



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA,
CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE

Maria Clara Martins Campanaro

**Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva
Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia**

UBERLÂNDIA

2023

Maria Clara Martins Campanaro

Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade da Universidade Federal de Uberlândia como um dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ecologia.

Orientadora

Profa. Dra. Celine de Melo

UBERLÂNDIA, MG

Julho – 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C186r
2023 Campanaro, Maria Clara Martins, 1999-
Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia [recurso eletrônico] / Maria Clara Martins Campanaro. - 2023.

Orientadora: Celine de Melo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e
Biodiversidade.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.7064>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ecologia. I. Melo, Celine de, 1971-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade. III. Título.

CDU: 574

Glória Aparecida
Bibliotecária Documentalista - CRB-6/2047

Maria Clara Martins Campanaro

Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade da Universidade Federal de Uberlândia como um dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ecologia.

APROVADA em 28 de julho de 2023.

Profa. Dra. Vivian da Silva Braz

UNIEVANGÉLICA

Profa. Dra. Katia Gomes Facure Giaretta

ICENP-UFU

Prof. Dr. Luís Paulo Pires

UFU

Profa. Dra. Celine de Melo

UFU

(Orientadora)

UBERLÂNDIA, MG

Julho – 2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade

Av. Pará, 1720, Bloco 2D, Sala 26 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38405-320
Telefone: (34) 3225-8641 - www.ppgeco.ib.ufu.br - ecologia@umuarama.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ecologia, Conservação e Biodiversidade				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, número 330, PPGECB				
Data:	vinte e oito de julho de dois mil e vinte e três	Hora de início:	14:15	Hora de encerramento:	17:15
Matrícula do Discente:	12122ECR009				
Nome do Discente:	Maria Clara Martins Campanaro				
Título do Trabalho:	Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia				
Área de concentração:	Ecologia				
Linha de pesquisa:	Ecologia aplicada e conservação				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Uso de aves como biomonitoradores e bioindicadores da qualidade ambiental em ambientes naturais e antropizados do Cerrado				

Reuniu-se por videoconferência a Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade assim composta pelos doutores: Vivian da Silva Braz - Unievangélica; Kátia Gomes Facure Giarretta - FACIP/UFU; Luis Paulo Pires - Diretoria de Sustentabilidade/UFU e Celine de Melo - INBIO/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Celine de Melo, apresentou a Comissão Examinadora e o(a) candidato(a), agradeceu a presença do público e concedeu ao(à) Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do(a) Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Celine de Melo, Presidente**, em 28/07/2023, às 17:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katia Gomes Facure Giaretta, Membro de Comissão**, em 28/07/2023, às 17:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luis Paulo Pires, Técnico(a) de Laboratório**, em 01/08/2023, às 11:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vivian da Silva Braz, Usuário Externo**, em 14/08/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4625415** e o código CRC **B1B75C96**.

*Dedico esse trabalho a Todos que de alguma
forma caminharam comigo...*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus. Só Ele conhece o caminho por completo.

Muitos dizem que a carreira acadêmica é um caminho cheio de curvas, subidas e descidas, pois bem... deixo aqui minha resposta, o mestrado é uma montanha russa sem freio! Mas essa montanha russa vem com várias medidas de segurança, que permitem uma passagem mais segura. Assim, dedico os meus agradecimentos.

A primeira medida de segurança é o apoio familiar e redes de oração. Gostaria de agradecer aos meus pais Marcia Lilia e Eduardo Campanaro, a minha irmã Ana Carolina, ao meu noivo Raphael Cruz e aos meus sogros Katia e Luiz pelo apoio incondicional e pelas novenas e novenas de orações, que me fortaleceram e me fizeram chegar até aqui.

A segunda medida de segurança é a orientação acadêmica, advinda de uma das mentes mais brilhantes da ornitologia que eu já tive o prazer de conhecer, Celine, minha orientadora. Gostaria de agradecer cada momento, desde as nossas primeiras conversas, ainda na graduação, a formação da ideia de pesquisa e até o último ponto final escrito dessa dissertação. Agradeço por cada troca que tivemos.

A terceira medida de segurança é a parceria e a amizade. Gostaria de agradecer a todos que foram para campo comigo, que tiveram que acordar antes do sol nascer para ver passarinho, muitas vezes no frio, mas sempre trazendo um sorriso no rosto e muitas histórias para compartilhar. Vocês fizeram dos dias de campo, uma aventura, cheia de alegrias e surpresas. Agradeço aos meus pais, minha irmã, meu noivo, a Camila (por todas as trocas), ao Diego, Zé, Vitoria, Henrique, Otavio, Taina, Mae da Taina e o Lucas. Em especial agradeço a Bruna, minha parceira de campo, que sempre esteve comigo! Bruna você foi essencial!

A quarta medida de segurança veio de parcerias acadêmicas. Gostaria de agradecer ao Alexandre Franchin pela ajuda na identificação de algumas espécies e pela recomendação de bibliografias. E ao professor Rafael pelo auxílio em estatística principalmente no Curso de Campo da Pós, seus ensinamentos foram um divisor de águas, no aprendizado da estatística.

A quinta medida de segurança vem do apoio emocional. Gostaria de agradecer a minha psicóloga Fabiana, por todas as nossas conversas e trocas. Por me ajudar e entender quem eu sou e onde eu quero chegar.

A sexta medida de segurança vem do apoio financeiro e estrutural. Gostaria de agradecer ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade da Universidade Federal de Uberlândia pela excelente estrutura, tanto em relação ao corpo docente, quanto ao apoio acadêmico. Gostaria de agradecer a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de estudos, para que eu pudesse realizar essa pesquisa maravilhosa.

A sétima medida de segurança vem da banca examinadora. Gostaria de agradecer aos membros da banca por aceitarem o convite para fazer parte dessa fase tão importante da minha vida.

Com isso concluo que ao longo dessa montanha russa me diverti, aprendi, ensinei e o mais importante, vi passarinhos.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS	5
CAPÍTULO I: Riqueza e composição de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.....	9
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1. Área de estudo	12
2.2. Amostragem da avifauna	14
2.3. Classificação por guildas alimentares	17
2.4. Comparação de listas de espécies	18
2.5. Análise de dados	19
3. RESULTADOS	21
4. DISCUSSÃO.....	38
5. CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO II: Uso efetivo do cerrado ss e da vereda pós fogo por aves da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.....	49
RESUMO	49
ABSTRACT	50
1. INTRODUÇÃO	51
2. MATERIAL E MÉTODOS	53
2.1. Área de estudo	53
2.2. Amostragem da avifauna	54
2.3. Classificação de guildas alimentares	54
2.4. Comparação de listas: critérios de seleção para comparação de listas	54
2.4.1. Lista de Malacco <i>et al.</i> (2013).....	54
2.4.2. Lista do atual levantamento.....	56
2.5. Análise estrutural de vegetação	57
2.6. Análise de dados	60
2.6.1. Riqueza de espécies.....	61

2.6.2.	Composição de espécies.....	62
2.6.3.	Análise de guildas alimentares.....	62
2.6.4.	Análises de NDVI.....	64
3.	RESULTADOS.....	65
3.1.	Comparação de listas de espécies.....	71
3.2.	Riqueza e composição de espécies.....	71
3.3.	Guildas alimentares.....	74
3.3.1.	Estatística circular.....	79
3.4.	Análises de NDVI.....	82
4.	DISCUSSÃO.....	88
5.	CONCLUSÃO.....	95
	REFERÊNCIAS.....	95
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
	REFERÊNCIAS.....	103
	ANEXOS.....	105

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I: Riqueza e composição de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia

FIGURA 1: Precipitação e temperatura média mensal registrada na Estação Meteorológica de Uberlândia (Instituto Nacional de Meteorologia – Dados históricos). Médias mensais de outubro de 2021 a setembro de 2022 (meses de coleta). Fonte: <https://www.portal.inmet.gov.br/> 14

FIGURA 2: Mapa das duas áreas e dos pontos (1 a 8) de amostragem na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. (A) localização da cidade de Uberlândia no Estado de Minas Gerais; (B) localização do clube em relação ao perímetro urbano da cidade de Uberlândia; (C) distribuição das fitofisionomias da reserva. Adaptado de BACCI *et al.* (2016) 15

FIGURA 3: Curva de acumulação de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, referente às 23 coletas, de outubro de 2021 a setembro de 2022 27

FIGURA 4: Curva de acumulação das espécies e do estimador Chao2 ao longo dos meses, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 27

FIGURA 5: Curva de rarefação da riqueza de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro (mês 1) de 2021 a setembro (mês 12) de 2022 28

FIGURA 6: Curva acumulativa das espécies, segundo o ambiente cerrado (linha vermelha) e a vereda (linha verde), de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 30

FIGURA 7: Diferenças na riqueza média mensal entre as estações chuvosa e seca, nas duas áreas de coleta, cerrado (A) e vereda (B), de aves amostrados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. Os pontos representam as médias e as barras correspondem ao desvio padrão 32

FIGURA 8: Porcentagem de cada guilda referentes ao total de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 33

CAPÍTULO II: Uso efetivo do cerrado ss e da vereda pós fogo por aves da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

FIGURA 1: Espectros de cores relacionadas ao Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, onde -0,07 corresponde à média do valor mais baixo do índice, solo exposto e 0,56, a média do valor mais alto do índice, representando uma vegetação adensada no

Cerrado. Escala de cinza representa as cores do mapa de saída do QGIS, já o espectro colorido representa as cores referentes a escala do NDVI 59

FIGURA 2: Sequência das imagens de satélites sob o efeito do NDVI (tons de cinza e colorido referentes aos espectros da Figura 1). Linha vermelha: delimitação da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. Mapas datados de setembro de 2021 [antes da queimada (05/09/2021) e depois da queimada (21/09/2021)], a setembro de 2022 (um ano após a queimada) 60

FIGURA 3: Curva de acumulação mensal das espécies (132 espécies) e do estimador Chao2, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 72

FIGURA 4: Curva de rarefação mensal das espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro (mês 1) de 2021 a setembro (mês 12) de 2022 72

FIGURA 5: Curva de acumulação das espécies do cerrado (linha preta contínua) e da vereda (linha contínua cinza). Estimadores de riqueza Chao2 do cerrado (linha preta tracejada) e da vereda (linha cinza tracejada) ao longo dos meses, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 73

FIGURA 6: Número de espécies de cada guilda (em negrito) e suas respectivas porcentagens referentes ao total de espécies registradas, em ambos os ambientes (A), somente no cerrado (B) e somente na vereda (C) na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 74

FIGURA 7: Curva de acumulação das espécies em suas respectivas guildas alimentares (linha contínua) e seus estimadores de riqueza Chao2 (linha tracejada) ao longo dos meses, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 76

FIGURA 8: Riqueza mensal de espécies de acordo com suas respectivas guildas, em ambos os ambientes (Geral: linha preta), no Cerrado (linha contínua) e na Vereda (linha tracejada) na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022 78

FIGURA 9: Gráfico circular do ângulo médio de cada mês, referentes ao número de espécies de insetívoros na vereda 80

FIGURA 10: Relação do Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, no cerrado (A) e na vereda (B) com a precipitação mensal, da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. A linha azul corresponde à reta estimada pelo modelo e as áreas cinzas ao intervalo de confiança de 95%. Os pontos são os valores de precipitação mensal 83

- FIGURA 11: Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, em cada ambiente de amostragem (cerrado e vereda) e a precipitação mensal, da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. O símbolo de fogo indica quando houve a queimada (setembro/2021) 84
- FIGURA 12: Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, em cada ambiente de amostragem (cerrado e vereda) e a riqueza mensal de espécies, da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. O símbolo de fogo indica quando houve a queimada (setembro/2021) 85
- FIGURA 13: Relação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, com a riqueza mensal de espécies das guildas. Referente as guildas que apresentaram correlação: granívoros na vereda (A), carnívoros no cerrado (B), insetívoros na vereda (C). A linha azul corresponde à reta estimada pelo modelo e as áreas cinzas ao intervalo de confiança de 95%. Os pontos são os valores de riqueza mensal 86

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I: Riqueza e composição de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia

TABELA 1: Lista de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021) 21

TABELA 2: Lista de espécies avistadas somente em um dos ambientes, cerrado e vereda.
* = espécies registradas apenas uma vez ao longo de todas as amostragens 29

TABELA 3: Riqueza mensal de espécies em cada ambiente, cerrado e vereda e em cada estação, chuvosa e seca 30

TABELA 4: Lista de espécies registradas no cerrado e na vereda por Malacco *et al.* (2013), que também foram registradas neste levantamento, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021) 34

CAPÍTULO II: Uso efetivo do cerrado ss e da vereda pós fogo por aves da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

TABELA 1: Filtros de seleção das espécies que utilizaram efetivamente as áreas pesquisa, antes e depois da queimada, aplicados na lista de Malacco *et al.* (2013). Filtro: seleção das espécies correspondentes as classificações de Malacco *et al.* (2013); Retirada: espécies retiradas da lista; Mantidas: espécies mantidas na lista de Malacco *et al.* (2013); Motivo: justificativa pelo qual a espécie foi retirada ou mantida da lista 55

TABELA 2: Filtros de seleção das espécies que utilizaram efetivamente as áreas pesquisa, antes e depois da queimada, aplicados na lista do atual levantamento. Filtro: seleção das espécies correspondentes ao presente estudo; Retirada: espécies retiradas da lista; Mantidas: espécies mantidas no atual estudo; Motivo: justificativa para retirada ou manutenção de cada espécie na lista 56

TABELA 3: Lista das espécies, registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022, após aplicação do filtro de seleção, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021) 66

TABELA 4: Valores de média e desvio padrão da riqueza mensal de cada guilda, no cerrado e na vereda, pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. Diferença na riqueza mensal de cada guilda entre os ambientes de amostragem apresentada a partir de um teste t, com seus respectivos p-valores. Os resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) estão em destaque 79

TABELA 5: Resultados da análise circular para os grupos de guildas alimentares, englobando os dois ambientes de amostragem (geral) e em cada ambiente (cerrado e vereda). Os resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) estão em destaque 81

TABELA 6: Valores do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em cada mês de amostragem e em cada ambiente (cerrado e vereda) 82

TABELA 7: Resultados na correlação de Spearman (r_s) referentes ao índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em cada ambiente (cerrado e vereda) e a riqueza mensal de guildas. Valores em destacados correspondem as correlações significativas85

TABELA 8: Número de primeiros registros no cerrado e na vereda e suas respectivas porcentagens em relação ao total amostrado e ao 2º mês de amostragem (novembro)... 87

RESUMO

CAMPANARO, Maria Clara Martins. Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. 2023. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.7064>

O fogo no Cerrado é caracterizado como um fator estruturador da vegetação, influenciando direta e indiretamente a avifauna. A alta mobilidade das aves faz com que procurem áreas próximas não queimadas, para se refugiarem por um determinado tempo, e depois, com a regeneração da vegetação, retornam a esses locais, podendo recolonizar a área. Esse processo está relacionado com a sucessão da vegetação, pois ao passo que a vegetação se reestabelece, a fauna retorna. Mas esse retorno depende da disponibilidade de recursos que o habitat pós fogo oferece, das condições de adaptação e de especificidade alimentar da fauna. Em setembro de 2021, a Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó foi exposta a um incêndio de grandes proporções, havendo perda de vegetação de várias fitofisionomias de Cerrado. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a recolonização da comunidade de aves depois da queimada nas fisionomias vereda e cerrado sentido restrito. Para acompanhar o retorno da avifauna, foi feito um levantamento quinzenal da avifauna, de outubro de 2021 a setembro de 2022, por meio de pontos e transectos, nas fitofisionomias cerrado e vereda, a fim de verificar a composição e a riqueza das aves, identificar em quanto tempo a comunidade de aves atingiu a estabilização em comparação com um estudo anterior, e se recolonização da avifauna está associada a sucessão vegetacional pós-fogo, além de analisar se há uma sequência de retorno da avifauna, relacionada às suas guildas alimentares. A análise de sucessão da vegetação foi feita através da medição do Índice de Vegetação por diferença normalizada (NDVI), o qual mede a densidade vegetacional. Com isso foram registradas 137 espécies, 18 ordens e 41 famílias. A comunidade de aves não se estabilizou, mesmo depois de um ano de amostragens. Observou-se a riqueza mensal de espécies não está relacionada com o NDVI, no entanto a estabilização das guildas de carnívoros e granívoros, pós fogo, está relacionada com a densidade vegetacional. No entanto, das 179 espécies que já haviam sido catalogadas no estudo anterior, não foram registradas 48 espécies, com destaque para *Saltatricula atricollis*, *Melanopareia torquata*, *Cypsnagra hirundinacea*, *Neothraupis fasciata*, que são típicas do bioma e antes eram residentes nas áreas de pesquisa. É possível concluir que queimadas mais severas podem afetar a comunidade de aves de formas distintas, e que determinadas espécies podem demorar mais de um ano para se reestabelecerem.

Palavras-chave: avifauna; cerrado sentido restrito; guildas alimentares; fogo; vereda; NDVI; recolonização da fauna; sucessão ecológica.

ABSTRACT

CAMPANARO, Maria Clara Martins. Recolonization of the post-fire bird community in the Vegetal Reserve of Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. 2023. 141p. MSc.thesis. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2023. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.7064>

Fire in the Cerrado is characterized as a structuring factor of the vegetation, directly and indirectly influencing the avifauna. The high mobility of birds makes them look for nearby unburned areas to take refuge for a certain time of period, and then, with the regeneration of the vegetation, they return to these places, and recolonize the area. This process is related to the vegetation succession, for as the vegetation reestablishes itself, the fauna returns. But this return depends on the availability of resources that the post-fire habitat offers, and on the adaptation conditions and food specificity of the fauna. In September 2021 the Vegetal Reserve of Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia was exposed to a fire of large proportions, with loss of vegetation of various types of Cerrado phytophysognomies. Thus, this study aimed to evaluate the recolonization of the bird community after the fire in the vereda and cerrado ss physiognomies. To follow the return of the avifauna, a fortnightly survey of the avifauna was carried out from October 2021 to September 2022, using points and transects, in the cerrado and vereda phytophysognomies to verify the composition and richness of birds, identify how long it took for the bird community to reach stabilization compared to a previous study and whether bird recolonization is associated with post-fire vegetation succession, in addition to analyzing whether there is a sequence of bird return, related to their trophic guilds. The vegetation succession analysis was done by measuring the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), which measures the vegetation density. Thus, 137 species, 18 orders and 41 families were registered. The bird community has not stabilized, even after one year of samplings. Monthly species richness is not related to NDVI, however the stabilization of the carnivore and granivore guilds post-fire, is related to vegetational density. However, of the 179 species that had been catalogued in the previous study, 48 species were not recorded, specially *Saltatricula atricollis*, *Melanopareia torquata*, *Cypsnagra hirundinacea*, *Neothraupis fasciata*, which are typical of the biome and were previously residents in the research areas. It can be concluded that more severe burns can affect the bird community in different ways, and that certain species can take more than a year to reestablish themselves.

Keywords: avifauna; cerrado stricto sensu; trophic guilds; fire; vereda; NDVI; recolonization of fauna; ecological succession.

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta a segunda maior avifauna do planeta, com o registro de cerca de 1971 espécies (PACHECO *et al.*, 2021). Essa alta diversidade está relacionada com a variedade vegetacional dos biomas brasileiros (TUBELIS e CAVALCANTI, 2000).

No Cerrado, foram registradas 856 espécies de aves (SILVA e SANTOS, 2005). É considerado um bioma rico, porém um dos mais ameaçados, pois mais da metade de sua cobertura vegetal foi destruída e restringida a pequenos fragmentos ou preservada em reservas e unidades de conservação (TUBELIS e CAVALCANTI, 2000). Devido ao alto grau de degradação e a diversidade biológica encontrada no bioma, o Cerrado é classificado como um *hotspot* de biodiversidade, que necessita de maior conservação (MYERS *et al.*, 2000).

Ao longo de milhares de anos, o bioma Cerrado, esteve sob constante influência de vários processos ecológicos, como a variação climática, tal que promoveu uma sazonalidade bem definida (SIMON *et al.*, 2009, BORGHETTI *et al.*, 2023). Evolutivamente a estação chuvosa no Cerrado é caracterizada pela ocorrência de incêndios naturais, ocasionados principalmente por raios (RAMOS-NETO e PIVELLO, 2000).

O fogo no Cerrado, quando presente de forma natural, é caracterizado como um fator estruturador da vegetação, uma vez que se trata de um bioma com várias fitofisionomias adaptadas ao fogo (COUTINHO, 2002; ALVARADO *et al.*, 2017). O fogo age na manutenção do estrato herbáceo e arbustivo, através da combustão periódica da vegetação, promovendo um rebrotamento, a partir de uma maior disponibilidade de nutrientes (MIRANDA, 2010). Além disso, muitas espécies de plantas do Cerrado só se reproduzem após terem contato com o fogo, o que torna o Cerrado um ambiente resiliente (HOFFMANN *et al.*, 2012).

O fogo pode influenciar diretamente na fauna e microclima local, ocasionando a morte e a emigração de diversos organismos, modificando a composição, riqueza e abundância de diversas espécies de animais por um determinado período, devido à falta de recursos disponíveis para sua sobrevivência (FRIZZO *et al.*, 2011; BATISTA *et al.*, 2023). Indiretamente, o fogo pode afetar a disponibilidade desses recursos, e como os organismos utilizam esse habitat recém queimado (BATISTA *et al.*, 2023).

Para as aves, o fogo pode dificultar a nidificação e a reprodução de várias espécies, mas sua alta mobilidade faz com que procurem áreas próximas não queimadas, para se refugiarem por um determinado tempo, e depois, com a regeneração da vegetação, retornam aos seus habitats (FRIZZO *et al.*, 2011). No entanto, algumas espécies de aves podem apresentar flexibilidade de forrageio, o que permite que elas transitem entre as áreas de refúgio e as áreas recém queimadas, além disso podem modificar sua estratégia de aquisição de alimento nessas áreas (CAVALCANTI e ALVES, 1997).

O fogo também tem um efeito colonizador para o Cerrado. A partir da queima, outras espécies de animais podem se instalar na área, à procura dos recursos que o fogo ofereceu, como no caso das aves de rapina, que sobrevoam as áreas recém queimadas em busca de alimento (REIS, FIEKER e DIAS, 2016).

Contudo, quando o Cerrado é submetido ao fogo com uma frequência muito alta e de grande intensidade, devido principalmente à ação antrópica, a vegetação demora mais tempo para se regenerar (FRIZZO *et al.*, 2011, ALVARADO *et al.*, 2017). Ainda que possa beneficiar espécies adaptadas ao fogo, pode reduzir a riqueza de muitos organismos, além de causar a extinção local daquelas sensíveis ao fogo (CINTRA e SANAIOTTI, 2005; BATISTA *et al.*, 2023).

O processo de recolonização da fauna em uma área queimada tende a variar de acordo com a disponibilidade dos recursos, a capacidade de movimentação e dispersão

dos organismos, além do tamanho da área queimada, a intensidade de fogo e a distância de áreas de refúgio (FRIZZO *et al.*, 2011). Contudo a recolonização da fauna pós fogo está totalmente relacionada com o processo de sucessão da vegetação, ou seja, sua regeneração (BRAZ, 2008; FRIZZO *et al.*, 2011). Com a época de chuvas e a rebrota da vegetação pós fogo, há um *boom* de recursos (REIS, FIEKER e DIAS, 2016). Muitas espécies acompanham o processo de sucessão vegetal, e se beneficiam temporariamente alimentando-se dos recursos disponíveis primariamente no solo exposto, tais como, aves carnívoras e insetívoras, uma vez que muitos insetos saem do solo após uma queimada (LOPES e VASCONCELOS, 2011).

Consequentemente há um aumento na abundância de outros animais que são atraídos por estes insetos herbívoros e por gramíneas em crescimento, como é o caso das aves insetívoras e granívoras (CINTRA e SANAIOTTI, 2005). Espécies que se alimentam de recursos semelhantes são classificadas como pertencentes a guildas alimentares (grupos), que poderão responder a alterações e perturbações ambientais, aumentando ou diminuindo sua abundância frente a sua especificidade alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990).

A região do Triângulo Mineiro, inserida no domínio do Cerrado, está seriamente ameaçada pela pressão antrópica, em função do crescimento da agropecuária e da intensificação do uso dos recursos naturais (SANO, ALMEIDA e RIBEIRO, 2008). No entanto, a região ainda possui alguns remanescentes de Cerrado, como é o caso da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó (CCPIU), localizada na área urbana do município de Uberlândia. O clube possui 640 hectares e apresenta uma avifauna rica e diversa, constituída de 202 espécies de aves (MALACCO *et al.*, 2013).

Na reserva do clube foram registradas sete espécies de aves endêmicas do Cerrado e quatro ameaçadas de extinção a nível regional (COPAM, 2010), sendo *Urubitinga*

coronata, classificada como “em perigo” a nível nacional (ICMBIO, 2018). Com isso a reserva é considerada uma área essencial para a conservação da avifauna regional (MALACCO *et al.*, 2013).

A reserva é propensa a queimadas, uma vez que ficou 17 anos sem a passagem do fogo (SOUZA *et al.*, 2020) e devido a sua proximidade com a rodovia, esse fator se agrava (ARAÚJO, 2003). Em setembro de 2021, a Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó foi exposta a um incêndio de grandes proporções (BARBOSA, 2021). O fogo atingiu todas as fitofisionomias do Cerrado encontradas na reserva, inclusive as áreas úmidas, veredas e parte das matas de galeria, havendo perda de vegetação herbácea e arbustiva. Como se trata de uma área essencial para a fauna, excepcionalmente de aves, é importante a realização de estudos para avaliar como o fogo afeta a comunidade local e avaliar o processo de recolonização desses organismos, uma vez que parte da vegetação é resiliente (CAVALCANTI e ALVES, 1997; ARANTES e MELO, 2011). Além disso, não há estudos abordando a sucessão vegetacional pós-fogo e a recolonização pela avifauna na Reserva Vegetal.

Diante disso, essa dissertação teve como principal objetivo avaliar como foi o processo de recolonização da comunidade de aves depois da queimada na Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. Este estudo foi dividido em 2 capítulos. No capítulo 1, para avaliar o processo de recolonização da fauna, foi comparada a riqueza e a composição atuais da avifauna pós queimada na reserva, com o estudo anterior publicado para a área. Neste capítulo, foi abordado como o fogo alterou a composição, a riqueza e a recolonização pela avifauna e se houve a estabilização da comunidade de aves pós fogo, nas áreas de cerrado sentido restrito e de vereda da Reserva Vegetal. Dessa forma esperava-se que a riqueza e a composição de aves entre os ambientes amostrados

se reestabelecesse depois de um ano de amostragem do fogo em relação ao estudo anterior.

No segundo capítulo foi avaliado o processo de recolonização, e fatores que interferiram na recomposição da fauna e riqueza de espécies pós queimada, como as guildas alimentares e a densidade da cobertura vegetal. Dessa forma, foi avaliado se a reestruturação da cobertura vegetal seria um fator importante na recolonização da comunidade de aves pós fogo, de tal modo que, a riqueza e a composição seriam mais similares ao cenário antes do fogo, quando a cobertura vegetal se reestabelecesse. Também foi observado se o retorno das espécies pertencentes a mesma guilda alimentar aconteceria de forma síncrona e sequencial, de modo que, ao longo do processo de sucessão da vegetação, as primeiras guildas a se estabilizarem seriam carnívoros, granívoros e insetívoros.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO, S.T.; FORNAZARI, T.; CÓSTOLA, A.; MORELLATO, L.P.C.; SILVA, T.S.F. 2017. Drivers of fire occurrence in a mountainous Brazilian cerrado savanna: Tracking long-term fire regimes using remote sensing. *Ecological Indicators*, v. 78, p. 270-281. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.02.037>.
- ARANTES, C.A.; MELO, C. 2011. Reprodução e conservação de aves na vereda do clube caça e Pesca Itororó em Uberlândia/MG. *Revista Horizonte Científico*, Uberlândia, v. 5, n. 2. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/11720> Acesso em: 07 fev. 2022.
- ARAÚJO, F.P. 2003. Recursos florais utilizados por beija-flores em uma ilha de mata de galeria inundável, Uberlândia-MG. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 43.
- BARBOSA, L. 2021. Incêndio destrói quase 600 hectares de reserva no Clube Caça e Pesca. *Diário de Uberlândia*, On-line. Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/29364/incendio-destroi-quase-600-hectares-de-reserva-no-clube-caca-e-pesca> Acesso em: 07 fev. 2022.

- BATISTA, E.K.L.; FIGUEIRA, J.E.C.; SOLAR, R.R.C.; DE AZEVEDO, C.S.; BEIRÃO, M.V.; BERLINCK, C.N.; BRANDÃO, R.A.; DE CASTRO, F.S.; COSTA, H.C.; COSTA, L.M.; *et al.* 2023. In Case of Fire, Escape or Die: A Trait-Based Approach for Identifying Animal Species Threatened by Fire. *Fire*, v. 6, 242, p. 1-22. Doi: <https://doi.org/10.3390/fire6060242>
- BORGHETTI, F.; BARBOSA, E.; RIBEIRO, L.; RIBEIRO, J.F.; MACIEL, E.; WALTER, B.M.T. 2023. Fitogeografia das savanas sul-americanas. *Heringeriana*, v. 17, n. 1, p. e918014. Doi: 10.17648/heringeriana.v17i1.918014.
- BRAZ, V.S. 2008. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Brasília, p. 178.
- CAVALCANTI, R.B.; ALVES, M.A.S. 1997. Effects of fire on savanna birds in Central Brazil. *Ornitologia Neotropical*, n. 8, p. 85-87.
- CINTRA, R.; SANAIOTTI, T.M. 2005. Fire effects on the composition of a bird community in an Amazonian Savanna (Brazil). *Braz. J. Biol.*, v. 65, n. 4, p. 683-695. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842005000400016>.
- CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). Deliberação Normativa Copam, nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – “Minas Gerais”, Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>. Acesso em: 04 de set. 2023.
- COUTINHO, L. M. 2002. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A. L. (Ed.). *Eugen Warming e o cerrado brasileiro um século depois*. São Paulo: Editora Unesp, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Brasil. p. 77-91.
- FRIZZO, T.L.M.; BONIZÁRIO, C.; BORGES, M.P.; VASCONCELOS, H. L. 2011. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de Formações Savânicas do Brasil. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 365-379. Doi: <https://doi.org/10.4257/oeco.2011.1502.13>
- HOFFMANN, W.A.; GEIGER, E.L.; GOTSCH, S.G.; ROSSATTO, D.R.; SILVA, L.C.R.; LEE LAU, O.; HARIDASAN, M.; FRANCO, A.C. 2012. Ecological thresholds at the savanna-forest boundary: how plant traits, resources and fire govern the distribution of tropical biomes. *Ecology Letters*, n. 15, p. 759–768. Doi: 10.1111/j.1461-0248.2012.01789.x
- ICMBIO, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio: p. 4162.
- LOPES, C.T.; VASCONCELOS, H. 2011. Fire Increases Insect Herbivory in a Neotropical Savanna. *BIOTROPICA*, v. 43, n. 5, p. 612–618. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2011.00757.x>

MALACCO, G.B.; PIOLI, D.; JUNIOR, E.L.S.; FRANCHIN, G.A.; MELO, C.; SILVA, A.M.; PEDRONI, F. 2013. Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. *Atualidades Ornitológicas On-line*, n. 174, p. 40-53.

