



**JOSÉ PAULO SOUTO DIAS**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DE DOIS RAPINANTES, *Bubo virginianus*  
(STRIGIDAE) E *Geranoaetus melanoleucus* (ACCIPITRIDAE),  
NO PAMPA BRASILEIRO.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**São Gabriel**

**2023**

**JOSÉ PAULO SOUTO DIAS**

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE DOIS RAPINANTES, *Bubo virginianus* (STRIGIDAE)  
E *Geranoaetus melanoleucus* (ACCIPITRIDAE), NO PAMPA BRASILEIRO.

Dissertação de mestrado apresentado ao  
Programa de Pós-graduação em Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Pampa,  
como requisito parcial para obtenção do Título  
de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Carlos Benhur Kasper

**São Gabriel**

**2023**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Dias, José Paulo Souto

ASPECTOS E COLÓGICOS DE DOIS RAPINANTES, *Bubo virginianus* (STRIGIDAE) E *Geranoaetus melanoleucus* (ACCIPITRIDAE), NO PAMPA BRASILEIRO.

/ José Paulo Souto Dias. – Rio Grande do Sul: UNIPAMPA, *campus* São Gabriel, 2023.

Orientador: Carlos Benhur Kasper

Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Pampa, Ciências Biológicas *Campus* São Gabriel, 2023.

1. Zoologia. 2. Ornitologia. 3. Campos. I. KASPER, Carlos Benhur. II. Universidade Federal do Pampa, *Campus* São Gabriel, Dissertação de Mestrado.

JOSÉ PAULO SOUTO DIAS

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DE DOIS RAPINANTES, *Bubo virginianus* (STRIGIDAE)  
E *Geranoaetus melanoleucus* (ACCIPITRIDAE), NO PAMPA BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas.

Dissertação defendida e aprovada em: 20, Dezembro de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Carlos Benhur Kasper  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Jan Karel Felix Mahler Junior  
SEMA - RS

---

Prof. Dr. Rafael Antunes Dias  
UFPEL

---



Assinado eletronicamente por CARLOS BENHUR KASPER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 21/12/2023, às 09:11, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



Assinado eletronicamente por Jan Karel Felix Mahler Junior, Usuário Externo, em 21/12/2023, às 10:20, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



Assinado eletronicamente por RAFAEL ANTUNES DIAS, Usuário Externo, em 21/12/2023, às 10:46, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unjpampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unjpampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 1322247 e o código CRC 6F3AB1E9.

---

## AGRADECIMENTOS

Nada e nem ninguém tem sucesso nesse mundo sem apoio de alguém, por isso aproveito para agradecer primeiramente a todos que de alguma maneira contribuíram para o sucesso desse projeto, seja com atos simples ou de maneira fundamental, mas ambos importantes. Porém, é impossível citar todos os nomes que me ajudaram durante o processo, mas quem esteve junto sabe e sou muito grato por isso.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Benhur Kasper, primeiramente por todo o apoio nos últimos anos durante a realização de projetos de pesquisa no Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves (LABIMAVE). Local onde muito aprendi e hoje considero como minha casa na universidade. Agradeço a orientação nestes projetos que foi e está sendo a realização de um sonho de infância, de trabalhar com estas corujas e com as nossas águias. Agradeço também pela parceria de sempre e pela amizade construída em todos estes anos.

A todo os colegas que passaram pelo laboratório LABIMAVE e aos integrantes do GOA MACÁ, pelas tantas trocas de experiências, aprendizagens, perrengues e companheirismo. Agradeço de forma especial aqueles que sempre que possível estavam me acompanhando e dando todo apoio necessário durante os campos, e que participaram desde o início na procura pelos territórios e ninhos, quando o futuro do projeto ainda era incerto, até a continuidade do monitoramento dos casais, ou mesmo na instalação das câmeras ou coletas de dados em geral: Fernanda Teixeira, Luciano Marques, Jorge Velloso, Emily Carvalho, Marcos Velloso, Felipe Almansa, Oziel Soares e Dante Meller.

Agradeço também a todos os amigos e membros da família que de alguma forma sempre me apoiaram e estiveram juntos durante toda esta caminhada, em especial aos meus irmãos: José Armando Azambuja Dias, Maria Rita Souto Dias e Maria Paula Souto Dias. E ao meus pais que nunca mediram esforços para me apoiar sempre e em tudo que precisei: José Galdino Garcia Dias e Luciana Barbosa Souto Dias.

Um agradecimento especial a Fernanda Machado Teixeira, minha companheira de vida, que escolheu participar de tudo, seja nos perrengues ou nas coisas boas, no trabalho ou no lazer. Agradeço por todo o apoio incondicionalmente de sempre.

Um último e especial agradecimento em memória ao meu avô: Paulo de Andrade Souto. Foi um grande companheiro que a vida meu presenteou e a uma inspiração. Aquele que tanto me ensinou e que me incentivou a conhecer e admirar os animais, caminhando e sonhando comigo, sempre torcendo pelo meu sucesso.

## RESUMO

Os rapinantes são considerados um grupo de aves indicadoras de qualidade ambiental e são naturalmente raros nos locais onde habitam, pois necessitam de grandes áreas para viver e, em muitos casos apresentarem dietas especializadas em determinados itens. O jacurutu (*Bubo virginianus*), possui ampla distribuição pela América, estendendo-se desde o Alasca e norte do Canadá, até o centro da Argentina e Uruguai. Já a águia-serrana (*Geranoaetus melanoleucus*) se distribui desde a Venezuela até a Terra do Fogo. Diferentes aspectos da história natural destas duas espécies ainda permanecem desconhecido, sobretudo na região Neotropical. Este estudo descreve dados referentes aos hábitos alimentares, biologia reprodutiva de ambas as espécies, além obter informações referentes a área de vida utilizada por *B. virginianus*. O monitoramento com a *B. virginianus*, foi realizado num período de 37 meses entre os anos de 2015 e 2018, enquanto que para *G. melanoleucus* o monitoramento foi de 23 meses, entre os anos de 2021 e 2023. A área de estudo se concentrou na região central do Pampa brasileiro, com o acompanhamento de um casal de *B. virginianus* no município de Santa Margarida do Sul, enquanto para *G. melanoleucus* foram acompanhados quatro casais, dois em Santana do Livramento, um em Rosário do Sul e outro em Alegrete. A coleta de dados foi realizada com uma observação quinzenal durante o período não reprodutivo, e ao menos uma observação semanal durante o período de utilização do ninho, para a *B. virginianus*. Para *G. melanoleucus* o monitoramento foi realizado a partir de observações bimestrais durante o período não reprodutivo, e ao menos uma observação mensal a partir do início do uso do ninho, até a saída dos filhotes. Foram verificados os poleiros de descanso dos indivíduos, assim como abaixo do ninho, e coletadas as egagrópilas, restos de presas, além de observações de predação, para as análises de dieta de ambas as espécies. Em relação aos dados reprodutivos, o tempo de utilização do ninho foi de três meses em todos os períodos reprodutivos da *B. virginianus*, com a estação reprodutiva relaciona ao pico do inverno, com um a dois filhotes nascendo próximo ao final desta estação. Os filhotes permaneceram na área de vida dos pais por um período de sete até dez meses, dispersando durante o outono do ano seguinte. A área de vida utilizada pelo casal de *B. virginianus* foi estimada em 0,35 km<sup>2</sup> pelo método do MCP, ou 0,41 km<sup>2</sup> baseado em estimativas pelo método de Kernel. Os indivíduos demonstraram interesse por locais limítrofes da área de vida durante a noite, e na permaneceram na parte central dela para abrigo/descanso durante o dia. Para *G. melanoleucus* as atividades nos ninhos aconteceram

entre os meses de agosto a dezembro, com os filhotes nascendo entre os meses de setembro e outubro, e a dispersão dos juvenis ocorrendo até entre os meses de junho e setembro. A dieta da *B. virginianus* foi baseada em roedores, sobretudo *Holochilus vulpinus*, e aves, seguindo um padrão já conhecido para espécie. Para *G. melanoleucus* as aves representaram 48,4% das presas individuais e mamíferos representaram 34,4% das presas identificadas. A presa mais comum destas águias foi *Lepus europaeus*, uma espécie exótica e invasora no Pampa brasileiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ave de Rapina, área de vida, dieta, reprodução, região neotropical.

## ABSTRACT

Raptors are considered a group of birds that indicate environmental quality and are naturally rare in the places where they live, as they need large areas to live and many species have a specialized diet. The Great horned Owl (*Bubo virginianus*) has a wide distribution across America, extending from Alaska and Northern Canada, to central Argentina and Uruguay. Black-chested Buzzard-Eagle (*Geranoaetus melanoleucus*) is distributed from Venezuela to Tierra del Fuego. Different aspects of the natural history of these two species still remain unknown, especially in the Neotropical region. Thus, this study describes data regarding the eating habits and reproductive biology of both species, in addition to obtaining information regarding the home range used by *B. virginianus*. Monitoring with *B. virginianus* was carried out over a period of 37 months between 2015 and 2018, while with *G. melanoleucus* it was 23 months between 2021 and 2023. The study area focused on the region central region of the Brazilian Pampa, with the monitoring of a couple of *B. virginianus* in the municipality of Santa Margarida do Sul, while for *G. melanoleucus* four couples were monitored, two in Santana do Livramento, one in Rosário do Sul and another in Alegrete. Data collection consisted of a fortnightly observation during the non-reproductive period, and at least a weekly observation during the nest use period, for *B. virginianus*. However, for *G. melanoleucus*, monitoring consisted of bimonthly observations during the non-reproductive period, and at least one monthly observation from the beginning of use of the nest, until the chicks left. The individuals' resting perches were checked, as well as below the nest, and the egagropylae and prey remains were collected, in addition to predation observations, for diet analyzes of both species. The home range used by the *B. virginianus* couple was estimated at 0.35 km<sup>2</sup> using the MCP method, or 0.41 km<sup>2</sup> based on estimates using the Kernel method. Individuals showing interest in places bordering the home range during the night, and remaining in the central part of it for shelter/rest during the day. Regarding reproductive data, the time of use of the nest was three months in all reproductive periods of *B. virginianus*, with the reproductive season related to the peak of winter, with one to two chicks being born near the end of this season. The cubs remained in their parents' home range for a period of seven to ten months, dispersing during the autumn of the following year. For *G. melanoleucus*, activities in the nests took place between the months of August and December, with the young being born between the months of September and October, and the dispersal of juveniles occurring between the months of June and September.

