



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**TURISMO DE OBSERVAÇÃO DE AVES NO BIOMA CERRADO:  
ANÁLISE ESPACIAL DOS HOTSPOTS MAIS VISITADOS**

**Igor Alyson Alencar Oliveira**

Tese de Doutorado

Brasília-DF

Agosto/2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**TURISMO DE OBSERVAÇÃO DE AVES NO BIOMA CERRADO:  
ANÁLISE ESPACIAL DOS HOTSPOTS MAIS VISITADOS**

Igor Alyson Alencar Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes

Tese de Doutorado

Brasília-DF

Agosto/2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**TURISMO DE OBSERVAÇÃO DE AVES NO BIOMA CERRADO:  
ANÁLISE ESPACIAL DOS HOTSPOTS MAIS VISITADOS**

Igor Alyson Alencar Oliveira

Tese de Doutorado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Doutor em Geografia, área de concentração Sensoriamento Remoto, eixo temático Sistema de Informação Geográfica.

Aprovado por:

---

Prof. Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes  
Universidade de Brasília. (Orientador)

---

Prof. Dr. Alan Kardec Elias Martins  
Instituto Federal de Brasília. (Examinador Externo)

---

Prof. Dr. Luane Reis dos Santos  
Faculdade Mauá (Examinador Externo)

---

Prof. Dr. Washington Luis de Oliveira  
Universidade de Brasília. (Examinador Externo)

---

Prof. Dr. Reuber Albuquerque Brandao  
Universidade de Brasília. (Suplente)

Brasília-DF, 22 de agosto de 2019.

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

OLIVEIRA, IGOR A. A.

Turismo de observação de aves no bioma Cerrado: análise espacial dos hotspots mais visitados, 189 p., XXX mm, (UnB-IH-GEA, Doutor, Sensoriamento Remoto, 2019).

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia.

1. Observação de aves      2. Bioma Cerrado  
3. SIG                              4. Turismo  
I. UnB-IH-GEA II. Título (série)

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

OLIVEIRA, Igor A. A. Turismo de observação de aves no bioma Cerrado: análise espacial dos hotspots mais visitados. 2019. 189p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese aos observadores de aves,  
gente que costuma observar e ouvir, que  
fala pouco, baixo, e pisa macio no chão.

## AGRADECIMENTOS

A todos que me ajudaram nesta jornada, em especial: aos meus professores da pós-graduação em Geografia, Roberto Arnaldo Trancoso Gomes (Orientador), Osmar, Renato e Mário. Não poderia deixar de agradecer também à grande dupla da secretaria da pós-graduação Jorge e Agnelo, sempre dispostos a ajudar.

Ao Instituto Federal de Brasília e a meus superiores e colegas de instituição, pelo apoio e incentivo. O conhecimento adquirido nesta jornada será aplicado no IF em breve!

Ao professor Miguel Marini e sua equipe do laboratório de ornitologia da Universidade de Brasília, que me receberam tão bem na disciplina de ornitologia, em especial Thiago Filadelfo e Pedro de Moraes, grandes ornitólogos.

Aos meus calouros que são meus mestres, e me ajudaram muito na elaboração desta tese: Renata Françoso, Ricardo Haidar, Daniel Papa e Michele Hartmann Feyh.

Ao site Wikiaves, uma excelente escola para observadores.

Ao grupo Observaves-Df, em especial Fernandex, sempre com informações muito valiosas.

Ao laboratório de ornitologia da Universidade de Cornell pela criação do eBird e disponibilização das informações utilizadas nesta tese.

À OSCIP Save Brasil, pelas informações fornecidas e pelo maravilhoso trabalho desenvolvido para proteger aves brasileiras.

À comunidade Qgis, pela forma democrática e participativa como funciona, e pela disponibilidade das pessoas em ajudar.

Minhas filhas, Flora e Odara, pela paciência que sempre tiveram comigo. E às avós e avôs que deram muita atenção às minhas filhas, compensando a minha ausência.

Minha companheira, pela confiança depositada em mim,

Enfim, agradeço a minha banca de defesa, que se dispôs a me ouvir e colaborar com a finalização da minha tese com contribuições indispensáveis.

## EPÍGRAFE

*“Nervosismo, ansiedade e felicidade. Todas palavras intimamente relacionadas com sorte. A minha sorte... Dizem que um dia ela chega pra todos. A minha veio em forma de passarinho. Aliás, rolinha pra ser mais preciso. Mas não é qualquer rolinha dessas que encontramos por aí, em variedades roxas, brancas, de asa-canela ou das que apagam fogo... Me refiro a uma rolinha especial, de olhos azuis e tão rara quanto poderia ser.*

*Dizem que quando a sorte chega devemos estar preparados. Eu estava e esse foi meu único mérito. Portava comigo todos os equipamentos necessários para exercer minha profissão de ornitólogo. Favorecido pelo acaso e pela minha ignorância, não reconheci uma vocalização ao longe que me parecia familiar...*

*Saco o microfone, gravador novo. Será que dou conta? E esse vento? Não vai parar? Gravação feita... Putz, ficou ruim... Mas vamos tentar o playback pra ver o que acontece... Toca uma, toca duas... O bicho responde ao longe.... Toco mais uma vez e pimba!!!*

*O fantasma vem em minha direção. Isso é verdade? Estou acordado? Respiro fundo, travo as pernas e fecho os olhos por poucos segundos... Ao longe ouço a voz de um tuque, saíra-amarela, um trinca-ferro, sinto o vento no rosto... Só que dessa vez ele me ajuda a retomar a consciência. Opa, caiu um cisco no olho... Fantasmas existem! Ao mesmo tempo em que as pernas começam a bambear, instantaneamente meu sistema nervoso parassimpático se comunica com sistema digestivo através do nervo vago...*

*Será? Não é possível!!!! Aqui???? Fotos, fotos e mais fotos. Nada pode definir a sensação de estar de frente com um fantasma. Logo eu, tão cético sobre tudo, fui confrontado com uma ave que me fez ter dúvidas se estava acordado ou sonhando.*

*A felicidade do encontro só não é maior que a responsabilidade de garantir a sobrevivência da espécie em longo prazo.*

*Temos que aproveitar a chance para fazer diferente e tirar de vez esse bicho da lista de espécies ameaçadas no Brasil. O primeiro passo já foi dado. Apresento a vocês a rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopis*). Vista pela última vez em 1941 no estado de Goiás”.*

Relato emocionante de Rafael Bessa, o ornitólogo que redescobriu em junho de 2015 uma espécie considerada extinta, e tida por muitos com uma lenda que nunca havia existido.

## RESUMO

A pesquisa proposta nesta tese teve como objeto de estudo o turismo de observação de aves no bioma Cerrado, com foco na caracterização da sua distribuição espacial. Foram selecionados os 149 *Hotspots* mais frequentados por observadores de aves no bioma Cerrado segundo dados disponibilizados na plataforma eBird. Os *Hotspots* selecionados foram agrupados em 33 destinos de aviturismo, considerando características ambientais, culturais e turísticas. Todos os destinos foram caracterizados em relação à modalidade de gestão e mais quatro grupos de variáveis: lista de espécies, cobertura e uso da terra, estruturas e serviços internos e estrutura regional. Foi realizada uma análise espacial e caracterização dos hotspots, com posterior utilização da análise dos componentes principais (ACP) para indicação de quais destinos se destacam em relação a cada grupo de variáveis analisado, e de modelos lineares simples para verificação da capacidade de cada grupo de variáveis de prever variações no número de observadores e de listas. As listas de espécies foram comparadas em relação ao coeficiente de Jaccard, e agrupadas com *Kmeans* de acordo com a similaridade das listas entre os destinos. Considerando a modalidade de gestão do Hotspots, 55,5% são propriedades particulares (fazendas, pousadas, cachoeiras etc.) e os 44,5% estão localizados em áreas públicas (praças, parques urbanos, instituições de ensino e Unidades de Conservação). O fator mais importante com certeza é a lista de espécies, mas os outros grupos de variáveis demonstraram capacidade de influenciar na variação do número de visitantes. As variações entre as listas de espécies são um fator que estimula os observadores de aves a conhecer novos destinos, estimulando o aviturismo. Como considerações finais foram sugeridas novas pesquisas e ações a favor do desenvolvimento da atividade. Espera-se desta maneira contribuir para o desenvolvimento sustentável da observação de aves no Bioma Cerrado, com a geração de informações valiosas para empreendedores da área, o poder público, operadoras de viagens e observadores que viajam em busca de novas espécies de aves.

Palavras-chave: observação de aves, aviturismo, Cerrado, SIG.

## Abstract

This thesis had as object of study the bird watching tourism in the Cerrado biome, focusing on the characterization of its spatial distribution. The 149 hotspots most frequented by birdwatchers in the Cerrado biome were selected according to data available on the eBird platform. The selected hotspots were grouped into 33 avitourism destinations, considering environmental, cultural and tourist characteristics. All destinations were characterized by management mode and four groups of variables: species list, land cover and use, internal structures and services, and regional structure. A spatial analysis and characterization of hotspots were performed, with subsequent use of principal component analysis (PCA) to indicate which destinations stand out in relation to each group of variables analyzed, and simple linear models to verify the capacity of each group of variables to predict variations in the number of observers and lists. Species lists were compared with Jaccard coefficient, and grouped with Kmeans according to the similarity of lists between the destinations. Considering the management modality of Hotspots, 55.5% are private properties (farms, waterfalls, etc.) and 44.5% are located in public areas (squares, urban parks, educational institutions and Conservation Units). The most important factor is certainly the species list, but the other groups of variables have shown their ability to influence the variation in visitor numbers. Variations between species lists are a factor that encourages birdwatchers to discover new destinations by stimulating avitourism. A final consideration is that further research and actions in favor of the development of the activity were suggested. In this way, we hope to contribute to the sustainable development of birdwatching in the Cerrado Biome by generating valuable information for entrepreneurs in the area, the government, travel operators and observers who are looking for new bird species.

Keywords: *bird watching, Cerrado, GIS.*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO.....	19
CAPÍTULO 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO .....	31
2.1 Bioma Cerrado: caracterização ambiental da área de estudo.....	31
2.2 Aves e as suas relações com os ecossistemas do bioma Cerrado .....	47
2.4 Perfil dos observadores de aves no Brasil.....	57
2.5 Critérios adotados na escolha de áreas para observação de aves.....	63
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	70
3.1 Definição da questão e procedimentos de trabalho.....	70
3.2 Identificação dos <i>Hotspots</i> mais visitados para o turismo de observação de aves segundo eBird .....	70
3.3 Identificação da modalidade de gestão dos <i>Hotspots</i> mais visitados para o turismo de observação de aves.....	72
3.4 Determinação dos destinos de aviturismo mais visitados do cerrado a partir do agrupamento de <i>Hotspots</i> .....	73
3.5 Variáveis, aquisição dos dados e caracterização dos destinos de aviturismo no cerrado	74
3.5.1 Variáveis do grupo listas de espécies .....	75
3.5.2 Análise da cobertura e uso da terra .....	76
3.5.3 Listas de estruturas e serviços internos .....	77
3.5.4 Análise espacial das estruturas regionais .....	78
3.6 Utilização da Análise de Componentes Principais (PCA) como apoio para interpretar a análise espacial .....	80
3.7 Análise da similaridade de espécies entre destinos e agrupamento <i>Kmeans</i> .....	83
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	85
4.1 Quais são e onde estão os <i>Hotspots</i> mais visitados?.....	85
4.2. Quais são as modalidades de gestão dos <i>Hotspots</i> mais visitados?.....	87
4.3. Quais são e onde estão os Destinos de Aviturismo mais visitados do Cerrado? .....	90
4.4. Como são os destinos mais utilizados para o turismo de observação de aves no bioma Cerrado?.....	94

4.4.1 Análise da categoria “Listas de Espécies” .....	94
4.4.2 Análise espacial da cobertura e uso da terra .....	100
4.4.3 Análise das listas de estruturas e serviços internos .....	105
4.4.4 Análise espacial da estrutura regional .....	111
4.4.5 Análise dos componentes principais com o conjunto total de variáveis: .....	118
4.5 Como as espécies estão distribuídas e quais destinos são mais semelhantes em relação à lista de espécies potenciais?.....	124
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	127
Referências Bibliográficas:.....	133

<b>Anexo 3.1:</b> Roteiro de perguntas para contato com responsável pelo Hotspot ou fonte capaz de responder as questões para decisão sobre agrupamento de Hotspots em destinos.....	144
<b>Anexo 3.2:</b> Matriz de correlação entre todas as variáveis. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com $p > 0,05$ marcado com X. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS. ....	145
<b>Anexo 3.3:</b> <i>Script</i> do R para identificação do número de clusters no agrupamento Kmeans considerando o critério Simple Structure Index (SSI).....	147
<b>Anexo 4.1:</b> Código do eBird, nome, unidade da federação, município, região turística, (CAT) modelo de gestão, número de listas e de observadores dos 149 Hotspots selecionados para pesquisa. (PRITUR), Privativa turística, (PAR) particular não turística, (URB) centros urbanos, (UC) Unidades de Conservação e (IE) instituição de ensino. ....	148
<b>Anexo 4.2:</b> Tabela com os hotspots classificados com modelo de gestão privada turística (PRITUR) identificados por código do eBird, nome, tipo e se são Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN. ....	152
<b>Anexo 4.3:</b> Tabela com os hotspots classificados com modelo de gestão particular não turístico (PAR) identificados por código do eBird, unidade da federação e nome. ....	153
<b>Anexo 4.4:</b> Tabela com os hotspots classificados com modelo de gestão pública localizados em áreas urbanas (URB), identificados por código do eBird, unidade da federação e nome. ....	154
<b>Anexo 4.5:</b> Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “lista de espécies” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (SPP) número de espécies de aves, (END) endêmicas, (AME) ameaçadas, (MIG) migratórias, (EXC) exclusivas e (BIG5) Big Five do Cerrado. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com $p > 0,05$ marcado com X. ....	155
<b>Anexo 4.6:</b> Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “cobertura e uso do solo” para as duas primeiras componentes principais.	

Variáveis: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com $p > 0,05$ marcado com X.....	156
<b>Anexo 4.7:</b> Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “listas de estruturas e serviços internos” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos dos hotspots analisados após o agrupamento em destinos. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com $p > 0,05$ marcado com X. ....	157
<b>Anexo 4.8:</b> Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “estruturas regionais” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (ES) estabelecimentos de saúde geral, (HO) taxa de homicídios, (SUS) estabelecimentos gerenciados pelo SUS, (MT) município turístico, (4G) rede de telefonia 4G, (AERO) distância até o aeroporto de entrada, (GUIAS) número de guias de ecoturismo cadastrados. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com $p > 0,05$ marcado com X. ....	158
<b>Anexo 4.9:</b> Lista dos Hotspots localizados em Unidades de Conservação.....	159
<b>Anexo 4.10:</b> Lista dos Hotspots localizados em Instituições de Ensino.....	160
<b>Anexo 4.11:</b> 33 Destinos de Aviturismo no Cerrado identificados com os Hotspots. ....	161
<b>Anexo 4.12:</b> Tabela com links para as listas de espécies compiladas relativas aos 33 destinos de aviturismo no Cerrado. ....	165
<b>Anexo 4.13:</b> Lista dos “outros atrativos” oferecidos nos Hostspots e destinos. ....	166
<b>Anexo 4.14:</b> Regressão linear simples utilizando os eixos dos componentes principais grupo de variáveis “Listas de espécies” em relação ao número de observadores e número de listas postadas. ....	167
<b>Anexo 4.15:</b> Regressão linear simples utilizando componentes principais do grupo “Cobertura e Uso do solo” em relação ao número de observadores e número de listas postadas. ....	171
<b>Anexo 4.16:</b> Regressão linear simples utilizando os componentes principais grupo de variáveis “Estruturas internas e outros atrativos” em relação aos observadores e de listas postadas....	175
<b>Anexo 4.17:</b> Regressão linear simples com componentes principais grupo de variáveis “Estruturas Regionais” em relação aos observadores e número de listas postadas.....	179
<b>Anexo 4.18:</b> Regressão linear simples utilizando os componentes principais encontrados na análise das 20 variáveis selecionadas em relação ao número de observadores e número de listas postadas. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.....	183
<b>Anexo 4.19:</b> Tabela com coeficientes de Jaccard para a similaridade entre as lists de espécies entre os 33 destinos. ....	187
<b>Anexo 4.20</b> As espécies com frequência absoluta de ocorrência nos destinos. ....	188
<b>Anexo 4.21:</b> Resultado do kmeans.....	189

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1:</b> Categorias de turismos relacionados à filosofia e estratégias do Ecoturismo. Fonte: Adaptado de AUDUBON (2011). .....	20
<b>Figura 1.2:</b> Layout da plataforma eBird. ....	22
<b>Figura 1.3:</b> Layout da plataforma Wikiaves. ....	22
<b>Figura 2.1:</b> Biomas brasileiros e abrangência do bioma Cerrado. Fonte: IBGE (2004). .....	32
<b>Figura 2.2:</b> Mapa hipsométrico do bioma Cerrado. ....	33
<b>Figura 2.3:</b> Mapa de unidades do relevo do Bioma Cerrado. ....	34
<b>Figura 2.4:</b> Mapa de distribuição da sazonalidade climática no bioma Cerrado.. ....	37
<b>Figura 2.5:</b> Mapa das grandes bacias hidrográficas influenciadas pelo Bioma Cerrado. ....	39
<b>Figura 2.6:</b> Esquema representativo das fitofisionomias florestais do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, baseada no trabalho de (RIBEIRO; WALTER, 2008). ....	40
<b>Figura 2.7:</b> Esquema representativo das fitofisionomias savânicas do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, baseada no trabalho de (RIBEIRO; WALTER, 2008). ....	41
<b>Figura 2.8:</b> Mapa de uso e cobertura dos solos do Cerrado ano 2017. Fonte: (MAPBIOMAS, 2019). ....	43
<b>Figura 2.9:</b> Mapa com área e percentuais das Unidades de Conservação no Cerrado por tipo e categorias fonte: (CNUC/MMA, 2019). Fonte: CNUC/MMA - <a href="http://www.mma.gov.br/cadastro_uc">www.mma.gov.br/cadastro_uc</a> . Atualizada em: 01/07/2019. ....	46
<b>Figura 2.10:</b> Grandes regiões zoográficas. ....	47
<b>Figura 2.11:</b> As três sub-áreas de endemismo para aves no Cerrado: Serra do Espinhaço, Vale do Rio Araguaia e Vale do Rio Paranã (CARDOSO DA SILVA; BATES, 2002). ....	53
<b>Figura 2.12:</b> Quadro com informações básicas do Pato-mergulhão. .... Fonte: <a href="https://www.wikiaves.com.br/pato-mergulhao">https://www.wikiaves.com.br/pato-mergulhao</a> Foto: Sávio Bruno .....	55
<b>Figura 2.13:</b> Quadro com informações básicas do Tiê-bicudo. .... Fonte: <a href="https://www.wikiaves.com.br/tie-bicudo">https://www.wikiaves.com.br/tie-bicudo</a> Foto: Adrian Eisen Rupp <a href="https://www.wikiaves.com.br/1708254&amp;t=s&amp;s=11549&amp;p=1">https://www.wikiaves.com.br/1708254&amp;t=s&amp;s=11549&amp;p=1</a> .....	56
<b>Figura 2.14:</b> Quadro com informações básicas da Rolinha-do-planalto. ....	56
<b>Figura 3.1:</b> Representação esquemática da metodologia utilizada na pesquisa. ....	70
<b>Figura 3.2:</b> Representação esquemática da classificação das modalidades de gestão dos <i>Hotspots</i> selecionados. ....	72
<b>Figura 3.3:</b> Representação esquemática da determinação dos destinos de aviturismo mais visitados do cerrado a partir do agrupamento dos <i>Hotspots</i> selecionados. ....	73
<b>Figura 3.4:</b> Variáveis e metodologia para caracterização dos destinos. ....	75
<b>Figura 3.5:</b> Fluxograma do procedimento para realização da Análise de Componentes Principais .....	82
<b>Figura 4.1:</b> Representação do estimador de Kernel demonstrando a concentração de <i>Hotspots</i> num raio de vizinhança de 50 km. ....	85
<b>Figura 4.2:</b> 33 Destinos de Aviturismo no Cerrado identificados com as respectivas coordenadas geográficas, número de listas, observadores e <i>Hotspots</i> . ....	93
<b>Figura 4.3:</b> Agrupamento dos destinos resultante do <i>Kmeans</i> de acordo com a similaridade das listas de espécies. ....	126

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.1:</b> Relação conceitual entre o nível do impacto humano (antrópico) em função do tipo de atividade, duração, intensidade, extensão e o potencial significado dos efeitos nas populações de aves. Adaptado de Steven et al. (2011).....	28
<b>Gráfico 2.1:</b> Demonstração da sazonalidade do clima no bioma Cerrado nos índices de precipitação e temperatura mensal média para o Distrito Federal. Fonte: <a href="https://pt.climate-data.org/location/852/">https://pt.climate-data.org/location/852/</a> .....	37
<b>Gráfico 2.2:</b> Frequência (semanal, quinzenal, mensal, de 5 a 11 vezes ao ano, de 2 a 4 vezes ao ano e anual) de distância (km) percorrida pelos respondentes para observar aves. Perto de minha casa (quintal particular), no meu município (até 50km de casa), na minha região (de 50km a 250km de casa), no meu estado (de 250km a 1000km), pelo Brasil (+1000 km de casa), no exterior (o mundo é o limite!).....	62
<b>Gráfico 2.3:</b> Quantia (R\$) e categoria (transporte, hospedagem, guias, livros, equipamentos fotográficos, outros equipamentos, workshops).de gastos relacionados à observação de aves declarados pelos respondentes.....	63
<b>Gráfico 4.1:</b> Quantificação do número de <i>Hotspots</i> , listas e de observadores por modalidade de gestão avaliado – Particular (PAR), Privada Turística (PRITUR), Unidade de Conservação (UC), Instituição de Ensino (IE) e Urbana (URB). .....	87
<b>Gráfico 4.2:</b> Comparação da distribuição dos <i>Hotspots</i> classificados por modalidade de gestão Particular (PAR), Privada Turística (PRITUR), Unidade de Conservação (UC), Instituição de Ensino (IE) e Urbana (URB) nas unidades da federação. ....	87
<b>Gráfico 4.3:</b> Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “listas de espécies”. .....	97
<b>Gráfico 4.4:</b> Biplot CP1 × CP2 com representação das unidades da federação e os <i>Hotspots</i> sobre o grupo de variáveis “listas de espécies” pela ACP. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (B5) Big Five encontrados nos destinos. ....	98
<b>Gráfico 4.5:</b> Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “cobertura e uso do solo”.....	101
<b>Gráfico 4.6:</b> Biplot CP1 × CP2 com os <i>Hotspots</i> sobre o grupo de variáveis “uso e cobertura do solo” pela ACP. Variáveis: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico. ....	103
<b>Gráfico 4.7:</b> Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos”. .....	106
<b>Gráfico 4.8:</b> Biplot CP1 × CP2 com os <i>Hotspots</i> sobre o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos” pela ACP. ....	107
<b>Gráfico 4.9:</b> Porcentagem e número de destinos por classe de distância em relação ao aeroporto.....	113
<b>Gráfico 4.10:</b> Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “estruturas regionais”. .....	114

**Gráfico 4.11:** Biplot CP1 × CP2 com os *Hotspots* sobre o grupo de variáveis “estruturas regionais” pela ACP. Variáveis: (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS..... 116

**Gráfico 4.12:** Biplot CP1 × CP2 com os *Hotspots* sobre todas as 20 variáveis pela ACP. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS..... 120

**Gráfico 4.13:** O gráfico mostra os valores do critério ("ssi") para determinar a melhor partição. O valor mais alto do critério é marcado em vermelho. .... 124

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.1:</b> Número de usuários e de espécies (SPP) registradas por unidade da federação na plataforma Wikiaves. 30/01/2019. ....	23
<b>Tabela 1.2:</b> Número de listas e de espécies (SPP) registradas por unidade da federação na plataforma eBird. 30/01/2019.....	24
<b>Tabela 1.3:</b> Os 10 países mais ricos em espécies de aves segundo registros da plataforma eBird. Acesso em julho de 2019. (SPP) número de espécies. (NL) número de listas.....	25
<b>Tabela 2.1:</b> Área das unidades federativas do Brasil (Km <sup>2</sup> ), área original do bioma Cerrado por unidade federativa, percentual de área ocupada pelo bioma Cerrado por unidade da federação do Brasil e percentual de área do bioma Cerrado por unidade federativa do Brasil. ....	32
<b>Tabela 2.2:</b> Quadro com tipologia edáfica do Bioma Cerrado.....	35
<b>Tabela 2.3:</b> Grandes bacias hidrográficas e rios com nascentes no bioma Cerrado. ....	38
<b>Tabela 2.4:</b> Área e produção de água relacionada ao Bioma Cerrado.....	39
<b>Tabela 2.5:</b> Características básicas das fitofisionomias florestais do bioma Cerrado.....	40
<b>Tabela 2.6:</b> Características básicas das fitofisionomias savânicas do bioma Cerrado.....	41
<b>Tabela 2.7:</b> Características básicas das fitofisionomias campestres do bioma Cerrado.....	41
<b>Tabela 2.8:</b> Cobertura e uso dos solos do Cerrado, e percentual dentro da macroclasse. ....	444
<b>Tabela 2.9:</b> Distribuição da vegetação original e dos remanescentes nativos do bioma Cerrado por unidade da federação (km <sup>2</sup> ) e respectivas porcentagens para o ano de 2017.....	44
<b>Tabela 2.10:</b> Unidades de conservação de uso integral e sustentável. ....	46
<b>Tabela 2.11:</b> Exemplos de representantes da avifauna de diferentes origens.....	49
<b>Tabela 2.12:</b> Riqueza de espécies de aves nos ambientes do Cerrado no Distrito Federal. ....	51
<b>Tabela 2.13:</b> Espécies endêmicas, áreas de endemismo e características básicas do habitat. .	54
<b>Tabela 2.14:</b> Quadro com aves do cerrado ameaçadas.....	55
<b>Tabela 2.15:</b> Critérios utilizados por observadores de aves na escolha de áreas para observações.....	66
<b>Tabela 3.1:</b> Critérios de exclusão utilizados para seleção dos <i>Hotspots</i> a serem analisados. .	71
<b>Tabela 3.2:</b> Variáveis do grupo listas de espécies utilizadas e contextualização utilizadas para caracterização ambiental.....	76
<b>Tabela 3.3:</b> Variáveis (classes de cobertura e uso do solo) e contextualização utilizadas para caracterização do uso e cobertura dos solos nos <i>Hotspots</i> . ....	76
<b>Tabela 3.4:</b> Descrição das estruturas básicas e específicas. ....	77
<b>Tabela 3.5:</b> Variáveis do grupo estruturas regionais e contextualização para caracterização dos destinos. ....	79
<b>Tabela 4.1:</b> Número de hotspots selecionados por unidade da federação.....	85
<b>Tabela 4.2:</b> Número de municípios que abrigam Hotspots por UF.....	86
<b>Tabela 4.3:</b> Hotspots selecionados localizados em RPPNs no bioma Cerrado.....	88
<b>Tabela 4.4:</b> <i>Hotspots</i> selecionados localizados em Instituições de Ensino (IE).....	89
<b>Tabela 4.5:</b> Destinos identificados por unidade da federação e percentuais. ....	91
<b>Tabela 4.6:</b> Identidade, nome do destino, unidade da federação, número de observadores, listas e hotspots por destino .....	93

<b>Tabela 4.7:</b> Modalidades de gestão encontrados nos <i>Hotspots</i> que compõem os 33 destinos identificados. ....	92
<b>Tabela 4.8:</b> (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (B5) Big Five encontrados nos destinos. ....	95
<b>Tabela 4.9:</b> (SPP) Número de espécies por lista e listas de aves observadas e não observadas nos <i>Hotspots</i> segundo as listas disponibilizadas pela plataforma eBird que estão armazenadas no repositório Taxeus. ....	96
<b>Tabela 4.10:</b> Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada. (%) pelos componentes sobre o grupo de variáveis “listas de espécies”.....	97
<b>Tabela 4.11:</b> Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo “listas de espécies” e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (B5) Big Five encontrados nos destinos. ....	97
<b>Tabela 4.12:</b> Escores dos <i>Hotspots</i> para Componentes Principais de alta biodiversidade ameaçada (CP1) e de contraste entre endêmicas e exclusivas (CP2) por destino (ID). ....	99
<b>Tabela 4.13:</b> Tabela com a área (km <sup>2</sup> ) e porcentagem das classes de cobertura e uso do solo para os 33 Destinos de Aviturismo no Cerrado. Classes e uso: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico. ....	100
<b>Tabela 4.14:</b> Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes em relação ao grupo de variáveis “cobertura e uso do solo”.....	101
<b>Tabela 4.15:</b> Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo listas de espécies e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico...	101
<b>Tabela 4.16:</b> Escores dos <i>Hotspots</i> para Componentes Principais representando áreas com vegetação savânica nativa e áreas com maior proporção de área antropizada (CP1) e de variação entre as tipologias florestal, savânica e campestre (CP2).....	104
<b>Tabela 4.17:</b> Somatório das estruturas (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos dos <i>Hotspots</i> analisados após o agrupamento em destinos. ....	105
<b>Tabela 4.18:</b> Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes sobre o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos”.....	106
<b>Tabela 4.19:</b> Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo “listas de estruturas e serviços internos” e as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos analisados após o agrupamento em destinos.....	106
<b>Tabela 4.20:</b> Escores dos <i>Hotspots</i> para Componentes Principais de áreas com maior variedade de opções complementares de lazer (OA), representadas na CP1 e maior ocorrência das estruturas específicas (ESP), representada na CP2.....	108
<b>Tabela 4.21:</b> Valores para as variáveis do grupo estrutura regional por destino de aviturismo, média e desvio padrão. Variáveis: (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município	

turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.....	112
<b>Tabela 4.22:</b> Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes sobre o grupo de variáveis “análise espacial da estrutura regional”.....	114
<b>Tabela 4.23:</b> Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo estruturas regionais e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.....	115
<b>Tabela 4.24:</b> Escores dos Hotspots para Componentes Principais que descrevem a proximidade de centros urbanos, o isolamento e a disponibilidade dos recursos básicos (CP1), e da orientação por guias (CP2).....	117
<b>Tabela 4.25:</b> Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes sobre o conjunto total de variáveis.....	118
<b>Tabela 4.26:</b> Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo estruturas regionais e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.....	119
<b>Tabela 4.27:</b> Resumo de característica dos destinos destacados a partir da análise dos componentes principais por quadrante do gráfico Biplot 4.12. (NQ) número do quadrante e (UF) unidade da federação. ....	122
<b>Tabela 4.28:</b> Escores dos Hotspots para Componentes Principais representando contraste entre as áreas antropizadas e os destinos mais conservados e biodiversos (CP1) e de contraste entre destinos mais estruturados e mais rústicos (CP2).....	123
<b>Tabela 4.29:</b> Classificação das espécies em relação à ocorrência nos destinos. Classes: Onipresentes (ONI, espécies listadas em 81 a 100% dos destinos), Abundantes (A, espécies frequentes de 61-80%), Frequentes (F, de 41-60%), Ocasional (O, de 21-40%) ou Restritas (R, espécies listadas em 1-20% dos destinos). ....	124
<b>Tabela 4.30:</b> Destinos e clusters definidos pelo <i>Kmeans</i> . ....	125
<b>Tabela 5.1:</b> Destinos destacados em relação às características avaliadas com auxílio da ACP. (GV) grupo de variáveis, (UF) unidade da federação, (%CP) porcentagem da variação explicada pelo componente principal, (%VO) porcentagem da variância prevista pelo componente sobre o número de observadores e (%VL) de listas. ....	130
<b>Tabela 5.2:</b> Destinos destacados em relação às características avaliadas com auxílio da ACP. (GV) grupo de variáveis, (UF) unidade da federação, (%CP) porcentagem da variação explicada pelo componente principal, (%VO) porcentagem da variância prevista pelo componente sobre o número de observadores e (%VL) de listas. ....	131

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP - Análise de Componentes Principais

AHP - Analytic Hierarchy Process

ANA - Agência Nacional de Águas

HF - Hotel Fazenda

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

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

INEA - Instituto Estadual do Ambiente

MMA - Ministério do Meio Ambiente

OSCIP - Organização da Sociedade Civil

PAST - *Paleontological statistics software*

PU - Parque Urbano

RSPB - *Royal Society for the Protection of Birds*

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SIG - Sistema de informação Geográfica

SPP - Espécies

UC - Unidade de Conservação

UF - Unidade da Federação

U.S.F.W.S. - *United States Fish and Wildlife Service*

## CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

A observação de aves (passarilhar, *birdwatching*, *birding*) é uma atividade de lazer em contato com a natureza, que consiste em avistar, contemplar e identificar as espécies, pela sua aparência, canto ou comportamento. Sekercioglu (2002) a definiu como o “ato de observar e identificar aves em seus habitats naturais”. Para Farias (2007), a observação está orientada por meio de uma filosofia específica e “consiste basicamente em colecionar registros visuais ou auditivos das aves na natureza, utilizando-se binóculos e gravadores”. É considerada uma atividade de lazer em contato com a natureza, e um exercício mental. A recompensa do observador está em conhecer espécies novas, e na apreciação da beleza encontrada na diversidade das formas, cores, texturas, comportamentos e amplitude sonora das aves. A observação de aves é uma atividade que desenvolve a valorização da biodiversidade, pois exige conhecimento especializado em ornitologia e ecologia, para a identificação e compreensão dos hábitos e características de cada espécie. Como consequência, promove a conservação por meio da educação sobre a biodiversidade (BOOTH et al., 2011). O objetivo é avistar, identificar e observar o comportamento de cada uma das centenas de espécies possíveis de serem encontradas em determinado local.

A observação pode ser feita durante o ano inteiro, sendo que a primavera corresponde ao período reprodutivo e de maior atividade das aves, facilitando o contato visual e auditivo. Os observadores buscam se beneficiar da maior atividade das aves nas primeiras horas do dia logo após o amanhecer, e por este motivo costumam iniciar as observações durante o crepúsculo matinal. Realizam as observações sozinhos ou em grupos, tentando sempre caminhar de maneira discreta, cuidadosa e silenciosa, para escutar melhor as vocalizações, e não ser notados ao se aproximar das aves. O momento de aproximação é crucial para não espantar a ave e possibilitar maior tempo de observação. Deve-se aproximar cuidadosamente com movimentos suaves, e bastante paciência para ter a chance de ver todos os detalhes. O observador deve preferencialmente utilizar algum meio de registro das informações, entre eles cadernetas de anotações, *tablets* ou celulares com aplicativos específicos, equipamento de fotografia/vídeo e/ou gravadores. Assim será possível listar as espécies observadas ou escutadas, e também as características principais das espécies não reconhecidas. Entre outros equipamentos e acessórios, os observadores utilizam lunetas e binóculos, guias de campo para identificação das aves, cantis, protetor solar e repelente. As roupas devem ser discretas e proporcionar conforto

e segurança para caminhadas no sol e no mato, podendo incluir perneiras de proteção para picadas de cobra, dependendo do local a ser visitado.

Uma característica dos observadores é a busca por novas áreas para acrescentar espécies em suas listas (SCOTT, 2010). A observação de aves é uma atividade que mobiliza os seus adeptos a viajar em busca de novas espécies, caracterizando uma categoria de turismo baseado na natureza e na observação da vida selvagem, denominada como aviturismo (BOOTH et al., 2011). Por ser uma ramificação dentro da proposta do ecoturismo (Figura 1.1), pode-se dizer que o aviturismo deve seguir a proposta de ser um “segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações” (TIES, 2019).



**Figura 1.1:** Categorias de turismos relacionados à filosofia e estratégias do Ecoturismo. Fonte: Adaptado de AUDUBON (2011).

Considerado um setor especializado e em crescimento da indústria do ecoturismo, o turismo de observação de aves apresenta diversos impactos positivos, entre eles a valorização do conhecimento e emprego de guias locais, a atração de incentivos financeiros para a conservação, o aumento do controle local e da proteção de áreas que contenham espécies valorizadas, a diminuição dos efeitos da sazonalidade do fluxo de turistas, e o favorecimento da visitação de áreas fora dos itinerários turísticos tradicionais (AUDUBON, 2018; BUCKLEY, 2004; SEKERCIOGLU, 2002). Há inúmeras vantagens em se incentivar o turismo de observação de aves, entre elas o fato de tratar-se de atividade possível de ser desenvolvida com baixo impacto ambiental, pois de um modo geral, os observadores se deslocam nos ambientes naturais em pequenos grupos, caminhando cuidadosamente de forma discreta e silenciosa (DE FARIAS, 2007).

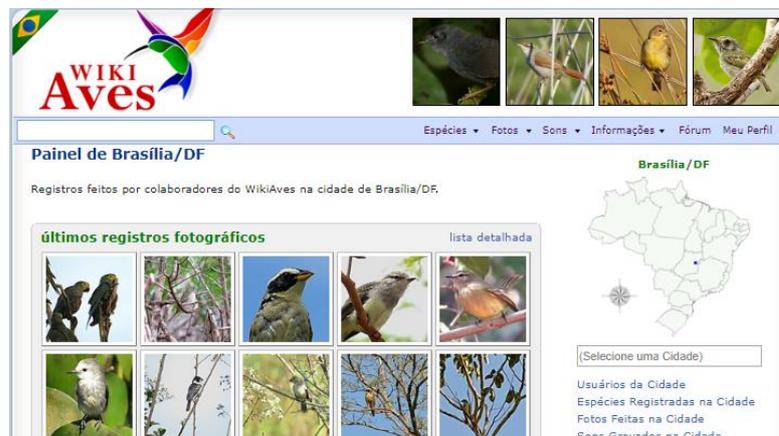
A tendência conservacionista dos observadores favorece a sustentabilidade da atividade, pois desenvolvem ações compatíveis com a conservação dos recursos naturais (COOPER et al., 2015). Entre estas ações estão o fortalecimento e a defesa dos mosaicos de unidades de conservação (STEVEN; CASTLEY; BUCKLEY, 2013) e a contribuição com pesquisas científicas (LÖHMUS, 2011; SCHMELLER et al., 2009). Muitos dos observadores disponibilizam suas observações em plataformas digitais, que são cada vez mais utilizadas por pesquisadores do mundo inteiro. Destacam-se entre as diversas plataformas utilizadas por observadores de aves, o eBird (<https://ebird.org>) que reúne informações de todo o planeta, e o sítio dedicado exclusivamente para aves brasileiras Wikiaves ([www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)). Ambas as plataformas compartilham a ideia de que os observadores de aves têm conhecimento e experiência para coletar dados com qualidade suficiente para serem utilizados em pesquisas científicas ao listar as aves avistadas. São diversas as pesquisas que utilizam os dados coletados pelos observadores, entre elas o monitoramento de ninhos e da reprodução de aves, espécies migratórias, raras e invasoras, aviturismo entre outros temas (SULLIVAN et al., 2009, 2014). Se por um lado os observadores contribuem com pesquisadores por meio das informações fornecidas, ambas plataformas também são amplamente utilizadas na busca de novos *Hotspots* e novas espécies para registrar.

Ambas plataformas possuem mecanismos de controle que avaliam minimamente os dados coletados para evitar informações equivocadas fornecidas por observadores menos experientes ou maliciosos. O eBird (Figura 1.2) é gerenciado pelo Laboratório de Ornitologia da Universidade de Cornell, e tem como objetivo reunir e compartilhar as listas de observações, sendo considerado o maior projeto científico voltado para a biodiversidade que é abastecido com informações de cidadãos no mundo (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2017). Os usuários postam suas listas de observação com as coordenadas geográficas em campo com o uso de um aplicativo para celular ou após a observação utilizando o computador. Também indicam potenciais *Hotspots*, definidos como locais indicados pelos usuários que são visitados regularmente para a observação de aves, que devem ter acesso aberto ao público e ser previamente aprovados por um administrador antes de serem publicados na plataforma (AUDUBON; CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, [s.d.]).



**Figura 1.2:** Layout da plataforma eBird.

O Wikiaves (Figura 1.3) disponibiliza uma página com informações científicas e de registros por município para cada uma das espécies de aves brasileiras, e também uma página dedicada a todas as observações realizadas por município. A plataforma não trabalha com listas completas, mas com amostras fornecidas pelo carregamento de fotografias ou gravações sonoras enviadas pelos observadores. As mídias sem espécie identificada também podem ser publicadas para posterior identificação com a colaboração da rede de usuários (WIKIAVES, 2008).



**Figura 1.3:** Layout da plataforma Wikiaves.

A observação de aves é praticada por mais de 70 milhões de pessoas no mundo, (PODULKA et al., 2001). Segundo o Serviço da Pesca e Vida Selvagem Norte Americano (2013), os americanos gastaram cerca de 107 bilhões de dólares com viagens e equipamentos para observação de aves, gerando 666.000 empregos. Ainda segundo o U.S.F.W.S. 47 milhões de americanos observaram aves em 2011, sendo que 88% na sua própria vizinhança e 38% viajaram mais de uma milha para visitar áreas privadas e públicas. (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2013). Na Europa, a maior organização de observadores de aves encontra-se no Reino Unido, a RSPB (*Royal Society for the Protection of Birds*), com mais de

um milhão de membros associados, e que estima que cerca de 6 milhões de residentes do Reino Unido pratiquem a observação de aves regularmente (CBI, 2015). As organizações brasileiras de observadores possuem porte menor do que as americanas e europeias. Apesar de não existirem estatísticas oficiais governamentais sobre a atividade, podemos analisar os números das plataformas mais utilizadas. O Wikiaves possui 30.559 observadores cadastrados e 2.675.270 registros de 1.887 espécies de aves (Tabela 1.1), e o eBird apresenta 120.054 listas relacionadas ao território brasileiro que abrangem 1.699 espécies (Tabela 2).

**Tabela 1.1:** Número de usuários e de espécies (SPP) registradas por unidade da federação na plataforma Wikiaves. 30/01/2019.

Unidade da Federação	Usuários	SPP
São Paulo	8854	786
Minas Gerais	3632	781
Rio de Janeiro	3044	690
Rio Grande do Sul	2912	665
Santa Catarina	2076	641
Paraná	1888	699
Bahia	989	762
Ceará	814	421
Distrito Federal	759	461
Goiás	758	584
Espírito Santo	735	656
Pernambuco	501	486
Mato Grosso	448	881
Mato Grosso do Sul	442	551
Rio Grande do Norte	394	385
Pará	355	924
Amazonas	312	923
Paraíba	301	378
Maranhão	277	659
Piauí	209	481
Rondônia	167	723
Alagoas	165	454
Tocantins	142	640
Acre	137	622
Sergipe	110	340
Roraima	81	695
Amapá	57	612
<b>Total</b>	<b>30559</b>	<b>1887</b>

**Fonte:** Wikiaves (2019), acesso em: [https://www.wikiaves.com.br/estatisticas\\_estado.php](https://www.wikiaves.com.br/estatisticas_estado.php)

A distribuição do número de usuários e espécies registradas no Wikiaves, e de número de listas e espécies registradas no eBird para as unidades federativas brasileiras estão mais concentradas na região sudeste do Brasil, com destaque para o estado de São Paulo em ambas as plataformas, conforme descrito nas tabelas 1.1 e 1.2 respectivamente.

**Tabela 1.2:** Número de listas e de espécies (SPP) registradas por unidade da federação na plataforma eBird. 30/01/2019.

Unidade da Federação	Listas	SPP
São Paulo	35675	760
Mato Grosso	14368	889
Rio de Janeiro	12184	730
Minas Gerais	7410	766
Paraná	6033	680
Amazonas	5970	932
Santa Catarina	4970	592
Rio Grande do Sul	4835	576
Pará	4683	946
Bahia	3969	710
Tocantins	2859	603
Ceará	2814	382
Mato Grosso do Sul	2398	742
Espírito Santo	1805	647
Distrito Federal	1593	439
Goiás	1547	539
Pernambuco	1385	416
Amapá	847	624
Rio Grande do Norte	779	367
Piauí	756	407
Roraima	684	667
Maranhão	619	623
Rondônia	601	682
Paraíba	403	356
Alagoas	382	455
Acre	379	583
Sergipe	106	323
<b>Total</b>	120054	1699

**Fonte:** Cornell Lab of Ornithology (2019). Acesso: <https://ebird.org/region/BR/regions?yr=all&m=>

No Brasil, o turismo de observação de aves é pouco estudado (FARIAS, 2007), mas a produção de conhecimento sobre o aviturismo em território nacional tem crescido nos últimos anos junto com a atividade. O país possui diversas áreas com vocação para prática além dos destinos mais antigos e tradicionais na Amazônia, Pantanal e Mata Atlântica. No entanto, o tema ainda é carente de estudos relacionados ao planejamento e desenvolvimento deste tipo de turismo e muitos dos trabalhos abordam o potencial de localidades específicas por meio da lista de espécies encontradas. Entre os trabalhos encontrados sobre o aviturismo no Brasil, temos sobre a Mata Atlântica a descrição do desenvolvimento da atividade em Ubatuba-São Paulo, com enfoque nas possibilidades econômicas e parcerias com o setor privado (DIAS, 2011; DIAS; FIGUEIRA (DIAS, 2011; DIAS; FIGUEIRA, 2010), e a caracterização do perfil dos observadores e motivações para observar aves no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro. Sobre a Amazônia, Vieira et al. (2011) avaliaram o potencial da atividade na Pousada Uacari, relacionada à Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mampirauá. Já Plácido (2017) desenvolveu um protocolo para avaliação do potencial para o desenvolvimento

do aviturismo em unidades de conservação do bioma. Entre os trabalhos realizados sobre o aviturismo no Pantanal, está a produção de Maria Antonietta Castro Pivatto (PIVATTO, 2006; PIVATTO et al., 2007; PIVATTO; SABINO, 2005; STRAUBE; PIVATTO, 2012), que aborda questões sobre o perfil dos observadores, estruturas e planejamento da atividade.

Em relação ao bioma Cerrado, Oliveira & Alves (2011) realizaram uma breve descrição ambiental do Parque Estadual do Juquery, localizado no Cerrado Paulista, para defender o potencial de desenvolvimento do aviturismo na unidade de conservação. Oppliger et al. (2016) avaliaram potencial turístico para a observação da avifauna em três áreas verdes na cidade de Campo Grande por meio do levantamento das espécies. Alexandrino (2012) avaliou por meio de questionários aplicados na rede hoteleira, o potencial do município de Piracicaba (SP) para o turismo de observação de aves. Os resultados mostram disposição da rede em atuar com este público de clientes, e indica algumas demandas de pesquisa, como a identificação dos locais aptos para estabelecimento de trilhas e pontos de observação, e o reconhecimento do acesso aos locais e da infraestrutura existente e necessária.

O potencial para o desenvolvimento da atividade é incontestável, pois o Brasil está entre os países com a mais rica avifauna no mundo, junto com Colômbia e Peru (Tabela 1.3). Em relação à prática de observação, é o 12º colocado no número de listas registradas no eBird (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2018), e a plataforma (wikiaves.com.br) aparece em primeiro lugar no “*Birding Top 500*”, índice que ranqueia o acesso das páginas relacionadas à observação de aves no mundo (JONES, 2018).

**Tabela 1.3:** Os 10 países mais ricos em espécies de aves segundo registros da plataforma eBird. Acesso em julho de 2019. (SPP) número de espécies. (NL) número de listas.

Posição	País	SPP	NL
1	Colômbia	1852	170.623
2	Peru	1819	110.544
3	Brasil	1712	145.990
4	Equador	1639	125.225
5	Indonésia	1614	24.419
6	Bolívia	1403	12.711
7	Venezuela	1354	28.650
8	Índia	1334	769.661
9	China	1280	43.739
10	Estados Unidos	1151	26.580.926

**Fonte:** <https://ebird.org/region/world/regions?yr=all&m=>

O turismo de observação de aves é reconhecidamente uma atividade econômica na qual se valoriza a proteção da natureza, mas é necessário estar atento para as possíveis falhas de planejamento e execução. Estas falhas podem comprometer tanto as expectativas dos observadores como a conservação destes ambientes e espécies. Apesar dos observadores

apresentarem tendência comportamental conservacionista, é necessário considerar os potenciais impactos negativos da atividade na escolha de áreas destinadas ao turismo. Steven & Castley (2013) defendem que as atividades turísticas em geral têm o potencial de ameaçar as comunidades de aves, e que os impactos e as respostas das aves diferem muito em relação ao tamanho, escala e significância da perturbação, sendo que segundo Buckley (2004), muitas vezes não são tão perceptíveis pelos ecoturistas e operadores de turismo

Entre os impactos e respostas das aves, Steven et al. (2014) citam a redução do território de reprodução causado por desmatamento, construções ou distúrbio contínuo; a redução do número de aves reproduzindo num ano em particular; mudança dos pares de reprodução para ambientes menos favoráveis e conseqüente menor sucesso reprodutivo; danos e abandono de ninhos, com eventual mudança de colônias inteiras de reprodução; adultos dedicando menor tempo de atenção aos ninhos; observação de ninhos por predadores utilizando os turistas como indicadores; morte de ovos ou filhotes por calor ou frio excessivo causado pelo voo forçado dos adultos saindo do ninho; quebra de ovos e morte de filhotes pelos próprios pais durante pânico causado por aproximação repentina; predação de ovos causada por abandono forçado dos pais; gasto energético elevado dos pais, forçando eles a passarem mais tempo fora do ninho, aumentando os riscos aos filhotes; abandono dos ninhos por parte dos filhotes, e conseqüente morte por predação, dano, desidratação ou fome.

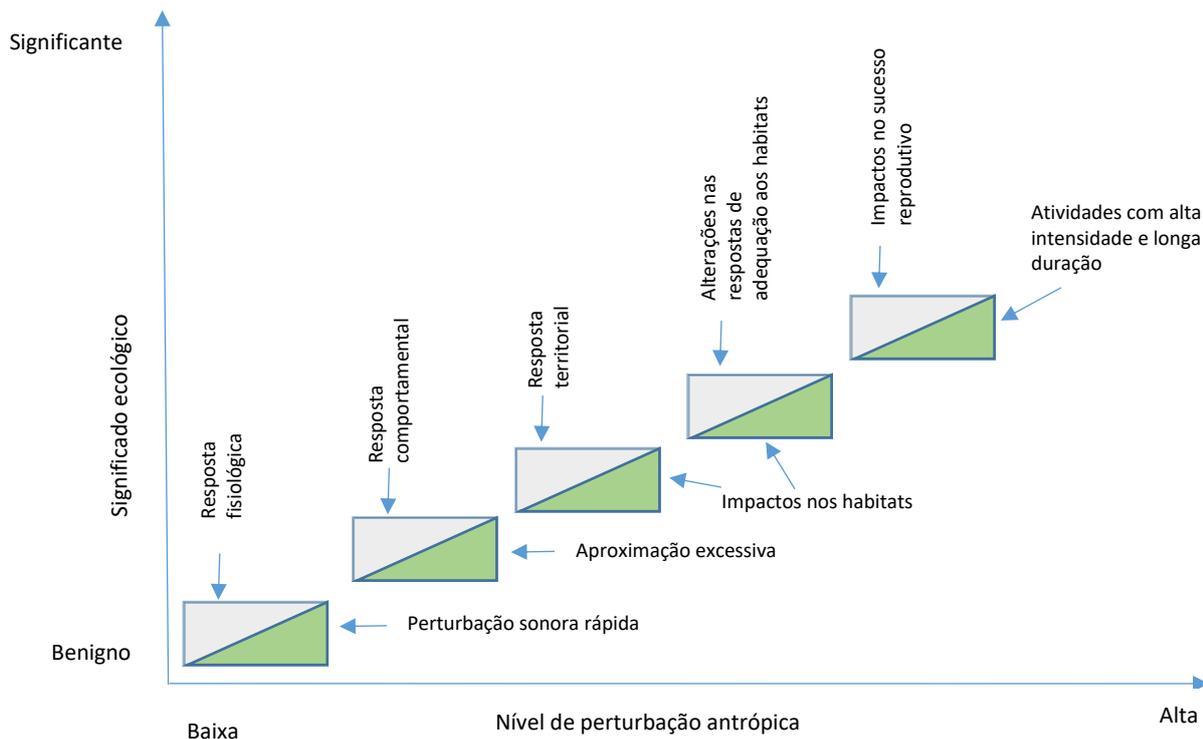
Steven et al. (2011) realizaram uma revisão sobre o conhecimento construído em relação aos impactos potenciais desta atividade em 69 artigos relacionados ao tema publicados entre 1978 e 2010. Sessenta e um artigos (88%) encontraram impactos negativos, incluindo mudanças fisiológicas, comportamentais, como também mudanças na abundância e sucesso reprodutivo. A aproximação exagerada pode causar estresse, atrapalhar cópulas e oportunidades de alimentação. A conseqüência de perturbações dos ecoturistas em aves pode ser bem significativa, com relatos sobre a necessidade de grande esforço extra causado por alimentação perdida após perturbações, principalmente em relação à aves migratórias, cujas oportunidades de alimentação são decisivas no sucesso da migração (BUCKLEY, 2004). Bouton & Frederick (2003) analisaram os impactos a que estavam sujeitas as colônias de Ciconiformes (cegonhas, garças e íbis) no Pantanal, e perceberam que a simples presença humana no território da colônia poderia prejudicar a reprodução destas espécies, por assustar as aves e causar derrubada de ovos e filhotes. Nestas colônias, infelizmente, segundo Pivatto & Sabino (2005), era comum ouvir-se relatos de guias que espantavam as aves (inclusive com uso de fogos de artifício) para possibilitar boas fotografias para os turistas, tendo como resultado a quebra dos ovos, queda de filhotes e ataque imediato por predadores como carcarás, jacarés e sucuris.

Segundo Sekercioglu (2002), o excesso de motivação de muitos observadores de aves resulta em prejuízos para a avifauna e conseqüentemente para o aviturismo local, pois uma série de impactos negativos foram identificados em áreas onde se pratica a observação de aves, reduzindo os ganhos econômicos, ambientais e sociais resultantes da atividade. Collins-Kreiner et al. (2013) desenvolveram um estudo para investigar a relação entre os turistas e as populações de aves visitando o Parque Agamon-Hula em Israel. A pesquisa demonstrou o aumento do número de visitantes quando mais aves estão presentes, com posterior diminuição do número de aves e aumento da distância mínima para o visitante causada pela visitação excessiva. Além da visitação excessiva, a atração de aves por meio da reprodução da vocalização com caixas de som portáteis ou celulares (*play-back*), também pode causar estresse nas aves além de expor os ninhos a predadores (PIVATTO; SABINO, 2005). O uso do *play-back* torna-se mais prejudicial quando utilizado repetidamente nas mesmas aves de uma localidade, especialmente em locais com maiores fluxos de observadores e, portanto, deve ser utilizado com moderação. Pivatto & Sabino (2005) listam também como impactos gerados por esta atividade o pisoteamento e atropelamento de espécies terrestres menos conspícuas, a construção de hotéis e pousadas de maneira inadequada, a fragmentação de matas causada pela construção de trilhas e estradas, e efeitos negativos na saúde das aves causados por alimentação inadequada em comedouros artificiais.

O impacto das atividades de ecoturismo são menores do que outros usos intensivos como as atividades agropecuárias, porém no caso do aviturismo são frequentemente relacionados às espécies raras e ameaçadas, que possuem maior valor tanto para as atividades turísticas como para conservação (BUCKLEY, 2004). Steven et al. (2011) propuseram que o significado ecológico da resposta de perturbação seria uma função da duração, intensidade e extensão da perturbação, e que a importância relativa de um efeito negativo pode ser apresentada usando um modelo hierárquico, em que a significância de um efeito será diferente dependendo da escala da perturbação (Gráfico 1.1).

A sustentabilidade do turismo ornitológico é dependente da conservação das aves e de seus habitats, sendo, portanto, fundamental a preocupação com esse recurso, pois se a atividade não é praticada de forma organizada e responsável, pode ocorrer uma degradação do meio ambiente e o conseqüente desaparecimento das espécies observadas (DIAS, 2011). O desafio é abranger a complexidade das variáveis envolvidas no planejamento da atividade, desde a escolha dos *Hotspots*. A gestão das áreas de observação deve sempre buscar reduzir os impactos da atividade, e utilizar de todas as ferramentas disponíveis. Entre as ferramentas utilizadas, está a instituição de normas e códigos de ética como a instrução normativa nº 14, de 10 de outubro

de 2018, que dispõe sobre procedimentos para realização da atividade e observação de aves nas unidades de conservação federais. A instrução normativa garante a prática da observação de aves em todas as unidades desde que todos os interessados se submetam as regras e aos planos de manejo existentes, permitindo o uso de "playback", pios, imitação e outras técnicas de atração sonora, desde que o usuário informe antecipadamente à unidade de conservação e respeite o código de ética do CEMAVE (2019) para o Observador de Aves, disponível no sítio do ICMBio.



**Gráfico 1.1:** Relação conceitual entre o nível do impacto humano (antrópico) em função do tipo de atividade, duração, intensidade, extensão e o potencial significado dos efeitos nas populações de aves. Adaptado de Steven et al. (2011).

Alguns destinos são mais visitados do que outros, indicando as áreas onde o turismo de observação de aves é mais popular. A análise mais aprofundada da importância destas características no sucesso da atividade no destino ecoturístico é relevante para orientar novas estratégias adaptativas, incluindo inovações na busca por boas práticas de observação de aves.

Apesar do crescimento da atividade, poucas pesquisas sobre o planejamento do aviturismo foram realizadas no Brasil, sendo que a grande maioria do material científico disponível é relativo aos impactos da atividade no hemisfério norte. Portanto, alguns aspectos desta indústria ainda devem ser melhor estudados, entre eles o planejamento visando conciliar as demandas dos observadores e a proteção de espécies e habitats vulneráveis (STEVEN et al., 2014). Entre os estudos sobre o planejamento do aviturismo, Puhakka et. al. (2011) indicaram

áreas no Peru com alto potencial para o desenvolvimento do turismo ornitológico, com a utilização de um sistema que relacionou espacialmente dados sobre necessidades de conservação e oportunidades econômicas. Shapour Zarifian (2013) reconhece a necessidade da integração de dados espaciais com técnicas algorítmicas para a escolha dos melhores pontos para observação de aves numa área alagada no Irã. O método utilizado por Shapour Zarifian (2013) foi o da comparação entre pares de critérios desenvolvidos por Saaty (1997), conhecido por Processo Analítico Hierárquico (AHP). O SIG foi usado para manipular, analisar e apresentar dados espaciais; enquanto o AHP foi usado para classificar as melhores áreas potenciais, com base em uma ampla variedade de informações factuais (geologia, inclinação, topografia, aspecto e densidade de aves) combinadas com informações baseadas em valores qualitativos (opinião de especialistas, padrões de qualidade, pesquisas participativas). Chen & Chen (2015) analisaram os fatores que mobilizam os observadores a viajar internacionalmente e conhecer novos locais com foco na observação de aves. A pesquisa sintetiza diversos critérios em quatro categorias: recursos aviários, guias profissionais, instalações e infraestrutura, e a cultura e tradição local.

Deste modo, a pesquisa proposta nesta tese investiga como o turismo de observação de aves está distribuído no bioma Cerrado por meio da análise dos *Hotspots*. A análise espacial exploratória identificou elementos para agrupar estes *Hotspots* em destinos de aviturismo do Cerrado. Os destinos foram caracterizados segundo grupos de variáveis (listas de espécies, cobertura e uso da terra, estruturas internas e estruturas regionais) com posterior identificação dos destinos que se destacam em relação a cada grupo de variáveis analisado. A análise espacial caracterizou a composição de cada destino com o objetivo de compreender melhor o funcionamento do aviturismo no contexto da região avaliada e orientar as estratégias para novos empreendimentos.

A análise exigiu a compreensão e comparação de dados de diferentes naturezas e escalas que compõe cada *Hotspot* na formação dos destinos. Diante deste desafio, como suporte para análise espacial, foi utilizado um Sistema de Informações Geográficas (SIG), com posterior Análise dos Componentes Principais (ACP), e verificação do potencial destes componentes preverem variações em relação ao número de observadores e de listas postadas de cada destino, por meio de modelos lineares simples. Por fim, utilizou-se da regressão linear simples para indicar quais componentes possuem influência no aumento do fluxo de observadores nos destinos.

Esta tese está dividida em cinco capítulos. O Capítulo 1 introduz o assunto e apresenta a problemática. Nele são apresentados o universo do turismo de observação de aves, potenciais

impactos positivos e negativos, e o estado atual da pesquisa relacionada à temática. No segundo capítulo, temos uma revisão bibliográfica sobre a área de estudo (bioma Cerrado), as relações das aves com as questões ambientais e geográficas; os critérios adotados pelos observadores na escolha das áreas e sobre a utilização da Análise dos Componentes Principais. O terceiro capítulo aborda o desenho experimental e material e métodos. No quarto capítulo estão apresentados os resultados e discussões. O quinto e último capítulo contempla as conclusões.

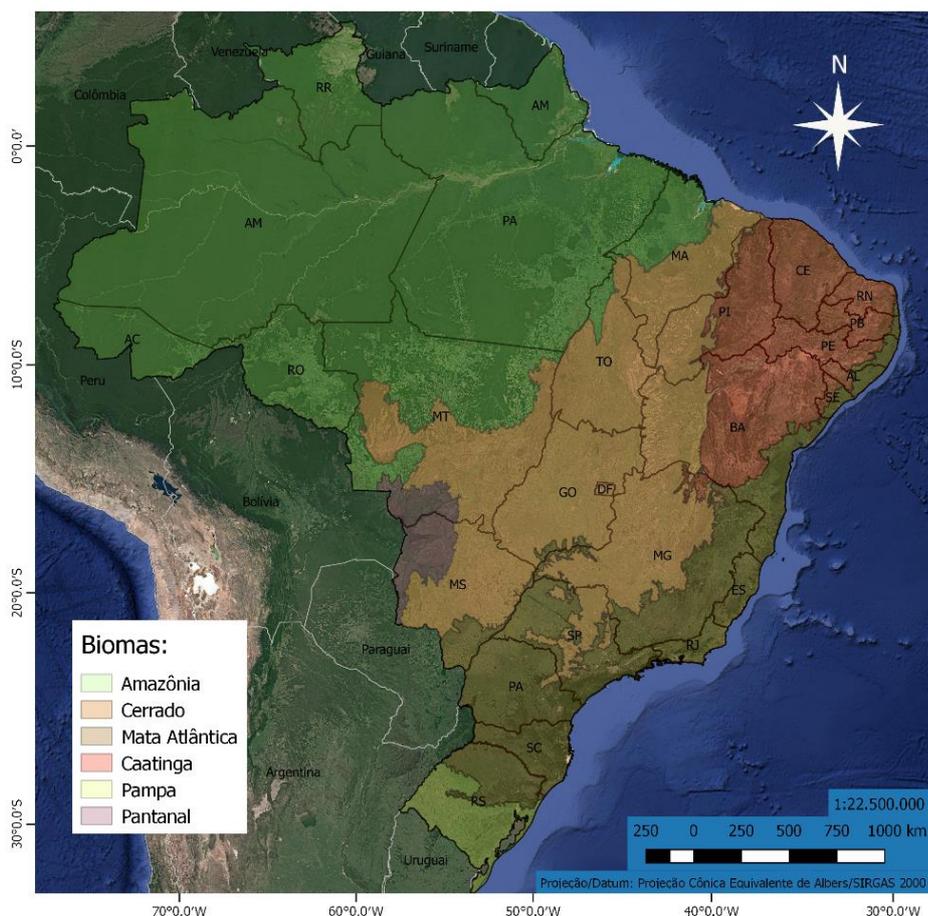
Espera-se desta maneira gerar informações valiosas sobre os principais parâmetros relacionados com boas práticas de observação de aves no Bioma Cerrado, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região, subsidiando empreendedores da área, o poder público, operadoras de viagens e turistas que viajam em busca de novas espécies de aves.