MIRANDA, H. S. 2010. Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo. Brasília: Ibama.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba*, v.1, p. 65-71.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403. p. 853-858. Doi: <https://doi.org/10.1038/35002501>.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F., *et al.* 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 1-123. Doi: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

RAMOS-NETO, M.B.; PIVELLO, V.R. 2000. Lightning fires in a Brazilian Savanna National Park: Rethinking management strategies. *Environmental Management*, v. 26, n. 6, p. 675-684. Doi: [10.1007/s002670010124](https://doi.org/10.1007/s002670010124)

REIS, M.G.; FIEKER, C.Z.; DIAS, M.M. 2016. The influence of fire on the assemblage structure of foraging birds in grasslands of the Serra da Canastra National Park, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências - online*, v. 88, n. 02, p. 891-901. Doi: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150177>.

SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. 2008. Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília: Embrapa, v.1.

SILVA, J.M.C.; SANTOS, M.P.D. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT A., SOUSA FILHO, J.C.; FELFILI J.M., org. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 224-233.

SIMON, M.F.; GREYER, R.; DE QUEIROZ, L.P.; SKEMA, C.; PENNINGTON, R.T.; HUGHES, C.E. 2009. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. *Proceedings of the National Academy of Sciences* v. 106, n. 48, p 20359-20364. Doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0903410106>.

SOUZA, C.M., JR.; Z. SHIMBO, J.; ROSA, M.R.; PARENTE, L.L.; A. ALENCAR, A.; RUDORFF, B.F.T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; G. FERREIRA, L.; SOUZA-FILHO, P.W.M.; *et al.* 2020. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sens*, v. 12, p. 2735. Doi: <https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

TUBELIS, D. P.; CAVALCANTI, R. B. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 10, p. 331-350. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270900000290>.

CAPÍTULO I: Riqueza e composição de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

RESUMO

O fogo no Cerrado é caracterizado como um fator estruturador de ecossistemas, influenciando na riqueza e composição de espécies. O estudo das aves é importante em análises de alterações pós fogo no Cerrado, pois o fogo pode alterar a riqueza e a composição de espécies de aves. Em setembro de 2021, a Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó foi exposta a um incêndio, houve perda de vegetação de várias fitofisionomias de Cerrado. Este estudo objetivou verificar as alterações na composição e a riqueza da avifauna, identificando se depois de um ano, a comunidade atingiu a estabilização em comparação com um estudo anterior. Para acompanhar este processo, foi feito um levantamento quinzenal da avifauna, por meio de pontos e transectos, nas fitofisionomias cerrado e vereda. Foram registradas 137 espécies, 18 ordens e 41 famílias. A comunidade de aves não se estabilizou, dentro de um ano após a queimada. A riqueza do cerrado foi de 116 espécies, e da vereda foi de 118, com similaridade de 70% em sua composição. Em relação ao estudo anterior, das 179 que já haviam sido catalogadas para o cerrado e vereda, não foram registradas 48 espécies, como por exemplo *Saltatricula atricollis*, *Melanopareia torquata*, *Cypsnagra hirundinacea*, *Neothraupis fasciata*, que são típicas do bioma e antes eram residentes nas áreas de pesquisa. Queimadas mais severas podem afetar as comunidades de aves, de forma que estas demorem mais do que um ano para se reestabelecerem.

Palavras-chave: avifauna; levantamento de fauna; cerrado; fogo; vereda

CHAPTER I: Bird richness and composition post-fire in the Vegetal Reserve of the Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

ABSTRACT

Fire in the Cerrado is characterized as a structuring factor of ecosystems, influencing species richness and composition. The study of birds is important in analyzing post-fire changes in the Cerrado, as fire can change the composition and bird richness species. In September 2021, the Clube Caça e Pesca Itororó Vegetal Reserve was exposed to a fire, with loss of vegetation from various savanna phytophysognomies. This study aimed to verify changes in composition and species richness, identifying whether after one year the community has reached stabilization compared to a previous study. To follow this process, fortnightly survey of the avifauna was carried out, using points and transects, in the cerrado and vereda phytophysognomies. A total of 137 species, 18 orders and 41 families were recorded. Bird community did not stabilize within one year after the fire. The richness of the cerrado was 116, in the vereda was 118, presenting similarity of 70% in the composition. In relation to the previous study, of the 179 species that had been cataloged for the cerrado and vereda, 48 species were not recorded, such as *Saltatricula atricollis*, *Melanopareia torquata*, *Cypsnagra hirundinacea*, *Neothraupis fasciata*, which are typical of the biome and were previously resident in the research areas. More severe fires can affect the bird communities, so that they take more than a year to reestablish themselves.

Keywords: avifauna; bird survey; cerrado; fire; vereda

1. INTRODUÇÃO

O fogo é considerado um distúrbio ambiental, pois influencia na estrutura dos ambientes e na composição de determinados ecossistemas (COUTINHO, 1982, 1990; MIRANDA, 2010). Em ambientes onde o fogo é característico, como em savanas por exemplo, este atua na manutenção de habitats e da biodiversidade, modificando a flora e a fauna, do estrato herbáceo e arbustivo e as relações entre os animais e as plantas (MCGRANAHAN e WONKKA, 2021).

Além disso, essa manutenção depende do nível do distúrbio e da sua frequência de ocorrência da passagem do fogo. Com isso, a diversidade pode aumentar, manter-se igual, ou ainda diminuir se o distúrbio for esporádico, ou devastador (SOUSA, 2009; MEACHAM e MCNAMEE, 2023).

O fogo, em ambientes de Cerrado, além de atuar como um estruturador de ecossistemas, influencia de forma positiva e negativa na composição de espécies (FRIZZO *et al.*, 2011). De maneira positiva, o aumento na heterogeneidade ambiental, tende a tornar o habitat mais diverso e conseqüentemente, permite novas espécies colonizarem o habitat (TUBELIS e CAVALCANTI, 2000). Contudo também pode atuar de forma negativa, podendo gerar perda de espécies e indivíduos, devido à redução na disponibilidade de recursos, assim haveria deslocamento de animais, por exemplo, para outras áreas, além de uma possível competição por espaço e por alimento (TOWNSEND *et al.*, 2006).

Dentre os animais que são atingidos pelo fogo, as aves respondem a esse distúrbio de diferentes formas, variando com o comportamento da espécie, do seu habitat, da estação do ano e também do regime de fogo (RAPHAEL *et al.*, 1987; HERRANDO *et al.*, 2003; SENDODA, 2009). Algumas espécies têm suas populações beneficiadas pela passagem do fogo, aumentando sua abundância (BRAZ, 2008). Contudo outras espécies

podem migrar para outras áreas, a fim de encontrar mais recursos (TUBELIS e CAVALCANTI, 2000). O estudo das aves é importante em análises de alterações pós-fogo no Cerrado, pois, com sua alta mobilidade, torna-se possível compreender como funciona a dinâmica da comunidade frente a um distúrbio, principalmente se for causado por ação humana, possibilitando uma promoção de práticas de preservação e conservação de áreas essenciais para as aves, como é o caso da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó (CCPIU).

Dessa forma, para entender como a composição avifaunística pode mudar ao longo do tempo após a passagem esporádica do fogo, foi realizado um novo levantamento na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó. Esta área de Cerrado foi exposta a um incêndio de grandes proporções em setembro de 2021 (BARBOSA, 2021). Assim, esse capítulo teve como objetivo analisar a riqueza e composição atuais da avifauna pós queimada, nas áreas de cerrado sentido restrito e vereda da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, e compará-las com o estudo de Malacco e colaboradores (2013). Além disso, o presente estudo pretende responder as seguintes perguntas: o fogo alterou a composição, a riqueza e o retorno da avifauna? A comunidade de aves se recuperou totalmente um ano após a queimada? Espera-se que a riqueza e a composição de espécies entre os dois ambientes de amostragem se assemelhe ao registrado no estudo anterior.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU) (18°58'56.65"S e 48°17'45.62"O), com altitude de 800 a 850 metros, localizado na parte sul do município de Uberlândia, Minas Gerais. O clube apresenta uma área total de 640 hectares, dos quais 127 hectares são considerados Reserva Vegetal (RV) (BACCI *et al.*, 2016), tal que em 1992 foi declarada como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. A portaria que nomeou a reserva como RPPN foi revogada, mas ainda apresenta como área de proteção obrigatória, a região da vereda e seu entorno (BRASIL, 2012; SILVA, 2020). De acordo com Cabral (1995), a região era utilizada como pastagem até 1980, depois desse período a área passou por um processo de sucessão da vegetação, e se recuperou.

A vegetação na RV abrange fitofisionomias do domínio Cerrado, tais como, cerrado sentido restrito (ss), campos sujos, campos limpos, veredas e pequenas áreas de mata (APPOLINARIO e SCHIAVINI, 2002). A região é caracterizada por um clima úmido subtropical, apresentando um período chuvoso quente, de outubro a março, e um período seco e frio, de abril a setembro, além de uma temperatura média anual de 22,6 °C (ALVARES *et al.*, 2013) (FIGURA 1).

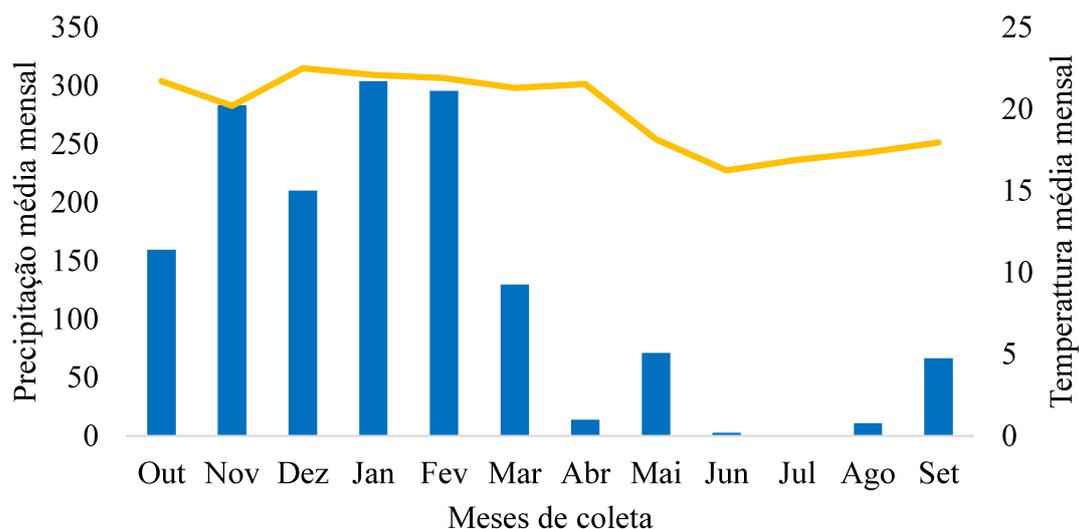


FIGURA 1: Precipitação e temperatura média mensal registrada na Estação Meteorológica de Uberlândia (Instituto Nacional de Meteorologia – Dados históricos). Médias mensais de outubro de 2021 a setembro de 2022 (meses de coleta). Fonte: <https://www.portal.inmet.gov.br/>.

2.2. Amostragem da avifauna

O estudo foi conduzido de outubro de 2021 a setembro de 2022. Foram estabelecidos dois transectos, um no ambiente de cerrado sentido restrito, onde há a trilha principal, utilizada pelos visitantes, e outro no ambiente de vereda. Em cada área de amostragem, foram delimitados oito pontos de observação, separados por 400 metros de distância entre eles, descartando os primeiros 200 metros para que não houvesse interferência da estrada. Além disso, foi anotada a coordenada geográfica de cada ponto (FIGURA 2).

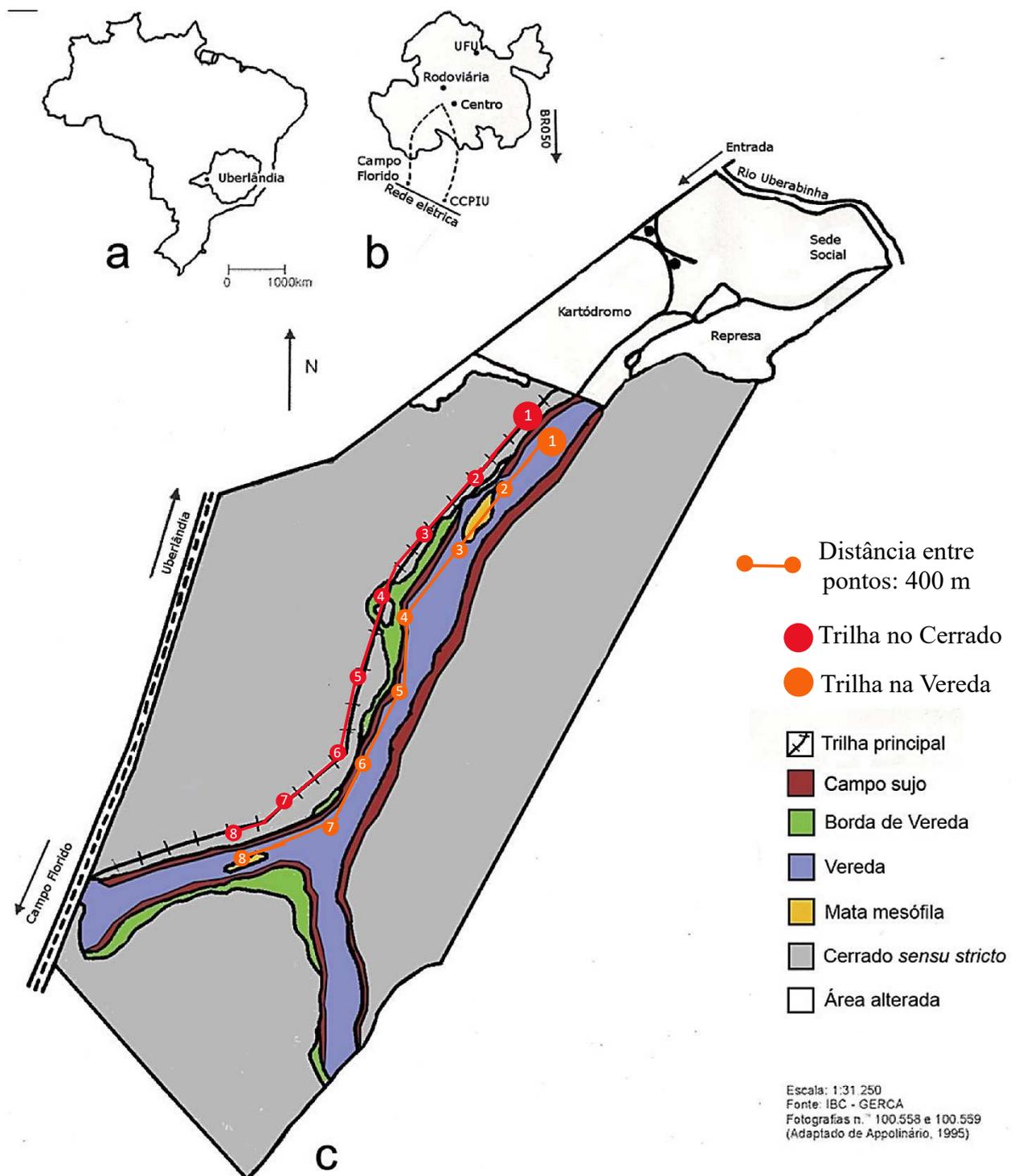


FIGURA 2: Mapa das duas áreas e dos pontos (1 a 8) de amostragem na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. (A) localização da cidade de Uberlândia no Estado de Minas Gerais; (B) localização do clube em relação ao perímetro urbano da

cidade de Uberlândia; (C) distribuição das fitofisionomias da reserva. Adaptado de BACCI *et al.* (2016).

Em cada ponto, as observações foram feitas durante cinco minutos e o trajeto entre cada ponto ocorreu em 10 minutos (VIELLIARD *et al.*, 2010). No cerrado, os registros eram realizados, observando as aves em até 150 metros à frente, nas laterais, e atrás do observador, além daquelas em sobrevoo. Já para a vereda, o percurso foi realizado na parte campestre (campo sujo), a partir da qual, as observações foram direcionadas para a vereda, a fim de registrar espécies que utilizavam o campo sujo, a borda da vereda, a vereda, os buritizais e a borda da mata, visto que no percurso havia algumas sobreposições entre vereda, mata e brejo (pontos 3 e 8, FIGURA 2) BACCI *et al.* (2016). Assim não foram registradas espécies na área da vereda, que estavam atrás do observador, uma vez que se tratava de outra fitofisionomia, o cerrado sentido restrito.

O percurso de cada trilha, foi feito de maneira alternada, seguindo sentidos contrários em cada dia de amostragem e em cada ambiente, para que não houvesse sobreposição ou avistamento de um mesmo indivíduo na mesma hora de amostragem (VIELLIARD *et al.*, 2010).

Foram feitas 23 coletas na trilha do Cerrado e 23 coletas na trilha da Vereda. As amostragens em cada ambiente foram realizadas na primeira e segunda quinzena de cada mês, respeitando o intervalo mínimo de sete dias, máximo de 21 dias entre uma amostragem e outra. As coletas foram realizadas somente na parte da manhã, sendo iniciadas às 06:00 da manhã, totalizando 142 horas de campo. Em média, foram três horas e dezessete minutos de campo por coleta, abrangendo as estações seca e chuvosa.

Para cada ponto foram anotadas as espécies encontradas, a fitofisionomia em que foi observada (cerrado sentido restrito, campo sujo, vereda, mata), o tipo de registro:

visual, sobrevoou ou sonoro (VIELLIARD *et al.*, 2010), e o modo de registro, visual, gravação ou fotográfico. Para auxiliar na observação foram utilizados binóculos (ELEPAWL® 10x42 (98–1000m), câmera fotográfica (Nikon Coolpix® P520 – SuperZoom 42X (24–1000 mm), e um celular como gravador de voz.

A identificação das aves foi feita com auxílio de guias de campo, bibliografias especializadas (FRISCH e FRISCH, 2005; MALACCO *et al.*, 2013; FIEKER *et al.*, 2014; SIGRIST, 2015) e plataforma de identificação como o WikiAves (www.wikiaves.com.br), e eBird (www.ebird.org). Para a identificação das espécies foram consultados especialistas em ornitologia, além da utilização de um aplicativo de ciência cidadã, de identificação de vocalizações, o BirdNET (www.birdnet.cornell.edu). A nomenclatura das espécies seguiu a lista de Pacheco e colaboradores (2021).

2.3. Classificação por guildas alimentares

A partir da base de dados de Wilman (2014) e do trabalho de Motta-Júnior (1990), foram delimitados alguns parâmetros para seleção das espécies em suas respectivas guildas alimentares. Foram selecionadas seis categorias: Carnívoro (a), Granívoro (b), Frugívoro (c), Insetívoro (d), Nectarívoro (e) e Onívoro (g), das quais de acordo com Wilman (2014), se alimentavam predominantemente (mínimo 60% das vezes) de itens específicos como: (a) animais vivos, como aves, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes, além de animais mortos e carcaças; (b) materiais vegetais, vegetação rasteira, musgo, raízes, folhas, sementes, esporos, e outros grãos; (c) frutos; (d) invertebrados aquáticos, terrestres e voadores; (e) néctar, pólen e exsudatos de plantas; (g) alimentação variada (segundo Wilman (2014), aquelas espécies que não obtiveram a porcentagem de pelo

menos 60% de alimentação predominante de um tipo específico de fonte, foram classificadas como onívoras).

Wilman (2014), em seu banco de dados, utiliza mais categorias de classificação para as guildas e, como neste trabalho foram selecionadas somente seis categorias, algumas espécies classificadas por Wilman (2014) foram reclassificadas. Aquelas que tiveram porcentagens abaixo de 60% em carnívoro e detritívoro por exemplo, ou carnívoro e piscívoro, tiveram suas porcentagens somadas e classificadas para esse trabalho apenas como carnívoras.

Para refinar os resultados, foi utilizada a metodologia proposta por Motta-Júnior (1990), que diz que, para enquadrar uma espécie em uma determinada guilda, deveria constar em sua alimentação a predominância de pelo menos 75% de sua alimentação composta de um tipo de item específico. Dessa forma, com a seleção das categorias segundo Wilman (2014), o parâmetro de seleção foi refinado de 60 para 75% (ou $\frac{3}{4}$) da alimentação para a predominância de uma dieta.

2.4. Comparação de listas de espécies

Durante doze anos Malacco e colaboradores (2013), realizaram levantamentos da avifauna do CCPIU, utilizando várias metodologias, como, capturas em rede de neblina e observação visual e registros sonoros por transecto. Para complementar a pesquisa os autores ainda compilaram dados de outras pesquisas feitas na área.

Assim, foi possível realizar uma análise comparativa da lista de espécies já publicada para as áreas de pesquisa e das espécies registradas no atual levantamento, verificando se houve alteração na composição e riqueza de espécies ao longo do tempo em função da passagem do fogo. No entanto, como a lista de Malacco e colaboradores

(2013) é fruto de vários levantamentos e metodologias que foram realizados em toda a área do Clube, não só na Reserva Vegetal, foram selecionadas para a análise, somente aquelas espécies que foram registradas no cerrado sentido restrito e na vereda da reserva. Além disso, também foram selecionadas as espécies da lista de Malacco *et al.* (2013) que, mesmo que não registradas no cerrado e/ou na vereda no levantamento anterior, foram registradas no atual levantamento nessas duas fitofisionomias, a fim de comparar as listas com igualdade.

Foi utilizado o playback para verificar se as espécies que não haviam sido registradas, após oito meses de amostragem, estavam presentes nas áreas em que tinham sido registradas no estudo anterior. Foram emitidas somente as vocalizações de aves da ordem Passeriformes, correspondentes ao habitat em que foram registradas anteriormente (cerrado ou vereda). Para a emissão dos sons foi utilizada uma caixinha de som portátil. As vocalizações correspondentes foram selecionadas a partir do banco de dados sonoros dos aplicativos WikiAves e eBird, selecionando os cantos que tivessem menos interferência externa, e que fossem gravados o mais próximo possível do local de amostragem. Os parâmetros de ética do observador de aves foram seguidos (ICMBIO, 2021).

2.5. Análise de dados

Na tentativa de maximizar o potencial de registro, baseando-se na lista meta de Malacco e colaboradores (2013), ou seja, aquelas espécies registradas em ambiente de cerrado e vereda, foram feitas coletas quinzenais, no entanto, para as análises, foram utilizados dados mensais, o que corresponde ao agrupamento das amostragens realizadas em cada mês.

Para verificar o esforço amostral e se a comunidade de aves se estabilizou, foram geradas curvas de acumulação de espécies e de rarefação (intervalo de confiança de 95%) utilizando o estimador de riqueza Chao 2 (RODRIGUES, 2019) tanto para a riqueza geral de espécies, quanto para a riqueza em cada ambiente amostrado. Essas curvas foram geradas a partir de uma matriz de presença e ausência utilizando o pacote ‘*vegan*’ no software R (OKSANEN *et al.*, 2022; R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023).

Para comparar a similaridade na composição de espécies entre os ambientes de amostragem, foi calculado o Índice de Similaridade de Jaccard (S_j), tal que utiliza apenas a presença e ausência de espécies para compor o cálculo.

O índice corresponde à: $S_j = \frac{a}{a+b+c}$, onde a = é o número de espécies em comum nas duas áreas; b e c = número total espécies exclusivas de cada área.

Para saber se havia diferença na riqueza mensal de espécies no cerrado e na vereda e entre estações seca e chuvosa foi feito um teste t. Foi apresentado em porcentagem o aumento da riqueza entre o primeiro mês de coletas (outubro/2021) e o último mês de amostragem (setembro/2022) em cada ambiente.

As análises estatísticas foram feitas no R, versão 4.2.2 (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023). Para verificar a homogeneidade de variância e a normalidade dos dados, utilizou-se o teste de Levene, e o teste de Shapiro-Wilk, respectivamente. Para os gráficos construídos no R, foram utilizados os pacotes ‘*sciplot*’ (MORALES *et al.*, 2020), e ‘*ggplot2*’ (WICKHAM, 2016). Também foi utilizado o Microsoft Excel 356 (versão 2304) na construção de outros gráficos e tabelas.

3. RESULTADOS

Foram registradas 137 espécies (TABELA 1), distribuídas em 18 ordens e 41 famílias. A ordem mais diversa foi Passeriformes com 76 espécies, seguida por Apodiformes com 11 espécies, o que corresponde a 55,4 e 8% de todos os registros, respectivamente.

TABELA 1: Lista de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021). Legenda: Dieta = segundo Wilman *et al.* (2014) e Motta-Júnior (1990). Local de registro: Cer = Cerrado; Ver = Vereda; Tipo de registro: Vc = visual no cerrado, Vv = visual na vereda, Gc = vocalização no cerrado, Gv = vocalização na vereda, Fc = fotografia no cerrado, Fv = fotografia na vereda; * = registro em voo, ^a = espécie registrada em todos os meses de coleta.

Espécies	Dieta	Local de registro	Tipo de registro
Tinamiformes (2)			
Tinamidae (2)			
<i>Crypturellus parvirostris</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Onívoro	Ver	Gv
Anseriformes (2)			
Anatidae (2)			
<i>Cairina moschata</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fv
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Onívoro	Cer	Fc
Galliformes (1)			
Cracidae (1)			
<i>Penelope superciliaris</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Gv
Columbiformes (6)			
Columbidae (6)			
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Patagioenas picazuro</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Leptotila verreauxi</i>	Granívoro	Ver	Vv, Gv, Fv

...continua...

TABELA 1 Cont.

<i>Zenaida auriculata</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
<i>Columbina squammata</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv
<i>Columbina talpacoti</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Cuculiformes (3)			
Cuculidae (3)			
<i>Guira guira</i>	Carnívoro	Cer	Vc, Gc, Fc
<i>Crotophaga ani</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Tapera naevia</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc
Caprimulgiformes (3)			
Caprimulgidae (3)			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc
<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	Insetívoro	Ver	Vv, Fv
<i>Hydropsalis torquata</i>	Insetívoro	Cer	Vc
Apodiformes (11)			
Apodidae (2)			
<i>Streptoprocne zonaris</i> *	Insetívoro	Ver	Vv
<i>Tachornis squammata</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Trochilidae (9)			
<i>Phaethornis pretrei</i>	Nectarívoro	Ver	Gv
<i>Colibri serrirostris</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Heliomaster squamosus</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Heliomaster furcifer</i>	Nectarívoro	Ver	Fv
<i>Calliphlox amethystina</i>	Nectarívoro	Ver	Fv
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Eupetomena macroura</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Chrysuronia versicolor</i>	Nectarívoro	Cer	Fc
<i>Chionomesa fimbriata</i> ^a	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Gruiformes (2)			
Rallidae (2)			
<i>Mustelirallus albicollis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
<i>Pardirallus nigricans</i>	Insetívoro	Ver	Vv, Gv
Charadriiformes (1)			
Charadriidae (1)			
<i>Vanellus chilensis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv
Pelecaniformes (4)			
Ardeidae (2)			
<i>Ardea alba</i> *	Carnívoro	Ver	Vv
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
Threskiornithidae (2)			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv

...continua...

TABELA 1 Cont.

<i>Theristicus caudatus</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Cathartiformes (1)			
Cathartidae (1)			
<i>Coragyps atratus</i> ^a	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Accipitriformes (3)			
Accipitridae (3)			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Gv, Fc, Fv
<i>Rupornis magnirostris</i> ^a	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> *	Carnívoro	Ver	Vv, Fv
Galbuliformes (2)			
Galbulidae (1)			
<i>Galbula ruficauda</i>	Insetívoro	Ver	Fv
Bucconidae (1)			
<i>Nystalus maculatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc
Piciformes (7)			
Ramphastidae (1)			
<i>Ramphastos toco</i> ^a	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Picidae (6)			
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc
<i>Melanerpes candidus</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Veniliornis passerinus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
<i>Dryocopus lineatus</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
<i>Colaptes melanochloros</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc, Fv
Cariamiformes (1)			
Cariamidae (1)			
<i>Cariama cristata</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
Falconiformes (4)			
Falconidae (4)			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Caracara plancus</i> ^a	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
<i>Falco sparverius</i>	Insetívoro	Ver	Vv
<i>Falco femoralis</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
Psittaciformes (8)			
Psittacidae (8)			
<i>Brotogeris chiriri</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc, Fv
<i>Amazona aestiva</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Eupsittula aurea</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Orthopsittaca manilatus</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
<i>Ara ararauna</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
<i>Diopsittaca nobilis</i> ^a	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv

...continua...

TABELA 1 Cont.

<i>Psittacara leucophthalmus</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Passeriformes (76)			
Thamnophilidae (4)			
<i>Formicivora rufa</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Insetívoro	Ver	Gv
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Thamnophilus torquatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
Dendrocolaptidae (1)			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
Furnariidae (4)			
<i>Furnarius rufus</i>	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Phacellodomus ruber</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Synallaxis albescens</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Gc
<i>Synallaxis frontalis</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Tityridae (1)			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Onívoro	Cer	Gc
Rhynchocyclidae (2)			
<i>Todirostrum cinereum</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gv, Fc
Tyrannidae (24)			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Elaenia flavogaster</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Elaenia cristata</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Onívoro	Cer	Vc, Gc, Fc
<i>Elaenia obscura</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Fc, Fv
<i>Suiriri suiriri</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Gc, Fc
<i>Phaeomyias murina</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Serpophaga subcristata</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Myiarchus ferox</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv, Fc
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Machetornis rixosa</i>	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Megarynchus pitangua</i>	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Tyrannus albogularis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Tyrannus melancholicus</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Tyrannus savana</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
<i>Empidonomus varius</i>	Insetívoro	Cer	Gc, Fc
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Insetívoro	Ver	Vv, Gv, Fv
<i>Gubernetes yetapa</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv

...continua...

TABELA 1 Cont.

<i>Myiophobus fasciatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Xolmis velatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Fc, Fv
<i>Nengetus cinereus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Vireonidae (3)			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Corvidae (1)			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Hirundinidae (4)			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> *	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc, Fv
<i>Progne chalybea</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Gc
<i>Hirundo rustica</i> *	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv
Troglodytidae (2)			
<i>Troglodytes musculus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv
<i>Cantorchilus leucotis</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
Poliophtilidae (1)			
<i>Poliophtila dumicola</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Turdidae (3)			
<i>Turdus leucomelas</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Turdus rufiventris</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Mimidae (1)			
<i>Mimus saturninus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Fringillidae (1)			
<i>Euphonia chlorotica</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Gv
Passerellidae (2)			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Zonotrichia capensis</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
Icteridae (3)			
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Gnorimopsar chopi</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Onívoro	Ver	Fv
Parulidae (3)			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Insetívoro	Ver	Gv, Fv
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
Cardinalidae (1)			
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Frugívoro	Ver	Gv
Thraupidae (17)			
<i>Nemosia pileata</i>	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
<i>Emberizoides herbicola</i>	Onívoro	Ver	Gv
<i>Dacnis cayana</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv

...continua...

TABELA 1 Cont.

<i>Saltator maximus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv
<i>Saltator similis</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Coereba flaveola</i>	Nectarívoro	Cer	Vc, Gc
<i>Volatinia jacarina</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Coryphospingus cucullatus</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Sporophila plúmbea</i>	Granívoro	Ver	Fv
<i>Sporophila nigricollis</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Sporophila caerulescens</i>	Granívoro	Ver	Vv, Fv
<i>Sporophila leucoptera</i>	Granívoro	Ver	Fv
<i>Sicalis flaveola</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Thraupis sayaca</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Thraupis palmarum</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Stilpnia cayana</i> ^a	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv

Dentre as famílias registradas, a que apresentou maior riqueza foi Tyrannidae com 24 espécies, o que corresponde a 17,5% do total de registros deste estudo, seguido por Thraupidae (17) com 12,4 %, Trochilidae (9) com 6,5 %, Psittacidae (8) com 5,8 %.