The diet of *B. virginianus* was based on rodents, especially *Holochilus vulpinus* and birds, following a pattern already known for the species. For *G. melanoleucus*, birds represented 48.4% of individual prey and mammals represented 34.4% of identified prey. The most common prey of these eagles was *Lepus europaeus*, an exotic and invasive species in the Brazilian Pampa.

**KEYWORDS:** Bird of Prey, home range, diet, breeding, neotropical region.

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO 1

Figura 1. Área de estudo de um casal de *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) acompanhado no Pampa brasileiro (município de Santa Margarida do Sul, Rio Grande do Sul), e a fisionomia da paisagem estudada, com fragmentos de *Eucaliptus* cercados por campos limpos. ....33

Figura 2. Área de vida estimada pelo método do Polígono Convexo Mínimo (MCP), para um casal de *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) no Pampa brasileiro. Os círculos representam a intensidade de uso dos diferentes poleiros nos períodos diurno e noturno. ....36

Figura 3 (A-C). *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788): A, fêmea de no ninho com seu ninhego recém-nascido; B, ninhego juntamente ao ovo não eclodido na segunda temporada reprodutiva; C, jovens com cerca de dois meses de vida; Todos os registros referentes a um mesmo casal reprodutivo, acompanhado em Santa Margarida do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil .....37

Figura 4 (A-B). Registros de predação por *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) no Pampa brasileiro: A, lebre (*Lepus europaeus* Pallas, 1778); B, zorrilho (*Conepatus chinga* Molina, 1782 .....38

### ARTIGO 2

Figura 1: Sítios reprodutivos de *Geranoaetus melanoleucus* monitorados entre os anos de 2021 e 2023, em três municípios da região da Campanha Gaúcha no Pampa brasileiro. Santana do Livramento (C1 e C2); Rosário do Sul (C3); Alegrete (C4) .....56

Figura 2: Todos os seis ninhos dos casais: C1 (A e B); C2 (C e D); C3 (E); C4: (F), encontrados nos quatro diferentes territórios de *Geranoaetus melanoleucus*, na porção brasileira do bioma Pampa 56

Figura 3: Diferentes momentos durante o processo de nidificação de *Geranoaetus melanoleucus*, em um dos territórios monitorados (C1). (A): incubação; (B): primeiro mês de vida dos filhotes; (C); segundo mês de vida do filhote; (D) filhotes do momento “C” monitorados com câmera trap; (E): terceiro mês de vida do filhote; (F): Quarto mês de vida do filhote .....58

Figura 4: Número de registros e os itens de presa de *G. melanoleucus* no Pampa Brasileiro entre os anos de 2021 e 2023. Os 17 itens identificados a nível de espécie, dando ênfase em relação a importância da *L. europaeus* em relação as demais presas identificadas na dieta desta águia.....60

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

Tabela I. Itens alimentares (n°=142) encontrados em 110 egagrópilas de *Bubo virginianus* no Pampa brasileiro, Rio Grande do Sul, Brasil. Para cada presa são apresentados o número total de indivíduos encontrados, além da Frequência de Ocorrência (FO) e Porcentagem do número de presas individuais (PNPI), ambos expressos em porcentagem; A Proporção de Ocorrência dos grandes grupos de presas separado por linhas na tabela. .... 39

### ARTIGO 2

Tabela 1: Características dos ninhos dos 4 casais de *Geranoaetus melanoleucus* monitorados. Casais identificados como (C1; C2; C3; C4); ninhos construídos pelas águias (Gm); e ninhos construídos pelas águias sobre ninhos de *M. monachus* (GmMm). .....57

Tabela 2: Parâmetro reprodutivos dos 4 casais de *Geranoaetus melanoleucus* monitorados por duas nas temporadas reprodutivas. Casais identificados como (C1; C2; C3; C4); Sucesso Reprodutivo (SR)..... 57

Tabela 3: Itens alimentares (n° 93) encontrados em 40 egagrópilas, 19 restos de presas (restos) e cinco registros fotográficos (reg. fot.) de *Geranoaetus melanoleucus* no Pampa brasileiro. Para cada presa são apresentados o número total de indivíduos encontrados, a Frequência de Ocorrência (FO) % e a porcentagem de números de presas individuais (PNPI) % ..... 59

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

### **ARTIGO 1**

n° - número;

identif. - Identificado(s).

### **ARTIGO 2**

n° - número;

identif. - Identificado(s);

reg. fot. - registro fotográfico.

## LISTA DE SIGLAS

### ARTIGO 1

FO - Frequência de ocorrência;

PNPI - porcentagem do número de presas individuais;

MZPAMPA - Museu de Zoologia do Pampa;

LABIMAVE - Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves;

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa.

### ARTIGO 2

C1; C2; C3; C4 - Casais (1, 2, 3 e 4);

SR - Sucesso Reprodutivo dos casais;

Gm - Ninho construído por *G. melanoleucus*;

GmMn - Ninhos construído por *G. melanoleucus* sobre ninho do *M. monachus*;

FO - Frequência de ocorrência;

PNPI - porcentagem do número de presas individuais;

MZPAMPA - Museu de Zoologia do Pampa;

LABIMAVE - Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves;

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO GERAL .....	15
1.1	O Pampa brasileiro .....	15
1.2	Ordem Strigiformes e a espécie <i>Bubo virgianus</i> .....	17
1.3	Ordem Accipitriformes e a espécie <i>Geranoatus melanoleucus</i> .....	18
2.	OBJETIVOS .....	19
3.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
4.	ARTIGO 1 .....	29
4.1	INTRODUÇÃO .....	31
4.2.	MATERIAL E MÉTODOS .....	32
4.3	RESULTADOS .....	35
4.4	DISCUSSÃO .....	40
4.5	REFERÊNCIAS .....	42
5.	ARTIGO 2 .....	49
5.1	INTRODUÇÃO .....	51
5.2.	MATERIAL E MÉTODOS .....	52
5.3	RESULTADOS .....	55
5.4	DISCUSSÃO .....	59
5.5	REFERÊNCIAS .....	65
6.0	CONCLUSÕES GERAIS .....	72

## **1. INTRODUÇÃO GERAL**

### **1.1. O Pampa brasileiro**

No Brasil, o Bioma Pampa está representado somente no Rio Grande do Sul, onde ocupa uma área de cerca de 17,64 milhões de hectares (Collares, 2006). Os campos cobrem grande parte da área do Rio Grande do Sul e das regiões planálticas dos Estados de Santa Catarina e Paraná. Essas áreas são denominadas “campos sulinos”, termo que se refere às regiões campestres destes três Estados (Overbeck et al., 2015). Porém, os campos sulinos estão associados a dois biomas distintos: enquanto os campos de altitude do nordeste do Rio Grande do Sul e dos demais Estados estão associados à Mata Atlântica, os campos do extremo sul pertencem ao bioma Pampa (Rambo, 1956), que se estende pelo Uruguai e região centro oriental da Argentina. Os ecossistemas campestres do extremo sul do Brasil, ao qual pertence o bioma Pampa, estão ali presentes há mais de 12 mil anos (Behling et al., 2004, 2005).

As paisagens desse bioma possuem beleza e valor ecológicos peculiares, cuja biodiversidade abriga uma fauna e flora própria (Bilenca & Miñarro, 2004; Backes, 2005), que apresenta altos índices de diversidade e endemismo (MMA, 2002; Behling et al., 2009; Bencke, 2009). O conjunto da grande área de vegetação campestre que engloba o Pampa brasileiro, uruguaio e argentino é denominado “Pastizales del Rio de la Plata” (Overbeck et al., 2015), uma das maiores áreas de pastagem em clima temperado do mundo (Bilenca & Miñarro, 2004). Entre as diversas classificações que essa região recebe, por diferentes autores, ainda é importante citar a nomenclatura adotada pela WWF (2017), que classifica a vegetação do Pampa Brasileiro, do Uruguai e da província Argentina de Entre Rios como a eco região da Savana Uruguaia, baseada em Olson et al. (2001).

O Pampa ocupa cerca de 63% do território Rio-grandense e 2,07% do território nacional (MMA 2007). A predominância de campos, que formam a matriz da paisagem no Pampa, deve-se principalmente ao pastejo, que impede o avanço de formações florestais e arbustivas (Pillar et al., 2009; Rovedder, 2013). Os campos da porção gaúcha do Pampa apresentam particularidades regionais relacionadas ao solo, clima, manejo e outros fatores que propiciam a formação de diferentes tipos de campo, no que se refere às espécies que os compõem e à sua fisionomia (Boldrini, 2009; Overbeck et al., 2015).

As gramíneas e espécies vegetais herbáceas que constituem o bioma pampa apresentam grande valor forrageiro e, por este motivo, a pecuária tem sido a principal atividade econômica da região (Boldrini, 1997, 2002; Gonçalves, 1999; Bilenca & Miñarro, 2004; Carvalho et al., 2006; Overbeck et al., 2009). Porém em tempos mais recentes, processos de conversão e destruição dos campos nativos tem modificado a paisagem. A silvicultura já ocupa 3,37% do território e a agricultura (cultivos cíclicos), 16,67%. Essas atividades de cultivo ainda ocupam uma área bem menor em relação às pastagens, que correspondem a 46,48% do território (Echer et al., 2015), mas entre 1996 e 2006, estima-se que a taxa anual de perda dos campos nativos tenha sido de 440 mil ha/ano, sendo em grande parte resultado da conversão dos campos em lavouras de soja e plantações de árvores exóticas, entre outros cultivos anuais e perenes (IBGE, 2006).

Apesar de todas as ameaças e de toda a degradação, a região mantém uma diversidade de fauna importante. Os vertebrados com maior diversidade são as aves, com o registro de ao menos 567 espécies (Andrade et al., 2023). Destas, 109 são essencialmente campestres, 126 associadas a ambientes aquáticos e 126 florestais, que utilizam principalmente as matas existentes ao longo dos rios e córregos (Bencke et al., 2001).