## CAPÍTULO 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 Bioma Cerrado: caracterização ambiental da área de estudo

O bioma Cerrado é um sistema ecológico considerado a savana mais biodiversa do planeta, com alto grau de endemismo, porém encontra-se em situação crítica de ameaça (MITTERMEIER et al., 2004; MYERS et al., 2000). Este grande complexo vegetacional savânico, com cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados de área contínua na porção central do Brasil (Figura 2.1), abrange os estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Rondônia, São Paulo, Tocantins e do Distrito Federal (RIBEIRO; WALTER, 2008). Os principais fatores que determinam a existência das savanas são “estacionalidade climática, disponibilidade hídrica, características edáficas como profundidade, textura e disponibilidade de nutrientes no solo, fogo e herbivoria”. (FELFILI; SOUSA-SILVA; SCARIOT, 2005). A importância da herbivoria costuma ser minimizada no caso do Cerrado devido à ausência de grandes populações de ungulados nativos, apesar da intensa atuação por parte dos insetos e da histórica introdução de rebanhos de maneira extensiva no bioma (HENRIQUES, 2005). A área ocupada pelo Cerrado (2.036.448 km<sup>2</sup>) corresponde aproximadamente a 23,92% do território brasileiro e está associada a diferentes classes de solos, formações geológicas e condições climáticas, que resultam em variações consideráveis nas comunidades vegetais (COSTA; OLSZEWSKI, 2008). A seguir o Bioma Cerrado será brevemente caracterizado de acordo com a localização, climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, vegetação, cobertura e uso do solo.

O Cerrado tem como limites os paralelos 3° e 22° latitude Sul, e os meridianos 39° e 65° de longitude Oeste, sendo que a maior parte da sua área está localizada no Planalto Central do Brasil, numa posição fronteira com os demais biomas, Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal. Entre as classificações mais utilizadas, a região que hoje se conhece como bioma Cerrado foi inicialmente classificada como a Província Fitogeográfica Oréades (Martius, 1840 apud MACHADO & WALTER, 2006), e como Domínio Morfoclimático do Cerrado, segundo a aceção de Aziz N. Ab'Saber (1977). A abrangência territorial do bioma para esta tese segue a proposta do IBGE (2004), na qual os estados com maior área de Cerrado são Mato Grosso e Minas Gerais, e o Distrito Federal é a única unidade da federação com 100% da sua área dentro dos limites do bioma (Tabela 2.1).



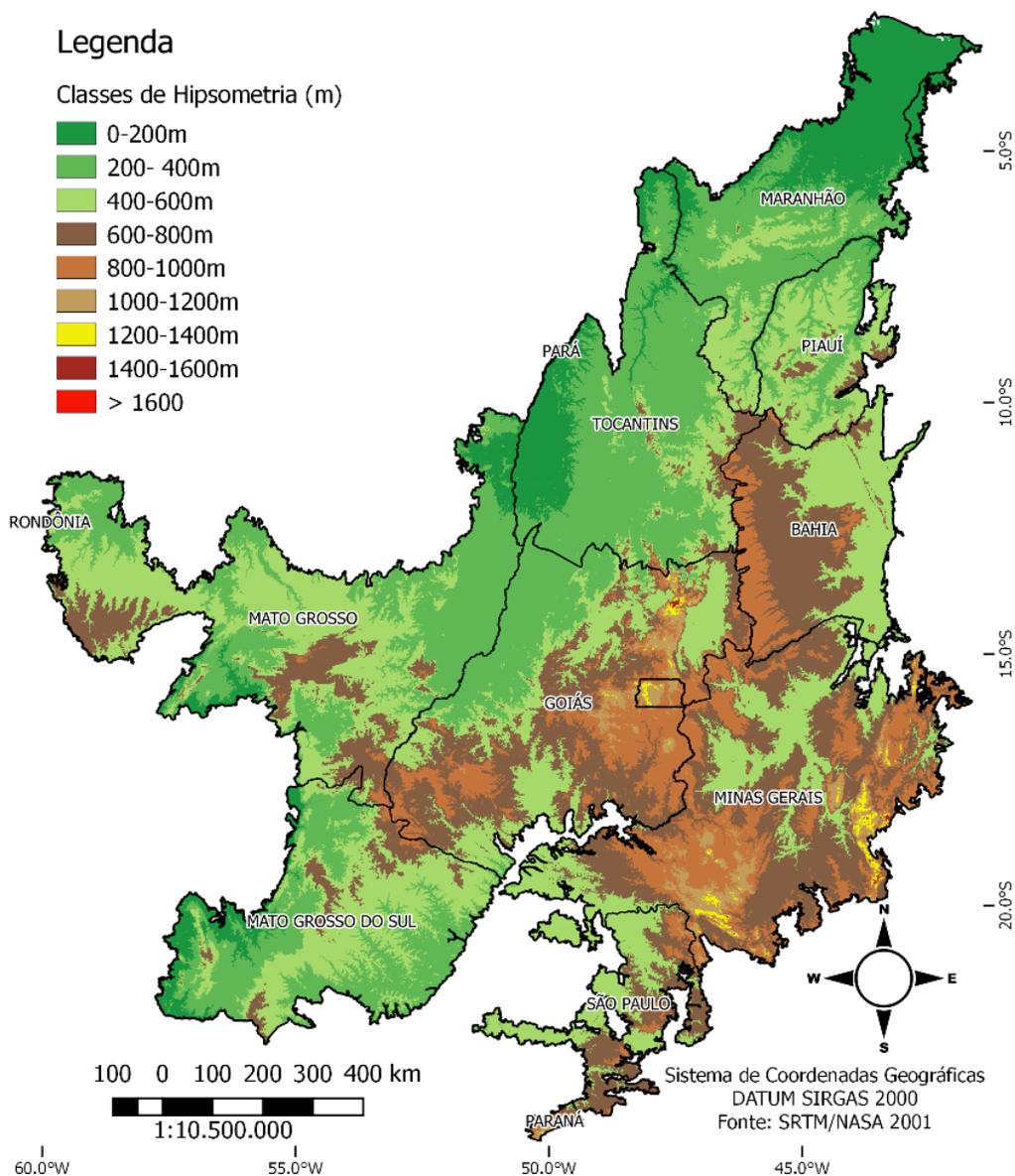
**Figura 2.1:** Biomas brasileiros e abrangência do bioma Cerrado. Fonte: IBGE (2004).

**Tabela 2.1:** Área das unidades federativas do Brasil (Km<sup>2</sup>), área original do bioma Cerrado por unidade federativa do Brasil (Km<sup>2</sup>), percentual aproximado de área ocupada pelo bioma Cerrado por unidade da federação do Brasil e percentual aproximado de área do bioma Cerrado por unidade federativa do Brasil.

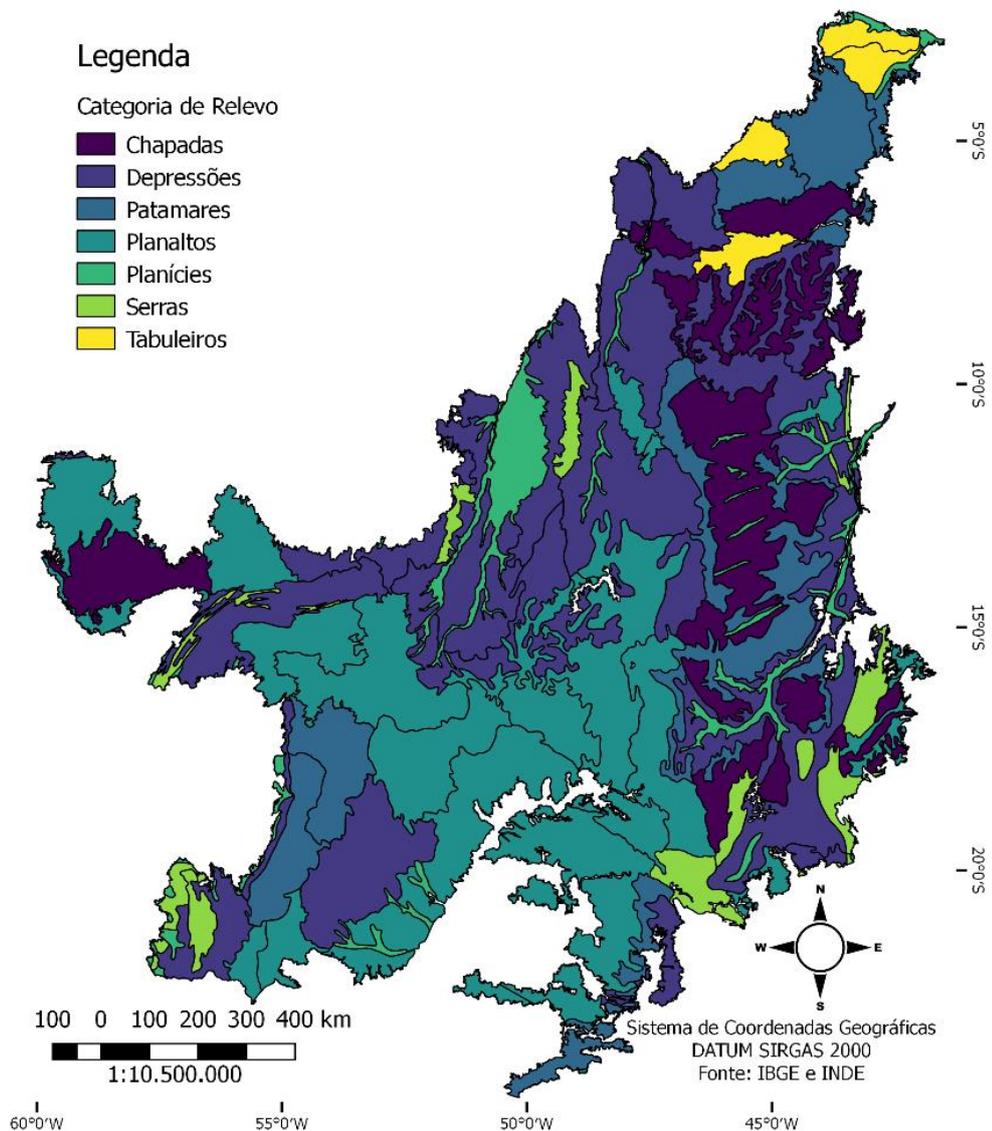
UF	Área da UF Km <sup>2</sup>	Área original do bioma/UF Km <sup>2</sup>	% das UF coberta pelo bioma originalmente	% da área total do bioma
BA	564717,78	150.966,65	26,7	7,4
DF	5780,27	5.780,28	100,0	0,3
GO	340106,11	331.638,28	97,5	16,3
MG	586520,62	335.545,56	57,2	16,5
MS	357145,93	219.636,21	61,5	10,8
MT	903204,71	352.457,31	39,0	17,4
MA	331936,99	203.158,32	61,2	10,0
PA	1247954,70	390,43	0,03	0,0
PR	199307,79	3.720,40	1,9	0,2
PI	251612,04	96.361,63	38,3	4,7
RO	237765,45	156,42	0,1	0,0
SP	248180,77	77.600,34	31,3	3,8
TO	277720,74	252.226,80	90,8	12,4
<b>Total</b>		<b>2.029.638,63</b>		<b>100</b>

Fonte: Projeto MAPBIOMAS, coleção 3.1.

Ocorre em altitudes que variam de cerca de 300 m, a exemplo da Baixada Cuiabana (MT), a mais de 1600 metros, na Chapada dos Veadeiros (GO) (RIBEIRO, J. F., & WALTER, 1998) (figura 2.2). O bioma Cerrado ocorre principalmente no Planalto Central do Brasil (figura 2.3), sobre o complexo cristalino e bacias sedimentares que formam blocos separados por uma rede de depressões interplanálticas ou periféricas (SILVA; SANTOS, 2005a). Estende-se por imensos planaltos ou chapadões, sendo que cerca de 50% de sua área situa-se em altitudes que ficam entre 300 e 600 m acima do nível do mar; apenas 5,5% vão além de 900 metros (COUTINHO, 2007). O relevo é em geral bastante plano e a declividade dominante é de menos de 3 %, mas a ocorrência de solos com relevo suave-ondulado é também bastante comum; com possibilidade de paisagens acidentadas com relevos ondulados a forte-ondulados (LOPES; DAHER, 2008).



**Figura 2.2:** Mapa hipsométrico do bioma Cerrado.



**Figura 2.3:** Mapa de unidades do relevo do Bioma Cerrado.

Para AB'SABER (1977) estas características geomorfológicas resultam de uma prolongada interação de diversos fatores ambientais atuantes, entre eles as formações geológicas com os seus respectivos tipos de rochas. Genericamente, pode-se dizer que as rochas sedimentares estão relacionadas às formas tabulares de relevo, as metamórficas a uma topografia mais declivosa, enquanto onde ocorrem intercalações de basalto (rocha magmática) e arenito (rocha sedimentar) a erosão geológica aprofundou mais os vales (COSTA; OLSZEWSKI, 2008). Um aspecto que merece atenção é a relação entre relevo e vegetação. O topo dos planaltos é revestido principalmente pela vegetação do cerrado com florestas ribeirinhas ao longo dos cursos d'água enquanto as depressões são revestidas por cerrados,

florestas mesofíticas e extensas florestas ribeirinhas (SILVA; SANTOS, 2005a). As encostas perdem muita água das chuvas por apresentarem solos rasos em declividade acentuada, sendo revestidas normalmente por campos limpos e os campos sujos (COSTA; OLSZEVSKI, 2008).

O relevo e as rochas são considerados importantes fatores ambientais passivos (que se modificam pela atuação dos outros fatores), enquanto o clima e organismos são considerados fatores ativos na pedogênese (REATTO; MARTINS, 2005). Deve-se ressaltar que as rochas matrizes do Cerrado apresentam baixo a médio potencial para dar origem a solos férteis, limitando a expansão da agricultura apenas aos solos mais ricos até a descobertas de métodos de fertilização química na década de 60 (COSTA; OLSZEVSKI, 2008).

Os solos do Cerrado são em geral profundos, drenados, estruturados e aptos para práticas produtivas mecanizadas, apesar de serem solos com baixa capacidade de troca de cátions, acidez elevada e baixo teor de nutrientes (GOEDERT, 1989). São considerados solos antigos, portanto intemperizados e lixiviados, com deficiência da grande maioria dos nutrientes essenciais (P, K, Ca, Mg, S, Zn, B, Cu), alta toxidez por alumínio, alta fixação de P e teor médio de matéria orgânica (LOPES; DAHER, 2008). Os principais solos que ocorrem na região são mostrados na Tabela 2.2. Os Latossolos (46 % da área), Podzólicos (15 %) e Neossolos Quartzarênicos (15 %) são as principais unidades de mapeamento encontradas (HARIDASAN, 2005), (RESCK; PEREIRA; SILVA, 1991). A textura dos solos do Cerrado pode variar desde extremamente argilosos até arenosos (LOPES; DAHER, 2008), e não apresentam restrições ao crescimento radicular das árvores na maior parte da área (REATTO; MARTINS, 2005).

**Tabela 2.2:** Quadro com tipologia edáfica do Bioma Cerrado.

<b>Classe</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>% do bioma</b>
Latossolos	935.870	46
Plintossolos Pétrico	57.460	3
Argissolos	307.680	15
Neossolos Quartzarênicos	309.720	15
Neossolos Litólicos	148.130	7
Plintossolo Háplico	122.660	6
Cambissolos	61.940	3
Argissolo Vermelho	34.230	2
Gleissolos	40.750	2
Outros	19.150	1
<b>Total</b>	<b>2.037.590</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Adaptado de (ADAMOLI; MACEDO; MADEIRA NETO, 1986) e (LOPES; DAHER, 2008), e com nomenclatura atualizada segundo (SANTOS et al., 2018).

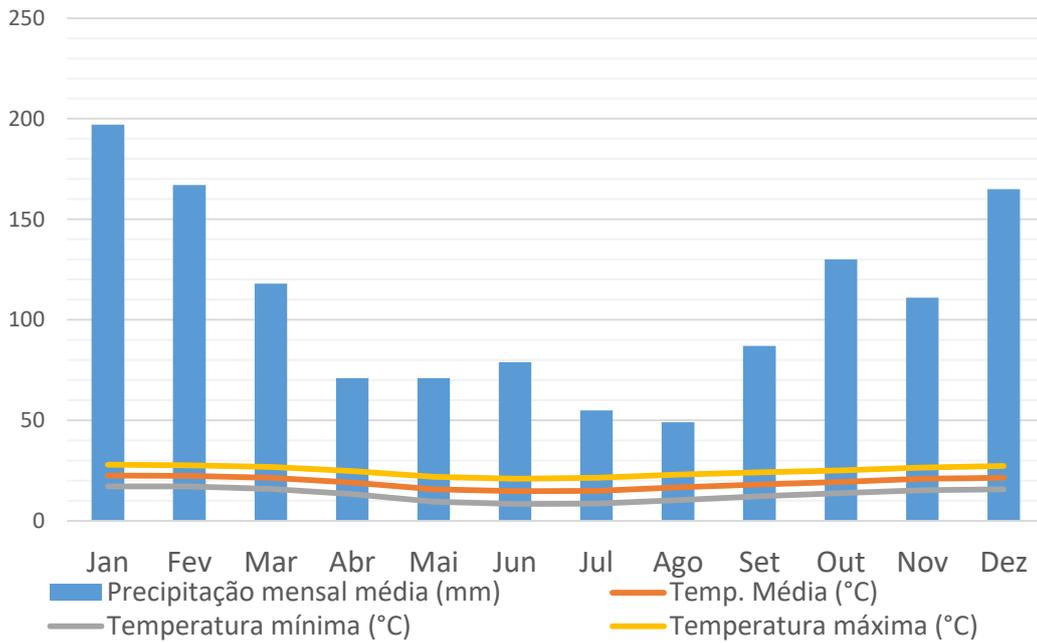
O Clima apresenta-se como um fator ambiental ativo na composição dos mosaicos paisagísticos do Cerrado, pois influencia as unidades ambientais assim como também a

organização e produção do espaço geográfico (MACENA et al., 2008). A temperatura média anual é de 22° C no sul da região e 27° C no norte, com uma radiação solar variando de 475 a 900 langleys, com potencial fotossintético alto praticamente o ano todo (LOPES; DAHER, 2008). Segundo a classificação de Köppen, o clima na região do Bioma Cerrado enquadra-se como Tropical Chuvoso (Aw) em quase toda sua área, e como clima Tropical de Altitude (Cwa) em áreas de clima mais ameno mais ao sul e nas regiões mais altas da região central, acima de 1.200 metros de altitude (ALVARES et al., 2013; RIBEIRO, J. F., & WALTER, 1998). Ambas as classes são caracterizadas pela existência de duas estações bem definidas (uma seca e fria e outra chuvosa e quente) resultantes da interação entre os sistemas atmosféricos que atuam no Cerrado (MACENA et al., 2008). A estacionalidade do clima tem é determinante para as fisionomias savânicas do bioma Cerrado, assim como exerce grande influência sobre as Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais (FELFILI; SOUSA-SILVA; SCARIOT, 2005).

O inverno frio e seco é caracterizado pela deficiência hídrica causada pela redução drástica das precipitações por um período de 5 a 6 meses, que se torna mais rigorosa nos meses de agosto e setembro (Gráfico 2.1), expondo o ambiente às frequentes queimadas (MACENA et al., 2008). As temperaturas mais frias ocorrem neste período, atingindo valores entre 8 °C e 15 °C nos meses de junho e julho nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (SILVA; ASSAD; EVANGELISTA, 2008). A estação chuvosa ocorre nos meses de primavera e verão (outubro a março), quando as temperaturas ficam mais elevadas, de 24 °C (Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul) até 36 °C, sendo que este último valor predomina em grande parte dos estados do Maranhão, Piauí e Mato Grosso (SILVA; ASSAD; EVANGELISTA, 2008). As precipitações anuais atingem extremos entre 750 mm a 2.000 mm e média de 1.500 mm, com concentração de 45 a 55% do total de precipitação no trimestre novembro-dezembro-janeiro e alta heterogeneidade espacial (MACENA et al., 2008).

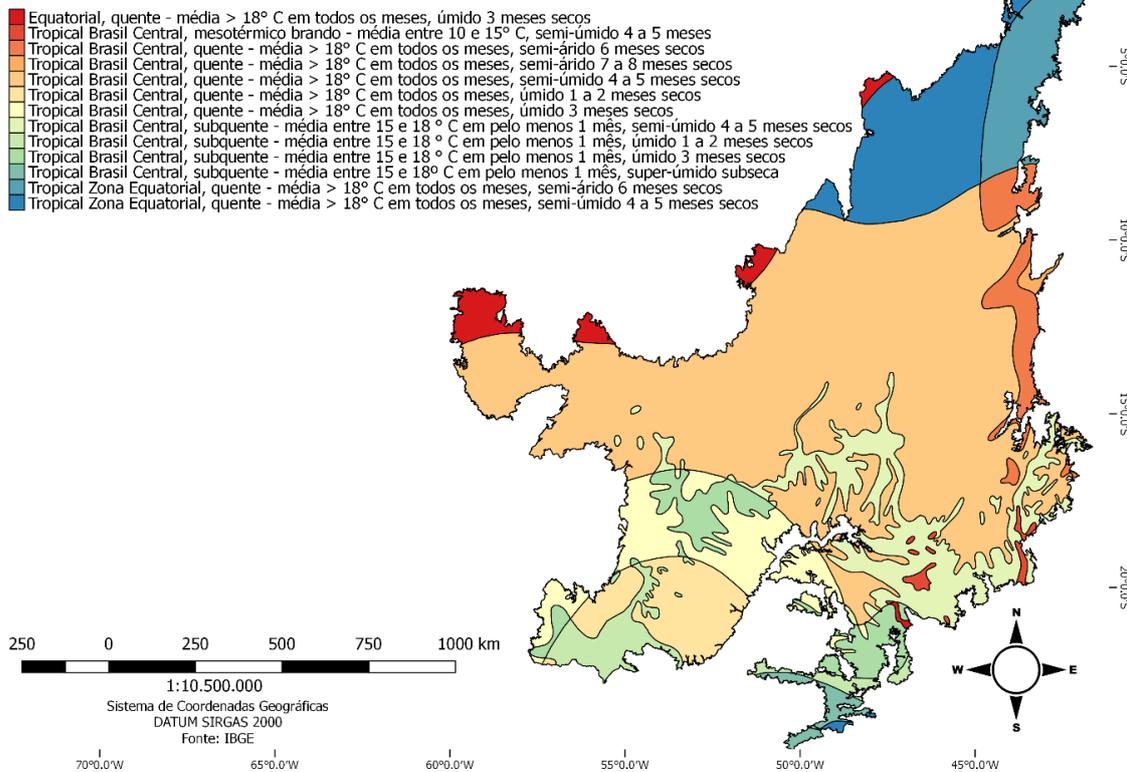
Edmon Nimer (NIMER, 1979) e sua equipe propuseram em 1974 uma classificação que aprofunda a caracterização da variabilidade espacial ao integrar métodos quantitativos e de dinâmica atmosférica para classificar regiões climaticamente e ecologicamente distintas. A classificação é baseada em 3 sistemas (gênese climática, regiões térmicas e padrões de umidade) independentes e que se superpõem, e passa por atualizações como a adotada no mapa de Clima do Brasil (IBGE, 2002). Dentro desta proposta (figura 2.4), foram identificados para a realidade do Cerrado uma maior área que apresenta de 4 a 5 meses de profunda deficiência hídrica nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Tocantins e do oeste da Bahia. As áreas mais

secas estão localizadas na fronteira nordeste do bioma, onde foram identificadas áreas que podem apresentar de 6 a 8 meses de deficiência hídrica



**Gráfico 2.1:** Demonstração da sazonalidade do clima no bioma Cerrado nos índices de precipitação e temperatura mensal média para o Distrito Federal. Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/852/>

**Legenda**



**Figura 2.4:** Mapa de distribuição da sazonalidade climática no bioma Cerrado. Fonte: IBGE.

A chuva é estacional e apresenta variabilidade espacial, mas é suficiente para perenizar a maior parte dos corpos hídricos. Sob o ponto de vista hidrológico, o Cerrado desempenha importante função na captação, armazenamento e na dispersão de água para grandes bacias hidrográficas do Brasil. A localização central e a predominância de terras altas nesta região fazem desta região o principal divisor das águas no país, rendendo ao Cerrado o título de “berço das águas” brasileiras, (PADOVESI-FONSECA, 2005).

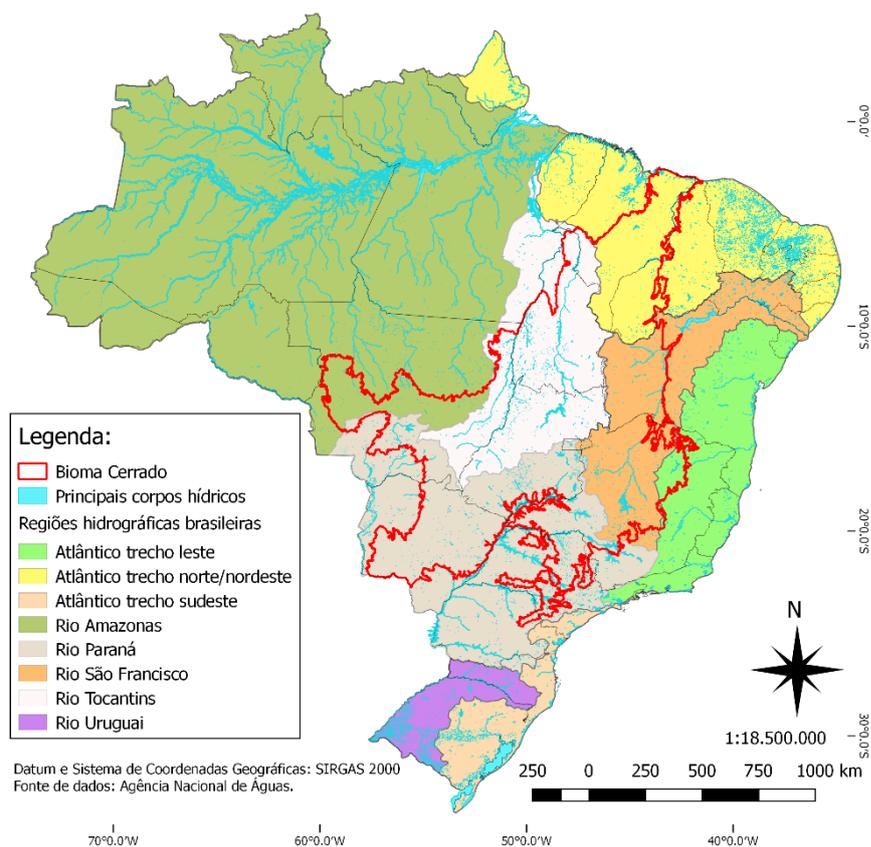
Os rios formados têm participação na modelagem do relevo, e a sua distribuição guarda uma estreita relação com a estrutura geológica. A densidade de drenagem no Cerrado é alta, especialmente em áreas onde as rochas são menos permeáveis (rochas ígneas e metamórficas) e diminui em áreas com rochas sedimentares (COSTA; OLSZEWSKI, 2008). Esta região apresenta uma “infinita rede de ecossistemas lóticos de pequeno porte, como riachos e córregos, além de lagoas naturais e zonas úmidas que são formadas pelo afloramento das águas subterrâneas” (PADOVESI-FONSECA, 2005). As três maiores bacias hidrográficas sul-americanas (Amazônica, bacia do Paraná/Prata e do rio São Francisco) e seis das oito grandes bacias hidrográficas brasileiras têm nascentes no Cerrado (Tabela 2.3 e Figura 2.5).

**Tabela 2.3:** Grandes bacias hidrográficas e rios com nascentes no bioma Cerrado.

<b>Bacias Brasileiras</b>	<b>Rios com contribuição de nascentes do bioma Cerrado</b>
Amazônica	Xingu, Madeira e Trombetas
Tocantins	Araguaia e Tocantins
Atlântico Norte/Nordeste	Parnaíba e Itapecuru
São Francisco	São Francisco, Pará, Paraopeba, das Velhas, Jequitaiá, Paracatu, Urucuia, Carinhanha, Corrente e Grande
Atlântico Leste	Rios Pardo e Jequitinhonha
Paraná/Paraguai	Paranaíba, Grande, Sucuriú, Verde, Pardo, Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Aquidauana
Atlântico Sudeste	Nenhum
Rio Uruguai	Nenhum

**Fonte:** (LIMA; SILVA, 2005)

A importância do Cerrado no sistema hídrico brasileiro fica mais clara quando isolamos a região amazônica (Tabela 2.4), pois “com 24% do território nacional, contribui com 14% da produção hídrica superficial brasileira, mas, quando se exclui a bacia Amazônica da análise, verifica-se que o Cerrado passa a representar 40% da área e 43% da produção hídrica total do restante do país” (FELFILI; SOUSA-SILVA; SCARIOT, 2005). O mesmo acontece quando as observações são focadas na área e na produção hídrica das bacias que irrigam a maior parte do bioma (Araguaia-Tocantins, São Francisco e Paraná/ Paraguai).



**Figura 2.5:** Mapa das grandes bacias hidrográficas influenciadas pelo Bioma Cerrado.

**Tabela 2.4:** Área e produção de água relacionada ao Bioma Cerrado.

Bacia	Área %	Produção hídrica %
Araguaia-Tocantins	78	71
São Francisco	47	94
Paraná/ Paraguai	48	71

**Fonte:** (LIMA; SILVA, 2005)

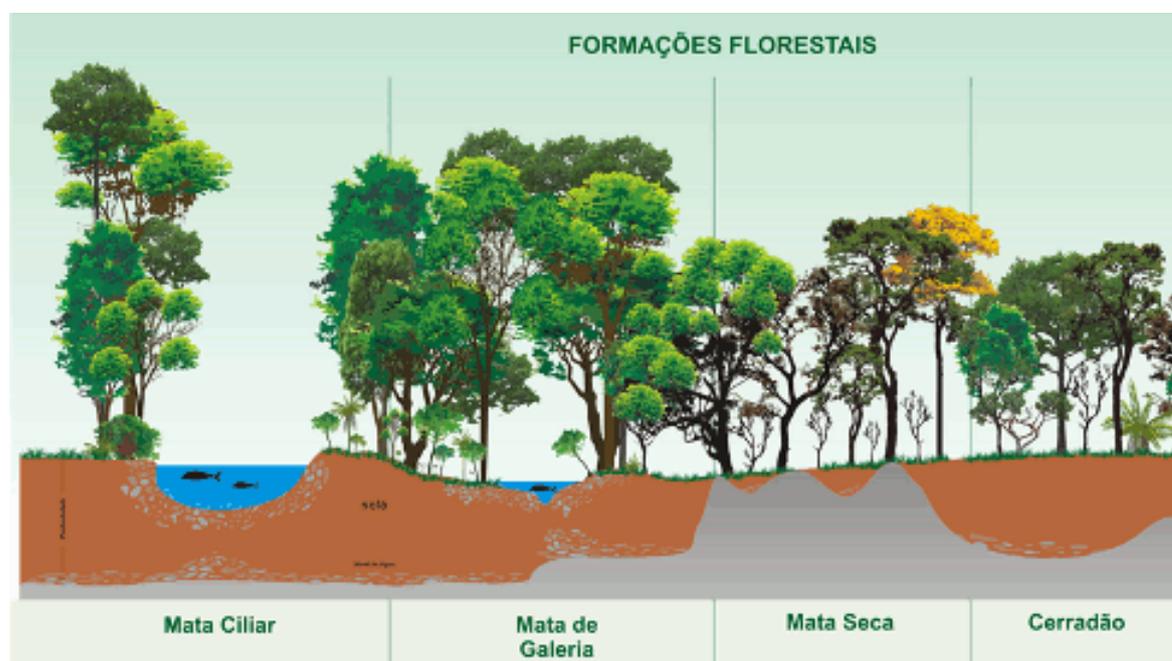
O bioma Cerrado cobre parcialmente estas bacias hidrográficas compondo um mosaico de vários tipos de vegetação, com fisionomias campestres, savânicas e florestais que dividem-se em 11 fitofisionomias descritas por Ribeiro & Walter (2008). Diversos fatores ambientais influenciam a distribuição das fitofisionomias e flora do cerrado, entre eles clima, relevo, drenagem, solo, fogo, herbivoria, flutuações climáticas do Quaternário e distúrbios antrópicos (OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, 2002). No presente estudo adotamos a classificação proposta por Ribeiro & Walter (2008) para caracterização das fitofisionomias do Cerrado.

As fitofisionomias florestais são aquelas com grande diversidade e predominância de árvores altas, com formação de dossel contínuo ou descontínuo (Tabela 2.5 e Figura 2.6).

**Tabela 2.5:** Quadro com características básicas das fitofisionomias florestais do bioma Cerrado.

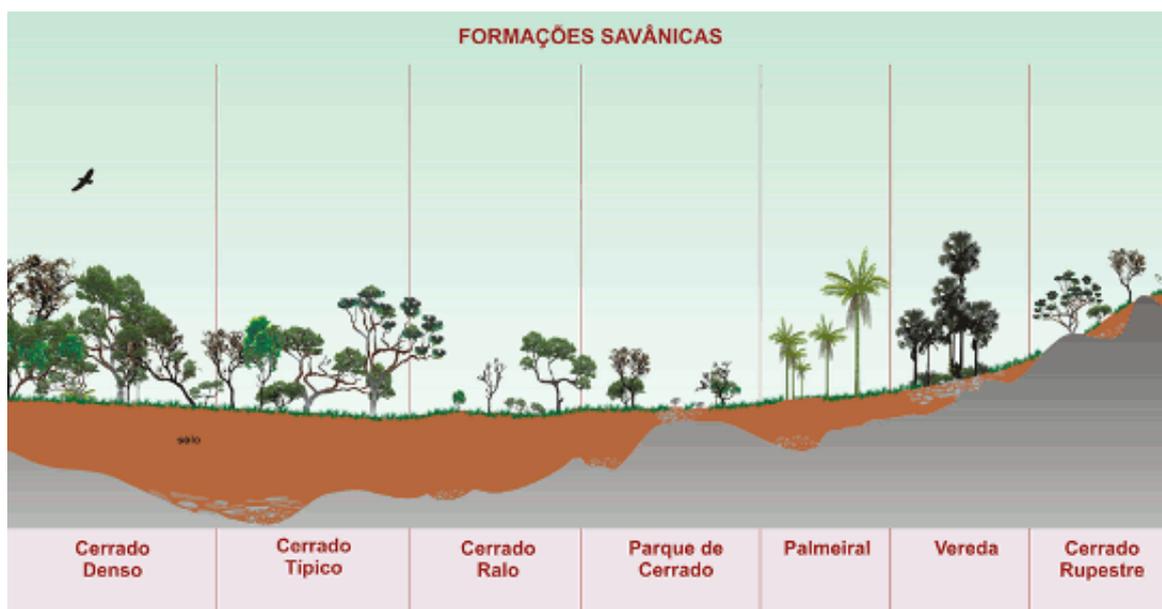
Fisionomia	Fitofisionomia	Características
Florestal	Mata Ciliar	Formação semidecídua que ocorre ao longo dos cursos d'água e sobre terrenos acidentados, dificilmente ultrapassando 100 metros de largura, estrato arbóreo varia de 20 a 25 metros de altura, com poucos indivíduos emergentes.
	Mata de Galeria	Vegetação perenifólia inundável ou não, que acompanha os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados sobre o curso de água localizado nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem- a altura média do estrato arbóreo entre 20 e 30 metros.
	Mata Seca ou Mata Mesofítica	São formações que ocorrem em solos geralmente mais ricos em nutrientes, apresenta diversos níveis de caducifolia durante a estação seca- a altura do estrato arbóreo entre 15 e 25 metros, com alguns indivíduos emergentes.
	Cerradão	Formação com aspectos xeromórficos, apresenta espécies que ocorrem no Cerrado e também de matas altura média do estrato arbóreo de 8 a 15 metros, com ocorrência de estratos arbustivos e herbáceos.

Fonte: (RIBEIRO; WALTER, 2008)



**Figura 2.6:** Esquema representativo das fitofisionomias florestais do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, baseada no trabalho de (RIBEIRO; WALTER, 2008)

As formações savânicas são áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato de gramíneas sem formação de dossel contínuo (Figuras 2.7 e Tabela 2.6), e as fisionomias campestres são aquelas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem (Tabela 2.7).



**Figura 2.7:** Esquema representativo das fitofisionomias savânicas do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, baseada no trabalho de (RIBEIRO; WALTER, 2008)

**Tabela 2.6** Quadro com características básicas das fitofisionomias savânicas do bioma Cerrado.

Fisionomia	Fitofisionomia	Características
Savânica	Cerrado Denso	Variações no espaçamento e agrupamento dos indivíduos lenhosos que refletem maior densidade em relação ao Cerrado Típico.
	Cerrado Típico	Caracterizado por árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações retorcidas, apresentando um estrato arbóreo e um herbáceo dominados por gramíneas.
	Cerrado Ralo	Variações no espaçamento e agrupamento dos indivíduos lenhosos que refletem menor densidade em relação ao Cerrado Típico.
	Cerrado Rupestre	Estrutura semelhante ao Cerrado Ralo e até ao Típico, mas seu substrato comporta uma vegetação sobre pouco solo entre afloramentos de rocha.
	Parque de Cerrado	Presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno (murunduns), onde o estrato arbóreo alcança a altura de três a seis metros.
	Palmeiral	Caracterizado pela presença marcante das espécies de palmeiras arbóreas denominadas gueroba, babaçu, buriti e macaúba,
	Vereda	Formação condicionada ao afloramento do lençol freático, ocorrendo a espécie de palmeira emergente <i>Mauritia flexuosa</i> , em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas.

**Fonte:** (RIBEIRO; WALTER, 2008)

**Tabela 2.7:** Quadro com características básicas das fitofisionomias campestres do bioma Cerrado.

Fisionomia	Fitofisionomia	Características
Campestre	Campo Sujo	Exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos distribuídos de forma esparsa.
	Campo Limpo	Fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores, encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, olhos d'água, ao redor de veredas e na borda de matas de galeria.
	Campo Rupestre	Assemelha-se ao anterior, todavia, ocupando trechos de afloramentos rochosos, ocorrendo em altitudes acima de 900 metros.

**Fonte:** (RIBEIRO; WALTER, 2008)

O Cerrado concentra 5% de todas as espécies do mundo e 30% da biodiversidade brasileira (WWF-BRASIL, 2015). A flora destas fitofisionomias é riquíssima, e compilações sugerem a existência de pelo menos 12.600 espécies de plantas no domínio (MACHADO et al., 2008), sendo que cerca de 44% da flora do bioma é endêmica (MYERS et al., 2000). Apesar do robusto número de espécies vegetais endêmicas, a rica fauna apresenta baixo grau de endemismo (RIBEIRO et al., 2005). Estima-se que o bioma possui 837 espécies diferentes de aves, 120 de répteis, 150 de anfíbios, 1.200 de peixes, 90 mil insetos e 199 tipos de mamíferos (WWF-BRASIL, 2015) É importante citar que é possível encontrar no Cerrado mais de 50% das espécies de aves encontradas no Brasil e que alguns grupos ainda são pouco conhecidos.

Este mosaico de fitofisionomias permaneceu praticamente preservado até o início dos anos 1960 por conta da “baixa fertilidade natural dos seus solos, a inadequada distribuição das chuvas e a falta de infraestrutura na região” (LOPES; DAHER, 2008). Os pioneiros chegaram no início do século 18 em busca de ouro e pedras preciosas, e com o esgotamento do garimpo, a atividade econômica principal tornou-se a pecuária extensiva até praticamente o final da década de 1950 (RIBEIRO et al., 2005). A transferência da capital para Brasília na década de 60 e os avanços tecnológicos relacionados à mecanização da agricultura e a fertilização artificial dos solos criaram condições para o avanço da população em direção às regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, modificando intensamente a paisagem da região (COSTA; OLSZEWSKI, 2008). Em quatro décadas, a expansão da fronteira agrícola consumiu intensamente o Cerrado e tornou o Brasil um dos maiores exportadores de commodities agropecuárias, resultando em rápidas mudanças na cobertura e uso da terra (BRASIL, 2015).

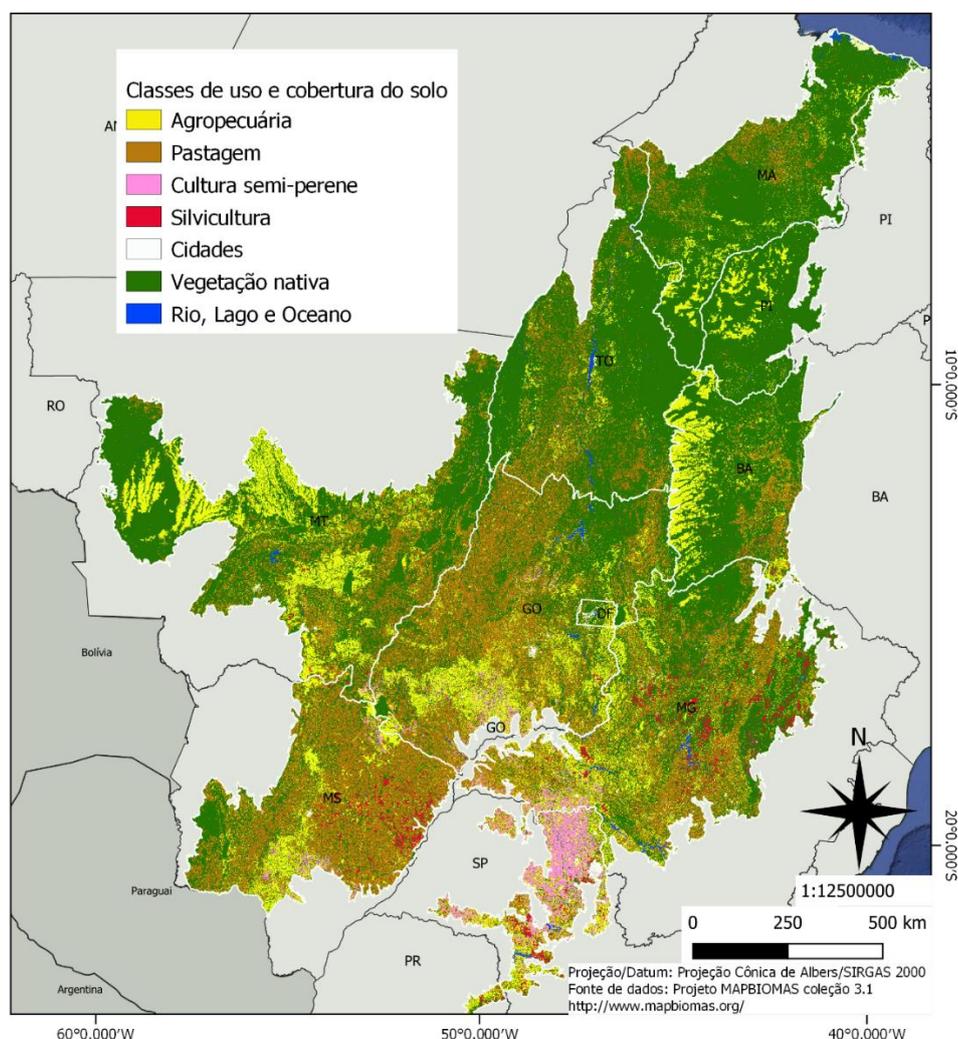
Cerca de metade do Cerrado já foi antropizado (BRASIL, 2015; MAPBIOMAS, 2019), e alguns estudos encontram cenários mais trágicos como o de MYERS et al. (2000) e MITTERMEIER et al. (2004) que estimam que apenas 20% da região se mantém de fato preservada. Este grau de ameaça em contraste com a alta diversidade e endemismo vegetal encontrados, rendeu ao Cerrado o título de *Hotspot* para a conservação da biodiversidade mundial (KLINK; MACHADO, 2005). São diversos os estudos acerca das mudanças da cobertura e do solo do Cerrado. A iniciativa mais atualizada e inovadora atualmente é o Projeto Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomass<sup>1</sup>). Os mapas anuais de

---

<sup>1</sup> O Projeto MAPBIOMAS é uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa de especialistas que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados desenvolvidos e operados a partir da plataforma Google Earth Engine. O projeto disponibiliza mapas, mosaicos de imagens, relatórios de mudanças de cobertura e uso do solo, estatísticas e está em constante atualização. Fonte: <http://mapbiomas.org>.

cobertura e uso do solo do MapBiomias são produzidos a partir da classificação pixel a pixel de imagens dos satélites Landsat. A partir de imagens raster (pixel de 30 metros) disponibilizadas, o Projeto MAPBIOMAS (MAPBIOMAS, 2019) mapeou o uso e cobertura do solo nos biomas brasileiros (Figura 2.8) e dividiu os resultados em classes de cobertura e uso do solo (Tabela 2.8). Segundo os seus resultados, cerca de 55,5% da área do bioma Cerrado é coberta por vegetação nativa, e a infra estrutura urbana e as atividades de mineração não representam nem 1% do uso do solo no bioma. As atividades agropecuárias no entanto, ocupam 878.956 Km<sup>2</sup>, que representam cerca de 43% da área do bioma e 99% da área modificada.

O projeto também apresenta uma análise sobre a série histórica de imagens raster de 1985 até 2017, e concluiu que a perda líquida (balanço entre a perda/desmatamento e ganho/regeneração) de vegetação nativa foi de 18%, enquanto as áreas de agricultura cresceram 3,5 vezes. As modificações se apresentam espacialmente heterogêneas nas Unidades da Federação, como observa-se na Tabela 2.9 e na Figura 2.8.



**Figura 2.8:** Mapa de uso e cobertura dos solos do Cerrado ano 2017. Fonte: (MAPBIOMAS, 2019).

**Tabela 2.8:** Cobertura e uso dos solos do Cerrado: área e percentual das classes, e percentual dentro da macroclasse.

Macro-classe	Classe	Total Km <sup>2</sup>	% Total	% Macro
Antrópica	Culturas Anuais e Perenes	197.803	10	22
	Culturas Semi-Perenes	42.124	2	5
	Mosaico de Agricultura ou Pastagem	129.369	6	15
	Pastagem	484.731	24	55
	Silvicultura	24.929	1	3
	Infraestrutura Urbana	5.612	0	1
	Mineração	85	0	0
	<b>Total Antrópica</b>	<b>884.653</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
Natural	Formação Florestal	378.425	18	33
	Formação Savânica	524.578	26	46
	Mangue	728	0	0
	Apicum	13	0	0
	Formação Campestre	222.112	10	20
	Afloramento Rochoso	2.706	0	0
	Praia e Duna	1.173	0	0
	<b>Total Natural</b>	<b>1.129.734</b>	<b>55</b>	<b>100</b>
Outros	Rio, Lago e Oceano	15.145	1	99
	Não Observado	106	0	1
	<b>Total Outros</b>	<b>15.252</b>	<b>1</b>	<b>100</b>
	<b>Total Geral</b>	<b>2.029.639</b>		

Fonte dos dados: (MAPBIOMAS, 2019).

**Tabela 2.9:** Distribuição da vegetação original e dos remanescentes nativos do bioma Cerrado por unidade da federação (km<sup>2</sup>) e respectivas porcentagens para o ano de 2017.

UF	Área da UF Km <sup>2</sup>	Área original do bioma/UF Km <sup>2</sup>	% UF coberta pelo bioma originalmente	% da área total do bioma	Área nativa ano 2017 Km <sup>2</sup> /UF	% Cobertura nativa/UF ano 2017
BA	564.717,78	150966,65	26,7	7,4	100937,87	66,9
DF	5.780,27	5780,28	100,0	0,3	3059,18	52,9
GO	340.106,11	331638,28	97,5	16,3	132076,80	39,8
MG	586.520,62	335545,56	57,2	16,5	154899,56	46,2
MS	357.145,93	219636,21	61,5	10,8	66873,37	30,4
MT	903.204,71	352457,31	39,0	17,4	210498,14	59,7
MA	331.937,00	203158,32	61,2	10,0	166674,51	82,0
PA	1.247.954,70	390,43	0,03	0,0	185,69	47,6
PR	199.307,80	3720,40	1,9	0,2	1204,65	32,4
PI	251.612,04	96361,63	38,3	4,7	84506,11	87,7
RO	237.765,45	156,42	0,1	0,0	141,14	90,2
SP	248.180,77	77600,34	31,3	3,8	11230,28	14,5
TO	277.720,74	252226,80	90,8	12,4	194502,27	77,1
	<b>Total</b>	<b>2.029.638,63</b>		<b>100</b>	<b>1126789,57</b>	<b>55,5</b>

Fonte: (MAPBIOMAS, 2019).

Estes números devem ser observados com cautela, pois podem transmitir uma falsa sensação de abundância e representatividade das áreas nativas restantes. É de extrema importância contextualizar estes dados e lembrar que as áreas ainda existentes de Cerrado se encontram fragmentadas e variam bastante em relação ao tamanho mínimo e à conectividade necessária entre si para sua manutenção ao longo do tempo. A representação espacial das classes de uso e cobertura de solo no Cerrado possibilita uma melhor compreensão da situação (Figura 2.8).

Embora exista a possibilidade de diversos grupos de aves serem beneficiadas pelo efeito de borda consequente da fragmentação, o processo de fragmentação leva a grandes perdas de biodiversidade pela substituição de espécies nativas, pelo insuficiente tamanho dos fragmentos para suportar populações viáveis, e pelo isolamento quando impossibilitado de manter fluxos de matéria e energia com outros fragmentos semelhantes (PIVELLO, 2005). A fragmentação da região também compromete os mananciais hídricos, e a ocupação do Cerrado vai ter consequências para as populações humanas estabelecidas à jusante (RIBEIRO et al., 2005). A ocupação avança, e as áreas de recarga dos aquíferos são “convertidas em pastagens e cultivos agrícolas, impermeabilizadas por conglomerados urbanos e utilizadas como fontes para sistemas de irrigação, instalados sem o adequado planejamento (FELFILI; SOUSA-SILVA; SCARIOT, 2005).

As fitofisionomias que cobrem o bioma Cerrado estão cada vez mais fragilizadas e encurraladas em áreas desconectadas, pois o “avanço da urbanização e das atividades agropecuárias vêm eliminando grande parte da vegetação natural em áreas não protegidas, tornando-as cada vez mais fragmentadas e vulneráveis às alterações antrópicas” (DE FARIA, 2007). Esta “progressiva exploração desordenada e predatória desse ambiente e a ausência ou mesmo ineficácia de políticas públicas ambientais para sua gestão na região do Cerrado podem conduzir à insustentabilidade ecológica e social” (RIBEIRO et al., 2005).

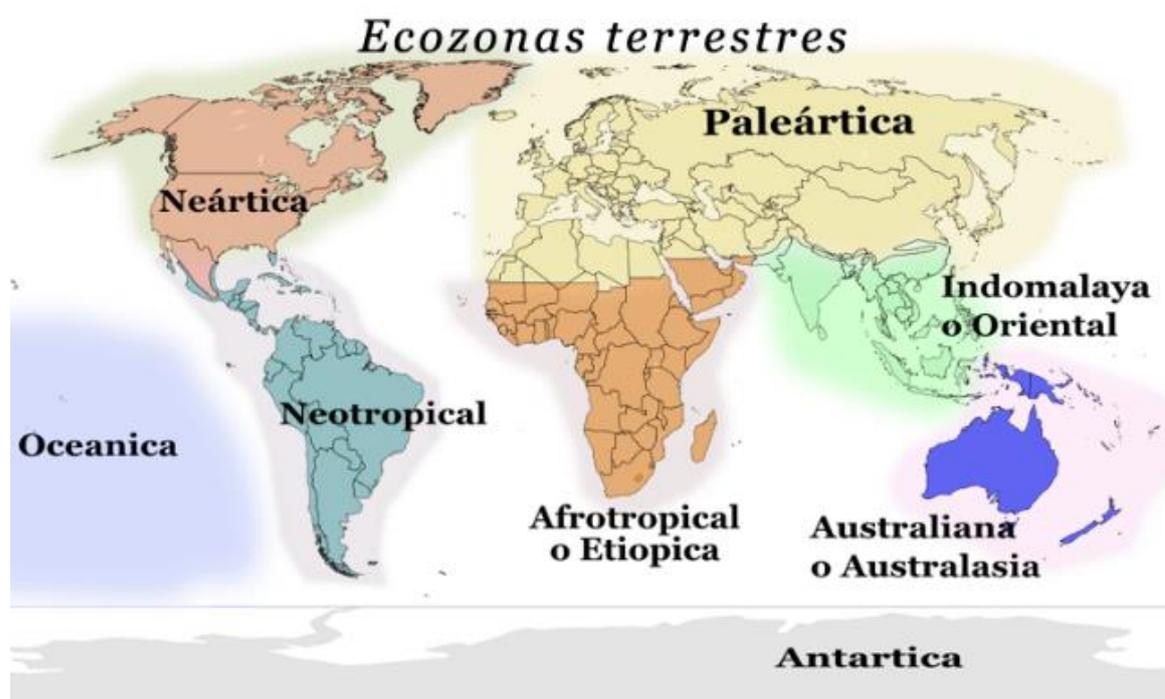
Enquanto a ocupação do Cerrado se intensifica, “as medidas de implantação de áreas protegidas e mesmo a efetiva participação de projetos conservacionistas têm sido tênues” (ALHO, 2005). Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, e da detecção da acelerada transformação da paisagem do bioma, Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral, entre 2,85% (AMBIENTE, 2018) e 3,2% (CNUC/MMA, 2018). A lista de Unidades de Conservação no Cerrado, de acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/MMA, 2018), mostra que há 17.771.900 hectares de área



Essa imensa riqueza biológica carece de maior dedicação à sua proteção, por meio de estratégias conservacionistas de ocupação que viabilizem a permanência de um percentual de fato representativo do bioma na paisagem regional. Existiram avanços, mas ainda há muito que construir em relação às alternativas concretas que gerem retorno econômico com atividades conservacionistas.

## 2.2 Aves e as suas relações com os ecossistemas do bioma Cerrado

As aves são animais vertebrados, ovíparos, endotérmicos que possuem o corpo coberto de penas e que em sua maioria possuem a capacidade de voar. Possuem importantes funções ecológicas, entre elas a dispersão de sementes, controle populacional de artrópodes e outros animais, polinização e a detritivoria (SICK, 1991). Habitam todos os continentes, mas possuem distribuição bastante variada em relação aos diferentes ecossistemas (MCGOWAN, 2001), podendo ser encontradas em diversos ambientes, inclusive próximos a residências e centros urbanos (ANDRADE, 1992). Algumas aves possuem distribuição muito restrita enquanto outras famílias possuem representantes na maioria dos continentes. Essa distribuição é bastante estudada pelos zoólogos, que dividiram o globo em seis grandes regiões zoográficas (figura 2.13), muito semelhantes aos continentes porém com influência das fronteiras climáticas (MCGOWAN, 2001).



**Figura 2.10:** Grandes regiões zoográficas.

Fonte: <http://www.megatimes.com.br/2014/05/zoogeografia-e-as-regioes-faunisticas.html>

Existem no mundo mais de 10 mil espécies de aves, e a América do Sul localizada na região Neotropical pode ser considerada o continente das aves (SICK, 1991), abrigo aproximadamente um terço das espécies do planeta (MCGOWAN, 2001). Segundo as estatísticas atuais, o Brasil é considerado o segundo mais biodiverso, depois da Colômbia (REMSEN et al., 2017). Países como o Peru e Colômbia competem com o Brasil em relação ao número de espécies de aves, principalmente por abrangerem a avifauna amazônica e andina como centros de diversificação (SICK, 1991).

Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, o Brasil possui 1919 espécies, pertencentes a 33 ordens, 103 famílias e 705 gêneros (PIACENTINI, 2015). Este número tende a aumentar, pois revisões taxonômicas estão sendo realizadas com a utilização de conceitos mais objetivos com o uso de caracteres vocais, comportamentais e moleculares na delimitação das espécies (SILVEIRA; OLMOS, 2007). O Brasil também é considerado o país com o maior número de espécies novas descritas na última década (31), e também o país com o maior número de espécies globalmente ameaçadas de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019). Novas espécies de aves vêm sendo descritas também por causa da chegada das frentes de desenvolvimento em áreas interessantes para a descoberta de novas espécies que apenas agora estão sendo exploradas, indicando que a tendência de se descrever novos táxons deve ser mantida no futuro próximo (SILVEIRA; OLMOS, 2007).

A grande diversidade da região é resultado da variedade de ecossistemas existentes, sazonalidade climática, variação latitudinal, história geológica e introdução de espécies (MCGOWAN, 2001). A biodiversidade de aves encontrada no Brasil está relacionada aos diferentes ecossistemas existentes em seus seis biomas continentais (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampas, Pantanal) além das Zonas Costeira e Marinha. Entre todos os biomas brasileiros o que possui o maior número de aves é a Amazônia com 1.300 espécies seguido pela Mata Atlântica com 1.020 (MORAIS, 2012), Cerrado com 856 (SILVA; SANTOS, 2005b), Caatinga com 510, Pampa com 476 e Pantanal com 463 (MORAIS, 2012). O Cerrado apresenta aproximadamente a metade das espécies existentes no território brasileiro. Esta riqueza tem relação com as origens dos seus representantes, pois além de neotropicais, também são encontrados vários representantes de origem neártica e do velho mundo (Tabela 2.11) (CAVALCANTI, 1983).

**Tabela 2.11:** Exemplos de representantes da avifauna de diferentes origens.

<b>Origem</b>	<b>Aves</b>	<b>Família</b>
Neotropical	inhambus e codornas	Tinamidae
	beija-flores	Trochilidae
	Tiranídeos	Tyrannidae
	Graveteiros	Furnariidae
	arapaçus	Dendrocolaptidae
	Chocas	Formicariidae
	Tucanos	Ramphastidae
	Arirambas	Galbulidae
Ásia e África	Papagaios	Psittacidae
	pombas e rolas	Columbiformes
	Sabiás	Turdidae
	Corujas	Strigidae
Neártica	Coruíras	Troglodytidae
	Urubus	Cathartidae

**Fonte:** Cavalcanti (1983).

Mas a alta diversidade de aves encontrada no domínio foi principalmente desenvolvida na “extensiva troca biológica com as duas maiores regiões adjacentes (Amazônia e Mata Atlântica) durante as flutuações climáticas-vegetacionais do Quaternário” (SILVA, 1997). Para a avifauna do Cerrado, o intercâmbio biótico “teve um papel mais importante na determinação da diversidade regional de aves do que a produção de espécies, sendo bastante significativo o grande número de espécies que têm os centros de suas distribuições localizados em outros biomas” (SILVA; SANTOS, 2005b). A avifauna do Cerrado é permanentemente influenciada pelos elementos biogeográficos dos biomas adjacentes (FELFILI; SOUSA-SILVA; SCARIOT, 2005), e a sua composição está relacionada aos diversos tipos de vegetação, ao ritmo sazonal de chuvas, a fatores históricos, e à ação do homem, entre outros (CAVALCANTI, 1983). Esta contribuição se apresenta “sobretudo nas florestas de galeria, que cobrem menos de 10% da região, e nas florestas secas, que estão restritas a manchas de solos derivados de rochas básicas nas depressões localizadas entre planaltos” (SILVA; SANTOS, 2005b).

Outra influência importante é causada pela relação positiva entre a “complexidade do perfil da vegetação e a diversidade da avifauna” (KARR; ROTH, 1971). As fitofisionomias do Cerrado apresentam considerável variação em seus perfis, estruturas e composições, desde formações campestres até formações florestais. NEGRET (1983) estudou as diferenças da diversidade de aves encontradas nas diferentes fitofisionomias, e constatou uma variação “do mínimo no campo limpo ao máximo na mata ciliar, confirmando para os cerrados a relação entre diversidade de avifauna e complexidade estrutural da vegetação” (CAVALCANTI, 1983). (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001).

A distribuição das aves no Bioma Cerrado pode ser classificada de acordo com a relação com os ambientes florestais, sendo que 51,3% das espécies (S=399) que se reproduzem no bioma vivem basicamente nas florestas; 20,7% (S=161) habitam florestas e vegetações abertas e 28% (S=217) habitam apenas vegetações abertas (SILVA; SANTOS, 2005a; SILVA, 1997). Nesta classificação são consideradas como espécies dependentes aquelas que se alimentam e se reproduzem principalmente em ambientes florestais, espécies independentes de floresta são aquelas espécies que se alimentam e se reproduzem principalmente nos tipos de vegetação aberta (campos limpo e sujo, vereda, cerrado stricto sensu e corpos d'água), e espécies semidependentes são as espécies que podem se alimentar ou se reproduzir tanto em florestas como em áreas abertas na região.

Estes resultados significam que as florestas do bioma do Cerrado, mesmo cobrindo cerca de 20% da região (BRASIL, 2015), abrigam total ou parcialmente cerca de 72,0% da diversidade total de espécies na região. Silva & Santos (2005) reforçaram a percepção da influência das florestas na diversidade de aves ao descrever a avifauna do Cerrado como predominantemente florestal. Esta alta porcentagem é resultado do somatório das espécies que se reproduzem e vivem basicamente nas florestas, com boa parte das espécies típicas de áreas abertas, como espécies aquáticas e campestres que utilizam as bordas das matas como dormitório e/ou para reprodução. Segundo Bagno & Marinho-Filho (2001) o Cerrado sentido restrito é a fitofisionomia que cobre a maior extensão territorial do bioma, e o segundo ambiente com maior riqueza de avifauna, com elevada taxa de aves florestais. Segundo os autores, por apresentar os estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo; o Cerrado sentido restrito favorece a presença de aves florestais e ao mesmo tempo pode ser encarado como um ambiente semiaberto, permitindo a ocorrência de espécies essencialmente campestres, utilizando igualmente os três estratos.