A curva de acumulação de espécies foi plotada contabilizando todas as espécies registradas ao longo das 23 coletas englobando ambos os ambientes, não tendeu à estabilização (FIGURA 3). As curvas de acumulação de espécies (FIGURA 4) e de rarefação (FIGURA 5), observando a riqueza ao longo dos meses, demonstraram que a riqueza observada representou 91,33% (150 espécies) do número de espécies esperado, de acordo com o estimador Chao 2 (FIGURA 4).

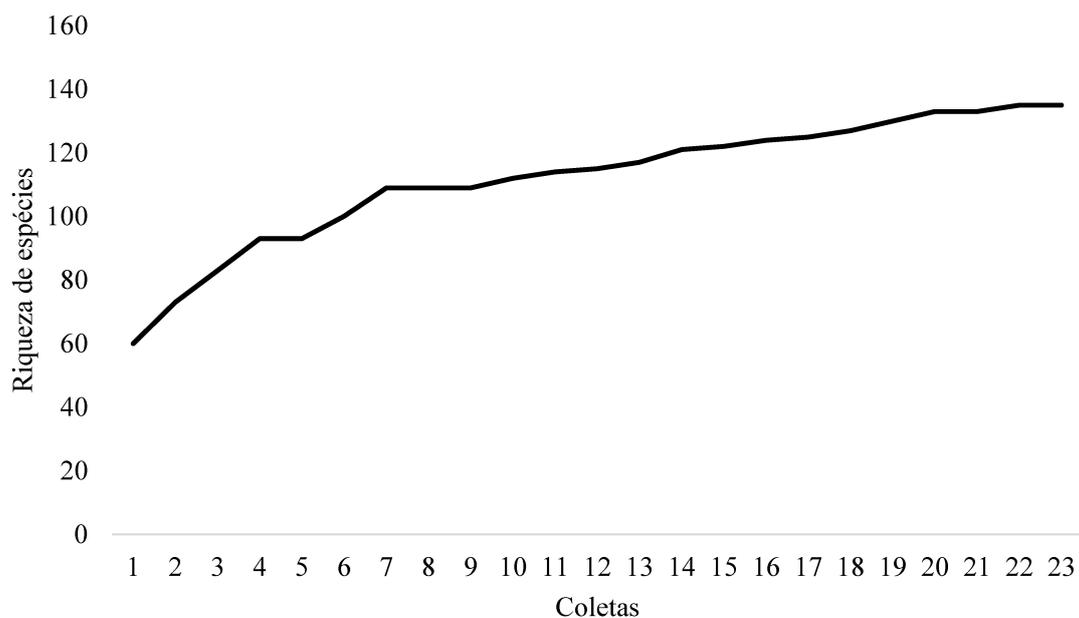


FIGURA 3: Curva de acumulação de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, referente às 23 coletas, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

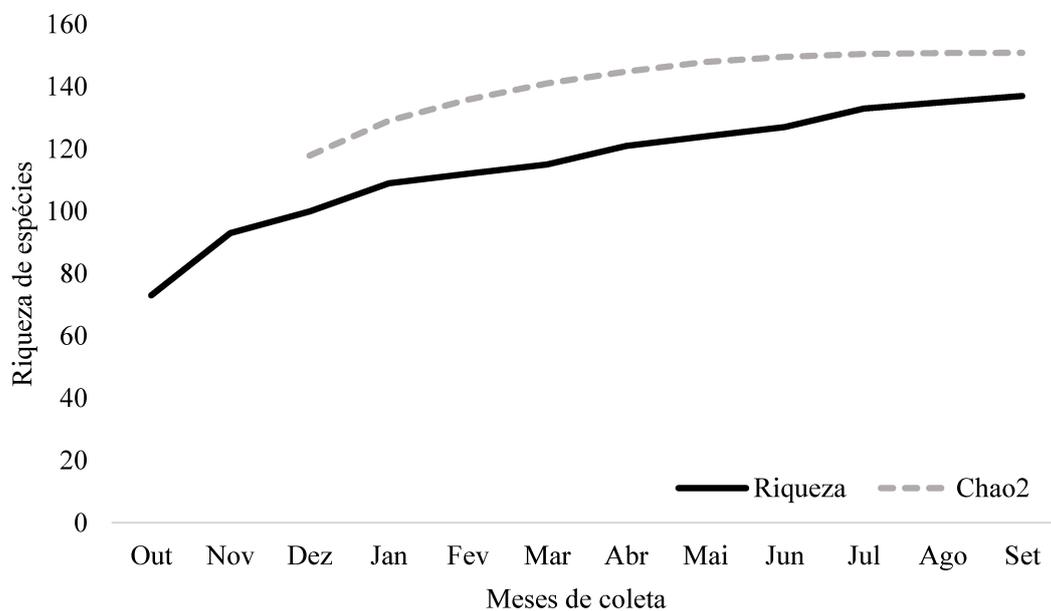


FIGURA 4: Curva de acumulação das espécies e do estimador Chao2 ao longo dos meses, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

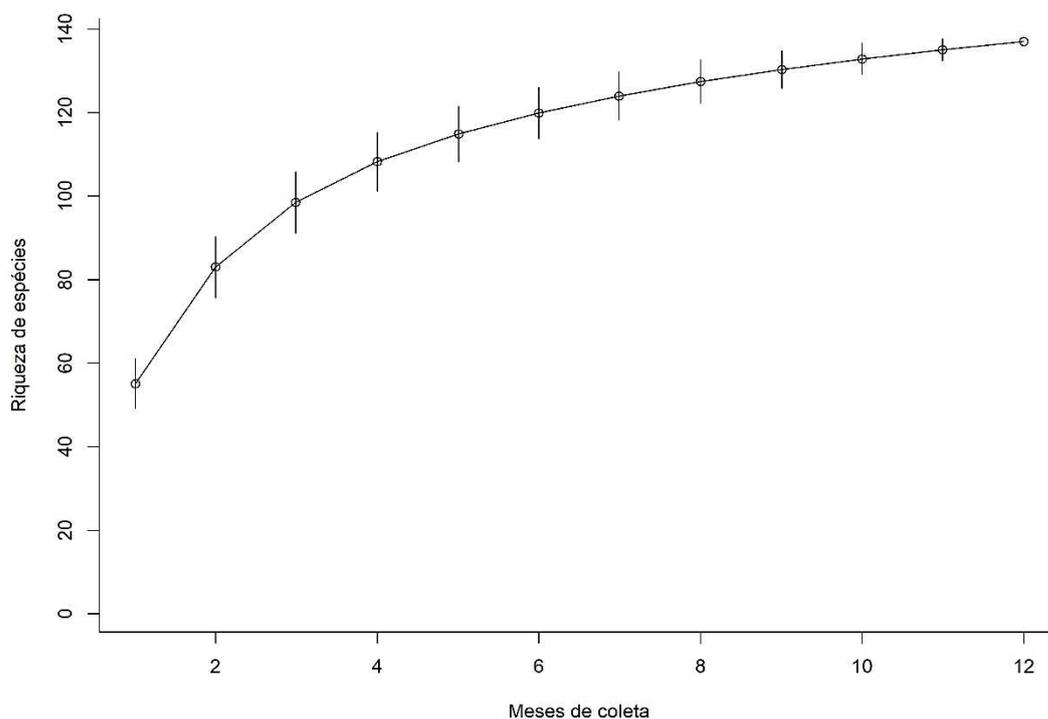


FIGURA 5: Curva de rarefação da riqueza de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro (mês 1) de 2021 a setembro (mês 12) de 2022.

Dentre as 137 espécies amostradas nesse estudo, 27 espécies foram registradas em todos os meses de coleta (TABELA 1) e 20 foram registradas apenas uma vez (TABELA 2). Ao analisar cada área (vereda e cerrado sentido restrito) separadamente, a curva acumulativa de espécies manteve um padrão semelhante de descobrimento de espécies (FIGURA 6), onde, no cerrado, foram registradas 116 espécies, sendo 19 (11 famílias) dessas observadas somente no cerrado e na vereda 118 espécies, das quais 21 (16 famílias) foram avistadas somente na vereda (TABELA 2).

TABELA 2: Lista de espécies avistadas somente em um dos ambientes, cerrado e vereda.

* = espécies registradas apenas uma vez ao longo de todas as amostragens.

Cerrado sentido restrito	Vereda
Anatidae (1) <i>Amazonetta brasiliensis</i> *	Tinamidae (1) <i>Rhynchotus rufescens</i> *
Cuculidae (1) <i>Guira guira</i>	Columbidae (1) <i>Leptotila verreauxi</i>
Caprimulgidae (1) <i>Hydropsalis torquata</i> *	Caprimulgidae (1) <i>Hydropsalis maculicaudus</i> *
Trochilidae (1) <i>Chrysuronia versicolor</i> *	Apodidae (1) <i>Streptoprocne zonaris</i> *
Ardeidae (1) <i>Syrigma sibilatrix</i>	Trochilidae (3) <i>Phaethornis pretrei</i> *
Picidae (1) <i>Dryocopus lineatus</i>	<i>Helimaster furcifer</i> *
Furnariidae (2) <i>Furnarius rufus</i> <i>Synallaxis albescens</i> *	<i>Calliphlox amethystina</i> *
Tityridae (1) <i>Pachyramphus polychopterus</i> *	Rallidae (1) <i>Pardirallus nigricans</i>
Tyrannidae (6) <i>Elaenia chiriquensis</i> <i>Suiriri suiriri</i> <i>Machetornis rixosa</i> *	Ardeidae (1) <i>Ardea alba</i> *
<i>Megarynchus pitanguá</i> *	Accipitridae (1) <i>Geranoaetus albicaudatus</i> *
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Galbulidae (1) <i>Galbula ruficauda</i> *
<i>Empidonomus varius</i>	Falconidae (1) <i>Falco sparverius</i> *
Hirundinidae (2) <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> *	Thamnophilidae (1) <i>Herpsilochmus longirostris</i>
<i>Progne chalybea</i> *	Tyrannidae (1) <i>Pyrocephalus rubinus</i>
Thraupidae (2) <i>Nemosia pileata</i> <i>Coereba flaveola</i>	Icteridae (1) <i>Pseudoleistes guirahuro</i> *
	Parulidae (1) <i>Geothlypis aequinoctialis</i>
	Cardinalidae (1) <i>Cyanoloxia brissonii</i>
	Thraupidae (4) <i>Emberizoides herbicola</i> *
	<i>Sporophila plumbea</i>
	<i>Sporophila caerulescens</i>
	<i>Sporophila leucoptera</i>

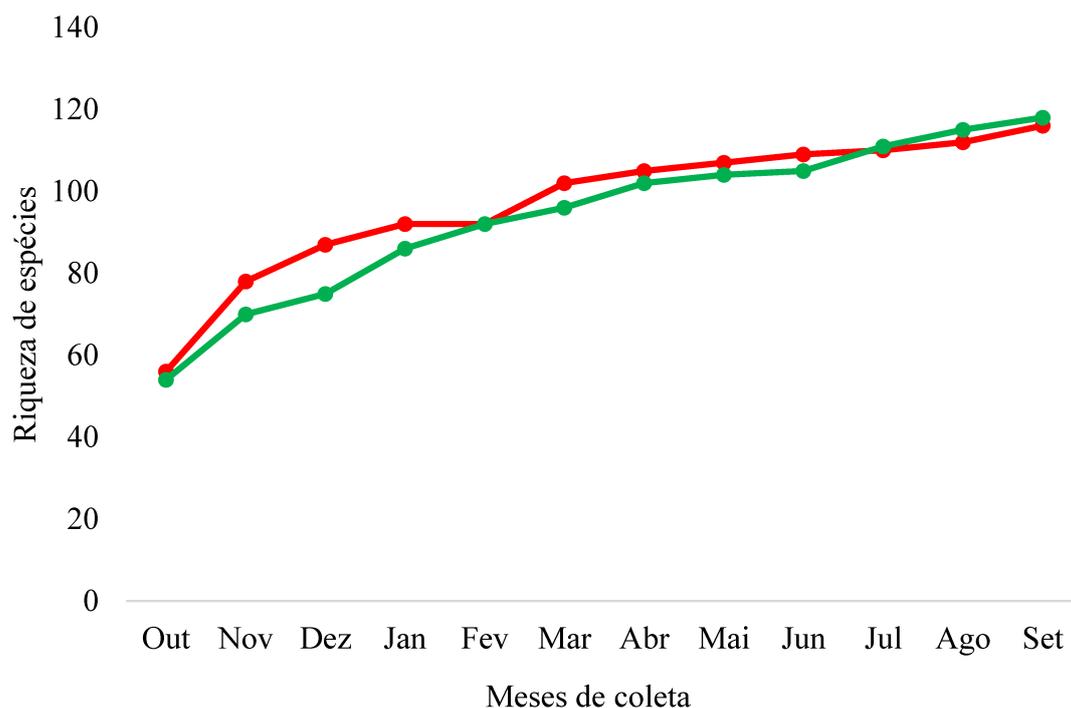


FIGURA 6: Curva acumulativa das espécies, segundo o ambiente cerrado (linha vermelha) e a vereda (linha verde), de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

Em média, o cerrado e a vereda apresentaram riquezas mensais semelhantes, $58,8 \pm 8,0$ ($\bar{X} \pm d.p.$) e $57,4 \pm 8,9$, respectivamente, não apresentando diferença entre os meses ($t_{21} = 0,407$, $p = 0,68$) (TABELA 3). O índice de similaridade (S_j) entre o cerrado e a vereda foi de 70%. No entanto, há possibilidade de registrar mais espécies na vereda do que no cerrado, uma vez que o estimador Chao 2 mostrou a probabilidade de encontrar 123 no cerrado e 147 espécies na vereda, se mais coletas fossem feitas.

TABELA 3: Riqueza mensal de espécies em cada ambiente, cerrado e vereda e em cada estação, chuvosa e seca.

Meses de coleta	Estação	Cerrado	Vereda
Outubro/2021	Chuvosa	56	54

Novembro/2021	Chuvosa	64	59
Dezembro/2021	Chuvosa	62	36
Janeiro/2022	Chuvosa	54	60
Fevereiro/2022	Chuvosa	48	49
Março/2022	Chuvosa	57	55
Abril/2022	Seca	54	65
Maior/2022	Seca	64	61
Junho/2022	Seca	54	54
Julho/2022	Seca	53	59
Agosto/2022	Seca	61	68
Setembro/2022	Seca	79	69

A riqueza mensal no Cerrado logo após o incêndio (outubro/2021=56) representou 70,9% daquela encontrada após um ano de amostragens (setembro/2022=79) (TABELA 3). Para a Vereda, esse valor foi 78%. A composição de espécies entre outubro/2021 e setembro/2022 no cerrado apresentou uma similaridade de 52%. Já a composição espécies entre outubro/2021 e setembro/2022 na vereda obteve uma similaridade de 54%.

É provável que as riquezas de dezembro na vereda (n=36), e de fevereiro no cerrado (n=48), foram as menores devido à falta de uma amostragem, em umas das quinzenas destes meses (TABELA 3).

A riqueza total de espécies na estação chuvosa foi 115 e na seca 120. A similaridade na composição de espécies entre as duas estações foi de 72%. A riqueza total entre as estações no cerrado foi igual (n=102) e com 75% de similaridade entre as estações, além disso não houve diferença na riqueza mensal de espécies no cerrado entre as estações ($t_8 = -0,853$; $p = 0,41$; FIGURA 7A). Na vereda, na estação chuvosa foram registradas no total 95 espécies, já na estação seca foram 106, com similaridade na composição de espécies de 69%. Além disso, houve diferença na riqueza mensal de espécies na vereda entre as estações chuvosa e seca ($t_8 = -2,438$; $p = 0,03$; FIGURA 7B).

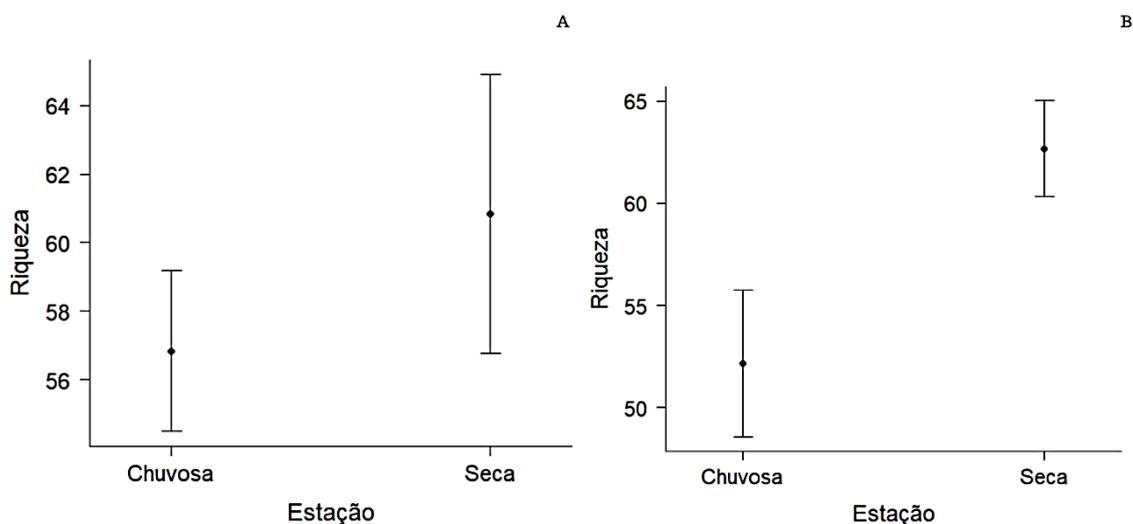


FIGURA 7: Diferenças na riqueza média mensal entre as estações chuvosa e seca, nas duas áreas de coleta, cerrado (A) e vereda (B), de aves amostrados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. Os pontos representam as médias e as barras correspondem ao desvio padrão.

No atual levantamento foram registradas 6 espécies que não haviam sido catalogadas no estudo de Malacco e colaboradores (2013). Dessas, duas foram registradas tanto no cerrado, como na vereda, *Serpophaga subcristata* e *Myiothlypis flaveola*, uma somente no cerrado, *Chrysuronia versicolor* e três somente na vereda, *Hydropsalis maculicaudus*, *Heliomaster furcifer* e *Cyanoloxia brissonii*.

Das seis categorias de guildas alimentares, a que obteve maior riqueza, foi a dos Insetívoros, com 66 espécies, seguida dos Onívoros com 25 espécies, Frugívoros com 15, Granívoros com 13 espécies, Nectarívoros, com 10 espécies e Carnívoros com 8 espécies (FIGURA 8).

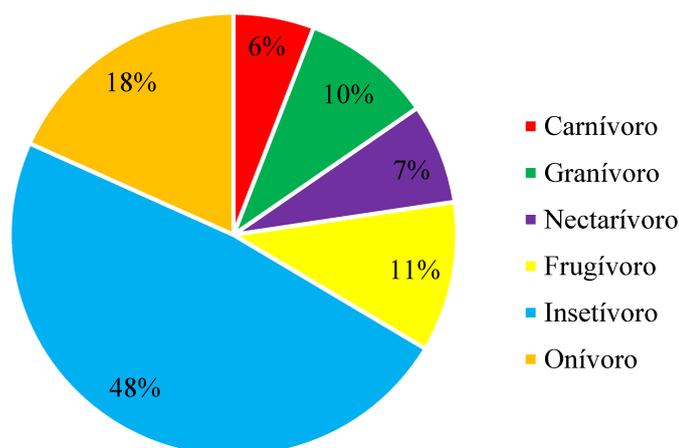


FIGURA 8: Porcentagem de cada guilda referentes ao total de espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

3.1. Análise comparativa de listas

No levantamento feito por Malacco e colaboradores (2013), no Clube Caça e Pesca, foram registradas ao todo 202 espécies de aves, das quais, 170 foram registradas no cerrado (n=141) e/ou na vereda (n=127) (TABELA 4). No entanto, 9 espécies do estudo supracitado, que não tinham sido registradas no cerrado e nem na vereda, foram registradas no atual levantamento no cerrado e/ou na vereda. Assim, foram somadas com as 170 para enfim comparar com o número de registros do atual levantamento. Dessa forma, das 179 espécies registradas por Malacco e colaboradores (2013), 131 foram registradas no atual estudo e ainda mais seis espécies novas supracitadas (TABELA 4). Com isso foram observadas 73,2 % das espécies registradas no estudo anterior.

Das espécies amostradas por Malacco e colaboradores (2013) nas áreas de estudo, não foram registradas 48 espécies, o que corresponde a 26,8 % dos registros, das quais

12 tinham sido registradas em ambos os ambientes, 23 no cerrado e 13 na vereda. Das espécies não registradas, oito são da família Thraupidae, seis da família Tyrannidae e cinco da família Accipitridae.

TABELA 4: Lista de espécies registradas no cerrado e na vereda por Malacco *et al.* (2013), que também foram registradas neste levantamento, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021). Legenda: Sem registro (X) = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013), que não foram registradas no atual levantamento; ^C = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) no cerrado; ^V = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) na vereda; ^T = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) no cerrado e na vereda; * = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) em outras áreas do clube, mas que foram registradas no cerrado e/ou na vereda no atual levantamento; + = espécies registradas somente no atual levantamento.

Espécies	Sem registro		
Tinamiformes (3)		<i>Patagioenas picazuro</i>	
Tinamidae (3)		<i>Leptotila verreauxi</i>	
<i>Crypturellus parvirostris</i>		<i>Zenaida auriculata</i>	
<i>Rhynchotus rufescens</i>		<i>Columbina squammata</i>	
<i>Nothura maculosa</i> ^C	X	<i>Columbina talpacoti</i>	
Anseriformes (3)		Cuculiformes (6)	
Anatidae (3)		Cuculidae (6)	
<i>Dendrocygna viduata</i> ^V	X	<i>Piaya cayana</i> ^C	X
<i>Cairina moschata</i> *		<i>Coccyzus melacoryphus</i> ^C	X
<i>Amazonetta brasiliensis</i>		<i>Coccyzus americanus</i> ^C	X
Galliformes (2)		<i>Guira guira</i>	
Cracidae (2)		<i>Crotophaga ani</i>	
<i>Penelope superciliaris</i>		<i>Tapera naevia</i>	
<i>Crax fasciolata</i> ^C	X	Nyctibiiformes (1)	
Columbiformes (6)		Nyctibiidae (1)	
Columbidae (6)		<i>Nyctibius griseus</i> ^C	X
<i>Patagioenas cayennensis</i>		Caprimulgiformes (5)	
		Caprimulgidae (5)	
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	

<i>Hydropsalis maculicaudus</i> ⁺		<i>Coragyps atratus</i>	
<i>Hydropsalis torquata</i>		<i>Cathartes aura</i> ^T	X
<i>Hydropsalis parvula</i> ^C	X	Strigiformes (4)	
<i>Chordeiles pusillus</i> ^C	X	Tytonidae (1)	
Apodiformes (14)		<i>Tyto alba</i> ^C	X
Apodidae (2)		Strigidae (3)	
<i>Streptoprocne zonaris</i> [*]		<i>Megascops choliba</i> ^C	X
<i>Tachornis squamata</i>		<i>Athene cunicularia</i> ^C	X
Trochilidae (12)		<i>Asio stygius</i> ^C	X
<i>Phaethornis pretrei</i>		Accipitriformes (8)	
<i>Colibri serrirostris</i>		Accipitridae (8)	
<i>Helimaster squamosus</i>		<i>Elanus leucurus</i> ^T	X
<i>Helimaster furcifer</i> ⁺		<i>Heterospizias meridionalis</i>	
<i>Calliphlox amethystina</i> [*]		<i>Rupornis magnirostris</i>	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	
<i>Eupetomena macroura</i>		<i>Gampsonyx swainsonii</i> ^C	X
<i>Chrysuronia versicolor</i> ⁺		<i>Ictinia plumbea</i> ^C	X
<i>Chionomesa fimbriata</i>		<i>Geranospiza caerulescens</i> ^C	X
<i>Thalurania furcata</i> ^T	X	<i>Urubitinga coronata</i> ^C	X
<i>Florisuga fusca</i> ^C	X	Galbuliformes (3)	
<i>Polytmus guainumbi</i> ^V	X	Galbulidae (1)	
Gruiformes (5)		<i>Galbula ruficauda</i> [*]	
Rallidae (5)		Bucconidae (2)	
<i>Porphyrio martinica</i> ^V	X	<i>Nystalus chacuru</i> ^T	X
<i>Laterallus melanophaius</i> ^V	X	<i>Nystalus maculatus</i>	
<i>Mustelirallus albicollis</i>		Piciformes (8)	
<i>Pardirallus nigricans</i>		Ramphastidae (1)	
<i>Aramides cajanea</i> ^V	X	<i>Ramphastos toco</i>	
Charadriiformes (2)		Picidae (7)	
Charadriidae (1)		<i>Picumnus albosquamatus</i>	
<i>Vanellus chilensis</i>		<i>Melanerpes candidus</i>	
Scolopacidae (1)		<i>Veniliornis passerinus</i>	
<i>Gallinago undulata</i> ^V	X	<i>Campephilus melanoleucos</i>	
Pelecaniformes (6)		<i>Colaptes campestris</i> ^T	X
Ardeidae (4)		<i>Dryocopus lineatus</i>	
<i>Butorides striata</i> ^V	X	<i>Colaptes melanochloros</i>	
<i>Ardea alba</i>		Cariamiformes (1)	
<i>Egretta thula</i> ^V	X	Cariamidae (1)	
<i>Syrigma sibilatrix</i>		<i>Cariama cristata</i>	
Threskiornithidae (2)		Falconiformes (5)	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		Falconidae (5)	
<i>Theristicus caudatus</i>		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	
Cathartiformes (2)		<i>Caracara plancus</i>	
Cathartidae (2)		<i>Milvago chimachima</i> ^T	X

<i>Falco sparverius</i>	
<i>Falco femoralis</i>	
Psittaciformes (8)	
Psittacidae (8)	
<i>Brotogeris chiriri</i>	
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	
<i>Amazona aestiva</i>	
<i>Eupsittula aurea</i>	
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	
<i>Ara ararauna</i>	
<i>Diopsittaca nobilis</i>	
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	
Passeriformes (93)	
Thamnophilidae (4)	
<i>Formicivora rufa</i>	
<i>Herpsilochmus longirostris*</i>	
<i>Thamnophilus doliatus</i>	
<i>Thamnophilus torquatus</i>	
Melanopareiidae (1)	
<i>Melanopareia torquata^C</i>	X
Dendrocolaptidae (1)	
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	
Furnariidae (4)	
<i>Furnarius rufus</i>	
<i>Phacellodomus ruber</i>	
<i>Synallaxis albescens</i>	
<i>Synallaxis frontalis</i>	
Tityridae (1)	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	
Rhynchocyclidae (2)	
<i>Todirostrum cinereum</i>	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	
Tyrannidae (30)	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	
<i>Elaenia flavogaster</i>	
<i>Elaenia cristata</i>	
<i>Elaenia chiriquensis</i>	
<i>Elaenia obscura</i>	
<i>Suiriri suiriri</i>	
<i>Phaeomyias murina</i>	
<i>Serpophaga subcristata⁺</i>	
<i>Myiarchus swainsoni</i>	
<i>Myiarchus ferrox</i>	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	
<i>Casiornis rufus^C</i>	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	
<i>Machetornis rixosa</i>	
<i>Myiodynastes maculatus^T</i>	X
<i>Megarynchus pitangua</i>	
<i>Myiozetetes similis^T</i>	X
<i>Tyrannus albogularis</i>	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	
<i>Tyrannus savana</i>	
<i>Griseotyrannus</i>	
<i>aurantioatrocristatus</i>	
<i>Empidonomus varius</i>	
<i>Sublegatus modestus^C</i>	X
<i>Arundinicola leucocephala^V</i>	X
<i>Pyrocephalus rubinus*</i>	
<i>Gubernetes yetapa</i>	
<i>Myiophobus fasciatus</i>	
<i>Knipolegus lophotes^T</i>	X
<i>Xolmis velatus</i>	
<i>Nengetus cinereus</i>	
Vireonidae (1)	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	
Corvidae (1)	
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	
Hirundinidae (4)	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	
<i>Progne chalybea*</i>	
<i>Hirundo rustica*</i>	
Troglodytidae (2)	
<i>Troglodytes musculus</i>	
<i>Cantorchilus leucotis</i>	
Poliopitidae (1)	
<i>Poliopitila dumicola</i>	
Turdidae (3)	
<i>Turdus leucomelas</i>	
<i>Turdus rufiventris</i>	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	
Mimidae (1)	
<i>Mimus saturninus</i>	
Fringillidae (1)	
<i>Euphonia chlorotica</i>	
Passerellidae (2)	
<i>Ammodramus humeralis</i>	

<i>Zonotrichia capensis</i>	
Icteridae (5)	
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	
<i>Gnorimopsar chopi</i>	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	
<i>Molothrus bonariensis</i> ^T	X
<i>Sturnella superciliaris</i> ^V	X
Parulidae (3)	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	
<i>Myiothlypis leucophrys</i> *	
<i>Myiothlypis flaveola</i> ⁺	
Cardinalidae (1)	
<i>Cyanoloxia brissonii</i> ⁺	
Thraupidae (25)	
<i>Nemosia pileata</i>	
<i>Emberizoides herbicola</i>	
<i>Tersina viridis</i> ^T	X
<i>Dacnis cayana</i>	
<i>Saltatricula atricollis</i> ^T	X
<i>Saltator maximus</i>	
<i>Saltator similis</i>	
<i>Coereba flaveola</i>	
<i>Volatinia jacarina</i>	
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	
<i>Ramphocelus carbo</i> ^V	X
<i>Sporophila plumbea</i>	
<i>Sporophila collaris</i> ^V	X
<i>Sporophila nigricollis</i>	
<i>Sporophila caerulescens</i>	
<i>Sporophila leucoptera</i>	
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> ^C	X
<i>Sicalis flaveola</i>	
<i>Sicalis citrina</i> ^C	X
<i>Neothraupis fasciata</i> ^C	X
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	
<i>Schistochlamys melanopsis</i> ^V	X
<i>Thraupis sayaca</i>	
<i>Thraupis palmarum</i>	
<i>Stelpnia cayana</i>	

4. DISCUSSÃO

Em estudos que descrevem como o fogo influencia na riqueza e na composição de uma determinada comunidade, geralmente compara-se simultaneamente duas áreas de estrutura vegetacional semelhante, na qual, uma foi atingida pelo fogo e a outra não (CAVALCANTI e ALVES, 1997; CINTRA e SANAIOTTI, 2005, BRAZ, 2008; WOINARSKI e LEGGE, 2013, SENDODA, 2009). No entanto, em decorrência da gravidade do incêndio ocorrido na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca (RV), não foi possível realizar essa comparação simultânea de uma área queimada e não queimada, pois a RV teve várias de suas fitofisionomias totalmente queimadas, com exceção das áreas de mata de galeria. Por este motivo, foram utilizados para comparação, os dados publicados por Malacco *et al.* (2013). Como a pesquisa anterior foi feita somente em épocas em que o fogo não havia passado pela área, assumiu-se que os dados dessa pesquisa demonstram uma comunidade estabilizada, apesar de se tratar de um trabalho oriundo de várias metodologias de coleta.

A partir do atual levantamento, investigou-se de que forma a passagem do fogo interferiu na composição e na riqueza de espécies de aves na Reserva Vegetal. Depois de um ano de amostragens, constatou-se que a comunidade de aves ainda não se estabilizou, pois, apesar dos estimadores de riqueza apresentarem uma porcentagem pequena da possibilidade de novos registros, quando comparadas com a riqueza registrada nas áreas de amostragem anteriormente, esperava-se encontrar mais espécies.