Dentre as aves, destacam-se por sua importância ecológica, funcional e estética os rapinantes. Entre estes, podem ser encontradas 28 espécies diurnas, pertencentes às famílias Accipitridae, Falconidae, Pandionidae e Cathartidae, além de 9 espécies noturnas, pertencentes às famílias Tytonidae e Strigidae (Menq, 2018). As aves de rapina, pelo seu destaque na cadeia alimentar, são consideradas um dos principais grupos de aves indicadoras da qualidade ambiental (Ferguson-lees & Christie, 2001). De maneira geral, rapinantes tendem a ser naturalmente raros (Albuquerque, 1995; Sick, 1997; Silveira et al., 2003), pois necessitam de grandes áreas e possuem alimentação mais especializada (Bennet & Owens, 1997; Leck, 1979). Porém, o conhecimento sobre este grupo ainda é parco no Pampa brasileiro. Com exceção dos trabalhos publicados por Zilio et al. (2006; 2013; 2014) para os rapinantes diurnos, praticamente nada é conhecido.

As lacunas de conhecimento sobre a diversidade do Pampa e sobre a ecologia dos organismos que vivem nele são empecilhos à preservação do bioma. Assim, é fundamental para o estabelecimento de políticas conservacionistas e estratégias de manejo sustentável que sejam obtidas novas informações acerca da diversidade e ecologia de organismos ali existentes (Pillar et al., 2006; Bencke, 2009; Boldrini, 2009).

## 1.2 Ordem Strigiformes e a espécie *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788)

A ordem Strigiformes compreende aproximadamente 250 espécies no mundo (König & Weick, 2008) e 22 no Brasil (Menq, 2018). Esse grupo compreende as corujas, aves de hábito rapinante e, em sua maioria, de atividade noturna. São animais predadores de alto nível, que desempenham papéis importantes na manutenção da diversidade biológica em paisagens alteradas por humanos, mantendo o número de mesopredadores sob controle (Soulé et al., 1988, Litvaitis & Villafuerte, 1995; Crooks & Soulé, 1999). O grupo inclui desde espécies tão pequenas como *Glaucidium minutissimum*, com cerca de 60 g, até aquelas de grande porte como a coruja *Bubo virginianus*, com mais de 2 kg (Menq, 2013). Esta ordem é dividida em duas famílias: Tytonidae (suindaras) e Strigidae (corujas, mochos e caburés) (Marks et al., 1999; König & Weick, 2008). Na família Strigidae destaca-se o gênero *Bubo*, com as maiores espécies da ordem, em especial a *B. virginianus*, uma das maiores corujas do continente americano e que pode alcançar cerca de 60 cm de comprimento (König & Weick, 2008).

*Bubo virginianus*, é uma das corujas mais comuns e com maior distribuição nas Américas (Sick, 1997; Houston et al., 1998; Axley, 2001). Ocorre da região Neártica à Neotropical, distribuindo-se do Alasca à Nicarágua, e em grande parte da América do Sul (Sick, 1997; König & Weick, 2008; Holt et al., 2018). Apesar de relativamente comum, diferentes aspectos da história natural desta espécie ainda permanecem pouco conhecidos (Marks, 1999), sobretudo na região Neotropical. Alguns autores reconhecem quinze subespécies (Holt et al., 2018), sendo algumas dessas de aparência intermediária ou talvez apenas variações individuais, cuja validade como táxons distintos carecem de revisão, enquanto outros reconhecem doze subespécies (König & Weick, 2008).

Atividade da *B. virginianus* é crepuscular e noturna, vive à beira de matas e pequenos fragmentos, geralmente nas proximidades de locais onde possui disponibilidade de água e alimento (Belton, 1994). Embora necessitem de grandes áreas para viver, devido a seu tamanho avantajado, podem se adaptar a áreas antropizadas e à proximidade com humanos. Também não apresentam muita especificidade quanto à nidificação, utilizando uma grande variedade de locais para nidificar (Bent, 1938; Houston et al., 1998). São capazes de ocupar uma variedade de habitats pois são predadores generalistas, com um dos mais diversos perfis de presas, quando comparados com as demais aves de rapina, sendo capaz de capturar presas de 2 a 3 vezes mais pesadas do que a própria (Voous, 1988; König & Weick, 2008). No sul do Brasil, por exemplo,

há registro de predação de mamíferos de médio porte, como *Didelphis albiventris* (Tomazzoni et al., 2004) e *Conepatus chinga* (Anza & Zilio, 2015).

### 1.3 Ordem Accipitriformes e a espécie *Geranoaetus melanoleucus* (Vieillot, 1819)

Os Accipitriformes são uma ordem extremamente diversificada e bem sucedida de rapinantes diurnos, que incluem duas famílias: Pandionidae onde está incluída uma única espécie, a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), e Accipitridae que fazem parte os gaivões e águias (Ferguson-Lees & Christie 2001, Márquez et al. 2005, Amaral et al. 2009, Dickinson & Rensen-Jr. 2013). São predadores que possuem importante participação em teias tróficas, mediando a estrutura e diversidade de comunidades de outros animais (Bierregaard-Jr. 1995, Touchton et al. 2002), além de serem indicadores de qualidade ambiental e prestadores de serviços ecossistêmicos (Jullien & Thiollay 1996, Blendinger et al. 2004, Thiollay 2007).

A espécie *Geranoaetus melanoleucus* habita áreas abertas na América do Sul, da Venezuela à Terra do Fogo (del Hoyo et al., 1994; Ferguson-Lees & Christie 2001). Várias observações sobre a biologia reprodutiva e dieta desta espécie foram realizados em diferentes locais ao longo de sua distribuição (Travaini et al., 1994; Hiraldo et al., 1995; Souza, 1999; Saggese & de Lucca, 2001; Pavez 2001). Tais estudos forneceram bons dados sobre reprodução, comportamentos e alimentação (Schlatter et al., 1980; Massoia & Pardiñas, 1986; Jiménez & Jaksic, 1989, 1990; Iriarte et al., 1990; Pavez et al., 1992; Donázar et al., 1993; Travaini et al., 1994; De Lucca & Saggese, 1995; Hiraldo et al., 1995; Bustamante et al., 1997). Os dados disponíveis mostram, por exemplo, que a espécie pode fazer ninhos em falésias, mas dependendo da disponibilidade de recursos do local, ele também pode fazer ninhos em árvores, cactos, ou mesmo em redes de energia (Housse, 1945; Travaini et al., 1994; Hiraldo et al., 1995). Os estudos de dieta realizados até o momento, mostram *G. melanoleucus* como predadores versáteis, com um perfil de presas bastante amplo, se alimentando de uma grande variedade de vertebrados e invertebrados como roedores, lagomorfos introduzidos, aves, répteis e insetos (Schlatter et al., 1980, Massoia, 1988; Jiménez & Jaksic, 1989, 1990. Hudson et al., 1920; Cottam & Knappen, 1939; Stevenson & Meitzen, 1946; Pavez et al. (1992) em um estudo realizado na região central do Chile, mostraram que a águia tem preferência em roedores nativos e por lebres, desde a introdução destes lagomorfos na América do Sul no século XVIII (Howard & Amaya, 1975). Contudo, inúmeros aspectos de dieta, padrão de

habitat e dados gerais sobre biologia reprodutiva, ainda não são bem conhecidos ou compreendidos. No que se refere à ecologia dessa espécie no bioma Pampa, muitos aspectos ainda são completamente desconhecidos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVOS GERAIS**

- Obter dados sobre a área de vida da *Bubo virginianus*;
- Obter dados referentes à dieta de *Bubo virginianus* e *Geranoaetus melanoleucus*;
- Obter informações referentes à biologia reprodutiva de *Bubo virginianus* e *Geranoaetus melanoleucus*.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **No estudo de área de vida de *Bubo virginianus*:**

- Analisar o uso de espaço e a fidelidade a sítios de descanso e forrageio;

#### **Nos estudos de dieta das espécies:**

- Verificar se as espécies se mostraram generalistas ou especialistas. Em caso de especialização, qual o item (espécie) de presa de maior importância na dieta da respectiva espécie.

#### **No estudo de reprodução das espécies:**

- Descrever os locais de nidificação, assim como os ninhos;
- Quantificar os ninhos por território;
- Verificar o período e a quantidade da postura;
- Verificar época de nascimento de nascimento e número da prole;
- Monitorar o tempo de uso do ninho;
- Monitorar o tempo de permanência dos jovens com os pais;
- Determinar o sucesso reprodutivo dos casais por temporada.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. L. B. 1995. Observations of rare raptors in Southern Atlantic rainforest of Brazil. *J. Field Orn.* 66: 363-369.

AMARAL, F. R.; SHELDON, F. H.; GAMAUF, A.; HARING, E.; RIESING, M.; SILVEIRA, L. F. & WAJNTAL, A. 2009. Patterns and processes of diversification in a widespread and ecologically diverse avian group, the buteonine hawks (Aves, Accipitridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 53: 703–715.

AXLEY, E. *Bubo virginianus*. 2001. Animal Diversity Web. Disponível em: [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Bubo\\_virginianus.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Bubo_virginianus.html). Acessado em 12/10/2023.

BACKES, P. Lutzenberger e a Paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2005. 208p.

BEHLING, H., PILLAR, V. D., ORLÓCI, L., & BAUERMANN, S. G. 2004. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 203: 277-297.

BEHLING, H.; PILLAR, V.P. & BAUERMANN, S.G. 2005. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (Southern Brazil). *Rev. Palaeob. Palynol.* 133:235-248. <http://dx.doi.org/10.1016/j.revpalbo.2004.10.004>.

BELTON, W. 1994. Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia. São Leopoldo: Unisinos. 584p.

BENCKE, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos campos do sul do Brasil. In *Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade* (V.P. Pillar, S.C. Müller, Z.M.S. Castilhos & A.V.A. Jacques, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 101-121.

- BENNETT, P. M., & OWENS, I. P. 1997. Variation in extinction risk among birds: chance or evolutionary predisposition? *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 264(1380), 401-408.
- BENT, A.C. 1938. Life histories of North American birds of prey, part 2. *U.S. Natl. Mus. Bull.* 170:295-357.
- BIERREGAARD-JR, R.O. 1995. The biology and conservation status of Central and South American Falconiformes: a survey of current knowledge. *Bird Conservation International* 5: 325–340.
- BLENDINGER, P. G.; CAPLLONCH, P. & ALVAREZ, M. E. 2004. Abundance and distribution of raptors in the Sierra de San Javier Biological Park, northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical* 15: 501–512.
- BILENCA, D. & MIÑARRO, F. (2004). Identificación de áreas valiosas de pastizal (APVs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina.
- BOLDRINI, I. I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul. caracterização fisionômica e problemática ocupacional UFRGS. 1997.
- BOLDRINI, I. I. 2002. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora Brasileira* (E.L. Araújo, A.N. Moura, E.V.S.B. Sampaio, L. M. C. S. Gestinari & J. M. T. Carneiro, eds.). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 95-97.
- BOLDRINI, I. I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. *In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. & JACQUES, A. V. A. eds. Campos Sulinos- conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 63-77.