Em relação à similaridade da avifauna nas diferentes fitofisionomias, há maior similaridade da avifauna associada a Matas de Galeria com o Cerrado sentido restrito, seguido do Cerradão, com diminuição à medida que os habitats se tornam mais abertos. Há maior similaridade das formações campestres com a Vereda e o Cerrado sentido restrito. Os Campos Limpo e Sujo apresentaram riqueza menor, provavelmente devido à ausência de estratificação vertical da vegetação, porém a grande maioria das espécies apresenta hábito terrícola/arborícola e reproduz-se em arbustos ou árvores espaças. (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001). O bioma Cerrado abriga 117 espécies de aves campestres que representam 78% das aves de campos que ocorrem no Brasil, e 41% do total relacionado para a América do Sul, sendo 48 consideradas

especialistas obrigatórias, 17 em alguma categoria de ameaça de extinção, e 13 endêmicas do bioma (BRAZ, 2008).

A fitofisionomia de Vereda apresenta maior riqueza que os ambientes aquáticos e Campos Limpo e Sujo, e a riqueza de espécies de aves encontrada é em grande parte aumentada pela sua inclusão na área de vida de espécies florestais, savânicas e campestres (TUBELIS, 2009). Por fim, os ambientes aquáticos, com a riqueza mais baixa que todos os outros ambientes, com somente 97 espécies, sendo 40% dessas restritas a esse ambiente, explicando os baixos valores de similaridade com outros ambientes. (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001)

Bagno & Marinho (2001) aprofundaram os estudos sobre as relações entre aves e fitofisionomias, e reconheceram 5 hábitos típicos (Tabela 2.12) considerando os ambientes importantes para o forrageio e a reprodução de aves em ambiente de Cerrado no Distrito Federal: aquático, restritamente campestre, essencialmente campestre, essencialmente florestal e restritamente florestal; existindo variação na riqueza de aves encontradas neles. Segundo os pesquisadores, as fitofisionomias que mais abrigam espécies de aves são as matas de galeria e Cerrado stricto sensu, que abrigam 78% e 72,5% das espécies de aves listadas para o Distrito Federal respectivamente.

**Tabela 2.12:** Riqueza de espécies de aves nos ambientes do Cerrado encontrados no Distrito Federal.

<b>Tipo do ambiente</b>	<b>N° SPP</b>	<b>% total para o DF</b>
Mata de Galeria	352	78,0
Cerradão	170	37,6
Cerrado stricto sensu	327	72,5
Vereda	192	42,6
Campo sujo	183	40,6
Campo Limpo	147	32,6
Aquático	97	21,5

Fonte: Bagno & Marinho-Filho (2001).

Existe atualmente uma grande quantidade de estudos que buscam compreender a distribuição das espécies em relação às características ambientais, mas ainda são escassos para o Cerrado (SANTOS, 2014). Para se assegurar uma boa representação da avifauna diante desta variedade de habitats, é sempre desejável a inclusão de ambientes abertos e florestais nos levantamentos de avifauna, de modo a assegurar as necessidades ecológicas de maior variedade de aves, conforme Silva (1995). Uma importante característica espacial das fitofisionomias é a disposição semelhante à um mosaico, no qual os habitats se alternam e mantêm intenso contato entre seus limites. Estas transições muitas vezes são abruptas e possibilitam a presença de ambientes muito diferentes a curtas distâncias um do outro, criando condições para que a

“avifauna de uma área restrita seja rica em aves especialistas, cada uma adaptada a um dos diversos habitats da paisagem, e ao mesmo tempo possua aves generalistas, que podem atingir os vários habitats em voos relativamente curtos” (CAVALCANTI, 1983).

O número de aves da região permanece como alvo de frequentes discussões sustentadas principalmente pela dificuldade e a existência de diferentes propostas de limites do Cerrado (RIBEIRO, 2014). Segundo Silva & Santos (2005b), o bioma é frequentado por cerca da metade das espécies existentes no território brasileiro, contabilizando 856 espécies das quais 777 se reproduzem na região. Esta lista foi criada a partir da compilação de diversos levantamentos científicos realizados considerando o território do domínio morfoclimático dos Cerrados definido por AB’SABER (1977). O número de aves aumenta quando consideramos a definição do IBGE para o bioma. Ao se realizar uma compilação de listas dos *Hotspots* disponibilizados pela plataforma eBird, confirmadas com as informações do Wikiaves<sup>2</sup>, totaliza-se 950 espécies com registros sonoros ou fotográficos realizados no Cerrado.

Parte das aves também migram<sup>3</sup> com as mudanças das estações, entre pelo menos um local de reprodução ao qual exibe fidelidade e outro, de uma forma cíclica e sazonal (SOMENZARI et al., 2018). Considerando os estudos de Piacentini (2015); Somenzari et al. (2018) e esta lista mais ampla (950 espécies), o Cerrado possui então 53 espécies parcialmente migratórias e 47 migratórias, sendo que comprovadamente 31 são visitantes do norte, 4 do sul e 1 do oeste. Dentre as espécies residentes, 35 são consideradas endêmicas desta região (a partir da compilação de: Silva 1995, Cavalcanti 1999, Silva & Bates 2002), dos acréscimos de dados compilados na plataforma Wikiaves e da recente descrição da espécie *Cinclodes espinhacensis* (FREITAS et al., 2012). Mesmo que o Cerrado abrigue uma rica avifauna, o endemismo observado para o grupo das aves é baixo (SICK, 1991; SILVA, 1997), em parte pela “posição central e pouco isolada da região Centro-Oeste, e em parte pela diversidade de biótopos dentro

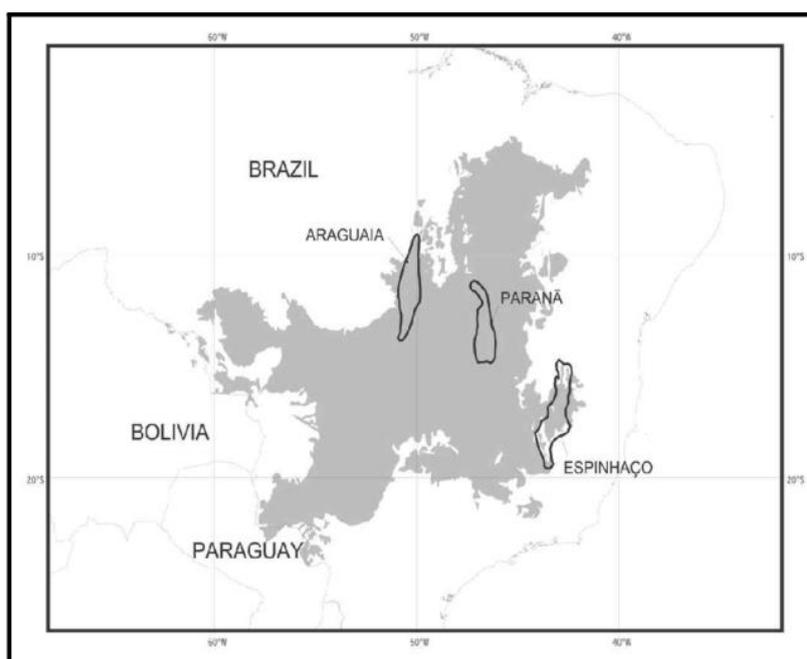
---

<sup>2</sup> As informações oriundas do Wikiaves são comprovadas por fotografias ou áudios com vocalizações das espécies, e passam por um crivo de pré-avaliação feito por especialistas para evitar fraudes. Fonte: [www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)

<sup>3</sup> Entre as aves encontradas em território brasileiro, 1692 são assumidamente residentes (moram e se reproduzem no país; 120 aparecem apenas como visitantes e 66 têm ocorrência pontual ou mesmo acidental, sendo admitidas como vagantes, excluindo algumas espécies de ocorrência ainda não totalmente conhecida e outras que foram introduzidas, mas ainda não possuem populações estáveis e autossustentáveis (PIACENTINI, 2015). Em recente estudo focado na migração de aves no Brasil, Somenzari et al. (2018) apontam que 198 espécies apresentam o comportamento migratório, sendo que as populações de 127 são migratórias (47 visitantes comprovadamente do sul, 66 do norte e 7 do oeste) e 71 parcialmente migratórias (apenas parte da população apresenta o comportamento) (SOMENZARI et al., 2018).

dos cerrados, permitindo assim a penetração de espécies de outras regiões que aqui encontram habitats adequados” (CAVALCANTI, 1983).

As 35 espécies endêmicas do Cerrado (das 277 endêmicas do Brasil) merecem atenção especial por serem “mais restritas em distribuição, mais especializadas e mais susceptíveis à extinção, em face das mudanças ambientais provocadas pelo homem, em comparação com as espécies que têm distribuição geográfica ampla” (ALHO, 2005; BRAZ; HASS, 2014). Silva (1995b) destaca a existência de dois padrões de distribuição geográfica das espécies endêmicas para o grupo das aves no Cerrado: o primeiro composto por espécies com mais ampla distribuição em todo o bioma; e o segundo composto e caracterizado por um grupo pequeno de espécies de aves, que podem ser originalmente encontradas restritas a 3 áreas de endemismo (Serra do Espinhaço, Vale do rio Araguaia e Vale do Paranã) com menos de 60.000 km<sup>2</sup> (Figura 2.11). Apenas 10 das 35 espécies endêmicas se enquadram no segundo grupo classificado por SILVA (1995a), e ocorrem nas três áreas conforme descrito na Tabela 2.13. Ribeiro (2014) reforçou a classificação destas áreas e apontou uma quarta área mais ampla e generalista na porção central do Cerrado, que se estende pelos estados de Goiás, Minas Gerais, Tocantins e Mato Grosso onde estão mais concentradas as populações das outras espécies endêmicas.



**Figura 2.11:** As três sub-áreas de endemismo para aves no Cerrado: Serra do Espinhaço, Vale do Rio Araguaia e Vale do Rio Paranã (CARDOSO DA SILVA; BATES, 2002).

**Tabela 2.13:** Espécies endêmicas, áreas de endemismo e características básicas do habitat.

Área	Espécies	Família	Característica do habitat
1	<i>Asthenes luizae</i>	Furnariidae	Campos rupestres da cadeia de montanhas que se localiza nos estados de Minas Gerais e Bahia ocorrência geralmente acima de 1000 m).
	<i>Augastes scutatus</i>	Trochilidae	
	<i>Cinclodes espinhacensis</i>	Furnariidae	
	<i>Embernagra longicauda</i>	Emberizidae	
	<i>Polystictus superciliaris</i>	Tyrannidae	
2	<i>Cercomacra ferdinandi</i>	Thamnophilidae	São espécies típicas de matas de galeria no limite oeste do Tocantins.
	<i>Paroaria baeri</i>	Emberizidae	
	<i>Synallaxis simoni</i>	Furnariidae	
3	<i>Knipolegus franciscanus</i>	Tyrannidae	Espécies associadas às florestas secas no limite nordeste e leste de GO
	<i>Pyrrhura pfrimeri</i>	Psittacidae	

**Fonte:** (CARDOSO DA SILVA; BATES, 2002) Silva & Bates (2005): (RIBEIRO, 2014) Serra do Espinhaço (1), Vale do Araguaia (2) e Vale do Paraná (3).

O Brasil é considerado o país com o maior número de espécies novas descritas na última década (31), e também o país com o maior número de espécies globalmente ameaçadas de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019). As principais ameaças a esta riqueza são as alterações de ambientes decorrentes das atividades humanas (MARINI; GARCIA, 2005). As alterações nos ecossistemas do Cerrado prejudicam muitas populações de aves, e favorecem outras consideradas mais adaptadas aos ambientes agropecuário e urbano. Profundas alterações de cobertura dos solos já atingiram cerca de metade do Cerrado (BRASIL, 2015; MAPBIOMAS, 2019), sendo que estimatima-se que apenas 20% da região se mantém de fato preservada (MYERS et al., 2000). As aves são um grupo de animais que apresenta grande plasticidade e variedade de reações em relação às mudanças ambientais, e alguns grupos são beneficiados pelo efeito de borda causado no processo de fragmentação. Essas espécies são geralmente insetívoras e migrantes de longa distância, que tiram proveito na maior abundância de recursos nas bordas da floresta (DECONCHAT et al., 2016). Segundo os autores, mais estudos sobre o tema são necessários, para compreender melhor quais grupos específicos são beneficiados ou prejudicados, e a observação dos efeitos cascata iniciados com a fragmentação.

As aves endêmicas e as ameaças não fazem parte dos grupos potencialmente beneficiados pelo efeitos da fragmentação, e o bioma é frequentado por 50 das 174 aves brasileiras classificadas como ameaçadas na lista vermelha das espécies (IUCN, 2018). O enquadramento de uma espécie numa das 3 categorias de ameaça (Tabela 2.14) é “baseado em limites quantitativos de parâmetros como redução populacional, distribuição geográfica e tamanho populacional”, segundo metodologia elaborada com ampla consulta à comunidade científica (ICMBIO, 2013). A descrição dos processos biológicos envolvidos ao sistema da IUCN pode ser encontrada em Mace et al. (2008).

**Tabela 2.14:** Quadro com aves do cerrado ameaçadas.

<b>Categoria de ameaça</b>	<b>Nº ssp</b>	<b>%</b>	<b>Risco de extinção na natureza</b>
<b>VU - Vulnerável</b>	36	72	alto
<b>EN - Em perigo</b>	12	24	muito alto
<b>CR - Em perigo crítico</b>	2	4	extremamente alto
Total Ameaçadas	50	100	

Fonte: (ICMBIO, 2013); (IUCN, 2017).

Entre as aves ameaçadas do Cerrado, destacam-se as 2 em estado crítico de ameaça, *Mergus octosetaceus* e *Columbina cyanopsis*, além de *Conothraupis mesoleuca* que migrou da categoria CR para EN nesta última lista. As três espécies possuem histórias muito interessantes, e são desejo de qualquer observador.

O *Mergus octosetaceus* (pato-mergulhão) (Figura 2.12) é uma ave especialista em rios com corredeiras e é uma das mais raras do mundo, inclusive sendo considerada extinta entre 1940 e 1950 (ICMBIO INSTITUTO CHICO MENDES, 2014). Restam menos de 250 indivíduos tentando subsistir em 3 áreas principais do Brasil, que são ameaçados principalmente devido a alterações de seu habitat (redução das matas ciliares, alterações químicas e físicas dos cursos d'água e o represamento dos rios (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018; ICMBIO INSTITUTO CHICO MENDES, 2014). Os patos-mergulhão são bastante territoriais e arredios, defendem ampla extensão de rios e seus afluentes com a água límpida, corrente e oxigenada exigindo atenção especial em relação ao turismo (DISCONZI, 2012; SILVA, 2016).

Científico	<i>Mergus octosetaceus</i>		
Popular	Pato-mergulhão		
Ordem	Anseriformes		
Família	Anatidae		
Tamanho	55 cm		
Habitat	Corredeiras		

**Figura 2.12:** Quadro com informações básicas do Pato-mergulhão. Fonte: <https://www.wikiaves.com.br/pato-mergulhao> Foto: Sávio Bruno <https://www.wikiaves.com.br/1833775&t=s&s=10048&p=1>

O *Conothraupis mesoleuca* (tiê-bicudo) (Figura 2.13) permaneceu sem registros de 1938 até 2003 (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015), quando foi encontrada por (BUZZETTI; CARLOS, 2005) no Parque Nacional das Emas (Goiás), ocasião dos primeiros registros históricos da fêmea e do canto da espécie. Em 2006 outra população da espécie foi encontrada na bacia do alto rio Juruena no Mato Grosso (CANDIA-GALLARDO; SILVEIRA;

KUNIY, 2010), em campos úmidos com arbustos e buritis esparsos, ambientes alagados em cabeceiras de rios até matas paludosas fechadas. A população total do Tiê-bicudo está estimada em no máximo 400 indivíduos, sendo a espécie localmente pouco abundante provavelmente por apresentar territorialidade e dependência de habitats raros (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015). A principal ameaça está na sua alta dependência de ambientes naturalmente alagados e conservados, e na expansão de projetos de aproveitamento hidrelétrico em sua área de ocorrência (CANDIA-GALLARDO; SILVEIRA; KUNIY, 2010).

Científico	<i>Conothraupis mesoleuca</i>	 <p>Fonte Biomas: IBGE</p>	
Popular	Tiê-bicudo		
Ordem	Passeriformes		
Família	Thraupidae		
Tamanho	12,2 a 14 cm		
Habitat	Áreas de brejo		

**Figura 2.13:** Quadro com informações básicas do Tiê-bicudo. Fonte: <https://www.wikiaves.com.br/tie-bicudo> Foto: Adrian Eisen Rupp <https://www.wikiaves.com.br/1708254&t=s&s=11549&p=1>

A *Columbina cyanopsis* (rolinha-do-planalto) (figura 2.14) tinha sido registrada pela última vez em 1941 no sudeste de Goiás, até que uma população de 12 aves foi descoberta em 2015 pelo ornitólogo Rafael Bessa, na cidade de Botumirim, no norte de Minas Gerais. Trata-se de uma das aves mais raras do planeta, e está ameaçada pela reduzida população e também pela destruição do Cerrado. Habita os campos rupestres, campos sujos, campos cerrados e cerrados (BESSA, 2016).

Científico	<i>Columbina cyanopsis</i>	 <p>Fonte Biomas: IBGE</p>	
Popular	Rolinha-do-Planalto		
Ordem	Columbiformes		
Família	Columbidae		
Tamanho	15,5 a 17cm		
Habitat	Campos sujos, campos cerrados e cerrados.		

**Figura 2.14:** Quadro com informações básicas da Rolinha-do-planalto. Fonte: <https://www.wikiaves.com.br/tie-bicudo> Foto: Adrian Eisen Rupp

A acelerada destruição e a conseqüente fragmentação dos habitats nativos são as principais ameaçadas à diversidade da avifauna no Cerrado. A velocidade deste processo é maior do que a velocidade do desenvolvimento de pesquisas sobre as aves do Cerrado. É evidente a necessidade de priorizar o desenvolvimento de estratégias conservacionistas focadas nas aves, contextualizadas dentro de atividades econômicas sustentáveis para a região.

## **2.4 Perfil dos observadores de aves no Brasil**

AUDUBON (2011) descreveu três categorias amplas de observadores de aves, a partir de pesquisa realizada sobre o perfil dos observadores com foco no potencial de turistas americanos visitarem a América Latina e o Caribe. De acordo com este autor, inexistem perfis únicos que contemplem todos os desejos, experiências e rotinas de todos os observadores de aves. Deste modo, portanto AUDUBON (2011) propôs três perfis de observadores de aves: o observador de elite (Hard Core); o entusiasta, e; o observador casual. Cada perfil possui interesses, objetivos e significados diferentes de satisfação.

Os observadores de elite são extremamente dedicados e focados, impacientes com observadores menos experientes, participam de expedições com grupos pequenos e que tenham grande experiência de observação. O prazer vem todo das observações da natureza e principalmente das aves, e não da interação com outros observadores ou moradores locais. É um perfil que investe em aspectos particulares de uma expedição, e é considerado o menor mercado entre os perfis, pois são observadores que costumam planejar e executar as suas viagens com mínimo apoio de agências e empresas, e não estão muito abertos para novas sugestões por serem difíceis de ser influenciados nas tomadas de decisão. Observadores de elite são focados na busca de novas espécies para suas listas pessoais, e dada a intensidade da sua paixão, muitos estão dispostos a viajar para remover locais menos desenvolvidos. Observadores de aves, como mochileiros, costumam ser os primeiros viajantes a desbravar e divulgar novos destinos ao mercado internacional. Na medida em que a notícia se espalha sobre a observação de pássaros em um novo destino, outros perfis mais exigentes (entusiastas e casuais), que buscam conforto geralmente associado a um destino mais estabelecido, também começam a aparecer.

A categoria dos entusiastas são amantes da natureza num conceito mais amplo, não se concentra apenas nas aves, e aceitam grupos com até 15 pessoas e são tolerantes com indivíduos com diferentes habilidades de observação de aves, demonstrando maior disponibilidade em

ajudar os menos experientes. A satisfação vem tanto da observação de aves quanto das interações sociais, e priorizam uma lista grande e diversificada de aves, conforto e facilidades. Este grupo representa uma parte maior do mercado do que os observadores de elite.

Os observadores casuais são com certeza o maior grupo entre os perfis, e um grupo muito significativo dentro dos ecoturistas que procuram destinos focados na natureza. A satisfação vem basicamente da interação superficial com a natureza e da sensação de descoberta associada a ela, prioriza áreas com acessibilidade e estradas boas. A observação de aves é mais focada nas espécies coloridas e emblemáticas com menos esforço e mais conforto.

Com base nos perfis descritos, a pesquisa sugere que os países que querem desenvolver o aviturismo devem se concentrar principalmente no marketing para observadores com perfis entusiasta e casual, que representam segmentos maiores no mercado geral e têm interesses mais amplos (AUDUBON, 2018). Diversos estudos tiveram como foco o perfil dos observadores e as suas motivações em viajar para observar aves, que serão melhor apresentados no item 2.5 (critérios adotados na escolha de áreas para observação de aves).

Poucos estudos sobre o perfil do observador foram feitos no Brasil, entre eles Pivatto et al. (2007), Maia et al.(2017) e Avistar (2017). O estudo de Pivatto et al. (2007) identificou o perfil do turista de observação de aves, com foco no Planalto da Bodoquena e sul do Pantanal, com a aplicação de questionários em 35 estrangeiros e 22 brasileiros (N=57). A maior parte dos observadores de aves tinham formação superior (95% dos brasileiros e 87% dos estrangeiros entrevistados), o que segundo os autores, pode indicar um grau de exigência maior quanto à qualidade de informações e serviços prestados. Outra informação interessante é que 88,5% dos estrangeiros já tinham experiência de observar aves em outros países e apenas 27% dos brasileiros entrevistados fizeram viagens ao exterior nos últimos cinco anos, e 73% concentraram suas observações no Brasil. Para os autores, estes resultados refletem a maior disponibilidade (financeira e de tempo) do público estrangeiro para viagens de longa distância para observação de aves, refletida também na maior quantidade de dias gastos com a expedição (6 a 10), enquanto os brasileiros dedicam de 1 a 5 dias. Os autores descrevem o grupo de observadores brasileiros consultados como jovem, com recursos financeiros limitados para investir em viagens longas e distantes, com interesse mais generalista e maior responsabilidade ambiental que o turista tradicional. Por sua vez, o turista estrangeiro está dentro do perfil de meia idade a idoso e com maior disponibilidade de recursos financeiros, possibilitando viagens mais distantes e demoradas e com maior foco na observação de aves. Este grupo apresenta preocupações ambientais relevantes e valorizam bastante a questão da segurança das áreas de observação. Ambos os grupos buscam primordialmente por diversidade de aves nos locais que

visitam. Maia & Straker (2017) avaliaram o perfil dos observadores de aves no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, e os resultados indicam que todos 46 observadores que participaram da pesquisa possuem Ensino Superior, concordando com o indicado por Farias (2007), que relata que a observação de aves é comum entre pessoas do meio acadêmico.

A maior pesquisa relacionada ao perfil do observador no Brasil foi o 2º Censo Brasileiro de Observação de Aves, elaborado por uma equipe de diferentes entidades representadas pelo Avistar Brasil<sup>4</sup>, para traçar um perfil dos observadores e da atividade em todo país. Em sua segunda edição, o Censo é a continuidade de um trabalho iniciado em 2012 e buscou compreender as mudanças pelas quais passou a observação de aves nos últimos 5 anos. Os dados relativos ao segundo censo foram conseguidos diretamente com os organizadores da pesquisa, ainda no formato de dados brutos pois não foi feita nenhuma publicação focada nestas informações, apenas uma apresentação para o público do Avistar 2017. São considerados preliminares, e infelizmente não foi possível conseguir as informações do primeiro censo ou dados que demonstrem a evolução da atividade no período entre as duas pesquisas, por ainda estarem em análise para publicação.

O segundo censo foi realizado por meio de um questionário na internet que foi amplamente divulgado previamente ao encontro. No total 967 pessoas responderam as questões do censo (70% declararam ser do gênero masculino, e 30% do gênero feminino), das quais 50% são casadas, 34% solteiras, 7% se descreveram como outro tipo de casal, 7% divorciadas e 2% viúvas. Em relação ao estado de origem, 39% responderam ser de São Paulo, 11% de Minas Gerais, 9% do Rio de Janeiro, 6% de Santa Catarina, 5% do Rio Grande do Sul e Paraná; e 3% do Distrito Federal, Bahia, Ceará e Mato Grosso do Sul cada um. A faixa etária variou entre 35 e 54 anos para 44% dos respondentes, entre 25 e 34 anos para 25%, 55 ou mais para 20%, entre 18 e 24 anos para 10% e 1% possui até 18 anos. Associa-se bastante o nível de escolaridade com a atividade de observação, e o censo fortalece este argumento, pois 44% possuem pós-graduação, 42% nível superior, 9% ensino médio, 4% ensino técnico e 4 pessoas (0%) apenas o fundamental.

---

<sup>4</sup> Um importante marco para a observação de aves no Brasil foi a realização do primeiro Avistar Brasil (Encontro Brasileiro de Observação de Aves) em 2006. Este encontro propiciou a criação de diversos clubes de observação de aves e de novos roteiros para a atividade. Desde sua primeira edição, o evento cresceu muito e passou de cerca de 150 inscritos na primeira edição, para 780 inscritos em 2013. O evento é realizado no Parque Villa Lobos na capital paulista desde 2007 e cerca de 8 mil pessoas visitaram a feira na edição de 2013, sendo hoje a maior feira de Observação de Aves da América Latina. Desde o primeiro ano a SAVE Brasil viabiliza institucionalmente a realização do evento: <http://www.savebrasil.org.br/observacao-de-aves/>. Fonte dos dados do censo: [avistarbrasil@gmail.com](mailto:avistarbrasil@gmail.com).

Metade dos respondentes (50%) se definiram como observadores, 19% como fotógrafos, 16% como ornitólogos, 10% apreciadores e 5% como guias profissionais. Os ornitólogos são profissionais que possuem formação acadêmica geralmente em biologia e ecologia, e que produzem conhecimento científico sobre qualquer aspecto relacionado as aves, mas paradoxalmente não são obrigatoriamente observadores de aves. Em relação ao tempo de prática da observação, 26% dizem ter entre 2 e 4 anos de experiência, 19% entre 5 e 7 anos, 16% até 2 anos, 14% entre 10 e 20 anos, 13% entre 7 e 10 anos e 12% alegam observar aves há mais de 20 anos. Os observadores declararam que começaram a praticar a observação pois sempre gostaram de aves, chegando a ser algo natural e incontável (27%), 21% tiveram a influência de alguma pessoa (mãe, pai, amigo, professor), 20% por experiência direta como aves que surgem no quintal, 18% por conta de influência de algum processo escolar ou profissional, 9% por influência estética de fotografar a natureza, e 3% por experiências prévias de lazer com animais (pesca, caça, criação de aves). Dos 18% que alegaram por conta de influência de algum processo escolar ou profissional, 61% atribuiu a influência à experiência universitária (n=104). A atração pelas aves apareceu inata em mais de um quarto dos respondentes, afinal, são seres fantásticos que despertaram o interesse dos seres humanos em toda a sua história evolutiva (MCGOWAN, 2001). O restante foi estimulado por algum processo que abriu este horizonte em suas vidas, o que sugere a importância da oferta de espaços e experiências relacionadas à observação de aves e educação ambiental, visando a popularização da atividade.

Quando questionados sobre as atitudes tomadas ao ver uma ave (com possibilidade de múltipla escolha), a maioria respondeu identificar (65%) e fotografar (63%) a ave, 52% prestam atenção, 26% querem ver com binóculos, 22% registram na lista, e 19% prestam atenção se for uma espécie diferente. A fotografia é um grande aliado da observação de aves, pois a captura de boas imagens garante a posterior identificação da espécie e registro de listas, além de encantar e motivar outras pessoas a praticarem a atividade. Em relação ao que o respondente prefere fazer durante uma saída de observação de aves, 42% citaram fotografar todas as aves, 21% observar e fazer listas, 16% observar todas as aves com binóculo, 11% fotografar apenas as aves em condições boas de luz e cenário e apenas 6% dos participantes disseram querer fotografar apenas espécies que nunca fotografaram antes, conhecidas também como *lifers*. Mais uma vez o interesse em fazer listas aparece como foco de cerca de 22% dos observadores, lembrando que esse valor subestima o percentual do número de observadores que fazem e divulgam listas. Os observadores que preferem fotografar ou fazer seus registros com outros

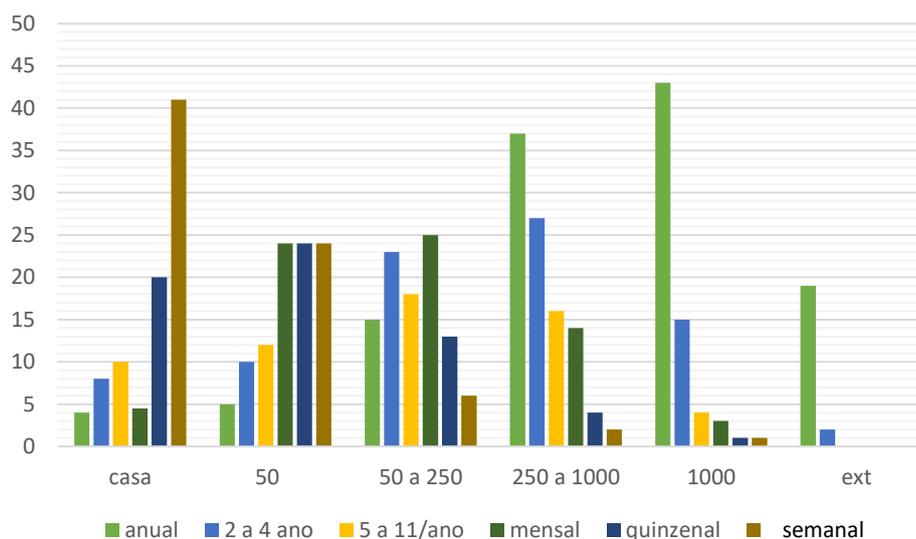
métodos, também são potenciais coletores de listas a serem disponibilizadas, pois muitos compilam as aves observadas após a saída de campo, ao analisar as imagens ou sons capturados.

Os respondentes possuem diferentes níveis de experiência e conhecimento. Quando perguntados sobre quantas espécies conseguem identificar, 31% disseram entre 100 e 300, 23% entre 301 e 600, 19% entre 21 a 99, 12% entre 601 a 1000, 11% cerca de 20 e 4% mais de mil espécies. Ao responder o que espera com da observação de aves (possibilidade de múltiplas escolhas), 83% esperam contribuir com a conservação das aves, 70% ajudar a sociedade em geral a conhecer e entender as aves, 53% fazer amigos e conhecer pessoas, 46% ficar sozinho ou em contato com a natureza, 42% melhorar a técnica fotográfica, 41% compartilhar o registro de aves raras, 38% ajudar os outros observadores a melhorar seu conhecimento sobre as aves, 31% melhorar a saúde, 21% ser reconhecidos como um bom observador/fotógrafo e apenas 2% admitem competir com outros observadores. As respostas apontam a vontade de ajudar outras pessoas a conhecer o mundo e a importância da avifauna, com os objetivos finais de compartilhar um hábito saudável e positivo, e claro, favorecer as aves. Também indicam o paradoxo entre pessoas procurando companhia e pessoas procurando isolamento, pessoas muito ligadas/conectadas à vida nas redes sociais e pessoas que buscam desligar do mundo e buscar conexão com o planeta durante as observações.

Na definição dos roteiros e destinos a serem escolhidos, as estratégias mais adotadas (múltiplas escolhas) são: 78% montam os roteiros por conta própria, 42% consultam portais como Taxeus, Wikiaves e eBird, 25% buscam informações em grupos de observadores no Facebook, 21% participam de passeios organizados por guias ou profissionais, 17% participam de passeios organizados pelo grupo de observadores do qual faz parte, e 4% buscam operadoras de ecoturismo. Estas informações caracterizam os nichos onde os observadores buscam as informações para planejar suas viagens, e podem auxiliar aos empreendedores ligados ao aviturismo em relação as estratégias na divulgação dos seus destinos e serviços.

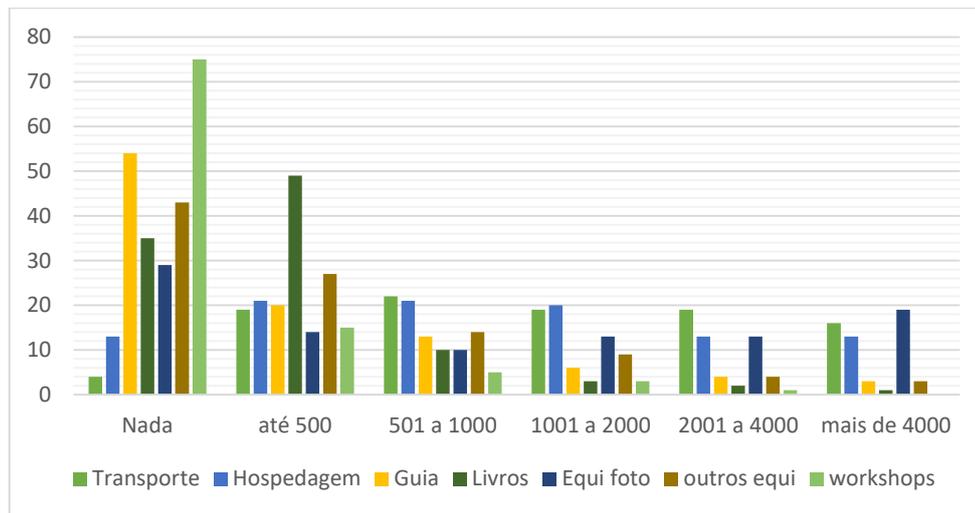
A maioria dos observadores procura as aves em locais com diferentes perfis (múltiplas escolhas), 86% visita zonas rurais compostas por sítios, fazendas e unidades de conservação; 71% observam em casa; 62% viajam para observar, 61% observam nas praças e 51% na praia. As viagens costumam ser em grupos de até 5 pessoas para 38% dos turistas, 34% viajam com conjúgos, 26% viajam sozinhos, 2% em grupos de 6 a 10 pessoas e 1% em grupos acima de 10 pessoas. Sobre a frequência e distância das saídas para observação de aves, 78% dos respondentes não viajam para o exterior com o objetivo de observar aves, e concentram suas

observações no território brasileiro, informação que coincide com a caracterização do observador brasileiro feita por Pivatto et al. (2007). A alta diversidade de aves do Brasil aparece como argumento de amenizar a necessidade (pelo menos momentaneamente) de viajar para o exterior para suprir a vontade de encontrar *lifers*. Problemas de comunicação e alto custo de viagens internacionais também são apontados como limitantes para os observadores brasileiros. A maior parte dos pratica com maior frequência em locais perto da sua moradia, mas procura realizar ao menos uma viagem anual mais longa e distante (Gráfico 2.2).



**Gráfico 2.2:** Frequência (semanal, quinzenal, mensal, de 5 a 11 vezes ao ano, de 2 a 4 vezes ao ano e anual) de distância (km) percorrida pelos respondentes para observar aves. Perto de minha casa (quintal particular), no meu município (até 50km de casa), na minha região (de 50km a 250km de casa), no meu estado (de 250km a 1000km de casa), pelo Brasil (+ 1000 km de casa), no exterior (o mundo é o limite!).

Por outro lado, 24% dos respondentes afirmam ter o hábito de se deslocar até 50 quilômetros para observar aves mensalmente, quinzenalmente ou mesmo semanalmente, e 25% costumam deslocar-se até 250 quilômetros uma vez ao mês para visitar algum lugar especial em relação à observação de aves. São informações valiosas para empreendedores do aviturismo na escolha da localização dos empreendimentos e avaliarem o público alvo antes de investir na divulgação dos seus destinos. Em relação às despesas com observação e fotografia de aves no ano de 2016, 69% teve despesas com observação, 20% alega não ter gasto nada e 11% não quiseram responder. Das 654 pessoas que responderam, cerca de 75% não gastou nada com seminários e workshops, e cerca de 55% não gastaram na contratação de guias. Os gastos com livros destacaram-se na categoria até R\$500,00 e os gastos com equipamentos fotográficos e de deslocamento na categoria acima de R\$4.000,00 (Gráfico 2.3).



**Gráfico 2.3:** Quantia (R\$) e categoria (transporte, hospedagem, guias, livros, equipamentos fotográficos, outros equipamentos, workshops).de gastos relacionados à observação de aves declarados pelos respondentes.

A maior parte dos respondentes (70%) dizem que ações para conservação ambiental são de extrema importância na escolha do local a ser visitado, e apenas 1% dizem não ter importância alguma. Sobre a disposição em apoiar anualmente algum projeto de conservação de aves brasileiras, 35% estariam dispostos a colaborar com R\$ 50,00 reais, 24% de R\$50,00 a R\$100,00 reais, 16% nada ou quase nada, 14% de R\$100,00 a R\$200,00, 6% acima de R\$400,00 e 6% de R\$200,00 a R\$400,00 reais.

A plataforma Wikiaves também possui uma enquete aberta desde 2013 com a pergunta: qual é o seu perfil de observador? A enquete continua aberta e pode ser acessada em: <https://www.wikiaves.com.br/forum/showthread.php?tid=2341>. Apenas 164 usuários responderam, e cerca de 60% se classificou como “registrador”, ou aquele que fotografa e/ou grava vocalizações com o objetivo de fazer levantamentos voluntários e utiliza o site para organizar os seus registros e não se importa se a foto/gravação tenha ficado com baixa qualidade. Outros 30,4% declararam-se como “fotógrafo amador”, aquele que fotografa apenas para registrar a beleza das aves, e não publica fotos em baixa qualidade, mesmo que sejam registros importantes, e cerca de 10% denominaram-se como “biólogos” que fazem registros com objetivos profissionais.

## 2.5 Critérios adotados na escolha de áreas para observação de aves

Historicamente, para a identificação dos potenciais “Hotspots”, os praticantes trocavam experiências entre si principalmente nos clubes e grupos de observadores. Atualmente, as ferramentas digitais permitem que essa troca ocorra também virtualmente, com a utilização das

redes sociais e de listas de espécies publicadas em plataformas digitais como os sítios [www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br) e <http://ebird.org>. Ambas plataformas são ferramentas muito difundidas entre os observadores de aves no Brasil. O Wikiaves se destaca pela divulgação das fotografias e sons, enquanto o eBird apresenta facilidades desde a coleta e armazenamento dos dados (pode ser na hora, via aplicativo de celular), até o compartilhamento das observações, inclusive com a possibilidade de ser alertado sobre o avistamento de alguma espécie desejada (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2018).

A plataforma eBird facilita bastante a procura dos observadores por novas áreas, pois disponibiliza os lugares sugeridos por outros observadores. Estes pontos são chamados de *Hotspots*, e definidos como locais públicos e compartilhados de observação de aves criadas por usuários eBird, que são previamente aprovados por um administrador *hotspot* antes que se tornem disponível para o público. A verificação evita a criação de *Hotspots* duplicados, e certifica que o local indicado é apropriado. A plataforma disponibiliza publicamente estes pontos, e segundo as orientações do eBird “os pontos devem ser marcados com a maior precisão possível, quanto menor ou mais definido espacialmente a localização, melhor” (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2018).

Seguindo esta definição, os *Hotspots* são locais bem específicos que podem ter relações de agrupamento com outros *Hotspots* dentro de roteiros ou destinos maiores. O observador costuma se deslocar durante uma expedição de observação, em busca de boas oportunidades, e pode passar por diversos *Hotspots* numa manhã de expedição. Um destino de aviturismo pode, portanto, agrupar diversos *Hotspots* que são viáveis de se visitar, considerando uma distância de deslocamento que compense o esforço. A escolha das áreas é feita a partir da avaliação do potencial em satisfazer às expectativas do observador. Os observadores buscam por áreas com determinadas características ambientais e socioeconômicas que resultem no desenvolvimento de uma experiência positiva. A experiência positiva pode ser definida como encontrar as espécies procuradas, em segurança e com mínimo impacto ambiental.

Esta avaliação acontece baseada na troca de informações entre os observadores (lista de espécies, fotografias, anotações de campo, mapas de trilhas, coordenadas geográficas e descrições da paisagem), que realizam uma análise subjetiva do potencial da paisagem para a observação. A avaliação ambiental da área pode ser complementada com observações em imagens de satélite com a utilização do software Google Earth ou até mesmo do Google Maps. As informações limitam-se normalmente aos dados brutos, sem uma análise espacial mais aprofundada e sistematizada, devido à grande quantidade de critérios a serem analisados.

Chen & Chen (2015) analisaram os fatores que mobilizam os observadores a viajar internacionalmente para conhecer novos locais com foco nas aves. A pesquisa sintetiza diversos critérios em quatro categorias que em ordem de importância, foram denominados como “recursos aviários” (que neste trabalho serão chamados de recursos naturais), guias profissionais, instalações e infraestrutura, e a cultura e tradição local. Estes fatores estão listados na Tabela 2.15 serão melhor detalhados e complementados com informações sobre as práticas de observadores brasileiros na escolha de roteiros nacionais para a observação de aves.

Dentre os recursos naturais que mobilizam os observadores, a lista de espécies avistadas é principal critério na escolha dos locais para observação. É fato que a característica ambiental mais valorizada é o número de espécies que ocorrem na área, principalmente espécies raras, endêmicas e nativas (CHEN; CHEN, 2015; PIVATTO et al., 2007). Mesmo com todo o peso da lista de espécies na escolha de um *hotspot*, optou-se por nomear a categoria como recursos naturais por ela abranger outros fatores ambientais também valorizados pelos observadores.

Cada *Hotspot* é avaliado pela lista de espécies de aves que se espera encontrar, influenciando na escolha do destino e na disposição em pagar monetariamente pela experiência (KOLSTOE; CAMERON, 2017). Registrar espécies novas é sempre um desejo, e uma espécie ainda não fotografada por um observador é conhecida como “*Lifer*”. Os observadores viajam para “ver espécies de aves específicas, especialmente aquelas que são raras ou ameaçadas; ou para visitar áreas com alto endemismo e alta diversidade de espécies de aves (BIGGS et al., 2011). Pivatto et al. (2001) realizou pesquisa sobre o perfil do observador e identificou que a expectativa dos brasileiros é de encontrar até 20 *Lifers* quando viajam para algum lugar com o objetivo de observar aves, enquanto a expectativa dos estrangeiros é para um número superior a 60 novas espécies. A autora concluiu que a expectativa dos estrangeiros é maior provavelmente devido a grande diferença de biodiversidade existente entre os países do hemisfério norte e as regiões tropicais, e também pela originalidade de espécies esperadas em um continente diferente.

A lista de espécies avistadas é consequência da interação de outros fatores ambientais, como a diversidade de ecossistemas, paisagens, geomorfologia, existência de corpos d’água, clima, precipitação, e, portanto, devemos considerar estes outros recursos naturais. Estes fatores ambientais, além de influenciar na potencial lista de espécies, também trazem satisfação para os observadores. Além de observar quantos pássaros quanto conseguirem, os observadores valorizam o contato com a natureza (KELLERT, 1985), e a oportunidade de observar outras classes da fauna e a flora locais (COLE; SCOTT, 1999). A declividade do percurso também é

um critério a ser considerado, pois os observadores muitas vezes carregam equipamentos como tripés, lunetas e lentes (CEO, 2017).

**Tabela 2.15:** Critérios utilizados por observadores de aves na escolha de áreas para observações.

CATEGORIA	CRITÉRIOS
<b>Recursos naturais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de espécies de aves</li> <li>• Espécies endêmicas de aves</li> <li>• Espécies raras de aves</li> <li>• Espécies nativas de aves</li> <li>• Espécies ameaçadas de aves</li> <li>• Espécies migratórias de aves</li> <li>• Espécies carismáticas de aves</li> <li>• Outras faunas</li> <li>• Diversidade de ecossistemas,</li> <li>• Paisagens</li> <li>• Geomorfologia</li> <li>• Existência de corpos d'água</li> <li>• Flora local</li> <li>• Ambientes conservados e/ou ricos em biodiversidade</li> <li>• Declividade</li> </ul>
<b>Guias profissionais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiente observador de aves</li> <li>• Identificar as espécies por visualização ou pela vocalização</li> <li>• Conheça bem a lista de espécies local e seus hábitos</li> <li>• Prática e uso consciente de playback</li> <li>• Nomes científicos</li> <li>• Outro idioma</li> </ul>
<b>Instalações e Infraestrutura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salubridade do ambiente</li> <li>• Existência de um centro de visitantes</li> <li>• Acomodações de hospedagem,</li> <li>• Oferta de água potável</li> <li>• Transporte público</li> <li>• Facilidades médicas</li> <li>• Estradas bem conservadas</li> <li>• Sinal de celular e internet</li> <li>• Placas de direção</li> <li>• Lanchonetes ou restaurantes</li> <li>• Trilhas</li> <li>• Segurança do local</li> <li>• Atividades paralelas complementares</li> <li>• Equipamentos: bancos para descanso, passarelas para melhorar a acessibilidade, abrigos camuflados (blinds) e mirantes ou torres de observação</li> <li>• Comedouros e bebedouros</li> </ul>
<b>Cultura e tradição local</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de contato com pessoas amigáveis</li> <li>• Lojas de artesanato</li> <li>• Comunidades e cerimônias tradicionais,</li> <li>• Uso de playback autorizado</li> <li>• Fotografias e filmagens sem fim comercial autorizados</li> <li>• Visitas noturnas</li> <li>• Entrada antes do amanhecer</li> <li>• Existência de Unidades de Conservação</li> </ul>

**Fonte:** Chen & Chen (2015), adaptado e complementado pelo autor.

Os observadores de aves também preferem frequentar ambientes bem conservados e biodiversos, e a atividade de observação pode constituir uma importante ferramenta de educação e conscientização ambiental (VIEIRA-DA-ROCHA & MOLIN, 2008). A migração de aves é um fenômeno que fascina humanidade há séculos (SOMENZARI et al., 2018) e a presença de espécies migratórias também aumenta temporariamente o interesse por uma área, causando influência na escolha de um destino, (KOLSTOE; CAMERON, 2017). Existem observadores que acompanham a chegada e a partida de aves migratórias todos os anos, e os grupos de observação de aves costumam registrar a chegada e a partida destas aves.

A maneira mais segura e eficiente de se fazer uma saída de campo para observar aves é com o acompanhamento de um guia devidamente capacitado para a tarefa, principalmente quando a observação é realizada num *hotspot* ainda não visitado pelo observador. É muito importante que o guia seja um experiente observador de aves, com capacidade para identificar as espécies por visualização ou pela vocalização, conheça bem a lista de espécies do local e conheça o ambiente onde será realizada a observação para localizar de maneira mais fácil as espécies procuradas (CEO, 2017). O Centro de Estudos Ornitológicos<sup>5</sup> sistematizou princípios para orientar o trabalho dos guias para oferecer um roteiro que atenda as expectativas dos clientes, sempre respeitando as características e zelando pela segurança do grupo (CEO, 2009).

Além de melhorar a experiência do observador, Sekercioglu (2002) argumenta que a disponibilidade de um guia experiente é um elemento muito importante também para reduzir os potenciais impactos ambientais da atividade, e costuma ser um critério importante na escolha de um destino. Apesar da importância os guias experientes ainda são uma categoria profissional relativamente escassa no Brasil, e segundo DIAS (2011) “um dos problemas que limitam o crescimento da observação de aves é a ausência de guias qualificados, muitas vezes tendo conhecimento muito inferior do que os próprios observadores de aves”.

Os grupos organizados de observadores também fazem este papel, organizam saídas de campo nas quais os mais experientes guiam os mais inexperientes, com dicas de localização de aves, e de noções de orientação e segurança. Alguns observadores, tiveram suas primeiras experiências como guias promovidas por oportunidades que surgem nas redes sociais como Wikiaves, pois é comum as pessoas procurarem dicas e a indicação de guias antes de explorar uma nova região. Embora os observadores de aves no Brasil tenham dado pouca prioridade à

---

<sup>5</sup> O Centro de Estudos Ornitológicos, com sigla CEO, fundado em 10 de agosto de 1985 é uma associação civil, com sede e foro na cidade de São Paulo, que tem entre seus objetivos o estímulo do interesse pela observação de aves, pela ornitologia e pela conservação da natureza. <http://www.ceo.org.br>.

contratação destes profissionais (PIVATTO et al., 2007), Avistar (2017) obteve como resposta sobre o que seria essencial na escolha de um destino, que 27% exige a existência de roteiros organizados por um guia de confiança e 25% ao menos a possibilidade de contratar guias, mesmo sem indicação.

Entre os fatores relativos à infraestrutura, CHEN & CHEN (2015) citam a salubridade do ambiente, a existência de um centro de visitantes, acomodações de hospedagem, oferta de água potável, transporte público, facilidades médicas, estradas bem conservadas, sinal de celular e internet, placas de direção, lanchonetes, restaurantes, trilhas e a segurança do local. Muitos observadores viajam com as suas famílias, que não necessariamente participam das atividades de observação. Estas famílias buscam por outras atividades de lazer complementares (sejam atividades esportivas, culturais, turísticas), que podem ser determinantes na escolha dos destinos escolhidos (COLE; SCOTT, 1999). Segundo Avistar (2017) em pesquisa realizada com 958 observadores no Brasil sobre os itens indispensáveis na escolha de um destino, 57% a segurança, 41% facilidade de acesso, 35% a possibilidade de visitar outros atrativos de praticar outras atividades e 19% boa-infraestrutura hoteleira.

Equipamentos para as trilhas também são valorizados, principalmente aqueles relacionados com o desenvolvimento da atividade. Entre eles, bancos para descanso, passarelas para melhorar a acessibilidade, abrigos camuflados (*blinds*) e mirantes ou torres de observação (PIVATTO, 2010). Comedouros com grãos e frutas, e bebedouros para em locais estratégicos também facilitam a observação de algumas espécies (CEO, 2017).

Quando se pensa na implementação da observação de aves em uma região, não se deve levar em conta apenas a existência de espécies raras e a qualidade da infraestrutura turística local como hotéis, aeroportos e estradas. O observador de aves costuma se interessar pela cultura e história local, principalmente pela interação com pessoas amigáveis, na compra de artesanatos e participação em cerimônias e festas tradicionais (COLE; SCOTT, 1999).

Os observadores costumam frequentar unidades de conservação e outras áreas especialmente protegidas por normas específicas. Os regulamentos locais também devem permitir qualquer tipo de fotografia ou filmagem sem fins comerciais, a utilização de *playback*, a possibilidade de visitas antes do amanhecer (por se tratar do melhor horário para observação) e visitas noturnas para observação de corujas, mesmo que exijam agendamento prévio para isso por e-mail ou telefone (CEO, 2017). Segundo Avistar (2017), 67% dos observadores de aves priorizam visitar regiões que possuem unidades de conservação. Também se deve dar especial

atenção à postura filosófica que caracteriza o ecoturista, principalmente o observador de aves, podendo ser este um dos fatores limitantes da atividade no momento de se decidir por um destino no Brasil (DE FARIAS, 2007). Entre os fatores que desmobilizam os observadores a visitar uma área é a postura predatória de algumas comunidades em relação ao meio ambiente (CHEN; CHEN, 2015).

Estas informações são muito valiosas, mas não são suficientes para garantir uma boa experiência, pois existem características relevantes que dificultam uma análise mais direta. Para compreender melhor o potencial das áreas para o turismo de observação de aves, é necessário analisar espacialmente as áreas mais visitadas e procurar identificar quais são e como são os critérios que determinam a maior procura por estes *Hotspots*.

## CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

### 3.1 Definição da questão e procedimentos de trabalho

A metodologia (Figura 3.1) consistiu na análise espacial e produção de variáveis de interesse das áreas consideradas neste estudo. O levantamento das variáveis foi realizado com a utilização do software QGIS versões 2.18.20-Las Palmas e 3.4.1-Madeira (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2018), revisão bibliográfica, acesso às páginas oficiais de internet e contato direto com responsáveis pelos *Hotspots*. A Análise dos Componentes Principais (ACP), os modelos lineares, a avaliação do coeficiente de Jaccard e o agrupamento *Kmeans* foram realizados com apoio do software “*Paleontological Statistics*” PAST 3.22 (HAMMER, 2018).

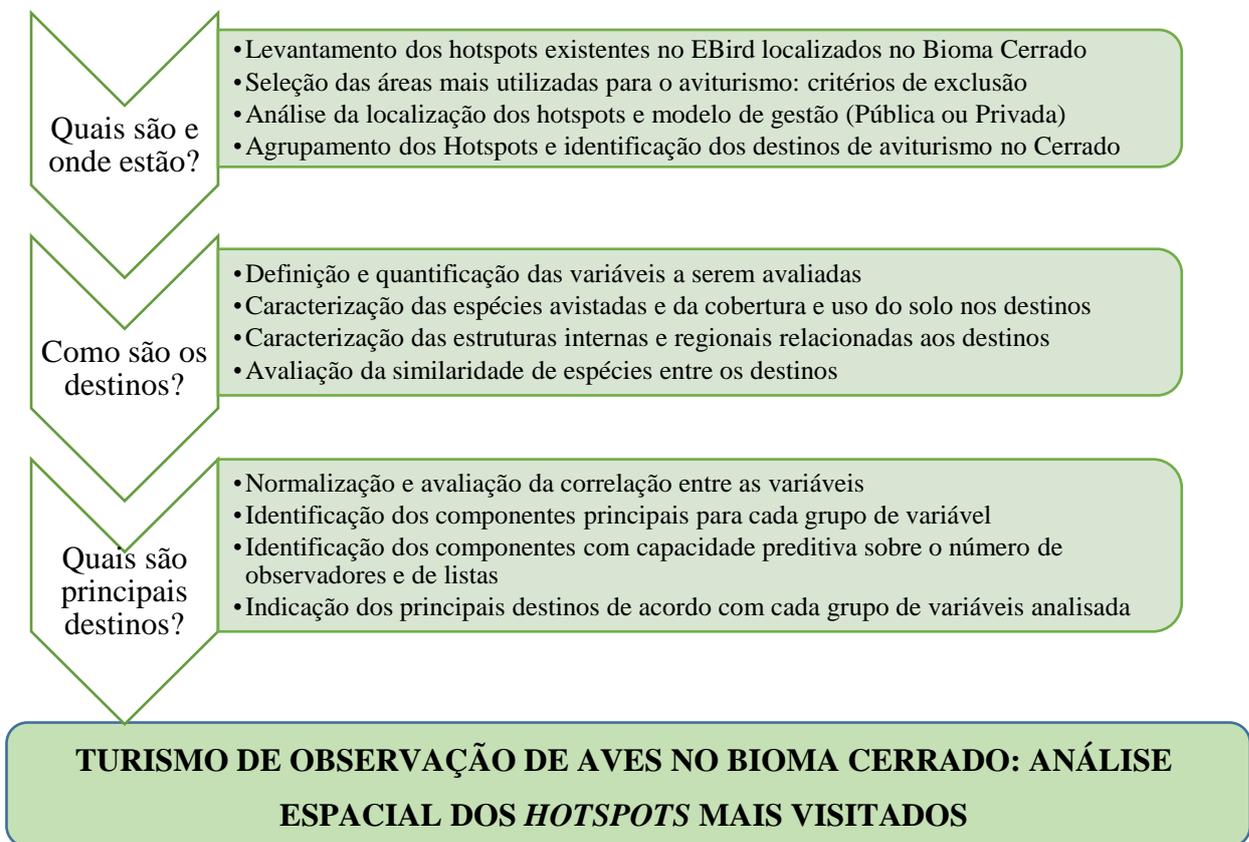


Figura 3.1.: Representação esquemática da metodologia utilizada na pesquisa.

### 3.2 Identificação dos *Hotspots* mais visitados para o turismo de observação de aves segundo eBird

Os *Hotspots* mais visitados para o turismo de observação de aves no Cerrado foram identificados a partir da lista de pontos do Brasil, disponibilizada pela plataforma e-Bird (<https://ebird.org>) em arquivo de texto. No dia 10/04/2019 foram realizadas as últimas

atualizações nas indicações de *Hotspots* localizados no Bioma Cerrado (segundo limites do IBGE). Dos 4.449 *Hotspots* catalogados no Brasil, 631 estão localizados dentro do bioma Cerrado. Em análise exploratória nos registros relativos aos *Hotspots*, a maioria demonstrou-se pouco visitada, possui poucas listas publicadas ou ainda poucas espécies encontradas. Aparentemente são *Hotspots* utilizados apenas pontualmente, relacionadas à locais onde o fluxo dos observadores não caracteriza utilização frequente, sendo considerados com qualidade inferior em relação à prática da observação. Portanto, foram aplicados os critérios de exclusão descritos na Tabela 3.1, para selecionar apenas as áreas que já sejam minimamente visitadas, ricas em biodiversidade e conhecidas.

**Tabela 3.1:** Critérios de exclusão utilizados para seleção dos *Hotspots* a serem analisados.

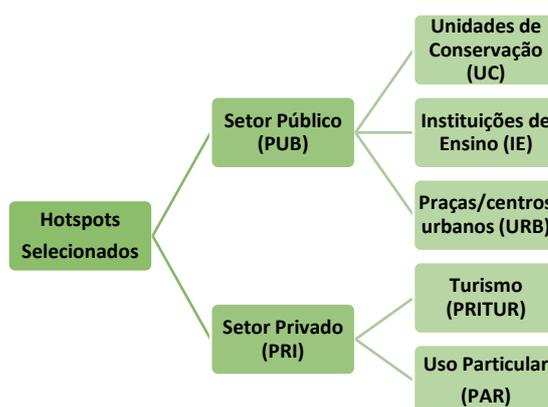
<b>Critério de Exclusão</b>	<b>Descrição do critério</b>
Reduzida lista de espécies	Áreas com menos de 50 espécies diferentes registradas.
Reduzido número de listas	Áreas com menos de 5 listas registradas.
Reduzido número de observadores	Áreas com menos de 5 registros de observadores diferentes.

A primeira análise realizada com os *Hotspots* selecionados foi o estimador de densidade de Kernel, sendo utilizada neste estudo a função gaussiana com um raio de vizinhança de 50 km. O estimador avalia a quantidade de eventos por unidade de área, e é uma das melhores ferramentas de visualização de dados para encontrar onde existe uma elevada concentração de um determinado parâmetro (CÂMARA; CARVALHO, 2004; CARVALHO et al., 2017; LEITE, 2008).

Os *Hotspots* selecionados foram então descritos em relação ao número de listas e de observadores, e caracterizados em relação à sua distribuição nas unidades da federação, municípios e regiões turísticas, com o objetivo de iniciar a discussão sobre a distribuição espacial do aviturismo no cerrado. A caracterização em relação às Regiões Turísticas buscou a identificação de parâmetros que auxiliem na compreensão do arranjo dos destinos a partir do agrupamento de *Hotspots*. As Regiões Turísticas são definidas pelo Programa de Regionalização do Turismo como “territórios que possuem características similares e/ou complementares e aspectos em comum (identidade histórica, cultural, econômica e/ou geográfica)” (BRASIL, 2019), geralmente compostas por vários municípios e identificadas pelo Ministério do Turismo. Estas regiões fazem parte do Mapa do Turismo Brasileiro, que conta com 3.285 municípios, divididos em 328 regiões turísticas.

### 3.3 Identificação da modalidade de gestão dos *Hotspots* mais visitados para o turismo de observação de aves

A classificação da modalidade de gestão teve como objetivo enriquecer a caracterização e compreender melhor as dinâmicas de funcionamento, limites, potencialidades e possibilidades que o *Hotspot* apresenta aos observadores. Após a seleção dos *Hotspots*, a gestão das áreas foi classificada como de gestão pública (PUB) ou privada (PRI) (Figura 3.2).



**Figura 3.2:** Representação esquemática da classificação das modalidades de gestão dos *Hotspots* selecionados.

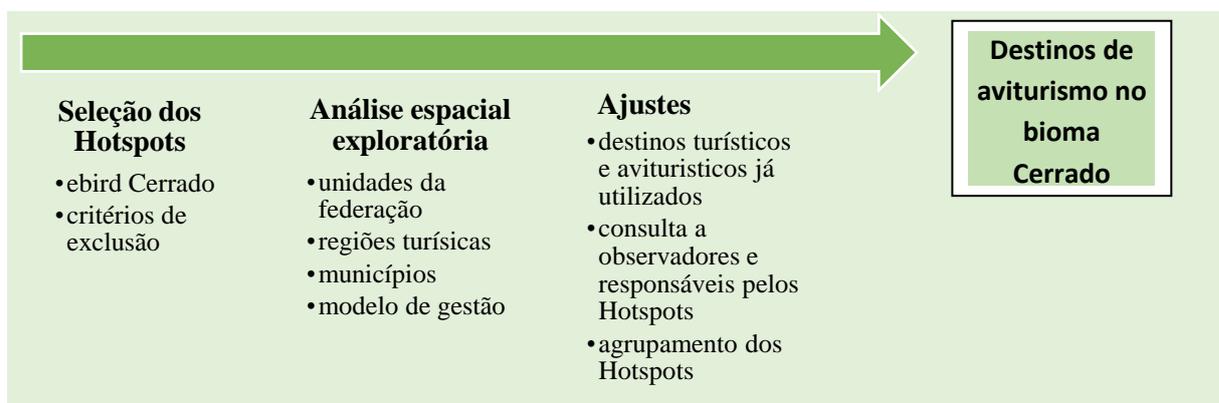
Os *Hotspots* classificados como PRI são empreendimentos privados ou particulares, com finalidades comerciais (produção agropecuária, turismo, investimento em terras) ou não (uso familiar e recreativo, chácaras). Dentro da análise dos *Hotspots* classificados como PRI, foi observada a quantidade dos pontos localizados em propriedades que são voltadas para o desenvolvimento do turismo com fins comerciais (PRITUR), entre eles hotéis fazendas, pousadas, atrativos turísticos como cachoeiras, trilhas, parques privados etc. Os pontos de observação localizados em propriedades rurais nas quais não se desenvolvem atividades turísticas comerciais como foco, mas aceitam a visitação previamente agendada de observadores foram classificadas como particulares (PAR). Devido às características da modalidade de gestão, os *Hotspots* localizados em RPPNs também foram classificados como (PRI), podendo ser enquadrados como PRITUR ou PAR, de acordo com a sua realidade de acesso.

Os *Hotspots* identificados como PUB são responsabilidade da gestão pública federal, estadual ou municipal. Todos os pontos PUB foram classificados em 3 categorias: Unidade de Conservação (UC), Instituição de Ensino (IE) ou Centros Urbanos (URB). A categoria UC reúne os *Hotspots* localizados em Unidades de Conservação definidas pelo SNUC, em nível

federal e estadual, com informações disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Os pontos localizados em parques urbanos, praças e demais áreas urbanas não consideradas pelo CNUC, foram classificados como URB, e os pontos localizados em instituições de pesquisa e de ensino geridas pelo setor público como IE.

### 3.4 Determinação dos destinos de aviturismo mais visitados do cerrado a partir do agrupamento de *Hotspots*

Após a análise exploratória dos *Hotspots*, que caracterizou a sua distribuição em unidades da federação, regiões turísticas, municípios e modalidades de gestão, os *Hotspots* foram então agrupados em “Destinos de Aviturismo no Cerrado”. Além da análise exploratória, o agrupamento considerou ajustes necessários para retratar da maneira mais fidedigna a organização e funcionamento dos destinos utilizados para o turismo de observação de aves (Figura 3.3).