Em um estudo realizado por Braz (2008) em áreas abertas de cerrado, observou-se que o retorno das aves em áreas recém queimadas, apresentou uma breve diminuição na riqueza logo após a queimada, mas depois das primeiras chuvas, a avifauna retornou, se estabilizando até o final de 20 meses de amostragens. Dessa forma, assim como no

estudo citado, é possível que a comunidade amostrada no atual levantamento, demore um tempo maior para estabilizar. Além disso, a severidade do fogo pode ter contribuído para a não estabilização da riqueza aves ao longo dos meses de amostragem.

A riqueza amostrada em cada ambiente de coleta foi semelhante, apresentando uma alta similaridade. Isso também ocorreu no trabalho de Bagno e Marinho-Filho (2001). Os autores constataram uma similaridade de 71% entre o cerrado e a vereda. Eles justificaram que essas áreas, permitem a presença de aves florestais, campestres, e aquáticas no caso das veredas, por se tratar de ambiente com uma transição entre matas e campos.

Foi observado também no presente trabalho que poderiam ser registradas mais espécies principalmente na vereda, por conta da conexão com áreas de matas de galeria, brejos e riachos, o que permitiria uma riqueza maior de espécies (BAGNO e MARINHO-FILHO, 2001). Contudo, a riqueza na vereda foi menor na estação chuvosa, provavelmente devido ao fogo. Além disso, a passagem do fogo no início da estação chuvosa poderia diminuir a riqueza espécies (WOINARSKI e LEGGE, 2013), pois essa estação é importante para aves, sendo considerada a época reprodutiva das aves do Cerrado (SICK, 1997). Outubro também pode ter tido sua riqueza reduzida pela queimada a ponto de se assemelhar com o último mês de seca, que é setembro. A similaridade de 52% entre esses meses no cerrado e de 54% na vereda, evidenciam a mudança na composição de espécies, ao longo dos meses de amostragem.

Alterações na composição ao longo dos meses, foram observadas através do deslocamento de espécies entre as áreas e do alto número de espécies não registradas depois do fogo em comparação com o estudo de Mallaco e colaboradores (2013). As áreas úmidas, de vereda e de matas, por exemplo, possivelmente, tornaram-se um refúgio para as aves de áreas abertas, das quais se deslocaram para essas áreas em busca de alimento,

logo após a queimada (CAVALCANTI, 1992; BAGNO e MARINHO-FILHO, 2001, ROBINSON *et al.*, 2013). Assim a hipótese deste trabalho não foi corroborada, pois a riqueza não se manteve, após um ano de amostragens, e a composição mudou devido ao deslocamento de várias espécies de aves e a falta de registro de muitas outras, em relação ao estudo anterior.

Esse deslocamento foi observado, a partir do registro de vocalizações dos tinamídeos *Crypturellus parvirostris* e *Rhynchotus rufescens* e ralídeos *Mustelirallus albicollis* e *Pardirallus nigricans*, em áreas de borda e interior de mata, pois no levantamento anterior eles haviam sido registrados em áreas abertas de cerrado e vereda. Além disso, Reis (2015) relatou que a abundância da espécie *R. rufescens* no cerrado aumentou ao longo de dez meses após a passagem do fogo, mas no atual levantamento, a espécie foi registrada apenas uma única vez na vereda, depois de dez meses do incêndio.

Como a área de amostragem fica próxima ao rio Uberabinha e a um lago que fica dentro do Clube, durante a passagem do fogo, aves aquáticas, como *Ardea alba* e *Cairina moschata* podem ter se deslocado para essas áreas adjacentes, para se refugiarem, não sendo diretamente afetadas pelo fogo, uma vez que foram avistadas em sobrevoo e na área da vereda, no caso de *C. moschata* (ARANTES e MELO, 2011; MCGRANAHAN e WONKKA, 2021). Assim como podem ter feito deslocamentos a procura de locais com maior disponibilidade de recursos, no caso da *A. alba* (SICK, 1997).

Aves florestais também podem ter se deslocado para as áreas recém queimadas a procura de alimento (CAVALCANTI, 1992). Neste trabalho, as espécies *Galbula ruficauda*, *Herpsilochmus longirostris*, *Myiothlypis leucophrys* e *Myiothlypis flaveola*, que são florestais, foram registradas tanto nas bordas das matas, bordas de vereda e no cerrado, no caso de *M. flaveola*. De acordo com Cavalcanti (1992), essas espécies podem utilizar essas áreas recém queimadas de forma oportunista, uma vez que são espécies

insetívoras. Após um evento de queimada, as aves exploram o solo exposto a procura de insetos que antes estavam enterrados (LOPES e VASCONCELOS, 2011). Além disso, depois da primeira chuva, insetos herbívoros aproveitam a rebrota para se alimentarem e se reproduzirem, tornando-se um recurso alimentar abundante para as aves insetívoras e onívoras (CINTRA e SANAIOTTI, 2005).

Na vereda foram observadas espécies que não haviam sido registradas por Malacco *et al.* (2013) ou que também foram registradas pelos autores, mas em outras áreas do clube, como *Chrysuronia versicolor*, *Heliomaster furcifer*, *Cyanoloxia brissonii*, *Pyrocephalus rubinus*. Isso possivelmente ocorreu em decorrência da presença de uma maior disponibilidade de recursos na estação seca na vereda, já que essas espécies foram registradas nessa época.

Aves de rapina, como *Falco femoralis* e *Geranoaetus albicaudatus* são atraídas para áreas recém queimadas a procura de recursos alimentares (REIS, 2015). *G. albicaudatus* por exemplo, foi registrada uma única vez, logo após a queimada. As outras espécies de rapinantes registradas neste estudo, mantiveram sua presença nas áreas de observação, ao longo de toda a pesquisa. Com exceção de *Falco sparverius* que também foi registrado uma única vez quatro meses após a queimada, possivelmente a procura de insetos, pois é predominantemente insetívora (WILMAN *et al.*, 2014).

A presença de rapinantes logo após um evento de fogo também foi observado por outros autores, como Woinarski (1990), Reis (2015), McGranahan e Wonkka (2021). O uso de áreas recém queimadas por aves de rapina é um dos tipos de avistamentos mais característicos no início de períodos pós queimada, pois essas aves são avistadas caçando animais que fogem do fogo, ou até carcaças. Contudo, das 19 espécies rapinantes registrados por Malacco *et al.* (2013) apenas nove foram registradas no atual levantamento, considerando a espécie *Coragyps atratus*. Uma das espécies ausentes é

Urubitinga coronata, uma ave de rapina rara na região que está ameaçada de extinção, devido a perda de habitat (ICMBIO, 2018).

As espécies *Pardirallus nigricans* e *Hemitriccus margaritaceiventer* foram registradas no estudo anterior somente através da vocalização, porém no atual levantamento elas foram registradas de forma visual. As espécies *Rhynchotus rufescens*, *Phaethornis pretrei*, *Troglodytes musculus*, *Emberizoides herbicola*, *Saltator maximus*, foram registradas somente através da vocalização no atual levantamento, mas foram observadas de forma visual na pesquisa anterior, dessa forma ambos os registros foram confirmados, para as áreas de amostragem.

No levantamento de Malacco *et al.* (2013) foram registradas nove espécies noturnas, destas duas foram avistadas no atual levantamento, *Nyctidromus albicollis* e *Hydropsalis torquata*. Mesmo que neste trabalho não houve amostragens noturnas, essas espécies foram registradas, pois possuem hábito crepuscular, sendo ativas até momentos antes do amanhecer (KILPP e PRESTES, 2013). Além disso, foi registrada uma espécie nova para a área, *Hydropsalis maculicaudus*, avistada, minutos antes do sol nascer, e somente na primeira amostragem nas áreas de brejo da vereda, possivelmente a procura de insetos próximo ao solo.

As espécies endêmicas do bioma Cerrado, *Melanopareia torquata*, *Saltatricula atricollis* e outras residentes na reserva, como *Cypsnagra hirundinacea*, *Neothraupis fasciata*, *Schistochlamys melanopis*, *Sporophila collaris*, não foram registradas no atual levantamento (LIMA-SILVA, 2009; ALMEIDA, 2009; ARANTES e MELO, 2011; MALACCO *et al.*, 2013).

A espécie *S. collaris*, não foi avistada possivelmente pelo fato de se tratar de uma espécie migratória, que geralmente era avistada na estação seca, e que apresenta uma exigência de habitat relacionada a algumas espécies de gramíneas (LIMA-SILVA, 2009;

MALACCO *et al.*, 2013). Dessa forma, seu registro dependeria da disponibilidade de recursos na estação seca, tal que pode não ter sido suficiente.

A espécie *Saltatricula atricollis* era comumente avistada no cerrado e na vereda por Almeida (2009) e Arantes e Melo (2011), apresentando uma abundância maior no período chuvoso, em dezembro e janeiro, no qual havia mais recursos alimentares, e no início do período de seca, pela alta disponibilidade de sementes. No entanto, o fogo pode ter interferido na qualidade do habitat para essa espécie, assim como para as outras, *M. torquata*, *C. hirundinacea*, *N. fasciata* e *S. melanopis*, as quais são geralmente encontradas em áreas abertas de cerrado e altamente sensíveis a distúrbios (CAVALCANTI e ALVES, 1997; TUBELIS e CAVALCANTI, 2000; SENDODA, 2009), com exceção de *S. melanopis*, que é registrada em veredas e matas (TUBELIS, 2009).

Além do fogo, o fato de não terem sido registradas 48 espécies de aves, pode ser atribuído ao tempo de amostragem, visto que o estudo anterior se referiu a um compilado de onze anos de amostragens com várias metodologias. Mesmo que as aves possam ter se refugiado, em áreas adjacentes, como as matas, atualmente, a reserva é rodeada por monoculturas, além de um loteamento em construção, com isso, ao longo dos anos, a reserva pode ter se tornado uma área isolada, fazendo com que a diversidade de espécies diminuísse.

Um outro fator que pode ter contribuído para o não registro de muitas espécies é que na época em que o estudo anterior foi realizado, não existia uma rodovia, presente nos fundos da reserva, no lugar havia somente uma estrada de terra, assim a cobertura vegetal no entorno da reserva era maior, o que contribuía para a diversidade de espécies. O uso contínuo de trechos da reserva como trilhas para ciclistas, e a proximidade com a rodovia, também podem ter causado um possível distúrbio e conseqüente afugentação das

aves. Contudo, é importante a realização de mais estudos que comprovem uma possível perda de espécies, em virtude da expansão da agricultura e da construção civil, muito próximas a reserva.

5. CONCLUSÃO

Queimadas mais severas, e não frequentes, como a que aconteceu na Reserva Vegetal, alteraram a comunidade de aves, de tal modo que a riqueza não se estabilizou e a composição de espécies mudou, pois muitas espécies de aves não foram registradas e outras foram registradas em outros locais, não se assemelhando ao registrado no estudo anterior. Além disso, o fogo alterou o retorno das espécies, pois a avifauna não se recuperou totalmente um ano após a queimada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.G. 2009. Variação populacional e comportamento alimentar de *Mimus saturninus* (Lichtenstein 1823) *Polioptila dumicola* (Vieillot 1817) e *Saltator atricollis* (Vieillot 1817). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais), Universidade Federal de Uberlândia, p. 51.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728. Doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

APPOLINARIO, V.; SCHIAVINI I. 2002. Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de cerrado (*stricto sensu*) em Uberlândia - Minas Gerais. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, v. 10, p. 57-75.

ARANTES, C.A.; MELO, C. 2011. Reprodução e conservação de aves na vereda do clube caça e Pesca Itororó em Uberlândia/MG. Revista Horizonte Científico, Uberlândia, v. 5, n. 2. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/11720> Acesso em: 07 fev. 2022.

- BACCI, F.L.; VERSIANE, A.F.A.; OLIVEIRA, A.L.F.; ROMERO, R. 2016. Melastomataceae na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó, Uberlândia, MG, Brasil. *Hoehnea*, v. 43, n. 4, p. 541-556. Doi: <http://doi.org/10.1590/2236-8906-27/2016>.
- BAGNO, M.A., MARINHO-FILHO, J. 2001. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. *Embrapa Cerrados: Planaltina*, cap. 13, p. 495-528.
- BARBOSA, L. 2021. Incêndio destrói quase 600 hectares de reserva no Clube Caça e Pesca. *Diário de Uberlândia*, On-line. Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/29364/incendio-destroi-quase-600-hectares-de-reserva-no-clube-caca-e-pesca> Acesso em: 07 fev. 2021.
- BRAZ, V.S. 2008. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Brasília, p. 178.
- BRASIL. 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.
- CABRAL, V.A.R. 1995. Levantamento fitossociológico das espécies arbóreas de cerrado (sentido restrito) do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia.
- CAVALCANTI, R.B. 1992. The importance of forest edges in the ecology of open country cerrado birds. In: FURLEY, P.A.; PROCTOR, J.; RATTER, J.A. *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Chapman & Hall, London, p. 513-518.
- CAVALCANTI, R.B.; ALVES, M.A.S. 1997. Effects of fire on savanna birds in Central Brazil. *Ornitologia Neotropical*, n. 8, p. 85-87.
- CINTRA, R.; SANAIOTTI, T.M. 2005. Fire effects on the composition of a bird community in an Amazonian Savanna (Brazil). *Braz. J. Biol.*, v. 65, n. 4, p. 683-695. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842005000400016>.
- COUTINHO, L.M. 1982. Ecological Effects of Fire in Brazilian Cerrado. In: HUNTLEY, B.J.; WALKER, B.H. *Ecology of Tropical Savannas*. Ecological Studies, Springer, Berlin, Heidelberg, v. 42, p. 273-291. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-68786-0_13
- COUTINHO, L.M. 1990. Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado. In: GOLDAMMER, J.G. *Fire in the Tropical Biota*. Ecological Studies, Springer, Berlin, Heidelberg, v. 84, p. 82-105. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-75395-4_6
- FIEKER, C.Z. REIS, M.G.; BRUNO, S.F. 2014. Guia de bolso: 100 aves do Parque Nacional da Serra da Canastra – MG. São Roque de Minas: ICMBio. 126 p.
- FRISCH, D.C.; FRISCH, D.J. 2005. *Aves Brasileiras e as Plantas que as atraem*. 3º ed. São Paulo: Dalgas Ecotec – Ecologia Técnica Ltda., 480 p.

FRIZZO, T.L.M.; BONIZÁRIO, C.; BORGES, M.P.; VASCONCELOS, H. L. 2011. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de Formações Savânicas do Brasil. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 365-379. Doi: <https://doi.org/10.4257/oeco.2011.1502.13>.

HERRANDO, S.; BROTONS, L.; LLACUNA, S. 2003. Does fire increase the spatial heterogeneity of bird communities in Mediterranean landscapes? *Ibis*, 145, 307-317. Doi: <https://doi.org/10.1046/j.1474-919X.2003.00155.x>.

ICMBIO, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio: p. 4162.

ICMBIO, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2021. Código de ética do observador de aves. CEMAVE, ICMBio. 21 p.

KILPP, J. C.; PRESTES, N. P. 2013. Aspectos comportamentais de espécies da família Caprimulgidae na Estação Ecológica de Aracuri, Rio Grande do Sul. *Ornithologia*, v. 5, n. 2, p. 108-114. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jonas-Kilpp-2/publication/313803405_Aspectos_comportamentais_de_especies_da_familia_Caprimulgidae_na_Estacao_Ecologica_de_Aracuri_Rio_Grande_do_Sul/links/58a6f4d94585150402f29604/Aspectos-comportamentais-de-especies-da-familia-Caprimulgidae-na-Estacao-Ecologica-de-Aracuri-Rio-Grande-do-Sul.pdf. Acesso em: 22 mai. 2023.

LIMA-SILVA, D.B. 2009. Caracterização de nicho de *Sporophila spp.* (Aves: Emberizidae) e sua relação com a estrutura de microhabitats em áreas de vereda de Uberlândia, MG. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais), Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, p. 56.

LOPES, C.T.; VASCONCELOS, H. 2011. Fire Increases Insect Herbivory in a Neotropical Savanna. *BIOTROPICA*, v. 43, n. 5, p. 612–618. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2011.00757.x>.

MALACCO, G.B.; PIOLI, D.; JUNIOR, E.L.S.; FRANCHIN, G.A.; MELO, C.; SILVA, A.M.; PEDRONI, F. 2013. Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. *Atualidades Ornitológicas On-line*, n. 174, p. 40-53.

MCGRANAHAN, A.D.; WONKKA, C.L. 2021. Ecology of Fire-Dependent Ecosystems Wildland: Fire Science, Policy, and Management. CRC Press, Taylor & Francis Group. 254 p. Doi: <https://doi.org/10.1201/9780429487095>.

MIRANDA, H. S. 2010. Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo. Brasília: Ibama.

MEACHAM, B. J.; MCNAMEE, M. 2023. Handbook of Fire and the Environment: Impacts and Mitigation. Springer Nature Switzerland. 470 p. Doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-94356-1>.

MORALES, M.; TEAM WCDBTRDC; COMMUNITY WGAFTRL; MURDOCH, eD. 2020. *_sciplot: Scientific Graphing Functions for Factorial Designs_*. R package version 1.2-0. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=sciplot>. Acesso em: 20 mai. 2023.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba*. v.1, p. 65-71.

OKSANEN, J.; SIMPSON, G.; BLANCHET, F.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.; O'HARA, R.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.; SZOECS, E.; WAGNER, H.; BARBOUR, M., *et al.* 2022. *_vegan: Community Ecology Package_*. R package version 2.6-4, Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F., *et al.* 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 1-123. Doi: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

R CORE DEVELOPMENT TEAM. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

RAPHAEL, M.G.; MORRISON, M.L.; YODER-WILLIAMS, M.P. 1987. Breeding bird populations during twenty-five years of postfire succession in the Sierra Nevada. *The Condor*, n. 89, p. 614-626. Doi: <https://doi.org/10.2307/1368651>.

REIS, M.G. 2015. Efeitos do fogo sobre a assembleia de aves de Cerrado. Tese (Doutorado em Ciências, Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, p. 113.

ROBINSON, N.M.; LEONARD, S.W.; RITCHIE, E.; BASSETT, M.; CHIA, E.K.; BUCKINGHAM, S.; GIBB, H.; BENNETT, A.F.; CLARKE, M.F. 2013. Review: Refuges for fauna in fire-prone landscapes: Their ecological function and importance. *Journal of Applied Ecology*, v. 50, p. 1321-1329. Doi: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12153>.

RODRIGUES, V.B. 2019. Análises de Diversidade Biológica com o R. Online. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3417842#.ZGJ7W3bMLrc>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SENDODA, A.M.C. 2009. Efeitos do manejo do fogo sobre comunidades de aves em campos sujos no Parque Nacional das Emas (GO/MS), Cerrado central. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, p. 71.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912 p.

SIGRIST, T. 2015. *Aves do Brasil Oriental – Guia de Bolso*. São Paulo: Avis Brasilis, 336 p.

SILVA, L.M.S. 2020. As árvores do cerrado sentido restrito no Clube Caça e Pesca Itororó, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, p. 56

- SOUSA, N.M. 2009. Influência do Histórico de fogo sobre a ornitofauna do Parque Nacional das Emas (GO/MS). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, p. 66.
- TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; JOHN, L. H. 2006. Fundamentos em Ecologia. 2ª ed., Artmed, Porto Alegre, 592 p.
- TUBELIS, D.P. 2009. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. *Biota Neotrop*, v. 9, n. 3. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300031>.
- TUBELIS, D.P., CAVALCANTI, R.B. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 10, p. 331-350. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270900000290>.
- VIELLIARD, J.M.E; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L.; SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.A.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, p. 47–60.
- WICKHAM, H. 2016. *Ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer. New York. doi: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-98141-3>.
- WILMAN, H.; BELMAKER, J.; SIMPSON, J.; DE LA ROSA, C.; RIVADENEIRA, M.M.; JETZ, W. 2014. Elton-Traits 1.0: species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. *Ecology*, v. 95, n. 7, p. 2027. <https://doi.org/10.1890/13-1917.1>.
- WOINARSKI, J.C.Z. 1990. Effects of fire on the bird communities of tropical woodlands and open forests in northern Australia. *Australian Journal of Ecology*, n. 15, p. 1-22. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1990.tb01016.x>.
- WOINARSKI, J.; LEGGE, S. 2013. The impacts of fire on birds in Australia's tropical savannas. *Emu*, v. 113, n. 4, p. 319-352. Doi: <https://doi.org/10.1071/MU12109>.

CAPÍTULO II: Uso efetivo do cerrado ss e da vereda pós fogo por aves da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

RESUMO

O processo de recolonização da fauna pós fogo está relacionado com a sucessão vegetacional e conseqüentemente com a disponibilidade de recursos do habitat após a queimada e da dieta predominante da fauna. Assim, esse capítulo teve o objetivo de avaliar o processo recolonização da comunidade de aves em termos de composição e riqueza de espécies e suas respectivas guildas alimentares, ao longo do processo sucessional da vegetação depois de uma queimada na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. A partir do levantamento realizado no capítulo um, nas áreas de cerrado sentido restrito (ss) e de vereda, estabeleceu-se critérios de seleção das espécies a fim de determinar quais espécies registradas utilizaram as áreas de forma efetiva. A análise de sucessão da vegetação foi feita através da medição mensal do Índice de Vegetação por diferença normalizada (NDVI), no qual mede a densidade vegetacional. 132 espécies utilizaram as áreas de forma efetiva. Observou-se a riqueza mensal de espécies não está relacionada com o NDVI. A estabilização das guildas de carnívoros e granívoros, pós fogo, está relacionada com a densidade vegetacional. Houve um pico de espécies apenas da guilda de insetívoros, ocorrendo somente na vereda e no final da estação seca. Em relação a um estudo anterior, não foram registradas 42 espécies de aves, demonstrando que o fogo afetou negativamente a riqueza, a composição de aves e o retorno das aves. Queimadas severas como a ocorrida no presente estudo, podem alterar a cobertura vegetal de uma forma tão intensa que pode influenciar no retorno da fauna, assim um manejo correto do fogo permitirá uma maior conservação da fauna, além de promover uma maior diversidade biológica.

Palavras-chave: cerrado sentido restrito; guildas alimentares; NDVI; recolonização da fauna; sucessão ecológica.

CHAPTER II: Effective use of cerrado ss and vereda, post-fire by birds in the Vegetal Reserve of the Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.

ABSTRACT

The post-fire fauna recolonization process is related to vegetation successional and consequently to the availability of post-fire habitat resources and predominant diet of the fauna. Thus, this chapter aimed to evaluate the recolonization process of the bird community in terms of species composition and richness and their respective trophic guilds, along the vegetation successional process after a fire in the Vegetal Reserve of the Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. From the survey conducted in chapter one, in the areas of cerrado stricto sensu (ss) and vereda, species selection criteria were established to determine which species recorded used the areas effectively. The vegetation succession analysis was done by measuring the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), which measures vegetation density. 132 species used the areas effectively. It was observed that monthly species richness is not related to NDVI. The stabilization of the carnivore and granivore guilds post-fire, is related to vegetational density. There was a peak of species only from the insectivore guild, occurring only in the vereda and at the end of the dry season. Compared to a previous study, 42 bird species were not recorded, demonstrating that fire has affected bird richness, bird composition and bird returns. Severe burns as occurred in the present study, can change the vegetation cover in such an intense way that can influence the return of fauna, thus a correct fire management will enable a better fauna conservation, besides promoting a higher biological diversity.

Keywords: cerrado stricto sensu; trophic guilds; NDVI; recolonization of fauna; ecological succession.

1. INTRODUÇÃO

Os animais fazem uso dos habitats para alimentação, nidificação, descanso e proteção (FIEKER, 2016). No bioma Cerrado, onde algumas fitofisionomias podem sofrer modificações constantes, os animais de ambientes abertos, em especial, tendem a apresentar uma maior plasticidade frente as alterações ambientais, como por exemplo a passagem do fogo natural (CAVALCANTI e ALVES, 1997, BETTIO, 2017).

Com a passagem do fogo natural que geralmente é ocasionada por raios, no final da estação seca (RAMOS-NETO e PIVELLO, 2000; SIMON *et al.*, 2009), a paisagem se transforma em um mosaico de áreas queimadas e não queimadas, o que resulta em um mosaico de habitats com estruturas vegetacionais em diferentes estágios de sucessão. Dessa forma as áreas não queimadas acabam se tornando um refúgio para a comunidade faunística (BEAL-NEVES *et al.*, 2020).

O fogo natural, no Cerrado, ocorre de forma periódica e com baixa intensidade, permitindo que a vegetação se recupere rapidamente (MIRANDA, 2010). Com isso, está relacionado com a quantidade de biomassa vegetal, tal que favorece a combustão, com isso nos meses de seca, há uma maior probabilidade de queima da vegetação (GONÇALVES, 2021). Assim, se a queimada ocorre no final da estação seca, fator recorrente no Cerrado, logo que se inicia a estação chuvosa com a primeira chuva, a vegetação rebrota, promovendo um *boom* de recursos (REIS, FIEKER e DIAS, 2016).

No entanto, se a passagem do fogo ocorrer com uma alta frequência e de forma intensa, ocasionando grandes incêndios devido a interferência antrópica, a recuperação da vegetação tende a ser mais lenta, podendo modificar a composição e a riqueza de plantas e animais, especialmente de aves, já que a riqueza e a composição da avifauna são dependentes da estrutura da vegetação (SEKERCIOGLU e ROBINSON, 2011).

De acordo com Frizzo e colaboradores (2011), o processo de recolonização da fauna pós fogo está totalmente relacionada com o processo de sucessão da vegetação, pois ao passo que a vegetação rebrota, a fauna retorna. Mas esse retorno, depende da disponibilidade de recursos que o habitat pós fogo oferece. A fauna acompanha a sucessão da vegetação alimentando-se dos recursos disponíveis primariamente no solo exposto, como por exemplo, aves carnívoras e insetívoras, já que muitos insetos saem do solo após a queimada (LOPES e VASCONCELOS, 2011). E depois com o crescimento de gramíneas, granívoros e outros insetívoros são beneficiados (CINTRA e SANAIOTTI, 2005). Dessa forma, há uma sequência de retorno das aves de acordo com a sua preferência alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990).

Estudos de recolonização da avifauna associada à sucessão da vegetação pós queimada, geralmente são realizados a partir de análises da mudança na composição de plantas antes e depois da queimada, identificando os potenciais itens alimentares disponíveis para as aves, além da avaliação da composição e riqueza da avifauna (CAVALCANTI e ALVES, 1997; BRAZ, 2008; REIS, FIEKER e DIAS, 2016; CASTRO, 2019; DEUS *et al.*, 2020).

No entanto, uma análise de sucessão de vegetação também pode ser feita a partir de uma análise temporal da paisagem, através de imagens de satélite, no qual podem ser realizadas leituras do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) em pontos específicos de uma determinada área (GALVANIN, *et al.*, 2014). A partir do índice, consegue-se mensurar o quanto a cobertura da vegetação foi mudando ao longo de um período (GALVANIN, *et al.*, 2014). Assim, o índice pode se tornar uma medida indireta de estruturação da vegetação e de produção primária que permite inferir quando haverá mais recursos disponíveis para a fauna dependendo da cobertura vegetal, pois determinadas espécies são favorecidas a partir de uma maior cobertura vegetal, e outras

favorecidas a partir de uma baixa densidade vegetacional (ARRUDA, 2017). No entanto, não há estudos que relacionam a recolonização da avifauna à sucessão da vegetação pós queimada de forma que a associação seja baseada na análise da cobertura vegetal, a partir de imagens de satélite.

Assim, esse capítulo teve como objetivo avaliar o processo recolonização da comunidade de aves a partir de uma análise de composição e riqueza de espécies e suas respectivas guildas alimentares, ao longo do processo sucessional da vegetação depois de uma queimada na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. Para isso, foram estabelecidas as seguintes perguntas: A comunidade de aves apresentará uma estabilização pós-fogo em comparação ao estudo de Malacco *et al.* (2013)? A recolonização da avifauna está associada à sucessão vegetacional pós-fogo? Ao longo do processo de sucessão da vegetação haverá uma sequência definida de retorno da avifauna a partir das guildas alimentares? As espécies pertencentes a mesma guilda alimentar retornarão de forma síncrona?

Espera-se que a reestruturação da cobertura vegetal seja um fator importante na recolonização da comunidade de aves pós fogo, de tal modo que, quanto mais reestabelecido o ambiente estiver, mais próximo a comunidade de aves estará de sua composição inicial, antes da queimada. O retorno da avifauna acontecerá de forma síncrona e sequencial, de modo que, ao longo do processo de sucessão da vegetação, as primeiras guildas a se estabilizarem serão carnívoros, granívoros e insetívoros. Espera-se que um ano após a queimada, a comunidade de aves estará estabilizada, assim como a cobertura vegetal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Sobre a área de estudo, ver capítulo I, páginas 12-14.

2.2. Amostragem da avifauna

Sobre a amostragem da avifauna, ver capítulo I, páginas 14-17.

2.3. Classificação de guildas alimentares

Sobre a classificação de guildas alimentares, ver capítulo I, páginas 17-18.

2.4. Comparação de listas: critérios de seleção para comparação de listas

Para análise comparativa das espécies que utilizaram efetivamente as áreas de pesquisa, antes e depois da queimada, foram aplicados sete filtros na lista de Malacco *et al.* (2013) (item 2.4.1) a fim de construir uma lista meta de espécies a serem registradas nas áreas de amostragem (cerrado sentido restrito e vereda) e de forma predominantemente visual. Para selecionar as espécies registradas no atual levantamento, que utilizaram a área de forma efetiva, foram propostos critérios de seleção descritos no item 2.4.2.

2.4.1. Lista de Malacco *et al.* (2013)

Primeiramente, foi feita uma revisão bibliográfica (SICK, 1997; TUBELIS e CAVALCATI, 2000; BAGNO e MARINHO-FILHO, 2001; ARAÚJO e OLIVEIRA, 2007; MOTTA-JÚNIOR *et al.*, 2008; TUBELIS, 2009; MARÇAL-JUNIOR *et al.*, 2009; JUSTINO *et al.*, 2012; BIANCALANA *et al.*, 2012; KILPP e PRESTES, 2013; CAMPOS, 2016; SILVA, 2017) dos habitats em que as espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) comumente ocorrem, para verificar se o registro das espécies feitas em áreas

aquáticas, antrópicas e de mata da reserva condiziam com o habitat natural dessas espécies. Em seguida foram aplicados os filtros descritos na Tabela 1.

TABELA 1: Filtros de seleção das espécies que utilizaram efetivamente as áreas pesquisa, antes e depois da queimada, aplicados na lista de Malacco *et al.* (2013). Filtro: seleção das espécies correspondentes as classificações de Malacco *et al.* (2013); Retirada: espécies retiradas da lista; Mantidas: espécies mantidas na lista de Malacco *et al.* (2013); Motivo: justificativa pelo qual a espécie foi retirada ou mantida da lista.

	Filtro	Retiradas	Mantidas	Motivo
1	Espécies florestais	X		• Habitat não avaliado.
	Apenas registro de vocalização	X		• Imprecisão do local exato de ocorrência da espécie.
2	Apenas registro de vocalização		X	• Espécie encontrada nas fitofisionomias de amostragem por Tubelis (2009), Marçal Junior <i>et al.</i> (2009) e Bagno e Marinho-Filho (2001).
	Apenas registro de vocalização		X	• Registro visual no presente estudo, indica efetivo do habitat pela espécie.
	Espécies aquáticas	X		• Habitat não avaliado.
3	Espécies aquáticas		X	• Espécie encontrada nas fitofisionomias de amostragem por Tubelis (2009) e Bagno e Marinho-Filho (2001).
	Espécies aquáticas		X	• Registro visual no presente estudo, indica efetivo do habitat pela espécie.
	Espécies antrópicas	X		• Habitat não avaliado.
4	Espécies antrópicas		X	• Espécie encontrada nas fitofisionomias de amostragem por Tubelis (2009), Tubelis e Cavalcanti (2000), Bagno e Marinho-Filho (2001), e Marçal Junior <i>et al.</i> (2009).
5	Espécies noturnas	X		• Horário não avaliado.
	Espécies noturnas		X	• Registro visual no presente estudo.
6	Espécies classificadas por		X	• Registro visual no presente estudo.