BOLDRINI, I. I.; FERREIRA, P. P. A.; ANDRADE, B. O.; SCHNEIDER, A. A.; SETUBAL, R. B.; TREVISAN, R. & FREITAS, E. M. 2010. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre, Editora Pallotti.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2002. Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. <http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/mapa.pdf> > acesso em 12/10/2023).

BUSTAMANTE, J. J.; DONÁZAR, A.; HIRALDO, F.; CEBALLOS, O. & TRAVAINI, A. 1997. Differential habitat selection by immature and adult Grey Eagle-Buzzards *Geranoaetus melanoleucus*. *Ibis* 139:322-330.

CANEVARI, M.; CANEVARI, P.; CARRIZO, G. R.; HARRIS, G.; RODRÍGUEZ-MATA, J. & STRANECK, R. J. 1991. Nueva guía de las aves argentinas. Volumen 1. Fundación Acindar, Buenos Aires.

CARVALHO, P. C. F.; FISHER, V.; SANTOS, D. T.; RIBEIRO, A. M. L.; QUADROS, F. L. F.; CASTILHOS, Z. M. S.; POLI, C. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; NABINGER, C.; GENRO T. C. M. & JACQUES, A. V. A. 2006. Produção animal no Bioma Campos Sulinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 35:156-202.

COLLARES, J. E. R. 2006. Mapa dos Biomas do Brasil. In: Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57, Gramado, Anais. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. 306-309.

COTTAM, C. & KNAPPEN, P. 1939. Food of some uncommon North American birds. *The Auk* 56:138-169.

CROOKS, K.R. & SOULÉ, M. E. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented sys.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. 1994. Handbook of the birds of the world, Vol. 2. Newworld vultures to guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

DE LUCCA, E. R. & SAGGESE, M. D. 1995). Fratricidio en el Águila Mora *Geranoaetus melanoleucus*. Horner14:3839.

DICKINSON, E. C. & REMSEN-JR, J. V. 2013. The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world, v. 1. Eastborn: Aves Press.

DONÁZAR, J. A.; CEVALLOS, O.; TRAVAINI, A. & HIRALDO, F. 1993. Roadside raptors surveys in the Argentinean Patagonia. Journal of Raptor Research 27:106-110.

ECHER, R.; DA CRUZ, J. A. W.; ESTRELA, C. C.; MOREIRA, M. & GRAVATO, F. 2015. Usos da terra e ameaças para a conservação da biodiversidade no bioma Pampa, Rio Grande do Sul. Revista Thema.

FERGUSON-LEES, J. & CHRISTIE, D.A. 2001. Raptors of the world. Christopher Helm, London, U.K.

FERGUSON-LEES, J. & CHRISTIE, D. A. 2005. Raptors of the World. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

IBGE. 2004. Mapa da vegetação do Brasil e mapa dos biomas do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) > acesso em 11/10/2023.

IBGE. 2006. Censo agropecuário 1995-1996. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) > acesso em 11/10/2023.

GONÇALVES, J. O. N. 1999. Campos naturais da região da campanha do Rio Grande do Sul: Características, potencial de produção, capacidade de suporte e sustentabilidade. Embrapa Pecuária Sul, Bagé.

HEREDIA, B. & CLARK, W. S. 1984. Kleptoparasitism by White-Tailed Hawk (*Buteo albicaudatus*) on Black-Shouldered Kite (*Elanus caeruleus leucurus*) in southern Texas. *Raptor Research* 18:30-31.

HIRALDO, F.; DONÁZAR, J. A.; CEBALLOS, O.; TRAVAINI, A.; BUSTAMANTE, J. & FUNES, M. 1995. Breeding biology of a grey eagle-buzzard population in Patagonia. *The Wilson Bulletin*, 675-685.

HOUSSE, R. 1945. *Las aves de Chile en su clasificación moderna, su vida y costumbres*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.

HUDSON, W.H. 1920. *Birds of La Plata*. Volume 2. E.P. Dutton and Company, New York.

IRIARTE JA, FRANKLIN WL Y JOHNSON WE (1990) Diets of sympatric raptors in southern Chile. *Journal of Raptor Research* 24:41-46.

HOUSTON, C. S.; SMITH, D. G. & ROHNER, C. 1998. Great Horned Owl (*Bubo virginianus*). In A. Poole and F. Gill [EDS.], *The birds of North America*, No. 372. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA U.S.A.

Howard, W. E., & Amaya, J. N. (1975). European rabbit invades western Argentina. *The Journal of Wildlife Management*, 757-761.

JIMÉNEZ, J. E. & JAKSIC, F. M. 1989. Behavioral ecology of Grey Eagle-buzzards, *Geranoaetus melanoleucus*, in central Chile. *Condor* 91:913-921.

JIMENEZ, J. E. & JAKSIC, F. M. 1990. Historia natural del Aguila *Geranoaetus melanoleucus*: una revisión. *Hornero* 13:97-110.

JULLIEN, M. & THIOLLAY, J. 1996. Effects of rain forest disturbance and fragmentation: comparative changes of the raptor Community along natural and human-made gradients in French Guiana. *Journal of Biogeography* 23: 7-25.

LECK, C. F. 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet forest preserve, Ecuador. *Auk* 69: 343-352.

LITVAITS, J. A. & VILLAFUERTE, R. 1995. Intraguild predation, mesopredator release, and prey stability.

KONIG, C. & F. WEICK. 2008. Owls. A guide to the owls of the world. 2nd. ed. Christopher Helm.

MÁRQUEZ, C.; BECHARD, M.; GAST, F. & VANEGAS, V. H. 2005. Aves rapaces diurnas de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”.

MARKS, J.S.; CANNINGS, R.J.; MIKKOLA, H. 1999. Family Strigidae (Typical Owls). p. 76-151 In: del Hoyo, J.A.; Elliot, A.; Sargatal, J. (eds). Handbook of the birds of the world. Barn owls to hummingbird. Barcelona: Lynx Edicions.

MASSOIA, E. & PARDIÑAS, U. 1986). Algunos mamíferos depredados por *Geranoaetus melanoleucus* en Corralitos, Pilcaniyeu, Río Negro. *Acintacnia* 23:24-26.

MASSOIA, E. 1988. Pequeños mamíferos depredados por *Geranoaetus melanoleucus* en el Paraje Confluencia, departamento Collón Cura, provincia de Neuquén. *Boletín Científico APRONA* 2:23-31.

MENQ, W. 2013. Corujas brasileiras - Aves de Rapina Brasil. Disponível em: < [http://www.avesderapinabrasil.com/arquivo/artigos/Corujas\\_brasileiras.pdf](http://www.avesderapinabrasil.com/arquivo/artigos/Corujas_brasileiras.pdf).

OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. D.; POWELL, G. V. N. 2001. Underwood EC, et al. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *BioScience*. 51: 933-938.

OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R. & FORNECK, E. D. 2009. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade (V.P. Pillar, S.C. Müller, Z.M.S. Castilhos & A.V.A. Jacques, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 24-41.

OLROG, C. C. 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. *Opera Lilloana* 27:1324.

OVERBECK, G. E.; BOLDRINI, I. I.; DO CARMO, M. R. B.; GARCIA, E. N.; MORO, R. S.; PINTO, C. E.; TREVISAN, R. & ZANNIN, A. 2015. Fisionomia dos campos. *In*: PILLAR, V. D. & LANGE, O. eds. *Os Campos do Sul*. Porto Alegre, Rede Campos Sulinos, UFRGS. 31-42.

PAVEZ, E. F.; GONZÁLES, C. A.; & JIMÉNEZ, J. E. 1992. Diet shifts of Black-Chested Eagles (*Geranoaetus melanoleucus*) from native prey to European rabbits in Chile. *Journal of Raptor Research* 26:2732.

PAVEZ, E. F. 2001. Biología reproductiva del águila *Geranoaetus melanoleucus* (Aves: Accipitridae) en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 687-697.

PILLAR, V. D.; BOLDRINI, I. I.; HASENACK, H.; JACQUES, A. V. A.; BOTH, R.; MÜLLER, S.; EGGERS, L.; FIDELIS, A. T.; SANTOS, M. M. G.; OLIVEIRA, J. M.; CERVEIRA, J.; BLANCO, C. C.; JONER, F.; CORDEIRO, J. L. F. & PINILLOS-GALINDO, M. 2006. Workshop: Espaço atual e desafios para a conservação dos campos. [http://www.natbrasil.org.br/Docs/monoculturas/workshop\\_ufrgs\\_campos\\_2006.pdf](http://www.natbrasil.org.br/Docs/monoculturas/workshop_ufrgs_campos_2006.pdf) (último acesso em 26/11/2006).

PILLAR, V. D.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. D. S. & JACQUES, A. V. A. 2009. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente.

RAMBO, B. 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural. Vol. 6. Livraria Selbach.

ROVEDDER, A. P. M. 2013. Bioma Pampa: relações solo-vegetação e experiências de restauração. *Anais do LXIV Congresso Nacional de Botânica: botânica sempre viva [e] XXXIII ERBOT Encontro Regional de Botânicos MG, BA e ES*.

SCHLATTER, R. P.; YÁÑEZ, J. L. & JAKSIC, F. M. 1980. Food-niche relationships between Chilean Eagles and Red-Backed Buzzards in central Chile. *Auk* 97:897-898.

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

SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. & LONG, A. J. 2003. Birds in Atlantic forest fragments in northeastern Brazil. *Cotinga* 20: 32–46.

SOUZA, M.C. 1999. Reprodução e hábitos alimentares de *Geranoaetus melanoleucus* (Falconiformes:Accipitridae) nos estados de Sergipe e Alagoas, Brasil. *Ararajuba* 7:135-137.

STEVENSON, J.O. & L.H. MEITZEN. 1946. Behavior and food habits of Sennett's White-tailed Hawk in Texas. *Wilson Bulletin* 58:198-205; SAGGESE, M.D. AND E.R. DE LUCCA. 2001. Biología reproductiva del Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus*) en la Patagonia sur, Argentina. *Hornero* 16:77-84.

SOULÉ, M.E., D.T. BOLGER, A.C. ALBERTS, J. WRIGHT, M. SoRico, AND S. HINTS. 1988. Reconstructed dynamics of rapid extinctions of chaparral-requiring birds in urban habitat islands. *Conserv. Biol.* 2:75-92.