**Figura 3.3:** Representação esquemática da determinação dos destinos de aviturismo mais visitados do cerrado a partir do agrupamento dos *Hotspots* selecionados.

Os ajustes necessários realizados para agrupamento dos *Hotspots* e a identificação dos destinos, foram embasados em informações obtidas a partir de pesquisa bibliográfica, comunicação própria dos destinos (sítios de internet e material de divulgação de serviços e atrativos turísticos) e contato direto com os responsáveis pelos *Hotspots* por e-mail ou telefone. O contato direto aconteceu para sanar dúvidas sobre como funciona a observação de aves localmente e como os *Hotspots* estão relacionados entre si na formatação dos roteiros dos

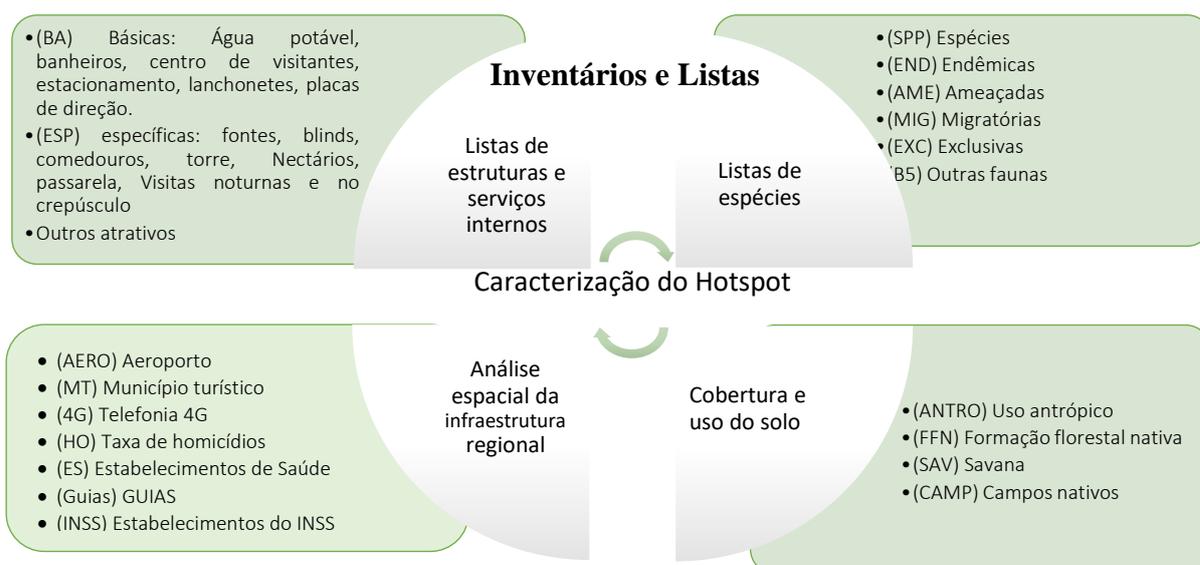
destinos (Anexo 3.1). Foram realizados prioritariamente com os *Hotspots* com modelo de gestão classificados como UC e PRITUR.

Os somatórios dos números de observadores, de listas e de *Hotspots* foram atribuídos aos respectivos destinos identificados. Foi realizado o ranqueamento de acordo com o número observadores para determinar quais são os destinos mais visitados. Optou-se por utilizar o total de observadores para ranquear os destinos por indicar melhor a diversidade de observadores que visitaram as áreas. Cada observador foi contabilizado uma única vez por *Hotspot*, para evitar a situação de um observador muito frequente numa área que posta muitas listas.

### **3.5 Variáveis, aquisição dos dados e caracterização dos destinos de aviturismo no cerrado**

As variáveis utilizadas nesta pesquisa foram selecionadas a partir da revisão bibliográfica sobre os critérios adotados na escolha de áreas para observação de aves (Capítulo 2.2). Os critérios sugeridos foram complementados com novas informações encontradas na caracterização dos *Hotspots*, e agrupados de acordo com a sua natureza (ambientais ou estruturais) e metodologia de aquisição (análise espacial com sensoriamento remoto e geoprocessamento/listas). Foram consideradas variáveis ambientais aquelas relacionadas aos recursos biológicos do destino, por exemplo riqueza de espécies e tipologia da vegetação. As variáveis estruturais são aquelas relacionadas à infraestrutura existente e serviços relacionados aos destinos, que servem de apoio ou exercem algum impacto no desenvolvimento do turismo de observação de aves. Por exemplo a existência de banheiros, torres de observação, distância do aeroporto etc.

Os dados relativos às variáveis selecionadas foram obtidos em documentos técnicos, listas de observações, planos de manejo, publicações científicas, bancos de dados geográficos (IBGE, MMA, ICMBIO, EMBRAPA) e pelo contato direto com responsáveis pela administração do *Hotspot*. As variáveis foram divididas em quatro grupos para realização da caracterização e Análise dos Componentes Principais (Figura 3.4), e serão melhor descritas nos itens 3.5.1 a 3.5.4.



**Figura 3.4:** Variáveis e metodologia para caracterização dos destinos.

### 3.5.1 Variáveis do grupo listas de espécies

As variáveis deste grupo estão descritas na Tabela 3.2, sendo que as listas de espécies da avifauna foram elaboradas a partir da compilação das listas disponibilizadas na plataforma eBird para cada *Hotspot*. Posteriormente, foi realizada a comparação destas listas com as listas das espécies endêmicas, ameaçadas e migratórias para classificação das espécies e elaboração das compilações relacionadas aos destinos. Também foram identificadas as espécies exclusivas de cada destino. Para a compilação e comparação de listas de espécies foi utilizada a plataforma Taxeus (<https://taxeus.com.br/>) como repositório digital online.

A variável “outras faunas” considerou a existência de registro de cinco mamíferos considerados emblemáticos e ameaçados de extinção, classificados como “*Big Five* do Cerrado” (WWF, 2015). São elas a **Onça-pintada** (*Panthera onca*), **Tatu-canastra** (*Priodontes maximus*), **Anta** (*Tapirus terrestris*), **Tamanduá-bandeira** (*Myrmecophaga tridactyla*) e **Lobo-guará** (*Chrysocyon brachyurus*) (WWF, 2015). Foram consideradas informações válidas os registros em trabalho científico, plano de manejo ou registro fotográfico dos *Hotspots*.

**Tabela 3.2. :** Variáveis do grupo listas de espécies utilizadas e contextualização utilizadas para caracterização ambiental.

Variáveis	Contextualização- Fonte dos dados
(SPP) Espécies de aves	Diversidade de aves avistadas segundo compilação das listas disponibilizadas na plataforma eBird para a poligonal do hotspot.
(END) Espécies endêmicas	Número de aves endêmicas já avistadas no hotspot segundo as listas disponibilizadas na plataforma eBird, em comparação com Silva (1995), Cavalcanti (1999), Silva & Bates (2002) e FREITAS et al., (2012).
(AME) Espécies ameaçadas	Número de aves ameaçadas segundo IUCN já avistadas no hotspot (IUCN, 2018).
(MIG) Aves Migratórias	Número de aves migratórias já avistadas no hotspot segundo as listas disponibilizadas na plataforma eBird. (SOMENZARI et al., 2018).
(EXC) Espécies exclusivas de aves	Registros exclusivos de espécies em relação aos outros <i>Hotspots</i> avaliados.
(B5) Big Five	Número de espécies dos “Big Five do Cerrado” registrada em trabalho científico, plano de manejo ou fotografia feita na área. (WWF, 2015)

### 3.5.2 Análise da cobertura e uso da terra

A determinação da cobertura e uso do solo é uma importante ferramenta e subsídio à orientação e tomada de decisão, e a escolha destas variáveis ocorreu devido à grande relação entre complexidade da vegetação e a avifauna existente (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001; CAVALCANTI, 1999; KARR; ROTH, 1971; NEGRET, 1983), já apresentada no capítulo 2 desta tese.

**Tabela 3.3:** Variáveis (classes de cobertura e uso da terra) e contextualização utilizadas para caracterização do uso e cobertura da terra nos *Hotspots*.

Variáveis	Contextualização- Fonte dos dados
(ANTRO) Uso antrópico	Somatório das áreas de floresta plantada, atividades agropecuárias, mineração e infraestrutura urbana.
(FLOR) Formação florestal nativa	Total das áreas cobertas por formações florestais naturais.
(SAV) Formação savânica nativa	Total das áreas cobertas por formações savânicas naturais.
(CAMP) Formação campestre nativa	Total das áreas cobertas por formações campestres naturais.

As variáveis (Tabela 4.18) foram mensuradas, a partir do processamento e análise de imagens e mapas disponibilizados na coleção 3.1 do projeto MAPBIOMAS (MAPBIOMAS, 2019). As imagens utilizadas foram adquiridas via plataforma *Google Earth Engine*<sup>6</sup>, são do tipo *raster*, com resolução de 30 metros, previamente classificadas, e retratam o ano de 2017. A mensuração ocorreu a partir de processamento em lote com a utilização do algoritmo *r.report*

<sup>6</sup> É necessário ter uma conta no Google Earth Engine (GEE) (<https://earthengine.google.com>), e acessar o Code Editor do GEE (<https://code.earthengine.google.com>). Exemplos de Scripts para acessar os dados do MapBiomias no link <http://mapbiomas.org/pages/scripts>.

(*Reports Statistics for Raster Map Layers*), que calcula as áreas relativas às classes identificadas e gera um relatório com as informações.

Para mensuração da cobertura e uso da terra foram utilizadas a Projeção Cônica Equivalente de Albers (EPSG 102033) e o Datum Sirgas 2000 (EPSG 4674), e os dados foram obtidos em quilômetros quadrados. As classes de cobertura e uso da terra foram identificadas e quantificadas a partir de um buffer de 50 km de raio em relação ao ponto de coordenada média dos *Hotspots* que compõem o destino de Aviturismo. O raio de 50 km foi determinado para contemplar influências ambientais regionais, espécies de aves com distintos tamanhos de territórios, e o potencial deslocamento dos observadores na busca pelos *Hotspots* dos destinos.

### 3.5.3 Listas de estruturas e serviços internos

A lista de estruturas internas foi composta pelo somatório do conjunto de estruturas existentes em cada hotspot que compõem o destino. Para melhor caracterização e discussão dos resultados, as estruturas desta variável foram agrupadas como estruturas básicas (BA), específicas (ESP) e como estruturas relativas a outros atrativos existentes no hotspot (OA).

**Tabela 3.4:** Descrição das estruturas básicas e específicas.

	<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>
(BA) Estruturas básicas	Água potável	Disponibilização de bebedouros gratuitos.
	Banheiros	Disponibilização de banheiros para o visitante.
	Centro de visitantes	Existência de algum ponto de apoio, guarita, centro de visitantes ou de administração que possa fornecer informações sobre o hotspot.
	Estacionamento	Existência de estacionamento seguro destinado ao hotspot.
	Lanchonetes	Lanchonete ou restaurante localizado no hotspot ou imediações.
	Placas de direção	Placas de sinalização que orientem o observador nas trilhas.
(ESP) Estruturas Específicas	Bebedouros ou fontes	Locais higienizados regularmente com água potável para aves beberem e tomarem banho.
	Blinds	Abrigos camuflados localizados em locais estratégicos, para o observador aguardar o aparecimento de determinadas aves.
	Comedouros	Estrutura regularmente higienizada e abastecida com frutas e grãos.
	Mirante ou torre	Estrutura construída em ponto estratégico para observação da paisagem e de aves em maiores alturas.
	Nectários	Bebedouros artificiais para alimentação de beija-flores.
	Passarela ou ponte	Estrutura que facilite a aproximação do observador em ambiente aquático ou encharcado ou na copa de árvores.
	Visitas noturnas	Possibilidade de observação de aves noturnas após o pôr do sol.
	Visitas no crepúsculo	Possibilidade de entrar no hotspot antes do nascimento do sol.

As estruturas consideradas como BA são aquelas consideradas essenciais ou muito importantes para o desenvolvimento do turismo com segurança e menor impacto ambiental possível. O valor para cada *Hotspot* variou de 0 a 6. As estruturas específicas são aquelas que

enriquecem significativamente a experiência, por facilitar o contato entre o observador e as aves, e, portanto, são muito significativas sobre a intencionalidade da gestão dos *Hotspots* em desenvolver o turismo de observação de aves. O valor para cada hotspot variou de 0 a 8.

As estruturas relativas a “outros atrativos” (OA) oferecidos no *Hotspot* também foram consideradas pela relevância apontada na revisão bibliográfica. Segundo (CHEN; CHEN, 2015), estas outras opções de lazer são muito importantes, pois os observadores também gostam de realizar outras atividades nos intervalos das observações, e também conciliam as observações com viagens familiares, que muitas vezes não são observadores. Foram identificadas 60 opções de atividades complementares na revisão bibliográfica e no diagnóstico dos *Hotspots*, portanto a amplitude potencial desta variável foi de 0 a 60.

### **3.5.4 Análise espacial das estruturas regionais**

A análise espacial das estruturas regionais abordou as variáveis relacionadas à estrutura de logística, serviços e segurança das imediações dos *Hotspots* (Tabela 3.5). As variáveis avaliadas foram: (ES) estabelecimentos de saúde, (AERO) distância do aeroporto, (MT) município turístico, (4G) cobertura de internet 4G, (HO) taxa de homicídios municipal, (SUS) estabelecimentos do SUS e (GUIAS) número de guias.

Para mensurar os serviços de saúde locais, que podem ser eventualmente necessários em acidentes e imprevistos durante as observações de aves, foram utilizadas duas fontes de dados, a quantidade de estabelecimentos de saúde gerenciadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), e a quantidade total de estabelecimentos de saúde (ES) ativos no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Os estabelecimentos de saúde gerenciados pelo SUS foram quantificados a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2019) para os municípios brasileiros, sendo utilizada a informação referente ao município com maior quantidade de estabelecimentos de cada destino. O CNES está disponibilizado no Portal Brasileiro de Dados Abertos, conforme a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, e possui informações georreferenciadas sobre os estabelecimentos. A variável corresponde ao número total de estabelecimentos de saúde localizados dentro do buffer de 50 km a partir do ponto central de cada destino de aviturismo.

O Município Turístico (MT) é um índice criado pelo ministério do turismo, que categoriza os municípios de acordo com parte da estrutura existente, e categoriza os municípios

brasileiros a partir de quatro variáveis: número de estabelecimentos formais de hospedagem, número de empregos formais no setor de hospedagem, estimativa de turistas brasileiros e estrangeiros. Os municípios classificados foram indicados pelos órgãos estaduais de turismo em conjunto com as instâncias de governança regional, a partir de critérios construídos em conjunto com Ministério do Turismo (BRASIL, 2019). Os escores utilizados na criação do mapa variam de “A” até “E”, e as informações podem ser obtidas no Mapa interativo do turismo brasileiro 2017-2019 (BRASIL, 2017). Para comparação entre os destinos, este escore foi substituído de “A” até “E” por “5” a “1”, sendo atribuído o valor mais alto para a classe “A” e assim sucessivamente.

A escolha do aeroporto (AERO) de entrada para o destino ocorreu com consulta aos responsáveis pela gestão dos *Hotspots*/destinos e pesquisa em empresas de turismo. A distância até o aeroporto indicado foi obtida via consulta no “Google Maps”, considerando a distância entre o aeroporto e a coordenada média dos *Hotspots* de cada destino. O índice (4G) foi obtido a partir do número de operadoras (Algar, Claro, Nextel, Oi, Tim e Vivo) que disponibilizam a tecnologia de telefonia móvel 4G nos municípios onde estão localizados os *Hotspots*. Os dados foram adquiridos no portal “Inteligência em Comunicações”, que é especializado em informações sobre a atuação das empresas atuantes no Brasil.

**Tabela 3.5:** Variáveis do grupo estruturas regionais e contextualização para caracterização dos destinos.

Variáveis	Contextualização- Fonte dos dados	Unidade
(ES) Estabelecimentos de saúde	Número de estabelecimentos de saúde localizados dentro de um buffer de 50 quilômetros de raio a partir do ponto médio dos <i>Hotspots</i> de cada destino principal do <i>Hotspots</i> . Fonte: <a href="http://dados.gov.br/dataset/cnes_ativo">http://dados.gov.br/dataset/cnes_ativo</a>	Número absoluto
(SUS) Estabelecimentos do SUS	Quantidade de estabelecimentos de saúde gerenciadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Fonte: <a href="https://cidades.ibge.gov.br">https://cidades.ibge.gov.br</a>	Número absoluto
(AERO) Aeroporto	Distância do aeroporto até o ponto central dos <i>Hotspots</i> de cada destino. Fonte: <a href="https://www.google.com.br/maps">https://www.google.com.br/maps</a>	Km
(MT) Município turístico	Classificação definida pelo ministério do Turismo de “A” até “E”, adaptada nesta tese por uma escala numérica de “5” a “1”. Foi utilizado o valor mais elevado entre os municípios relacionados ao destino. Fonte: <a href="http://mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home">http://mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home</a>	(0 a 5)
(4G) Telefonia 4G	Somatório do número de operadoras disponíveis no hotspot. Fonte: <a href="http://www.teleco.com.br">http://www.teleco.com.br</a>	(0 a 6)
(HO) Taxa de homicídios	Mortes por 100 mil habitantes no município do hotspot. Fonte: <a href="http://www.deepask.com/goes?page=Veja-o-indice-de-homicidios-no-seu-municipio">http://www.deepask.com/goes?page=Veja-o-indice-de-homicidios-no-seu-municipio</a>	n/100.000 habitantes
(GUIAS) Guias de ecoturismo	Número de guias para os municípios do destino cadastrados no CADASTUR, com habilitação para Ecoturismo. Fonte: <a href="http://dados.turismo.gov.br">http://dados.turismo.gov.br</a>	Número absoluto

A taxa de homicídios (número de mortes por 100 mil habitantes) foi elaborada a partir dos dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, que consolida as certidões de registro de óbito emitidas no Brasil no local da ocorrência do evento, considerando os óbitos por causas externas, registrados segundo o CID-10 (Classificação Internacional de Doenças-10) como decorrentes de agressões (Grande Grupo CID-10 Agressões, categorias X85 a Y09), tópico que agrupa todas as agressões intencionais de terceiros. Para cálculo do índice de homicídio foram utilizadas as estimativas intercensitárias disponibilizadas pelo DATASUS que utiliza fontes do IBGE, ano de 2013 (VILLELA, 2019). No caso dos destinos que abrangem mais de um município, foi utilizada nesta tese a taxa de homicídios mais alta.

A variável GUIAS foi obtida a partir do número de guias com habilitação para Ecoturismo cadastrados no CADASTUR do Ministério do Turismo, que é o cadastro de Pessoas Físicas e Jurídicas que atuam no setor de turismo (Lei 8.623/93 e Lei 11.771/2008). O Cadastro é obrigatório para os guias de turismo e tem atualização trimestral. Os dados são referentes ao último trimestre de 2018.

### **3.6 Utilização da Análise de Componentes Principais (PCA) como apoio para interpretar a análise espacial**

A Análise de Componentes Principais (ACP) foi inventada em 1901 por Karl Pearson (PEARSON, 1901) e é definida como uma “técnica multivariada que analisa uma tabela de dados na qual as observações são descritas por várias variáveis dependentes quantitativas intercorrelacionadas. Seu objetivo é extrair as informações importantes da tabela, representá-las como um conjunto de novas variáveis ortogonais chamadas de componentes principais, e exibir o padrão de similaridade das observações e das variáveis como pontos nos gráficos, sendo provavelmente a técnica de estatística multivariada mais utilizada por cientistas de todas as áreas como uma ferramenta exploratória de dados e na elaboração de modelos preditivos (ABDI; WILLIAMS, 2010).

ACP é um método exploratório porque auxilia na elaboração de hipóteses gerais a partir dos dados coletados, contrastando com estudos direcionados nos quais hipóteses prévias são testadas (DEMSAR et al., 2013). É também capaz de separar a informação importante da redundante e aleatória. Em essência, a ACP tenta reduzir a dimensionalidade de um conjunto

de dados, destilando-o para os componentes que capturam a maior parte da variabilidade associada ao conjunto de dados original (SCALA; VARGAS, 2014). A ACP é uma ferramenta que possibilita a fácil exploração de dados para identificar e compreender as principais variáveis, e se aplicada corretamente é uma das ferramentas mais poderosas disponíveis (LEVER; KRZYWINSKI; ALTMAN, 2017). Por ser uma técnica exploratória de dados, aconselha-se, portanto, a realização de uma estatística descritiva nas variáveis, para que haja uma melhor compreensão nos resultados obtidos. É considerada uma metodologia multivariada, com aplicação quando o pesquisador precisa compilar um elevado número de variáveis de um grupo de fatores relacionados (KHATRI; DASH, 2015). A análise também é usada para reduzir dados e estabilizar as análises estatísticas subsequentes (SCALA; VARGAS, 2014).

Se a amplitude dos dados for muito discrepante entre as variáveis, ou se elas utilizarem escalas diferentes, é apropriado padronizar os dados, como por exemplo a variância de cada variável unitária (LEVER; KRZYWINSKI; ALTMAN, 2017). A padronização pode ser feita com a utilização do teste  $Z$ , com a seguinte fórmula:

$$Z = \frac{x - \bar{X}}{DP}$$

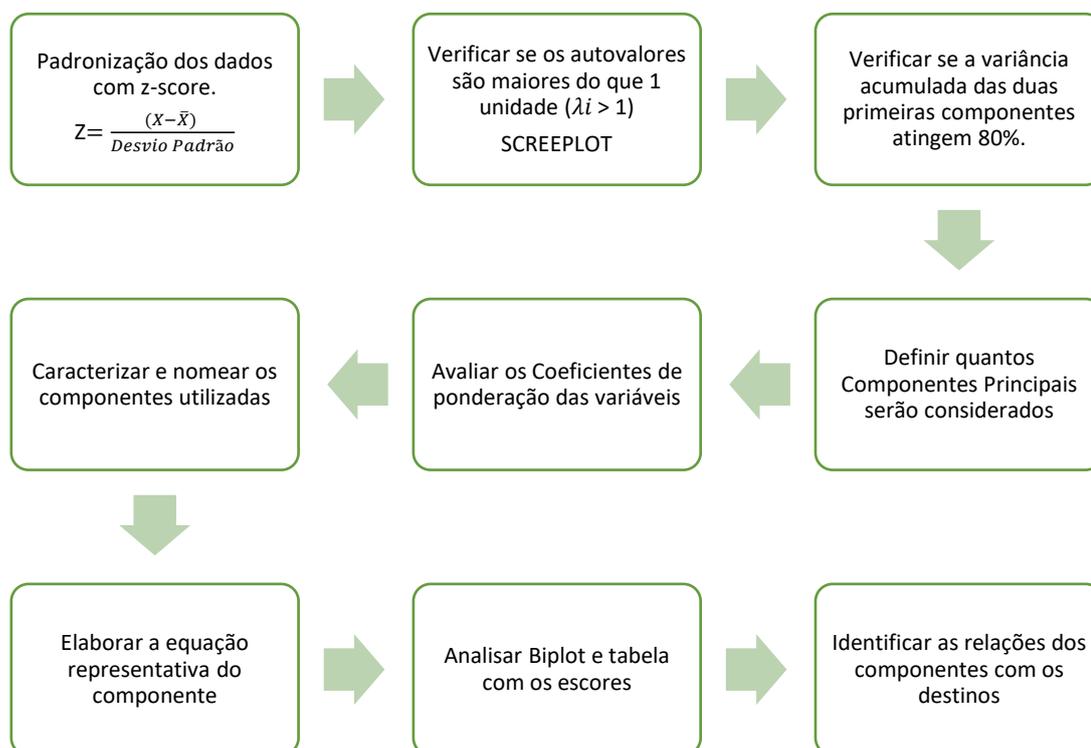
onde:  $x$  é um valor de dados  
 $\bar{X}$  é a média do conjunto de dados  
 $DP$  é o Desvio Padrão

A análise envolve a transformação linear ortogonal para sintetizar um conjunto de variáveis em um conjunto menor de variáveis não correlacionadas, chamados de componentes principais. O primeiro componente principal é o de maior importância por possuir maior percentual de explicação da variância, o segundo componente apresenta o segundo maior, e assim sucessivamente (ABDI; WILLIAMS, 2010). A obtenção dos componentes principais é realizada por meio da diagonalização de matrizes simétricas positivas semidefinidas, por meio de inúmeros programas capazes de realizar cálculos matriciais (HONGYU; SCARPARO, 2017). Os componentes principais são calculados para encontrar os autovalores e autovetores da matriz de covariâncias ( $n$  amostras por  $m$  variáveis  $m$ ), de modo que a matriz de covariâncias é também a matriz de correlações para as variáveis  $m$ . (MANLY, 2008),

Para garantir a qualidade da análise, os componentes principais utilizados devem explicar pelos menos 80% da variação total (MANLY, 2008), ou apresentar os autovalores

maiores do que 1 unidade ( $\lambda_i > 1$ ), conforme Kaiser (1958) apud (HONGYU; JORGE; JUNIOR, 2016). Após a avaliação dos autovalores, deve-se observar os coeficientes de ponderação das variáveis para caracterizar e nomear os componentes utilizados para posterior identificação das relações com as amostras. Esta identificação e avaliação é feita a partir da análise das equações representativas, do gráfico biplot e tabela dos escores relacionados às amostras avaliadas (MANLY, 2008).

Após a coleta, tabulação e padronização dos dados por meio do procedimento chamado de *Z-score*, os dados foram submetidos a uma análise de correlação de Pearson (BRITTO; FILHO; ALEXANDRE, 2009; INMAN, 1994) entre o número de observadores de cada destino e as variáveis obtidas nesse estudo (Anexo 3.2). Seguiu-se então a rotina da Figura 3.5 com o objetivo de analisar os componentes principais (ABDI; WILLIAMS, 2010) responsáveis pela variação dos dados. Apresenta-se aqui o esquema de processamento e análise dos dados, com a utilização do *software Past* (HAMMER, 2018). Os dados padronizados foram copiados para a planilha de trabalho do Past, onde realizou-se a ACP e a identificação dos autovalores, autovetores e da variância das componentes, além dos componentes de ponderação das variáveis e escores dos *Hotspots* em relação a da componente. A análise também teve foco no agrupamento dos destinos em unidades da federação, para caracterizar melhor o aviturismo na escala estadual. O procedimento foi realizado para os quatro grupos de variáveis descritas nos itens 3.5.1 a 3.5.4.



**Figura 3.5:** Fluxograma do procedimento para realização da Análise de Componentes Principais

Os eixos das componentes principais retidas foram posteriormente testados como variáveis preditoras, em regressões lineares testando a relação com as variáveis respostas número de observadores e número de listas.

### **3.7 Análise da similaridade de espécies entre destinos e agrupamento *Kmeans***

As listas de espécies são a maior motivação para os observadores visitarem estes destinos, e por isso torna-se imprescindível analisar mais a fundo as listas de espécies de cada destino em busca de particularidades e similaridades, para compreender melhor o funcionamento do aviturismo no bioma Cerrado. Foi elaborada uma matriz com 33 listas referentes a cada destino com a compilação das espécies encontradas por *Hotspot*, registrando-se a presença ou a ausência em relação à lista total de espécies encontradas. As espécies de aves foram classificadas em relação ao número de destinos nos quais foram encontradas, sendo consideradas como: Onipresentes (ONI, espécies listadas em 81 a 100% dos destinos), Abundantes (A, espécies frequentes de 61-80%), Frequentes (F, de 41-60%), Ocasionais (O, de 21-40%) ou Restritas (R, espécies listadas em 1-20% dos destinos).

A similaridade entre as listas de cada destino foi determinada pelo coeficiente de Jaccard:  $J = x + y - z / z$ , onde  $x$  = Número de listas com a espécie  $x$ ;  $Y$  = Número de listas com a espécie  $y$  e  $z$  = Número de levantamentos contendo, simultaneamente, as duas espécies. Este índice varia de 0 a 1 sendo que quanto mais próximo de 1 mais similares são os destinos comparados quanto à composição de espécies de aves (MAGURRAN, 2004). O Índice de Jaccard é comumente utilizado para comparações qualitativas de comunidades, raramente atingindo valores acima de 60% (MANTOVANI, 1987). O coeficiente de Jaccard foi empregado, por meio do programa PAST (HAMMER, 2018), para investigar a similaridade na composição de espécies de aves entre os destinos e encontra-se no Anexo:

Posteriormente, foi realizada a função *Kmeans* para determinação de grupos de destinos de acordo com a similaridade das listas calculada com o coeficiente de Jaccard. A função *Kmeans* usa a estrutura local dos dados para delinear clusters a partir da identificação de regiões de alta densidade nos dados. O método minimiza iterativamente a soma total de erros dos quadrados, que é a soma das distâncias ao quadrado entre os objetos nos grupos, cada uma

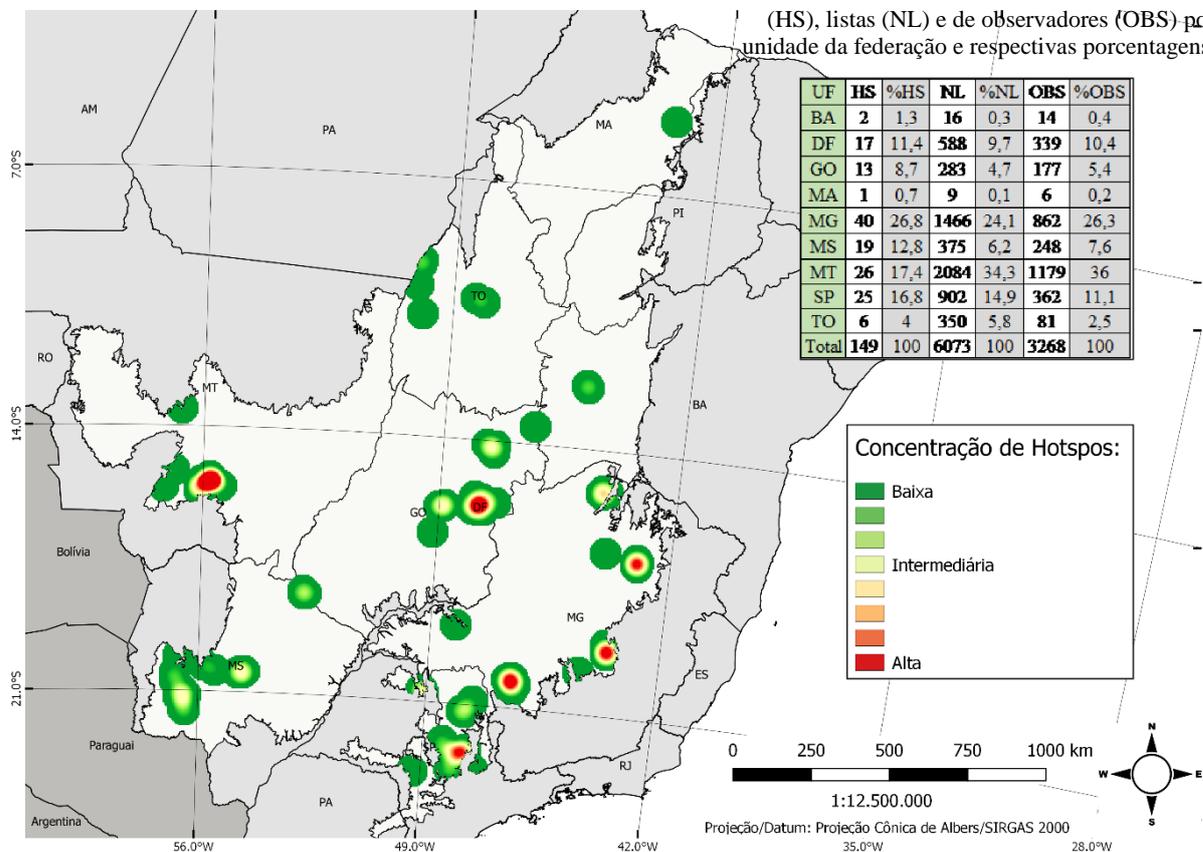
dividida pelo número de objetos no grupo. A função demanda a indicação do número de clusters, que foi calculado anteriormente utilizou-se o software “R” com a utilização do script (Anexo 3.3) que fornece o número de grupos a serem formados a partir do *Simple Structure Index* (ssi). O índice de estrutura simples (ssi) combina multiplicativamente vários elementos que influenciam a interpretabilidade de uma solução de particionamento, sendo que a melhor partição é indicada pelo valor SSI mais alto (BORCARD; GILLET; LEGENDRE, 2011).

## CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Quais são e onde estão os *Hotspots* mais visitados?

Foram selecionados os 149 *Hotspots* mais utilizados para o turismo de observação de aves, como resultado da aplicação dos critérios de exclusão descritos no Capítulo 3 (Tabela 3.1) sobre os 631 pontos localizados no Bioma Cerrado. No total, foram encontrados registros de 3.268 observadores, e compiladas 6.073 listas relativas aos *Hotspots* selecionados, sendo que os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo e o Distrito Federal se destacaram por somarem cerca de 83% das listas, 72,4% dos *Hotspots* e 83,8% dos observadores (Figura 4.1).

**Tabela 4.1:** Número de *Hotspots* selecionados (HS), listas (NL) e de observadores (OBS) por unidade da federação e respectivas porcentagens.



**Figura 4.1:** Representação do estimador de Kernel demonstrando a concentração de *Hotspots* num raio de vizinhança de 50 km.

Foram observadas áreas quentes no Distrito Federal, São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais, que apresentou 3 áreas de alta concentração de *Hotspots*. É pertinente contextualizar o estado de São Paulo, que apesar de possuir apenas cerca de 15% de Cerrado remanescente (MAPBIOMAS, 2019), apresentou uma área de calor na Figura 4.1. É a unidade da federação

com maior número de usuários cadastrados como observadores na plataforma Wikiaves, e manteve boa representatividade em relação aos 3 critérios analisados (número de *Hotspots* selecionados, listas e observadores). Minas Gerais e São Paulo também são beneficiados por estarem ligados a áreas de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, influenciando na diversidade de aves e conseqüentemente na visitaçãO. Os estados do Pará, Paraná e Rondônia não apresentaram áreas que cumprissem com os pré-requisitos mínimos de seleçãO, fato que pode ser parcialmente explicado por possuírem juntos menos de 2% de sua área coberta originalmente pelo Cerrado (IBGE, 2004).

A pouca ocorrência de *Hotspots* nos estados do Maranhão, Bahia e Tocantins e a inexistência no Piauí devem ser investigadas, pois indicam tanto o subdesenvolvimento da atividade, como também a existência de oportunidades ainda não aproveitadas na região. Os estados que não apresentaram pontos que cumprissem os critérios de exclusão estabelecidos nesta pesquisa, possuem potencial para a atividade, mas estão defasados em relação ao turismo de observação de aves no Cerrado, e necessitam de um estudo que avalie melhor as fraquezas e possibilidades. Os três estados citados possuem significativos remanescentes do bioma e áreas com grande potencial para a atividade, como destinos turísticos consolidados e unidades de conservação. Os *Hotspots* foram encontrados em 53 dos 1394 municípios localizados no Bioma (Anexo 4.1), sendo que o estado de São Paulo apresentou maior número de municípios marcados com algum hotspot, resultado da forte tradiçãO da atividade no estado. O Distrito Federal fica subestimado nesta análise, por ter sido considerado como um município apenas (Brasília), sendo que na prática abriga diversas regiões administrativas, algumas com porte de cidades (Tabela 4,2).

**Tabela 4.2:** Número de municípios que abrigam *Hotspots* selecionados por UF e percentual relativo.

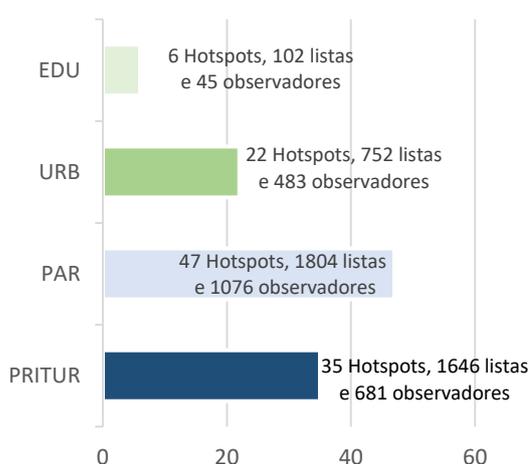
UF	BA	DF	GO	MA	MG	MS	MT	SP	TO	Total
Municípios	1	1	5	1	11	9	6	15	4	53
% <i>Hotspots</i>	1,9	1,9	9,4	1,9	20,8	17,0	11,3	28,3	7,5	100

Por outro lado, Brasília ficou superestimada e foi considerada o município com maior número de *Hotspots* (17), e o município de Chapada dos Guimarães destacou-se por apresentar 15 *Hotspots*. Os *Hotspots* selecionados abrangem 4 das 6 capitais localizadas no bioma (Brasília, Campo Grande, Cuiabá e Palmas), e sugere-se analisar as potenciais causas da ausência de pontos em Goiânia e Teresina, como a arborizaçãO urbana e o número de observadores que residem nestas cidades.

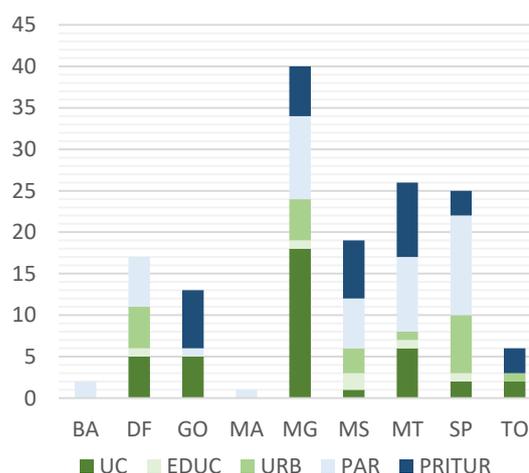
Foram selecionados *Hotspots* localizados em 32 Regiões Turísticas definidas pelo Ministério do Turismo, e quatro *Hotspots* localizados em municípios não classificados como turísticos (Goianópolis-GO, Terenos-MS e dois em Guapiaçu-SP). As regiões com maior número de observadores e de listas foram a Região Turística Circuito das Águas-MT (804 e 1634), Canastra-MG (366 e 523) e Brasília – Patrimônio da Humanidade-DF (339 e 588). As Regiões Turísticas que apresentaram maior número de *Hotspots* foram: Brasília – Patrimônio da Humanidade-DF (17), Região Turística Circuito das Águas-MT (15) e Serra do Itaqueri-SP (11).

## 4.2. Quais são as modalidades de gestão dos *Hotspots* mais visitados?

Na caracterização da gestão dos *Hotspots* selecionados, o perfil gestão privada (PRI) foi mais frequente com (82 *Hotspots*, 3612 listas e 1737 observadores), enquanto o grupo Gestão Pública (PUB) totalizou (67 *Hotspots*, 2461 listas e 1531 observadores) (Gráficos 4.1 e 4.2).



**Gráfico 4.1:** Quantificação do número de *Hotspots*, listas e de observadores por modalidade de gestão avaliada – Particular (PAR), Privada Turística (PRITUR), Unidade de Conservação (UC), Instituição de Ensino (IE) e Urbana (URB).



**Gráfico 4.2:** Comparação da distribuição dos *Hotspots* classificados por modalidade de gestão Particular (PAR), Privada Turística (PRITUR), Unidade de Conservação (UC), Instituição de Ensino (IE) e Urbana (URB) nas unidades da federação.

Considerando os 149 *Hotspots*, cerca de 23,5% foram identificados na modalidade de gestão privada e atuação relacionada ao turismo (PRITUR), e representaram 27% das listas e 21% dos observadores (Anexo 4.2). Os estados de Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais apresentaram mais *Hotspots* nesta situação (9, 7, 7 e 6 respectivamente) entre as áreas selecionadas, indicando potenciais experiências que sirvam como referência para novos empreendimentos voltados para o turismo de observação de aves no Cerrado. Não foram encontrados *Hotspots* com estas características de gestão nos estados da Bahia, Maranhão e no Distrito Federal. Este fato demonstra o potencial inexplorado em relação às iniciativas

empresariais da atividade nestes estados. Em muitos empreendimentos existentes, simples adaptações e a criação de roteiros para atrair observadores podem resultar na atração de observadores.

Apenas 7 *Hotspots* estão localizados em RPPNs (Tabela 4.3), e são desenvolvidas atividades econômicas relacionadas ao turismo em todas elas. As RPPNs são uma categoria de unidade de conservação definida pelo SNUC, que tem muita sintonia com a proposta do turismo de observação de aves. As RPPNs têm maior flexibilidade e agilidade para executar as ações necessárias por causa da gestão privada da área, e também a possibilidade de gerar renda com atividades turísticas não predatórias. Apesar deste potencial, a maioria dos estados não possui representantes desta categoria dentre os *Hotspots* selecionados, sendo selecionados *Hotspots* em cerca de 5% das 170 das RPPNs localizadas no bioma.

**Tabela 4.3:** *Hotspots* selecionados localizados em Reservas Particulares do Patrimônio Natural no bioma Cerrado.

eBird	UF	Nome	Município	Região Turística
L2236325	GO	Fazenda Branca Terra dos Anões	Alto Paraíso de Goiás	Chapada dos Veadeiros
L3926667	GO	Fazenda Vagafogo Boa Vista	Pirenópolis	Ouro e Cristais
L3063983	MG	Cachoeira do Cerradão	São Roque de Minas	Canastra
L3686568	MS	Estancia Mimosa	Bonito	Bonito/Serra da Bodoquena
L3721188	MS	Buraco das Araras	Jardim	
L3721210	MS	Fazenda Cabeceira do Prata		
L3977979	TO	Canguçu	Pium	Lagos e Praias do Cantão

Cerca de 31,2% dos *Hotspots*, 29,7% das listas e 32,9% dos observadores estão localizados em áreas particulares que não desenvolvem atividades turísticas (PAR). São localidades nas quais a visitação é livre, ou possível por meio de agendamento prévio, sem cobrança nem fornecimento de serviço algum (Anexo 4.3). O expressivo número de *Hotspots* com este perfil reforça a argumentação de que existem áreas com grande potencial para o desenvolvimento da atividade, mesmo em áreas menos conhecidas e estruturadas.

O grupo dos *Hotspots* sob Gestão Pública é menos numeroso que o PRI, porém muito importante, pois a maioria dos pontos estão relacionados a áreas que possuem objetivos de promover a conservação ambiental, a qualidade de vida e estimular a visitação pública. Das 182 Unidades de Conservação presentes no SNUC para o bioma Cerrado, foram encontrados *Hotspots* em 23 delas (Anexo 4.9). As Unidades de Conservação representam 26,2% dos *Hotspots* selecionados, apesar de serem áreas que em geral possuem regras mais rígidas para visitação. Entre as 23 UC selecionadas estão 7 Parques Nacionais (dos 15 localizados no bioma

Cerrado), oito Parques Estaduais, 5 Estações Ecológicas, dois Monumentos Naturais, e uma Floresta Nacional. Conforme explicado anteriormente, as RPPNs não entraram neste grupo pois apesar de serem unidades de conservação, o perfil de gestão particular foi predominante nesta caracterização. Considerando que toda unidade de conservação que permita a visitação pública tem potencial para se tornar um hotspot, torna-se importante pesquisar as causas da ausência de representantes desta categoria nos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Pará, Rondônia, Piauí, Maranhão e Bahia.

Entre as Instituições de Ensino (IE) onde foram selecionados *Hotspots*, estão uma escola municipal, 4 Universidades Federais e um Instituto Federal de Educação (Anexo 4.10 e Tabela 4.4). As IE possuem grande potencial por sua própria natureza, de se tornarem centros formadores de observadores, pois existe grande relação entre a prática sistemática da observação de aves e instituições que desenvolvem atividades educacionais e científicas (FARIAS, 2007; U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2013) (FARIAS, 2007). Porém foram selecionados pontos em apenas seis instituições, que representam menos de 2% das listas e observadores, e 4% dos *Hotspots*. Fica a inquietação pela ausência de outras instituições de ensino que abriguem *Hotspots* minimamente visitados, em especial as Universidades Federais, que costumam ter *campi* arborizados, com a presença de cursos da área de ciências biológicas. A observação de aves é uma atividade muito relacionada ao ambiente e público das universidades, e, portanto, foram encontrados menos *Hotspots* com este perfil do que o esperado pelo pesquisador.

**Tabela 4.4:** *Hotspots* selecionados localizados em Instituições de Ensino (IE).

eBird	UF	Nome	Município	Região Turística
L2367229	DF	Instituto Federal de Brasília <i>campus</i> Planaltina	Brasília	Brasília – Patrimônio Cultural da Humanidade
L6018041	MG	Florestal--Campus UFV	Florestal	Veredas do Paraopeba
L3247659	MS	Campo Grande -- Centro de Educação Ambiental Imbirussu	Campo Grande	Caminho dos Ipês
L3829400	MS	Campo Grande--Campus da UFMS	Campo Grande	Caminho dos Ipês
L3917530	MT	Cuiabá--Campus da Universidade Federal de Mato Grosso	Cuiabá	Região Turística Metropolitana
L3114685	SP	Ribeirão Preto -- USP campus	Ribeirão	Alta Mogiana

Em relação aos centros urbanos (URB), foram detectados *Hotspots* em praças, ruas e parques urbanos (Anexo 4.4). Os 22 *Hotspots* definidos como URB correspondem a cerca de 14,8% dos pontos, e 12,4% das listas e 14,8% dos observadores. Brasília é a cidade com maior

número de *Hotspots* selecionados em praças e parques urbanos (5), seguida por Campo Grande (2) e Ribeirão Preto (2). Os *Hotspots* localizados nos centros urbanos são muito importantes para aumentar a visibilidade e divulgar a atividade, pois muitas pessoas a descobrem ou tem a primeira experiência ao encontrar algum observador atuando. Também são alternativas de observar aves em localidades acessíveis, muitas vezes numa janela de folga de uma viagem de trabalho, ou como escala antes que o turista se desloque para os ambientes mais afastados. Os centros urbanos também concentram maior número de observadores residentes e grupos organizados, que compartilham a localização de aves e organizam observações coletivas, em geral são muito abertos a novos membros ou viajantes interessados em conhecer as aves de uma região.

Após a análise exploratória nas escalas descritas (unidades da federação, região turística, municípios e perfil de gestão) dos 149 *Hotspots* selecionados, percebe-se que, a utilização dos *Hotspots* não acontece de maneira isolada, mas sim agrupados em destinos comuns, que compartilham recursos naturais e um território com características sociais e econômicas semelhantes. Percebe-se também ao se analisar as modalidades de gestão, que as áreas que exercem de forma ativa ações que promovem e estimulam o turismo de observação de aves, são principalmente as classificadas como PRITUR e UC. Os *Hotspots* localizados em IE possuem também este potencial, mas ainda atuam de maneira muito tímida.

### **4.3. Quais são e onde estão os Destinos de Aviturismo mais visitados do Cerrado?**

Após a análise espacial e de perfil dos *Hotspots*, percebeu-se que a utilização das escalas (unidades da federação, regiões turísticas, divisão municipal e modalidades de gestão) não eram suficientemente adequadas para delimitar o agrupamento dos *Hotspots* isoladamente, sendo necessária a aplicação de ajustes para representar melhor os destinos existentes. Considerando a amplitude de área das unidades da federação avaliadas, (por exemplo o DF com 5.780,28 km<sup>2</sup> e o Mato Grosso com 352.457,31 km<sup>2</sup> de área coberta originalmente pelo Cerrado), a escala das unidades da federação demonstrou-se muito ampla para caracterizar os destinos dentro da lógica do aviturismo, apresentando na realidade, porte para agrupar distintos destinos. Também foram encontrados pontos que caracterizam um destino (Emas) localizado entre mais de uma unidade da federação (Goiás e do Mato Grosso do Sul). A escala municipal demonstrou-se uma escala interessante a ser trabalhada, pela maior facilidade de obtenção de informações, tamanho mais compatível com a definição de destino utilizada nesta tese, porém foram encontrados destinos

já utilizados para o turismo de observação de aves abrangem mais de um município. Esta situação ocorreu no estado de São Paulo, onde os municípios avaliados têm tamanho médios menores, e o acesso entre *Hotspots* facilitado pela proximidade geográfica e estruturas compartilhadas regionalmente indicam o agrupamento destes pontos em destinos.

A divisão levando em consideração as regiões turísticas aproximou-se bastante do agrupamento dos destinos proposto nesta tese (por considerar aspectos sociais, econômicos e ambientais em comum), com a necessidade da realização de poucos ajustes para retratar mais fidedignamente os destinos de fato executados. Entre os ajustes, os *Hotspots* localizados em regiões turísticas diferentes, porém em municípios limítrofes, foram agrupados num único destino após validação com os responsáveis pela gestão dos *Hotspots*. Assim como também foram encontradas três regiões turísticas que foram divididas em mais de um destino (Região Turística Bonito/Serra da Bodoquena, Região Turística Pantanal e Região Turística Circuito das Águas), e o restante dos destinos está relacionada a apenas uma região turística. Foram então identificados 33 “Destinos de Aviturismo no Bioma Cerrado” (Anexo 4.11 e Tabela 4.5), distribuídos pelos estados da Bahia (1), Goiás (5\*), Maranhão (1), Mato Grosso (4), Mato Grosso do Sul (5), Minas Gerais (7), São Paulo (6), Tocantins (3) e Distrito Federal (1). Os destinos identificados foram classificados de acordo com o número de observadores diferentes que já o visitaram, e publicaram suas listas na plataforma eBird, conforme demonstrado na Figura 4.2 e Tabelas 4.5 e 4.6.

**Tabela 4.5:** Destinos identificados por unidade da federação e percentuais.

UF	BA	DF	GO	MA	MG	MS	MT	SP	TO	Total
Destinos	1	1	5*	1	7	5*	4	6	3	33
% <i>Hotspots</i>	3	3	15,15	3	21,21	15,15	12,12	18,18	9,1	100

\*Destino Emas está na divisa entre o Mato Grosso do Sul e Goiás, mas como a maior parte da Unidade de Conservação encontra-se no estado de Goiás, aqui ele é considerado como pertencente unicamente à Goiás.

Os destinos abrangem 55 municípios, a média de municípios por destino foi de 1,6 e o destino que abrange mais municípios é o destino Serra do Itaqueri (6), localizado no Estado de São Paulo. Os destinos identificados abrangem *Hotspots* com modalidades de gestão variadas, e apenas o destino “Cuiabá” apresentou as cinco modalidades de gestão avaliadas nesta tese, e 63% apresentaram até duas modalidades. Cerca de 75% dos destinos apresentam *Hotspots* privados, sendo que cerca de 51% apresentaram em empreendimentos particulares que atuam no segmento do turismo, e 51% em áreas particulares que não exploram o turismo mas permitem as visitas. Estas propriedades “não turísticas”, possuem o potencial comprovado para o desenvolvimento do aviturismo, mas seus proprietários ainda não optaram por isso.

Apenas 15% dos destinos apresentam algum Hotspot localizado em instituições de ensino, sendo que Campo Grande possui duas experiências. Cerca de 55% dos destinos apresentaram *Hotspots* localizados em Unidades de Conservação, cuja modalidade de estão é a mais frequente em relação aos destinos. Cerca de 40% dos destinos apresentaram pontos localizados em centros urbanos. A ausência de modalidades de gestão nos destinos, principalmente relacionadas aos perfis PRITUR, UC e IE, indica potenciais demandas e oportunidades para desenvolver o aviturismo localmente (Tabela 4.7).

**Tabela 4.7:** Modalidades de gestão encontrados nos *Hotspots* que compõem os 33 destinos identificados.

ID	Destino de Aviturismo	PRITUR	PAR	UC	URB	IE	Total
1	Chapada dos Guimarães	X	X	X			3
2	Canastra	X	X	X	X		4
3	Brasília		X	X	X	X	4
4	Serra do Cipó	X	X	X	X		4
5	Cuiabá	X	X	X	X	X	5
6	Botumirim		X	X	X		3
7	Serra do Itaqueri	X	X	X	X		4
8	Pantanal Paulista	X			X		2
9	Bonito	X		X	X		3
10	Campo Grande		X		X	X	3
11	Serra das Araras	X		X			2
12	Pireneus	X	X	X			3
13	Emas		X	X			2
14	Dourado				X		1
15	Cantão	X		X			2
16	Chapada dos Veadeiros	X		X			2
17	Peruaçu	X	X	X			3
18	Lapa Grande			X			1
19	Rio Turvo		X				1
20	Jardins da Amazônia	X					1
21	Miranda	X					1
22	Ribeirão		X		X	X	3
23	Palmas	X			X		2
24	Estrada Parque		X				1
25	Bodoquena	X	X				2
26	São Desidério		X				1
27	Terra Ronca			X			1
28	Goiânia			X			1
29	Bananal	X					1
30	Caxias		X				1
31	ESEC Santa Bárbara			X			1
32	Floresta da UFV					X	1
33	Uberlândia				X		1
<b>Média</b>							2,12
<b>Desvio padrão</b>							1,19

Tabela 4.6: (Id) Identidade, (DESTINO) nome do destino, (UF) unidade da federação, (OBS) número de observadores por destino, (LIST) número de listas e (HS) número de hotspots por destino

ID	DESTINO	UF	OBS	LIST	HS
1	Chapada dos Guimarães	MT	886	1519	16
2	Canastra	MG	372	532	12
3	Brasília	DF	339	588	17
4	Serra do Cipó	MG	233	319	10
5	Cuiabá	MT	198	209	7
6	Botumirim	MG	162	423	9
7	Serra do Itaqueri	SP	120	299	12
8	Pantanal Paulista	SP	119	226	2
9	Bonito	MS	104	106	7
10	Campo Grande	MS	67	117	5
11	Serra das Araras	MT	63	109	2
12	Pireneus	GO	62	106	5
13	Emas	GO	60	121	3
14	Dourado	SP	53	126	2
15	Cantão	TO	51	219	3
16	Chapada dos Veadeiros	GO	46	53	5
17	Peruaçu	MG	44	86	6
18	Lapa Grande	MG	41	95	1
19	Rio Turvo	SP	35	86	4
20	Jardins da Amazônia	MT	32	247	1
21	Miranda	MS	30	85	1
22	Ribeirão	SP	29	59	4
23	Palmas	TO	23	99	2
24	Estrada Parque	MS	18	30	2
25	Bodoquena	MS	14	259	2
26	São Desidério	BA	14	16	2
27	Terra Ronca	GO	14	20	1
28	Goiania	GO	9	6	1
29	Bananal	TO	7	32	1
30	Caxias	MA	6	9	1
31	ESEC Santa Bárbara	SP	6	106	1
32	Floresta da UFV	MG	5	5	1
33	Uberlândia	MG	5	6	1

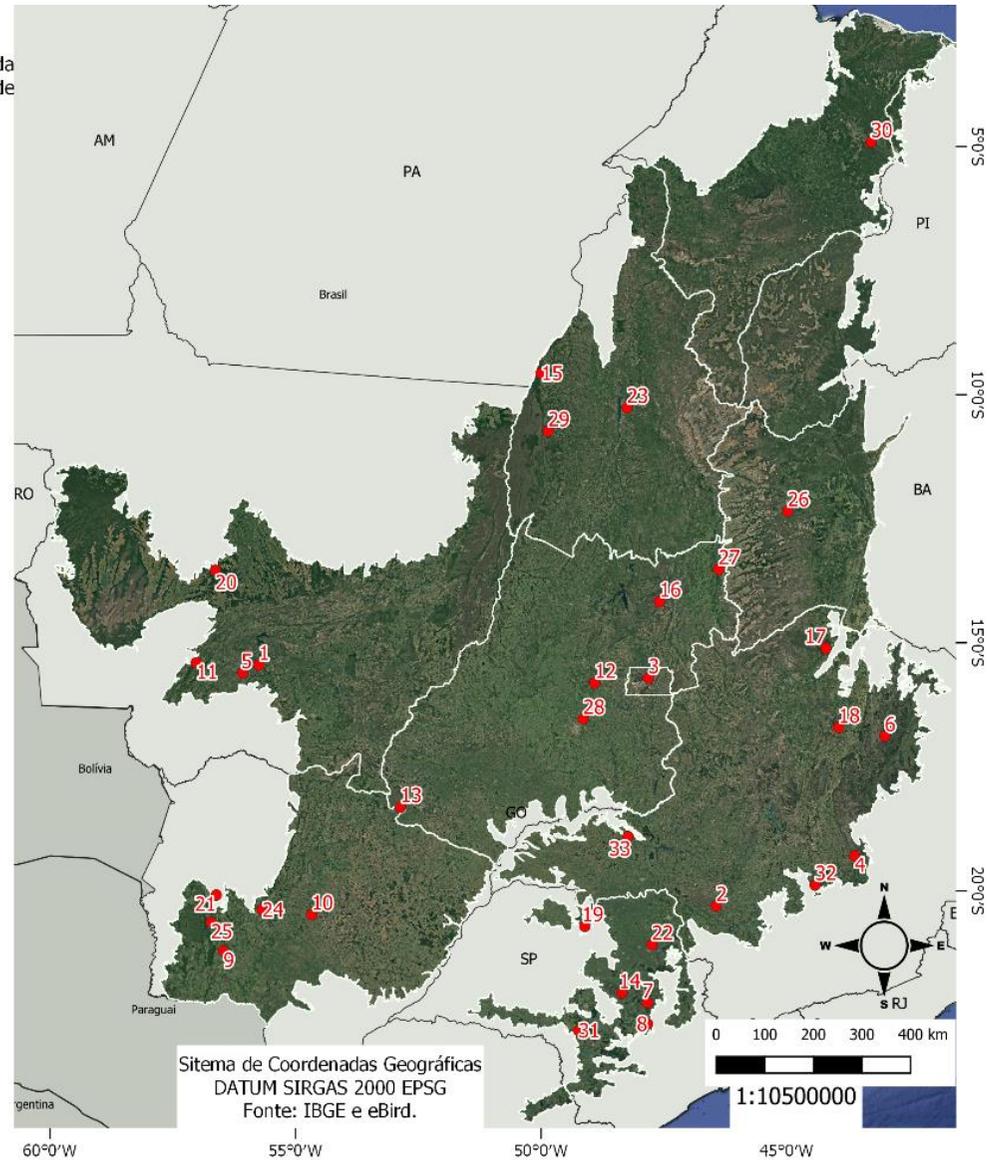


Figura 4.2: 33 Destinos de Aviturismo no Cerrado identificados com as respectivas coordenadas geográficas, número de listas, observadores e Hotspots.

#### 4.4. Como são os destinos mais utilizados para o turismo de observação de aves no bioma Cerrado?

A seguir, serão apresentados e discutidos os resultados encontrados para os quatro grupos de variáveis estudadas: lista de espécies, cobertura e uso do solo, estruturas e serviços internos e estruturas regionais. Também serão apresentados os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis de cada categoria em relação ao número de observadores, para indicar as variáveis mais correlacionadas a um número maior de visitação, e o resultado das Análises de Componentes Principais para os quatro grupos de variáveis.

##### 4.4.1 Análise da categoria “Listas de Espécies”

Seguem na Tabela 4.8 os dados das variáveis relacionadas à categoria “Listas de Espécies”. As listas de aves utilizadas e elaboradas nesta tese estão disponibilizadas na plataforma Taxeus, com os respectivos nomes, a partir dos endereços eletrônicos indicados na Tabela 4.8. Conforme descrito na metodologia, foram quantificadas para cada destino as variáveis número de espécies de aves (SPP), endêmicas (END), ameaçadas (AME), migratórias (MIG), exclusivas (EXC) e a presença de representantes dos Big Five do Cerrado (BIG5).

Considerando os 33 destinos avaliados e os limites do bioma Cerrado segundo o IBGE (2004), as listas relacionaram 959 espécies de aves. Destas, 863 estão contidas na lista das 950 espécies potenciais para o Bioma Cerrado<sup>7</sup>, e 96 espécies foram consideradas exóticas ao bioma, por não estarem presentes na lista “Aves observadas no Cerrado<sup>8</sup>”. Todas as 35 endêmicas do bioma foram listadas, 39 das 50 classificadas como ameaçadas pela IUCN e 88 das 100 migrantes. As 959 espécies encontradas pertencem a 28 ordens e 83 famílias. O quadro contendo os links para as listas de espécies relativas aos destinos encontra-se no anexo 4.12.

---

<sup>7</sup> A lista de “Aves observadas no Cerrado” foi criada a partir da compilação e atualização da nomenclatura das listas de: SILVA, J. M. C. *Avian inventory of the cerrado region, South America: implications for biological conservation*. *Bird Conservation International*, v. 5, n. 2–3, p. 291–304, 1995. SILVA, J. M. C. *Birds of the Cerrado Region, South America*. *Steenstrupia*, v. 21, n. September 1995, p. 69–92, 1995b. SILVA, J. M. C. *Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America*. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, n. 3, p. 435–450, 1997. Estas listas tradicionais foram acrescidas da lista das aves do Cerrado e fronteiras da plataforma Taxeus (29/06/2018) e comparada com registros fotográficos do Wikiaves para o bioma Cerrado, segundo poligonal do IBGE. O resultado da compilação pode ser encontrado em: <https://www.taxeus.com.br/lista/11670>.

<sup>8</sup> Apesar de estarem presentes nas listas dos *Hotspots* disponibilizadas pelo eBird, não constavam nas listas tradicionais do Comitê Brasileiro de Ornitologia para a região nem possuem registro fotográfico ou sonoro no Wikiaves para o bioma.

Outras 87 espécies não foram listadas em nenhum dos destinos, apesar de constarem na lista potencial. Destas, 11 são consideradas ameaçadas e 12 migrantes. Estas aves são encontradas em outros *Hotspots* com potencial para o turismo de observação, mas que não atingiram os critérios de exclusão utilizados nesta pesquisa (Figura 3.2). Acreditando que os observadores de aves são coletores de dados muito eficientes e motivados, a ausência destas espécies nas listas dos destinos selecionados indica que ainda existe espaço para outros destinos, e que os selecionados ainda podem aumentar a sua capilaridade de *Hotspots*. A Tabela 4.9 apresenta os endereços eletrônicos para o repositório com as listas de espécies.