Malacco <i>et al.</i> (2013) como "B" (Bibliografia)			
7	Espécies em sobrevoos	X	
	Espécies em sobrevoos		X
		<ul style="list-style-type: none"> • Espécies aquáticas, não indica uso efetivo, migração diária. • Famílias Apodidae, Psittacidae e Hirundinidae, uso efetivo dos habitats. 	

2.4.2. Lista do atual levantamento

Para as análises, foram consideradas somente aquelas espécies que foram registradas de forma visual e sonora no cerrado e na vereda, neste estudo, ou seja, que utilizaram os ambientes amostrados de forma efetiva. Assim como no item 2.4.1. foi feita uma revisão bibliográfica, para compor a seleção de espécies da atual lista (SICK, 1997; TUBELIS e CAVALCATI, 2000; BAGNO e MARINHO-FILHO, 2001; ARAÚJO e OLIVEIRA, 2007; MOTTA-JÚNIOR *et al.*, 2008; TUBELIS, 2009; MARÇAL-JUNIOR *et al.*, 2009; JUSTINO *et al.*, 2012; BIANCALANA *et al.*, 2012; KILPP e PRESTES, 2013; CAMPOS, 2016; SILVA, 2017). E em seguida foram aplicados os filtros descritos na Tabela 2.

TABELA 2: Filtros de seleção das espécies que utilizaram efetivamente as áreas pesquisa, antes e depois da queimada, aplicados na lista do atual levantamento. Filtro: seleção das espécies correspondentes ao presente estudo; Retirada: espécies retiradas da lista; Mantidas: espécies mantidas no atual estudo; Motivo: justificativa para retirada ou manutenção de cada espécie na lista.

	Filtro	Retiradas	Mantidas	Motivo
1	Espécies florestais	X		• Habitat não avaliado.
2	Apenas registro de vocalização	X		• Imprecisão do local exato de ocorrência da espécie.

	Apenas registro de vocalização		X	<ul style="list-style-type: none"> • Registro visual na lista de Malacco <i>et al.</i> (2013).
3	Espécies aquáticas	X		<ul style="list-style-type: none"> • Habitat não avaliado.
	Espécies aquáticas		X	<ul style="list-style-type: none"> • Registro visual da espécie pousada nas áreas de amostragem, no presente estudo.
4	Espécies noturnas	X		<ul style="list-style-type: none"> • Horário não avaliado.
	Espécies noturnas		X	<ul style="list-style-type: none"> • Registro visual no presente estudo.
5	Espécies em sobrevoos	X		<ul style="list-style-type: none"> • Espécies aquáticas, não indica uso efetivo, migração diária. • Espécie encontrada nas fitofisionomias de amostragem por Tubelis (2009), Tubelis e Cavalcanti (2000), Bagno e Marinho-Filho (2001), e Marçal Junior <i>et al.</i> (2009). (Famílias Apodidae, Psittacidae e Hirundinidae).
	Espécies em sobrevoos		X	

Após a seleção das espécies mediante os critérios, foi construída uma tabela com as espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) que também foram registradas no presente estudo, evidenciando também aquelas que não foram amostradas no estudo atual, mas que foram registradas por Malacco *et al.* (2013).

A partir do total de espécies amostradas por Malacco *et al.* (2013) no cerrado e na vereda, foi possível realizar uma comparação em relação ao número de espécies registradas no atual levantamento, verificando se riqueza e a composição entre as duas listas diferiu. E se as espécies registradas no atual levantamento foram registradas no mesmo ambiente no trabalho de Malacco *et al.* (2013).

2.5. Análise estrutural de vegetação

Para verificar o processo de sucessão da vegetação ao longo dos meses, nas áreas de estudo, foi feita uma análise da estrutura da vegetação, observando a densidade

vegetacional, através da coleta de imagens do satélite LANDSAT 8-9 (OLI/TIRS – Coleção 2, Nível 2), antes e depois da queimada (HERRMANN *et al.*, 2019).

Essas imagens foram coletadas de forma gratuita na plataforma USGS [(Science for a changing world (<https://earthexplorer.usgs.gov/>)], através da seleção da área de estudo com as coordenadas (Lat: 18° 59' 13" S; Lon: 048° 18' 10" O). Como critérios de seleção das imagens disponíveis na plataforma, foram utilizadas as datas mais próximas às das coletas quinzenais, com valor de nebulosidade menor ou igual a 30%, para não afetar a visibilidade das imagens, além disso, foram baixados os arquivos MTL, B4.TIF e B5.TIF. O arquivo MTL corresponde aos metadados de cada mapa, que fornecem os valores de refletância da luz solar na superfície do solo e ângulo de elevação do sol. As imagens baixadas em TIF, B4 e B5 correspondem bandas vermelha (visível) e infravermelha (próximo), respectivamente, tais que são responsáveis pelas imagens que disponibilizam os valores de refletância da superfície.

As imagens foram tratadas na plataforma QGIS (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2023). Os valores de refletância obtidos com os metadados, foram utilizados para calcular, no QGIS, o Índice de Vegetação por diferença normalizada (IVDN) ou Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), onde os valores próximos de 1 indicam maior densidade de vegetação, os próximos de 0 indicam valores baixos, e menor densidade de vegetação, já valores de próximos de -1 indicam áreas com solo exposto ou presença de água, como rios e lagos (CEREDA JUNIOR, 2020; GALVANIN *et al.*, 2014). Foi utilizada a seguinte fórmula (CORRÊA, *et al.*, 2011):

$$\text{NDVI} = (B4 - B5) / (B5 + B4)$$

B4 = é o valor de reflectância na banda 4

B5 = é o valor de reflectância na banda 5

O índice permite inferir como estava a qualidade do ambiente, em um determinado período, a partir da leitura da reflectância na superfície do solo, possibilitando também realizar uma análise temporal (MENESES e ALMEIDA, 2012), comparando os índices de cada mês, antes e pós fogo. Dessa forma, ele se torna uma medida indireta de produção primária, na qual reflete em uma maior ou menor disponibilidade de recursos para a fauna, especialmente para as aves.

Para calcular o NDVI de cada área de amostragem, foi selecionado um ponto dentro da faixa do transecto de cada área, ou seja, uma coordenada de cada área (cerrado: 18°59'23.2"S 48°18'24.3"O e vereda: 18°59'33.2"S 48°18'16.2"O), para aferir o índice, no mapa de cada quinzena. Ou seja, o NDVI foi calculado no mesmo ponto em todas as amostragens, a fim de verificar a resposta ao longo do tempo no mesmo local.

Cada valor de NDVI gerado pelo QGIS, produziu um valor máximo e mínimo mensal para cada mapa, referentes a reflectância das bandas, os quais não corresponderam exatamente a 1 e -1, dessa forma, para estabelecer um valor máximo e mínimo médio do NDVI, foi calculada a média das máximas e mínimas, no qual a média da máxima foi 0,56 e a mínima foi de -0,07. Dessa forma para esses dados o valor máximo corresponde a 0,56 e o mínimo, -0,07 (FIGURA 1).



FIGURA 1: Espectros de cores relacionadas ao Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, onde -0,07 corresponde à média do valor mais baixo do índice, solo exposto e 0,56, a média do valor mais alto do índice, representando uma vegetação adensada no

Cerrado. Escala de cinza representa as cores do mapa de saída do QGIS, já o espectro colorido representa as cores referentes a escala do NDVI.

Devido aos critérios de seleção de imagem, de 30% de nebulosidade, nos meses de outubro e dezembro de 2021, o satélite disponibilizou somente um mapa, referente a um dia (FIGURA 2). Dessa forma, para diluir o efeito da falta de valores em algumas quinzenas e da imprecisão das datas dos mapas, foram selecionados para as análises de NDVI, maior valor calculado de cada mês. Com isso, as demais análises que utilizaram os dados de NDVI como uma das variáveis, foram feitas utilizando apenas dados mensais.

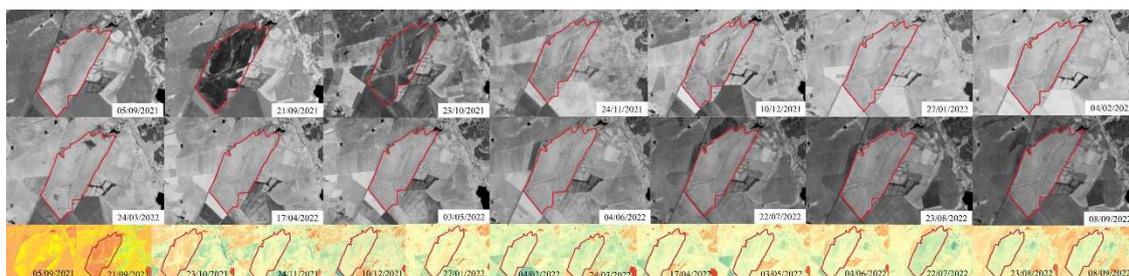


FIGURA 2: Sequência das imagens de satélites sob o efeito do NDVI (tons de cinza e colorido referentes aos espectros da Figura 1). Linha vermelha: delimitação da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. Mapas datados de setembro de 2021 [antes da queimada (05/09/2021) e depois da queimada (21/09/2021)], a setembro de 2022 (um ano após a queimada).

2.6. Análise de dados

Na tentativa de maximizar o potencial de registro, foram feitas coletas quinzenais, no entanto devido à falta de dados quinzenais de NDVI, todas as análises foram feitas utilizando dados mensais, agrupando as amostragens realizadas em um mesmo mês.

2.6.1. Riqueza de espécies

Para verificar se a comunidade de aves se estabilizou ao longo dos meses, foram geradas curvas de acumulação de espécies e de rarefação (intervalo de confiança de 95%) utilizando o estimador de riqueza Chao 2 (RODRIGUES, 2019) tanto para a riqueza acumulada de espécies, quanto para a riqueza em cada ambiente amostrado. Além disso, também foi calculada a riqueza e a estimativa para cada guilda, e em cada estação (seca e chuvosa). Essas curvas foram geradas a partir de uma matriz de presença e ausência utilizando o pacote ‘*vegan*’ no software R versão 4.2.3 (OKSANEN *et al.*, 2022; R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023).

Para descobrir se as riquezas mensais (variável resposta) em cada ambiente diferem entre estações (variável preditora), foi aplicado um teste t. Para verificar a homogeneidade de variância e a normalidade da variável resposta, utilizou-se o teste de Levene, e o teste de Shapiro-Wilk, respectivamente.

Para verificar se havia diferença na riqueza mensal de espécies entre os ambientes, construiu-se um modelo linear generalizado (GLM) com distribuição Poisson, pois os dados de riqueza são categorizados como dados de contagem. Foram adicionados, no GLM, a riqueza mensal de cada ambiente, como variável resposta, e o ambiente, como variável preditora. Foram utilizados os pacotes ‘*lme4*’ (BATES *et al.*, 2015), ‘*bbmle*’ (BOLKER e R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2022), ‘*MASS*’ (VENABLES e RIPLEY, 2002), do software R versão 4.2.3 (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023).

As análises estatísticas foram feitas no R, versão 4.2.3 (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023). Para os gráficos construídos no R, foram utilizados os pacotes ‘*sciplot*’ (MORALES *et al.*, 2020), e ‘*ggplot2*’ (WICKHAM, 2016). Também foi utilizado o Microsoft Excel 356 (versão 2304) na construção de outros gráficos e tabelas.

2.6.2. Composição de espécies

A similaridade na composição de espécies entre os meses, ambientes de amostragem e entre as estações chuvosa e seca, foi calculada pelo Índice de Similaridade de Jaccard (S_j), que utiliza apenas a presença e ausência de espécies para compor o cálculo. O índice corresponde à: $S_j = \frac{a}{a+b+c}$, onde a = é o número de espécies em comum nas duas áreas; b e c = número total espécies exclusivas de cada área.

A fim de verificar se um mês após a passagem do fogo, a comunidade de aves apresentaria uma composição de espécies diferente, também foi calculado o índice de similaridade de Jaccard entre os meses de amostragem e para cada ambiente, relacionando com o retorno das espécies.

2.6.3. Análise de guildas alimentares

Para verificar quantas espécies de cada guilda foram registradas ao longo dos meses de coleta foi construída uma tabela separada por guildas, de presença e ausência de cada espécie, a fim de também detectar se houve sobreposição de guildas em algum período e se houve uma transição de guildas ao longo dos meses.

Além das análises de riqueza mensal de cada guilda alimentar, também foi verificada a variação na proporção do número de espécies de cada guilda ao longo dos meses, e entre os ambientes de amostragem, a fim de constatar se existiu algum período em que houve mais espécies de cada guilda. Para isso foram construídos gráficos e tabelas com o auxílio do Microsoft Excel 356 (versão 2304).

Para verificar se havia diferença na riqueza mensal de cada guilda, entre os ambientes foi aplicado um teste t no software R versão 4.2.3 (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023).

Para verificar se houve um pico de espécies de cada guilda ao longo dos meses de amostragem e em cada ambiente, foi utilizada a estatística circular (ZAR, 2012).

Para a realização dos cálculos da estatística circular foi utilizado o número de espécies de cada guilda em cada mês. Os dados foram coletados quinzenalmente, e posteriormente, foram agrupados, a fim de obter o valor total da guilda para cada mês.

O pico de espécies de cada guilda é encontrado, a partir de uma série de parâmetros estatísticos, dos quais transformam o mês em ângulo. Em seguida foi calculado o ângulo médio (α), tal que determina qual é o mês médio, informando assim um pico para cada guilda. Também foi calculado o desvio padrão circular (S_0) que descreve a dispersão dos dados em torno da média, e o comprimento do vetor médio (r), que simboliza o agrupamento dos dados em torno do ângulo médio, variando de 0 (sem agrupamento) a 1 (dados agrupados). A distribuição agrupada dos dados indica uma distribuição sazonal de espécies por exemplo. Se os dados não apresentarem uma distribuição agrupada, é necessário verificar se a distribuição é bimodal. No cálculo da variância, valores próximos a 0 indicam uma distribuição agrupada, e de 1 indica não agrupamento (MELO, 2003).

Para verificar se os dados possuem uma distribuição uniforme foi realizado o Teste de Uniformidade de Rayleigh (z), determinando a significância do ângulo médio, a partir da probabilidade p (0,05). Valores menores de 0,05 indicam uma distribuição uniforme e uma direção preferencial do vetor (ZAR, 2012).

Todos os cálculos da estatística circular foram feitos com o pacote '*circular*' no software R versão 4.2.3 (AGOSTINELLI e LUND, 2022; R CORE DEVELOPMENT

TEAM, 2023), já os gráficos foram feitos utilizando o pacote ‘*plotrix*’ também no software R (LEMON, 2006).

2.6.4. Análises de NDVI

Para saber se o NDVI estabilizou ao longo dos meses foi plotada uma curva de estabilização, para cada ambiente de amostragem. Com isso, foi observado se seis meses depois da passagem do fogo, ou seja, depois da passagem das chuvas, a cobertura vegetal tendeu a apresentar uma estabilização.

Para verificar se a precipitação mensal, a riqueza mensal de espécies e o número de espécies por guilda estavam associados ao NDVI mensal, foram feitas análises de correlação de Spearman (r_s), para dados não normais. As correlações entre o NDVI mensal, a precipitação mensal e a riqueza de aves mensal, foram obtidas a partir da transformação dos dados em log. Caso houvesse uma correlação com alguma guilda, e se essa guilda tivesse $p < 0,05$ referente ao pico de espécies, seria verificada se a riqueza dessa guilda aumentaria ou diminuiria com o NDVI.

As variáveis que apresentaram correlação foram submetidas a uma seleção de modelos a fim de verificar a distribuição de erro das variáveis, com base no Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras, AICc (BURNHAM e ANDERSON, 2002). Foi construído um modelo linear generalizado (GLM) com distribuição de erro Gamma e função de ligação logarítmica, para descrever sobre a relação da sucessão da vegetação através do NDVI, ao longo do tempo e a precipitação, na qual, a variável dependente foi o NDVI de cada ambiente e a independente precipitação.

A relação da sucessão da vegetação através do NDVI, ao longo do tempo, e a riqueza mensal de guildas em cada ambiente, foi obtida através de modelo linear com

transformação da variável dependente riqueza mensal em log, já a variável independente NDVI manteve o valor absoluto.

Foram utilizados os pacotes ‘*car*’ (FOX e WEISBERG, 2019), ‘*lme4*’ (BATES *et al.*, 2015), ‘*bbmle*’ (BOLKER e R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2022), ‘*MASS*’ (VENABLES e RIPLEY, 2002), do software R versão 4.2.3 (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2023). Os gráficos foram construídos com o pacote ‘*ggplot2*’ (WICKHAM, 2016) e com o software Microsoft Excel 356 (versão 2304).

Para determinar se havia um NDVI mínimo para a permanência ou chegada de determinada espécie, e para cada guilda foi feita uma tabela, com a data do primeiro registro de cada espécie para as duas áreas de amostragem e o NDVI daquele mês. Foi verificada a proporção do aumento ou diminuição do NDVI ao longo dos meses através de cálculos da diferença ente meses e a média geral de todos.

3. RESULTADOS

Como descritos no capítulo I, foram registradas neste levantamento, 137 espécies, mas após a aplicação dos filtros que selecionaram as espécies que utilizaram as áreas de amostragem de forma efetiva, foram retiradas cinco espécies da lista: *Ardea alba*, *Herpsilochmus longirostris*, *Pachyramphus polychopterus*, *Myiothlypis leucophrys* e *Cyanoloxia brissonii*. Dessa forma, restaram 132 espécies, distribuídas em 18 ordens e 39 famílias (TABELA 3). A ordem mais diversa foi Passeriformes com 72 espécies, seguida por Apodiformes com 11 espécies, o que corresponde a 54,55 e 8,33 % de todos os registros, respectivamente. As famílias mais diversas foram Tyrannidae (n = 24), o que corresponde a 18,2% de todos os registros, Thraupidae (n = 17) com 12,8 % e Trochilidae (n = 9) com 6,8 %, dos registros.

TABELA 3: Lista das espécies, registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022, após aplicação do filtro de seleção, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021). Legenda: Dieta = segundo Wilman *et al.* (2014) e Motta-Júnior (1990); Local de registro: Cer = Cerrado; Ver = Vereda; Tipo de registro: Vc = visual no cerrado, Vv = visual na vereda, Gc = vocalização no cerrado, Gv = vocalização na vereda, Fc = fotografia no cerrado, Fv = fotografia na vereda; * = registro em voo; ^a = espécie registrada em todos os meses de coleta; ● = espécie registrada em uma única coleta; ▲ = espécie registrada somente no cerrado; ■ = espécie registrada somente na vereda.

Espécies	Dieta	Local de registro	Tipo de registro
Tinamiformes (2)			
Tinamidae (2)			
<i>Crypturellus parvirostris</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Rhynchotus rufescens</i> ●■	Onívoro	Ver	Gv
Anseriformes (2)			
Anatidae (2)			
<i>Cairina moschata</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fv
<i>Amazonetta brasiliensis</i> ●▲	Onívoro	Cer	Fc
Galliformes (1)			
Cracidae (1)			
<i>Penelope superciliaris</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Gv
Columbiformes (6)			
Columbidae (6)			
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Patagioenas picazuro</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Leptotila verreauxi</i> ■	Granívoro	Ver	Vv, Gv, Fv
<i>Zenaida auriculata</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
<i>Columbina squammata</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv
<i>Columbina talpacoti</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Cuculiformes (3)			
Cuculidae (3)			
<i>Guira guira</i> ▲	Carnívoro	Cer	Vc, Gc, Fc
<i>Crotophaga ani</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Tapera naevia</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc

...continua...

TABELA 3 Cont.

Caprimulgiformes (3)			
Caprimulgidae (3)			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> ●■	Insetívoro	Ver	Vv, Fv
<i>Hydropsalis torquata</i> ●▲	Insetívoro	Cer	Vc
Apodiformes (11)			
Apodidae (2)			
<i>Streptoprocne zonaris</i> *●■	Insetívoro	Ver	Vv
<i>Tachornis squamata</i> * ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Trochilidae (9)			
<i>Phaethornis pretrei</i> ●■	Nectarívoro	Ver	Gv
<i>Colibri serrirostris</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Heliomaster squamosus</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Heliomaster furcifer</i> ●■	Nectarívoro	Ver	Fv
<i>Calliphlox amethystina</i> ●■	Nectarívoro	Ver	Fv
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Eupetomena macroura</i>	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Chrysuronia versicolor</i> ●▲	Nectarívoro	Cer	Fc
<i>Chionomesa fimbriata</i> ^a	Nectarívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Gruiformes (2)			
Rallidae (2)			
<i>Mustelirallus albicollis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
<i>Pardirallus nigricans</i> ■	Insetívoro	Ver	Vv, Gv
Charadriiformes (1)			
Charadriidae (1)			
<i>Vanellus chilensis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv
Pelecaniformes (3)			
Ardeidae (1)			
<i>Syrigma sibilatrix</i> ▲	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
Threskiornithidae (2)			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Theristicus caudatus</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Cathartiformes (1)			
Cathartidae (1)			
<i>Coragyps atratus</i> ^a	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Accipitriformes (3)			
Accipitridae (3)			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Gv, Fc, Fv
<i>Rupornis magnirostris</i> ^a	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> * ●■	Carnívoro	Ver	Vv, Fv
Galbuliformes (2)			
Galbulidae (1)			

...continua...

TABELA 3 Cont.

<i>Galbula ruficauda</i> ●■	Insetívoro	Ver	Fv
Bucconidae (1)			
<i>Nystalus maculatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc
Piciformes (8)			
Ramphastidae (1)			
<i>Ramphastos toco</i> ^a	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Picidae (7)			
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc
<i>Melanerpes candidus</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Veniliornis passerinus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
<i>Dryocopus lineatus</i> ▲	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
<i>Colaptes melanochloros</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc, Fv
Cariamiformes (1)			
Cariamidae (1)			
<i>Cariama cristata</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
Falconiformes (4)			
Falconidae (4)			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Caracara plancus</i> ^a	Carnívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
<i>Falco sparverius</i> ●■	Insetívoro	Ver	Vv
<i>Falco femoralis</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
Psittaciformes (8)			
Psittacidae (8)			
<i>Brotogeris chiriri</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc, Fv
<i>Amazona aestiva</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Eupsittula aurea</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Orthopsittaca manilatus</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
<i>Ara ararauna</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Fc, Fv
<i>Diopsittaca nobilis</i> ^a	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Psittacara leucophthalmus</i> *	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
Passeriformes (72)			
Thamnophilidae (3)			
<i>Formicivora rufa</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Thamnophilus torquatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
Dendrocolaptidae (1)			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gv, Fc, Fv
Furnariidae (4)			
<i>Furnarius rufus</i> ▲	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Phacellodomus ruber</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv

...continua...

TABELA 3 Cont.

<i>Synallaxis albescens</i> ^a ●▲	Insetívoro	Cer	Vc, Gc
<i>Synallaxis frontalis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Rhynchocyclidae (2)			
<i>Todirostrum cinereum</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gv, Fc
Tyrannidae (24)			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Elaenia flavogaster</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Elaenia cristata</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Elaenia chiriquensis</i> ▲	Onívoro	Cer	Vc, Gc, Fc
<i>Elaenia obscura</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Fc, Fv
<i>Suiriri suiriri</i> ▲	Insetívoro	Cer	Vc, Gc, Fc
<i>Phaeomyias murina</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Serpophaga subcristata</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Myiarchus ferox</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv, Fc
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Machetornis rixosa</i> ●▲	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Megarynchus pitanguá</i> ●▲	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Tyrannus albogularis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Tyrannus melancholicus</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Tyrannus savana</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Griseotyrannus</i>			
<i>aurantioatrocristatus</i> ▲	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
<i>Empidonomus varius</i> ▲	Insetívoro	Cer	Gc, Fc
<i>Pyrocephalus rubinus</i> ■	Insetívoro	Ver	Vv, Gv, Fv
<i>Gubernetes yetapa</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Xolmis velatus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Fc, Fv
<i>Nengetus cinereus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Vireonidae (1)			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Corvidae (1)			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Hirundinidae (4)			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> * ●▲	Insetívoro	Cer	Vc
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Fc, Fv
<i>Progne chalybea</i> ●▲	Insetívoro	Cer	Vc, Gc
<i>Hirundo rustica</i> *	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv
Troglodytidae (2)			
<i>Troglodytes musculus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv

...continua...

TABELA 3 Cont.

<i>Cantorchilus leucotis</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
Poliptilidae (1)			
<i>Poliptila dumicola</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Turdidae (3)			
<i>Turdus leucomelas</i> ^a	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Turdus rufiventris</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Mimidae (1)			
<i>Mimus saturninus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
Fringillidae (1)			
<i>Euphonia chlorotica</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Gv
Passerellidae (2)			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fv
<i>Zonotrichia capensis</i> ^a	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
Icteridae (3)			
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Gnorimopsar chopi</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> ●■	Onívoro	Ver	Fv
Parulidae (2)			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> ■	Insetívoro	Ver	Gv, Fv
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv
Thraupidae (17)			
<i>Nemosia pileata</i> ▲	Insetívoro	Cer	Vc, Fc
<i>Emberizoides herbicola</i> ●■	Onívoro	Ver	Gv
<i>Dacnis cayana</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Saltator maximus</i>	Insetívoro	Cer, Ver	Gc, Gv
<i>Saltator similis</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Coereba flaveola</i> ▲	Nectarívoro	Cer	Vc, Gc
<i>Volatinia jacarina</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Coryphospingus cucullatus</i> ^a	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Sporophila plúmbea</i> ■	Granívoro	Ver	Fv
<i>Sporophila nigricollis</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Sporophila caerulescens</i> ■	Granívoro	Ver	Vv, Fv
<i>Sporophila leucoptera</i> ■	Granívoro	Ver	Fv
<i>Sicalis flaveola</i>	Granívoro	Cer, Ver	Vc, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Thraupis sayaca</i>	Onívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc
<i>Thraupis palmarum</i>	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv
<i>Stilpnia cayana</i> ^a	Frugívoro	Cer, Ver	Vc, Vv, Gc, Gv, Fc, Fv

3.1. Comparação de listas de espécies

A partir da aplicação dos filtros foram selecionadas 169 espécies da lista de Malacco *et al.* (2013), para compor a análise comparativa das espécies que utilizaram as áreas de forma efetiva (ANEXO A). Dessas, 127 foram registradas também no presente estudo, ou seja, em relação a lista meta do estudo anterior, observou-se 75% das espécies, no entanto 42 espécies não foram registradas (25%). Além disso, também foram registradas no presente estudo, seis novas espécies para as áreas de pesquisa, das quais foram descritas no capítulo I. Constatou-se que houve uma similaridade de 73% entre as duas listas. Das 42 espécies não registradas, 9,2% pertenciam à ordem Apodiformes, 11% de Accipitriformes e 47,6% à ordem Passeriformes. Dessas, 30% são da família Tyrannidae e 45% da Thraupidae.

3.2. Riqueza e composição de espécies

A curva de acumulação das espécies registradas ao longo dos meses, englobando espécies de ambos os ambientes, não tendeu à estabilização (FIGURA 3), assim como a de rarefação (FIGURA 4). A riqueza observada ao longo dos meses, representou 91,6% (144 espécies) do número de espécies esperado se mais coletas fossem feitas, de acordo com o estimador Chao 2 (FIGURA 3).

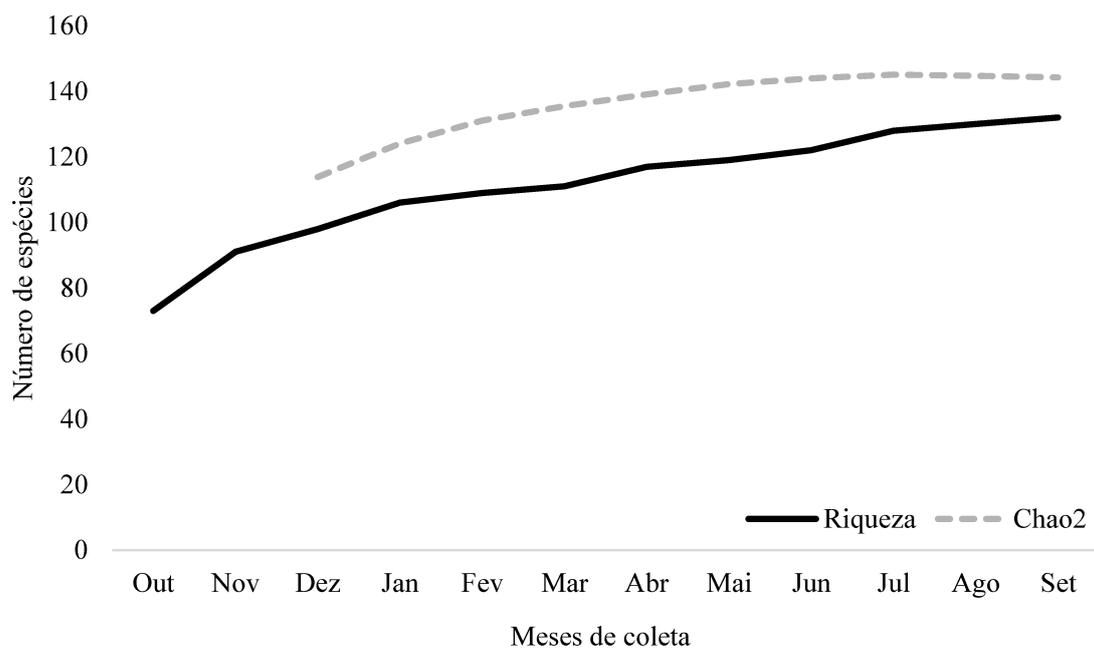


FIGURA 3: Curva de acumulação mensal das espécies (132 espécies) e do estimador Chao2, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

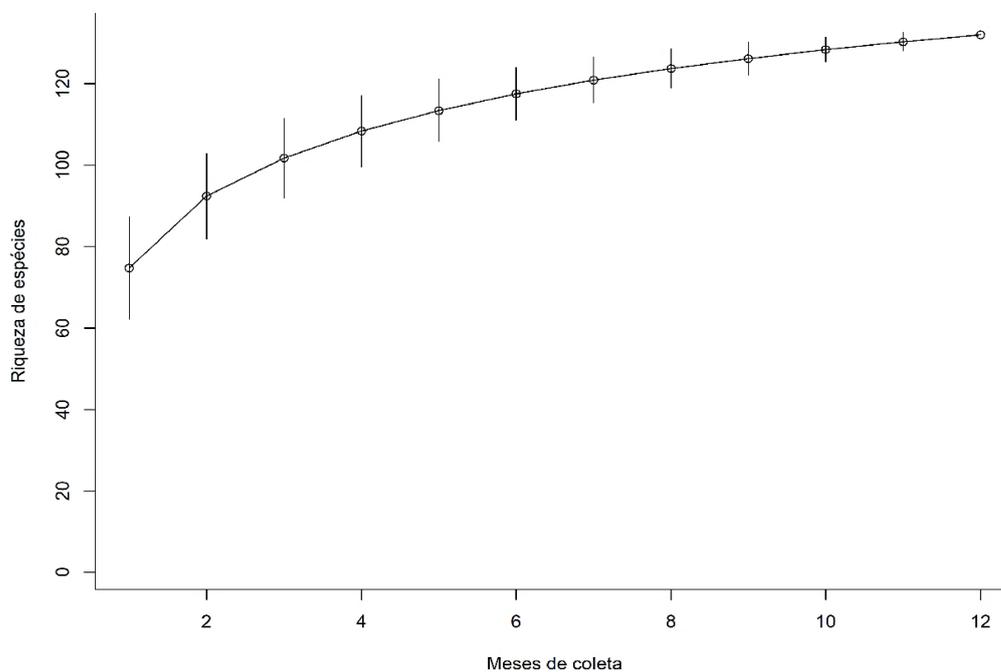


FIGURA 4: Curva de rarefação mensal das espécies registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro (mês 1) de 2021 a setembro (mês 12) de 2022.