TOMAZZONI, A.C.; PEDÓ, E.; HARTZ, S.M. 2004. Food habitats of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in the breeding season in Lami Biological Reserve Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 15: 279-282

TOUCHTON, J. M.; HSU, Y. C. & PALLERONI, A. 2002. Foraging ecology of reintroduced captive-bred subadult Harpy Eagles (*Harpia harpyja*) on Barro Colorado Island, Panamá. *Ornitología Neotropical* 13: 365–379.

THIOLLAY, J. 2007. Raptor communities in French Guiana: distribution, habitat selection, and conservation. *Journal of Raptor Research* 41: 90–105.

TRAVAINI, A., J.A. DONAZAR, O. CEBALLOS, M. FUNES, A. RODRÍGUEZ, J. BUSTAMANTE, M. DELIBES, AND F. HIRALDO. 1994. Nest-site characteristics of four raptors species in the Argentinean Patagonia. *Wilson Bulletin* 106:753–757.

VOOUS, K. H. 1988. "Owls of the Northern Hemisphere". The MIT Press Ward, J.P.; Gutiérrez, R.J.; Nonn, B.R. 1998. Habitat selection by northern spotted owls: the consequences of prey selection and distribution. *Condor* 100:79-92.

WORLD WILDLIFE FUND (WWF). 2017. Terrestrial ecoregions of the world. 30 July 2017. Available from: <http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions/terrestrial.cfm>.

4. **ARTIGO 1** (publicado no periódico Iheringia: Série Zoologia, Vol. 113: e2023015)

**ÁREA DE VIDA, NIDIFICAÇÃO E DIETA DO JACURUTU (*Bubo virginianus*)  
(STRIGIFORMES: STRIGIDAE) NO PAMPA BRASILEIRO**

José Paulo Souto Dias<sup>1</sup> e Carlos Benhur Kasper<sup>1</sup>

1- Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves (LABIMAVE), Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus São Gabriel.

**RESUMO:** O jacurutu *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) tem ampla distribuição pela América, estendendo-se desde o Alasca e norte do Canadá, até o centro da Argentina e Uruguai. Apesar de relativamente comum, diferentes aspectos da história natural desta espécie ainda permanecem pouco conhecidos, sobretudo na região Neotropical. Assim, o objetivo deste trabalho foi obter informações referentes à área de vida utilizada por *B. virginianus*, sua biologia reprodutiva e dieta no Pampa brasileiro. O estudo foi realizado entre abril de 2015 e abril de 2018, no município de Santa Margarida do Sul, região central do Pampa brasileiro, Rio Grande do Sul, sul do Brasil. A área de estudo conta com capões de *Eucaliptus* spp., sob os quais a vegetação é predominantemente formada por gramíneas, com manchas de arbustos espinhosos em pontos específicos. Os arredores do capão principal são utilizados para criação extensiva de gado em campo nativo além de cultivos de soja e arroz. A coleta de dados foi baseada no acompanhamento visual dos indivíduos com ao menos uma observação quinzenal durante o período não reprodutivo, e ao menos uma observação semanal durante o período de utilização do ninho. Além do ninho, foram verificados os poleiros de descanso dos indivíduos monitorados e coletadas as egagrópilas regurgitadas, para posterior estudo de seus hábitos alimentares. A área de vida utilizada pelo casal foi estimada em 0,35 km<sup>2</sup> pelo método do MCP, ou 0,41 km<sup>2</sup> baseado em estimativas pelo método de Kernel. Os indivíduos parecem demonstrar interesse por locais limítrofes da área de vida durante a noite e preferindo a parte central da mesma para abrigo/descanso durante o dia. O tempo de utilização do ninho foi de três meses em todos os períodos reprodutivos. A estação reprodutiva da espécie está relacionada ao pico do inverno, com um a dois filhotes nascendo próximo ao final da estação. Os filhotes permaneceram na área de vida dos pais por um período de sete até dez de meses, dispersando

durante os meses do outono do ano seguinte. Por fim, a dieta foi baseada em roedores, sobretudo *Holochilus vulpinus* (Brants, 1827) e aves, seguindo um padrão já conhecido para espécie.

**PALAVRAS-CHAVE:** Campos, hábitos alimentares, corujas, reprodução, ecologia espacial.

**ABSTRACT:** The Great Horned Owl *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) has a wide distribution through Americas, from Canada and Alaska to Argentina and Uruguay. Beside common, several aspects of its natural history are still poorly known, especially at Neotropical Region. The aim of this study was to obtain data regarding to the home range, nesting and feeding habits of *Bubo virginianus* in the Brazilian Pampas. This study was conducted from April 2015 to April 2018, in Santa Margarida do Sul, central region of Rio Grande do Sul State, southern Brazil. The study area presents patches of *Eucalyptus* spp. tree, under which the vegetation is composed by grass with some spine bushes. The surrounding area of the main patch of *Eucalyptus* is used for extensive cattle ranch and rice and soy crops. Data was collected by direct observation, with unless one visit each 15 days during the non-reproductive period, and unless one visit per week during the breeding season. In these observations we checked the use of the nest and the use of diurnal resting perches, where we collected pellets for diet analyses. Considering 95% of locations, the home range of the pair of great horned owl was estimated as 0.35 km<sup>2</sup> considering MCP method or 0.41 km<sup>2</sup> considering Kernel estimates. Individuals seem interested in bordering locations of the home range during night and the center of the area for resting during the daylight. The nest was used for a period of three months, in three consecutive breeding seasons. Breeding season is related to the austral winter, with one or two chicks hatching near late winter. The juveniles stayed with the parents for up to 10 months (7 to 10 months) and dispersed from the parents' home range in the autumn of the next year. Furthermore, diet was based in rodents, especially *Holochilus vulpinus* (Brants, 1827), and birds, following a common pattern for this species.

**KEYWORDS:** Grasslands, feeding habits, owls, reproduction, spatial ecology

## 4.1 INTRODUÇÃO

O Pampa é uma formação predominantemente campestre, ocorrente na metade sul do Rio Grande do Sul que, conjuntamente com o Uruguai e região centro leste da Argentina, formam os “Pastizales del Rio de la Plata” (Overbeck et al., 2015), uma das maiores áreas de pastagem em clima temperado do mundo (Bilenca & Miñarro, 2004). Essa formação apresenta altos índices de biodiversidade de fauna e flora (Bilenca & Miñarro, 2004) com diversas espécies endêmicas (Behling et al., 2009; Bencke, 2009). Entre os elementos da fauna mais marcantes desse bioma estão as aves, com uma rica diversidade, que inclui não somente espécies campestres, mas diversas espécies florestais.

Destacam-se por sua importância ecológica, funcional e estética os rapinantes predominantemente noturnos, pertencentes à ordem Strigiformes. São animais predadores de alto nível que desempenham papéis importantes na manutenção da diversidade biológica em paisagens alteradas por humanos, mantendo o número de mesopredadores sob controle (Soulé et al., 1988; Litvaitis & Villafuerte, 1995; Crooks & Soulé, 1999). O jacurutu [*Bubo virginianus* (Gmelin, 1788)] é uma das corujas mais comuns e de maior distribuição nas Américas, com ocorrência do norte do Canadá ao extremo sul da América do Sul (Sick, 1997; Houston et al., 1998; König & Weick, 2010). Apesar de relativamente comum, diferentes aspectos da história natural desta espécie ainda permanecem pouco conhecidos (Marks et al., 1999), sobretudo no Brasil ou na região Neotropical como um todo (Motta-Junior et al., 2017.). Em relação a sua ecologia a maioria dos trabalhos faz referência aos hábitos alimentares da espécie. As informações disponíveis apontam uma dieta generalista, onde aves e mamíferos são as presas mais frequentes, variando conforme a disponibilidade e abundância no ambiente (Jacsik & Marti, 1984; Marti & Kochert, 1996; Aragon et al., 2002; Tomazzoni et al., 2004).

Quando nos referimos a aves de rapina, uma das características ecológicas mais importantes é a definição de suas áreas de vida. A definição do espaço necessário para sua sobrevivência muitas vezes está relacionada à disponibilidade de presas (Zabel et al., 1995; Ward et al., 1998; Preston, 1999) e ao comportamento de caça, que definem não só a área a ser explorada mais o tamanho e intensidade de uso (Wakeley, 1978; Kenward, 1982). Outros fatores ligados ao uso e seleção de habitat são a presença de sítios adequados para a construção e/ou ocupação de ninhos e, no caso das corujas, a presença de locais para a utilização como abrigo durante o dia (Preston, 1990; Belthoff & Ritchson, 1990; Blakesley et al., 1992; Peery et al., 1999). Tais características são pouco conhecidas para a maioria dos organismos e corujas

em especial, até mesmo para espécies relativamente comuns como *B. virginianus*. Diante do panorama apresentado sobre o (des) conhecimento de *B. virginianus*, o estudo aqui apresentado visa a apresentar informações relacionadas à área de vida, reprodução e dieta da espécie em uma área do Pampa brasileiro.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** O estudo foi realizado no município de Santa Margarida do Sul, região central do Pampa brasileiro, Rio Grande do Sul, Brasil (30°12'S, 54°06'O) (Figura 1). O clima da região é temperado subtropical mesotérmico úmido, classificado como "Cfa" pelo sistema KöppenGeiger (Alvares et al., 2013) com uma altitude média de 90 m. A paisagem dominante é de campos limpos, com predominância de ervas e gramíneas como *Vernonia nudiflora* Less. (Asteraceae) e *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schltldl. (Apiaceae). A área apresenta um extenso capão de *Eucaliptus* spp. (com cerca de 20 hectares) e outros aglomerados dessa mesma árvore, com menos de 0,5 hectares. A área de *Eucaliptus* - assim como seus arredores -, é utilizada para criação extensiva de gado em campo nativo. Além disso, as áreas de entorno contam ainda com cultivos de soja e arroz durante o calor (outubro a março), que são deixadas sem cultivo no frio. Finalmente, imediatamente ao lado do capão principal de *Eucaliptus*, há um lago formado por uma barragem de irrigação com aproximadamente 10 ha, rodeado com vegetação aquática.