**Tabela 4.8:** (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (B5) Big Five encontrados nos destinos.

ID	Destino	SPP	END	AME	MIG	EXC	BIG5
1	Chapada dos Guimarães	519	14	13	56	8	5
2	Canastra	442	22	15	48	14	3
3	Brasília	408	17	7	52	1	5
4	Serra do Cipó	370	15	4	38	9	2
5	Cuiabá	383	10	6	48	2	0
6	Botumirim	282	14	3	27	2	2
7	Serra do Itaqueri	312	7	3	37	2	2
8	Pantanal Paulista	356	3	1	55	22	0
9	Bonito	253	5	3	28	1	5
10	Campo Grande	246	5	4	39	2	0
11	Serra das Araras	416	7	10	54	2	5
12	Pireneus	320	13	4	35	0	2
13	Emas	365	18	15	46	3	5
14	Dourado	313	7	1	38	0	1
15	Cantão	406	7	8	41	10	4
16	Chapada dos Veadeiros	254	15	8	25	1	5
17	Peruaçu	260	4	3	25	6	5
18	Lapa Grande	230	6	3	24	2	1
19	Rio Turvo	226	2	0	30	1	4
20	Jardins da Amazônia	497	3	11	44	79	5
21	Miranda	291	2	2	50	3	5
22	Ribeirão	199	2	0	30	0	3
23	Palmas	294	4	1	36	1	2
24	Estrada Parque	200	1	1	25	1	5
25	Bodoquena	281	4	3	38	0	5
26	São Desidério	137	1	1	15	0	2
27	Terra Ronca	210	10	3	24	1	5
28	Goiânia	114	3	0	14	0	2
29	Bananal	316	7	9	46	1	5
30	Caxias	174	0	1	17	4	0
31	ESEC Santa Bárbara	188	6	2	24	0	2
32	Floresta da UFV	93	0	0	8	0	0
33	Uberlândia	107	3	0	14	0	0

Em relação à exclusividade (único destino a ter em sua lista alguma espécie), 178 espécies foram consideradas exclusivas entre os destinos, e 24 dos 33 destinos apresentaram

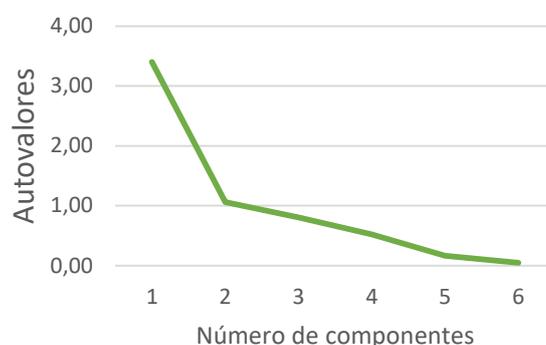
espécies exclusivas. Esta informação reforça o argumento da necessidade de viajar para completar as listas desejadas, apesar da fraca correlação ( $r=0,06$ ) entre o número de espécies exclusivas e o número de observadores. Apenas 15 espécies são comuns a todos os todos os destinos (lista de espécies presentes em todos os destinos, Tabela 4.8) e por serem espécies generalistas com ampla distribuição, devem ser consideradas como espécies interessantes na formação de novos observadores. Os “Big Five” do Cerrado foram encontrados de maneira bastante variada entre os destinos, mas não apresentaram correlação significativa com o número de observadores ( $r=0,15$ ), e a melhor correlação foi com as espécies de aves ameaçadas ( $r=0,47$ ). Todos os destinos associados à Parques Nacionais apresentaram os cinco representantes, com exceção dos Parques Nacionais das Serras da Canastra e do Cipó, que possui registros históricos para os cinco animais, mas alguns encontram-se localmente extintos.

**Tabela 4.9:** (SPP) Número de espécies por lista e listas de aves observadas e não observadas nos *Hotspots* segundo as listas disponibilizadas pela plataforma eBird que estão armazenadas no repositório Taxeus.

Nome da lista	SPP	Endereço
Aves potenciais para o Cerrado	950	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/11670">https://www.taxeus.com.br/lista/11670</a>
Aves potenciais não observadas	87	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13432">https://www.taxeus.com.br/lista/13432</a>
Aves observadas nos destinos (compilação)	959	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13431">https://www.taxeus.com.br/lista/13431</a>
Espécies endêmicas do Cerrado	35	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/11501">https://www.taxeus.com.br/lista/11501</a>
Espécies ameaçadas do Cerrado	50	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13434">https://www.taxeus.com.br/lista/13434</a>
Espécies ameaçadas observadas	39	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13435">https://www.taxeus.com.br/lista/13435</a>
Aves migratórias observadas nos destinos	88	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13437">https://www.taxeus.com.br/lista/13437</a>
Espécies migrantes encontradas no Cerrado	100	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13436">https://www.taxeus.com.br/lista/13436</a>
Espécies exclusivas	175	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13442">https://www.taxeus.com.br/lista/13442</a>
Aves exóticas ao Cerrado	64	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/12756">https://www.taxeus.com.br/lista/12756</a>
IUCN 2018 Brasil	167	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13433">https://www.taxeus.com.br/lista/13433</a>
Espécies presentes em todos os destinos	15	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13438">https://www.taxeus.com.br/lista/13438</a>

Ao se realizar a Análise dos Componentes Principais, os dois primeiros componentes principais foram retidos com o auxílio do *screeplot* (Gráfico 4.3) por possuírem autovalor maior que 1, conforme proposta de Kaiser (1958). Na tabela 4.3 vemos que os dois primeiros PCs foram responsáveis por 74% da variação total, sobre o grupo “Listas de espécies”, sendo que o PC1 foi responsável por 56,68% e o segundo, PC2, por 17,68% das variações dos dados. Portanto decidiu-se utilizar os dois primeiros componentes principais para caracterizar os destinos que se destacam em relação a este grupo de variáveis.

De acordo com a Tabela 4.11, no primeiro componente principal destacaram-se as variáveis SPP (número de espécies) e AME (ameaçadas), o que caracteriza destinos de alta biodiversidade ameaçada. E de acordo com a Tabela 4.10, referente ao segundo componente principal, ficou evidente o contraste entre as EXC (exclusivas) e END (endêmicas). A variável B5 não foi representativa para nenhum dos dois componentes.



**Gráfico 4.3:** Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “listas de espécies”.

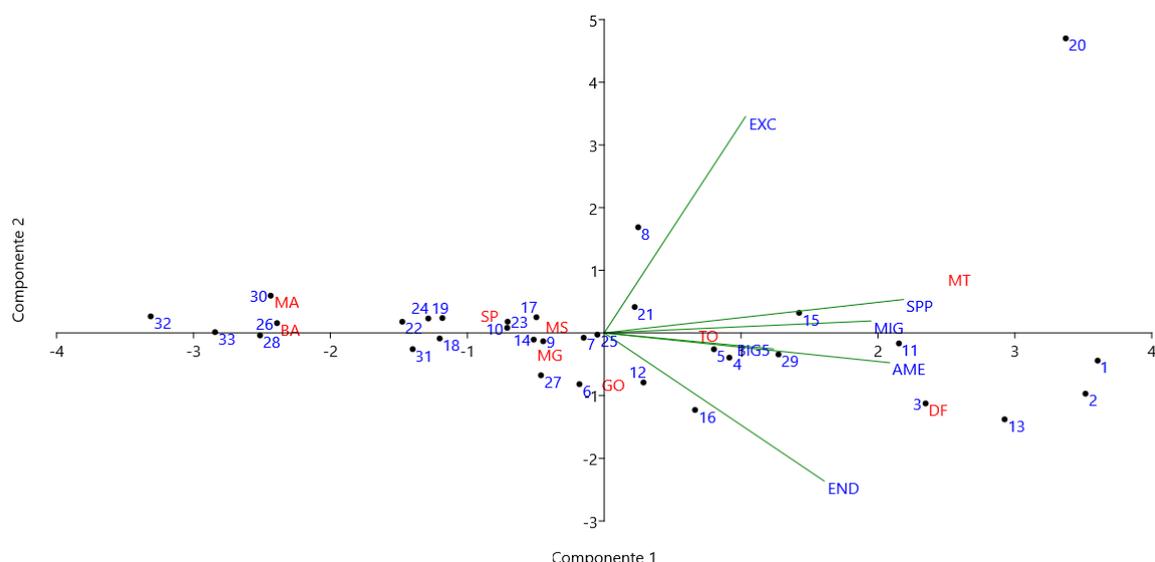
**Tabela 4.10:** Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada. (%) pelos componentes sobre o grupo de variáveis “listas de espécies”.

CP	Autovalores	% Variância	% Variância Acumulada
1	3,40	56,68	56,68
2	1,06	17,68	74,36
3	0,80	13,40	87,76
4	0,52	8,66	96,42
5	0,17	2,77	99,19
6	0,05	0,81	100,00

**Tabela 4.11:** Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo “listas de espécies” e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (B5) Big Five encontrados nos destinos.

Var	CP 1	CP 2
SPP	0,51	0,13
END	0,38	-0,56
AME	0,49	-0,11
MIG	0,46	0,04
EXC	0,24	0,81
BIG5	0,29	-0,06

É possível visualizar no Gráfico Biplot 4.4 que as variáveis SPP e AME apresentaram contribuições similares para o CP1, isto foi verificado visualmente pelo comprimento e proximidade dos vetores. Existem também correlações fortes entre as variáveis SPP, AME e MIG, pois formaram ângulos agudos entres as variáveis. Os maiores coeficientes de correlações de Pearson (Anexo 4.5) foram encontradas entre as variáveis SPP e AME ( $r=0,77$ ), SPP e MIG ( $r=0,88$ ) e AME e END ( $r=0,70$ ). As maiores correlações entre estas variáveis deste grupo e o número de observadores, foram identificadas para SPP ( $r=0,61$ ) e END ( $r=0,56$ ), que são consideradas medianas.



**Gráfico 4.4:** Biplot CP1 × CP2 com representação das unidades da federação e os *Hotspots* sobre o grupo de variáveis “listas de espécies” pela ACP. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (B5) Big Five encontrados nos destinos.

Analisando o BiplotCP1XCP2 (Gráfico 4.4) e os escores (Tabela 4.12), pode-se apontar que, de acordo com a ponderação entre as várias listas representada pela ACP, os destinos que apresentam maior diversidade de listas de espécies são: Chapada dos Guimarães (ID 1), Canastra (ID 2), Jardins da Amazônia (ID 20), Emas (ID 13), Brasília (ID 3) e Serra das Araras (ID 11), sobretudo em relação ao número espécies listadas e ameaçadas já registradas nas áreas.

E pela CP2, conclui-se que os destinos Canastra (ID 2), Emas (ID 13), Brasília (ID 3), Serra do Cipó (ID 4) e Chapada dos Veadeiros (ID 16), Chapada dos Guimarães (ID 1), Botumirim (ID 6), Pireneus (ID 12) e Cuiabá (ID 5) são caracterizados pela oportunidade maior de observação de espécies endêmicas. No Biplot 4.4, os destinos Canastra (ID 2) e Serra do Cipó (ID 4) não está tão evidente em relação a esta informação, por também contar com expressivo número de espécies exclusivas do destino. Os destinos Jardins da Amazônia (ID 20) e Pantanal Paulista (ID 8) destacaram-se muito em relação aos outros destinos, por apresentarem maior número de espécies exclusivas, provavelmente devido à influência da proximidade com os biomas Amazônia e Mata Atlântica respectivamente. Analisando distribuição por unidades da federação, o MT e Distrito Federal destacaram-se como unidades que apresentaram as listas mais ricas, sendo que MT apresentou maior divisão da influência entre às espécies exclusivas e endêmicas, enquanto o DF apresentou maior peso em relação ao número de endêmicas.

Posteriormente, os principais eixos gerados pela PCA para o grupo de variáveis “Listas de Espécies” foram associados ao número de observadores e de listas referentes a cada destino

para avaliar o potencial de predição das variáveis, com a utilização de modelos de regressão linear simples. A regressão linear simples mostrou que a CP1 (alta biodiversidade ameaçada) explica 33,7% da variação do número de observadores [ $Y = 6,4076e-07 + (0,581X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,337$ ]; e 37% da variação do número de listas [ $Y = 3,0776e-06 + (0,6085X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,37$ ] por destino (Anexo 4.14), os outros 66,3% e 63% respectivamente são explicados por outros fatores. A regressão linear simples mostrou que a CP2 (contraste entre endêmicas e exclusivas) não prevê o número de observadores por destino [ $Y = 3,396e-07 + (-0,221X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,049$ ]; nem o número de listas por destino [ $Y = 2,745e-06 + (-0,11718X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,013731$ ]. Maiores detalhes sobre o modelo linear no Anexo 4.14.

**Tabela 4.12:** Escores dos *Hotspots* para Componentes Principais de alta biodiversidade ameaçada (CP1) e de contraste entre endêmicas e exclusivas (CP2) por destino (ID).

ID	CP 1	CP 2
1	3,61	-0,44
2	3,52	-0,97
3	2,35	-1,12
4	0,91	-0,39
5	0,80	-0,26
6	-0,18	-0,82
7	-0,15	-0,08
8	0,25	1,69
9	-0,45	-0,13
10	-0,71	0,08
11	2,15	-0,17
12	0,29	-0,79
13	2,93	-1,38
14	-0,52	-0,11
15	1,42	0,32
16	0,66	-1,23
17	-0,50	0,25
18	-1,20	-0,09
19	-1,18	0,24
20	3,37	4,70
21	0,22	0,42
22	-1,48	0,18
23	-0,71	0,18
24	-1,28	0,23
25	-0,05	-0,03
26	-2,39	0,16
27	-0,46	-0,68
28	-2,51	-0,04
29	1,27	-0,34
30	-2,44	0,60
31	-1,40	-0,26
32	-3,31	0,26
33	-2,84	0,01

#### 4.4.2 Análise espacial da cobertura e uso da terra

A quantificação do uso e cobertura do solo está apresentada na tabela 4.13, considerando o buffer de 50 km de raio descrito na metodologia. Em média, os *Hotspots* apresentam cerca de 51% de suas áreas antropizadas e 49% de cobertura por vegetação nativa, composta por 23,6% de formações florestais nativas, 17,9% de vegetação savânica e 7,5% de campos nativos. Os coeficientes de correlações de Pearson encontrados entre variável número de observadores e as outras (Anexo 4.6) são considerados fracos. Porém foram encontradas correlações negativas consideradas moderadas entre ANTRO e FLOR ( $r = -0,54$ ), ANT e CAMP ( $r = -0,49$ ) e forte entre ANTRO e SAV ( $r = -0,78$ ).

**Tabela 4.13 :** Tabela com a área (km<sup>2</sup>) e porcentagem das classes de cobertura e uso do solo para os 33 Destinos de Aviturismo no Cerrado. Classes e uso: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico.

ID	UF	dest_avi	FLOR	FLOR %	SAV	SAV %	CAMP	CAMP%	ANTRO	ANTRO %
1	MT	Chapada dos Guimarães	1.903,07	24,24	2.503,59	31,89	263,57	3,36	3.180,22	40,51
2	MG	Canastra	1.106,63	14,09	592,31	7,54	1.789,55	22,79	4.362,77	55,57
3	DF	Brasília	1.302,21	16,59	1.604,05	20,43	1.530,57	19,50	3.413,99	43,49
4	MG	Serra do Cipó	2.301,93	29,32	727,54	9,27	1.357,98	17,30	3.462,84	44,11
5	MT	Cuiabá	1.728,20	21,99	2.903,44	36,94	434,58	5,53	2.793,26	35,54
6	MG	Botumirim	2.097,93	26,72	2.028,99	25,84	1.404,49	17,89	2.319,43	29,54
7	SP	Serra do Itaqueri	1.181,64	15,05	18,50	0,24	17,45	0,22	6.633,26	84,49
8	SP	Pantanal Paulista	991,09	12,62	2,99	0,04	13,15	0,17	6.843,58	87,17
9	MS	Bonito	2.598,26	33,10	728,21	9,28	249,57	3,18	4.274,78	54,45
10	MS	Campo Grande	1.534,90	19,55	322,42	4,11	124,68	1,59	5.868,83	74,75
11	MT	Serra das Araras	2.862,02	36,45	1.853,99	23,61	288,35	3,67	2.846,58	36,26
12	GO	Pireneus	1.876,40	23,90	1.686,34	21,48	396,04	5,04	3.892,05	49,58
13	GO	Emas	531,12	6,77	978,00	12,46	1.387,66	17,68	4.954,05	63,10
14	SP	Dourado	969,49	12,35	22,39	0,29	61,29	0,78	6.797,66	86,59
15	TO	Cantão	3.257,88	41,48	1.102,32	14,03	757,78	9,65	2.736,88	34,84
16	GO	Chapada dos Veadeiros	1.882,17	23,97	2.151,23	27,40	2.482,01	31,61	1.335,40	17,01
17	MG	Peruaçu	982,57	12,52	4.302,32	54,80	156,65	2,00	2.409,29	30,69
18	MG	Lapa Grande	1.006,07	12,81	2.517,22	32,06	398,09	5,07	3.929,45	50,05
19	SP	Rio Turvo	630,20	8,03	89,96	1,15	29,48	0,38	7.102,62	90,45
20	MT	Jardins da Amazônia	4.036,19	51,41	329,06	4,19	5,71	0,07	3.479,94	44,33
21	MS	Miranda	3.656,08	46,57	1.382,51	17,61	464,83	5,92	2.347,42	29,90
22	SP	Ribeirão	865,59	11,03	77,23	0,98	126,87	1,62	6.781,16	86,37
23	TO	Palmas	2.220,35	28,28	2.927,17	37,28	755,67	9,63	1.947,63	24,81
24	MS	Estrada Parque	2.470,78	31,47	760,92	9,69	263,82	3,36	4.355,32	55,48
25	MS	Bodoquena	3.385,04	43,12	1.965,14	25,03	113,45	1,45	2.387,21	30,41
26	BA	São Desidério	641,64	8,17	4.812,75	61,30	886,24	11,29	1.510,20	19,24
27	GO	Terra Ronca	665,92	8,48	2.267,51	28,88	801,07	10,20	4.116,32	52,43
28	GO	Goiânia	1.660,17	21,15	409,51	5,22	106,54	1,36	5.674,60	72,28
29	TO	Bananal	2.301,09	29,31	1.970,45	25,10	2.204,88	28,08	1.374,38	17,51
30	MA	Caxias	4.288,51	54,62	2.478,79	31,57	153,59	1,96	929,94	11,85
31	SP	ESEC Santa Bárbara	1.092,16	13,91	19,25	0,25	57,19	0,73	6.682,21	85,11
32	MG	Floresta da UFV	2.085,74	26,57	356,87	4,55	159,84	2,04	5.248,37	66,85
33	MG	Uberlândia	1.199,30	15,28	497,68	6,34	207,98	2,65	5.945,85	75,74
<b>MÉDIA</b>			1.857,95	23,66	1.405,78	17,90	589,41	7,51	3.998,11	50,92
<b>DESVIO PADRÃO</b>			1.022,31	13,02	1.244,13	15,85	675,54	8,60	1.860,71	23,70

A Análise dos Componentes Principais foi realizada com as variáveis (ANTRO) uso antrópico, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) savana e (CAMP) campos nativos. Os dois primeiros componentes principais foram retidos com o auxílio do *screeplot* (gráfico 4.5) por possuírem autovalor maior que 1, conforme proposta de Kaiser (1958). Os autovalores também estão apresentados na tabela 4.14.



**Gráfico 4.5:** Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “cobertura e uso do solo”.

**Tabela 4.14:** Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes em relação ao grupo de variáveis “cobertura e uso do solo”.

PC	Autovalores	% Variância	% Variância acumulada
1	2,16	54,1	54,07
2	1,11	27,9	81,94
3	0,72	18,1	100,00
4	0,04	0,1	100,00

Os dois primeiros PCs foram responsáveis por quase 82% da variação total, sobre o grupo “análise espacial do uso e cobertura do solo”, sendo que o PC1 foi responsável por 54% e o segundo, PC2, por 28% das variações dos dados. Portanto foram utilizados os dois primeiros componentes principais para caracterizar os destinos que se destacam em relação a este grupo de variáveis.

**Tabela 4.15:** Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo listas de espécies e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico.

VAR	PC 1	PC 2
FLOR	0,31	-0,81
SAV	0,55	0,21
CAMP	0,39	0,54
ANTRO	-0,68	0,11

De acordo com a Tabela 4.15, o primeiro componente principal caracteriza bem os destinos com áreas modificadas para ocupação agropecuária e urbanização. A CP1 é bastante influenciada negativamente pela variável ANTRO, que demonstra o contraste entre os destinos com vegetação savânica e os com peso maior para áreas antropizadas. No eixo do segundo componente principal (CP2), observa-se a variação entre as fitofisionomias dos destinos, que variam entre as tipologias florestal, savânica e campestre.

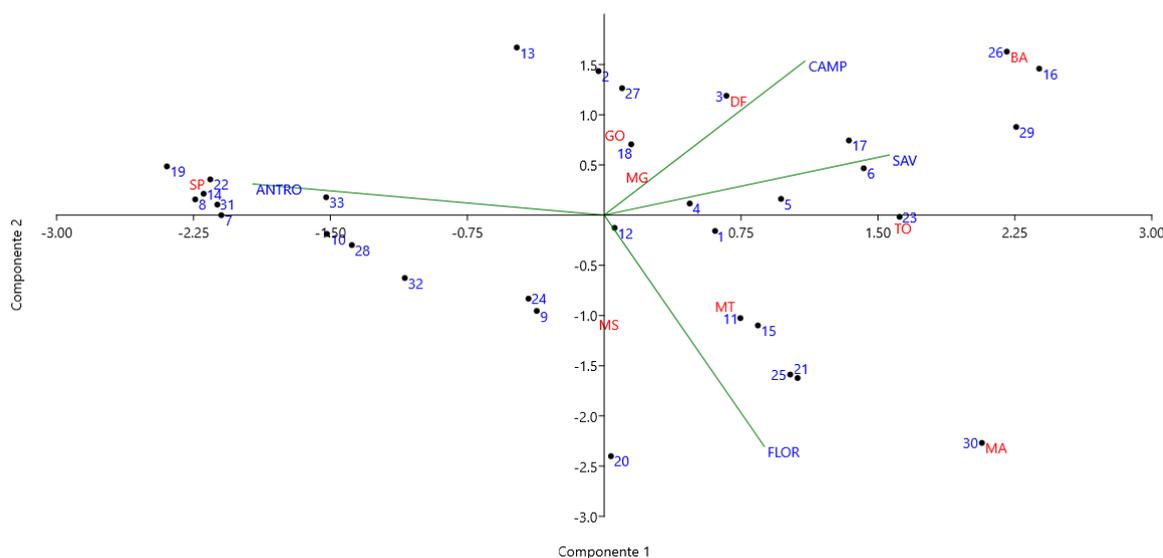
Analisando o BiplotCP1XCP2 (Gráfico 4.6) e os escores (tabela 4.16), pode-se observar que, de acordo com a ACP, os destinos com maior cobertura nativa remanescente e consequentemente menos influenciados por alterações antrópicas são: Caxias (ID 30), Chapada dos Veadeiros (ID 16), Bananal (ID 29), São Desidério (ID 6) e Palmas (ID 23). Os estados cujos destinos apresentaram maiores porcentagens de cobertura nativa foram o a Bahia, Maranhão e Tocantins. O cerrado nestes estados encontra-se atualmente na fronteira agrícola que avança rapidamente na região conhecida como MATOPIBA, nome atribuído à região de Cerrado no encontro dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

No primeiro quadrante do Biplot temos os destinos com o entorno menos conservados e com maior influência das atividades antrópicas, são eles Rio Turvo (ID 19), Pantanal Paulista (ID 8), Dourado (ID 14), Ribeirão (ID 22), ESEC Santa Bárbara (ID 31) e Serra do Itaqueri (ID 7). Todos os destinos citados estão localizados no estado de São Paulo, e na verdade são todos os destinos identificados nesta pesquisa relativos ao estado. Outros destinos com forte influência antrópica foram Uberlândia (ID 33), Campo Grande (MS) e Goiânia (ID 28). São todos destinos relacionados à maior densidade populacional, incluindo duas capitais estaduais.

Observando de maneira mais detalhada a cobertura do solo nos destinos por meio dos coeficientes de ponderação, do Biplot e dos escores relativos, os destinos com maior área de cobertura florestal nativa encontram-se no quarto quadrante. Entre eles Caxias (ID 30), Jardins da Amazônia (ID 20), Miranda (ID 21), Bodoquena (ID 25), Cantão (ID 15) e Serra das Araras (ID 11). Os estados do Maranhão, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul são destaque em relação ao tamanho das áreas de cobertura florestal nativa entre os destinos selecionados nesta pesquisa.

Os destinos com maior proporção de área com cobertura campestre nativa foram Chapada dos Veadeiros (ID 16), Bananal (ID 29), Canastra (ID 2), Brasília (ID 3), Botumirim (ID 6), Emas (ID 13) e Serra do Cipó (ID 4). São todos destinos relacionados à *Hotspots* localizados em Unidades de Conservação, em especial aos Parques Nacionais. Estas UCs são fundamentais para a preservação dos ambientes que fornecem serviços ambientais fundamentais (como a recarga hídrica), mas normalmente tem menos apelo para a conservação

como campos e savanas, e que são mais fáceis de serem convertidas em agricultura, pecuária e cidades.



**Gráfico 4.6:** Biplot CP1 × CP2 com os *Hotspots* sobre o grupo de variáveis “uso e cobertura do solo” pela ACP. Variáveis: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico.

Os destinos Serra da Canastra e Emas apresentaram a terceira e a sexta maiores áreas com cobertura de campos nativos, porém cerca de 56% 63% respectivamente de área antropizadas, o que causou deslocamento da representação destes destinos do segundo para o primeiro quadrante no Biplot. No destino Serra do Cipó, o tipo de vegetação mais representativo foi de fisionomias florestais (29,3%), com significativa representatividade das áreas campestres também (17,3%), situando o destino numa posição entre os eixos das fitofisionomias citadas no Biplot. Os destinos dos estados de Goiás, Minas Gerais e o Distrito Federal são caracterizados por maior representatividade de áreas de ambientes campestres. Esta informação encontra respaldo nas encontradas por Braz (2008), que indicou as unidades de conservação mais representativas para a avifauna campestre do Cerrado: Parque Nacional das Emas, Parque Nacional Serra da Canastra, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional de Brasília, Estação Ecológica de Águas Emendadas e Parque Nacional Serra do Cipó.

As maiores proporções de área com cobertura de vegetação savânica foram encontradas nos destinos São Desidério (ID 26), Peruaçu (ID 17), Palmas (ID 23) e Cuiabá (ID 5), assim como os destinos da Bahia e Tocantins, que também são caracterizados por maior

representatividade dos ambientes savânicos. Os destinos Botumirim (ID 6), Chapa dos Veadeiros (ID 16) e Bananal (ID 29) apresentaram uma divisão mais equitativa das fisionomias, apresentando-se como bons destinos para observação de aves com diferentes hábitos relacionados com as especificidades dos ambientes em cada tipo de vegetação.

**Tabela 4.16:** Escores dos *Hotspots* para Componentes Principais representando áreas com vegetação savânica nativa e áreas com maior proporção de área antropizada (CP1) e de variação entre as tipologias florestal, savânica e campestre (CP2).

ID	PC 1	PC 2
1	0,61	-0,16
2	-0,03	1,43
3	0,67	1,19
4	0,47	0,12
5	0,97	0,16
6	1,42	0,47
7	-2,10	-0,00
8	-2,24	0,16
9	-0,37	-0,95
10	-1,52	-0,19
11	0,75	-1,03
12	0,06	-0,13
13	-0,48	1,67
14	-2,19	0,21
15	0,84	-1,10
16	2,38	1,46
17	1,34	0,74
18	0,15	0,71
19	-2,40	0,48
20	0,04	-2,40
21	1,06	-1,62
22	-2,16	0,36
23	1,62	-0,02
24	-0,41	-0,83
25	1,02	-1,59
26	2,21	1,63
27	0,10	1,26
28	-1,38	-0,30
29	2,26	0,88
30	2,07	-2,27
31	-2,12	0,10
32	-1,09	-0,63
33	-1,52	0,18

Posteriormente, os principais eixos gerados pela PCA para o grupo de variáveis “Análise espacial da cobertura e uso do solo” foram associados ao número de observadores e de listas referentes a cada destino para avaliar o potencial de predição das variáveis, com a utilização de modelos de regressão linear simples. A regressão linear simples mostrou que o CP1 (contraste entre os destinos com vegetação savânica e os com peso maior para áreas antropizadas) não prevê o número de observadores por destino. [ $Y = 3,1143e-07 + (0,088666X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,0078616$ ]; nem o número de listas por destino. [ $Y = 2,7326e-06 + (0,087612X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2$

= 0,0076758]. Em relação ao CP2 (variação entre as fitofisionomias), a regressão também mostrou que não prevê o número de observadores por destino [ $Y = 3,285e-07 + (0,14812X)$ ];  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,02194$ ]; nem o número de listas por destino [ $Y = 2,7342e-06 + (0,045859X)$ ];  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,0021031$ ]. Maiores informações sobre o modelo linear estão no Anexo 4.15.

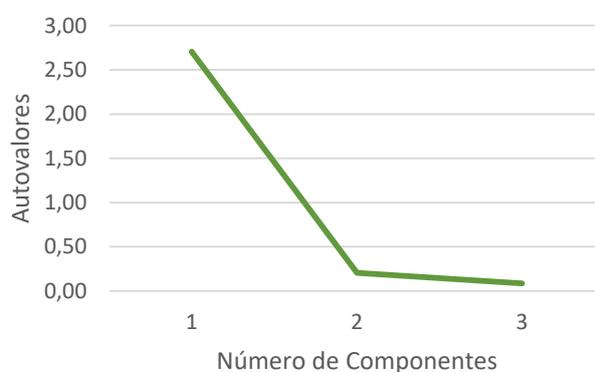
#### 4.4.3 Análise das listas de estruturas e serviços internos

As estruturas e serviços internos dos destinos de aviturismo foram listadas e quantificadas de acordo com as suas características em estruturas básicas, específicas e de outros atrativos. O somatório de cada categoria está apresentado por destino na tabela 4.17.

**Tabela 4.17:** Somatório das estruturas (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos dos *Hotspots* analisados após o agrupamento em destinos.

ID	Destinos de Aviturismo	BA	ESP	OA
1	Chapada dos Guimarães	37	25	65
2	Canastra	32	20	65
3	Brasília	52	34	100
4	Serra do Cipó	29	15	82
5	Cuiabá	30	14	41
6	Botumirim	0	19	18
7	Serra do Itaqueri	15	19	35
8	Pantanal Paulista	16	10	26
9	Bonito	39	16	56
10	Campo Grande	22	9	36
11	Serra das Araras	11	7	11
12	Pireneus	20	8	65
13	Emas	6	5	13
14	Dourado	6	4	11
15	Cantão	16	8	22
16	Chapada dos Veadeiros	28	11	48
17	Peruaçu	3	4	12
18	Lapa Grande	5	1	7
19	Rio Turvo	1	10	20
20	Jardins da Amazônia	6	3	17
21	Miranda	6	3	19
22	Ribeirão	19	12	43
23	Palmas	6	3	10
24	Estrada Parque	2	6	11
25	Bodoquena	6	4	12
26	São Desidério	1	4	16
27	Terra Ronca	0	2	9
28	Goiânia	5	0	4
29	Bananal	6	3	9
30	Caxias	0	2	5
31	ESEC Santa Bárbara	5	2	3
32	Floresta da UFV	5	4	20
33	Uberlândia	6	5	17
	<b>Média</b>	13	8,8	28
	<b>Desvio Padrão</b>	13	7,8	25

Os dois primeiros componentes principais foram retidos com o auxílio do screeplot (Gráfico 4.7) por acumularem a variância de 97% (MANLY, 2008). O autovalor do segundo componente foi de 0,21 não sendo possível atingir o princípio estabelecido por Kaiser (1958), mas ele é considerado um componente importante por acumular 7% da variância sendo necessário para que a variância acumulada atinja 97% (Gráfico 4.17 e Tabela 4.18). O primeiro componente é responsável por quase a totalidade da variância, mas também está relacionado à variável estruturas específicas, que apresentou uma forte correlação (Anexo 4.7) com o número de observadores que já visitaram o destino ( $r=0,74$ ). Portanto decidiu-se utilizar os dois primeiros componentes para caracterizar os destinos que se destacam em relação a este grupo de variáveis.



**Gráfico 4.7:** Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos”.

PC	Autovalor	% Variância	% Variância Acumulada
1	2,71	90	90
2	0,21	7	97
3	0,09	3	100

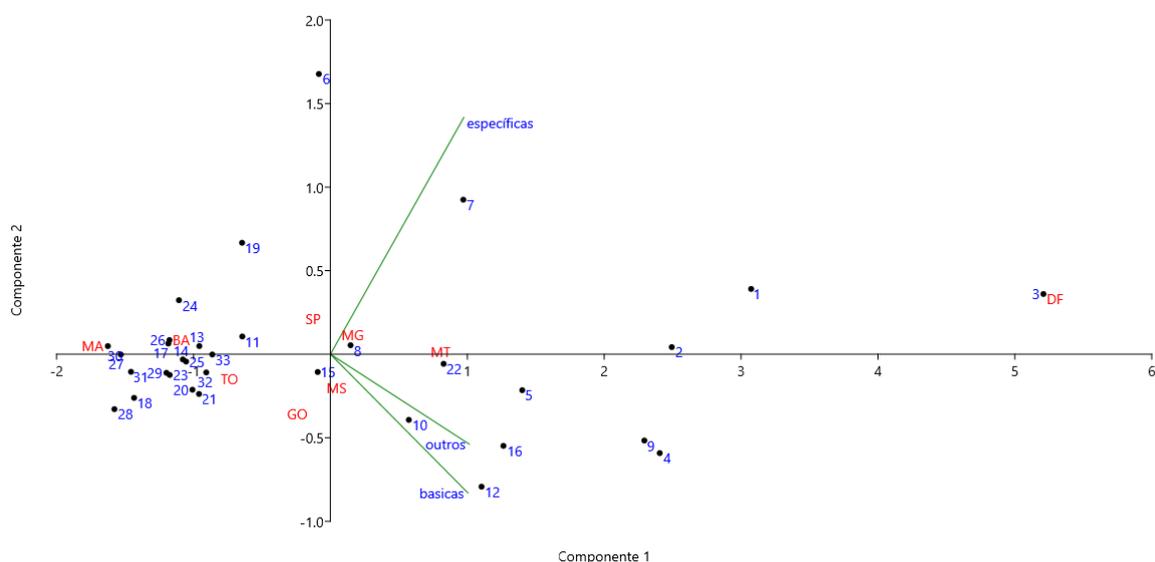
**Tabela 4.18:** Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes sobre o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos”.

VAR	PC 1	PC 2
BA	0,58	-0,48
ESP	0,56	0,82
OA	0,59	-0,31

**Tabela 4.19:** Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo “listas de estruturas e serviços internos” e as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos dos *Hotspots* analisados após o agrupamento em destinos.

De acordo com a Tabela 4.19, no primeiro componente principal caracteriza as estruturas em geral, pois todas as variáveis apresentaram contribuições muito próximas para o componente, apesar da variável OA apresentou o coeficiente mais elevado. Foi identificada

forte correlação entre as variáveis deste grupo. As estruturas básicas (BA) apresentaram valores pouco inferiores e correlação muito forte com os outros atrativos ( $r=0,91$ ), verificado visualmente pelo ângulo agudo e comprimento dos vetores (Gráfico 4.8). O segundo componente principal, indica o contraste entre a variável ESP e as variáveis BA e OA.



**Gráfico 4.8:** Biplot CP1 × CP2 com os *Hotspots* sobre o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos” pela ACP.

Analisando o BiplotCP1XCP2 (Gráfico 4.8) e os escores dos *Hotspots* (Tabela 4.20), pode-se observar que, de acordo com as listas de estruturas e com a ACP, destacam-se em relação às estruturas internas os destinos: Brasília (ID 3), Chapada dos Guimarães (ID 1), Canastra (ID 2), Serra do Cipó (ID 4) e Bonito (ID 9). São todos destinos que possuem *Hotspots* relacionados a Unidades de Conservação, e à empreendimentos turísticos (com exceção do destino Brasília, onde não foi selecionado nenhum hotspot com perfil PRITUR). Esta complementaridade dos diferentes perfis de gestão potencializa o surgimento de estruturas que estimulam a vinda de visitantes.

Os destinos Serra do Itaqueri (ID 7) e Botumirim (ID 6) possuem boa representação de estruturas específicas, mas pouca variedade em relação às outras variáveis deste grupo. Pirineus (ID 12), Chapada dos Veadeiros (ID 16) e Cuiabá (ID 5) aparecem caracterizados também pela diversificada presença de outros atrativos e atividades disponíveis para os turistas. O Distrito Federal e os Estados de Mato Grosso e de Minas Gerais apresentaram os destinos mais estruturados segundo a metodologia utilizada.

**Tabela 4.20:** Escores dos *Hotspots* para Componentes Principais de áreas com maior variedade de opções complementares de lazer (OA), representadas na CP1 e maior ocorrência das estruturas específicas (ESP), representada na CP2.

ID	CP1	CP2
1	3,07	0,39
2	2,49	0,04
3	5,21	0,36
4	2,41	-0,59
5	1,40	-0,22
6	-0,08	1,68
7	0,97	0,93
8	0,15	0,05
9	2,29	-0,52
10	0,57	-0,39
11	-0,64	0,11
12	1,10	-0,79
13	-0,96	0,05
14	-1,08	-0,03
15	-0,09	-0,11
16	1,26	-0,55
17	-1,18	0,06
18	-1,43	-0,26
19	-0,65	0,67
20	-1,01	-0,21
21	-0,96	-0,24
22	0,83	-0,06
23	-1,17	-0,12
24	-1,11	0,32
25	-1,05	-0,04
26	-1,18	0,08
27	-1,53	-0,00
28	-1,58	-0,33
29	-1,20	-0,11
30	-1,63	0,05
31	-1,46	-0,11
32	-0,91	-0,11
33	-0,86	-0,00

Na outra extremidade temos os destinos com menor oferta de estruturas, serviços internos e atrativos alternativos aos visitantes, representados por: Caxias (ID 30), Goiânia (ID 28), Terra Ronca (ID 27), ESEC Santa Bárbara (ID 31) e Lapa Grande (ID 18). São todos destinos relacionados à Unidades de Conservação (com exceção de Caxias), o que demonstra grande heterogeneidade de estruturas entre as UCs. Nestes destinos, porém, nenhum Hotspot classificado como de gestão privada que desenvolva atividade de turismo foi selecionado, o que parece enfraquecer a disponibilidade de estruturas de apoio, em especial outros atrativos aos visitantes. Os destinos avaliados que oferecem menos estruturas de apoio ao observador de aves estão no Maranhão, Bahia e Tocantins.

As estruturas básicas (ranqueadas com pesos de 0 a 6 por hotspot) estão presentes em todos os destinos (apesar de ausente em alguns *Hotspots*), com exceção de Botumirim-MG (ID

6), Terra Ronca-GO (ID 27) e Caxias-MA (ID 30). Elas indicam se o hotspot possui estrutura de apoio mínima para possibilitar a visitação com menos impacto ambiental e conforto aos observadores. Nestes casos temos três cenários distintos em rela o às estruturas básicas, a promessa, o descaso e a imaturidade do destino. No caso do descaso, existem *Hotspots* e destinos bastante utilizados mesmo sem nenhuma estrutura básica, como o Parque Estadual da Terra Ronca. A UC foi criada pela Lei 10.879, de 7 de julho de 1989,   uma unidade de conserva o bastante visitada, mas que recebeu pouca aten o e cuidados do poder público, e encontra-se nesta situa o estrutural mesmo 30 anos após a sua cria o. No caso de Caxias (ID 30), o número de listas (9) e de observadores (6), além da ausência de *Hotspots* relacionado a empreendimento turístico ou unidade de conserva o, indica que o destino ainda   pouco utilizado.

Botumirim   um destino recente, e   considerado a grande revela o e promessa do turismo de observa o de aves no Cerrado. Foi criado depois da redescoberta da espécie Rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopsis*) em 2015. Foram dois anos com a descoberta em segredo, até que a OSCIP Save Brasil, adquirisse a área de 500 hectares para transforma-la na Reserva Natural Rolinha do Planalto. Somente a , que o Hotspot foi divulgado, e as visita es organizadas pela mesma institui o. Através do Decreto 302 de 4 de julho de 2018, o governador de Minas Gerais, Fernando Damata Pimentel, criou o Parque Estadual de Botumirim que englobou a Reserva Natural da Rolinha do Planalto com 36.000 hectares, ampliando a prote o   espécie. Ainda inexistente o plano de manejo para o parque, mas segundo a OSCIP que continua na frente de trabalho em parceria com o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a visita o continua acontecendo de maneira controlada, e novos investimentos estão em curso. Estão sendo realizados cursos de forma o de guias e novas estruturas básicas e específicas voltadas para a observa o de aves também estão sendo planejadas.

No ano de 2018, foram recebidos cerca de 140 visitantes, sendo aproximadamente a metade formada por estrangeiros, e a estratégia de conserva o   o turismo controlado para ajudar a preservar esta espécie. As previsões são positivas para o crescimento do turismo de observa o de aves, pois mesmo sendo um *Hotspots* recente, já se destacou em nível de bioma. Mesmo com pouca estrutura disponível, o destino ficou em sexto lugar em rela o ao número de observadores. Este resultado   bastante influenciado pelo redescobrimento da Rolinha-do-planalto, e pela atua o da Save Brasil na região que tem como enfoque a conserva o das aves e o desenvolvimento de pesquisas e projetos de conserva o. Indica também que a área   bastante visitada por observadores, e que observadores são determinados em registrar uma espécie nova, e que a existência de estruturas de apoio são menos importantes em certas

situações. Não é a carência de estruturas básicas que vai deter a chegada de observadores determinados e dispostos a visualizar uma nova espécie, mas, se essas estruturas não existirem, serão maiores os impactos deixados por menos visitantes, principalmente por falta de controle sobre o visitante e a falta de locais adequados para fazer necessidades fisiológicas. A região possui muitas cachoeiras e potencial para o desenvolvimento de outras atividades de ecoturismo, que provavelmente serão incentivadas e demandadas por este fluxo de observadores de aves. Segundo Audubon (2018), os observadores de aves são como os mochileiros, costumam ser os primeiros viajantes a abrir um destino ao mercado internacional, e “à medida que a notícia se espalha sobre a observação de pássaros em um novo destino, as outras duas categorias de observadores de aves, entusiastas e casuais, que buscam conforto geralmente associado a um destino mais estabelecido, também começam a aparecer” (AUDUBON, 2018).

É esperado que os hotéis fazenda apresentem maior número de opções complementares de lazer, pois são empresas cujo objetivo e estratégia de sucesso são focados em agradar o maior número de visitantes possíveis. Foram identificadas 60 outras atividades de lazer e apoio aos visitantes nos 149 *Hotspots* selecionados. As mais frequentes em relação aos *Hotspots* foram trilhas (118), *mountain bike* (90), corrida/caminhada (82), *picnic* (76), banho de rio/cachoeira (50) e restaurantes regionais (39). As atividades mais frequentemente encontradas possuem a característica de necessitarem de estruturas simples, em geral já existentes que bastam ser aproveitadas para atrair os visitantes. Todas as atividades (AO) estão listadas no Anexo 4.13.

No caso das estruturas específicas encontradas nos Hotspot/destinos, na maioria dos casos elas já existiam por outros motivos como torres de contemplação, pontes sobre rios, passarelas sobre áreas mais sensíveis numa trilha, e são apenas aproveitadas pelos observadores. Os únicos casos encontrados de estruturas específicas intencionalmente feitas para observação de aves são na RPPN Canguçu (destino Cantão) e a torre e o *blind* do hotspot e destino Serra das Araras Curupira, construídos inicialmente com o objetivo de possibilitar a observação de um ninho de Gavião Real (*Harpia harpyja*) e hoje funcionando como torre de observação com 50 metros de altura. A RPPN Canguçu é uma estação de pesquisa da Universidade Federal de Tocantins, que serve de apoio para pesquisadores e recebe também observadores de aves.

Os comedouros para aves não foram encontrados em nenhum dos *Hotspots*, apesar de serem estratégias muito utilizadas para agradar os turistas com a grande proximidade com as aves. Provavelmente inexistentes por conta de críticas sobre a manutenção e higiene dos mesmos, e sobre impactos nos comportamentos das aves causadas pela disponibilização de

alimentos. Também não foi encontrada nenhuma referência sobre paisagismo planejado para atrair aves nos *Hotspots*.

Posteriormente, os principais eixos gerados pela PCA para o grupo de variáveis “listas de estruturas e serviços internos” foram associados ao número de observadores e de listas referentes a cada destino para avaliar o potencial de predição das variáveis, com a utilização de modelos de regressão linear simples. A regressão linear simples mostrou que a CP1 (estruturas em geral) prevê 51% da variação do número de observadores por destino [ $Y = 3,0604e-07 + (0,71065X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,50502$ ]; e 40% da variação do número de listas por destino [ $Y = 2,7273e-06 + (0,62996X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,39685$ ]; os outros 49% e 60% respectivamente são explicados por outros fatores (resíduos).

A regressão linear simples mostrou que a CP2 (contraste entre áreas com estruturas específicas e áreas com estruturas básicas e outros atrativos) não prevê o número de observadores por destino. [ $Y = 3,065e-07 + (0,22004X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,048416$ ] nem o número de listas por destino. [ $Y = 2,7237e-06 + (0,31918X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,10187$ ]. Informações complementares sobre as regressões realizadas em relação ao grupo de variáveis Listas de Espécies estão no Anexo 4.16. O resultado foi importante para descartar a utilização da CP2, cujo autovalor já havia sido muito baixo (0,21) na ACP.

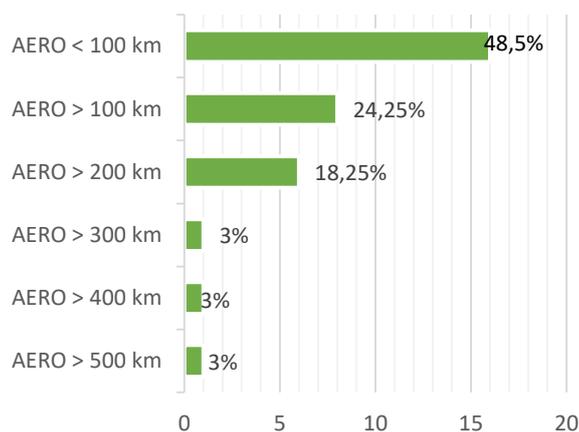
#### **4.4.4 Análise espacial da estrutura regional**

A análise espacial da estrutura regional considerou sete variáveis: (AERO) distância até o aeroporto, (4G) acesso à telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) taxa de homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos de saúde do SUS. Os valores das variáveis estão descritos por destino na tabela 4.21. A análise da matriz de correlação deste grupo (Anexo 4.8) identificou correlação moderada entre as variáveis número de observadores e GUIAS ( $r=0,57$ ).

O destino mais isolado é Emas (ID 13), localizado a 512 quilômetros de distância do aeroporto mais utilizado pelos visitantes. Cerca de 50 % dos destinos estão localizados até 100 km de distância do aeroporto de entrada mais utilizado, e existe uma queda no número de destinos na medida em que esta distância aumenta, apesar da correlação entre o número de observadores e a distância do aeroporto ser praticamente nula ( $r= -0,06$ ) (Gráfico 4.9). Isso significa que apesar do número de destinos diminuir com a distância, as qualidades de outras características do destino são capazes de ainda assim atrair muitos observadores.

**Tabela 4.21:** Valores para as variáveis do grupo estrutura regional por destino de aviturismo, média e desvio padrão. Variáveis: (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.

ID	UF	Destino de Aviturismo	AERO	4G	MT	HO	GUIAS	ES	SUS
1	MT	Chapada dos Guimarães	81,6	2	4	19,87	200	1861	12
2	MG	Canastra	362	2	3	4,33	0	268	6
3	DF	Brasília	30,7	4	5	30,68	141	6956	177
4	MG	Serra do Cipó	84,7	0	4	10,21	0	252	3
5	MT	Cuiabá	10,3	4	5	42,63	6	1898	145
6	MG	Botumirim	178	1	2	9,81	0	64	6
7	SP	Serra do Itaqueri	137	3	4	18,37	8	2450	8
8	SP	Pantanal Paulista	100	4	4	15,71	0	3517	122
9	MS	Bonito	5,1	3	4	20,49	150	102	10
10	MS	Campo Grande	7	4	5	24,63	32	1767	123
11	MT	Serra das Araras	157	3	2	20,74	0	58	16
12	GO	Pireneus	132	3	5	12,27	3	124	14
13	GO	Emas	512	2	3	18,37	0	65	8
14	SP	Dourado	200	3	2	9,08	0	2477	6
15	TO	Cantão	243	0	2	9,13	0	25	6
16	GO	Chapada dos Veadeiros	247	0	4	12,65	191	17	5
17	MG	Peruaçu	214	4	3	9,97	15	222	25
18	MG	Lapa Grande	83,5	4	4	18,32	0	886	116
19	SP	Rio Turvo	130	3	4	8,74	0	2403	14
20	MT	Jardins da Amazônia	276	1	2	19,11	1	21	11
21	MS	Miranda	174	3	3	16,12	26	55	15
22	SP	Ribeirão	12,5	4	5	17,45	4	3889	95
23	TO	Palmas	26,4	4	5	17,99	23	564	90
24	MS	Estrada Parque	151	3	3	19,41	0	153	35
25	MS	Bodoquena	88	2	2	7,17	4	21	9
26	BA	São Desidério	41,2	2	2	1,48	2	362	10
27	GO	Terra Ronca	405	1	2	17,76	0	20	4
28	GO	Goiânia	20,3	4	5	17,85	0	4618	327
29	TO	Bananal	248	0	2	16,37	3	12	7
30	MA	Caxias	16,4	4	3	18,19	0	152	64
31	SP	ESEC Santa Bárbara	267	3	2	7,25	1	748	3
32	MG	Floresta da UFV	99	3	2	6,58	22	4951	7
33	MG	Uberlândia	4,8	5	4	18,03	2	1822	108
<b>Média</b>			144	3	3,4	15,66	25,3	1297	48,7
<b>Desvio Padrão</b>			125,7	1	1,2	7,874	56,1	1765	70,95



**Gráfico 4.9:** Porcentagem e número de destinos por classe de distância em relação ao aeroporto.

Em relação aos estabelecimentos de saúde, temos situações muito diferentes entre os extremos dos destinos localizados perto dos grandes centros urbanos, como Brasília e Goiânia com 6956 e 4951 estabelecimentos cadastrados no CNES respectivamente, e os destinos mais isolados e menos atendidos como Bananal (12), Chapada dos Veadeiros (17) e Terra Ronca (20). Ao considerarmos apenas os estabelecimentos geridos pelo SUS é mantida esta grande diferença, com os destinos Goiânia e Brasília apresentando 327 e 177 estabelecimentos respectivamente, e Serra do Cipó e ESEC Santa Bárbara no outro extremo com apenas 3.

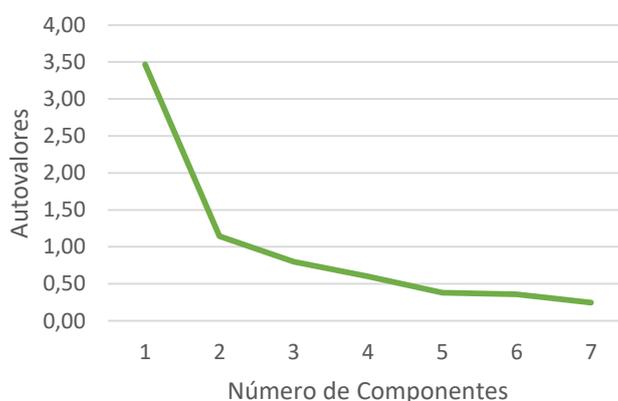
Em relação à variável taxa de homicídios, os destinos Brasília e Goiânia estão muito acima de todos os outros destinos, com taxas de 918 e 784 assassinatos por 100 mil habitantes. Em seguida temos os destinos de Cuiabá e Uberlândia com 247 e 185 mortes/100 mil habitantes. Os destinos São Desidério, Floresta da UFV, Dourado, Canastra, Cantão, Terra Ronca, ESEC Santa Bárbara e Serra do Cipó apresentaram as taxas de homicídios mais baixas. A cobertura 4G é oferecida por ao menos uma empresa em cerca de 90% dos destinos, sendo que Uberlândia apresenta maior número de empresas oferecendo o serviço (5), e quatro destinos não apresentaram cobertura, são eles Bananal, Chapada dos Veadeiros, Cantão e Serra do Cipó.

Os destinos melhor avaliados em relação aos Municípios Turísticos foram Brasília, Goiânia, Cuiabá, Campo Grande, Palmas, Ribeirão e Pireneus, todos avaliados como “A”, nota equivalente ao escore 5 nesta tese. Os piores avaliados foram 11 destinos, que receberam menção “D”, que equivale ao escore 2 nesta tese. Este resultado indica que todos os destinos possuem uma estrutura e economia minimamente voltada para o turismo. Esta é uma variável mais complexa de ser melhorada, e depende de ações do poder público, como linhas de crédito e o fortalecimento do Programa de Regionalização do Turismo.

A disponibilidade de guias de ecoturismo está bem relacionada com regiões com turismo consolidado, sendo que se destacaram nesta variável os destinos Chapada dos

Guimarães (200), Chapada dos Veadeiros (191), Bonito (150) e Brasília (141). Mais de 40% dos destinos zerou esta variável, o que pode indicar que existem a oportunidades para este tipo de profissional, ou que os guias que atuam nos destinos são oriundos de outras regiões, ou a existência de trabalho informal não declarado ao CADASTUR. Fica evidente a necessidade de capacitação de guias nas regiões com menos representatividade e a busca por formalização destes trabalhadores.

Ao realizar a ACP para as variáveis do grupo estrutura regional por destino de aviturismo, os dois primeiros componentes principais foram retidos com o auxílio do *screeplot* (Gráfico 4.10) por possuírem autovalor maior que 1, conforme proposta de (Kaiser, 1958) e estão apresentados na tabela 4.22.



**Gráfico 4.10:** Screeplot dos autovalores dos componentes principais sobre o grupo de variáveis “estruturas regionais”.

**Tabela 4.22:** Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes sobre o grupo de variáveis “análise espacial da estrutura regional”.

CP	Autovalor	% Variância	% Variância Acumulada
1	3,47	49,53	49,53
2	1,14	16,35	65,87
3	0,80	11,41	77,28
4	0,60	8,61	85,88
5	0,38	5,42	91,31
6	0,36	5,15	96,46
7	0,25	3,54	100,00

Os dois primeiros PCs foram responsáveis por 65% da variação total, sobre o grupo análise espacial das estruturas regionais, sendo que o PC1 foi responsável por 49,5% e o segundo, PC2, por 16,35% das variações dos dados. Decidiu-se utilizar os dois primeiros componentes para caracterizar os destinos que se destacam em relação a este grupo de variáveis, com a ponderação de serem responsáveis por 65% da variação total.

**Tabela 4.23:** Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo estruturas regionais e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.

VAR	PC 1	PC 2
4G	0,41	-0,33
GUIAS	0,05	0,90
AERO	-0,40	0,13
MT	0,44	0,18
INSS	0,46	-0,07
HO	0,34	0,08
ES	0,38	0,17

De acordo com a Tabela 4.23, no primeiro componente principal destacou-se o contraste entre as variáveis AERO e as demais, com exceção da variável Guias que apresenta pouca variação explicada pelo primeiro componente. A variável AERO apresentou moderada correlação negativa com as variáveis SUS ( $r=-0,52$ ), MT ( $r=-0,55$ ) e 4G ( $r=-0,56$ ). Portanto, a proximidade do aeroporto está relacionada com maior infraestrutura de saúde. O componente ficou caracterizado por contrastar os destinos mais remotos (e menos favorecidos pelas estruturas regionais) com os mais relacionados aos grandes centros urbanos (e mais favorecido pelas estruturas regionais), em especial das capitais. O componente também aponta que os destinos que usufruem do conforto dos centros urbanos também estão mais relacionados com a variável indicativa de criminalidade HO. A variável HO apresentou moderada correlação com MT ( $r=0,53$ ) e com SUS ( $r=0,50$ ). Isto foi verificado visualmente pelo ângulo agudo e proximidade dos vetores. É possível visualizar no Gráfico 4.11 que não existe correlação significativa entre as variáveis GUIAS e SUS ( $r= -0,01$ ), porque os ângulos formados se aproximam, mais ou menos, de  $90^\circ$ , o que caracteriza uma relação ortogonal de não correlação.

Analisando o BiplotCP1XCP2 (Gráfico 4.11) e os escores (tabela 4.24), pode-se apontar que, de acordo com a análise espacial das estruturas e com a ACP, os *Hotspots* melhor atendidos pelos serviços e estruturas regionais são: Brasília (ID 3), Goiânia (ID 28), Cuiabá (ID 5), Campo Grande (ID 10) e Ribeirão Preto (ID 22). Sobretudo em relação às variáveis (MT) (número de estabelecimentos formais de hospedagem, número de empregos formais no setor de hospedagem, estimativa de turistas brasileiros e estrangeiros), estruturas de saúde (SUS e ES) e (AERO) proximidade ao aeroporto. São 4 capitais e um grande centro urbano, com melhores características estruturais regionais, porém com maior criminalidade também.



**Tabela 4.24:** Escores dos *Hotspots* para Componentes Principais que descrevem a proximidade de centros urbanos, o isolamento e a disponibilidade dos recursos básicos (CP1), e da orientação por guias (CP2).

ID	PC 1	PC 2
1	0,47	3,11
2	-1,85	2,80
3	4,20	2,38
4	-1,01	2,40
5	3,37	0,14
6	-1,91	0,09
7	0,46	0,15
8	1,72	-0,16
9	0,47	-0,32
10	2,40	-0,41
11	-0,73	-0,62
12	0,10	-0,29
13	-1,93	0,08
14	-0,94	-0,49
15	-2,47	0,01
16	-1,59	0,34
17	-0,62	-0,80
18	1,26	-0,74
19	0,07	-0,31
20	-1,81	-0,14
21	-0,62	-0,59
22	2,34	-0,37
23	1,56	-0,67
24	-0,26	-0,59
25	-1,46	-0,68
26	-1,48	-0,75
27	-2,32	-0,02
28	3,99	-0,52
29	-2,17	0,04
30	0,60	-1,00
31	-1,61	-0,66
32	-0,18	-0,43
33	1,94	-0,98

Posteriormente, os principais eixos gerados pela PCA para o grupo de variáveis “estrutura regional” foram associados ao número de observadores e de listas referentes a cada destino para avaliar o potencial de predição das variáveis, com a utilização de modelos de regressão linear simples. A regressão linear simples mostrou que a CP1 (contraste entre destinos mais remotos e mais próximos aos centros urbanos) não prevê o número de observadores por destino. [ $Y = 3,0606e-07 + (0,13364X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,01786$ ]; nem o número de listas por destino. [ $Y = 2,7237e-06 + (0,047806X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,0022854$ ].

A regressão linear simples mostrou que a CP2 (disponibilidade de guias) prevê 72,5% da variação do número de observadores por destino [ $Y = 3,0614e-07 + (0,85161X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,72524$ ]; e 63% da variação do número de listas por destino [ $Y = 2,7273e-06e-07 + (0,79459X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,63138$ ]; os outros 24,5% e 37% respectivamente são explicados

por outros fatores (resíduos). Informações complementares sobre as regressões realizadas em relação ao grupo de variáveis Listas de Espécies estão no Anexo 4.17.

#### 4.4.5 Análise dos componentes principais com o conjunto total de variáveis:

Foi realizada a análise dos componentes principais considerando todas as vinte variáveis dos quatro grupos descritos anteriormente (4.4.1 a 4.4.4) em busca da confirmação das análises feitas e de novas possibilidades de interpretação sobre os destinos. Foi montada mais uma matriz de correlação (Anexo 3.2), e foram observadas as correlações das variáveis entre si e com a o número de observadores. Os cinco primeiros componentes apresentaram autovalor maior que 1, totalizando cerca de 79% da variância acumulada. Decidiu-se utilizar apenas os dois primeiros componentes para caracterizar os destinos que se destacam em relação a este grupo de variáveis, com a ponderação de serem responsáveis por 52,6% da variação total. O CP1 foi responsável por 28,38% e o PC2 por 24,19% das variações dos dados (Tabela 4.25).

**Tabela 4.25:** Componentes principais (CPs), autovalores ( $\lambda_i$ ) e porcentagem da variância explicada e proporção acumulada (%) pelos componentes sobre o conjunto total de variáveis.

CP	Autovalor	% Variância	% Variância Acumulada
1	5,68	28,38	28,38
2	4,84	24,19	52,57
3	2,16	10,82	63,39
4	1,82	9,10	72,49
5	1,26	6,32	78,80
6	0,98	4,88	83,69
7	0,83	4,13	87,82
8	0,55	2,76	90,58
9	0,55	2,73	93,31
10	0,36	1,80	95,11
11	0,29	1,46	96,58
12	0,18	0,89	97,47
13	0,16	0,78	98,25
14	0,13	0,67	98,92
15	0,11	0,55	99,47
16	0,05	0,24	99,71
17	0,03	0,13	99,84
18	0,02	0,12	99,97
19	0,01	0,04	100,00
20	0,02	0,008	100,00

**Tabela 4.26:** Coeficientes de correlação entre as variáveis do grupo estruturas regionais e os dois primeiros componentes principais. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.

VAR	PC 1	PC 2
BA	0,25	0,32
ESP	0,25	0,29
OA	0,25	0,30
CNES	-0,12	0,35
HO	-0,05	0,33
INSS	-0,17	0,30
MT	-0,04	0,37
4G	-0,26	0,23
AERO	0,19	-0,26
GUIAS	0,21	0,19
FLOR	0,06	-0,15
SAV	0,06	-0,10
CAMP	0,27	-0,03
ANTRO	-0,17	0,16
SPP	0,34	0,03
END	0,33	0,10
AME	0,36	-0,04
MIG	0,28	0,08
EXC	0,11	-0,09
BIG5	0,24	-0,12

De acordo com a Tabela 4.26 e o Biplot 4.12, o primeiro componente principal destacou-se por separar todas as variáveis indicadoras de conservação ambiental no lado direito do eixo, caracterizando a separação entre os destinos com maior representatividade de áreas conservadas e de biodiversidade. Analisando o Biplot CP1XCP2 (Gráfico 4.12) e os escores (Tabela 4.28), pode-se apontar que, de acordo com a ponderação entre as variáveis representada pela ACP, os destinos que apresentam maior representatividade de áreas conservadas e de biodiversidade são: Chapada dos Guimarães (ID 1), Canastra (ID 2), Brasília (ID 3), Chapada dos Veadeiros (ID 16), Serra do Cipó (ID 4), Emas (ID 13) e Bananal (ID 29), sobretudo em relação ao número espécies listadas e ameaçadas já registradas nas áreas.