As curvas de descobrimento de espécies de cada área apresentaram a mesma quantidade de espécies ao final das amostragens, 114 espécies tanto no cerrado como na vereda (FIGURA 5). Dessas, 18 foram observadas somente no Cerrado e 18 somente na Vereda (TABELA 3). Em média o Cerrado e Vereda apresentaram riquezas mensais semelhantes, $58,5 \pm 7,9$ e $56,6 \pm 8,5$, respectivamente, não diferindo entre si ($\chi^2 = 0,38$; $gl = 1$, $p = 0,53$). O índice de similaridade (S_j) entre o Cerrado e a Vereda foi de 73%. No entanto, de acordo com o estimador Chao 2 há possibilidade de encontrar 120 espécies no cerrado e 144 espécies na vereda, se mais coletas fossem feitas.

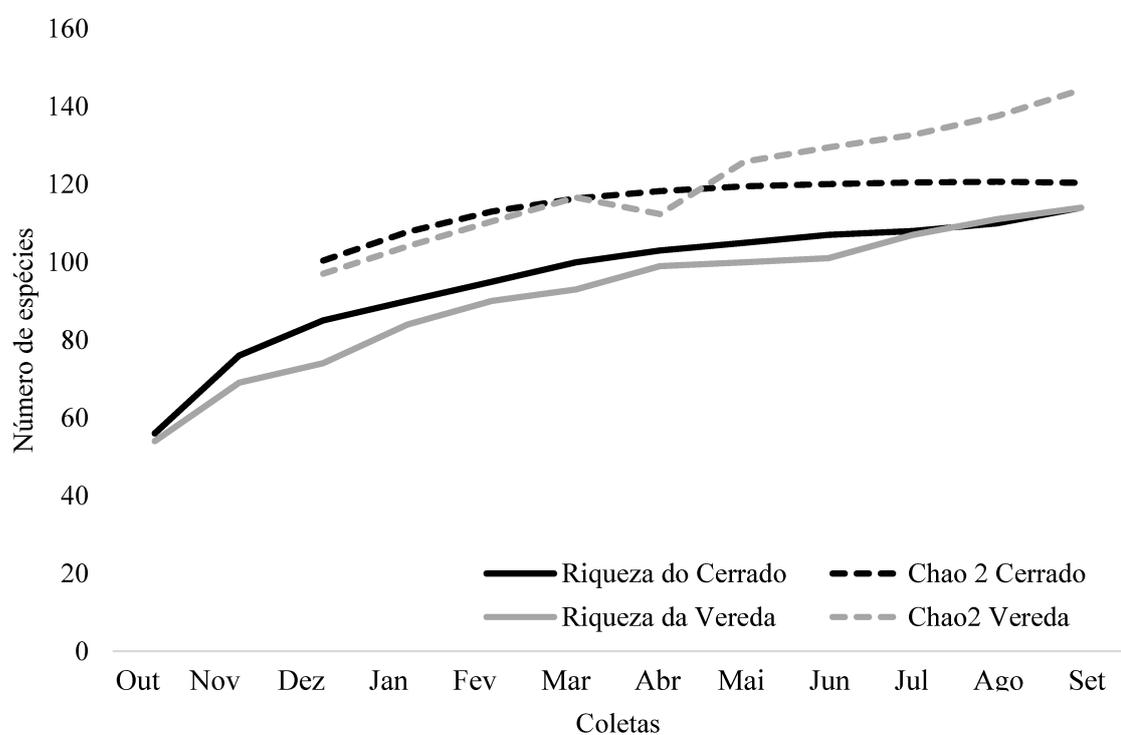


FIGURA 5: Curva de acumulação das espécies do cerrado (linha preta contínua) e da vereda (linha contínua cinza). Estimadores de riqueza Chao2 do cerrado (linha preta tracejada) e da vereda (linha cinza tracejada) ao longo dos meses, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

Quando comparados os dois ambientes de coleta conjuntamente constatou-se que houve uma similaridade de 72% entre as duas estações, chuvosa e seca. A riqueza total no cerrado, na estação chuvosa foi de 100 espécies, já na estação seca foi de 102 espécies, além disso, a composição entre as estações foi semelhante ($S_j = 77\%$). Em média a riqueza mensal no cerrado, na estação chuvosa foi de $56,3 \pm 5,39$, e na estação seca foi de $60,8 \pm 9,94$, não havendo diferença na riqueza entre as duas estações ($t_8 = -0,97$; $p = 0,35$). Na vereda a riqueza total na estação chuvosa foi de 93 espécies e na estação seca foi de 102 espécies. Houve uma similaridade de 72% na composição de espécies da vereda entre as estações. Em média a riqueza mensal na vereda, na estação chuvosa foi de $51,5 \pm 8,40$, já na estação seca foi de $61,83 \pm 5,15$, apresentando uma diferença na riqueza mensal entre as estações ($t_8 = -2,56$; $p = 0,03$).

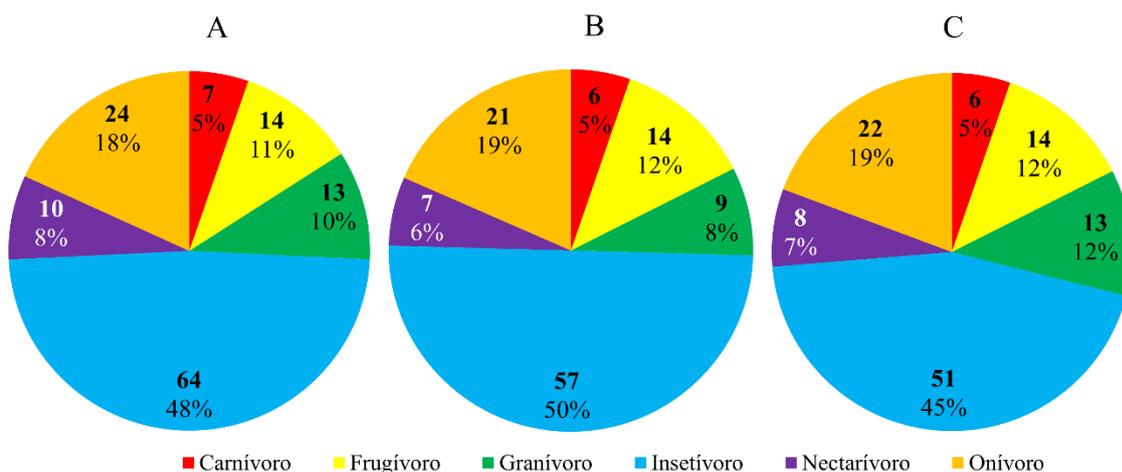
No cerrado, entre os meses de outubro e novembro houve uma similaridade de 55% na composição de espécies. Na vereda entre os meses de outubro e novembro houve uma similaridade de 62% na composição de espécies.

3.3. Guildas alimentares

As espécies em suas respectivas guildas estão apresentadas nos Anexos B (lista de espécies) e C (lista de espécies separada por guildas). Das seis categorias de guildas alimentares, as que apresentaram maior número de espécies, foram a dos Insetívoros, com 64 espécies, seguida dos Onívoros com 24 espécies e Frugívoros com 14 espécies (FIGURA 6).

FIGURA 6: Número de espécies de cada guilda (em negrito) e suas respectivas porcentagens referentes ao total de espécies registradas, em ambos os ambientes (A),

somente no cerrado (B) e somente na vereda (C) na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.



As curvas de acumulação de espécies (FIGURA 7) das guildas alimentares de carnívoros (Observado = 7; Chao2 = 7), granívoros (Observado = 13; Chao2 = 13), e frugívoros (Observado = 14; Chao2 = 14) estabilizaram, uma vez que os estimadores de riqueza Chao2 apresentaram valores similares do total observado. No entanto, em ambas as fitofisionomias (FIGURA 6A) há a possibilidade de registrar mais insetívoros (Observado = 64; Chao2 = 71), nectarívoros (Observado = 10; Chao2 = 18) e onívoros (Observado = 24; Chao2 = 31).

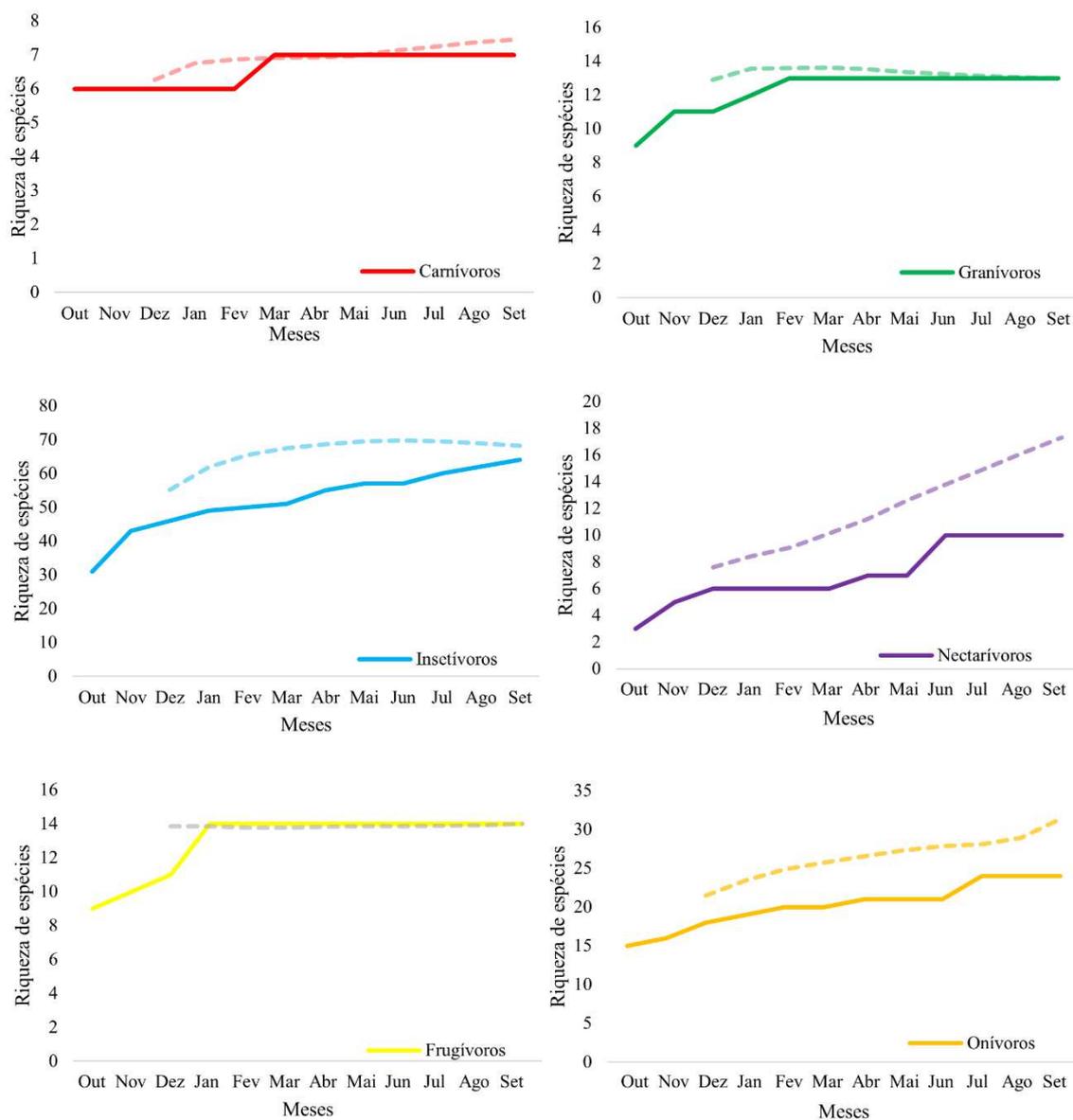


FIGURA 7: Curva de acumulação das espécies em suas respectivas guildas alimentares (linha contínua) e seus estimadores de riqueza Chao2 (linha tracejada) ao longo dos meses, de aves registradas na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

Ao observar a riqueza mensal de cada guilda, verificou-se que em outubro/2021 (1º mês de amostragem) houve a maior riqueza de carnívoros ($n = 6$). Em janeiro/2022

houve a maior riqueza de granívoros ($n = 11$). Em setembro/2022 houve a maior riqueza de insetívoros ($n = 43$) e de onívoros ($n = 19$). Já em junho/2022 houve a maior riqueza de nectarívoros ($n = 7$). E por fim os frugívoros apresentaram maior riqueza em janeiro/2022, março/2022, abril/2022 e agosto/2022, com 12 espécies (FIGURA 8, linha preta).

No cerrado, houve uma maior riqueza mensal de carnívoros ($n = 5$), em outubro/2021, março/2022 e em maio/2022. Em janeiro/2022 e em setembro/2022 houve a maior riqueza de granívoros ($n = 8$). Em setembro/2022 houve a maior riqueza de insetívoros ($n = 38$) e de onívoros ($n = 17$). Em dezembro/2021, maio/2022 e em junho/2022 houve a maior riqueza de nectarívoros ($n = 5$). E por fim a guilda de frugívoros obteve sua maior riqueza em abril/2022 ($n = 12$) (FIGURA 8, linha contínua).

Na vereda, houve uma maior riqueza mensal de carnívoros ($n = 5$), em março/2022, abril/2022 e agosto/2022. Já em novembro/2021 e em janeiro/2022, uma riqueza maior de granívoros ($n = 10$). Em setembro/2022 uma maior riqueza de insetívoros ($n = 29$) e de onívoros ($n = 16$). Em novembro/2021, a maior para os nectarívoros ($n = 5$) e em agosto/2022 para os frugívoros ($n = 12$) (FIGURA 8, linha tracejada).

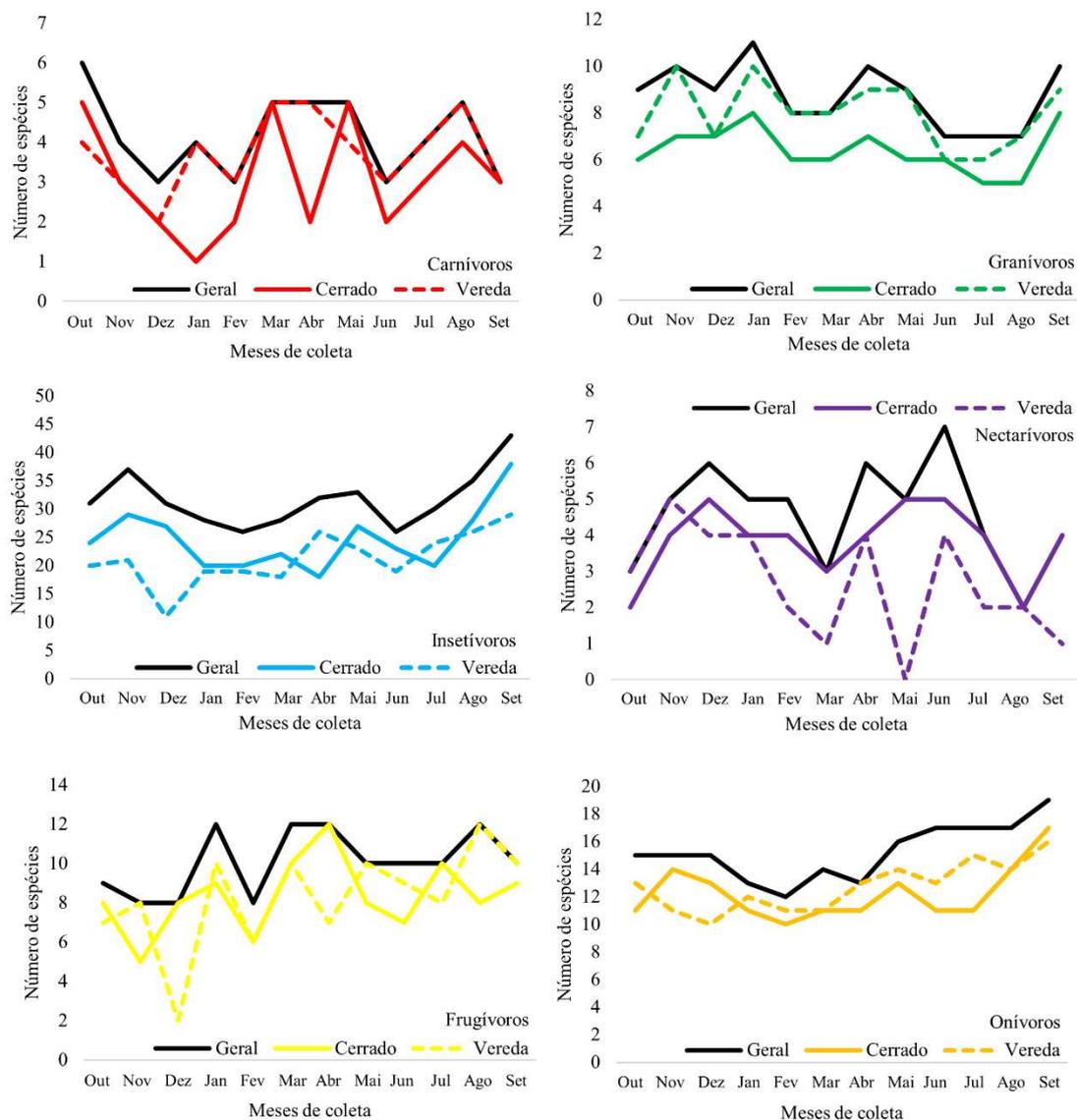


FIGURA 8: Riqueza mensal de espécies de acordo com suas respectivas guildas, em ambos os ambientes (Geral: linha preta), no Cerrado (linha contínua) e na Vereda (linha tracejada) na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022.

A partir de teste t, constatou-se que, não houve diferença na riqueza de carnívoros, frugívoros, onívoros e insetívoros entre o cerrado e a vereda (TABELA 4). Para as guildas de granívoros e nectarívoros houve diferença na riqueza mensal entre os ambientes

(TABELA 4). Houve 1,2 vezes mais granívoros na vereda do que no cerrado e 1,4 vezes mais nectarívoros no cerrado do que na vereda.

TABELA 4: Valores de média e desvio padrão da riqueza mensal de cada guilda, no cerrado e na vereda, pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. Diferença na riqueza mensal de cada guilda entre os ambientes de amostragem apresentada a partir de um teste t, com seus respectivos p-valores. Os resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) estão em destaque.

	Cerrado	Vereda	Teste
Carnívoros	3,08 ± 1,37	3,75 ± 0,96	$t_{19} = -1,37$ $p = 0,185$
Granívoros	6,41 ± 0,99	8 ± 1,41	$t_8 = -3,17$ $p = 0,004$
Insetívoros	24,6 ± 5,54	21,2 ± 4,75	$t_{21} = 1,62$ $p = 0,11$
Nectarívoros	3,83 ± 1,02	2,66 ± 1,55	$t_{19} = 2,16$ $p = 0,04$
Frugívoros	8,33 ± 1,87	8,25 ± 2,59	$t_{20} = 0,09$ $p = 0,92$
Onívoros	12,2 ± 2,0	12,75 ± 1,81	$t_{21} = -0,64$ $p = 0,52$

3.3.1. Estatística circular

As análises circulares foram feitas a partir da riqueza total de espécies de cada guilda, em ambos os ambientes (geral) e em cada um deles (TABELA 5). Somente o grupo dos insetívoros da vereda tiveram um Rayleigh de $p = 0,05$ (TABELA 5). Ou seja, houve um pico de espécies de insetívoras na vereda em setembro/2022, apresentando uma data média em 11 de julho/2022 (FIGURA 9).

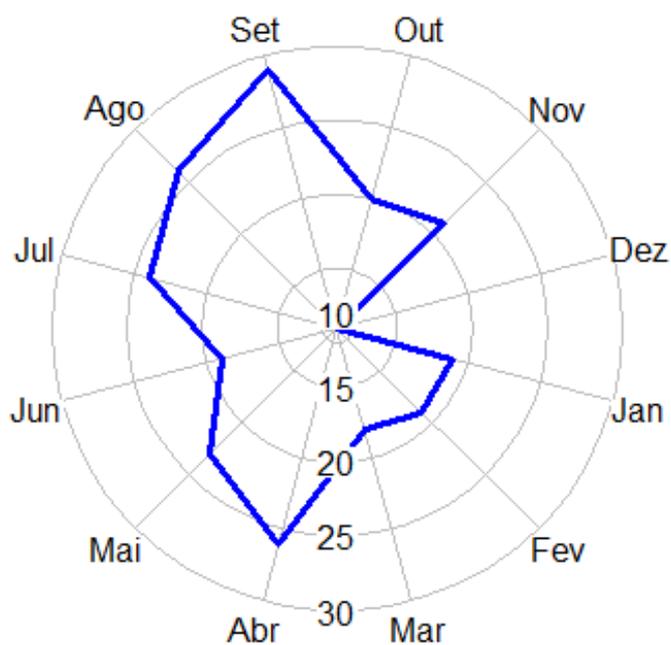


FIGURA 9: Gráfico circular do ângulo médio de cada mês, referentes ao número de espécies de insetívoros na vereda.

TABELA 5: Resultados da análise circular para os grupos de guildas alimentares, englobando os dois ambientes de amostragem (geral) e em cada ambiente (cerrado e vereda). Os resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) estão em destaque.

		Carnívoros	Granívoros	Insetívoros	Nectarívoros	Frugívoros	Onívoros
GERAL	Número total de espécies	7	13	64	10	14	24
	Ângulo médio	164,04°	359,83°	247,15°	84,74°	141,65°	215,23°
	Data média	13 de junho	25 de dezembro	4 de setembro	25 de março	21 de maio	3 de agosto
	Comprimento do vetor médio (r)	0,03	0,05	0,06	0,08	0,06	0,08
	Variância circular	0,96	0,94	0,93	0,91	0,93	0,91
	Desvio-padrão circular	146,33°	139,97°	134,70°	127,44°	133,86°	126,63°
	Teste de Rayleigh (P)	0,92	0,76	0,22	0,67	0,59	0,25
CERRADO	Número total de espécies	6	9	57	7	14	21
	Ângulo médio	197,21°	357,6°	256,6°	102,57°	138,29°	248,28°
	Data média	16 de julho	23 de dezembro	13 de setembro	12 de abril	18 de maio	5 de setembro
	Comprimento do vetor médio (r)	0,10	0,04	0,09	0,06	0,07	0,06
	Variância circular	0,89	0,95	0,90	0,93	0,92	0,93
	Desvio-padrão circular	120,53°	141,67°	124,28°	132,35°	129,59°	133,73°
	Teste de Rayleigh (P)	0,64	0,84	0,06	0,80	0,54	0,53
VEREDA	Número total de espécies	6	13	51	8	14	22
	Ângulo médio	142,04°	27,66°	192,11°	340,44°	179,18°	197,07°
	Data média	22 de maio	27 de janeiro	11 de julho	6 de dezembro	28 de junho	16 de julho
	Comprimento do vetor médio (r)	0,09	0,05	0,10	0,17	0,11	0,09
	Variância circular	0,90	0,94	0,89	0,82	0,88	0,90
	Desvio-padrão circular	123,67°	139,81°	120,88°	107,34°	118,05°	125,42°
	Teste de Rayleigh (P)	0,65	0,77	0,05	0,38	0,24	0,28

3.4. Análises de NDVI

O Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI – inglês) (TABELA 6), não estabilizou ao longo dos meses, mas a cobertura vegetal se recuperou em seis meses depois da passagem das chuvas (FIGURA 11). Houve uma correlação positiva, tanto entre o NDVI da vereda e a precipitação mensal (vereda: $r_s = 0,82$, $p = 0,003$), quanto para o cerrado (cerrado: $r_s = 0,72$, $p = 0,01$). Constatou-se que o NDVI aumentou com a precipitação, tanto no cerrado ($X^2 = 6,34$, $gl = 1$, $p = 0,01$; FIGURA 10A), como na vereda ($X^2 = 5,85$, $gl = 1$, $p = 0,01$; FIGURA 10B). Houve uma variação grande na amplitude dos intervalos entre os pontos, principalmente devido à alta precipitação na estação chuvosa e a falta de precipitação na estação seca. Para as análises de precipitação foram retirados os valores do mês de outubro pois tratava-se de um outlier.

TABELA 6: Valores do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em cada mês de amostragem e em cada ambiente (cerrado e vereda).

Meses	Cerrado	Vereda
Outubro	0,148	0,099
Novembro	0,327	0,298
Dezembro	0,376	0,363
Janeiro	0,401	0,387
Fevereiro	0,401	0,366
Março	0,364	0,300
Abril	0,371	0,349
Maio	0,343	0,337
Junho	0,317	0,242
Julho	0,275	0,284
Agosto	0,265	0,288
Setembro	0,260	0,289

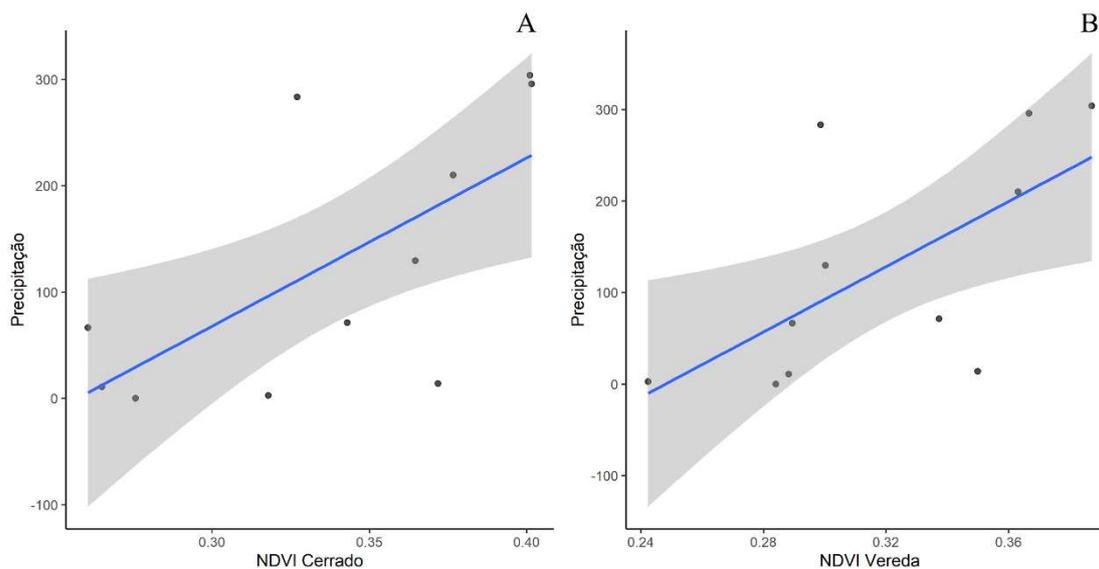


FIGURA 10: Relação do Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, no cerrado (A) e na vereda (B) com a precipitação mensal, da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. A linha azul corresponde à reta estimada pelo modelo e as áreas cinzas ao intervalo de confiança de 95%. Os pontos são os valores de precipitação mensal.

Também foi feita a medição do NDVI, antes da queimada (05 de setembro de 2021), no ponto de amostragem do cerrado que apresentou um NDVI de 0,298 e da vereda com NDVI de 0,242. Logo após a passagem do fogo (21 de setembro de 2021), o NDVI do cerrado apresentou um valor de 0,042 e da vereda de 0,023. Na primeira amostragem o índice estava mais baixo na vereda do que no cerrado (TABELA 6), contudo, já no mês seguinte o índice aumentou, assim como a precipitação, porém no início da estação seca o índice voltou a diminuir, mas não nos limites da queimada, mostrando que a sucessão da vegetação apresenta um padrão sazonal cíclico de estruturação (FIGURA 11).

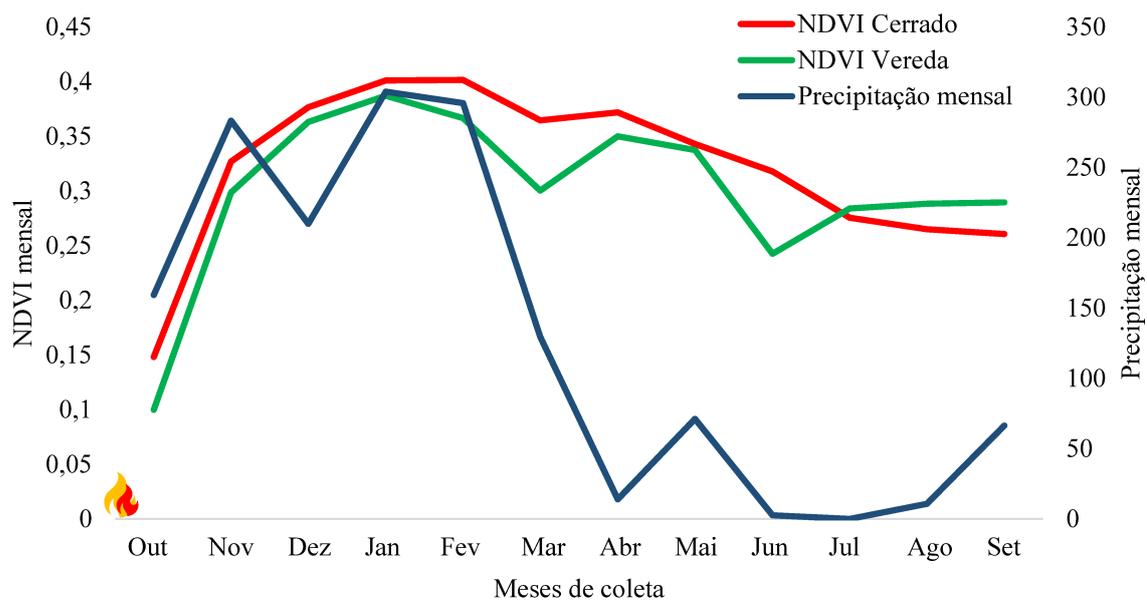


FIGURA 11: Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, em cada ambiente de amostragem (cerrado e vereda) e a precipitação mensal, da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. O símbolo de fogo indica quando houve a queimada (setembro/2021).

Não houve uma correlação entre o NDVI do cerrado e a riqueza mensal do cerrado ($r_s = -0,390$; $gl=10$; $p= 0,209$), assim como não houve uma correlação na vereda ($r_s = -0,057$; $gl=10$; $p= 0,570$). No entanto, podemos observar que a partir de julho o NDVI de ambos os ambientes diminuíram e a riqueza das aves aumentou (FIGURA 12).