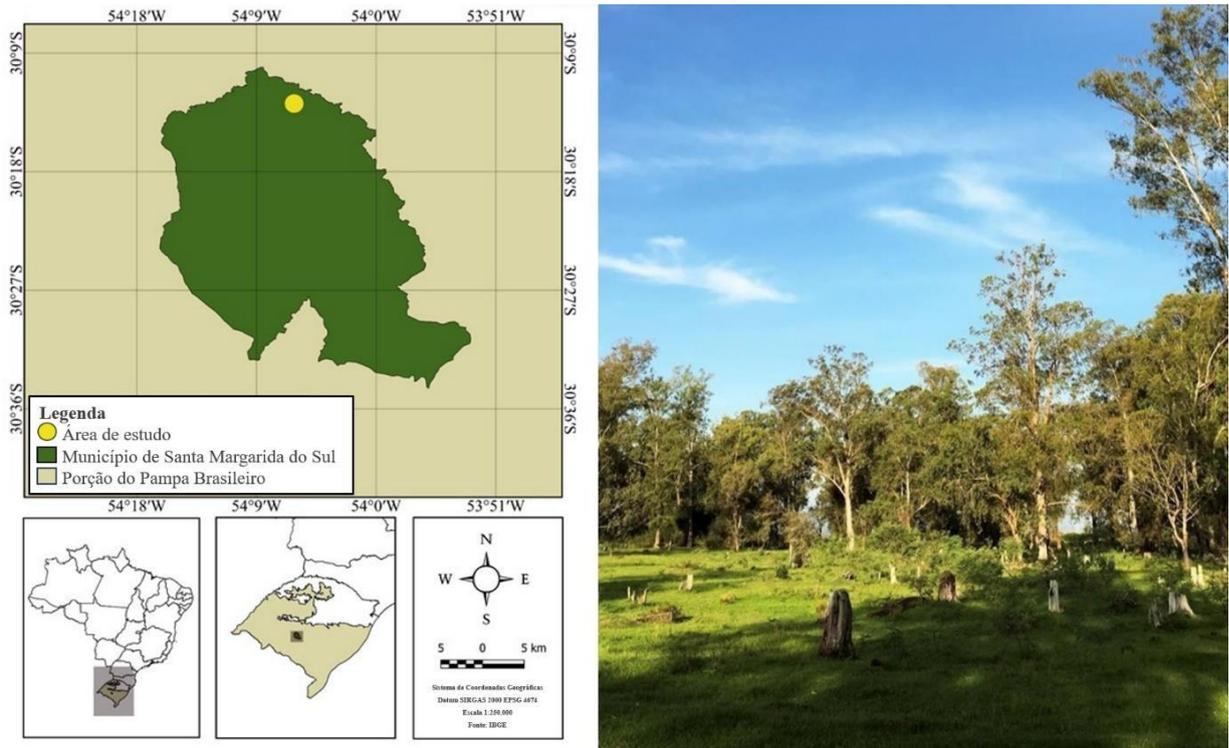


Figura 1. Área de estudo de um casal de *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) acompanhado no Pampa brasileiro (município de Santa Margarida do Sul, Rio Grande do Sul), e a fisionomia da paisagem estudada, com fragmentos de *Eucalyptus* cercados por campos limpos.

**Observações de uso do espaço e estimativas do território.** O estudo se baseou no monitoramento de um casal de *B. virginianus* para avaliar sua área de vida, padrão reprodutivo e dieta ao longo de 37 meses (entre abril de 2015 e março de 2018). Durante o período foram realizadas observações quinzenais durante o período não reprodutivo e semanais durante o período de utilização do ninho. Em cada visita à área foram verificados os poleiros de descanso dos indivíduos monitorados (durante o período não reprodutivo) e o uso do ninho (durante o período reprodutivo).

Os registros dos indivíduos foram feitos em dois momentos: 1) busca pelos poleiros de descanso durante o dia, e 2) busca pelos indivíduos em atividade no período crepuscular/noturno. No período diurno era feita uma busca ativa a pé pelas aves no fragmento de *Eucalyptus* regularmente utilizado pelo casal para descanso e nidificação. No turno da noite, a busca ativa era realizada a pé ou com veículo motorizado, com auxílio de lanternas e holofote de longo alcance nas redondezas do fragmento. A busca dos indivíduos ocorreu em um raio de até 2,5 km do fragmento principal. Vocalizações foram utilizadas para o auxílio à detecção das corujas, facilitando seu encontro para o registro visual. Todas as visualizações do casal tiveram

suas coordenadas geográficas registradas; tais coordenadas foram utilizadas para estimativa da área de vida mínima ocupada pelo casal.

No que se refere à identificação dos indivíduos monitorados, a primeira fêmea do casal (única da qual foram utilizados dados para a estimativa da área de vida) tinha como marca distintiva a ausência do tufo de penas esquerdo. Via de regra, as localizações em atividade eram precedidas ou seguidas de deslocamentos em direção ao fragmento de *Eucalyptus* central. Além disso, a possível presença de outros indivíduos (além do casal) foi considerada, avaliando eventuais mudanças de comportamento ou a ocorrência de padrões diferenciados de deslocamento. Embora não seja possível afirmar com 100% de certeza que todos os registros se refiram aos mesmos dois indivíduos, já que os animais não foram marcados, o comportamento territorialista e monogâmico (guardadas as devidas restrições ao uso do termo) característico dos rapinantes, levam a crer que o conjunto de dados se refere a um único casal. Importante destacar ainda que a área de estudo era uma área de campo com poucas manchas de *Eucalyptus* que pudessem ser propícios para ninhos ou locais de descanso de outros indivíduos. Dessa forma, dificilmente outro casal, ou mesmo outro indivíduo, teria passado despercebido, caso utilizasse a área de vida das corujas monitoradas.

Para as estimativas da área de vida foi utilizado software Biotas através da análise do Polígono Convexo Mínimo (MCP), formado pelos pontos mais extremos onde os indivíduos foram observados, e pelo estimador Kernel. Ambos os estimadores utilizaram 95% dos pontos, de forma a excluir pontos extremos que poderiam representar incursões exploratórias para fora da área de vida realmente necessária ao casal. A exclusão destes pontos extremos (“outliers”) evita uma inflação artificial da estimativa da área de vida (Jacob & Rudran, 2003). Uma projeção da área de vida estimada pelo MCP, com a indicação da intensidade de uso dos diferentes poleiros, foi realizada sobre uma imagem de satélite da área, com o uso do software QGIS 3.16.11.

**Acompanhamento do período reprodutivo.** O acompanhamento dos indivíduos permitiu a observação e o acompanhamento dos períodos reprodutivos. Inicialmente, o ninho foi descrito quanto sua localização na área de vida, estrutura e posição em relação à árvore. Posteriormente, a atividade de reprodução passou a ser monitorada quanto à postura e incubação dos ovos, o nascimento dos ninhegos e a sobrevivência dos filhotes até a dispersão. Além da observação visual, com auxílio de binóculos e câmera fotográfica com teleobjetiva de 300 mm, foi utilizada uma câmera fotográfica com recurso de gravação de vídeo, presa a uma haste longa,

que permitiu a inspeção do ninho. As gravações nunca excederam mais de um minuto, procedimento esse adotado visando reduzir as perturbações às aves.

**Análise da dieta.** Junto aos poleiros de descanso diurno, assim como nos arredores do ninho, foram realizadas coletas de egagrópilas para análise dos hábitos alimentares da espécie. Em campo, as egagrópilas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos individuais para posterior análise. Em laboratório, cada egagrópila foi umidificada com álcool 70% e desmanchada em placas de Petri para melhor separação do conteúdo. A identificação dos itens em cada amostra foi realizada a partir de fragmentos duros não digeridos que possibilitassem o reconhecimento da presa consumida, tais como pelos, penas, garras, crânios, dentes, escamas e ossos. As identificações foram baseadas em comparações com os materiais da coleção de referência do Museu de Zoologia do Pampa (MZPAMPA) alocado no Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves (LABIMAVE) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus de São Gabriel, RS. Todo material triado e utilizado para identificação das presas foi armazenado no setor das aves do acervo.

Os itens foram quantificados quanto à Frequência de Ocorrência (FO), que representa a porcentagem de egagrópilas em que o item esteve presente na dieta, e quanto à Porcentagem do número de presas individuais (PNPI) (Marti et al., 2007), que representa a porcentagem que cada item representa em relação ao total de itens encontrados. Além disso, foram realizadas observações diretas do consumo de algumas presas de grande porte. Essas, porém, não foram incluídas na quantificação apresentada na tabela geral dos resultados de dieta, sendo apenas relatadas e discutidas.

### 4.3 RESULTADOS

**Área de vida.** No total foram registrados 123 encontros com os indivíduos monitorados em 34 pontos, ao longo de 37 meses. Sete indivíduos foram observados, sendo estes um casal e sua prole entre 2015 e 2017. Ao final deste período de monitoramento, a fêmea do casal desapareceu e foi substituída imediatamente por outra. Porém, todos os dados aqui apresentados referem-se ao casal original e seus filhotes. A área de vida estimada pelo método do polígono convexo mínimo (MCP) foi de 0,35 km<sup>2</sup> (35 ha) (Figura 2). As estimativas da área de vida utilizando o método Kernel sugerem tamanho semelhante, com 0,41 km<sup>2</sup> (41 ha).

Durante o dia os indivíduos de *B. virginianus* foram encontrados sempre no centro da área de vida, em poleiros de descanso sombreados do capão principal de *Eucaliptus*. À noite os

indivíduos foram frequentemente registrados fora do capão, forrageando em áreas abertas mais próximas aos limites do território. Na figura 2 os diâmetros dos círculos representam a intensidade de uso dos diferentes poleiros, nos períodos noturno e diurno, e sua localização na área de vida. As corujas monitoradas mostraram-se mais fiéis a alguns poucos poleiros diurnos (reutilizados frequentemente) do que a maioria dos poleiros noturnos utilizada em sua maioria apenas uma ou duas vezes. No que se referem aos deslocamentos, os indivíduos foram observados a uma distância média de 0,7 km do capão principal de *Eucalyptus* nos períodos noturnos em busca de suas presas.