É possível visualizar no Gráfico Biplot 4.12 que as variáveis SPP e AME apresentaram contribuições similares para o CP1, isto foi verificado visualmente pelo comprimento e proximidade dos vetores. Existem também correlações fortes entre as variáveis SPP, AME e MIG, pois formaram ângulos agudos entres as variáveis. Os maiores coeficientes de correlações de Pearson (Anexo 3.2) foram encontradas entre as variáveis SPP e AME ( $r=0,77$ ), SPP e MIG ( $r=0,88$ ) e AME e END ( $r=0,70$ ). As maiores correlações entre estas variáveis deste grupo e o



Também é possível analisar os destinos de acordo com o quadrante do Biplot, com observações resumidas na Tabela 4.27. No primeiro quadrante temos os destinos mais caracterizados por ambientes antrópicos com estrutura regional desenvolvida, e com tendências de menor riqueza de espécies. Entre os destinos estão Goiânia (ID 28), Uberlândia (ID 33), Ribeirão Preto (ID 22) e Campo Grande (ID 10). Os estados de São Paulo e Minas Gerais estão mais caracterizados de acordo com o perfil do quadrante. São destinos indicados para observadores mais urbanos, que gostam de observar aves nas zonas periurbanas, de curto deslocamento e fácil acesso. Minas Gerais está plotada no Biplot bem próximo ao encontro dos eixos, e podemos fazer a leitura de que seus destinos apresentam perfis diferentes, desde mais antropizados (ex: Florestal da UFV, Uberlândia) a destinos mais conservados e biodiversos como a Serra da Canastra, Serra do Cipó e Botumirim.).

O segundo quadrante é caracterizado por maior riqueza de espécies e presença de infraestrutura. Neste quadrante estão os destinos com ricas listas potenciais e maior conforto para o visitante. Destacam-se os destinos Chapada dos Guimarães (ID 1), Canastra (ID2), Brasília (ID 3), Serra do Cipó (ID4), Cuiabá (ID5), Bonito (ID9) e Pireneus (ID 12). São destinos indicados para observadores que querem conforto, garantido pelas estruturas regionais e internas dos destinos, e muitas alternativas de atrativos complementares, sem abrir mão de voltar para casa com uma numerosa lista de aves observadas. Os cinco destinos mais populares (maior número de observadores) estão dentro deste quadrante. Brasília se destaca como destino neste quadrante, com estrutura muito boa e excelentes opções de *Hotspots* para observar aves.

No terceiro quadrante estão os destinos com infraestrutura regional reduzida e com menores riquezas de aves, provavelmente por imaturidade da atividade ainda. A imaturidade da atividade nestes destinos é resultado da falta de investimento em turismo de modo geral, e o reduzido número de observadores que visitaram a região para realizar observações. A riqueza de aves é algo que pode aumentar a partir de novos esforços de coleta de dados, mas que ainda não aconteceram ainda por diversos motivos, entre eles a falta de usuários locais e de divulgação do destino para observadores de outras regiões. Os estados da Bahia e do Maranhão estão plotados neste quadrante. São destinos indicados para observadores com perfil desbravador, dispostos a realizar um esforço maior para conhecer áreas que possuem potencial para observação de aves, mas ainda não se consolidaram como um destino de aviturismo. Estão plotados neste quadrante os destinos Floresta da UFV (ID 32), Caxias (ID 30), São Desidério (ID 26), ESEC Santa Bárbara (ID 31) e Estrada Parque (ID 24).

**Tabela 4.27:** Resumo de característica dos destinos destacados a partir da análise dos componentes principais por quadrante do gráfico Biplot 4.12. (NQ) número do quadrante e (UF) unidade da federação.

NQ	Destinos Destacados	UF	Características dos destinos
1-Urbanos	Campo Grande (ID 10) Ribeirão Preto (ID 22) Goiânia (ID 28), Uberlândia (ID 33)	GO MG MS SP	Ambientes antrópicos Estrutura regional desenvolvida Tendências de menor riqueza de espécies Facilidade de acesso e de serviços Observadores
2-Rota das aves	Chapada dos Guimarães (ID 1) Canastra (ID2) Brasília (ID 3) Serra do Cipó (ID4) Cuiabá (ID5) Bonito (ID9) Pireneus (ID 12)	DF GO MG MS MT	Grande riqueza de espécies e presença de infraestrutura Ricas listas potenciais Conforto para o visitante Muitas alternativas de atrativos complementares Cinco destinos mais populares Observadores entusiastas
3- imaturos	Floresta da UFV (ID 32) Caxias (ID 30) São Desidério (ID 26) ESEC Santa Bárbara (ID 31) Estrada Parque (ID 24)	BA MA MS	Infraestrutura rústica Menores riqueza de aves Novos esforços de coleta de dados, Perfil desbravador
4 – Aves seletas, natureza e	Botumirim (ID 6) Emas (ID 13) Jardins da Amazônia (ID 20) Bananal (ID 29) Cantão (ID 15) Terra Ronca (ID 27) Serra das Araras (ID 11) Chapada dos Veadeiros (ID 16)	GO MG MT TO	Riqueza de espécies Rusticidade Destinos mais isolados grande potencial de satisfação Espécies seletas como endêmicas e ameaçadas pousadas e Atrativos especiais. Boa representatividade de cobertura nativa

No quarto quadrante temos os destinos mais isolados, e áreas com grande representatividade da vegetação nativa e da diversidade das aves. São os destinos com maior riqueza de espécies mas rusticidade em relação à estrutura regional, opções de hospedagem, distância do aeroporto e maiores dificuldades de acesso à serviços de saúde. O quadrante engloba destinos mais isolados mas com grande potencial de satisfação devido a lista de espécies a ser observadas. São os destinos para o observador que está disposto a encarar mais rusticidade desde que tenha a chance de ver um bom número de espécies, incluindo espécies muito seletas como endêmicas e ameaçadas. Entre os destinos estão Botumirim (ID 6), Emas (ID 13), Jardins da Amazônia (ID 20), Bananal (ID 29), Cantão (ID 15), Terra Ronca (ID 27), Serra das Araras (ID 11) e Chapada dos Veadeiros (ID 16). São destinos que contam com pouco apoio da estrutura regional, mas que conseguem mesmo com estas dificuldades, motivar a visita dos observadores de aves. Nestes destinos, a rusticidade da estrutura regional pode ser compensada por outras variáveis, como espécies muito desejadas e/ou pousadas e atrativos especiais.

Posteriormente, os dois principais eixos gerados pela ACP considerando todas as variáveis, foram associados ao número de observadores e de listas referentes a cada destino para avaliar o potencial de predição das variáveis, com a utilização de modelos de regressão linear simples. A regressão linear simples mostrou que a CPI (áreas conservadas e de

biodiversidade) é capaz de prever 44% da variação do número de observadores [ $Y = -0,23339 + (0,31789X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,44$ ]; e 36% da variação do número de listas [ $Y = -0,22094 + (0,315X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,36$ ] por destino (Anexo 4.18), os outros 54% e 64% respectivamente são explicados por outros fatores. A regressão linear simples mostrou que a CP2 (contraste entre áreas mais estruturadas e rústicas) é capaz de prever 25% da variação do número de observadores por destino [ $Y = -0,20004 + (0,22095X)$ ;  $p < 0,05$ ;  $R^2 = 0,24813$ ]; mas não o número de listas por destino [ $Y = -0,19004 + (0,15691X)$ ;  $p > 0,05$ ;  $R^2 = 0,1133$ ]. Informações complementares sobre as regressões realizadas em relação ao grupo de variáveis Listas de Espécies estão no Anexos 4.18.

**Tabela 4.28:** Escores dos *Hotspots* para Componentes Principais representando contraste entre as áreas antropizadas e os destinos mais conservados e biodiversos (CP1) e de contraste entre destinos mais estruturados e mais rústicos (CP2).

ID	PC 1	PC 2
1	4,62	2,21
2	4,59	0,43
3	3,49	7,29
4	2,57	0,66
5	0,33	2,63
6	0,98	-1,58
7	-0,39	1,22
8	-1,38	1,91
9	0,94	1,49
10	-1,46	2,38
11	1,38	-1,61
12	0,65	0,79
13	2,74	-1,77
14	-1,43	-0,52
15	1,99	-2,12
16	3,70	-0,20
17	-0,81	-1,61
18	-2,14	0,05
19	-1,93	0,24
20	2,11	-3,01
21	0,06	-1,63
22	-2,12	2,51
23	-1,25	0,08
24	-1,53	-1,40
25	-0,21	-2,11
26	-1,66	-2,00
27	0,06	-2,74
28	-4,46	3,20
29	2,17	-2,82
30	-2,68	-1,50
31	-1,90	-1,43
32	-3,29	-0,27
33	-3,74	1,22

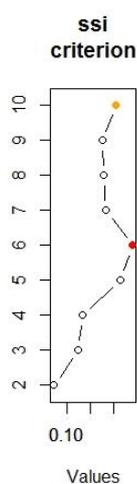
## 4.5 Como as espécies estão distribuídas e quais destinos são mais semelhantes em relação à lista de espécies potenciais?

Cerca de 52% das 959 espécies encontradas nos 33 destinos foram consideradas restritas (Tabela 4.29), ou seja, ocorrem apenas em até 20% dos destinos, e cerca de 9% das espécies foram consideradas onipresentes, por estarem presentes em até 100% dos destinos. As espécies com frequência absoluta de ocorrência foram 15, conforme listado no Anexo 4.20.

**Tabela 4.29:** Classificação das espécies em relação à ocorrência nos destinos. Classes: Onipresentes (ONI, espécies listadas em 81 a 100% dos destinos), Abundantes (A, espécies frequentes de 61-80%), Frequentes (F, de 41-60%), Ocasional (O, de 21-40%) ou Restritas (R, espécies listadas em 1-20% dos destinos).

CLASSE	% DESTINOS	N DEST	N SPP	% SPP	Endereço do repositório eletrônico
R	1 a 20	1 a 6	496	51,72	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13634">https://www.taxeus.com.br/lista/13634</a>
O	21 a 40	7 a 13	176	18,35	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13635">https://www.taxeus.com.br/lista/13635</a>
F	41 a 60	14 a 19	98	10,22	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13636">https://www.taxeus.com.br/lista/13636</a>
A	61 a 80	20 a 26	104	10,84	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13637">https://www.taxeus.com.br/lista/13637</a>
ONI	81 a 100	27 a 33	85	8,86	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13638">https://www.taxeus.com.br/lista/13638</a>

Os destinos que apresentaram similaridade significativa com maior número de destinos (foram Brasília (ID 3) e Emas (ID 13), e os destinos São Desidério (ID 26), Goiânia (ID 28), Caxias (ID 30), Esec Santa Bárbara (ID 31), Floresta da UFV (ID 32) e Uberlândia (ID 33) apresentaram apenas baixas similaridades com os outros destinos. A análise baseada no coeficiente de similaridade de Jaccard indicou maior semelhança (68%) entre os destinos Serra do Itaqueri (ID 7) e Dourado (ID 14), 66% entre os destinos Bonito (ID 9) e Bodoquena (ID 25) e 65% entre os destinos Canastra (ID2) e Brasília (ID 3) (Anexo 4.19). O índice de estrutura simples (ssi) indicou a utilização de 6 grupos (Gráfico 4.13) que foram agrupados de acordo com a similaridade das listas, conforme a Tabela 4.28, Figura 4.3 e Anexo 4.23.

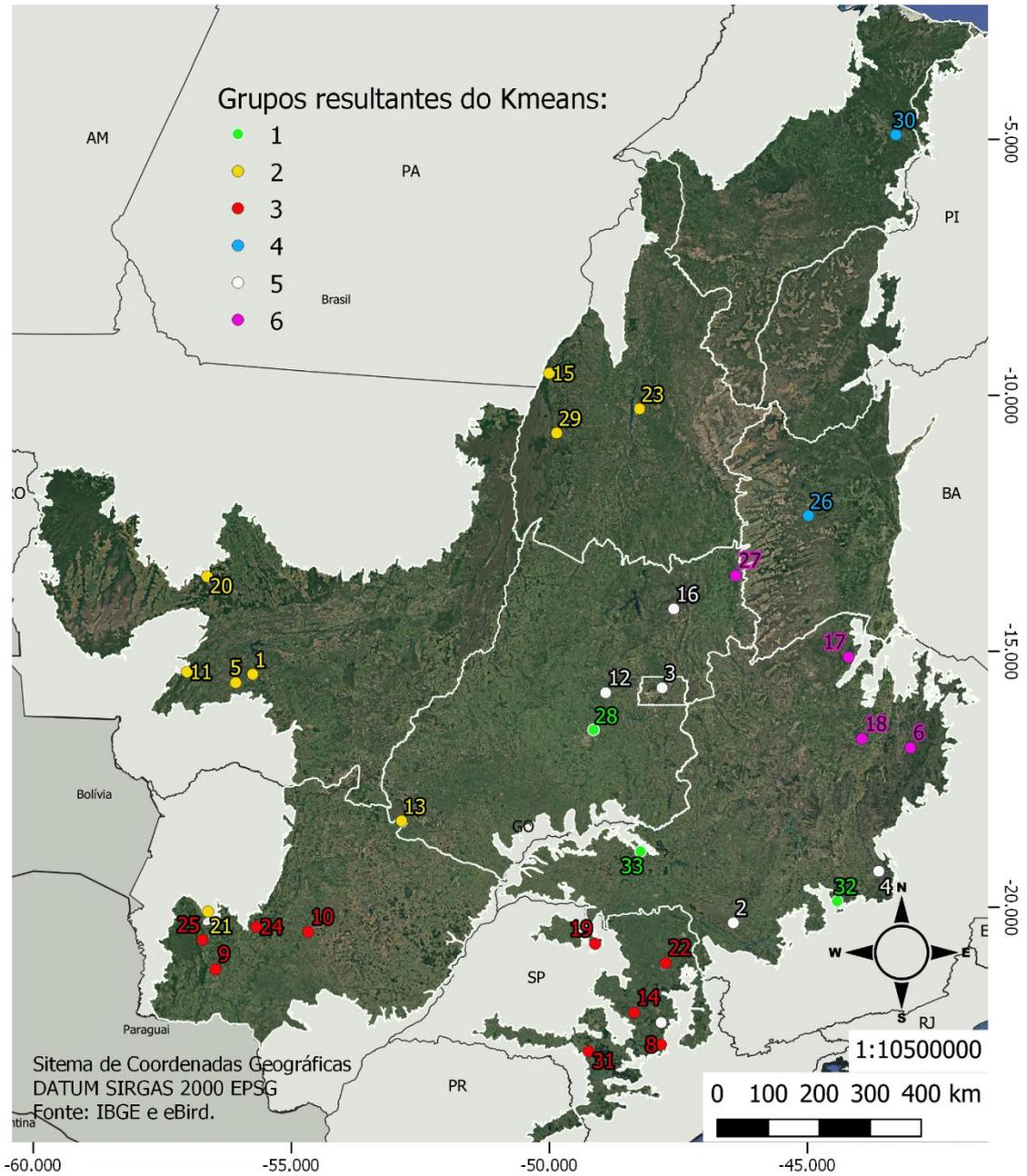


**Gráfico 4.17:** O gráfico mostra os valores do critério ("ssi") para determinar a melhor partição. O valor mais alto do critério é marcado em vermelho.

**Tabela 4.30:** Destinos e clusters definidos pelo *Kmeans*.

ID	Destino	Cluster
1	Chapada dos Guimarães	2
2	Canastra	5
3	Brasília	5
4	Serra do Cipó	5
5	Cuiabá	2
6	Botumirim	6
7	Serra do Itaqueri	5
8	Pantanal Paulista	3
9	Bonito	3
10	Campo Grande	3
11	Serra das Araras	2
12	Pireneus	5
13	Emas	2
14	Dourado	3
15	Cantão	2
16	Chapada dos Veadeiros	5
17	Peruaçu	6
18	Lapa Grande	6
19	Rio Turvo	3
20	Jardins da Amazônia	2
21	Miranda	2
22	Ribeirão	3
23	Palmas	2
24	Estrada Parque	3
25	Bodoquena	3
26	São Desidério	4
27	Terra Ronca	6
28	Goiânia	1
29	Bananal	2
30	Caxias	4
31	ESEC Santa Bárbara	3
32	Floresta da UFV	1
33	Uberlândia	1

O estado que mais apresentou variação na composição das listas dos seus destinos foi Goiás (n=4), seguido por Minas Gerais (n=3). Os índices de similaridade demonstram que grande parte das espécies registradas não é coincidente nos 33 destinos, resultado confirmado pelo critério ssi e *Kmeans*. É um resultado positivo para o ecoturismo e a observação de aves, já que os observadores (visitantes/turistas) encontrarão um grande número de espécies que não se repete em cada área. O resultado favorece a necessidade de viajar, e fortalece a possibilidade de satisfação por encontrar espécies diferentes durante as diferentes viagens, retroalimentando a vontade de conhecer outros destinos. O mapa gerado com os grupos gerados pelo *Kmeans* (Figura 4.3) serve de orientação para observadores que buscam novas áreas com espécies diferentes das que já registrou.



**Figura 4.3:** Agrupamento dos destinos resultante do *Kmeans* de acordo com a similaridade das listas de espécies.

## CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa concluiu que a variável que se apresenta como inquestionável para o observador é uma boa lista de espécies. Com exceção do grupo de variáveis listas de espécies, sem as quais a atividade não existiria, nenhum dos grupos foi considerado imprescindível para que os observadores frequentem os destinos de aviturismo no Cerrado. A maior motivação do observador é o encontro com as aves, e a falta de estrutura ou de disponibilidade de algum tipo de conforto pode ser compensada por uma boa lista de espécies.

Foram encontrados destinos bem visitados com pontos fracos em todos os grupos de variáveis. A falta de estruturas (internas ou regionais) pode até dificultar ou reduzir o fluxo de observadores, mas não serão impeditivos para que o turismo aconteça. É o caso de Botumirim (ID 6), que apesar de não oferecer muito apoio ao observador, a visitação cresce em torno de uma espécie rara. Apesar disso, estas estruturas são fundamentais para minimizar os impactos da atividade, reduzindo a poluição (saneamento básico), aumentando a fiscalização e ao mesmo tempo promovendo maior segurança ao observador. E com certeza, trarão um fluxo maior de visitantes, uma vez implementadas, segundo o modelo linear proposto o componente relacionado às estruturas regionais e internas podem prever até 25% do número de observadores. Outro componente que chamou atenção foi o segundo componente do grupo de variáveis “Estruturas Regionais”, que ficou caracterizado pelo contraste entre as variáveis GUIAS e as outras variáveis, De acordo com a bibliografia, são profissionais muito importantes para a atividade, mas que costumam ser pouco valorizados no Brasil. Os guias podem não ser uma “estrutura” obrigatória num destino de aviturismo, mas segundo o modelo linear proposto o componente tem grande potencial de influir na quantidade de observadores visitantes (75%) e de listas (63%) postadas. A qualidade do trabalho do guia é fundamental para estimular a sua utilização pelos observadores. Para tanto, é necessário investir na formação de guias especializados, que atendam a demanda e a expectativa dos clientes e contribuam com todo o seu potencial para o desenvolvimento do aviturismo.

A análise da cobertura e o uso da terra também não permitiu definir nenhum padrão em relação ao grau de conservação das áreas e o fluxo de observadores. Foram encontradas áreas muito visitadas tanto com alto grau de conservação como de alteração na cobertura do solo. Por exemplo os destinos Serra do Itaqueri (ID7) e Pantanal Paulista (ID 8) com 84,5% e 87,2% da área do buffer considerada como antropizada, e Botumirim (ID 6) e Cuiabá (ID 5) com 70% e 65% da área com cobertura nativa. A média de área antropizada por destino ficou em cerca de

51%, e o observador de aves pode estar tirando proveito dos recursos encontrados nas bordas dos fragmentos. Existe a tendência de se valorizar os ambientes mais conservados, mas se a espécie alvo estiver num ambiente degradado, o observador também visitará esta área. Sugere-se a realização de estudos utilizando métricas da paisagem para quantificar o índice de fragmentação e relacionar com a ocorrência das espécies. Os modelos lineares propostos não provaram nenhuma capacidade destas variáveis (cobertura e uso do solo) em prever a variação do número de observadores visitantes e do número de listas.

Ao selecionar 149 de 631 *Hotspots* existentes para o bioma Cerrado, os critérios de exclusão demonstraram-se bastante rígidos, mas adequados. Os critérios excluíram áreas com potencial para a atividade, entre elas diversas Unidades de Conservação incluindo 8 Parques Nacionais. Mas buscou-se analisar apenas as áreas que demonstrem a ocorrência de uma visita mínima, caracterizando um potencial ponto para o turismo de observação de aves. As informações fornecidas nesta tese possuem grande valor no aperfeiçoamento destas áreas excluídas, caso surja o interesse de algum ator em desenvolver novos destinos para observação de aves no Cerrado. É importante lembrar os critérios de exclusão que limitaram os *Hotspots* selecionados a aqueles com pelo menos 50 espécies diferentes, 5 listas e 5 observadores diferentes. A partir destes critérios, o destino com menor número de espécies apresentou uma lista com 93 nomes, considerado um número bom de aves para um hotspot. Portanto, foram selecionadas as áreas de fato mais utilizadas.

A observação da distribuição dos *Hotspots* nas diferentes escalas (unidades da federação, regiões turísticas e municipal), possibilitou comparações e a identificação de características que resultaram na determinação de destinos para o aviturismo a partir do agrupamento destes *Hotspots*. Uma tendência identificada foi a associação entre *Hotspots* com diferentes modelos de gestão, em especial localizados em propriedades que desenvolvem o turismo (PRITUR) com as Unidades de Conservação. O turismo de observação de aves é uma atividade geradora de renda, que funciona em rede que agrega *Hotspots* com diferentes perfis de gestão na composição de destinos maiores. A parceria entre áreas geridas pelo poder público e as privadas aparece como uma característica com grande potencial para fortalecer e consolidar a atividade, pois o fortalecimento dos destinos envolve necessariamente a articulação entre os *Hotspots* com diferentes modelos de gestão. Essa associação não exerce necessariamente uma relação de competição, mas sim de cooperação. O tripé Unidade de Conservação, Hotel Fazenda e Parque Urbano potencializa o roteiro de viagem dos observadores, pois além de buscar por boas listas, os observadores também querem conhecer novas áreas para a observação de aves.

A maioria das pousadas/hotéis fazenda identificados como *Hotspots* nesta pesquisa estão próximos às Unidades de Conservação, e as utilizam como atrativo para hóspedes. Muitos outros hotéis localizam-se nas proximidades dos *Hotspots*, e estão praticamente prontos para receber os observadores, mas parecem não perceber ainda o potencial do público alvo. É o caso do Distrito Federal, com diversos *Hotspots* selecionados, mas nenhum hotel fazenda/hospedagem entre eles. Com poucas adaptações, e um esforço de marketing por parte dos destinos em divulgar a receptividade aos observadores, o resultado será o aumento do número de visitantes. Os parques urbanos servem para observações rápidas numa escala entre o aeroporto e destinos mais distantes, ou para viajantes cujo objetivo principal da viagem seja outro, mas que procuram adequar seus compromissos com a possibilidade de observar alguma espécie ainda não registrada.

A parceria com instituições que desenvolvam ensino, pesquisa e extensão com aves também é bastante promissora. Estas instituições têm muito a agregar aos empreendimentos turísticos, desde pesquisas para a proteção da avifauna até a formação de guias e novos observadores. É o caso da OSCIP Save Brasil, que desenvolve o trabalho na Reserva Natural da Rolinha do Planalto. Além de trabalho de preservação da espécie, são desenvolvidas várias atividades educacionais com a comunidade. Os pesquisadores da área de turismo devem acompanhar de perto esta experiência, que apresenta grande potencial de se tornar uma excelente referência para a atividade.

Os *Hotspots* cadastrados e agrupados em destinos compõem um Sistema de Informações Geográficas no qual estão identificados os locais aptos para o estabelecimento de trilhas e pontos de observação de aves. Alguns destes pontos já funcionam como atrativos turísticos, e outros apenas visitados de maneira informal. Este banco de dados contém também informações sobre a cobertura e o uso do solo nos destinos, e sobre as estruturas existentes e desejadas para aperfeiçoar a atividade.

A ACP analisou os dados adquiridos com a análise espacial, e possibilitou a identificação dos componentes principais, convertendo o amplo conjunto de variáveis em um conjunto menor não correlacionado. Os componentes identificados demonstram uma maneira simples e eficaz de analisar e comparar as áreas onde se pretende desenvolver ou aperfeiçoar o turismo de observação de aves. É um método de análise exploratória que possibilitou a caracterização dos destinos de maneira mais aprofundada, auxiliando na identificação dos destinos que se destacam em relação a cada grupo de variáveis analisadas. A tese indicou, portanto, os destinos para observação de aves no bioma Cerrado que se destacam segundo os

quatro grupos de variáveis avaliados: listas de espécies, uso e cobertura do solo, estruturas e serviços internos oferecidos e infraestrutura regional (Tabelas 5.1 e 5.2).

**Tabela 5.1:** Destinos destacados em relação às características avaliadas com auxílio da ACP. (GV) grupo de variáveis, (UF) unidade da federação, (%CP) porcentagem da variação explicada pelo componente principal, (%VO) porcentagem da variância prevista pelo componente sobre o número de observadores e (%VL) de listas.

GV	Destinos Destacados	UF	Componentes Principais	%CP	%VO	%VL
Listas de espécies	Chapada dos Guimarães (ID 1) Canastra (ID 2) Jardins da Amazônia (ID 20) Emas (ID 13) Brasília (ID 3) Serra das Araras (ID 11)	MT DF TO	CP1: destinos de alta biodiversidade ameaçada	56,8	33,7	37
	Canastra (ID 2) Emas (ID 13) Brasília (ID 3) Serra do Cipó (ID 4) Chapada dos Veadeiros (ID 16) Chapada dos Guimarães (ID 1) Botumirim (ID 6) Pireneus (ID 12) Cuiabá (ID 5)	DF GO MG MT	CP2: oportunidades endêmicas	17,68	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Cobertura e uso do solo	Caxias (ID 30) Chapada dos Veadeiros (ID 16) Bananal (ID 29) São Desidério (ID 26) Palmas (ID 23)	MA TO BA	CP1: cobertura nativa remanescente	54,1	$p > 0,05$	$p > 0,05$
	Caxias (ID 30) Jardins da Amazônia (ID 20) Miranda (ID 21) Bodoquena (ID 25) Cantão (ID 15) Serra das Araras (ID 11)	MA MT MS	CP2: cobertura florestal nativa	27,9	$p > 0,05$	$p > 0,05$
	Chapada dos Veadeiros (ID 16) Bananal (ID 29) Canastra (ID 2) Brasília (ID 3) Botumirim (ID 6) Emas (ID 13) Serra do Cipó (ID 4)	GO MG DF	CP2: com cobertura campestre nativa foram	27,9	$p > 0,05$	$p > 0,05$
	São Desidério (ID 26) Peruaçu (ID 17) Palmas (ID 23) Cuiabá (ID 5)	BA TO	CP2: cobertura de vegetação savânica	27,9	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Estruturas e serviços internos	Brasília (ID 3) Chapada dos Guimarães (ID 1) Canastra (ID 2) Serra do Cipó (ID 4) Bonito (ID 9)	DF MT MG MS	CP1: todas as estruturas internas	90	51	40
	Pirineus (ID 12) Chapada dos Veadeiros (ID 16) Cuiabá (ID 5)	GO MT	CP2: outros atrativos	7	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Estruturas regionais	Brasília (ID 3) Goiânia (ID 28) Cuiabá (ID 5) Campo Grande (ID 10) Ribeirão Preto (ID 22)	DF	CP1: maior conforto regional apesar da criminalidade	49,53	$p > 0,05$	$p > 0,05$

	Cantão (ID 15) Terra Ronca (ID 27) Bananal (ID 29) Emas (ID 13) Botumirim (ID 6) Jardins da Amazônia (ID 20)	BA TO	CP1: isolamento e desconexão	49,53	$p > 0,05$	$p > 0,05$
	Chapada dos Guimarães (ID 1) Brasília (ID 3)	DF MT	CP2: abundância de guias	16,35	75,5	63

**Tabela 5.2:** Destinos destacados em relação às características avaliadas com auxílio da ACP. (GV) grupo de variáveis, (UF) unidade da federação, (%CP) porcentagem da variação explicada pelo componente principal, (%VO) porcentagem da variância prevista pelo componente sobre o número de observadores e (%VL) de listas.

GV	Destinos Destacados	UF	Componentes Principais	%CP	%VO	%VL
Todas as 20 variáveis	Chapada dos Guimarães (ID 1) Canastra (ID 2) Brasília (ID 3) Chapada dos Veadeiros (ID 16) Serra do Cipó (ID 4) Emas (ID 13) Bananal (ID 29)	DF GO MG MT TO	CP1: diversidade de aves e cobertura vegetal nativa Mudou isso	28,38	44	36
	Brasília (ID 3) Goiânia (ID 28) Cuiabá (ID 5) Campo Grande (ID 10) Ribeirão Preto (ID 22)	DF GO MT MS SP	CP2: Estruturs regionais e internas	24,19	25	$p > 0,05$

A avaliação do coeficiente de Jaccard e o agrupamento *Kmeans* permitiram a identificação de seis grupos de destinos com maior similaridade entre as listas de espécies. Estes seis grupos representam a heterogeneidade espacial das espécies encontradas no bioma Cerrado, fortalecendo a atividade aviturística como fonte de prazer para o observador, que busca sempre por novos destinos que possibilitem encontros com espécies ainda não observadas.

O fluxo de visitantes está diretamente ligado a capacidade do destino em atender as expectativas dos usuários, e a possibilidade de vivenciar uma boa experiência é consequência da interação das características (ambientais, geográficas, sociais e estruturais) de cada área. A escolha de um destino é pessoal, envolve desejos entre outros valores subjetivos (cultura, raízes familiares, interesse por outros atrativos, proximidade etc.). Espera-se que a indicação dos destinos que se destacam em relação às variáveis avaliadas ajude os observadores de aves na escolha de seus destinos no bioma Cerrado. Assim como espera-se também que estas informações ajudem os gestores na tomada de decisão para fortalecer o aviturismo, seja pela criação de novas iniciativas ou pelo aperfeiçoamento das atividades já desenvolvidas. Conhecer os diferentes perfis de observadores de aves é uma estratégia indicada para desenvolver o aviturismo.

Como resultado secundário desta pesquisa foram levantadas questões para futuros trabalhos sobre o aviturismo no bioma Cerrado, entre elas:

- Pesquisar as causas de ausência ou baixa frequência de *Hotspots* minimamente utilizados para observação de aves, principalmente em relação a unidades de conservação (UCs) nos estados do Piauí, Maranhão, Bahia e Tocantins.
- Investigar a baixa frequência de *Hotspots* associados a instituições de ensino, em especial as Universidades Federais.
- Avaliação da viabilidade de roteiros mais longos para o Aviturismo no bioma Cerrado, agregando os destinos identificados nesta tese
- Identificação de empreendimentos turísticos localizados perto dos *Hotspots* de maior utilização, mas que ainda não desenvolvem nenhuma ação de receptividade em relação aos observadores
- Estudo sobre os parques urbanos e observação de aves
- Apoio à formação de guias especializados em aviturismo
- Aprofundamento das pesquisas sobre o perfil do observador de aves no Brasil, com foco na determinação de perfis que orientem as estratégias
- Aprofundamento das pesquisas sobre a importância das unidades de conservação para o aviturismo

Esta tese de doutorado proporcionou maior entendimento sobre as áreas mais utilizadas para o turismo de observação de aves no Bioma Cerrado. Os procedimentos utilizados nesta tese contribuíram significativamente para o conhecimento da situação atual do turismo de observação de aves na região, e elencaram componentes para o planejamento de ações visando o crescimento da atividade. As bases de dados geradas poderão ser atualizadas periodicamente, para novas avaliações do desenvolvimento da atividade no bioma. Espera-se desta maneira contribuir para o desenvolvimento sustentável da observação de aves no Bioma Cerrado, com a geração de informações empreendedores da área, o poder público, operadoras de viagens e turistas que viajam em busca de novas espécies de aves.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*, v. 52, p. 1–22, 1977.

ABDI, H. H.; WILLIAMS, L. J. Principal component analysis. *English*, v. 2, n. 4, p. 433–470, 2010.

ALEXANDRINO, E. R.; QUEIROZ, O. T. M. M.; R.C., M. O potencial do município de Piracicaba (SP), para o turismo de observação de aves (Birdwatching). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 5, n. 1, p. 26, 2012.

ALHO, C. J. R. Desafios para a conservação do Cerrado, em face das atuais tendências de uso e ocupação. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). *CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. 1. ed. Brasília, DF: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 367–381.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

AMBIENTE, M. DO M. O Bioma Cerrado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 4 jul. 2018.

ANDRADE, M. A. DE. *Aves Silvestres - Minas Gerais*. Belo Horizonte: Conselho Internacional para preservação das aves, 1992.

AUDUBON. *Market Analysis of Bird-Based Tourism: A Focus on the U.S. Market to Latin America and the Caribbean Including Fact Sheets on The Bahamas, Belize, Guatemala, Paraguay*. Nova Iorque, National Audubon Society. 2018.

AUDUBON; CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY. What is an eBird Hotspot? Disponível em: <<http://help.ebird.org/customer/portal/articles/1006824>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

AVISTAR. 2o Censo de observação de aves - observações preliminares. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://guto5.typeform.com/report/Sw8Kjv/hlsW?typeform-print=1&typeform-cache=0>>

BAGNO, M. A.; MARINHO-FILHO, J. 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. (Eds.). *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Brasília: EMBRAPA, 2001. p. 495–515.

BESSA, R. Rápidas. *Atualidades Ornitológicas*, v. 191, n. 30, p. 2016, 2016.

BIGGS, D. et al. The value of avitourism for conservation and job creation-An analysis from South Africa. *Conservation and Society*, v. 9, n. 1, p. 80, 2011.

- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Conothraupis mesoleuca* IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22722136A49525588.en>>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) - BirdLife species factsheet CRBirdlife International, 2018.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. BirdLife International (2019) Country profile: Brazil. Disponível em: <<http://www.birdlife.org/datazone/country/brazil>>. Acesso em: 3 set. 2019.
- BOOTH, J. E. et al. The value of species rarity in biodiversity recreation: A birdwatching example. *Biological Conservation*, v. 144, n. 11, p. 2728–2732, 2011.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. Numerical Ecology With R. Besançon: Springer, 2011. v. 17
- BOUTON, S. N.; FREDERICK, P. C. “Stakeholders Perceptions of a Wading Bird Colony as a Community Resource in the Brazilian Pantanal”. *Conservation Biology*, v. 17, n. 1, p. 297–306, 2003.
- BRASIL. Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra do Cerrado - Projeto TerraClass Cerrado 2013. Brasília, DF: MMA, 2015. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/projetos/terraclassbaixa2.pdf>>.
- BRASIL. Mapa do Turismo 2017-2019. Disponível em: <<http://mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>>. Acesso em: 12 out. 2018.
- BRASIL, M. DO T. Programa de Regionalização do Turismo. Disponível em: <<http://regionalizacao.turismo.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- BRAZ, V. DA S. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Brasília. Universidade de Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.pgecl.unb.br/images/sampled/2000a2010/2008/Vivian da Silva Braz.pdf>>
- BRAZ, V. DA S.; HASS, A. Endemic Birds of the Cerrado Region in Goiás State, Brazil. *Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 3, n. 2, p. 45–54, 2014.
- BRITTO, D.; FILHO, F.; ALEXANDRE, J. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, v. 18, n. 1, p. 115–146, 2009.
- BUCKLEY, R. Impacts of ecotourism on birds. In: BUCKLEY, R. (Ed.). *Environmental Impacts of Ecotourism*. 1. ed. Hardback: Griffith University, 2004. p. 187–209.
- BUZZETTI, D.; CARLOS, B. A redescoberta do tiê-bicundo (*Conothraupis mesoleuca*) (Berlioz, 1939). *Atualidades Ornitológicas*, v. 127, p. 4–5, 2005.
- CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. Análise de eventos pontuais. In: DRUCK, S. et al. (Eds.). *Análise Espacial de Dados Geográficos*. Brasília, DF. EMBRAPA, 2004. p. 1–15.

- CANDIA-GALLARDO, C. E.; SILVEIRA, L. F.; KUNIY, A. A. A new population of the Cone-billed Tanager *Conothraupis mesoleuca*, with information on the biology, behaviour and type locality of the species. *Bird Conservation International*, v. 20, n. 2, p. 149–160, 2010.
- CARVALHO, S. et al. Analysis of the spatial distribution of dengue cases in the city of Rio de Janeiro, 2011 and 2012. p. 1–9, 2017.
- CAVALCANTI, R. B. Aves do Cerrado. *Revista do Servidor Público*, v. 11, n. 4, p. 63–67, 1983.
- CAVALCANTI, R. B. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of central Brazil. p. 244–249, 1999.
- CAVALCANTI, R. B. Perspectivas e desafios para conservação do Cerrado no século 21. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*, p. 431–439, 2005.
- CBI. CBI Product Factsheet: Birdwatching tourism from Europe, 2015. Disponível em: <<https://www.cbi.eu/sites/default/files/study/product-factsheet-cycling-tourism-netherlands-tourism-2014.pdf>>
- CEMAVE. Código de ética do CEMAVE para o observador de aves. Brasília, DF. IBAMA, 2019. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cemave/downloads/finish/3-protocolos/29-codigo-de-etica-observador-de-aves.html>>
- CEO. O que se espera de um guia de observação de aves? Disponível em: <[http://www.ceo.org.br/onde/O que se espera de um guia ornitologico.pdf](http://www.ceo.org.br/onde/O%20que%20se%20espera%20de%20um%20guia%20ornitologico.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2017.
- CEO. O que é um bom destino para observação de aves? Disponível em: <[http://www.ceo.org.br/onde/O que é um bom destino para observacao de aves.pdf](http://www.ceo.org.br/onde/O%20que%20%C3%A9%20um%20bom%20destino%20para%20observacao%20de%20aves.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2017.
- CHEN, L. J.; CHEN, W. P. Push-pull factors in international birders' travel. *Tourism Management*, v. 48, p. 416–425, 2015.
- CNUC/MMA. Unidades de Conservação por Bioma Unidades de Conservação por Bioma Brasília, DF. Instituto Chico Mendes, 2018. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC\\_JUL18 - C\\_Bio.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC_JUL18 - C_Bio.pdf)>
- COLE, J. S.; SCOTT, D. Segmenting participation in wildlife watching: A comparison of casual wildlife watchers and serious birders. *Human Dimensions of Wildlife*, v. 4, n. 4, p. 44–61, 1999.
- COLLINS-KREINER, N. et al. Are birders good for birds? Bird conservation through tourism management in the Hula Valley, Israel. *Tourism Management*, v. 38, 2013.
- COOPER, C. et al. Are wildlife recreationists conservationists? Linking hunting, birdwatching, and pro-environmental behavior. *Journal of Wildlife Management*, v. 79, n. 3, p. 446–457, 2015.

CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY. Hotspots para observação de aves no Distrito Federal. Disponível em: <<http://ebird.org/ebird/subnational1/BR-DF/hotspots?yr=all&m=>>. Acesso em: 6 dez. 2017.

CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY. World - eBird. Disponível em: <[https://ebird.org/region/world/regions?yr=all&m=&hsStats\\_sortBy=cl&hsStats\\_o=desc](https://ebird.org/region/world/regions?yr=all&m=&hsStats_sortBy=cl&hsStats_o=desc)>. Acesso em: 22 nov. 2018.

COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Caracterização da Paisagem do Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; NETO, A. L. DE FA. (Eds.). . Savanas. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. 1. ed. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p. 362–378.

COUTINHO, L. M. Aspectos do Cerrado-Relevo. Disponível em: <[http://ecologia.ib.usp.br/cerrado/aspectos\\_relevo.htm](http://ecologia.ib.usp.br/cerrado/aspectos_relevo.htm)>. Acesso em: 25 jun. 2018.

DE FARIA, I. P. Registros de aves globalmente ameaçadas, raras e endêmicas para a região de Vicente Pires, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 1, p. 117–122, 2007.

DE FARIAS, G. B. A observação de aves como possibilidade ecoturística. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. Vol.15, n. 3, 2007.

DECONCHAT, M. et al. Forest edges have high conservation value for bird communities in mosaic landscapes. *Ecology and Evolution*, v. 6, n. 15, p. 5178– 5189, 2016.

DEMSAR, U. et al. Principal Component Analysis on Spatial Data: An Overview. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 103, n. September 2011, p. 106–128, 2013.

DIAS, R. A biodiversidade como atrativo turístico: o caso do Turismo de Observação de Aves no município de Ubatuba (SP). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 4, p. 12, 2011.

DIAS, R.; FIGUEIRA, V. O turismo de observação de aves: um estudo de caso do município de Ubatuba/SP-Brasil. *Tékhnē - Revista de Estudos Politécnicos*, p. 85–96, 2010.

DISCONZI, G. M. S. O Pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* Vieillot, 1817 e as águas da Chapada dos Veadeiros (GO). Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

FARIAS, G. B. DE. A observação de aves como possibilidade ecoturística. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 3, p. 474–477, 2007.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. Capítulo Síntese. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 25–44.

FREITAS, G. H. S. et al. A new species of *Cinclodes* from the Espinhaço Range, southeastern Brazil: Insights into the biogeographical history of the South American highlands. *Ibis*, v. 154, n. 4, p. 738–755, 2012.

GOEDERT, W. J. Região dos Cerrados; potencial agrícola e política para seu desenvolvimento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 24, n. 1, p. 1–17, 1989.

HAMMER, Ø. PastOsloNatural History Museum University of Oslo, 2018. Disponível em: <<https://folk.uio.no/ohammer/past/>>

HARIDASAN, M. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). *CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 166–178.

HENRIQUES, R. P. B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 73–92.

HONGYU, K.; JORGE, G.; JUNIOR, D. O. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. *Engineering and Science*, v. 1, n. 5:1, p. 83–90, 2016.

HONGYU, K.; SCARPARO, R. UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE MULTIVARIADA PARA DADOS DE HEPATITES VIRAIS B E C: PARTE 1. *Revista de Enfermagem*, v. 11, n. 8, p. 3021–3030, 2017.

IBGE. Clima do Brasil 1:500.000 Rio de Janeiro, RJIBGE, 2002. Disponível em: <[http://dados.gov.br/dataset/cren\\_climadobrasil\\_5000](http://dados.gov.br/dataset/cren_climadobrasil_5000)>

IBGE. Mapa de Biomas do BrasilBrasília, DF.IBGE, 2004. Disponível em: <[ftp://geofpt.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/biomas.pdf](ftp://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/biomas.pdf)>

IBGE. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>.

ICMBIO. Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna BrasileiraBrasília - DFICMBIO, 2013. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/apostila\\_aplicacao\\_critérios\\_categorias\\_UICN\\_versao\\_2.0.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/apostila_aplicacao_critérios_categorias_UICN_versao_2.0.pdf)>

ICMBIO INSTITUTO CHICO MENDES. Sumário Executivo do plano de Ação Nacional para a conservação dos Pato-Mergulhão (*Mergus octosetaceus*). Brasília, ICMBIO. 2014.

INMAN, H. F. Karl Pearson and R. A. Fisher on Statistical Tests: A 1935 Exchange from Nature. *The American Statistician*, v. 48, n. 1, p. 2–11, 1 fev. 1994.

IUCN. Espécies de Aves ameaçadas no Brasil 2017 IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2017. Disponível em: <<http://www.savebrasil.org.br/especies-brasileiras-globalmente-ameacadas-de-extincao/>>

IUCN. Espécies de Aves ameaçadas no Brasil 2018 IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018. Disponível em: <<http://www.savebrasil.org.br/especies-brasileiras-globalmente-ameacadas-de-extincao/>>

- JONES, C. Fatbirder's Top 1000 Birding Websites - Rankings - All Sites. Disponível em: <<http://www.birdingtop500.com/>>. Acesso em: 12 set. 2018.
- KARR, J. R.; ROTH, R. R. Vegetation Structure and Avian Diversity in Several New World Areas. *The American Naturalist*, v. 105, n. 945, p. 423–435, 1971.
- KELLERT, S. R. Birdwatching in American Society. *Leisure Sciences*, v. 7, n. 3, p. 343–360, 1 jan. 1985.
- KHATRI, J.; DASH, A. Sustainable Metal Recycling Supply Chains: Prioritizing Success Factors Applying Combined AHP & PCA Techniques. *International Journal of Managing Value and Supply Chains*, v. 6, n. 3, p. 31–44, 2015.
- KLINK, C.; MACHADO, R. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, v. 19, p. 707–713, 1 jun. 2005.
- KOLSTOE, S.; CAMERON, T. A. The Non-market Value of Birding Sites and the Marginal Value of Additional Species: Biodiversity in a Random Utility Model of Site Choice by eBird Members. v. 137, p. 1–12, 2017.
- LEITE, M. E. Uso Do Sig Na Análise Da Dengue: Aplicação na Microrregião de Montes Claros / Bocaiúva (Mg). *Hygeia*, v. 3, n. 6, p. 126–141, 2008.
- LEVER, J.; KRZYWINSKI, M.; ALTMAN, N. Principal component analysis. *Nature Methods*, v. 14, p. 641, 29 jun. 2017.
- LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. DA. Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*, p. 61–72, 2005.
- LÕHMUS, A. The role of citizen science in ornithology. *Estonian Journal of Ecology*, v. 60, n. 2, p. 83–87, 2011.
- LOPES, A. S.; DAHER, E. Agronegócio e Recursos Naturais no Cerrado: desafios para uma coexistência harmônica. In: *Savanas. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p. 173–209.
- MACENA, F. et al. Clima do Bioma Cerrado. *Agricultura Tropical*, n. April 2016, p. 56, 2008.
- MACHADO, B.; WALTER, T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.
- MACHADO, R. B. et al. Caracterização da Fauna e Flora do Cerrado. In: FALEIRO, F. GELAPE; NETO, A. L. DE F. (Eds.). *Savanas. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. 1. ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. p. 285–300.
- MAGURRAN, A. E. *Measuring Biological Diversity*. Victoria: Blackwell, 2004.

MAIA, K. L.; STRAKER, L. C.; NASCIMENTO, J. L. DO. Observadores de Aves do Parnaso: Quem são e o que os motiva? (Milward-de-Azevedo, M. Alvim, E. Cortines, Eds.) 6o Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade. Anais...Três Rios: Instituto Três Rios, 2017 Disponível em: <<http://itr.ufrj.br/sigabi/anais/>>

MANLY, B. F. J. Métodos Estatísticos multivariados - uma introdução. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MANTOVANI, W. Análise Florística e Fitossociológica do estrato herbáceo-arbustivo do Cerrado na Reserva Biológica de Mogi Guaçu e em Itirapina, SP. Universidade Estadual de Campinas, 1987. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/315875>>

MAPBIOMAS. Projeto Mapbiomas Coleção 3.1. Disponível em: <<http://mapbiomas.org>>. Acesso em: 31 dez. 2018.

MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 95–102, 2005.

MCGOWAN, K. J. Introduction: The World of Birds. In: PODULKA, S.; ROHRBAUGH, R. W.; BONNEY, R. (Eds.). Handbook of bird biology. Second Edition. Ithaca, New York: Cornell Lab of Ornithology & Princeton University Press, 2001. p. 1–3 to 1-48.

MITTERMEIER, R. et al. Hotspots Revisited. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Sierra Madre. CEMEX, 2004. v. 392

MORAIS, H. C. Aves por Biomas Brasileiros. Disponível em: <<http://www.savebrasil.org.br/biomas-brasileiros/>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, p. 853, 24 fev. 2000.

NEGRET, A. J. Diversidade e abundância da avifauna da reserva ecológica do IBGE, Brasília. Universidade de Brasília, 1983.

NIMER, E. Um modelo metodológico da classificação de climas. Revista Brasileira de Geografia, v. 4, p. 59–89, 1979.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and wood flora of the bioma Cerrado. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical Savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 91-120.

OLIVEIRA, M. T. C.; ALVES, P. A. G. Análise do potencial para implantação de atividades de observação de aves no Cerrado paulista: Parque Estadual do Juquery, Caieiras e Franco da Rocha (SP). Revista Brasileira de Ecoturismo, v. 4, n. 4, p. 549, 2011.

- OPPLIGER, E. A. et al. O potencial turístico para a observação da avifauna em três áreas verdes na cidade de Campo Grande, MS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, v. 10, p. 274–292, 2016.
- PADOVESI-FONSECA, C. Caracterização dos ecossistemas aquáticos do cerrado. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*, p. 415–429, 2005.
- PEARSON, K. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine Series 6*, v. 2, n. 11, p. 559–572, 1901.
- PIACENTINI, V. DE Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 23, n. 2, p. 91–298, 2015.
- PINHEIRO, R. T.; DORNAS, T. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: ecótono Amazônia / Cerrado. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 1, p. 187–205, 2009.
- PIVATTO, M. A. C. Turismo de observação de aves como alternativo de uso sustentável: estudo de caso na região do pantanal e do planalto da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. *Revista acadêmica: Observatório de Inovação do Turismo*, v. II, p. 1–11, 2006.
- PIVATTO, M. A. C. et al. Perfil e viabilidade do turismo de observação de aves no Pantanal Sul e Planalto da Bodoquena (Mato Grosso do Sul) segundo interesse dos visitantes. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 4, p. 520–529, 2007.
- PIVATTO, M. A. C. Turismo de observação de aves Planejamento e infraestrutura para destinos turísticos. *Seminário de Negócios de Turismo Rural Votorantim - SP. Anais.2010*.
- PIVATTO, M. A. C.; SABINO, J. Recomendações para minimizar impactos à avifauna em atividades de turismo de observações de aves. *Atualidades Ornitológicas*, v. 127, n. Setembro/Outubro, p. 7–11, 2005.
- PIVELLO, V. R. Manejo de fragmentos de Cerrado: princípios para a conservação da biodiversidade. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). *CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. 1. ed. Brasília: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 401–413.
- PLÁCIDO, R. A. DE A. Viabilidade da prática de observação de aves em unidades de conservação na Amazônia: um estudo de caso na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Japiim-Pentecoste, município de Mâncio Lima, Acre. Manaus. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2017.
- PUHAKKA, L.; SALO, M.; SÄÄKSJÄRVI, I. E. Bird diversity, birdwatching tourism and conservation in peru: A geographic analysis. *PLoS ONE*, v. 6, n. 11, 2011.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. 2018. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>

- REATTO, A.; MARTINS, É. DE S. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 47–60.
- REMSEN, J. V. J. et al. A classification of the bird species of South America. American Ornithologist's Union. Louisiana, Louisiana Museum of Natural History, 2017. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>>
- RESCK, D. V. S.; PEREIRA, J.; SILVA, J. E. Dinâmica da matéria orgânica na região dos Cerrados. Documentos Embrapa Cerrados Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 1991. Disponível em: <[http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/1991/doc/doc\\_36.pdf](http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/1991/doc/doc_36.pdf)>
- RIBEIRO, J. F., & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Cerrado: ambiente e flora, p. 556, 1998.
- RIBEIRO, J. et al. Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. 1. ed. Brasília: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 385–399.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). Cerrado: ecologia e flora. v. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 153–212.
- RIBEIRO, V. Biogeografia das aves das savanas Sul Americanas Brasília, 2014. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17320/1/2014\\_VivianRibeiro.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17320/1/2014_VivianRibeiro.pdf)>
- SALMONA, Y. B. et al. Estimativas futuras de desmatamento e emissões de CO2 equivalente no oeste baiano. Revista Brasileira de Cartografia, v. 68/7, n. April 2017, p. 1385–1395, 2016.
- SANTOS, L. R. DOS. Distribuição de aves florestais endêmicas do cerrado: ocorrência e abundância na escala local e geográfica Brasília, 2014. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18305/1/2015\\_LuaneReisdosSantos.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18305/1/2015_LuaneReisdosSantos.pdf)>
- SCALA, N. M.; VARGAS, L. Using Principal Components Analysis for Aggregating Judgments in the Analytic Hierarchy Process. p. 1–5, 2014.
- SCHMELLER, D. S. et al. Ventajas del monitoreo de biodiversidad basado en voluntarios en Europa. Conservation Biology, v. 23, n. 2, p. 307–316, 2009.
- SCOTT, D. What would veblen say? Leisure Sciences, v. 32, n. 3, p. 288–294, 2010.
- SEKERCIOGLU, C. H. Impacts of birdwatching on human and avian communities. Environmental Conservation, v. 29, n. 03, p. 282–289, 2002.
- SHAPUOR ZARIFIAN. Site-Selection of Optimal Sites for Bird watching to Ecotourism \nand Hospitality Development in International Qurigol Wetland. IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS), v. 12, n. 5, p. 30–36, 2013.

- SICK, H. Ornitologia Brasileira. Terceira ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1991.
- SILVA, F. A. M. DA; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. DE; RIBEIRO, J. F. (Eds.). Cerrado, Ecologia e Flora. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p. 69–87.
- SILVA, J. M. C. DA; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005a. p. 218–233.
- SILVA, J. M. C. DA; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005b.
- SILVA, F. R. Biologia reprodutiva do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <[http://pos.icb.ufmg.br/pgecologia/dissertacoes/D355 - Flavia\\_Ribeiro.pdf](http://pos.icb.ufmg.br/pgecologia/dissertacoes/D355 - Flavia_Ribeiro.pdf)>
- SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, v. 21, n. September 1995, p. 69–92, 1995a.
- SILVA, J. M. C. Avian inventory of the cerrado region, South America: implications for biological conservation. *Bird Conservation International*, v. 5, n. 2–3, p. 291–304, 1995b.
- SILVA, J. M. C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, n. 3, p. 435–450, 1997.
- SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 2, p. 289–296, 2007.
- SOMENZARI, M. et al. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 58, p. 3, 2018.
- STEVEN, R. et al. Birdwatching and avitourism: a global review of research into its participant markets, distribution and impacts, highlighting future research priorities to inform sustainable avitourism management. *Journal of Sustainable Tourism*, v. 9582, n. April 2015, 2014.
- STEVEN, R.; CASTLEY, J. G. Tourism as a threat to critically endangered and endangered birds: Global patterns and trends in conservation hotspots. *Biodiversity and Conservation*, v. 22, n. 4, p. 1063–1082, 2013.
- STEVEN, R.; CASTLEY, J. G.; BUCKLEY, R. Tourism Revenue as a Conservation Tool for Threatened Birds in Protected Areas. *PLoS ONE*, v. 8, n. 5, 2013.
- STEVEN, R.; PICKERING, C.; GUY CASTLEY, J. A review of the impacts of nature based recreation on birds. *Journal of Environmental Management*, v. 92, n. 10, p. 2287–2294, 2011.

STRAUBE, F. C.; PIVATTO, M. A. C. O Pantanal do Mato Grosso do Sul: destino para a observação de aves. *Atualidades Ornitológicas*, v. 167, p. 33–50, 2012.

SULLIVAN, B. L. et al. eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, v. 142, n. 10, p. 2282–2292, 2009.

SULLIVAN, B. L. et al. The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science *Biological Conservation*, 2014.

TIES. What is ecotourism? Disponível em: <<https://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

TUBELIS, D. P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 363–374, 2009.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. Birding in the United States: a demographic and economic analysis *Waterbirds around the world* Arlington U.S. Fish and Wildlife Service Division, 2013.

VIEIRA, F. S.; OZORIO, R. Z.; ASMUS, R. M. F. Pinto, J. B.; Andrade Palavras-chave: Ecoturismo; Birdwatching; Pousada Uacari. *Revista Brasileira de Ecoturismo* 4, n. 4, p. 544, 2011.

VILLELA, G. B. Homicídios por município brasileiro. Disponível em: <<http://www.deepask.com/goes?page=Veja-o-indice-de-homicidios-no-seu-municipio>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

WIKIAVES. Como o Wikiaves funciona? Disponível em: <[https://www.wikiaves.com.br/wiki/wikiaves:como\\_o\\_wikiaves\\_funciona](https://www.wikiaves.com.br/wiki/wikiaves:como_o_wikiaves_funciona)>. Acesso em: 1 fev. 2019.

WWF-BRASIL. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Cerrado e Pantanal, Brasília, DF. WWF-Brasil, 2015. Disponível em: <[https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacao\\_areasprioritarias\\_cerrado\\_pantanal\\_1.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacao_areasprioritarias_cerrado_pantanal_1.pdf)>

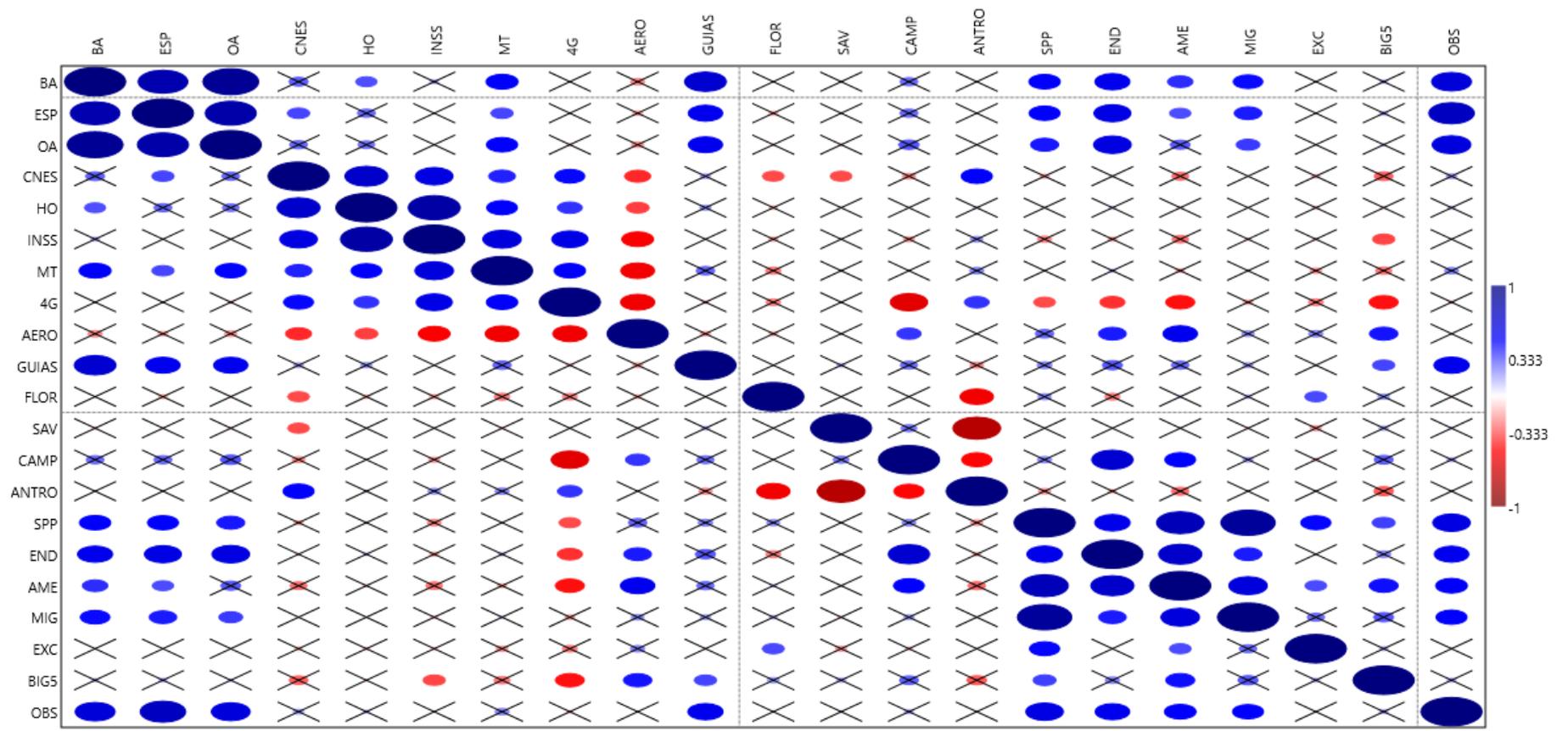
WWF. Infografico Big Five do Cerrado: os cinco mamíferos considerados emblemáticos e ameaçados de extinção, 2015. Disponível em: <[http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/img/original/bigfiveicon\\_icon.jpg](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/img/original/bigfiveicon_icon.jpg)>

**Anexo 3.1:** Roteiro de perguntas para contato com responsável pelo Hotspot ou fonte capaz de responder as questões para decisão sobre agrupamento de Hotspots em destinos.

1. Como chegar até o *Hotspot* de avião?
2. Qual é o aeroporto de chegada mais indicado, mais utilizados pelos visitantes?
3. Como você reconhece a localidade como destino turístico? Qual é o nome de divulgação da região?
4. Quais atrativos alternativos são oferecidos?
5. Existe alguma estrutura específica para observação de aves? Blinds? Torres? Qual?
6. Vocês possuem comedouros para pássaros?
7. Qual é o horário de funcionamento? É possível visitar o local para observar aves em qualquer horário?

**Anexo 3.2:**Matriz de correlação entre todas as variáveis. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com  $p > 0,05$  marcado com X. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.