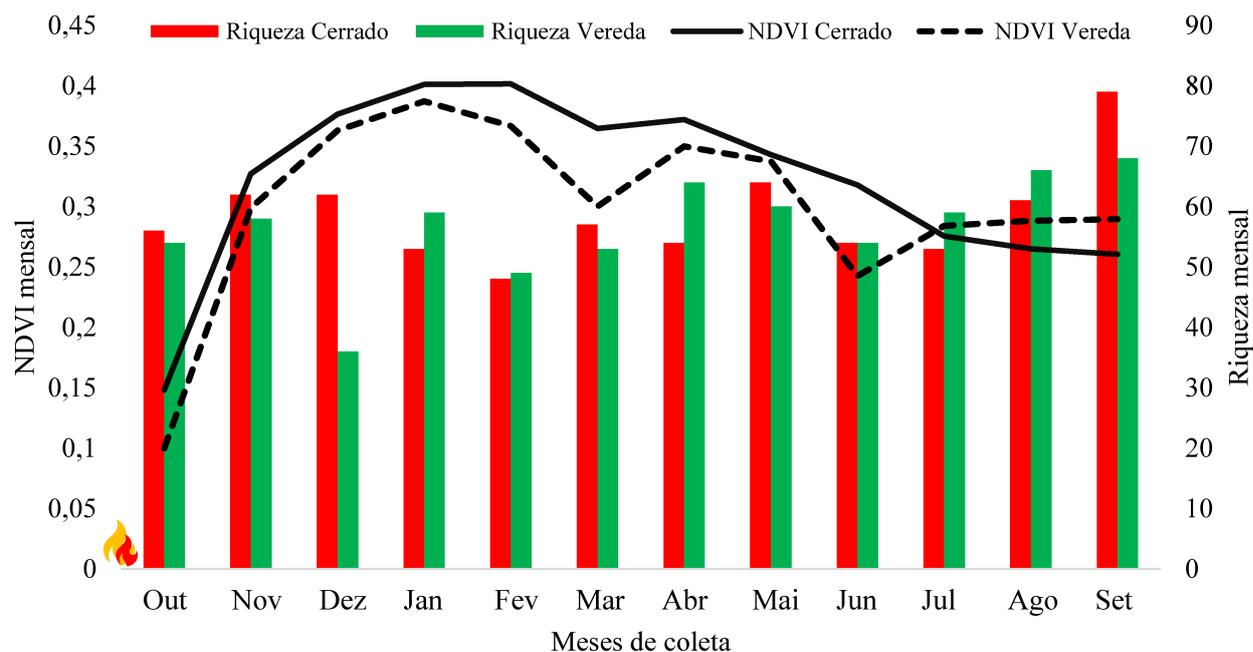


FIGURA 12: Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, em cada ambiente de amostragem (cerrado e vereda) e a riqueza mensal de espécies, da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, de outubro de 2021 a setembro de 2022. O símbolo de fogo indica quando houve a queimada (setembro/2021).

As únicas guildas que apresentaram correlação com NDVI foram as guildas de granívoros e carnívoros (TABELA 7).

TABELA 7: Resultados na correlação de Spearman (r_s) referentes ao índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em cada ambiente (cerrado e vereda) e a riqueza mensal de guildas. Valores em destacados correspondem as correlações significativas.

		Carnívoros	Granívoros	Insetívoros	Nectarívoros	Frugívoros	Onívoros
Cerrado	r_s	-0,60	0,31	-0,53	0,38	-0,01	-0,45
	Valor p	0,03	0,31	0,07	0,21	0,96	0,13
Vereda	r_s	-0,09	0,58	-0,33	0,09	-0,17	-0,52
	Valor p	0,76	0,04	0,28	0,76	0,58	0,07

Houve uma correlação positiva entre a riqueza total mensal de granívoros e o NDVI da vereda ($r_s = 0,588$; $gl=10$; $p = 0,044$). No entanto, o resultado da análises de regressão do NDVI em função da guilda de granívoros na vereda, não foi significativa ($r^2 = 0,210$; $p = 0,133$; FIGURA 13B).

Houve uma correlação negativa entre o NDVI do cerrado e a riqueza total mensal de carnívoros no cerrado ($r_s = -0,6$; $gl=10$; $p = 0,03$). Assim, com o aumento do NDVI no cerrado, ao longo dos meses, a riqueza mensal de carnívoros, também do cerrado, diminuiu (carnívoros: $r^2 = 0,342$; $p = 0,045$; FIGURA 13A).

De acordo com análises de estatísticas circular (item 3.3.1.), houve um pico de espécies de insetívoros na vereda, no entanto houve tendência à significância para a correlação entre o NDVI mensal e a riqueza mensal de insetívoros no cerrado (TABELA 7) como mostra a FIGURA 13C.

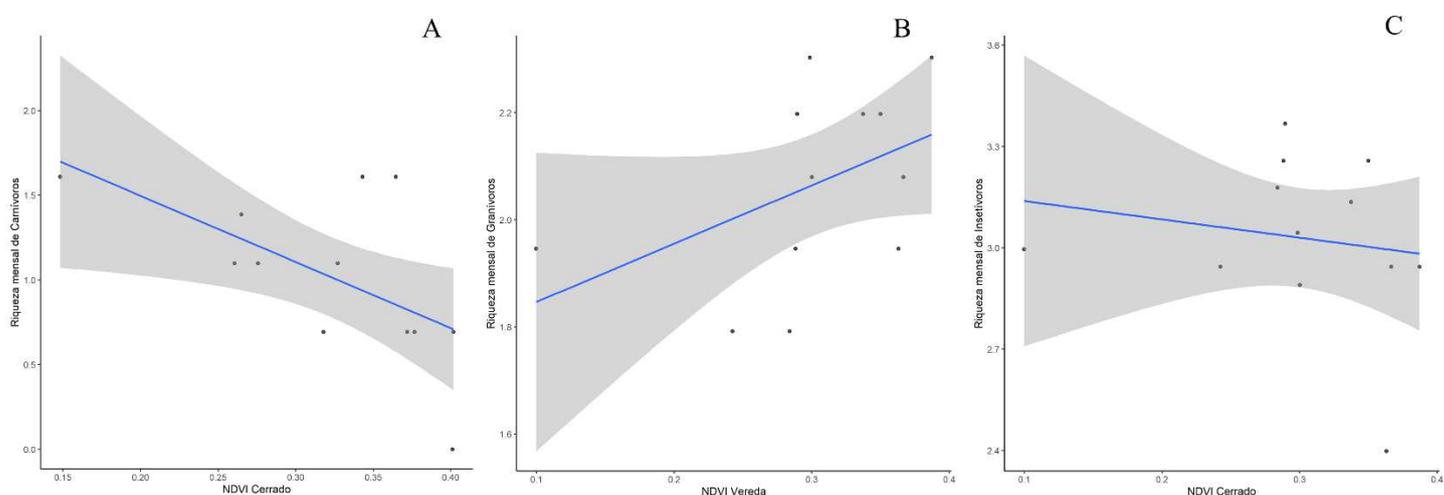


FIGURA 13: Relação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) mensal, com a riqueza total mensal de espécies das guildas. Referente as guildas que apresentaram correlação: carnívoros no cerrado (A), granívoros na vereda (B), insetívoros na vereda

(C). A linha azul corresponde à reta estimada pelo modelo e as áreas cinzas ao intervalo de confiança de 95%. Os pontos são os valores de riqueza total mensal.

Foram tabelados os primeiros registros de cada espécie e o referente NDVI para o mês de registro, a fim de determinar se havia um NDVI mínimo para o retorno de cada espécie (ANEXO D). Observou-se que no primeiro mês de coleta (outubro), com o menor NDVI (0,148) registrado para o cerrado, foram amostrados mais de 50% do total de carnívoros, granívoros, frugívoros e onívoros, no cerrado (TABELA 8). O NDVI aumentou 2,2 vezes de outubro para novembro, sendo registradas mais 18,4% das espécies amostradas no cerrado, dos quais 62% eram somente dos novos registros de insetívoros.

TABELA 8: Número de primeiros registros no cerrado e na vereda e suas respectivas porcentagens em relação ao total amostrado e ao 2º mês de amostragem (novembro).

	Guildas	Total amostrado n = 114	Total do 1º mês	% do 1º mês em relação ao total amostrado	Número de espécies do 2º mês (acrécimo em relação ao 1º mês)	% do 2º mês em relação ao total amostrado
Cerrado	Carnívoros	6	5	83,3	0	0
	Granívoros	9	6	66,7	2	22,2
	Insetívoros	57	24	42,1	13	22,8
	Nectarívoros	7	2	28,6	2	28,6
	Frugívoros	14	8	57,1	1	7,1
	Onívoros	21	11	52,4	3	14,3
	Total de espécies	114	56		21	
Vereda	Carnívoros	6	4	66,7	0	0
	Granívoros	13	7	53,8	3	23,1
	Insetívoros	51	20	39,2	6	11,8
	Nectarívoros	8	3	37,5	2	25,0
	Frugívoros	14	7	50,0	3	21,4
	Onívoros	22	13	59,1	1	4,5
	Total de espécies	114	54		15	

Já na vereda, o NDVI mínimo para cada guilda correspondeu também a primeira coleta, de outubro (0,099), no qual foram registrados mais de 50% do total de carnívoros, granívoros e onívoros na vereda. Em novembro, o NDVI da vereda aumentou 3 vezes em relação a outubro, no qual foram registradas mais 13,2% espécies amostradas na vereda.

Mesmo com uma queda de em média 15,8% do NDVI da vereda entre os meses de abril e junho (estação seca) (FIGURA 12), foram registrados 14 novos insetívoros, em média 2,3 novos por mês (abril-setembro), dos quais dois são migratórios (*Myiarchus swainsoni* e *Pyrocephalus rubinus*), provavelmente devido ao início da estação reprodutiva das aves.

4. DISCUSSÃO

O uso dos filtros para selecionar as espécies que utilizaram as áreas de estudo de forma efetiva, foi importante para descrever como foi o processo de recolonização das aves pós fogo, pois permitiu inferir que as espécies aves registradas no levantamento de Malacco *et al.* (2013), no cerrado e na vereda seriam aquelas que teriam a possibilidade de retornar após o incêndio. Embora os registros de Malacco *et al.* (2013), em parte, tenham sido feitos com outras metodologias de coleta, a filtragem nivelou a comparação da quantidade de espécies selecionadas da lista anterior e do atual levantamento. No entanto, ainda foi observado que 25% das espécies presentes no estudo de Malacco *et al.* (2013) não foram registradas no atual levantamento, o que pode ter contribuído para a não estabilização da comunidade de aves.

Em um estudo realizado por Braz (2008) em áreas abertas de cerrado, os autores observaram que a recolonização das aves em áreas recém queimadas, depende da recuperação da vegetação, do comportamento das aves, da frequência e intensidade do fogo, muitas vezes respondendo de formas diferentes, a curto e a longo prazo. A curto

prazo, e em decorrência de uma queimada que ocorre com uma frequência anual, os autores constataram uma breve diminuição na riqueza logo após a queimada, mas depois das primeiras chuvas, a avifauna retornou, se estabilizando depois de vinte meses de amostragens. No presente estudo, apesar da comunidade de aves ter seguido um padrão parecido ao estudo supracitado logo depois da queimada, a comunidade ainda não se estabilizou, o que pode ser atribuído a severidade do fogo que ocorreu na Reserva Vegetal do clube.

De acordo com Frizzo e colaboradores (2011) e Cintra e Sanaiotti (2005) a recolonização de aves pós fogo está associada com o processo de sucessão da vegetação, com isso esperava-se que a recuperação da cobertura vegetal também fosse um fator importante na recolonização. No entanto constatou-se que a análise de cobertura vegetal feita através do cálculo do Índice de Vegetação por diferença normalizada (NDVI) não está relacionada com a riqueza mensal de espécies de aves, tanto no cerrado, como na vereda. Ou seja, somente a análise de cobertura e densidade vegetacional não são suficientes para sustentar a hipótese de que quanto mais reestabelecido o ambiente estivesse, mais próximo a comunidade de aves estaria de sua composição inicial, antes da queimada.

Pode ser que os outros parâmetros medidos em outros trabalhos, como a diversidade e composição florística (WOINARSKI e LEGGE, 2013; TUNES *et al.*, 2016) sejam mais significativos para que as espécies retornem para a área do que a cobertura vegetal, uma vez que permite avaliar por exemplo qual seria o tipo de recurso disponível na área e se esse recurso seria importante para as aves (SOUSA, 2009).

Mesmo que o NDVI não tenha apresentado uma relação com a riqueza de espécies entre as fitofisionomias, ele foi correlacionado com a precipitação mensal. O fato dele apresentar essa correlação demonstra um padrão de sucessão da cobertura vegetal, visto

que o índice aumentou logo depois das chuvas e decaiu ao longo da estação seca. Bayma e Sano (2015) verificaram que devido a sazonalidade climática do Cerrado, a medição do NDVI ao longo dos meses apresenta um padrão tipicamente senoidal, ou seja, os valores mais altos coincidem com o pico da estação chuvosa e os valores mais baixos do índice, com o pico da estação seca, onde há uma diminuição de recursos (BOSS, 2009). No atual levantamento, a passagem do fogo, diminuiu drasticamente a cobertura vegetal, mas a resiliência do Cerrado, permitiu que, com chegada das chuvas a vegetação rebrotasse, e o valor do índice aumentasse. Fato que pode ser observado com o pico do NDVI em janeiro/fevereiro, época de maior precipitação.

Embora o NDVI não tenha sido relacionado com a riqueza de aves no cerrado e na vereda, esperava-se que a resposta entre eles seria muito parecida, pois a riqueza de espécies foi igual entre os dois ambientes. Pelo fato de a vereda ser constituída de uma área mais gramínea (MAILLARD, PEREIRA e SOUZA, 2009), ela sofreu mais com a queimada, pois o índice apresentou o menor valor logo após a queimada. Além disso, a menor riqueza de espécies na estação chuvosa, pode ter sido um reflexo na passagem do fogo, pois este é um período importante para as aves, já se trata da época de reprodução para a maioria das aves brasileiras (SICK, 1997). A importância no período que antecede as chuvas foi demonstrado a partir do aumento da riqueza e a presença do pico de insetívoros no final das amostragens, no qual as aves ficam mais ativas, se preparando para a reprodução na próxima estação chuvosa.

Braz (2008), em sua pesquisa, observou que seis meses depois na passagem do fogo, a vegetação gramínea já havia rebrotado, e estava tão alta quanto antes da queimada, o que poderia abrigar mais espécies de aves de ambientes campestres. Mas neste estudo, mesmo seis meses após a passagem do fogo, muitas espécies características de ambientes abertos não foram registradas como as citadas no capítulo I, *Melanopareia*

torquata, *Saltatricula atricollis*, ambas endêmicas do Cerrado (ROCHA *et al.*, 2015). Outras espécies comumente avistadas em áreas campestres de Cerrado como os estritamente insetívoros, *Sublegatus modestus* e *Knipolegus lophotes*, também não foram registrados.

Muitas espécies são atraídas pelo fogo e pela falta de cobertura vegetal como por exemplo os rapinantes (REIS, 2015). Com isso, no início das amostragens, quando o NDVI estava mais baixo, duas espécies carnívoras foram registradas somente nesse período, *Geranoaetus albicaudatus* e *Guira guira*. A presença de aves de rapina, como a de *G. albicaudatus* é um registro característico em áreas recém queimadas, pois com o solo exposto, há uma facilidade na captura de presas, além da alimentação de animais mortos que foram atingidos pelo fogo, o que promove um benefício temporário na alimentação dessas aves carnívoras (REIS, 2015). A relação da riqueza de carnívoros e a sucessão da vegetação foi negativa, ao ponto que com o aumento do NDVI e conseqüentemente um aumento na densidade vegetal, houve a estabilização da riqueza de carnívoros. Essa estabilização poderia indicar que a guilda foi beneficiada pelo fogo, mas não foram registrados mais de 50% dos rapinantes amostrados por Malacco *et al.* (2013), demonstrando a sucessão da vegetação não favoreceu essa guilda como deveria. Espécies como *Ictinia plumbea*, *Cathartes aura* e *Milvago chimachima* deveriam ter sido registradas assim que houve a queimada, pois são geralmente avistadas caçando ainda com a vegetação em chamas (SICK, 1997), mas não foram observadas.

A espécie *Urubitinga coronata*, rapinante considerado raro, foi documentado por Malacco *et al.* (2013) através de fotografia, mas não foi registrado no presente estudo. Para essa espécie que ocorre geralmente em áreas abertas, a perda de habitat por conta da fragmentação ou do fogo, compromete a conservação da espécie (KLIPP, 2020), uma vez

que se trata de uma ave ameaçada de extinção (IUCN, 2023; ICMBIO, 2018). Com isso, o fogo pode ter influenciado na ausência de avistamento da espécie.

Mesmo que o NDVI não tenha apresentado uma relação com a guilda de insetívoros, a queimada expôs o solo, e favoreceu a presença de muitos insetívoros nos dois primeiros meses de amostragem (LOPES e VASCONCELOS, 2011), pois foram registradas mais 22,8% de espécies insetívoras de um mês para o outro, em relação ao total de insetívoros amostrados no cerrado. Espécies que forrageiam no solo, como *Tapera naevia*, *Machetornis rixosa*, *Furnarius rufus*, e outras como *Megarynchus pitangua*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiarchus tyrannulus* foram registradas somente no início do período pós fogo e depois no final das amostragens, com o início do período de reprodução, como *T. naevia*, *M. swainsoni*, *M. tyrannulus*. Já outras espécies como *Nyctidromus albicollis*, *Saltator maximus*, foram registradas somente quando o houve o pico do NDVI, em janeiro e fevereiro. Elas podem ter sido avistadas somente nesse período, devido à alta precipitação que permitiu um boom de recursos, uma vez que o maior valor de NDVI indica uma vegetação mais densa (REIS, FIEKER e DIAS, 2016; GALVANIN *et al.*, 2014). A presença da chuva, também favoreceu o registro de espécies onívoras somente no período de maior NDVI, como por exemplo, *Amazonetta brasiliensis*. Essa espécie foi registrada utilizando áreas alagadas no período chuvoso.

A guilda de granívoros apresentou uma correlação com o NDVI, tal que também estabilizou ao longo das amostragens. O pico do índice foi justamente, quando a guilda estabilizou apresentando assim uma possível dependência da reestruturação da vegetação. Beal-Neves e colaboradores (2020) verificaram em seu estudo, que aves granívoras estão associados a uma vegetação alta, apresentando uma maior abundância depois da reestruturação da vegetação pós fogo. No presente estudo, constatou-se que houve uma riqueza maior de granívoros na vereda na estação chuvosa, época na qual havia uma maior

densidade vegetacional nas áreas próximas a vereda, e com isso havia uma maior possibilidade de encontrar mais recursos nessa área, próximo de janeiro e fevereiro.

Mesmo que o retorno seguiu de forma síncrona com a sucessão da vegetação, para algumas guildas, como carnívoros, granívoros e frugívoros, o retorno não foi sequencial, pois já na primeira amostragem foram registradas espécies de todas as guildas. Dessa forma a hipótese não foi corroborada.

Em um outro estudo realizado em áreas campestres do sul do Brasil (BEAL-NEVES *et al.*, 2020), os autores observaram que a variação na composição funcional de espécies, ou seja, de guildas, se deu por conta do tempo decorrido pós fogo, e não pela estrutura do habitat. No atual estudo, foi verificado que mesmo após um ano de amostragens, as guildas de insetívoros e onívoros não se estabilizaram. É possível que a intensidade do fogo, pode não ter permitido que a vegetação se recuperasse ao ponto de ser suficiente para o retorno de parte da avifauna.

Um fato que pode ter contribuído para não estabilização tanto das espécies como de algumas guildas é que, espécies de ambientes abertos, como cerrado sentido restrito e vereda, são mais plásticas em relação a alimentação, e à oscilação de recursos disponíveis, assim tendem a se deslocar buscando outros ambientes (CAVALCANTI, 1992; GONÇALVES e ANDRADE, 2015). Esse deslocamento também pode ser a explicação para a estabilização da guilda de frugívoros. A riqueza aumentou ao longo dos quatro primeiros meses pós queimada, e depois se estabilizou. Com isso essas espécies podem ter se deslocado após o incêndio para áreas adjacentes, e com o aumento da disponibilidade de recursos, retornaram para as áreas de amostragem, permanecendo ao longo de todo o ano (ROBINSON *et al.*, 2013). Contudo espécies como *Crax fasciolata*, frugívora e ameaçada de extinção, “vulnerável” (IUCN, 2023; ICMBIO, 2018), não retornou, uma vez que foi registrada somente no levantamento anterior. Por se tratar de

uma espécie que se alimenta predominantemente no solo (WILMAN *et al.*, 2014), o fogo pode ter ocasionado perda de recursos para essa espécie, fazendo com que se deslocasse para outras áreas, mesmo com um posterior aumento da densidade vegetacional.

Queimadas severas podem alterar a comunidade de plantas de forma intensa e influenciar no retorno da fauna (BEAL-NEVES *et al.*, 2020). A longo prazo, o fogo deveria proporcionar uma maior diversidade de espécies (DOCHERTY *et al.*, 2020) e uma heterogeneidade do habitat. Mas a severidade do fogo, pode ter diminuído essa diversidade, pois não foram registradas 42 espécies de aves, desde o estudo anterior. Além disso, a falta da queimada poderia ser outra possível causa para a baixa diversidade de espécies quando comparado ao estudo de Malacco *et al.* (2013), uma vez que a Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó ficou 17 anos sem a passagem do fogo (SOUZA *et al.* 2020; PROJETO MAPBIOMAS, 2023), contudo isso só poderá ser comprovado mediante a novos estudos que incluam a abundância de espécies.

Devido às consequências de incêndios criminosos a curto prazo, como mortalidade de espécimes, atraso na recomposição da vegetação, alteração na composição tanto da fauna como da flora (CASTRO, 2019), é importante, sempre acompanhar áreas propensas a queimadas, a fim de estabelecer parâmetros que auxiliem no manejo do fogo de forma correta e no período correto (MIRANDA, 2010). Áreas de Cerrado que ficam muito tempo sem queimar, quando expostas ao fogo, causam efeitos devastadores, dependendo do tamanho da área e da composição florística de espécies, e conseqüentemente também afetam a fauna (MIRANDA, 2010).

Um manejo correto do fogo, promove uma maior conservação da fauna, mantém a heterogeneidade dos habitats e atua na manutenção da paisagem, tais que, a longo prazo permitem uma maior diversidade biológica (SEKERCIOGLU e ROBINSON, 2011; BETTIO, 2017). Para isso, é importante considerar a frequência do fogo assim como

observado por Beal-Neves e colaboradores (2020); o período de queima, principalmente na estação seca; o tamanho da área, e suas fitofisionomias correspondentes, pois ambientes abertos tendem a queimar mais (MIRANDA, 2010), além da proximidade de áreas de refúgio, ou seja, áreas não queimadas, como matas de galeria, e o interior das veredas, protegendo essas áreas do fogo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o incêndio ocorrido na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó interferiu negativamente na avifauna do local, pois a comunidade de aves não se estabilizou, mesmo depois da vegetação ter atingido sua cobertura vegetal máxima para o período, nas fitofisionomias analisadas. Ou seja, não houve uma sincronia nas estabilizações da cobertura vegetal e da avifauna, mas houve uma sincronia em relação a estabilização de algumas guildas alimentares. A recolonização da avifauna também não ocorreu de forma sequencial, pois já na primeira amostragem foram registradas espécies de todas as guildas. Muitas aves não retornaram provavelmente devido a severidade do fogo, tal que provavelmente afetou a diversidade vegetal e a disponibilidade de recursos.

REFERÊNCIAS

AGOSTINELLI, C.; U. LUND, U. 2022. R package 'circular': Circular Statistics (version 0.4-95). Disponível em: <https://r-forge.r-project.org/projects/circular/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

ARAÚJO, F. P.; OLIVEIRA, P. E. 2007. Biologia floral de *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae) e mecanismos para evitar a autopolinização. *Brazilian Journal of Botany*, v. 30, n. 1, p. 61-70. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042007000100007>

ARRUDA, A.R. 2017. Efeito de variáveis ambientais e alteração da vegetação na Riqueza de endemismos e comunidades de aves na Caatinga. Tese (Doutorado em

Ciências Biológicas, Zoologia), Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, p. 102.

BAGNO, M.A.; MARINHO-FILHO, J. 2001. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Embrapa Cerrados: Planaltina, cap. 13, p. 495-528.

BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. 2015. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *J. Stat. Softw.*, v. 67, p. 1-48. Doi: <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>.

BAYMA, A.P.; SANO, E.E. 2015. Séries temporais de índices de vegetação (NDVI e EVI) do sensor MODIS para detecção de desmatamentos no bioma Cerrado. *Boletim De Ciências Geodésicas*, v. 21, n. 4, p. 797–813. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1982-21702015000400047>

BEAL-NEVES, M.; CHIARANI, E.; FERREIRA, P.M.A.; FONTANA, C.S. 2020. The role of fire disturbance on habitat structure and bird communities in South Brazilian Highland Grasslands. *Scientific Reports*, v. 10, n. 19708. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76758-z>

BETTIO, M. 2017. Resposta da comunidade de aves ao uso do fogo nos campos de altitude do sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 122.

BIANCALANA, R. N.; NOGUEIRA, W.; BESSA, R.; PIOLI, D.; ALBANO, C.; LEES, A. 2012. Range extensions and breeding biology observations of the Sooty Swift (*Cypseloides fumigatus*) in the states of Bahia, Goiás, Minas Gerais and Tocantins. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 20, n. 2, p. 1-6. Disponível em: <http://www.revbrasilornitol.com.br/BJO/article/view/4702>. Acesso em: 22 set. 2023.

BOLKER, B.; R CORE DEVELOPMENT TEAM. 2022. *_bbmle: Tools for General Maximum Likelihood Estimation_*. R package version 1.0.25. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=bbmle>. Acesso em: 24 fev. 2023.

BOSS, R.L. 2009. Variações espaciais e temporais em comunidades de aves de uma savana amazônica no estado do Amapá. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical), Universidade Federal do Amapá, p. 154.

BRAZ, V.S. 2008. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Brasília, p. 178.

BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. 2002. *Model Selection and Multimodel Inference a Practical Information: Theoretic Approach*. 2^oed. New York: Springer-Verlag New York, Inc. 448 p. Doi: <https://doi.org/10.1007/b97636>.

- CAMPOS, E.H.M. 2016. Levantamento da avifauna em veredas da Fazenda Nova Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, p. 38.
- CASTRO, J.C. 2019. Fogo e fauna: O que sabemos? Revisão bibliográfica sobre os efeitos do fogo nos principais grupos animais do Cerrado. Monografia (Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, p. 34.
- CAVALCANTI, R.B. 1992. The importance of forest edges in the ecology of open country cerrado birds. In: FURLEY, P.A.; PROCTOR, J.; RATTER, J.A. Nature and dynamics of forest-savanna boundaries. Chapman & Hall, London, p. 513-518.
- CAVALCANTI, R.B.; ALVES, M.A.S. 1997. Effects of fire on savanna birds in Central Brazil. *Ornitologia Neotropical*, n. 8, p. 85-87.
- CEREDA JUNIOR, A. 2020. Tudo o que você precisa saber sobre o NDVI: Perguntas & Respostas para a Agricultura 4.0 - parte 1. Disponível em <https://geografiadascoisas.com.br/NDVI>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- CINTRA, R.; SANAIOTTI, T.M. 2005. Fire effects on the composition of a bird community in an Amazonian Savanna (Brazil). *Braz. J. Biol.*, v. 65, n. 4, p. 683-695. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842005000400016>.
- CORRÊA, J.A.J.; ANDRADE, S.C.P.; PEREIRA, I.C.N. 2011. Uso de imagens NDVI para análise temporal da dinâmica da paisagem no município de Belterra – Pará. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Curitiba, PR, Brasil*. INPE, p. 6540-6547.
- DEUS, F.F.; SCHUCHMANN, KL.; ARIEIRA, J.; TISSIANI, A.S.O.; MARQUES, M.I. 2020. Avian Beta Diversity in a Neotropical Wetland: the Effects of Flooding and Vegetation Structure. *Wetlands*, v. 40, p. 1513–1527. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13157-019-01240-0>
- DOCHERTY, T.D.S; HETHCOAT, M.G.; MACTAVISH, L.M.; MACTAVISH, D.; DELL, S.; STEPHENS, P.A.; WILLIS, S.G. 2020. Burning savanna for avian species richness and functional diversity. *Ecological Applications*, v. 30, n. 4, p. 1-14. Doi: <https://doi.org/10.1002/eap.2091>.
- FIEKER, C.Z. 2016. Uso e seleção de habitat por aves em ambientes campestres e áreas úmidas na região sul do cerrado. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, p. 178.
- FRIZZO, T.L.M.; BONIZÁRIO, C.; BORGES, M.P.; VASCONCELOS, H. L. 2011. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de Formações Savânicas do Brasil. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 365-379. Doi: 10.4257/oeco.2011.1502.13.

- FOX, J.; WEISBERG, S. 2019. An {R} Companion to Applied Regression. Third Edition. Thousand Oaks CA: Sage. Disponível em: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>. Acesso em: 24 fev. 2023.
- GALVANIN, E.A.S.; NEVES, S.M.A.S.; CRUZ, C.B.M.; NEVES, R.J.; JESUS, P.H.H.; KREITLOW, J.P. 2014. Avaliação dos índices de vegetação NDVI, SR e TVI discriminação de fitofisionomias dos ambientes do Pantanal de Cáceres/MT. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 707-715. Doi: <https://doi.org/10.5902/1980509815729>.
- GONÇALVES, G.L.; ANDRADE, A.L.O.P. 2015. Avifauna da APA Bacia Córrego da Velha, município de Luz, Minas Gerais, Brasil. *Biota Amazônia*, v. 5, n. 2, p. 91-98. Doi: <https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n2p91-98>.
- GONÇALVES, R.V.S. 2021. Padrões estruturais e sucessionais na vegetação do Cerrado acessados por sensoriamento remoto. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais), Universidade Federal de Uberlândia, p. 103.
- HERRMANN, P.B; TODT, V.; REIS, M.S. 2019. Análise comparativa dos modelos de vegetação NDVI e SAVI a partir de imagens CBERS-4/MUX e LANDSAT-8/OLI para o município de São Francisco de Paula/RS. *Anais do XIX Simpósio de Sensoriamento Remoto*. INPE, Santos. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/7540>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (IUCN). 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. 3. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio: p. 4162.
- JUSTINO, D.G.; P.K.; OLIVEIRA, P.E. 2012. Floral resource availability and hummingbird territorial behaviour on a Neotropical savanna shrub. *J. Ornithol*, v. 153, p. 189-197. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10336-011-0726-x>.
- KLIPP, J.C. 2020. Composição da comunidade de aves de rapina diurnas e o uso do solo nos Campos de altitude do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado profissional em Ambiente e Sustentabilidade), Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, p. 66.
- KLIPP, J.C.; PRESTES, N.P. 2013. Aspectos comportamentais de espécies da família Caprimulgidae na Estação Ecológica de Aracuri, Rio Grande do Sul. *Ornithologia*, v. 5, n. 2, p. 108-114.
- LEMON, J. 2006. Plotrix: a package in the red-light district of R. *R-News*, v. 6, n. 4, p. 8-12.