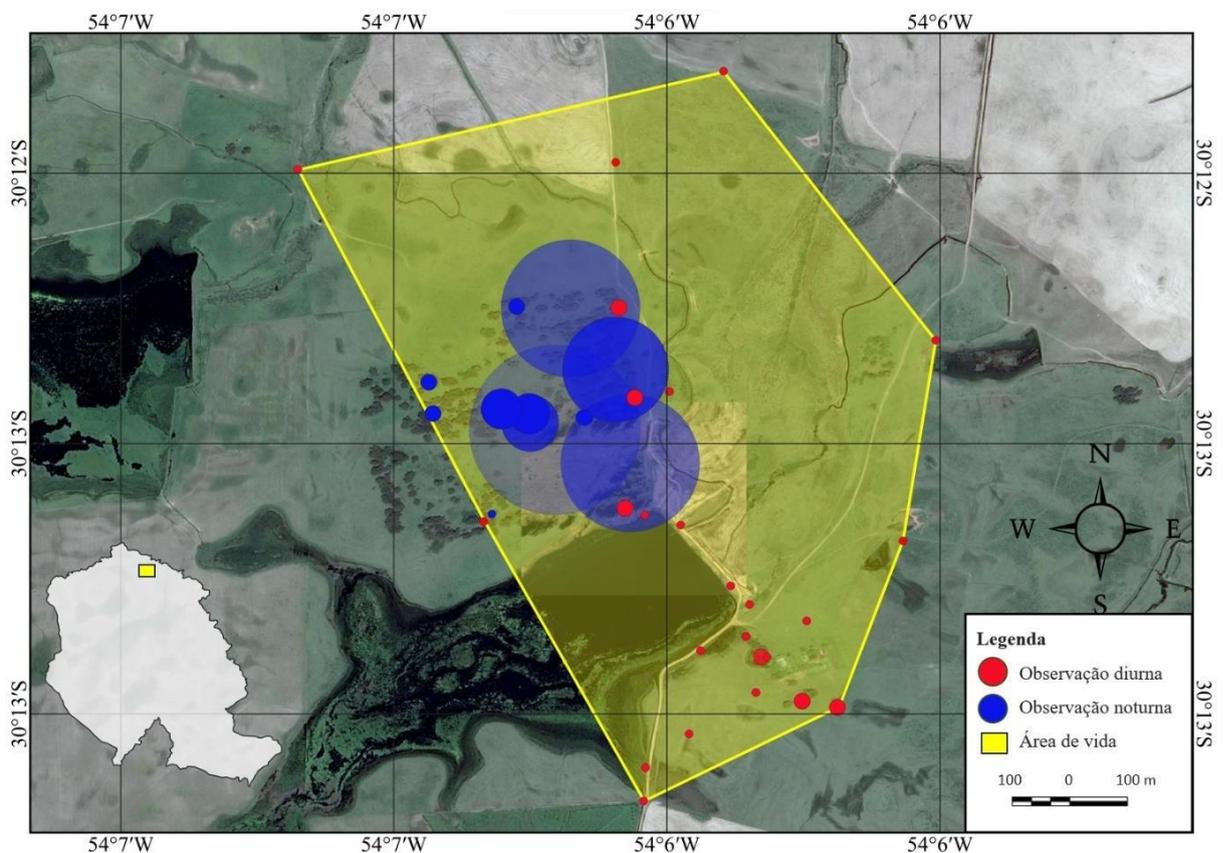


Figura 2. Área de vida estimada pelo método do Polígono Convexo Mínimo (MCP), para um casal de *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) no Pampa brasileiro. Os círculos representam a intensidade de uso dos diferentes poleiros nos períodos diurno e noturno.

**Aspectos reprodutivos.** O ninho utilizado para criação dos filhotes localizava-se no centro fragmento principal de *Eucalyptus*, em uma árvore desta mesma espécie. O ninho era composto por gravetos e possuía cerca de 1,5 metro de diâmetro, disposto na primeira forquilha da árvore, a uma altura de cerca de sete metros. A estrutura principal do ninho foi originalmente

construída por um grupo familiar de caturritas *Myiopsitta monachus* (Boddaert, 1783), que deixavam de utilizar o ninho sempre que as corujas passavam a ocupá-lo. Para seu uso, o casal de *B. virginianus* realizou pequenas adequações da estrutura tornando-o apto para a utilização como ninho, com o achatamento da parte superior e formação uma concavidade para abrigar os ovos e filhotes (Figura 3).



Figura 3 (A-C). *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788): A, fêmea de no ninho com seu ninhego recém-nascido; B, ninhego juntamente ao ovo não eclodido na segunda temporada reprodutiva; C, jovens com cerca de dois meses de vida; Todos os registros referentes a um mesmo casal reprodutivo, acompanhado em Santa Margarida do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

O início do período reprodutivo - aqui considerado como sendo o momento em que o casal monitorado passava a utilizar a área ao redor do ninho - ocorreu sempre entre as últimas três semanas do outono e as primeiras três semanas do início do inverno. Entre uma e duas semanas após o casal começar a trabalhar na adequação do ninho, a fêmea passou a ocupar o ninho para realização da postura de seus ovos. Foram registrados três eventos reprodutivos,

sendo um por ano. Durante as três temporadas reprodutivas observadas (2015-2017), houve um total de cinco ovos postados pela fêmea, dois na primeira temporada, dois na segunda e apenas um na última temporada. Dos cinco ovos registrados nos três anos de monitoramento, apenas um, na segunda temporada, não eclodiu, resultando em 80% de sucesso na incubação dos ovos.

O primeiro voo dos filhotes, se aventurando para outra árvore, aconteceu com cerca de um mês após a mãe deixar de frequentar o ninho, aproximadamente dois meses após nascimento. Assim, o tempo de utilização do ninho foi de três meses. Os pais acompanharam os juvenis até o quarto mês de vida, onde cada indivíduo adulto do casal forrageava junto com cada indivíduo da sua prole. A partir deste período, os pais deixaram de acompanhar os juvenis e conseqüentemente passaram a forragear sozinhos. Os filhotes permaneceram na área de vida dos pais, entre sete a dez meses após o nascimento. Todos obtiveram sucesso em sua criação e dispersaram próximo ao início do novo ciclo reprodutivo dos pais, no ano seguinte.

**Dieta.** Do total de 110 egagrópilas encontradas sob os poleiros de descanso diurno e sob o ninho do casal monitorado, foram identificadas 142 presas individuais pertencentes a 24 táxons. Os grupos mais importantes na dieta foram mamíferos, com 61,7% dos itens identificados na dieta, e as aves representando 31,6% dos itens consumidos (Tabela 1). Além da análise da dieta calculada com base na amostragem de egagrópilas, foi possível testemunhar o consumo de duas presas de médio porte: um indivíduo de *Lepus europaeus* (Figura 4A) e um de *Conepatus chinga* (Figura 4B).



Figura 4 (A-B). Registros de predação por *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) no Pampa brasileiro: A, lebre (*Lepus europaeus* Pallas, 1778); B, zorrilho *Conepatus chinga* (Molina, 1782).

Tabela 1. Itens alimentares (n°=142) encontrados em 110 egagrópilas de *Bubo virginianus* no Pampa brasileiro. Para cada presa são apresentados o número total de itens encontrados, além da Frequência de Ocorrência (FO) e Porcentagem do número de presas individuais (PNPI), ambos expressos em porcentagem.

<b>Táxon</b>	<b>N° de itens encontrados</b>	<b>FO</b>	<b>PNPI</b>
Aves			31,5
Tyrannidae não identif.	1	0,9	0,7
Rallidae não identif.	5	4,5	3,5
<i>Gallinula galeata</i>	8	7,2	5,6
<i>Porphyrio martinicus</i>	2	1,8	1,4
<i>Furnarius rufus</i>	1	0,9	0,7
<i>Hydropsalis torquata</i>	1	0,9	0,7
<i>Myiopsitta monachus</i>	7	6,3	4,9
Aves não identif.	20	18,1	14
Mammalia			61,7
<i>Lepus europaeus</i>	3	2,7	3,4
<i>Didelphis albiventris</i>	1	0,9	0,7
Rodentia			
<i>Cavia aperea</i>	1	0,9	0,7
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	1	0,9	0,7
<i>Holochilus vulpinus</i>	60	54,5	42,2
<i>Myocastor coypus</i>	7	6,3	4,9
<i>Nectomys squamipes</i>	1	0,9	0,7
<i>Scapteromys tumidus</i>	2	1,8	1,4
Roedores não identif.	10	9	7
Reptila			2,1
Dipsadidae não identif.	2	1,8	1,4
<i>Salvator merianae</i>	1	0,9	0,7
"Peixes" – Actinopterygii			4,1
Cichlidae não identif.	1	0,9	0,7
<i>Hoplias malabaricus</i>	3	2,7	3,4
Insecta			2,1
Coleoptera não identif.	1	0,9	0,7
<i>Lethocerus</i>	2	1,8	1,4
Bivalvia não identif.	1	0,9	0,7
Total	142		100%

#### 4.4 DISCUSSÃO

Há poucos estudos disponíveis na literatura no que se refere ao tamanho da área de vida de Strigiformes. Os dados disponíveis citam áreas de vida variando de 1 ha para *Micrathene whitneyi* (Cooper, 1861) (Gamel & Brush, 2001) até 2.046 ha para *Strix occidentalis* (Xántus, 1860) (Forsman et al., 2005). Geralmente a diferença de tamanho na área de vida dos vertebrados está associada a fatores como a massa corpórea (Harestad & Bunnell, 1979; Peery, 2000), densidade populacional (Peery, 2000; Makarieva et al., 2005) e taxas metabólicas (Mace & Harvey, 1983; Peery, 2000). Em ambientes florestados, a produtividade por unidade de área parece ser maior do que em ambientes mais abertos, que podem resultar na necessidade de áreas de vida de tamanhos diferentes para uma mesma espécie (Gerhardt et al., 1994).

Embora a massa corpórea e, por conseguinte, a necessidade de alimento, possa ser um fator importante no tamanho das áreas utilizadas entre as diferentes espécies (Peery, 2000), ela não pode ser encarada como única explicação. Nossos dados sugerem uma área de uso semelhante à observada para *Megascops asio* (Gerhard et al., 1994), que é uma coruja muito menor do que *B. virginianus*. Uma conjunção de fatores como adequabilidade do habitat e estrutura da vegetação levam os animais a selecionarem habitats que maximizem sua aptidão e sobrevivência (Pyke, 1984). Porém, é provável que a disponibilidade e abundância de presas sejam um dos fatores principais associado ao tamanho da área de vida adotado pelas corujas (Newton, 2002). Os dados obtidos sugerem que a área principal de forrageio estende-se num raio de menos de 1 km do capão principal de *Eucalyptus*. Essa distância representa cerca da metade da distância encontrada em estudo com *Asio otus* (Linnaeus, 1758) (D. Emin et al., 2018).