	BA	ESP	OA	CNES	HO	INSS	MT	4G	AERO	GUIAS	FLOR	SAV	CAMP	ANTRO	SPP	END	AME	MIG	EXC	BIG5	OBS
BA		0,00	0,00	0,08	0,05	0,42	0,00	0,90	0,20	0,01	0,80	0,60	0,10	0,93	0,00	0,00	0,02	0,00	0,98	0,48	0,41
ESP	0,81		0,00	0,04	0,10	0,93	0,04	0,74	0,36	0,00	0,40	0,64	0,10	0,86	0,00	0,00	0,05	0,01	0,82	0,43	0,01
OA	0,91	0,84		0,10	0,12	0,90	0,00	0,57	0,26	0,00	0,62	0,60	0,06	0,96	0,01	0,00	0,07	0,03	0,98	0,57	0,78
CNES	0,31	0,36	0,29		0,05	0,00	0,01	0,00	0,01	0,36	0,04	0,04	0,23	0,00	0,39	0,62	0,12	0,87	0,47	0,08	0,33
HO	0,35	0,29	0,27	0,70		0,00	0,00	0,02	0,03	0,30	0,46	0,77	0,82	0,60	0,69	0,59	0,62	1,00	0,54	0,63	0,53
INSS	0,15	0,02	0,02	0,61	0,85		0,85	0,00	0,00	0,92	0,39	0,67	0,30	0,25	0,20	0,39	0,13	0,58	0,58	0,04	0,87
MT	0,52	0,36	0,51	0,43	0,50	0,63		0,00	0,00	0,09	0,16	0,59	0,69	0,20	0,97	0,51	0,40	0,62	0,28	0,14	0,20
4G	-0,02	-0,06	-0,10	0,49	0,40	0,59	0,51		0,00	0,53	0,18	0,70	0,00	0,02	0,04	0,02	0,01	0,36	0,18	0,01	0,56
AERO	-0,23	-0,17	-0,20	-0,42	-0,38	-0,52	-0,55	-0,56		0,36	0,42	0,66	0,02	0,95	0,09	0,01	0,00	0,25	0,19	0,01	0,73
GUIAS	0,68	0,56	0,56	0,17	0,19	-0,02	0,30	-0,11	-0,17		0,81	0,44	0,11	0,22	0,18	0,06	0,11	0,34	0,65	0,04	0,00
FLOR	-0,05	-0,15	-0,09	-0,35	-0,13	-0,16	-0,25	-0,24	-0,14	0,04		0,85	0,67	0,00	0,23	0,17	0,59	0,46	0,04	0,29	0,66
SAV	-0,10	-0,08	-0,09	-0,35	-0,05	-0,08	-0,10	-0,07	-0,08	0,14	0,04		0,15	0,00	1,00	0,82	0,68	0,62	0,30	0,39	0,62
CAMP	0,29	0,29	0,33	-0,21	0,04	-0,19	-0,07	-0,61	0,40	0,28	-0,08	0,26		0,00	0,20	0,16	0,00	0,34	0,51	0,08	0,40
ANTRO	-0,02	0,03	-0,01	0,51	0,09	0,21	0,23	0,40	-0,01	-0,22	-0,55	-0,78	-0,49		0,26	0,44	0,11	0,68	0,87	0,07	0,70
SPP	0,51	0,50	0,46	-0,15	-0,07	-0,23	-0,01	-0,35	0,30	0,24	0,22	-0,00	0,23	-0,20		0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
END	0,57	0,60	0,62	-0,09	0,10	-0,16	0,12	-0,41	0,45	0,33	-0,25	0,04	0,68	-0,14	0,58		0,05	0,01	0,82	0,19	0,00
AME	0,41	0,35	0,32	-0,28	-0,09	-0,27	-0,15	-0,47	0,56	0,29	0,10	0,07	0,50	-0,28	0,77	0,71		0,83	0,04	0,01	0,00
MIG	0,48	0,45	0,39	-0,03	-0,00	-0,10	0,09	-0,16	0,21	0,17	0,13	-0,09	0,17	-0,08	0,89	0,45	0,63		0,11	0,06	0,00
EXC	-0,01	-0,04	0,00	-0,13	-0,11	-0,10	-0,19	-0,24	0,23	-0,08	0,36	-0,19	-0,12	-0,03	0,49	-0,04	0,35	0,28		0,42	0,72
BIG5	0,13	0,14	0,10	-0,31	-0,09	-0,36	-0,26	-0,47	0,46	0,36	0,19	0,16	0,31	-0,32	0,38	0,23	0,47	0,33	0,14		0,41
OBS	0,65	0,74	0,63	0,17	0,11	-0,03	0,23	-0,11	-0,06	0,57	-0,08	0,09	0,15	-0,07	0,61	0,56	0,52	0,51	0,06	0,15	



**Anexo 3.3:** *Script* do R para identificação do número de clusters no agrupamento Kmeans considerando o critério Simple Structure Index (SSI).

```
#Baixando sua matriz que deve estar em txt
matriz<-read.table("C:/localdoarquivo/nomedoarquivo.txt",h=T,row.names=1)

#Carregando o pacote vegan. Precisa estar instalado
library(vegan)

#Calculando a matriz de distância (JACCARD)
mat.dist<-vegdist(matriz,method="jaccard")

#Definindo grupos com K-MEANS. Existem 2 critérios usados para definir o número de grupos: SSI e Calinski. Pode usar o SSI.

#você define o mínimo e máximo de grupos. No caso de 2 a 10

#SSI CRITERIA
cluster.ssi<-cascadeKM(mat.dist,inf.gr=2,sup.gr=10,criterion="ssi")

plot(cluster.ssi,sortg=T)#escolher o número de grupos com maior valor de ssi
```

**Anexo 4.1:** Código do eBird, nome, unidade da federação, município, região turística, (CAT) modelo de gestão, número de listas e de observadores dos 149 Hotspots selecionados para pesquisa. (PRITUR), Privativa turística, (PAR) particular não turística, (URB) centros urbanos, (UC) Unidades de Conservação e (IE) instituição de ensino.

eBird	Nome	UF	Município	Região turística	CAT	listas	OBS
L3950951	São Desidério -- Trilha Acaba Vida	BA	SÃO DESIDÉRIO	Caminhos do Oeste	PAR	8	8
L3951197	São Desidério -- Trilha Palmas	BA	SÃO DESIDÉRIO	Caminhos do Oeste	PAR	8	6
L2367229	Instituto Federal de Brasília campus Planaltina	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	EDU	25	5
L3629888	Altiplano Leste	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	PAR	114	44
L5432064	Beira do Rio SãEo Bartolomeu	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	PAR	16	12
L6987638	Distrito Federal--Pompílio Marques (Faz. Grotão)	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	PAR	25	13
L4803649	Planaltina -- GrotãEo	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	PAR	28	18
L3694671	Rodovia DF 100	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	PAR	23	13
L6988177	Rodovia DF-230	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	PAR	8	5
L3114185	Brasília--Jardim Botânico de Brasília	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	UC	75	42
L3596403	Floresta Nacional de Brasília	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	UC	23	16
L4668865	Lagoa Bonita--ESECAE	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	UC	14	7
L7343394	MONA do Morro da Pedreira	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	UC	29	14
L865779	PN de Brasília	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	UC	63	46
L2066371	Brasília--Parque da Cidade Sarah Kubitschek	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	URB	40	27
L3113928	Brasília--Parque Olhos D'Água	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	URB	45	45
L3536051	Parque Ecológico de Águas Claras	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	URB	17	9
L1131098	Parque Ecológico Dom Bosco (Ermida Dom Bosco)	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	URB	29	15
L3639879	Praça dos Cristais-SMU	DF	BRASÍLIA	Brasília Patrimônio Cultural da Humanidade	URB	14	8
L3788151	PE Terra Ronca--Caverna Angelica	GO	SÃO DOMINGOS	Águas e Cavernas do Cerrado	UC	20	14
L2235980	"Pousada Portal da Chapada Alto Paras de Goiás"	GO	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	Chapada dos Veadeiros	PRITUR	5	9
L3599978	Alto Paraã-so de Goiãis--Loquinhas	GO	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	Chapada dos Veadeiros	PRITUR	8	7
L2934194	Chapada dos Veadeiros--Bona Espero	GO	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	Chapada dos Veadeiros	PRITUR	9	10
L2236325	Chapada dos Veadeiros--Fazenda dos Anões	GO	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	Chapada dos Veadeiros	PRITUR	18	12
L6275001	PN da Chapada dos Veadeiros	GO	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	Chapada dos Veadeiros	UC	13	8
L4596275	Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco	GO	GOIANÁPOLIS	Goiânia	UC	6	9
L4605801	Serra dos Pirineus	GO	PIRENÓPOLIS	RegiãEo Turística do Ouro e Cristais	PAR	30	15
L4840886	Pousada dos Pirineus	GO	PIRENÓPOLIS	RegiãEo Turística do Ouro e Cristais	PRITUR	11	6
L3926667	RPPN Fazenda Vaga Fogo - Pirenópolis	GO	PIRENÓPOLIS	RegiãEo Turística do Ouro e Cristais	PRITUR	14	14
L3433566	TabapuãE dos Pirineus	GO	PIRENÓPOLIS	RegiãEo Turística do Ouro e Cristais	PRITUR	42	18
L6443349	PE da Serra dos Pirineus	GO	PIRENÓPOLIS	RegiãEo Turística do Ouro e Cristais	UC	9	9
L567986	Parque Nacional das Emas	GO	MINEIROS	Região Turística Pegadas no Cerrado	UC	98	46
L3628869	"Tucuns Caxias MA"	MA	CAXIAS	Polo Cocais	PAR	9	6
L4796631	Parque do Sabiã	MG	UBERLÂNDIA	Alta Mogiana	URB	6	5
L1123073	PN Serra da Canastra--lower river	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	PAR	56	46
L3063983	Cachoeira do Cerradão	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	PRITUR	20	18
L3110356	São Roque de Minas--Hotel Chapadão da Canastra	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	PRITUR	23	26
L4680493	PN da Serra da Canastra--SãEo Roque de Minas	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	UC	14	21

eBird	Nome	UF	Município	Região turística	CAT	listas	OBS
L933292	PN Serra da Canastra	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	UC	139	85
L3110379	PN Serra da Canastra--Casca d'Anta entrance	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	UC	52	38
L6139521	PN Serra da Canastra--Main entrance road	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	UC	36	20
L1123074	PN Serra da Canastra--plateau	MG	SÃO ROQUE DE MINAS	Canastra	UC	96	59
L1123066	Cabrestos	MG	VARGEM BONITA	Canastra	PAR	31	20
L3850752	Vargem Bonita--Pousada Praia da Crioula	MG	VARGEM BONITA	Canastra	PRITUR	32	11
L1123067	Vargem Bonita	MG	VARGEM BONITA	Canastra	URB	27	22
L6988576	Botumirim--Mata do Engenho	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	PAR	12	9
L6938811	Botumirim--Mata do Lobo	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	PAR	37	25
L6960932	Botumirim--Ponte Molhada	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	PAR	8	12
L6949061	Botumirim--Rio de Peixe	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	UC	16	14
L6957954	Botumirim--Trilha do gravatinha	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	UC	7	6
L6924936	Botumirim--Zé Félix	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	UC	42	14
L6923845	IBA BR138 Botumirim--Campina do Bananal	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	UC	43	25
L6923873	Reserva Natural Rolinha-do-planalto*	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	UC	219	41
L6924915	IBA BR138 Botumirim--Área Geral	MG	BOTUMIRIM	Lago de Irapé	URB	39	16
L3775026	PN Serra da Canastra -- southern entrance road	MG	SÃO JOÃO BATISTA DO GLÓRIA	Nascentes das Gerais	UC	6	6
L4632666	PN Serra do Cipó--Santana do Riacho	MG	JABOTICATUBAS	Serra do Cipó	UC	16	13
L1123071	PN Serra do Cipó	MG	JABOTICATUBAS	Serra do Cipó	UC	48	49
L6277178	PN da Serra do Cipó	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	PAR	15	13
L1123072	Serra do Cipó Plateau	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	PAR	70	37
L3115590	Serra do Cipó--Estrada Serra Morena	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	PAR	15	13
L8076530	Serra do Cipó--Rua Soperbo	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	PAR	7	7
L3964804	Serra do Cipó--Trilha Mãe D'Água	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	PRITUR	55	35
L3115611	Serra do Cipó--Pousada Chão da Serra	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	PRITUR	20	17
L3062055	Lapinha da Serra	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	URB	65	42
L4942240	Serra do Cipó--Santana do Riacho	MG	SANTANA DO RIACHO	Serra do Cipó	URB	8	7
L4436620	PE da Lapa Grande	MG	MONTES CLAROS	Sertão Gerais	UC	95	41
L4482889	PN Cavernas do Peruaçu- estrada do mirante	MG	ITACARAMBI	Velho Chico	PAR	10	6
L6242637	Travessia de Balsa em Itacarambi--margem direita	MG	ITACARAMBI	Velho Chico	PRITUR	11	7
L1108420	PN Cavernas do Peruaçu general area and historical lists	MG	ITACARAMBI	Velho Chico	UC	6	7
L3995194	PN Cavernas do Peruaçu--Caatinga	MG	JANUÁRIA	Velho Chico	UC	28	10
L3995061	PN Cavernas do Peruaçu--dry forest/mata seca	MG	JANUÁRIA	Velho Chico	UC	11	6
L4441847	PN Cavernas do Peruaçu--Trilha da Gruta do Desenho	MG	JANUÁRIA	Velho Chico	UC	20	8
L6018041	Florestal--Campus UFV	MG	FLORESTAL	Veredas do Paraopeba	EDU	5	5
L6015714	Bodoquena	MS	BODOQUENA	Bonito / Serra da Bodoquena	PAR	8	8
L3493284	Bodoquena -- Fazenda Boca da Onça	MS	BODOQUENA	Bonito / Serra da Bodoquena	PRITUR	6	7
L3686568	Bonito -- Estancia Mimosa	MS	BONITO	Bonito / Serra da Bodoquena	PRITUR	8	10

eBird	Nome	UF	Município	Região turística	CAT	listas	OBS
L3083875	Bonito -- Hotel Cabanas	MS	BONITO	Bonito / Serra da Bodoquena	PRITUR	6	8
L7231898	Hotel Fazenda Rio Formoso	MS	BONITO	Bonito / Serra da Bodoquena	PRITUR	7	5
L3848917	"Gruta do Lago Azul Bonito"	MS	BONITO	Bonito / Serra da Bodoquena	UC	9	11
L4994620	Bonito - Área urbana	MS	BONITO	Bonito / Serra da Bodoquena	URB	9	14
L3721210	"Rio da Prata Jardim"	MS	JARDIM	Bonito / Serra da Bodoquena	PRITUR	14	26
L3721188	Buraco das Araras	MS	JARDIM	Bonito / Serra da Bodoquena	PRITUR	53	30
L3829400	Campo Grande--Campus da UFMS	MS	CAMPO GRANDE	Caminho dos Ipês	EDU	24	11
L3247659	Centro de Educação Ambiental Imbirussu	MS	CAMPO GRANDE	Caminho dos Ipês	EDU	14	7
L839000	Campo Grande	MS	CAMPO GRANDE	Caminho dos Ipês	URB	11	17
L3666801	Campo Grande--Parque das Nações Indígenas	MS	CAMPO GRANDE	Caminho dos Ipês	URB	60	26
L3631354	Estrada Parque Piraputanga	MS	DOIS IRMÃOS DO BURITI	Caminho dos Ipês	PAR	10	8
L3366468	Terenos--Estrada de acesso à Reserva Canindé	MS	TERENOS	Caminho dos Ipês	PAR	8	6
L4029541	Estrada boiadeira (MS-170)	MS	AQUIDAUANA	Pantanal	PAR	20	10
L2834843	Miranda -- Fazenda San Francisco	MS	MIRANDA	Pantanal	PRITUR	85	30
L971969	PN das Emas--farm reserves south of PN	MS	COSTA RICA	Rota Norte	PAR	7	7
L971964	PN das Emas--road PN south gate to Chapadão do Céu	MS	COSTA RICA	Rota Norte	PAR	16	7
L2304155	Caverna Aroe Jari access road"	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	69	55
L1465421	Chapada dos Guimarães -- Agua Fria Road	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	198	128
L2861158	Chapada dos Guimarães -- Estrada da Aeronáutica	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	9	12
L2337792	Chapada dos Guimarães--Estrada da Geladeira	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	106	88
L2337783	Chapada dos Guimarães--Mirante	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	80	68
L1465427	Chapada dos Guimarães--Vale da Benção	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	143	100
L568276	PN Chapada dos Guimarães	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PAR	249	98
L3055831	Chapada dos Guimarães -- Pousada Cambaráí	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	17	13
L2861270	Chapada dos Guimarães -- Pousada Penhasco	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	29	25
L3080107	Chapada dos Guimarães--Estância Guairá Jamaicaí	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	28	31
L6357328	Mirante Morro dos Ventos	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	14	22
L2097220	PN Chapada dos Guimarães--Pousada do Parque	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	385	68
L7800227	Vale do Jamacá	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	7	14
L3053493	Chapada dos Guimarães -- Cidade de Pedra Road	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	UC	36	31
L2339121	Chapada dos Guimarães--Mata Fria	MT	CHAPADA DOS GUIMARÃES	Região Turística Circuito das Águas	UC	17	21
L1465436	Chapada dos Guimarães--Véu da Noiva Falls	MT	CUIABÁ	Região Turística Circuito das Águas	UC	132	112
L968651	Jardim da Amazônia (Garden of the Amazon)	MT	SÃO JOSÉ DO RIO CLARO	Região Turística Circuito das Águas	PRITUR	247	32
L874401	Serra das Araras Curupira Lodge vicinity	MT	BARRA DO BUGRES	Região Turística das Nascentes	PRITUR	100	58
L5728361	EsEc Serra das Araras	MT	PORTO ESTRELA	Região Turística das Nascentes	UC	9	5
L3917530	Campus da Universidade Federal de Mato Grosso	MT	CUIABÁ	Região Turística Metropolitana	EDU	19	11
L3189013	Coxipó do Ouro road	MT	CUIABÁ	Região Turística Metropolitana	PAR	16	22
L5724726	Recanto Velhos Amigos	MT	CUIABÁ	Região Turística Metropolitana	PAR	14	8

eBird	Nome	UF	Município	Região turística	CAT	listas	OBS
L1390712	Hotel Fazenda Mato Grosso	MT	CUIABÁ	Região Turística Metropolitana	PRITUR	28	20
L1245156	Cuiabá Parque Mae Bonifácia	MT	CUIABÁ	Região Turística Metropolitana	UC	70	54
L3928176	Parque Estadual ZÃ© Bolo Flor - Cuiabá	MT	CUIABÁ	Região Turística Metropolitana	UC	15	8
L2882592	Aeroporto Internacional Marechal Rondon (Cuiabá)	MT	VÁRZEA GRANDE	Região Turística Metropolitana	URB	47	75
L5674887	Estrada Boiadeira--Ponte sobre o Rio Turvo	SP	GUAPIAÇU	Águas Sertanejas	PAR	30	9
L5674924	Usina Guarani--Ponte sobre o Rio Turvo	SP	GUAPIAÇU	Águas Sertanejas	PAR	5	5
L4958467	Olímpia--Margem do Rio Turvo e arredores	SP	OLÍMPIA	Águas Sertanejas	PAR	39	16
L5994977	Rio Turvo--Rancho das Perobas	SP	OLÍMPIA	Águas Sertanejas	PAR	12	5
L3114685	Ribeirão Preto -- USP campus	SP	RIBEIRÃO PRETO	Alta Mogiana	EDU	15	6
L3949292	Brejão Regatas (margem do Rio Pardo)	SP	RIBEIRÃO PRETO	Alta Mogiana	PAR	18	10
L4026221	Parque Prefeito Luiz Roberto Jábali (Curupira)	SP	RIBEIRÃO PRETO	Alta Mogiana	URB	18	8
L4152774	Americana--Parque Aimaratã	SP	AMERICANA	Bem Viver	PRITUR	54	25
L3558950	Boa Esperança-a do Sul--Área geral	SP	BOA ESPERANÇA DO SUL	Centro Paulista	URB	18	13
L3509188	Dourado--Área geral	SP	DOURADO	Centro Paulista	URB	108	40
L7409536	Estação Ecológica de Santa Bárbara	SP	ÁGUAS DE SANTA BÁRBARA	Coração Paulista	UC	106	6
L4026202	Floresta Estadual de Batatais	SP	BATATAIS	Lagos do Rio Grande	URB	8	5
L3050121	Fazenda Bacury	SP	ANHEMBI	Pólo Turístico Cuesta	PRITUR	48	25
L3842356	Mata ciliar do Córrego Ferradura	SP	ANALÂNDIA	Serra do Itaqueri	PAR	5	5
L3842438	Mata do Chocão	SP	ANALÂNDIA	Serra do Itaqueri	PAR	102	19
L4222025	Sã-tio Lago Azul	SP	ANALÂNDIA	Serra do Itaqueri	PAR	31	13
L8908434	Itirapina--Trilho do trem	SP	BROTAS	Serra do Itaqueri	PAR	12	5
L2885588	Brotas--Hotel Fazenda Areia que Canta	SP	BROTAS	Serra do Itaqueri	PRITUR	10	5
L4438077	Brotas--Área geral	SP	BROTAS	Serra do Itaqueri	URB	5	6
L5705352	Ipeãna--Fazenda Ciriana	SP	IPEÚNA	Serra do Itaqueri	PAR	23	10
L3453441	Itirapina site described by J. Minns	SP	ITIRAPINA	Serra do Itaqueri	PAR	15	16
L943006	Estação Ecológica de Itirapina	SP	ITIRAPINA	Serra do Itaqueri	UC	52	26
L4651297	Horto Florestal de Itirapina	SP	ITIRAPINA	Serra do Itaqueri	URB	15	5
L3287529	Bairro do Tanquã / Tanquã wetlands	SP	PIRACICABA	Serra do Itaqueri	URB	124	69
L5705188	Estrada de Bicudos a Graãna	SP	RIO CLARO	Serra do Itaqueri	PAR	29	10
L2851018	Pousada Praia Alta	TO	LAGOA DA CONFUSÃO	Ilha do Bananal	PRITUR	32	7
L3975359	PE do Cantão--sede	TO	CASEARA	Lagos e Praias do Cantão	UC	55	30
L3977979	Pium--RPPN Canguçu/PE Cantão	TO	PIUM	Lagos e Praias do Cantão	PRITUR	137	16
L2028086	PE do Cantão	TO	PIUM	Lagos e Praias do Cantão	UC	27	5
L3112613	Taquaruçu -- Cachoeira da Roncadeira	TO	PALMAS	Serras e Lago	PRITUR	60	14
L3976487	Palmas--Pratinha	TO	PALMAS	Serras e Lago	URB	39	9

**Anexo 4.2:** Tabela com os hotspots classificados com modelo de gestão privada turística (PRITUR) identificados por código do eBird, nome, tipo e se são Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN.

cod_eBird	UF	Nome	tipo	RPPN
L3926667	GO	RPPN Fazenda Vaga Fogo - Pirenópolis	Atrativo	X
L2235980	GO	"Pousada Portal da Chapada Alto Paras de Goiás"	Hospedagem	
L3599978	GO	Alto Paraíso de Goiás--Loquinhos	Hospedagem	
L2934194	GO	Chapada dos Veadeiros--Bona Espero	Hospedagem	
L2236325	GO	Chapada dos Veadeiros--Fazenda dos Anões	Hospedagem	X
L4840886	GO	Pousada dos Pireneus	Hospedagem	
L3433566	GO	Tabapuã dos Pirineus	Hospedagem	
L3063983	MG	Cachoeira do Cerradão	Atrativo	X
L3964804	MG	Serra do Cipó--Trilha Mãe D'Água	Atrativo	
L6242637	MG	Travessia de Balsa em Itacarambi--margem direita	Atrativo	
L3110356	MG	São Roque de Minas--Hotel Chapadão da Canastra	Hospedagem	
L3115611	MG	Serra do Cipó--Pousada Chão da Serra	Hospedagem	
L3850752	MG	Vargem Bonita--Pousada Praia da Crioula	Hospedagem	
L3721210	MS	"Rio da Prata Jardim"	Atrativo	X
L3686568	MS	Bonito -- Estancia Mimosa	Atrativo	X
L3721188	MS	Buraco das Araras	Atrativo	X
L3493284	MS	Bodoquena -- Fazenda Boca da Onça	Hospedagem	
L3083875	MS	Bonito -- Hotel Cabanas	Hospedagem	
L7231898	MS	Hotel Fazenda Rio Formoso	Hospedagem	
L2834843	MS	Miranda -- Fazenda San Francisco	Hospedagem	
L6357328	MT	Mirante Morro dos Ventos	Atrativo	
L7800227	MT	Vale do Jamacá	Atrativo	
L3055831	MT	Chapada dos Guimarães -- Pousada Cambaráí	Hospedagem	
L2861270	MT	Chapada dos Guimarães -- Pousada Penhasco	Hospedagem	
L3080107	MT	Chapada dos Guimarães--Estância Guairá Jamaicaj	Hospedagem	
L1390712	MT	Hotel Fazenda Mato Grosso	Hospedagem	
L968651	MT	Jardim da Amazônia (Garden of the Amazon)	Hospedagem	
L2097220	MT	PN Chapada dos Guimarães--Pousada do Parque	Hospedagem	
L874401	MT	Serra das Araras Curupira Lodge vicinity	Hospedagem	
L4152774	SP	Americana--Parque Aimaratá	Atrativo	
L2885588	SP	Brotas--Hotel Fazenda Areia que Canta	Hospedagem	
L3050121	SP	Fazenda Bacury	Hospedagem	
L3977979	TO	Pium--RPPN Canguçu/PE Cantão	Hospedagem	X
L2851018	TO	Pousada Praia Alta	Hospedagem	
L3112613	TO	Taquaruçu -- Cachoeira da Roncadeira	Hospedagem	

**Anexo 4.3:** Tabela com os hotspots classificados com modelo de gestão particular não turístico (PAR) identificados por código do eBird, unidade da federação e nome.

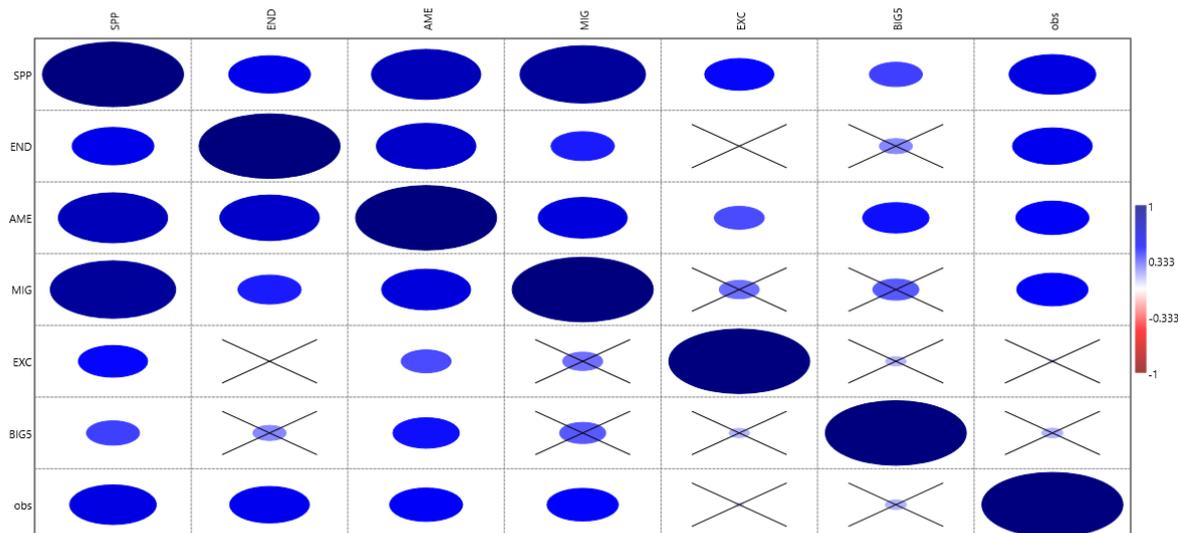
cod_eBird	UF	Nome
L3950951	BA	São Desidério -- Trilha Acaba Vida
L3951197	BA	São Desidério -- Trilha Palmas
L3629888	DF	Altiplano Leste
L3694671	DF	Rodovia DF 100
L4803649	DF	Planaltina -- Grotão
L5432064	DF	Beira do Rio São Bartolomeu
L6987638	DF	Distrito Federal--Pompílio Marques (Faz. Grotão)
L6988177	DF	Rodovia DF-230
L4605801	GO	Serra dos Pirineus
L3628869	MA	"Tucuns Caxias MA"
L1123066	MG	Cabrestos
L1123072	MG	Serra do Cipó Plateau
L1123073	MG	PN Serra da Canastra--lower river
L3115590	MG	Serra do Cipó--Estrada Serra Morena
L4482889	MG	PN Cavernas do Peruaçu- estrada do mirante
L6277178	MG	PN da Serra do Cipó
L6938811	MG	Botumirim--Mata do Lobo
L6960932	MG	Botumirim--Ponte Molhada
L6988576	MG	Botumirim--Mata do Engenho
L8076530	MG	Serra do Cipó--Rua Soperbo
L971964	MS	PN das Emas--road PN south gate to Chapadão do Céu
L3366468	MS	Terenos--Estrada de acesso à Reserva Canindé
L3631354	MS	Estrada Parque Piraputanga
L4029541	MS	Estrada boiadeira (MS-170)
L6015714	MS	Bodoquena
L971969	MS	PN das Emas--farm reserves south of PN
L1465421	MT	Chapada dos Guimarães -- Agua Fria Road
L1465427	MT	Chapada dos Guimarães--Vale da Benção
L2304155	MT	"Chapada dos Guimarães -- Caverna Aroe Jari access road"
L2337792	MT	Chapada dos Guimarães--Estrada da Geladeira
L2861158	MT	Chapada dos Guimarães -- Estrada da Aeronáutica (Radar Road)
L3189013	MT	Coxipó do Ouro road
L568276	MT	PN Chapada dos Guimarães
L5724726	MT	Recanto Velhos Amigos
L2337783	MT	Chapada dos Guimarães--Mirante
L3453441	SP	Itirapina site described by J. Minns
L3842356	SP	Mata ciliar do Córrego Ferradura
L3842438	SP	Mata do Chocão
L3949292	SP	Brejão Regatas (margem do Rio Pardo)
L4222025	SP	Sítio Lago Azul
L4958467	SP	Olímpia--Margem do Rio Turvo e arredores
L5674887	SP	Estrada Boiadeira--Ponte sobre o Rio Turvo
L5674924	SP	Usina Guarani--Ponte sobre o Rio Turvo
L5705188	SP	Estrada de Bicudos a Graãna
L5705352	SP	Ipeúna--Fazenda Ciriana
L5994977	SP	Rio Turvo--Rancho das Perobas
L8908434	SP	Itirapina--Trilho do trem

**Anexo 4.4:** Tabela com os hotspots classificados com modelo de gestão pública localizados em áreas urbanas (URB), identificados por código do eBird, unidade da federação e nome.

eBird	UF	Nome
L1131098	DF	Parque Ecológico Dom Bosco (Ermida Dom Bosco)
L2066371	DF	Brasília--Parque da Cidade Sarah Kubitschek
L3113928	DF	Brasília--Parque Olhos D'Água
L3536051	DF	Parque Ecológico de Águas Claras
L3639879	DF	Praça dos Cristais-SMU
L1123067	MG	Vargem Bonita
L3062055	MG	Lapinha da Serra
L4796631	MG	Parque do Sabiá
L4942240	MG	Serra do Cipó--Santana do Riacho
L6924915	MG	IBA BR138 Botumirim--Área Geral
L3666801	MS	Campo Grande--Parque das Nações Indígenas
L4994620	MS	Bonito - Área urbana
L839000	MS	Campo Grande
L2882592	MT	Aeroporto Internacional Marechal Rondon
L3287529	SP	Bairro do Tanquã / Tanquã wetlands
L3509188	SP	Dourado--Área geral
L3558950	SP	Boa Esperança-a do Sul--Área geral
L4026202	SP	Floresta Estadual de Batatais
L4026221	SP	Parque Prefeito Luiz Roberto Jábali (Curupira)
L4438077	SP	Brotas--Área geral
L4651297	SP	Horto Florestal de Itirapina
L3976487	TO	Palmas--Pratinha

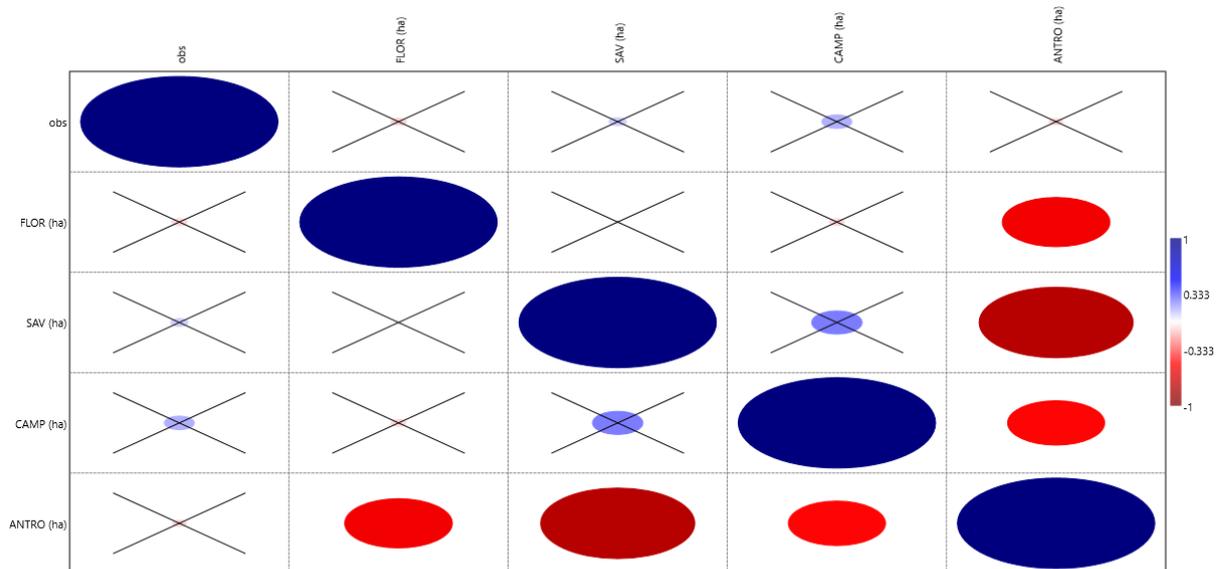
**Anexo 4.5 :** Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “lista de espécies” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (SPP) número de espécies de aves, (END) endêmicas, (AME) ameaçadas, (MIG) migratórias, (EXC) exclusivas e (BIG5) Big Five do Cerrado. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com  $p > 0,05$  marcado com X.

	SPP	END	AME	MIG	EXC	BIG5	OBS
SPP		0,000414	1,21E-07	4,67E-12	0,003697	0,030995	0,000148
END	0,57912		4,56E-06	0,0088093	0,81945	0,18925	0,000627
AME	0,77481	0,70537		8,34E-05	0,043026	0,005641	0,002068
MIG	0,88927	0,44874	0,6307		0,10947	0,063165	0,002695
EXC	0,49123	-0,04131	0,35438	0,28381		0,42218	0,72165
BIG5	0,3761	0,23437	0,47121	0,32709	0,14456		0,40735
OBS	0,61318	0,5642	0,51693	0,50546	0,064435	0,14918	



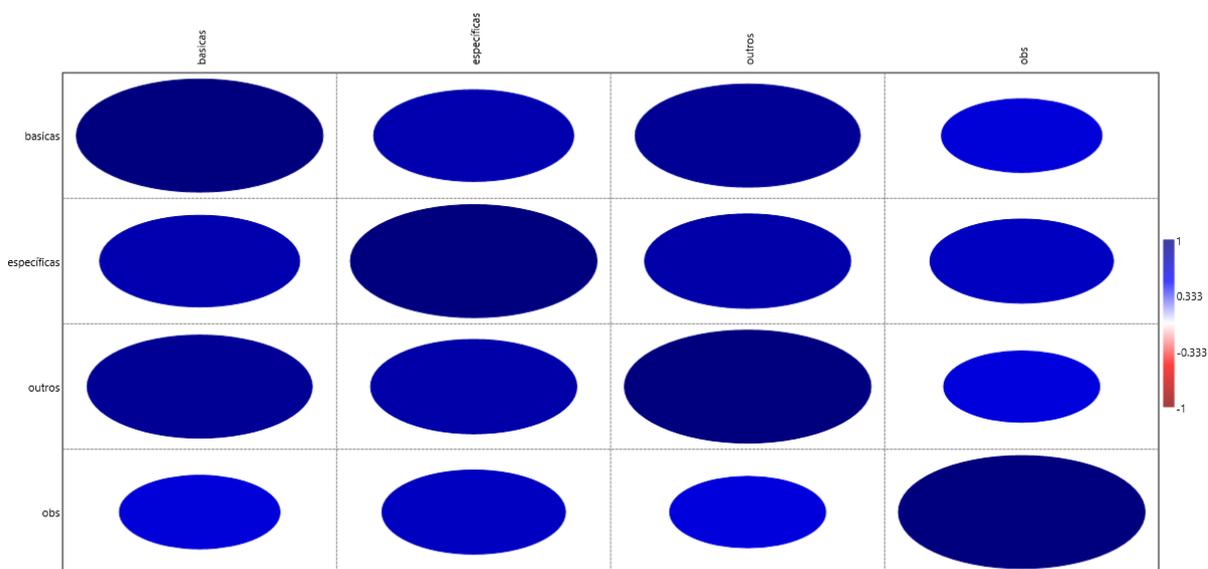
**Anexo 4.6:** Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “cobertura e uso do solo” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com  $p > 0,05$  marcado com X.

	obs	FLOR (ha)	SAV (ha)	CAMP (ha)	ANTRO (ha)
obs		0,66184	0,62417	0,39992	0,69566
FLOR (ha)	-0,079066		0,84586	0,67313	0,0010337
SAV (ha)	0,088535	0,035188		0,15135	8,4274E-08
CAMP (ha)	0,15153	-0,076268	0,25544		0,0036365
ANTRO (ha)	-0,070738	-0,54522	-0,78058	-0,49198	



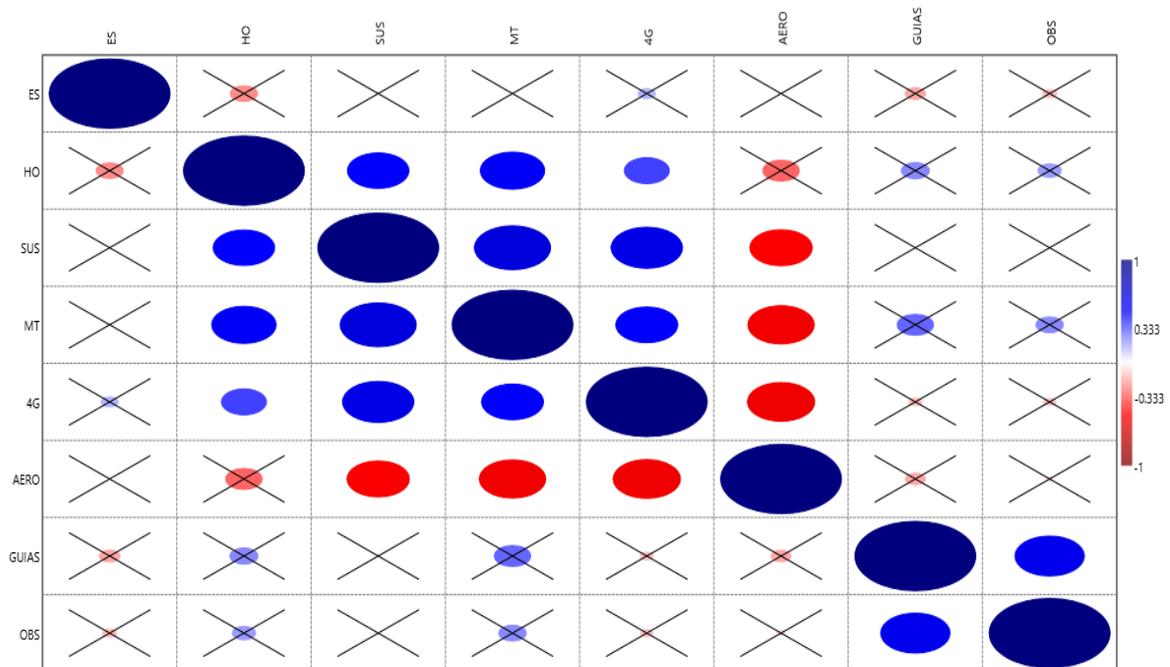
**Anexo 4.7:** Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “listas de estruturas e serviços internos” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos dos hotspots analisados após o agrupamento em destinos. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com  $p > 0,05$  marcado com X.

	basicas	especificas	outros	obs
basicas		1,03E-08	1,46E-13	4,07E-05
especificas	0,81125		1,41E-09	6,93E-07
outros	0,9124	0,83591		7,77E-05
obs	0,65116	0,74408	0,63277	



**Anexo 4.8:** Matriz de Correlação entre as variáveis (OBS) número de observadores e as variáveis do grupo “estruturas regionais” para as duas primeiras componentes principais. Variáveis: (ES) estabelecimentos de saúde geral, (HO) taxa de homicídios, (SUS) estabelecimentos gerenciados pelo SUS, (MT) município turístico, (4G) rede de telefonia 4G, (AERO) distância até o aeroporto de entrada, (GUIAS) número de guias de ecoturismo cadastrados. Valor de p na diagonal superior da tabela. Gráfico da matriz com  $p > 0,05$  marcado com X.

	ES	HO	SUS	MT	4G	AERO	GUIAS	OBS
ES		0,20684	0,88494	0,89596	0,42439	0,98747	0,34154	0,50587
HO	-0,22559		0,002458	0,0013851	0,032729	0,087033	0,19176	0,28104
SUS	-0,026195	0,50949		8,50E-01	0,00029	0,002045	0,9236	0,87387
MT	-0,02367	0,53358	0,63014		0,00223	0,000909	0,0880	0,20195
4G	0,14388	0,37259	0,59038	0,5136		0,00075	0,52926	0,55924
AERO	-0,00284	-0,30253	-0,51741	-0,55018	-0,55744		0,35667	0,72625
GUIAS	-0,17094	0,23308	-0,017362	0,30157	-0,11354	-0,16573		0,00047
OBS	-0,12002	0,19333	-0,028736	0,22798	-0,10544	-0,063328	0,57414	



**Anexo 4.9:** Lista dos Hotspots localizados em Unidades de Conservação.

eBird	UF	Nome do Hotspot	Unidade de Conservação
L1108420	MG	PN Cavernas do Peruaçu general area and historical lists	Parque Nacional Cavernas do Peruaçu
L1123071	MG	PN Serra do Cipó	Parque Nacional da Serra do Cipó
L1123074	MG	PN Serra da Canastra--plateau	Parque Nacional da Serra da Canastra
L1245156	MT	Cuiabá Parque Mae Bonifácia	Parque Estadual Mãe Bonifácia
L1465436	MT	Chapada dos Guimarães--Véu da Noiva Falls	Parque Nacional da Chapada dos Guimarães
L2028086	TO	PE do Cantão	Parque Estadual do Cantão
L2339121	MT	Chapada dos Guimarães--Mata Fria	Parque Nacional da Cahpada dos Guimarães
L3053493	MT	Chapada dos Guimarães -- Cidade de Pedra Road	Parque Nacional da Cahpada dos Guimarães
L3110379	MG	PN Serra da Canastra--Casca d'Anta entrance	Parque Nacional da Serra da Canastra
L3114185	DF	Brasília--Jardim Botânico de Brasília	Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília
L3596403	DF	Floresta Nacional de BrasÃ-ia	Floresta Nacional de Brasília
L3775026	MG	PN Serra da Canastra -- southern entrance road	Parque Nacional da Serra da Canastra
L3788151	GO	PE Terra Ronca--Caverna Angelica	Parque Estadual Terra Ronca
L3848917	MS	"Gruta do Lago Azul Bonito"	Monumento Natural da Gruta do Lago Azul
L3928176	MT	Parque Estadual Zé Bolo Flor - Cuiabá	Parque Estadual Zé Bolo Flô
L3975359	TO	PE do Cantão--sede	Parque Estadual do Cantão
L3995061	MG	PN Cavernas do Peruaçu--dry forest/mata seca	Parque Nacional Cavernas do Peruaçu
L3995194	MG	PN Cavernas do Peruaçu--Caatinga	Parque Nacional Cavernas do Peruaçu
L4436620	MG	PE da Lapa Grande	Parque Estadual da Lapa Grande
L4441847	MG	PN Cavernas do Peruaçu--Trilha da Gruta do Desenho	Parque Nacional Cavernas do Peruaçu
L4596275	GO	Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco	Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco
L4632666	MG	PN Serra do Cipó--Santana do Riacho	Parque Nacional da Serra do Cipó
L4668865	DF	Lagoa Bonita--ESECAE	Estação Ecológica de Águas Emendadas
L4680493	MG	PN da Serra da Canastra--São Roque de Minas	Parque Nacional da Serra da Canastra
L567986	GO	Parque Nacional das Emas	Parque Nacional das Emas
L5728361	MT	EsEc Serra das Araras	Estação Ecológica Serra das Araras
L6139521	MG	PN Serra da Canastra--Main entrance road	Parque Nacional da Serra da CAnastra
L6275001	GO	PN da Chapada dos Veadeiros	Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros
L6443349	GO	PE da Serra dos Pirineus	Parque Estadual da Serra dos Pirineus
L6923845	MG	IBA BR138 Botumirim--Campina do Bananal	Parque Estadual de Botumirim
L6923873	MG	Reserva Natural Rolinha-do-planalto	Parque Estadual de Botumirim
L6924936	MG	Botumirim Zé Félix	Parque Estadual de Botumirim
L6949061	MG	Botumirim--Rio de Peixe	Parque Estadual de Botumirim
L6957954	MG	Botumirim--Trilha do gravatinha	Parque Estadual de Botumirim
L7343394	DF	MONA do Morro da Pedreira	Monumento Natural do Morro da Pedreira
L7409536	SP	Estação Ecológica de Santa Bárbara	Estação Ecológica de Santa Bárbara
L865779	DF	PN de Brasília	Parque Nacional de Brasília
L933292	MG	PN Serra da Canastra	Parque Nacional da Serra da Canastra
L943006	SP	Estação Ecológica de Itirapina	Estação Ecológica de Itirapina

**Anexo 4.10:** Lista dos Hotspots localizados em Instituições de Ensino.

<b>eBird</b>	<b>UF</b>	<b>Nome</b>	<b>Município</b>	<b>Região Turística</b>
L2367229	DF	Instituto Federal de Brasília <i>campus</i> Planaltina	Brasília	Brasília – Patrimônio Cultural da Humanidade
L6018041	MG	Florestal--Campus UFV	Florestal	Veredas do Paraopeba
L3247659	MS	Campo Grande -- Centro de Educação Ambiental Imbirussu	Campo Grande	Caminho dos Ipês
L3829400	MS	Campo Grande--Campus da UFMS	Campo Grande	Caminho dos Ipês
L3917530	MT	Cuiabá--Campus da Universidade Federal de Mato Grosso	Cuiabá	Região Turística Metropolitana
L3114685	SP	Ribeirão Preto -- USP campus	Ribeirão	Alta Mogiana

**Anexo 4.11:** 33 Destinos de Aviturismo no Cerrado identificados com os respectivos Hotspots.

Dest_avi	eBird	UF	Nome
Bananal	L2851018	TO	Pousada Praia Alta
Bodoquena	L3493284	MS	Bodoquena -- Fazenda Boca da Onça
	L6015714	MS	Bodoquena
Bonito	L3083875	MS	Bonito -- Hotel Cabanas
	L3686568	MS	Bonito -- Estancia Mimosa
	L3721188	MS	Buraco das Araras
	L3721210	MS	"Rio da Prata Jardim"
	L3848917	MS	"Gruta do Lago Azul Bonito"
	L4994620	MS	Bonito - Área urbana
	L7231898	MS	Hotel Fazenda Rio Formoso
Botumirim	L6923845	MG	IBA BR138 Botumirim--Campina do Bananal
	L6923873	MG	Botumirim--Reserva Natural Rolinha-do-planalto
	L6924915	MG	IBA BR138 Botumirim--Área Geral
	L6924936	MG	Botumirim--Zé Félix
	L6938811	MG	Botumirim--Mata do Lobo
	L6949061	MG	Botumirim--Rio de Peixe
	L6957954	MG	Botumirim--Trilha do gravatinha
	L6960932	MG	Botumirim--Ponte Molhada
	L6988576	MG	Botumirim--Mata do Engenho
Brasília	L1131098	DF	Parque Ecológico Dom Bosco (Ermita Dom Bosco)
	L2066371	DF	Brasília--Parque da Cidade Sarah Kubitschek
	L2367229	DF	"Instituto Federal de Brasília campus Planaltina"
	L3113928	DF	Brasília--Parque Olhos D'Água
	L3114185	DF	Brasília--Jardim Botânico de Brasília
	L3536051	DF	Parque Ecológico de Águas Claras
	L3596403	DF	Floresta Nacional de Brasília
	L3629888	DF	Altiplano Leste
	L3639879	DF	Praça dos Cristais-SMU
	L3694671	DF	Rodovia DF 100
	L4668865	DF	Lagoa Bonita--ESECAE
	L4803649	DF	Planaltina -- Grotão
	L5432064	DF	Beira do Rio São Bartolomeu
	L6987638	DF	Distrito Federal--Pompílio Marques (Faz. Grotão)
	L6988177	DF	Rodovia DF-230
	L7343394	DF	MONA do Morro da Pedreira
	L865779	DF	PN de Brasília
Campo Grande	L3247659	MS	Campo Grande -- Centro de Educação Ambiental Imbirussu
	L3366468	MS	Terenos--Estrada de acesso à Reserva Canindé
	L3666801	MS	Campo Grande--Parque das Nações Indígenas
	L3829400	MS	Campo Grande--Campus da UFMS
	L839000	MS	Campo Grande
Canastra	L1123066	MG	Cabrestos

	L1123067	MG	Vargem Bonita
	L1123073	MG	PN Serra da Canastra--lower river
	L1123074	MG	PN Serra da Canastra--plateau
	L3063983	MG	Cachoeira do Cerradão
	L3110356	MG	São Roque de Minas--Hotel Chapadão da Canastra
	L3110379	MG	PN Serra da Canastra--Casca d'Anta entrance
	L3775026	MG	PN Serra da Canastra -- southern entrance road
	L3850752	MG	Vargem Bonita--Pousada Praia da Crioula
	L4680493	MG	PN da Serra da Canastra--São Roque de Minas
	L6139521	MG	PN Serra da Canastra--Main entrance road
	L933292	MG	PN Serra da Canastra
Cantão	L2028086	TO	PE do Cantão
	L3975359	TO	PE do Cantão--sede
	L3977979	TO	Pium--RPPN Canguçu/PE Cantão
Caxias	L3628869	MA	"Tucuns Caxias MA"
Chapada dos Guimarães	L1465421	MT	Chapada dos Guimarães -- Agua Fria Road
	L1465427	MT	Chapada dos Guimarães--Vale da Benção
	L1465436	MT	Chapada dos Guimarães--Véu da Noiva Falls
	L2097220	MT	PN Chapada dos Guimarães--Pousada do Parque
	L2304155	MT	"Chapada dos Guimarães -- Caverna Aroe Jari access road"
	L2337783	MT	Chapada dos Guimarães--Mirante
	L2337792	MT	Chapada dos Guimarães--Estrada da Geladeira
	L2339121	MT	Chapada dos Guimarães--Mata Fria
	L2861158	MT	Chapada dos Guimarães -- Estrada da Aeronáutica
	L2861270	MT	Chapada dos Guimarães -- Pousada Penhasco
	L3053493	MT	Chapada dos Guimarães -- Cidade de Pedra Road
	L3055831	MT	Chapada dos Guimarães -- Pousada Cambará;
	L3080107	MT	Chapada dos Guimarães--Estância Guairá Jamaica;
	L568276	MT	PN Chapada dos Guimarães
	L6357328	MT	Mirante Morro dos Ventos
	L7800227	MT	Vale do Jamacá
Chapada dos Veadeiros	L2235980	GO	"Pousada Portal da Chapada Alto Paras de Goiás"
	L2236325	GO	Chapada dos Veadeiros--Fazenda dos Anões
	L2934194	GO	Chapada dos Veadeiros--Bona Espero
	L3599978	GO	Alto Paraíso de Goiás--Loquinhas
	L6275001	GO	PN da Chapada dos Veadeiros
Cuiabá	L1245156	MT	Cuiabá Parque Mae Bonifácia
	L1390712	MT	Hotel Fazenda Mato Grosso
	L2882592	MT	Aeroporto Internacional Marechal Rondon (Cuiabá;)
	L3189013	MT	Coxipó do Ouro road
	L3917530	MT	Cuiabá;--Campus da Universidade Federal de Mato Grosso
	L3928176	MT	Parque Estadual Zé Bolo Flor - Cuiabá;
	L5724726	MT	Recanto Velhos Amigos
Dourado	L3509188	SP	Dourado--Área geral

	L3558950	SP	Boa Esperança-a do Sul--Área geral
Emas	L567986	GO	Parque Nacional das Emas
	L971964	MS	PN das Emas--road PN south gate to Chapadão do Céu
	L971969	MS	PN das Emas--farm reserves south of PN
ESEC Santa Bárbara	L7409536	SP	Estação Ecológica de Santa Bárbara
Estrada Parque	L3631354	MS	Estrada Parque Piraputanga
	L4029541	MS	Estrada boiadeira (MS-170)
Floresta da UFV	L6018041	MG	Florestal--Campus UFV
Goiânia	L4596275	GO	Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco
Jardins da Amazônia	L968651	MT	Jardim da Amazônia (Garden of the Amazon)
Lapa Grande	L4436620	MG	PE da Lapa Grande
Miranda	L2834843	MS	Miranda -- Fazenda San Francisco
Palmas	L3112613	TO	Taquaruçu -- Cachoeira da Roncadeira
	L3976487	TO	Palmas--Pratinha
Pantanal Paulista	L3050121	SP	Fazenda Bacury
	L3287529	SP	Bairro do Tanquã / Tanquã wetlands
	L4152774	SP	Americana--Parque Aimaratá
Peruaçu	L1108420	MG	PN Cavernas do Peruaçu general área and historical lists
	L3995061	MG	PN Cavernas do Peruaçu--dry forest/mata seca
	L3995194	MG	PN Cavernas do Peruaçu--Caatinga
	L4441847	MG	PN Cavernas do Peruaçu--Trilha da Gruta do Desenho
	L4482889	MG	PN Cavernas do Peruaçu- estrada do mirante
	L6242637	MG	Travessia de Balsa em Itacarambi--margem direita
Pireneus	L3433566	GO	Tabapuã dos Pirineus
	L3926667	GO	RPPN Fazenda Vaga Fogo - Pirenópolis
	L4605801	GO	Serra dos Pirineus
	L4840886	GO	Pousada dos Pireneus
	L6443349	GO	PE da Serra dos Pireneus
Ribeirão	L3114685	SP	Ribeirão Preto -- USP campus
	L3949292	SP	Brejão Regatas (margem do Rio Pardo)
	L4026202	SP	Floresta Estadual de Batatais
	L4026221	SP	Parque Prefeito Luiz Roberto Jábali (Curupira)
Rio Turvo	L4958467	SP	Olímpia--Margem do Rio Turvo e arredores
	L5674887	SP	Estrada Boiadeira--Ponte sobre o Rio Turvo
	L5674924	SP	Usina Guarani--Ponte sobre o Rio Turvo
	L5994977	SP	Rio Turvo--Rancho das Perobas
São Desidério	L3950951	BA	São Desidério -- Trilha Acaba Vida
	L3951197	BA	São Desidério -- Trilha Palmas
Serra das Araras	L5728361	MT	EsEc Serra das Araras
	L874401	MT	Serra das Araras Curupira Lodge vicinity
Serra do Cipó	L1123071	MG	PN Serra do Cipó
	L1123072	MG	Serra do Cipó Plateau
	L3062055	MG	Lapinha da Serra
	L3115590	MG	Serra do Cipó--Estrada Serra Morena
	L3115611	MG	Serra do Cipó--Pousada Chão da Serra

	L3964804	MG	Serra do Cipó--Trilha Mãe D'Água
	L4632666	MG	PN Serra do Cipó--Santana do Riacho
	L4942240	MG	Serra do Cipó--Santana do Riacho
	L6277178	MG	PN da Serra do Cipó
	L8076530	MG	Serra do Cipó--Rua Soperbo
Serra do Itaqueri	L2885588	SP	Brotas--Hotel Fazenda Areia que Canta
	L3453441	SP	Itirapina site described by J. Minns
	L3842356	SP	Mata ciliar do Córrego Ferradura
	L3842438	SP	Mata do Chocão
	L4222025	SP	Sítio Lago Azul
	L4438077	SP	Brotas--Área geral
	L4651297	SP	Horto Florestal de Itirapina
	L5705188	SP	Estrada de Bicudos a Graúna
	L5705352	SP	Ipeúna--Fazenda Ciriana
	L8908434	SP	Itirapina--Trilho do trem
	L943006	SP	Estação Ecológica de Itirapina
Terra Ronca	L3788151	GO	PE Terra Ronca--Caverna Angélica
Uberlândia	L4796631	MG	Parque do Sabiá

**Anexo 4.12:** Tabela com links para as listas de espécies compiladas relativas aos 33 destinos de aviturismo no Cerrado.

id_dest	Destino	Link
1	Chapada dos Guimarães	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13428">https://www.taxeus.com.br/lista/13428</a>
2	Canastra	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13427">https://www.taxeus.com.br/lista/13427</a>
3	Brasília	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13426">https://www.taxeus.com.br/lista/13426</a>
4	Serra do Cipó	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13425">https://www.taxeus.com.br/lista/13425</a>
5	Cuiabá	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13424">https://www.taxeus.com.br/lista/13424</a>
6	Botumirim	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13423">https://www.taxeus.com.br/lista/13423</a>
7	Serra do Itaqueri	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13422">https://www.taxeus.com.br/lista/13422</a>
8	Pantanal Paulista	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13421">https://www.taxeus.com.br/lista/13421</a>
9	Bonito	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13420">https://www.taxeus.com.br/lista/13420</a>
10	Campo Grande	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13419">https://www.taxeus.com.br/lista/13419</a>
11	Serra das Araras	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13418">https://www.taxeus.com.br/lista/13418</a>
12	Pireneus	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13416">https://www.taxeus.com.br/lista/13416</a>
13	Emas	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13415">https://www.taxeus.com.br/lista/13415</a>
14	Dourado	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13414">https://www.taxeus.com.br/lista/13414</a>
15	Cantão	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13413">https://www.taxeus.com.br/lista/13413</a>
16	Chapada dos Veadeiros	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13412">https://www.taxeus.com.br/lista/13412</a>
17	Peruaçu	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13411">https://www.taxeus.com.br/lista/13411</a>
18	Lapa Grande	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13410">https://www.taxeus.com.br/lista/13410</a>
19	Rio Turvo	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13409">https://www.taxeus.com.br/lista/13409</a>
20	Jardins da Amazônia	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13408">https://www.taxeus.com.br/lista/13408</a>
21	Miranda	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13407">https://www.taxeus.com.br/lista/13407</a>
22	Ribeirão	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13406">https://www.taxeus.com.br/lista/13406</a>
23	Palmas	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13405">https://www.taxeus.com.br/lista/13405</a>
24	Estrada Parque	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13404">https://www.taxeus.com.br/lista/13404</a>
25	Bodoquena	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13403">https://www.taxeus.com.br/lista/13403</a>
26	São Desidério	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13402">https://www.taxeus.com.br/lista/13402</a>
27	Terra Ronca	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13401">https://www.taxeus.com.br/lista/13401</a>
28	Goiânia	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13400">https://www.taxeus.com.br/lista/13400</a>
29	Bananal	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13399">https://www.taxeus.com.br/lista/13399</a>
30	Caxias	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13398">https://www.taxeus.com.br/lista/13398</a>
31	ESEC Santa Bárbara	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13397">https://www.taxeus.com.br/lista/13397</a>
32	Floresta da UFV	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13396">https://www.taxeus.com.br/lista/13396</a>
33	Uberlândia	<a href="https://www.taxeus.com.br/lista/13395">https://www.taxeus.com.br/lista/13395</a>

**Anexo 4.13:** Lista dos “outros atrativos” oferecidos nos Hostspots e destinos.

ambulatório	massagem
anfiteatro ou concha acústica	mergulho com cilindro
aquário	mountain bike
arco e flecha	museu
arvorismo	ofurô
auditório	orquidário
banho de rio ou cachoeira	parque aquático
biblioteca	parque de diversões
bocha	permacultura
bóia cross/flutuação	pescaria esportiva
caiaque	picnic
campo de futebol	pintura rupestre
campo de volei	piscina
canoa/barco	playground
churrasqueiras	pomar
corrida/caminhada	quadra poliesportiva
camping	quadra de tênis
cavalos	rapel
charretes	restaurante regional
cliclovias	safari fotográfico
equipamento de ginástica	sala de tv
escalada em muro	salão de jogos
escalada em rocha	sauna
fogueira	skate
grutas	sup
herbário	tiroleza
horto medicinal	trilhas
alojamento	viveiro
lan house	yoga
loja de artesanato	zoológico

**Anexo 4.14:** Regressão linear simples utilizando os eixos dos componentes principais grupo de variáveis “Listas de espécies” em relação ao número de observadores e número de listas postadas.