- LOPES, C.T.; VASCONCELOS, H. 2011. Fire Increases Insect Herbivory in a Neotropical Savanna. *BIOTROPICA*, v. 43, n. 5, p. 612–618. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2011.00757.x>.
- MAILLARD, P.; PEREIRA, D.B.; SOUZA, C.G. 2009. Incêndios florestais em veredas: conceitos e estudo de caso no Peruaçu. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 61/04, p. 321-330. Doi: <https://doi.org/10.14393/rbcv61n4-43653>.
- MALACCO, G.B.; PIOLI, D.; JUNIOR, E.L.S.; FRANCHIN, G.A.; MELO, C.; SILVA, A.M.; PEDRONI, F. 2013. Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. *Atualidades Ornitológicas On-line*, n. 174, p. 40-53.
- MARÇAL JÚNIOR, O.; FRANCHIN, G.A.; ALTEFF, E.F.; SILVA-JÚNIOR, E.L.; MELO, C. 2009. Levantamento da avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 149-164. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7145>. Acesso em: 20 set. 2022.
- MELO, C. 2003. Disponibilidade quantitativa e qualitativa de frutos para avifauna associada ao sub-bosque de fisionomias florestais do bioma Cerrado. Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biologia da Universidade de Brasília, Brasília, p. 178.
- MENESES, P.R.; ALMEIDA, T. 2012. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. UnB, Brasília. 266 p.
- MIRANDA, H. S. 2010. Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo. Brasília: Ibama.
- MORALES, M.; TEAM WCDBTRDC; COMMUNITY WGAFTRL; MURDOCH, eD. 2020. *_sciplot: Scientific Graphing Functions for Factorial Designs_*. R package version 1.2-0. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=sciplot>. Acesso em: 20 mai. 2023.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba*. v.1, p. 65-71.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C., GRANZINOLLI, M.A.M.; DEVELEY, P.F. 2008. Birds of the Estação Ecológica de Itirapina, State of São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop*, v. 8, n. 3. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032008000300019>.
- OKSANEN, J.; SIMPSON, G.; BLANCHET, F.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.; O'HARA, R.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.; SZOECS, E.; WAGNER, H.; BARBOUR, M.; *et al.* 2022. *_vegan: Community Ecology Package_*. R package version 2.6-4, Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso em: 25 abr. 2023.
- PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; *et al.* 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 1-123. doi: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

PROJETO MAPBIOMAS. 2023. Coleção (versão 2.0) da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em:

<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/fogo>. Acesso em: 27 jun. 23.

QGIS Development Team. 2023. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>. Acesso em: 25 mar. 2023.

R CORE DEVELOPMENT TEAM. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

RAMOS-NETO, M.B.; PIVELLO, V.R. 2000. Lightning fires in a Brazilian Savanna National Park: Rethinking management strategies. *Environmental Management*, v. 26, n. 6, p. 675-684. Doi: <https://doi.org/10.1007/s002670010124>.

REIS, M.G. 2015. Efeitos do fogo sobre a assembleia de aves de Cerrado. Tese (Doutorado em Ciências, Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, p. 113.

REIS, M.G.; FIEKER, C.Z.; DIAS, M.M. 2016. The influence of fire on the assemblage structure of foraging birds in grasslands of the Serra da Canastra National Park, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, online, v. 88, n. 02, p. 891-901. Doi: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150177>.

ROBINSON, N.M.; LEONARD, S.W.; RITCHIE, E.; BASSETT, M.; CHIA, E.K.; BUCKINGHAM, S.; GIBB, H.; BENNETT, A.F.; CLARKE, M.F. 2013. Review: Refuges for fauna in fire-prone landscapes: Their ecological function and importance. *Journal of Applied Ecology*, v. 50, p. 1321-1329. Doi: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12153>.

RODRIGUES, V.B. 2019. Análises de Diversidade Biológica com o R. Online. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3417842#.ZGJ7W3bMLrc>. Acesso em: 15 mar. 2023.

ROCHA, C.; MATIAS, R.; AGUIAR, L. M.; MELO-SILVA, C.; GONÇALVES, B. B.; MESQUITA-NETO, J. N. 2015. Caracterização da avifauna em áreas de cerrado no Brasil Central. *Acta Biológica Catarinense*, Joinville, v. 2, n. 2, p. 49-63. Doi: <https://doi.org/10.21726/abc.v2i2.202>.

SEKERCIOGLU, C.K.; ROBINSON, S.K. 2011. Fire and the Conservation of Tropical Birds. *In*: SODHI, N.S.; ŞEKERCIOĞLU, Ç.H.; BARLOW, J.; ROBINSON, S.K. *Conservation of Tropical Birds*. Wiley-Blackwell. cap. 5, p. 109-125. ISBN 9781444342611. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781444342611>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912 p.

SILVA, S. B. 2017. Efeito da fragmentação vegetacional na reprodução de aves que nidificam em cavidades de barrancos em cursos de água. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sociedade), Universidade Estadual de Goiás, Morrinhos-GO, p. 37.

SIMON, M.F.; GREYER, R.; DE QUEIROZ, L.P.; SKEMA, C.; PENNINGTON, R.T.; HUGHES, C.E. 2009. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. *Proceedings of the National Academy of Sciences* v. 106, n. 48, p 20359-20364. Doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0903410106>.

SOUZA, C.M., JR.; Z. SHIMBO, J.; ROSA, M.R.; PARENTE, L.L.; A. ALENCAR, A.; RUDORFF, B.F.T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; G. FERREIRA, L.; SOUZA-FILHO, P.W.M.; *et al.* 2020. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sens*, v. 12, p. 2735. Doi: <https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

SOUZA, N.M. 2009. Influência do Histórico de fogo sobre a ornitofauna do Parque Nacional das Emas (GO/MS). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, p. 66.

TUBELIS, D.P. 2009. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. *Biota Neotrop*, v. 9, n. 3. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300031>.

TUBELIS, D.P., CAVALCANTI, R.B. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 10, p. 331-350. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270900000290>.

TUNES, P.; ALVES, V.N.; VALENTIN-SILVA, A.; BATALHA, M.A.; GIMARÃES, E. 2016. Does fire affect the temporal pattern of trophic resource supply to pollinators and seed-dispersing frugivores in a Brazilian savanna community? *Plant Ecol. Online*, p. 1-13. Doi: [10.1007/s11258-016-0695-5](https://doi.org/10.1007/s11258-016-0695-5).

VENABLES, W.N.; RIPLEY, B.D. 2002. *Modern Applied Statistics with S*. 4th Edition. Springer, New York. Doi: https://doi.org/10.1007/978-0-387-21706-2_14.

WICKHAM, H. 2016. *Ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer. New York. doi: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-98141-3>.

WILMAN, H.; BELMAKER, J.; SIMPSON, J.; DE LA ROSA, C.; RIVADENEIRA, M.M.; JETZ, W. 2014. Elton-Traits 1.0: species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. *Ecology*, v. 95, n. 7, p. 2027. Doi: <https://doi.org/10.1890/13-1917.1>.

WOINARSKI, J.; LEGGE, S. 2013. The impacts of fire on birds in Australia's tropical savannas. *Emu*, v. 113, n. 4, p. 319-352. Doi: <https://doi.org/10.1071/MU12109>.

ZAR, J. H. 2012. *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall, Princeton.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância que o fogo tem no bioma Cerrado, sendo um componente estruturador de ecossistemas, a falta dele ou o seu excesso, causam alterações nos ambientes que podem surtir algum efeito em todos os níveis tróficos (MIRANDA, 2010). O fogo, atua na manutenção da vegetação, fertilizando o solo, com a queima da biomassa superficial (GONÇALVES, 2021). Tal promoção de nutrientes faz com que a vegetação rebrote, o que permite uma maior disponibilidade de recursos para os animais (FRIZZO *et al.*, 2011). Essa sequência de acontecimentos, promove uma maior heterogeneidade vegetal, impulsionando para uma maior diversidade de organismos (BEAL-NEVES *et al.*, 2020).

O incêndio ocasionado na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca, foi severo, e afetou a comunidade de aves de tal modo que ela não se reestabeleceu mesmo após um ano da passagem do fogo. Essa queimada trouxe consequências para a fauna, muitas espécies de aves residentes não foram registradas em relação ao estudo anterior, e outras foram registradas em outros locais, o que pode ter modificado a composição de espécies nas áreas de estudo.

A longo prazo, o fogo deveria proporcionar uma maior diversidade de espécies e manter uma heterogeneidade do habitat, mas a severidade do fogo, pode ter diminuído a diversidade. Além disso, como a Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca ficou 17 anos sem queimar (SOUZA *et al.*, 2020; PROJETO MAPBIOMAS, 2023), a falta da queimada poderia ser outra possível causa para a baixa diversidade de espécies quando comparado ao estudo de Malacco *et al.* (2013), contudo isso só poderá ser comprovado mediante a novos estudos que incluam a abundância de espécies. Para que a comunidade de aves não

diminua sua diversidade ao longo dos anos é importante que se faça um manejo correto do fogo (MIRANDA, 2010).

Mesmo que a cobertura vegetal tenha se recuperado, a composição florística pode ter mudado, devido a severidade do fogo, mas isso só poderá ser comprovado a partir de estudos sejam feitos nas áreas de amostragem, para testar as hipóteses de que para essa área a composição florística influenciou no tempo de retorno da avifauna pós fogo.

O fato de a riqueza de espécies não ter tido uma correlação com a sucessão da vegetação, não implica na afirmação de que o retorno da avifauna foi promovido pelo aumento da densidade vegetacional, principalmente de granívoros e insetívoros. Com isso espera-se que a comunidade de aves se reestabeleça em mais tempo, uma vez que a frequência com que o fogo passa pelo cerrado é importante para determinar sobre a disponibilidade de recursos.

REFERÊNCIAS

- BEAL-NEVES, M.; CHIARANI, E.; FERREIRA, P.M.A.; FONTANA, C.S. 2020. The role of fire disturbance on habitat structure and bird communities in South Brazilian Highland Grasslands. *Scientific Reports*, v. 10, n. 19708. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76758-z>
- FRIZZO, T.L.M.; BONIZÁRIO, C.; BORGES, M.P.; VASCONCELOS, H. L. 2011. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de Formações Savânicas do Brasil. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 2, p. 365-379. Doi: <https://doi.org/10.4257/oeco.2011.1502.13>.
- GONÇALVES, R.V.S. 2021. Padrões estruturais e sucessionais na vegetação do Cerrado acessados por sensoriamento remoto. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais), Universidade Federal de Uberlândia, p. 103.
- MALACCO, G.B.; PIOLI, D.; JUNIOR, E.L.S.; FRANCHIN, G.A.; MELO, C.; SILVA, A.M.; PEDRONI, F. 2013. Avifauna da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. *Atualidades Ornitológicas On-line*, n. 174, p. 40-53.
- MIRANDA, H. S. 2010. Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo. Brasília: Ibama.

PROJETO MAPBIOMAS. 2023. Coleção (versão 2.0) da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/fogo>. Acesso em: 27 jun. 23.

SOUZA, C.M., JR.; Z. SHIMBO, J.; ROSA, M.R.; PARENTE, L.L.; A. ALENCAR, A.; RUDORFF, B.F.T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; G. FERREIRA, L.; SOUZA-FILHO, P.W.M.; *et al.* 2020. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sens*, v. 12, p. 2735. Doi: <https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

ANEXOS

ANEXO A: Lista de espécies registradas por Malacco *et al.* (2013), que também foram registradas neste levantamento, após a aplicação do filtro de seleção, segundo a classificação taxonômica de Pacheco *et al.* (2021). Legenda: Sem registro (X) = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013), que não foram registradas no atual levantamento; C = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) no cerrado; V = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) na vereda; T = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) no cerrado e na vereda; * = espécies registradas por Malacco *et al.* (2013) em outras áreas do clube, mas que foram registradas no cerrado e/ou na vereda no atual levantamento; + = espécies registradas somente no atual levantamento. Tabela 1: Critérios de seleção (Capítulo II): 2 = registro de vocalização de Malacco *et al.* (2013), 3 = Espécies aquáticas de Malacco *et al.* (2013), 4 = Espécies antropicadas de Malacco *et al.* (2013), 5 = Espécies noturnas de Malacco *et al.* (2013), 6 = Espécies classificadas por Malacco *et al.* (2013) como "B" (Bibliografia), 7 = Espécies em sobrevoo de Malacco *et al.* (2013); Tabela 2: Critérios de seleção (Capítulo II): 2 = registro de vocalização no atual levantamento, 3 = Espécies aquáticas do atual levantamento, 4 = Espécies noturnas do atual levantamento, 5 = Espécies em sobrevoo do atual levantamento 104

ANEXO B: Lista de espécies registradas em ambas as fitofisionomias (cerrado e vereda), em cada mês de amostragem. A presença da espécie no mês é indicada pelo quadrado colorido, referente a sua respectiva guilda alimentar. Legenda: Guildas Carnívoro (vermelho), Granívoro (verde), Insetívoro (azul), Nectarívoro (roxo), Frugívoro (amarelo) e Onívoro (laranja) 110

ANEXO C: Lista de espécies registradas em ambas as fitofisionomias (cerrado e vereda), em cada mês de amostragem, separadas de acordo com as guildas alimentares. A presença da espécie no mês é indicada pelo quadrado colorido, referente a sua respectiva guilda alimentar. Legenda: Guildas Carnívoro (vermelho), Granívoro (verde), Insetívoro (azul), Nectarívoro (roxo), Frugívoro (amarelo) e Onívoro (laranja) 114

ANEXO D: Lista do primeiro registro de cada espécie observada no atual levantamento, separadas por guildas, e o NDVI referente do mês de primeiro registro, no cerrado e na vereda. Os espaços não preenchidos correspondem a ausência de registro no mês. Legenda: 1º Data e mês CERRADO e 1º Data e mês VEREDA: correspondem ao primeiro avistamento da espécie no Cerrado ou na Vereda, seguidos do NDVI mês CERRADO e do NDVI mês VEREDA no período 118

ANEXO A

Espécies	Sem registro	Tabela 1	Tabela 2
Tinamiformes (3)			
Tinamidae (3)			
<i>Crypturellus parvirostris</i>			
<i>Rhynchotus rufescens</i>			2
<i>Nothura maculosa</i> ^C	X		
Anseriformes (3)			
Anatidae (3)			
<i>Dendrocygna viduata</i> ^V	X	3	
<i>Cairina moschata</i> *		3	3
<i>Amazonetta brasiliensis</i> ^V			
Galliformes (2)			
Cracidae (2)			
<i>Penelope superciliaris</i>			
<i>Crax fasciolata</i> ^C	X		
Columbiformes (6)			
Columbidae (6)			
<i>Patagioenas cayennensis</i>			
<i>Patagioenas picazuro</i>			
<i>Leptotila verreauxi</i>			
<i>Zenaida auriculata</i>			
<i>Columbina squammata</i>			
<i>Columbina talpacoti</i>			
Cuculiformes (4)			
Cuculidae (4)			
<i>Piaya cayana</i> ^C	X		
<i>Guira guira</i>			
<i>Crotophaga ani</i>			

<i>Tapera naevia</i>		
Caprimulgiformes (4)		
Caprimulgidae (4)		
<i>Nyctidromus albicollis</i>		5 4
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> ⁺		4
<i>Hydropsalis torquata</i>		5 4
<i>Podager nacunda</i>	X	4
Apodiformes (14)		
Apodidae (2)		
<i>Streptoprocne zonaris</i> *		7 5
<i>Tachornis squamata</i>		5
<i>Cypseloides fumigatus</i>	X	7
<i>Chaetura meridionalis</i>	X	7
Trochilidae (11)		
<i>Phaethornis pretrei</i>		2
<i>Colibri serrirostris</i>		
<i>Helimaster squamosus</i>		6
<i>Helimaster furcifer</i> ⁺		
<i>Calliphlox amethystina</i> *		6
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		
<i>Eupetomena macroura</i>		
<i>Chrysuronia versicolor</i> ⁺		
<i>Chionomesa fimbriata</i>		
<i>Thalurania furcata</i> ^T	X	
<i>Polytmus guainumbi</i> ^V	X	
Gruiformes (5)		
Rallidae (5)		
<i>Porphyrio martinica</i> ^V	X	
<i>Mustelirallus albicollis</i>		
<i>Pardirallus nigricans</i>		2
<i>Aramides cajanea</i> ^V	X	
Charadriiformes (2)		
Charadriidae (1)		
<i>Vanellus chilensis</i>		
Pelecaniformes (3)		
Ardeidae (1)		
<i>Syrigma sibilatrix</i>		
Threskiornithidae (2)		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		
<i>Theristicus caudatus</i>		
Cathartiformes (2)		
Cathartidae (2)		
<i>Coragyps atratus</i>		

<i>Cathartes aura</i> ^T	X	
Strigiformes (1)		
Strigidae (1)		
<i>Athene cunicularia</i> ^C	X	
Accipitriformes (8)		
Accipitridae (8)		
<i>Elanus leucurus</i> ^T	X	
<i>Heterospizias meridionalis</i>		
<i>Rupornis magnirostris</i>		
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>		5
<i>Gampsonyx swainsonii</i> ^C	X	
<i>Ictinia plumbea</i> ^C	X	
<i>Geranoospiza caerulescens</i> ^C	X	
<i>Urubitinga coronata</i> ^C	X	
Galbuliformes (3)		
Galbulidae (1)		
<i>Galbula ruficauda</i> *		
Bucconidae (2)		
<i>Nystalus chacuru</i> ^T	X	
<i>Nystalus maculatus</i>		
Piciformes (8)		
Ramphastidae (1)		
<i>Ramphastos toco</i>		
Picidae (7)		
<i>Picumnus albosquamatus</i>		
<i>Melanerpes candidus</i>		
<i>Veniliornis passerinus</i>		
<i>Campephilus melanoleucos</i>		
<i>Colaptes campestris</i> ^T	X	
<i>Dryocopus lineatus</i>		
<i>Colaptes melanochloros</i>		
Cariamiformes (1)		
Cariamidae (1)		
<i>Cariama cristata</i>		
Falconiformes (5)		
Falconidae (5)		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		
<i>Caracara plancus</i>		
<i>Milvago chimachima</i> ^T	X	
<i>Falco sparverius</i>		
<i>Falco femoralis</i>		
Psittaciformes (9)		

Psittacidae (9)		
<i>Brotogeris chiriri</i>		5
<i>Alipiopsitta xanthops</i>		
<i>Amazona aestiva</i>		
<i>Eupsittula aurea</i>		
<i>Orthopsittaca manilatus</i>		5
<i>Ara ararauna</i>		
<i>Forpus xanthopterygius</i>	X	7
<i>Diopsittaca nobilis</i>		
<i>Psittacara leucophthalmus</i>		
Passeriformes (92)		
Thamnophilidae (3)		
<i>Formicivora rufa</i>		
<i>Thamnophilus doliatus</i>		
<i>Thamnophilus torquatus</i>		
Melanopareiidae (1)		
<i>Melanopareia torquata^C</i>	X	
Dendrocolaptidae (1)		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>		
Furnariidae (4)		
<i>Furnarius rufus</i>		
<i>Phacellodomus ruber</i>		
<i>Synallaxis albescens</i>		
<i>Synallaxis frontalis</i>		
Rhynchocyclidae (2)		
<i>Todirostrum cinereum</i>		
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>		2
Tyrannidae (30)		
<i>Camptostoma obsoletum</i>		
<i>Elaenia flavogaster</i>		
<i>Elaenia cristata</i>		
<i>Elaenia chiriquensis</i>		
<i>Elaenia spectabilis</i>	X	
<i>Elaenia obscura</i>		
<i>Suiriri suiriri</i>		
<i>Phaeomyias murina</i>		
<i>Serpophaga subcristata⁺</i>		
<i>Myiarchus swainsoni</i>		
<i>Myiarchus ferox</i>		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		
<i>Casiornis rufus^C</i>	X	
<i>Pitangus sulphuratus</i>		
<i>Machetornis rixosa</i>		

<i>Myiodynastes maculatus</i> ^T	X		
<i>Megarynchus pitangua</i>			
<i>Myiozetetes similis</i> ^T	X		
<i>Tyrannus albogularis</i>			
<i>Tyrannus melancholicus</i>			
<i>Tyrannus savana</i>			
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>			
<i>Empidonomus varius</i>			
<i>Sublegatus modestus</i> ^C	X		
<i>Pyrocephalus rubinus</i> *			4
<i>Gubernetes yetapa</i>			
<i>Myiophobus fasciatus</i>			
<i>Knipolegus lophotes</i> ^T	X		
<i>Xolmis velatus</i>			
<i>Nengetus cinereus</i>			
Vireonidae (1)			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>			
Corvidae (1)			
<i>Cyanocorax cristatellus</i>			
Hirundinidae (6)			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>			5
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>			5
<i>Progne chalybea</i> *		7	
<i>Hirundo rustica</i> *		7	5
<i>Tachycineta albiventer</i>	X	3	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	X	7	
Troglodytidae (2)			
<i>Troglodytes musculus</i>			2
<i>Cantorchilus leucotis</i>			
Poliophtilidae (1)			
<i>Poliophtila dumicola</i>			
Turdidae (3)			
<i>Turdus leucomelas</i>			
<i>Turdus rufiventris</i>			
<i>Turdus amaurochalinus</i>			
Mimidae (1)			
<i>Mimus saturninus</i>			
Fringillidae (1)			
<i>Euphonia chlorotica</i>			
Passerellidae (2)			
<i>Ammodramus humeralis</i>			
<i>Zonotrichia capensis</i>			
Icteridae (5)			

<i>Icterus pyrrhopterus</i>		
<i>Gnorimopsar chopi</i>		
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>		
<i>Molothrus bonariensis</i> ^T	X	
<i>Sturnella superciliaris</i> ^V	X	
Parulidae (2)		
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>		
<i>Myiothlypis flaveola</i> ⁺		
Thraupidae (26)		
<i>Nemosia pileata</i>		
<i>Emberizoides herbicola</i>		2
<i>Tersina viridis</i> ^T	X	
<i>Dacnis cayana</i>		
<i>Saltatricula atricollis</i> ^T	X	
<i>Saltator maximus</i>		2
<i>Saltator similis</i>		
<i>Coereba flaveola</i>		
<i>Volatinia jacarina</i>		
<i>Coryphospingus cucullatus</i>		
<i>Ramphocelus carbo</i> ^V	X	
<i>Sporophila plumbea</i>		
<i>Sporophila collaris</i> ^V	X	
<i>Sporophila nigricollis</i>		
<i>Sporophila caeruleascens</i>		
<i>Sporophila leucoptera</i>		
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> ^C	X	
<i>Sicalis flaveola</i>		
<i>Sicalis citrina</i> ^C	X	
<i>Sicalis luteola</i>	X	4
<i>Neothraupis fasciata</i> ^C	X	
<i>Schistochlamys melanopis</i>	X	
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>		
<i>Thraupis sayaca</i>		
<i>Thraupis palmarum</i>		
<i>Stelpnia cayana</i>		

<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Onívoro												
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Onívoro												
<i>Thraupis sayaca</i>	Onívoro												

ANEXO D

Espécies	Guildas	1º Data CERRADO	1º mês CERRADO	NDVI mês CERRADO	1º Data VEREDA	1º mês VEREDA	NDVI mês VEREDA
<i>Caracara plancus</i>	Carnívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Coragyps atratus</i>	Carnívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Carnívoro				01/out	outubro	0,0998
<i>Guira guira</i>	Carnívoro	01/out	outubro	0,1482			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Carnívoro	02/mar	março	0,3646	02/mar	março	0,3002
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Carnívoro	01/out	outubro	0,1482	01/jan	janeiro	0,3871
<i>Rupornis magnirostris</i>	Carnívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Ammodramus humeralis</i>	Granívoro	02/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Columbina squammata</i>	Granívoro	01/out	outubro	0,1482	02/mar	março	0,3002
<i>Columbina talpacoti</i>	Granívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Granívoro	01/out	outubro	0,1482	01/nov	novembro	0,2987
<i>Leptotila verreauxi</i>	Granívoro				02/fev	fevereiro	0,3667
<i>Patagioenas picazuro</i>	Granívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Sicalis flaveola</i>	Granívoro	02/nov	novembro	0,3270	02/out	outubro	0,0998
<i>Sporophila caerulescens</i>	Granívoro				02/out	outubro	0,0998
<i>Sporophila leucoptera</i>	Granívoro				01/jan	janeiro	0,3871
<i>Sporophila nigricollis</i>	Granívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/out	outubro	0,0998
<i>Sporophila plumbea</i>	Granívoro				02/nov	novembro	0,2987
<i>Zenaida auriculata</i>	Granívoro	01/dez	dezembro	0,3766	02/nov	novembro	0,2987
<i>Zonotrichia capensis</i>	Granívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Insetívoro	01/nov	novembro	0,3270	01/fev	fevereiro	0,3667
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Cariama cristata</i>	Insetívoro	01/jan	janeiro	0,4010	01/nov	novembro	0,2987
<i>Colaptes melanochloros</i>	Insetívoro	01/jan	janeiro	0,4010	02/mar	março	0,3002
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Insetívoro	02/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Dryocopus lineatus</i>	Insetívoro	02/abr	abril	0,3719			
<i>Empidonomus varius</i>	Insetívoro	01/nov	novembro	0,3270			

<i>Falco sparverius</i>	Insetívoro				01/jan	janeiro	0,3871
<i>Formicivora rufa</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	02/dez	dezembro	0,3631
<i>Furnarius rufus</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270			
<i>Galbula ruficauda</i>	Insetívoro				02/jul	julho	0,2840
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Insetívoro				01/jul	julho	0,2840
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482			
<i>Gubernetes yetapa</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/out	outubro	0,0998
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Insetívoro	01/mar	março	0,3646	01/abr	abril	0,3499
<i>Hirundo rustica</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/nov	novembro	0,2987
<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	Insetívoro				01/out	outubro	0,0998
<i>Hydropsalis torquata</i>	Insetívoro	02/abr	abril	0,3719			
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/fev	fevereiro	0,3667
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Machetornis rixosa</i>	Insetívoro	02/dez	dezembro	0,3766			
<i>Megarynchus pitangua</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/nov	novembro	0,2987
<i>Mimus saturninus</i>	Insetívoro	02/mar	março	0,3646	01/out	outubro	0,0998
<i>Mustelirallus albicollis</i>	Insetívoro	02/out	outubro	0,1482	01/nov	novembro	0,2987
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/set	setembro	0,2895
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Insetívoro	01/nov	novembro	0,3270	01/nov	novembro	0,2987
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	02/out	outubro	0,0998
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/ago	agosto	0,2882
<i>Nemosia pileata</i>	Insetívoro	01/nov	novembro	0,3270			
<i>Nengetus cinereus</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Insetívoro	02/fev	fevereiro	0,4016	01/jan	janeiro	0,3871
<i>Nystalus maculatus</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/ago	agosto	0,2882
<i>Pardirallus nigricans</i>	Insetívoro				01/abr	abril	0,3499
<i>Phacellodomus ruber</i>	Insetívoro	02/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Phaeomyias murina</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Insetívoro	02/out	outubro	0,1482	01/fev	fevereiro	0,3667
<i>Polioptila dumicola</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/dez	dezembro	0,3631
<i>Progne chalybea</i>	Insetívoro	02/set	setembro	0,2605			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Insetívoro	02/mai	maio	0,3430			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Insetívoro				01/jul	julho	0,2840
<i>Saltator maximus</i>	Insetívoro	01/jan	janeiro	0,4010	02/dez	dezembro	0,3631
<i>Serpophaga subcristata</i>	Insetívoro	02/ago	agosto	0,2650	01/set	setembro	0,2895
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Insetívoro	01/abr	abril	0,3719	01/out	outubro	0,0998
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Insetívoro				02/ago	agosto	0,2882
<i>Suiriri suiriri</i>	Insetívoro	02/dez	dezembro	0,3766			
<i>Synallaxis albescens</i>	Insetívoro	02/set	setembro	0,2605			
<i>Synallaxis frontalis</i>	Insetívoro	02/out	outubro	0,1482	01/fev	fevereiro	0,3667

<i>Syrigma sibilatrix</i>	Insetívoro	02/fev	fevereiro	0,4016			
<i>Tachornis squamata</i>	Insetívoro	02/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Tapera naevia</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	02/set	setembro	0,2895
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Insetívoro	01/dez	dezembro	0,3766	01/out	outubro	0,0998
<i>Thamnophilus torquatus</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/nov	novembro	0,2987
<i>Theristicus caudatus</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Todirostrum cinereum</i>	Insetívoro	02/jul	julho	0,2756	02/mai	maio	0,3373
<i>Troglodytes musculus</i>	Insetívoro	02/set	setembro	0,2605	01/abr	abril	0,3499
<i>Turdus leucomelas</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Tyrannus albogularis</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Tyrannus savana</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Vanellus chilensis</i>	Insetívoro	01/dez	dezembro	0,3766	01/out	outubro	0,0998
<i>Veniliornis passerinus</i>	Insetívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/abr	abril	0,3499
<i>Xolmis velatus</i>	Insetívoro	01/out	outubro	0,1482	02/jan	janeiro	0,3871
<i>Calliphlox amethystina</i>	Nectarívoro				01/dez	dezembro	0,3631
<i>Chionomesa fimbriata</i>	Nectarívoro	02/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Nectarívoro	01/nov	novembro	0,3270	01/nov	novembro	0,2987
<i>Chrysuronia versicolor</i>	Nectarívoro	01/jun	junho	0,3179			
<i>Coereba flaveola</i>	Nectarívoro	02/jun	junho	0,3179			
<i>Colibri serrirostris</i>	Nectarívoro	01/nov	novembro	0,3270	01/nov	novembro	0,2987
<i>Eupetomena macroura</i>	Nectarívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Heliomaster furcifer</i>	Nectarívoro				02/abr	abril	0,3499
<i>Heliomaster squamosus</i>	Nectarívoro	01/dez	dezembro	0,3766	02/out	outubro	0,0998
<i>Phaethornis pretrei</i>	Nectarívoro				02/jun	junho	0,2424
<i>Ara ararauna</i>	Frugívoro	02/mar	março	0,3646	01/jan	janeiro	0,3871
<i>Brotogeris chiriri</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Euphonia chlorotica</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Eupsittula aurea</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	02/nov	novembro	0,2987
<i>Melanerpes candidus</i>	Frugívoro	02/fev	fevereiro	0,4016	01/jan	janeiro	0,3871
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Frugívoro	02/jan	janeiro	0,4010	01/nov	novembro	0,2987
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Frugívoro	01/mar	março	0,3646	01/jan	janeiro	0,3871
<i>Penelope superciliaris</i>	Frugívoro	02/dez	dezembro	0,3766	01/ago	agosto	0,2882
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Ramphastos toco</i>	Frugívoro	02/out	outubro	0,1482	02/nov	novembro	0,2987
<i>Stilpnia cayana</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Thraupis palmarum</i>	Frugívoro	01/nov	novembro	0,3270	02/out	outubro	0,0998
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Frugívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Onívoro	02/mai	maio	0,3430	02/abr	abril	0,3499
<i>Amazona aestiva</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Onívoro	02/fev	fevereiro	0,4016			
<i>Cairina moschata</i>	Onívoro	01/set	setembro	0,2605	01/out	outubro	0,0998

<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Crotophaga ani</i>	Onívoro	02/jan	janeiro	0,4010	01/out	outubro	0,0998
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Onívoro	02/nov	novembro	0,3270	02/fev	fevereiro	0,3667
<i>Dacnis cayana</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/jan	janeiro	0,3871
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Onívoro	02/dez	dezembro	0,3766			
<i>Elaenia cristata</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/nov	novembro	0,2987
<i>Elaenia flavogaster</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Elaenia obscura</i>	Onívoro	02/set	setembro	0,2605	02/jul	julho	0,2840
<i>Emberizoides herbicola</i>	Onívoro				01/jul	julho	0,2840
<i>Falco femoralis</i>	Onívoro	01/fev	fevereiro	0,4016	02/dez	dezembro	0,3631
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Myiarchus ferox</i>	Onívoro	01/nov	novembro	0,3270	02/out	outubro	0,0998
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Onívoro				01/jan	janeiro	0,3871
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Onívoro				02/jul	julho	0,2840
<i>Saltator similis</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Onívoro	02/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Thraupis sayaca</i>	Onívoro	01/out	outubro	0,1482	02/out	outubro	0,0998
<i>Turdus rufiventris</i>	Onívoro	02/nov	novembro	0,3270	01/out	outubro	0,0998
<i>Volatinia jacarina</i>	Onívoro	02/out	outubro	0,1482	01/out	outubro	0,0998