**CP1 x número de observadores:**

**Ordinary Least Squares Regression: Cp1 NORMAL-OBS**

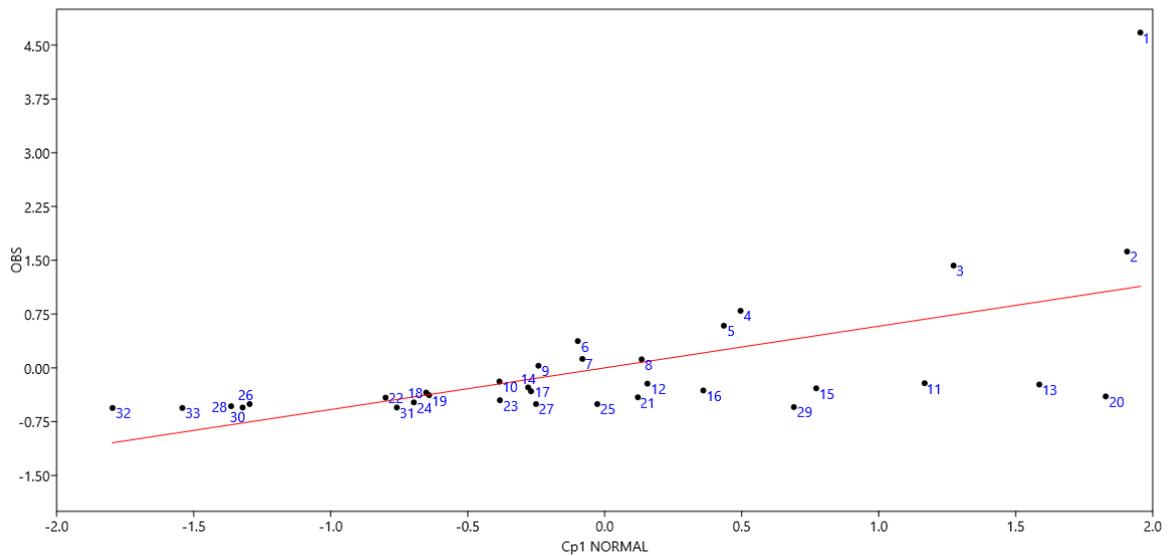
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,58132	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,14614
<b><math>t</math>:</b>	3,9779	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	0,00038849
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	6,4076E-07	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,14391

**95% bootstrapped confidence intervals (N=1999):**

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(0,038411, 1,026)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,29748, 0,25461)

**Correlation:**

<b><math>r</math>:</b>	0,58132
<b><math>r^2</math>:</b>	0,33794
<b><math>t</math>:</b>	3,9779
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	0,00038849
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,0002



## CP1 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: Cp1 NORMAL-LISTAS

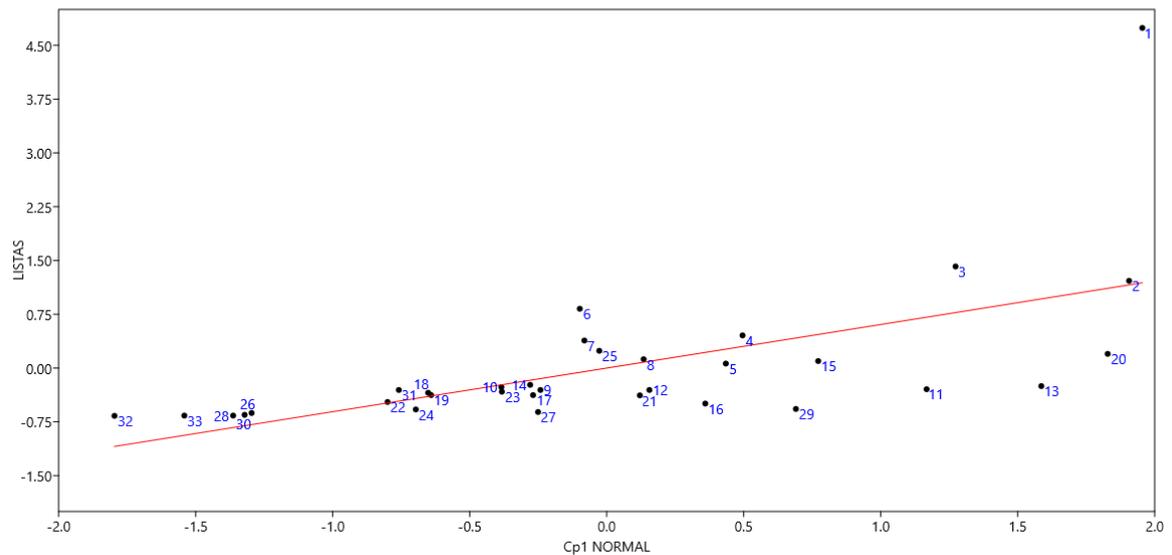
<b>Slope <math>a</math>:</b>	0,60849	<b>Std. error <math>a</math>:</b>	0,14253
<b><math>t</math>:</b>	4,2693	<b><math>p</math> (slope):</b>	0,0001719
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	3,0776E-06	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,14035

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>a</math>:</b>	(0,091628, 1,0126)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,29645, 0,24063)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,6085
<b><math>r^2</math>:</b>	0,37027
<b><math>t</math>:</b>	4,2693
<b><math>p</math> (uncorr.):</b>	0,0001719
<b>Permutation <math>p</math>:</b>	0,0001



## CP2 x número de observadores:

### Ordinary Least Squares Regression: Cp2 NORMAL-OBS

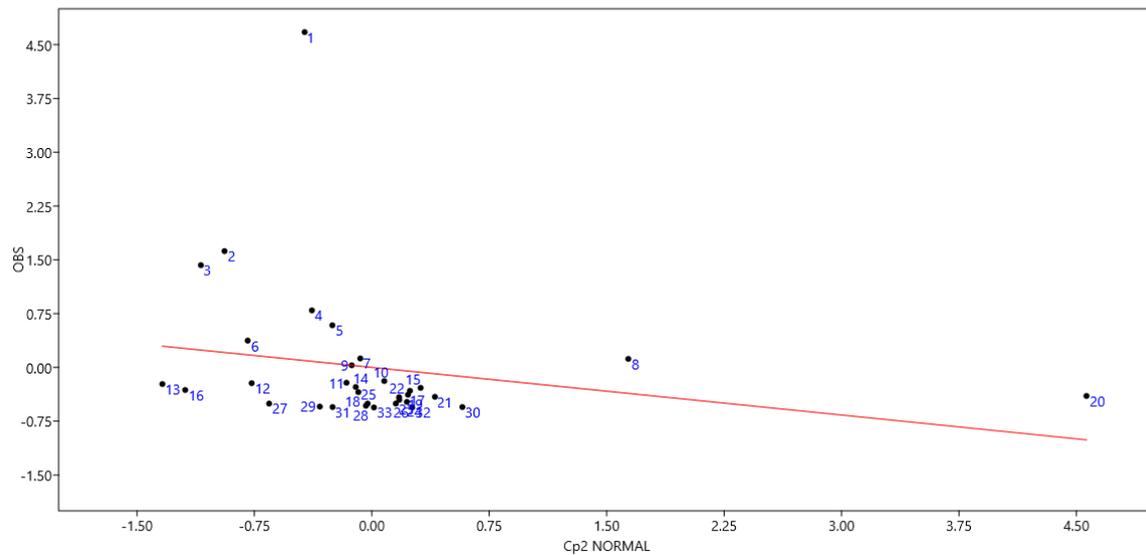
<b>Slope <math>\alpha</math></b>	-0,2214	<b>Std. error <math>\alpha</math></b>	0,17515
<b><math>t</math></b>	1,2641	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	0,21563
<b>Intercept <math>b</math></b>	3,3961E-07	<b>Std. error <math>b</math></b>	0,17247

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math></b>	(-0,38717, 0,66797)
<b>Intercept <math>b</math></b>	(-0,37741, 0,29464)

### Correlation:

<b><math>r</math></b>	-0,2214
<b><math>r^2</math></b>	0,049018
<b><math>t</math></b>	-1,2641
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	0,21563
<b>Permutation <math>\rho</math></b>	0,131



## CP2 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: Cp2 NORMAL-LISTAS

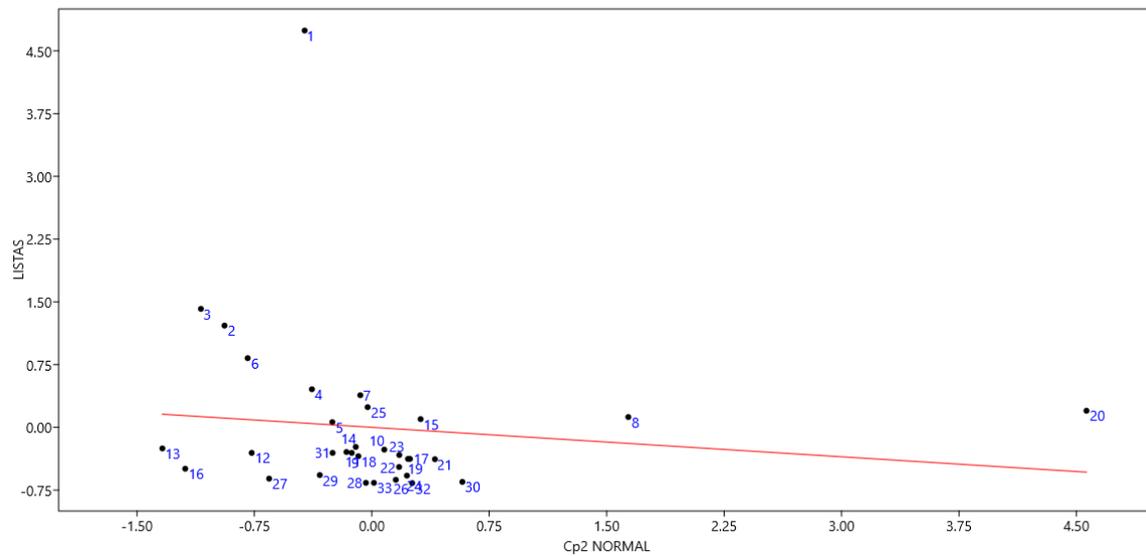
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	-0,11718	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,17837
<b><math>t</math>:</b>	0,65695	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	0,51606
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	2,745E-06	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,17564

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(-0,30245, 0,79338)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,35446, 0,31446)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	-0,11718
<b><math>r^2</math>:</b>	0,013731
<b><math>t</math>:</b>	-0,65695
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	0,51606
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,3731



**Anexo 4.15:** Regressão linear simples utilizando os eixos dos componentes principais grupo de variáveis “Cobertura e Uso do solo” em relação ao número de observadores e número de listas postadas.

**CP1 x número de observadores:**

**Ordinary Least Squares Regression: CP 1-OBS**

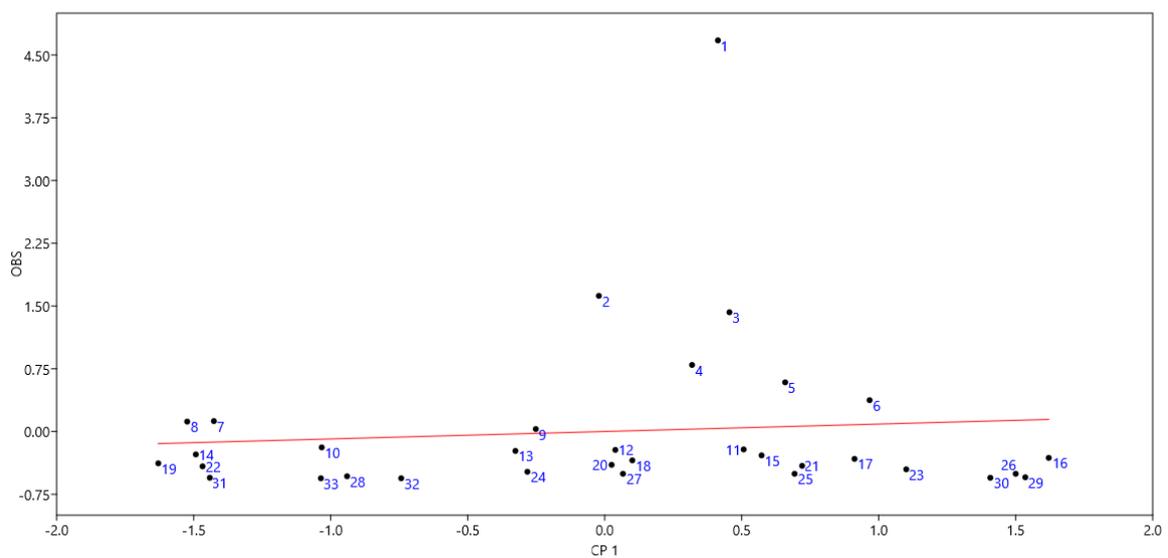
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,088666	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,1789
<b><math>t</math>:</b>	0,49562	<b><math>p</math> (slope):</b>	0,62366
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	3,1143E-07	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,17617

**95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):**

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(-0,16649, 0,24015)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,36795, 0,26821)

**Correlation:**

<b><math>r</math>:</b>	0,088666
<b><math>r^2</math>:</b>	0,0078616
<b><math>t</math>:</b>	0,49562
<b><math>p</math> (uncorr.):</b>	0,62366
<b>Permutation <math>p</math>:</b>	0,6546



## CP1 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP 1-LISTAS

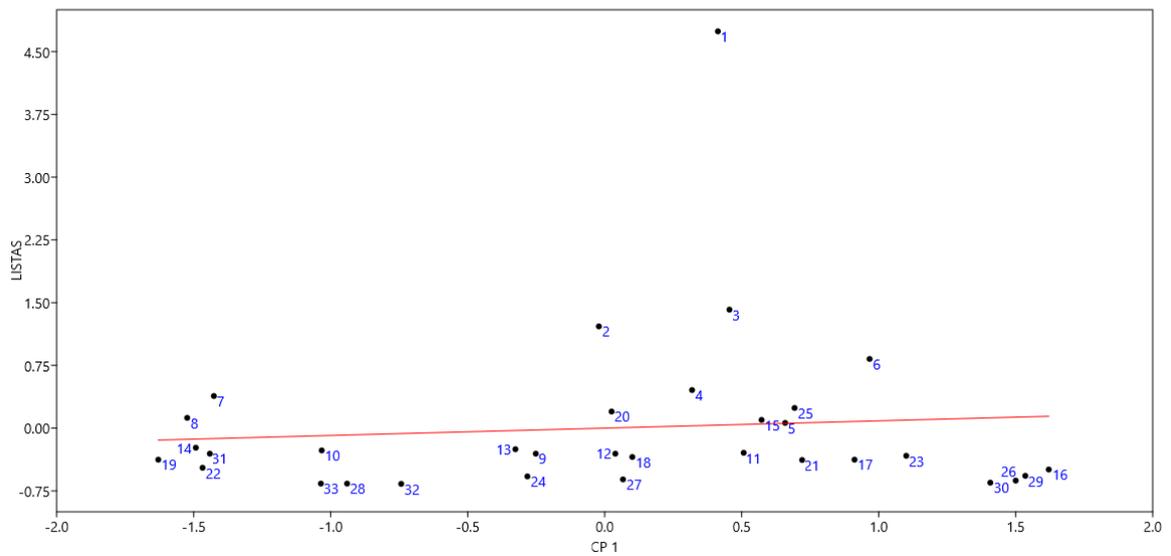
Slope $\alpha$ :	0,087612	Std. error $\alpha$ :	0,17891
$t$ :	0,48969	$\rho$ (slope):	0,6278
Intercept $\beta$ :	2,7326E-06	Std. error $\beta$ :	0,17618

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

Slope $\alpha$ :	(-0,2102, 0,26447)
Intercept $\beta$ :	(-0,39884, 0,27636)

### Correlation:

$r$ :	0,087612
$r^2$ :	0,0076758
$t$ :	0,48969
$\rho$ (uncorr.):	0,6278
Permutation $\rho$ :	0,6594



## CP2 x número de observadores:

### Ordinary Least Squares Regression: CP 2-OBS

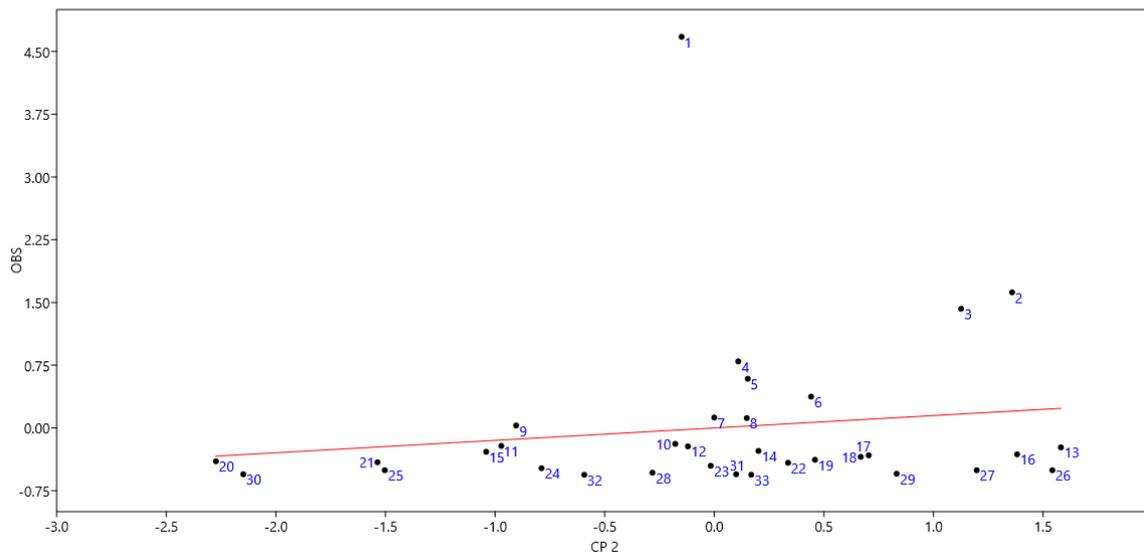
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,14812	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,17762
<b><math>t</math>:</b>	0,8339	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	0,41072
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	3,285E-07	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,17491

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(-0,079558, 0,38922)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,39812, 0,27469)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,14812
<b><math>r^2</math>:</b>	0,02194
<b><math>t</math>:</b>	0,8339
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	0,41072
<b>Permutation <math>p</math>:</b>	0,4089



## CP2 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP 2-LISTAS

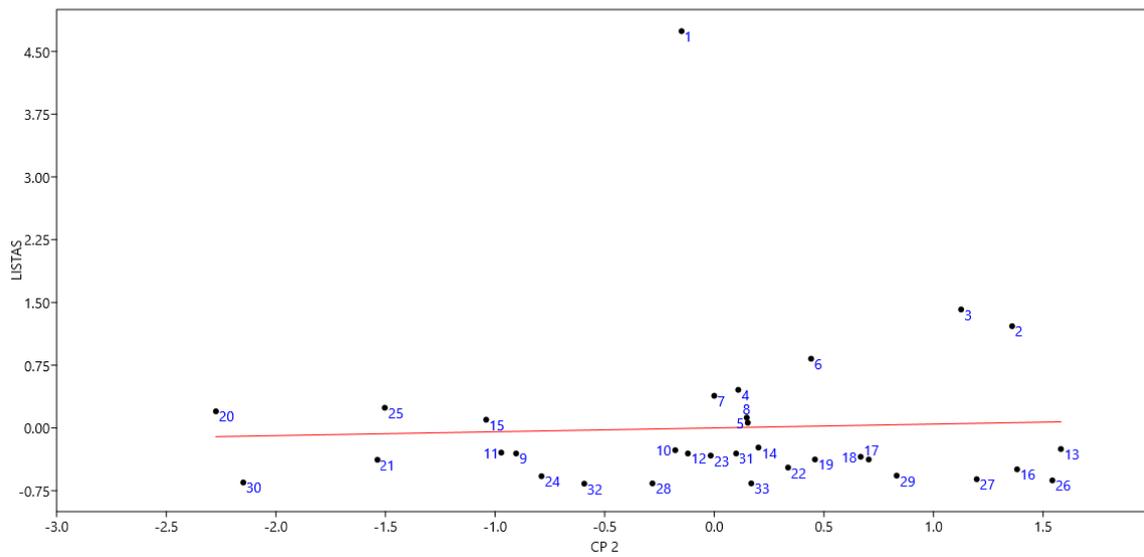
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,045859	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,17942
<b><math>t</math>:</b>	0,2556	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	0,79994
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	2,7342E-06	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,17668

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(-0,19335, 0,26649)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,416, 0,2895)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,04586
<b><math>r^2</math>:</b>	0,0021031
<b><math>t</math>:</b>	0,2556
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	0,79994
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,7929



**Anexo 4.16:** Regressão linear simples utilizando os eixos dos componentes principais grupo de variáveis “Estruturas internas e outros atrativos” em relação ao número de observadores e número de listas postadas.

**CP1 x número de observadores:**

**Ordinary Least Squares Regression: CP 1-OBS**

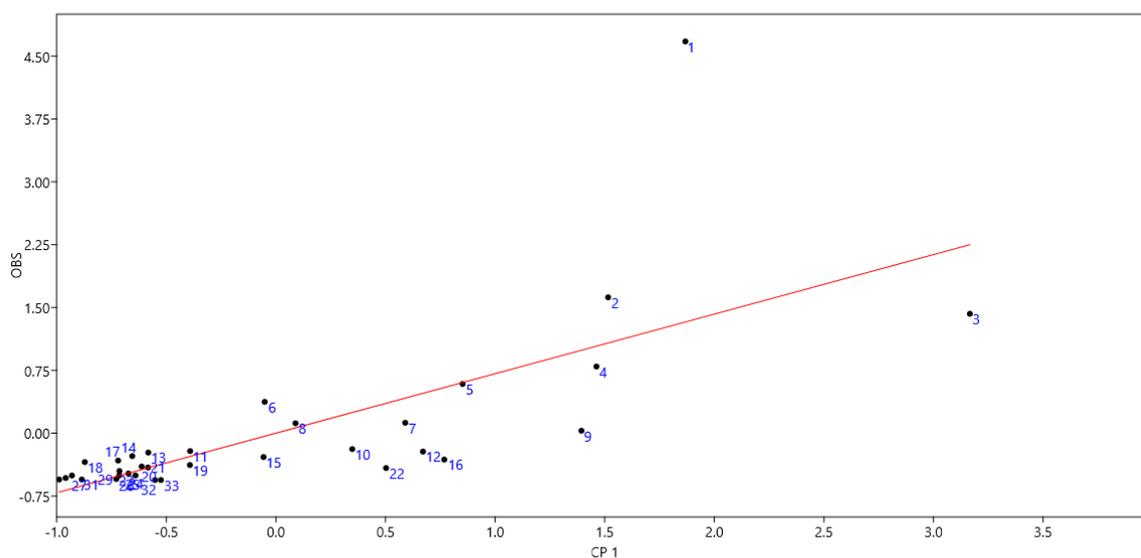
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,71065	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,12636
<b><math>t</math>:</b>	5,624	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	3,59E-06
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	3,0604E-07	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,12443

**95% bootstrapped confidence intervals (N=1999):**

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(0,16733, 1,0717)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,27783, 0,20839)

**Correlation:**

<b><math>r</math>:</b>	0,71065
<b><math>r^2</math>:</b>	0,50502
<b><math>t</math>:</b>	5,624
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	3,59E-06
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,0003



## CP1 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP 1-LISTAS

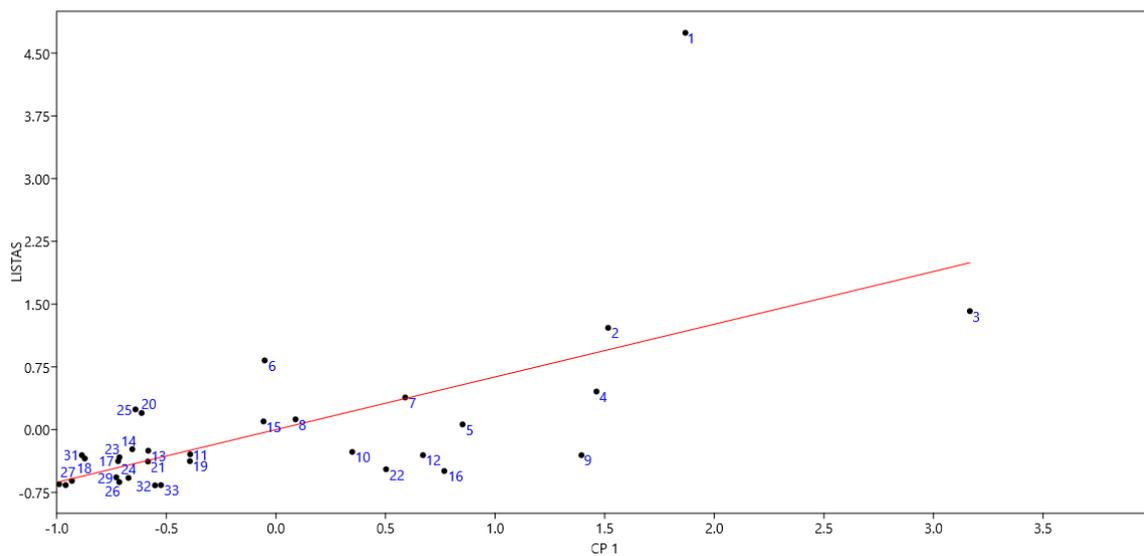
<b>Slope <math>\alpha</math></b>	0,62996	<b>Std. error <math>\alpha</math></b>	0,13949
<b><math>t</math></b>	4,5163	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	8,548E-05
<b>Intercept <math>b</math></b>	2,7273E-06	<b>Std. error <math>b</math></b>	0,13736

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math></b>	(0,098872, 1,026)
<b>Intercept <math>b</math></b>	(-0,29212, 0,23122)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,62996
<b><math>r^2</math>:</b>	0,39685
<b><math>t</math></b>	4,5163
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	8,548E-05
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,001



## CP2 x número de observadores:

### Ordinary Least Squares Regression: CP 2-OBS

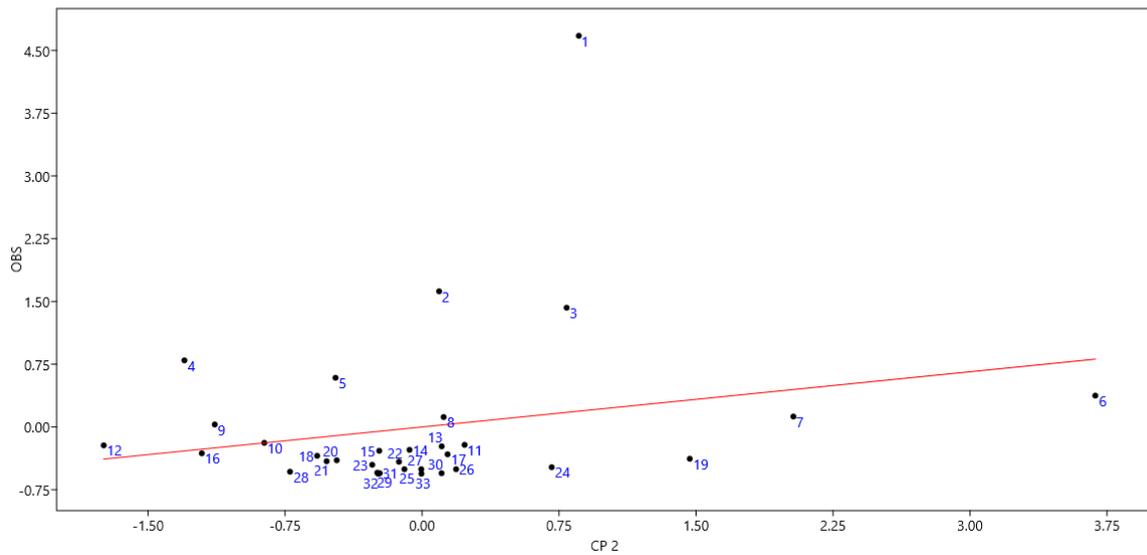
Slope $\alpha$ :	0,22004	Std. error $\alpha$ :	0,1752
$t$ :	1,2559	$\rho$ (slope):	0,21854
Intercept $b$ :	3,0605E-07	Std. error $b$ :	0,17253

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

Slope $\alpha$ :	(-0,43694, 0,48647)
Intercept $b$ :	(-0,39508, 0,29097)

### Correlation:

$r$ :	0,22004
$r^2$ :	0,048416
$t$ :	1,2559
$\rho$ (uncorr.):	0,21854
Permutation $\rho$ :	0,167



## CP2 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP 2-LISTAS

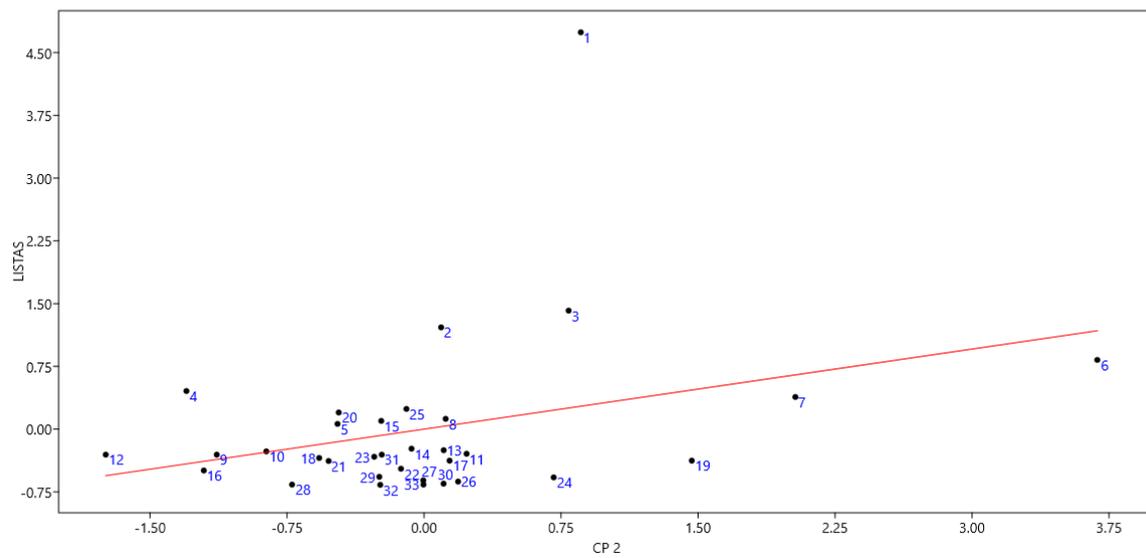
Slope $\alpha$ :	0,31918	Std. error $\alpha$ :	0,17021
$t$ :	1,8752	$\rho$ (slope):	0,070215
Intercept $\beta$ :	2,7273E-06	Std. error $\beta$ :	0,16761

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

Slope $\alpha$ :	(-0,29769, 0,60049)
Intercept $\beta$ :	(-0,40414, 0,2767)

### Correlation:

$r$ :	0,31918
$r^2$ :	0,10187
$t$ :	1,8752
$\rho$ (uncorr.):	0,070215
Permutation $\rho$ :	0,0643



**Anexo 4.17:** Regressão linear simples utilizando os eixos dos componentes principais grupo de variáveis “Estruturas Regionais” em relação ao número de observadores e número de listas postadas.

**CP1 x número de observadores:**

**Ordinary Least Squares Regression: CP 1-OBS**

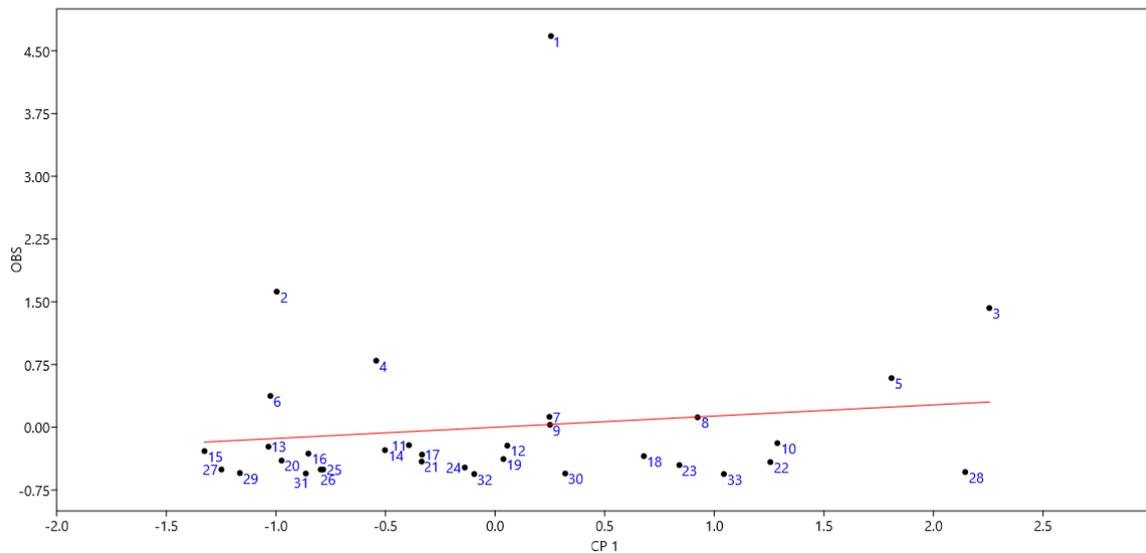
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,13364	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,17799
<b><math>t</math>:</b>	0,75083	<b><math>p</math> (slope):</b>	0,45842
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	3,0606E-07	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,17528

**95% bootstrapped confidence intervals (N= 1999):**

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(-0,13906, 0,40603)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,40683, 0,29304)

**Correlation:**

<b><math>r</math>:</b>	0,13364
<b><math>r^2</math>:</b>	0,01786
<b><math>t</math>:</b>	0,75083
<b><math>p</math> (uncorr.):</b>	0,45842
<b>Permutation <math>p</math>:</b>	0,4688



## CP1 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP1-LISTAS

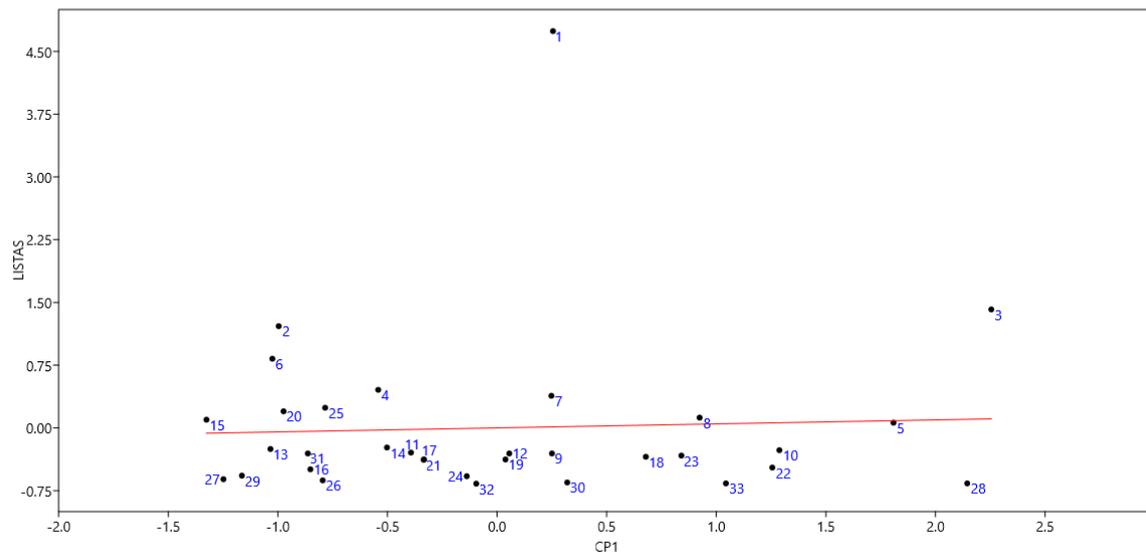
Slope $\alpha$ :	0,047806	Std. error $\alpha$ :	0,1794
$t$ :	0,26648	$\rho$ (slope):	0,79164
Intercept $b$ :	2,7273E-06	Std. error $b$ :	0,17666

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

Slope $\alpha$ :	(-0,22669, 0,31611)
Intercept $b$ :	(-0,43709, 0,28242)

### Correlation:

$r$ :	0,047806
$r^2$ :	0,0022854
$t$ :	0,26648
$\rho$ (uncorr.):	0,79164
Permutation $\rho$ :	0,8085



## CP2 x número de observadores:

### Ordinary Least Squares Regression: CP2-OBS

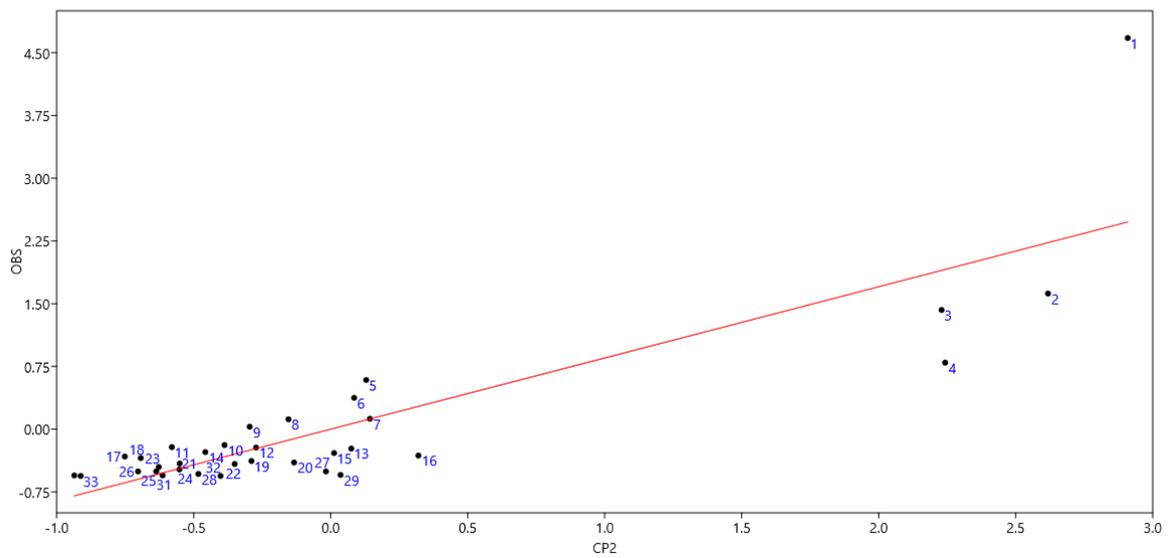
Slope $\alpha$ :	0,85161	Std. error $\alpha$ :	0,094145
$t$ :	9,0457	$\rho$ (slope):	3,3227E-10
Intercept $\beta$ :	3,0614E-07	Std. error $\beta$ :	0,092708

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

Slope $\alpha$ :	(0,39363, 1,2536)
Intercept $\beta$ :	(-0,19285, 0,17192)

### Correlation:

$r$ :	0,85161
$r^2$ :	0,72524
$t$ :	9,0457
$\rho$ (uncorr.):	3,3227E-10
Permutation $p$ :	0,0001



## CP2 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP2-LISTAS

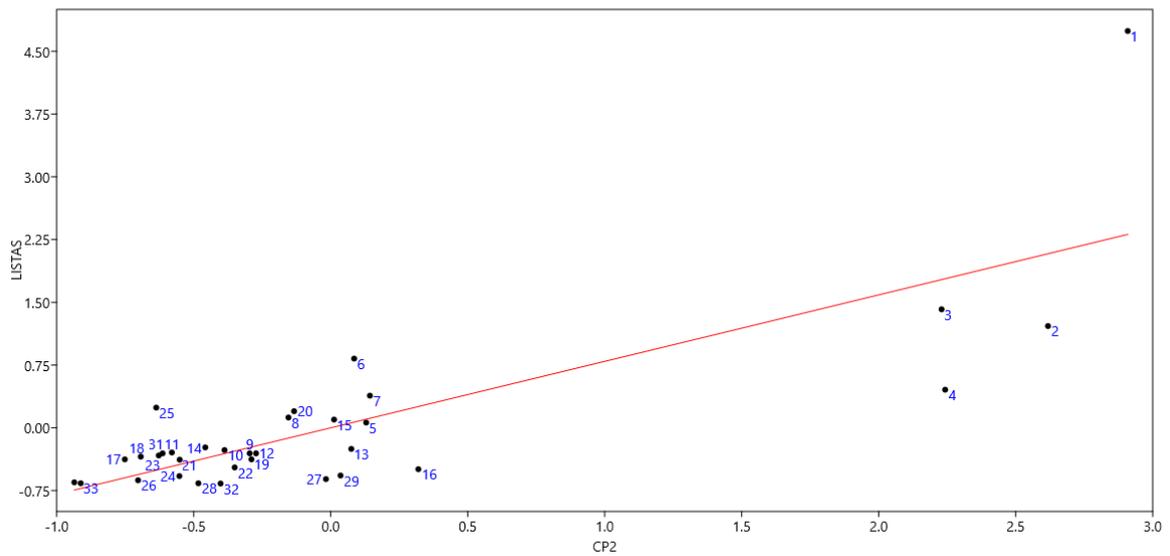
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,79459	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,10905
<b><math>t</math>:</b>	7,2868	<b><math>p</math> (slope):</b>	3,3668E-08
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	2,7273E-06	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,10738

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(0,30364, 1,2329)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,22367, 0,19491)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,79459
<b><math>r^2</math>:</b>	0,63138
<b><math>t</math>:</b>	7,2868
<b><math>p</math> (uncorr.):</b>	3,3668E-08
<b>Permutation <math>p</math>:</b>	0,0001



**Anexo 4.18:** Regressão linear simples utilizando os eixos dos componentes principais encontrados na análise das 20 variáveis selecionadas em relação ao número de observadores e número de listas postadas. Variáveis: (SPP) Número de Espécies de aves, (END) Espécies endêmicas de aves, (AME) Espécies ameaçadas de aves, (MIG) Es Espécies Migratórias de aves, (EXC) Espécies exclusivas de aves e (BIG5) Big Five encontrados nos destinos, (FLOR) formação florestal nativa, (SAV) formação savânica nativa, (CAMP) formação campestre nativa e (ANTRO) uso antrópico, (BA) básicas, (ESP) específicas e (OA) outros atrativos (AERO) aeroporto, (4G) telefonia 4G, (MT) município turístico, (HO) homicídios, (GUIAS) número de guias, (ES) total de estabelecimentos de saúde e (SUS) estabelecimentos do SUS.

**CP1 x número de observadores:**

**Ordinary Least Squares Regression: CP1-OBS**

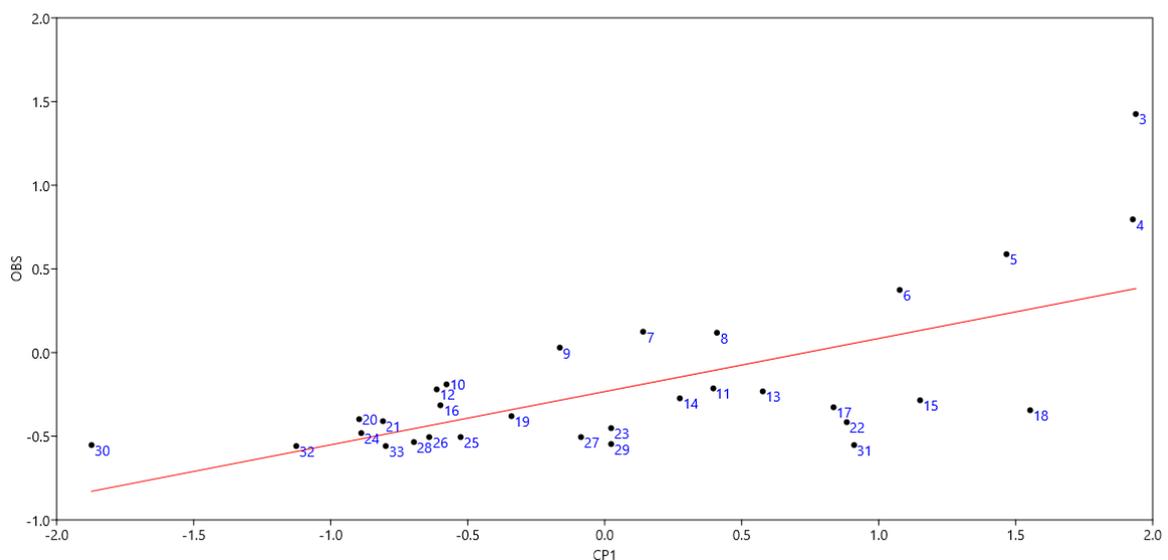
<b>Slope <math>\alpha</math></b>	0,31789	<b>Std. error <math>\alpha</math></b>	0,066125
<b><math>t</math></b>	4,8075	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	4,331E-05
<b>Intercept <math>\beta</math></b>	-0,23339	<b>Std. error <math>\beta</math></b>	0,062426

**95% bootstrapped confidence intervals (N=1999):**

<b>Slope <math>\alpha</math></b>	(0,14695, 0,51959)
<b>Intercept <math>\beta</math></b>	(-0,3393, -0,12594)

**Correlation:**

<b><math>r</math>:</b>	0,66596
<b><math>r^2</math>:</b>	0,4435
<b><math>t</math>:</b>	4,8075
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	4,331E-05
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,0001



## CP1 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP1-LISTAS

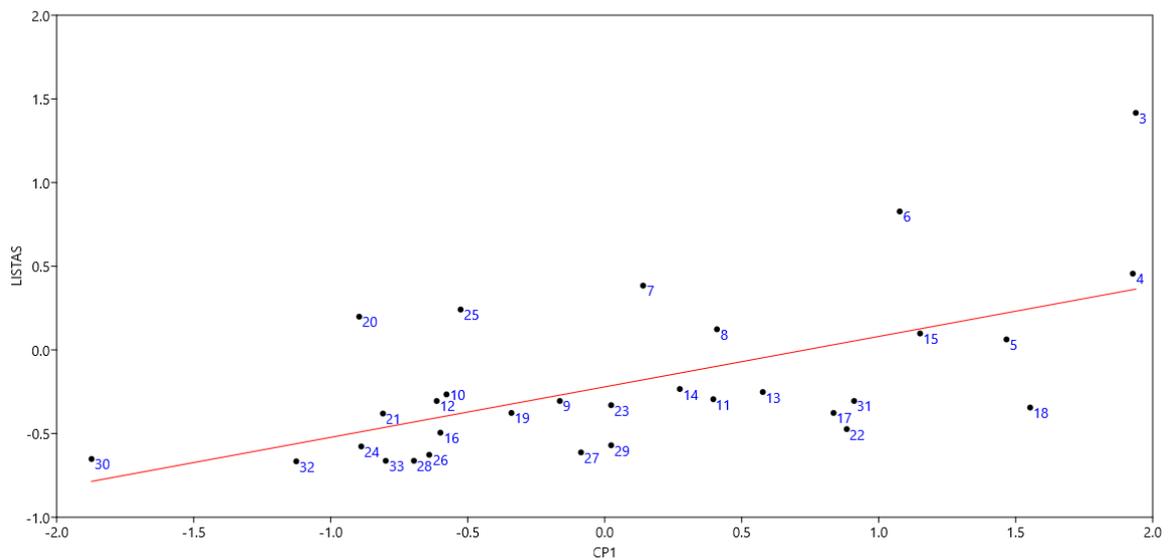
<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	0,3015	<b>Std. error <math>\alpha</math>:</b>	0,07443
<b><math>t</math>:</b>	4,0508	<b><math>p</math> (slope):</b>	0,00034844
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	-0,22094	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,070266

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>\alpha</math>:</b>	(0,11239, 0,48669)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,3475, -0,08818)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,60113
<b><math>r^2</math>:</b>	0,36136
<b><math>t</math>:</b>	4,0508
<b><math>p</math> (uncorr.):</b>	0,00034844
<b>Permutation <math>p</math>:</b>	0,0004



## CP2 x número de observadores:

### Ordinary Least Squares Regression: CP2-OBS

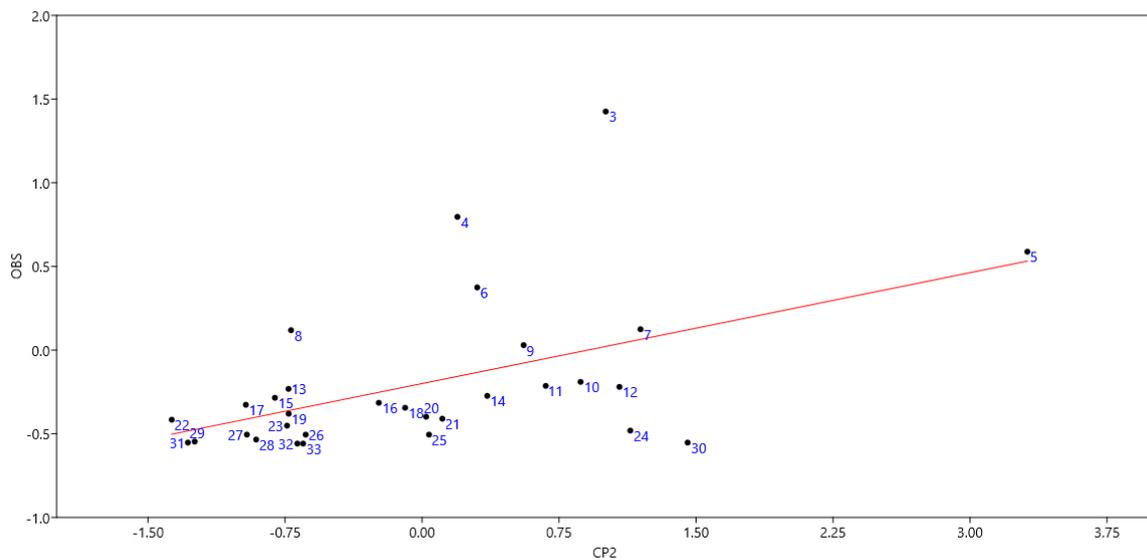
Slope $\alpha$ :	0,22095	Std. error $\alpha$ :	0,071421
$t$ :	3,0936	$\rho$ (slope):	0,0043478
Intercept $b$ :	-0,20004	Std. error $b$ :	0,072199

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

Slope $\alpha$ :	(0,045857, 0,36638)
Intercept $b$ :	(-0,36595, -0,071933)

### Correlation:

$r$ :	0,49812
$r^2$ :	0,24813
$t$ :	3,0936
$\rho$ (uncorr.):	0,0043478
Permutation $\rho$ :	0,0091



## CP2 x número de listas:

### Ordinary Least Squares Regression: CP2-LISTAS

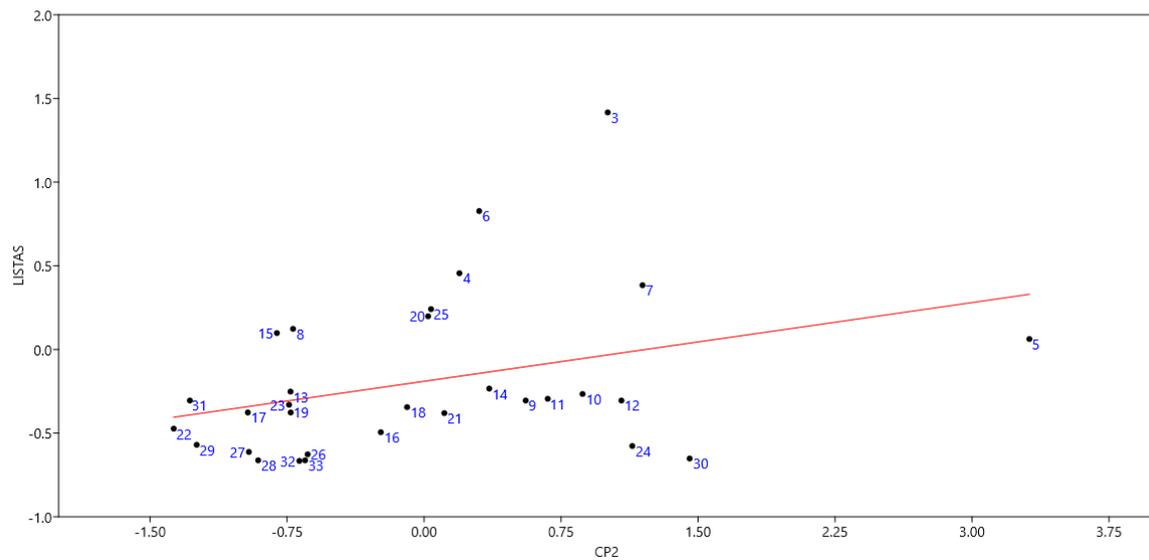
<b>Slope <math>a</math>:</b>	0,15691	<b>Std. error <math>a</math>:</b>	0,081493
<b><math>t</math>:</b>	1,9254	<b><math>\rho</math> (slope):</b>	0,064036
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	-0,19004	<b>Std. error <math>b</math>:</b>	0,082379

### 95% bootstrapped confidence intervals ( $N=1999$ ):

<b>Slope <math>a</math>:</b>	(-0,091241, 0,28141)
<b>Intercept <math>b</math>:</b>	(-0,37243, -0,046984)

### Correlation:

<b><math>r</math>:</b>	0,33667
<b><math>r^2</math>:</b>	0,11334
<b><math>t</math>:</b>	1,9254
<b><math>\rho</math> (uncorr.):</b>	0,064036
<b>Permutation <math>\rho</math>:</b>	0,0652



Anexo 4.19: Tabela com coeficientes de Jaccard para a similaridade entre as lists de espécies entre os 33 destinos.

DEST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	1,00	0,49	0,58	0,44	0,65	0,38	0,43	0,39	0,43	0,42	0,63	0,50	0,58	0,44	0,53	0,41	0,34	0,33	0,37	0,50	0,45	0,32	0,48	0,33	0,48	0,21	0,36	0,21	0,45	0,26	0,30	0,15	0,19
2	0,49	1,00	0,65	0,67	0,45	0,49	0,61	0,53	0,42	0,42	0,39	0,56	0,54	0,56	0,34	0,46	0,40	0,40	0,40	0,30	0,38	0,40	0,38	0,30	0,44	0,24	0,37	0,22	0,36	0,24	0,39	0,21	0,22
3	0,58	0,65	1,00	0,60	0,54	0,52	0,58	0,53	0,49	0,51	0,49	0,68	0,62	0,58	0,44	0,55	0,44	0,44	0,48	0,37	0,45	0,43	0,49	0,36	0,51	0,28	0,45	0,27	0,44	0,31	0,39	0,21	0,26
4	0,44	0,67	0,60	1,00	0,42	0,55	0,59	0,47	0,40	0,41	0,36	0,57	0,50	0,55	0,33	0,49	0,41	0,42	0,42	0,28	0,37	0,43	0,40	0,30	0,41	0,27	0,40	0,24	0,35	0,26	0,41	0,24	0,25
5	0,65	0,45	0,54	0,42	1,00	0,38	0,44	0,41	0,48	0,48	0,62	0,47	0,59	0,46	0,50	0,41	0,37	0,34	0,42	0,44	0,54	0,39	0,50	0,43	0,51	0,25	0,38	0,25	0,51	0,30	0,33	0,18	0,26
6	0,38	0,49	0,52	0,55	0,38	1,00	0,47	0,36	0,38	0,38	0,34	0,54	0,42	0,45	0,31	0,48	0,47	0,53	0,40	0,24	0,31	0,38	0,41	0,28	0,38	0,33	0,43	0,27	0,32	0,31	0,42	0,26	0,27
7	0,43	0,61	0,58	0,59	0,44	0,47	1,00	0,60	0,46	0,50	0,38	0,52	0,53	0,68	0,33	0,48	0,40	0,42	0,50	0,29	0,39	0,50	0,40	0,35	0,46	0,29	0,37	0,26	0,38	0,28	0,48	0,28	0,30
8	0,39	0,53	0,53	0,47	0,41	0,36	0,60	1,00	0,42	0,43	0,39	0,44	0,47	0,59	0,32	0,39	0,37	0,36	0,45	0,28	0,43	0,45	0,35	0,35	0,44	0,24	0,33	0,21	0,39	0,23	0,39	0,24	0,24
9	0,43	0,42	0,49	0,40	0,48	0,38	0,46	0,42	1,00	0,61	0,45	0,47	0,53	0,49	0,37	0,40	0,40	0,40	0,50	0,32	0,54	0,45	0,41	0,52	0,66	0,30	0,43	0,29	0,42	0,30	0,42	0,26	0,31
10	0,42	0,42	0,51	0,41	0,48	0,38	0,50	0,43	0,61	1,00	0,45	0,49	0,54	0,50	0,35	0,45	0,38	0,36	0,52	0,32	0,51	0,53	0,41	0,52	0,57	0,29	0,40	0,30	0,43	0,30	0,41	0,26	0,37
11	0,63	0,39	0,49	0,36	0,62	0,34	0,38	0,39	0,45	0,45	1,00	0,44	0,55	0,41	0,55	0,36	0,34	0,32	0,39	0,51	0,51	0,33	0,48	0,40	0,51	0,23	0,35	0,23	0,49	0,26	0,30	0,16	0,22
12	0,50	0,56	0,68	0,57	0,47	0,54	0,52	0,44	0,47	0,49	0,44	1,00	0,57	0,51	0,41	0,64	0,44	0,47	0,46	0,33	0,38	0,41	0,50	0,33	0,50	0,30	0,51	0,33	0,40	0,32	0,42	0,25	0,29
13	0,58	0,54	0,62	0,50	0,59	0,42	0,53	0,47	0,53	0,54	0,55	0,57	1,00	0,53	0,46	0,52	0,40	0,36	0,46	0,36	0,52	0,43	0,49	0,42	0,57	0,27	0,43	0,26	0,50	0,29	0,38	0,20	0,26
14	0,44	0,56	0,58	0,55	0,46	0,45	0,68	0,59	0,49	0,50	0,41	0,51	0,53	1,00	0,35	0,46	0,43	0,45	0,57	0,31	0,46	0,54	0,43	0,38	0,48	0,29	0,40	0,29	0,40	0,31	0,48	0,27	0,30
15	0,53	0,34	0,44	0,33	0,50	0,31	0,33	0,32	0,37	0,35	0,55	0,41	0,46	0,35	1,00	0,33	0,34	0,30	0,35	0,48	0,39	0,29	0,56	0,31	0,39	0,22	0,34	0,23	0,58	0,30	0,27	0,15	0,19
16	0,41	0,46	0,55	0,49	0,41	0,48	0,48	0,39	0,40	0,45	0,36	0,64	0,52	0,46	0,33	1,00	0,38	0,43	0,40	0,26	0,32	0,39	0,45	0,31	0,42	0,30	0,51	0,31	0,36	0,29	0,41	0,28	0,34
17	0,34	0,40	0,44	0,41	0,37	0,47	0,40	0,37	0,40	0,38	0,34	0,44	0,40	0,43	0,34	0,38	1,00	0,56	0,42	0,26	0,34	0,37	0,42	0,32	0,41	0,42	0,44	0,27	0,37	0,36	0,36	0,27	0,25
18	0,33	0,40	0,44	0,42	0,34	0,53	0,42	0,36	0,40	0,36	0,32	0,47	0,36	0,45	0,30	0,43	0,56	1,00	0,42	0,23	0,31	0,38	0,39	0,28	0,41	0,43	0,51	0,34	0,31	0,32	0,39	0,31	0,29
19	0,37	0,40	0,48	0,42	0,42	0,40	0,50	0,45	0,50	0,52	0,39	0,46	0,46	0,57	0,35	0,40	0,42	0,42	1,00	0,29	0,46	0,56	0,43	0,43	0,48	0,30	0,37	0,35	0,41	0,32	0,42	0,30	0,35
20	0,50	0,30	0,37	0,28	0,44	0,24	0,29	0,28	0,32	0,32	0,51	0,33	0,36	0,31	0,48	0,26	0,26	0,23	0,29	1,00	0,33	0,26	0,39	0,26	0,34	0,18	0,26	0,17	0,39	0,23	0,22	0,12	0,17
21	0,45	0,38	0,45	0,37	0,54	0,31	0,39	0,43	0,54	0,51	0,51	0,38	0,52	0,46	0,39	0,32	0,34	0,31	0,46	0,33	1,00	0,41	0,39	0,54	0,58	0,23	0,32	0,24	0,50	0,26	0,33	0,19	0,25
22	0,32	0,40	0,43	0,43	0,39	0,38	0,50	0,45	0,45	0,53	0,33	0,41	0,43	0,54	0,29	0,39	0,37	0,38	0,56	0,26	0,41	1,00	0,40	0,40	0,42	0,33	0,36	0,34	0,39	0,31	0,44	0,33	0,42
23	0,48	0,38	0,49	0,40	0,50	0,41	0,40	0,35	0,41	0,41	0,48	0,50	0,49	0,43	0,56	0,45	0,42	0,39	0,43	0,39	0,39	0,40	1,00	0,36	0,43	0,31	0,44	0,32	0,50	0,40	0,35	0,22	0,28
24	0,33	0,30	0,36	0,30	0,43	0,28	0,35	0,35	0,52	0,52	0,40	0,33	0,42	0,38	0,31	0,31	0,32	0,28	0,43	0,26	0,54	0,40	0,36	1,00	0,53	0,26	0,35	0,27	0,40	0,26	0,33	0,26	0,33
25	0,48	0,44	0,51	0,41	0,51	0,38	0,46	0,44	0,66	0,57	0,51	0,50	0,57	0,48	0,39	0,42	0,41	0,41	0,48	0,34	0,58	0,42	0,43	0,53	1,00	0,28	0,44	0,27	0,45	0,28	0,41	0,23	0,28
26	0,21	0,24	0,28	0,27	0,25	0,33	0,29	0,24	0,30	0,29	0,23	0,30	0,27	0,29	0,22	0,30	0,42	0,43	0,30	0,18	0,23	0,33	0,31	0,26	0,28	1,00	0,40	0,34	0,26	0,33	0,27	0,28	0,32
27	0,36	0,37	0,45	0,40	0,38	0,43	0,37	0,33	0,43	0,40	0,35	0,51	0,43	0,40	0,34	0,51	0,44	0,51	0,37	0,26	0,32	0,36	0,44	0,35	0,44	0,40	1,00	0,40	0,37	0,33	0,38	0,27	0,34
28	0,21	0,22	0,27	0,24	0,25	0,27	0,26	0,21	0,29	0,30	0,23	0,33	0,26	0,29	0,23	0,31	0,27	0,34	0,35	0,17	0,24	0,34	0,32	0,27	0,27	0,34	0,40	1,00	0,24	0,33	0,27	0,27	0,39
29	0,45	0,36	0,44	0,35	0,51	0,32	0,38	0,39	0,42	0,43	0,49	0,40	0,50	0,40	0,58	0,36	0,37	0,31	0,41	0,39	0,50	0,39	0,50	0,40	0,45	0,26	0,37	0,24	1,00	0,32	0,31	0,20	0,26
30	0,26	0,24	0,31	0,26	0,30	0,31	0,28	0,23	0,30	0,30	0,26	0,32	0,29	0,31	0,30	0,29	0,36	0,32	0,32	0,23	0,26	0,31	0,40	0,26	0,28	0,33	0,33	0,33	0,32	1,00	0,28	0,22	0,28
31	0,30	0,39	0,39	0,41	0,33	0,42	0,48	0,39	0,42	0,41	0,30	0,42	0,38	0,48	0,27	0,41	0,36	0,39	0,42	0,22	0,33	0,44	0,35	0,33	0,41	0,27	0,38	0,27	0,31	0,28	1,00	0,31	0,33
32	0,15	0,21	0,21	0,24	0,18	0,26	0,28	0,24	0,26	0,26	0,16	0,25	0,20	0,27	0,15	0,28	0,27	0,31	0,30	0,12	0,19	0,33	0,22	0,26	0,23	0,28	0,27	0,27	0,20	0,22	0,31	1,00	0,33
33	0,19	0,22	0,26	0,25	0,26	0,27	0,30	0,24	0,31	0,37	0,22	0,29	0,26	0,30	0,19	0,34	0,25	0,29	0,35	0,17	0,25	0,42	0,28	0,33	0,28	0,32	0,34	0,39	0,26	0,28	0,33	0,33	1,00
Total	6,00	7,00	13,00	6,00	8,00	4,00	9,00	4,00	5,00	8,00	7,00	9,00	13,00	10,00	4,00	4,00	1,00	3,00	4,00	2,00	7,00	4,00	3,00	4,00	8,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Anexo 4.20** As espécies com frequência absoluta de ocorrência nos destinos.

<b>ESPÉCIE</b>	<b>NOME COMUM</b>
<i>Coragyps atratus</i>	urubu
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno
<i>Caracara plancus</i>	carcará
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim

Anexo 4.21: Resultado do kmeans

```
"2 groups" "3 groups" "4 groups" "5 groups" "6 groups" "7 groups" "8 groups" "9 groups" "10 groups"  
"Site1" 2 2 2 2 4 3 8 1 3  
"Site2" 2 1 4 3 3 7 6 7 1  
"Site3" 2 1 4 3 3 7 7 8 10  
"Site4" 2 1 4 3 3 7 6 7 1  
"Site5" 2 2 2 2 4 3 8 1 3  
"Site6" 2 1 4 4 6 1 4 4 4  
"Site7" 2 1 4 3 1 2 6 7 1  
"Site8" 2 1 4 3 1 2 6 7 1  
"Site9" 2 2 3 1 2 6 3 2 6  
"Site10" 2 2 3 1 2 6 3 2 6  
"Site11" 2 2 2 2 4 3 8 1 3  
"Site12" 2 1 4 3 3 7 7 8 10  
"Site13" 2 2 3 3 3 7 7 8 10  
"Site14" 2 1 4 3 1 2 6 7 1  
"Site15" 2 2 2 2 4 3 8 1 2  
"Site16" 2 1 4 4 3 7 7 8 10  
"Site17" 2 1 4 4 6 1 4 4 4  
"Site18" 2 1 4 4 6 1 4 4 4  
"Site19" 2 1 3 1 1 2 2 9 5  
"Site20" 2 2 2 2 4 3 8 5 9  
"Site21" 2 2 3 1 2 6 3 2 6  
"Site22" 2 1 3 1 1 2 2 9 5  
"Site23" 2 2 2 2 4 3 8 1 2  
"Site24" 2 2 3 1 2 6 3 2 6  
"Site25" 2 2 3 1 2 6 3 2 6  
"Site26" 1 3 1 5 5 5 3 7  
"Site27" 2 1 4 4 6 1 4 4 4  
"Site28" 1 3 1 5 5 5 3 7  
"Site29" 2 2 2 2 4 3 8 1 2  
"Site30" 1 3 1 5 5 5 3 7  
"Site31" 2 1 4 4 1 2 2 9 5  
"Site32" 1 3 1 5 5 4 1 6 8  
"Site33" 1 3 1 5 5 4 1 6 8
```