No que se refere à reprodução, houve observação de características interessantes. A utilização de ninhos de *M. monachus* para nidificação desta coruja já havia sido registrada nas províncias de Santa Fé e Entre Ríos na Argentina, também localizados em capões de mata de árvores exóticas (Pagano & Chiale, 2016). Além do uso de ninhos de *M. monachus*, o jacurutu já foi registrado utilizando o ninho de indivíduos de garças (Ardeidae) para nidificar (König & Weick, 2010).

Para a Argentina é observada a postura de apenas um ovo por evento reprodutivo (Pagano & Chiale, 2016). Em nosso estudo foram postados dois ovos na maioria dos eventos reprodutivos acompanhados, de forma semelhante ao registrado por Lisboa et al. (2005) que observou dois filhotes em um ninho região central do Brasil. Só é possível especular sobre a

diferença no número de ovos e filhotes observada entre as áreas no Brasil e na Argentina. Esta diferença pode estar associada a diversos fatores como a latitude e variáveis ambientais, como a disponibilidade de alimento. Todavia, não há informação suficiente tanto nas referências citadas, como no estudo ora apresentado, para corroborar tal hipótese.

A dispersão dos filhotes parece estar relacionada com o início do período reprodutivo dos adultos, visto que quanto mais tarde os indivíduos juvenis dispersaram, mais tarde começou a utilização da área do ninho para a próxima temporada reprodutiva. Os dados aqui apresentados, referentes ao período juvenil dos filhotes (após terem deixado o ninho) são inéditos e não contam com registros na literatura, com os quais seja possível uma comparação.

A dieta ora apresentada ressalta a importância de mamíferos (que representaram mais 60% dos itens consumidos) e aves (representando mais de 30%). Estes resultados corroboram com Tomazzoni et al. (2004) que também encontraram estes dois grupos como os mais importantes para a dieta da espécie. Porém, no estudo supracitado, as aves foram os itens mais importantes, ainda que em proporções apenas um pouco maiores que os mamíferos (38% e 34% respectivamente). Os mamíferos também são importantes na dieta de *B. virginianus* na América do Norte, representando de 33% a 97% das presas consumidas, enquanto as aves variam de 5% a 65% (McInville & Keith, 1974; Rudolph, 1978; Weir & Hanson, 1989; Gutierrez et al., 1991; Bosakowski & Smith, 1992; Zimmerman et al., 1996; Murphy, 1997). Segundo Del Hoyo et al. (1999) o jacurutu é considerado um predador de pequenos mamíferos que se alimenta principalmente de roedores nativos. Em estudos realizados na Colômbia, Argentina e Chile, os roedores aparecem como o item principal na dieta desta coruja, o que pode mostrar uma tendência de maior consumo deste tipo de grupo alimentar na dieta da espécie para a América do Sul (Jaksic et al., 1978; Teta et al., 2006). Nossos dados mostram que a presa principal da espécie na área de estudo foi *Holochilus vulpinus*, um roedor de 200 - 275g (Paglia et al., 2012). Uma vez que predadores tendem a se concentrar nas presas mais lucrativas em termos de custo/benefício (Houston et al., 1998), é plausível supor que essa espécie apresente abundâncias relativamente altas e/ou seja mais facilmente capturada que outros roedores menores ou mais esquivos.

Digno de nota ainda é o consumo de presas de médio porte. A presença de *L. europaeus* foi registrada em três egagrópilas além do registro visual citado. Importante informar que as egagrópilas com *L. europaeus* não foram coletadas no mesmo período do registro visual e, portanto, referem-se a outras predações. Ainda que o consumo dessa espécie não seja frequente, ocorrendo em apenas 2,7% das amostras analisadas, é provavelmente uma presa importante

dada a maior biomassa desses animais em relação aos roedores (item mais frequente). O consumo da *Lepus* por *B. virginianus* é relativamente comum no México (Gutiérrez et al., 1991) e já havia sido citado por Peters et al. (2009) para o município de Santana do Livramento, também no Pampa brasileiro. Além da lebre, outras duas presas de médio porte foram observadas na dieta: um *Didelphis*, registrado nas egagrópilas, e a visualização do consumo de um *Conepatus chinga*. Mais uma vez, o registro corrobora informações anteriores, que já haviam registrado a predação de *C. chinga* no município de Eldorado do Sul, também no Pampa (Anza & Zilio, 2015).

#### 4.5 REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. & SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22:711-728.

ANZA, J. & ZILIO, F. 2015. Molina's Hog-nosed Skunk as prey of the Great Horned Owl: predation or opportunist scavenging? *Revista Brasileira de Ornitologia* 23:377-379.

ARAGON, E. E.; CASTILLO, B. & GARZA, A. 2002. Roedores em la dieta de los aves rapaces nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) em el noroeste de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* 86:29-50.

BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; SCHÜLER, L. & PILLAR, V. D. P. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: Pillar, V. P.; Müller, S. C.; Souza, Z. M. & Jaques, A. V. A. Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 408p.

BELTHOFF, J. R. & RITCHISON, G. 1990. Roosting behavior of postfledging Eastern Screech-Owls. Nest-site selection by Eastern Screech-Owls in Central Kentucky. *The Condor* 92:982-990.

BENCKE, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos campos do sul do Brasil. In: Pillar, V. P.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. S. & Jacques, A. V. A. eds. Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. p. 101-121.

BILENCA, D. & MIÑARRO, F. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal, APVs, en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina. 353p.

BLAKESLEY, J. A.; FRANKLIN, A. B. & GUTIÉRREZ, R. J. 1992. Spotted Owl roost and nest site selection in northwestern California. *Journal of Wildlife Management* 56:388-392.

BOSAKOWSKI, T. & SMITH, D. G. 1992. Comparative diets of sympatric nesting raptors in the eastern deciduous forest biome. *Canadian Journal Zoology* 70:984-992.

CROOKS, K. R. & SOULÉ, M. E. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400:563-566.

D. EMIN, A. G.; TOXOPEUS, A. G.; GROEN, T. A.; KONTOGEORGOS, I.; GEORGOPOULOU, E. & XIROUCHAKIS, S. 2018. Home range and habitat selection of Long-eared Owls (*Asio otus*) in Mediterranean agricultural land scapes (Crete, Greece). *Avian Biology Research* 11(3):204-218.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. 1999. Handbook of the birds of the world: barn-owls to humming birds. Barcelona, Lynx Edicions. 759p.

FORSMAN, E. D.; KAMINSKI, T. J.; LEWIS, J. C.; MAURICE, K. J.; SOVERN, S. G.; FERLAND, C. & GLENN, E. M. 2005. Home range and habitat use of Northern Spotted Owls on the Olympic Peninsula. *Journal of Raptor Research* 39:365-377.

GAMEL, C. M. & BRUSH, T. 2001. Habitat use, population density and home range of elf owls (*Micrathene whitneyi*) at Santa Ana National Wildlife Refuge, Texas. *Journal of Raptor Research* 35:214-220.

GERHARDT, R. P.; GONZÁLEZ, N. B.; GERHARDT, D. M. & FLATTEN, C. J. 1994. Breeding biology and home range of two *Ciccaba* owls. *Wilson Bulletin* 106:629-639.

GUTIÉRREZ, J.; ARNAUD, G. & AZEVEDO, M. 1991. Food habits of the Great Horned Owl (*Bubo virginianus*) in the Cape region of lower California. Mexico. *Journal of Raptor Research* 25:140-141.

HARESTED, A. S. & BUNNELL, F. L. 1979. Home range and body weight - a reevaluation. *Ecology* 60:389-402. Houston, C. S.; Smith, D. G. & Rohner, C. 1998. Great Horned Owl (*Bubo virginianus*). In: Poole, A. & Gill, F. eds. *The birds of North America: The Birds of North America*. Washington, D.C., Academy of Natural Sciences, Philadelphia and American Ornithologists' Union. 372p.

JACOB, A. A. & RUDRAM, R. 2003. Radio telemetria em estudos populacionais. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. eds. *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba, Editora da UFPR e Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, p. 285-343.

JAKSIC, F.; RAU, J. & YAÑEZ, J. 1978. Oferta de presas y predación por *Bubo virginianus* (Strigidae) en el Parque Nacional Torres del Paine. *Anales del Instituto de La Patagonia* 9:199-202.

JAKSIC, F. M. & MARTI, C. D. 1984. Comparative food habits of *Bubo* owls in Mediterranean-type ecosystems. *The Condor* 86:88-296. Kenward, R. E. 1982. Goshawk hunting behavior and range size as function of food and habitat availability. *Journal of Animal Ecology* 51:69-80.

KONIG, C. & WEICK, F. 2010. *Owls of the world*. London, A & C Black. 528p. Lisboa, J. S.;

PALLINGER, F. & LEÃO, C. 2005. Observações de Nidificação de *Bubo virginianus* em Minas Gerais. *Boletim Associação Brasileira de Falcoeiros e Preservação das aves de Rapina* 8(2):83-85.

LITVAITS, J. A. & VILLAFUERTE, R. 1995. Intraguild predation, mesopredator release, and prey stability. *Ecological Modelling* 220:1098-1104.

MACE, G. M. & HARVEY, P. H. 1983. Energetic constraints on home range size. *The American Naturalist* 121:120-132.

MAKARIEVA, A. M.; GORSHKOV, V. G. & BAI-LIAN, L. I. 2005. Why do population density an inverse home range scale differently with body size? Implications for ecosystem stability. *Ecological Complexity* 2:259-271.

MARKS, J. S.; CANNINGS, R. J. & MIKKOLA, H. 1999. Family Strigidae (Typical Owls) In: Del Hoyo, J.A.; Elliot, A. & Sargatal, J. eds. *Handbook of the birds of the world. Barn owls to humming bird*. Barcelona, Lynx Edicions, p. 76-151.

MARTI, C. D.; BECHARD, M. & JAKSIC, F. M. 2007. Food Habits. In: Bird, D. M. & Bildstein, K. L. eds. *Raptor: Research and Management Techniques*. Surrey and Blaine, Hancock House Publishers Ltd, p. 129-149.

MARTI, C. D. & KOCHERT, M. N. 1996. Diet and trophic characteristics of Great Horned Owls in Southwester Idaho. *Journal Field Ornithology* 67:499-506.

MCINVALLE J. W. B. & KEITH, L. B. 1974. Predation-prey relations and breeding biology of the Great Horned Owl and Red-tailed Hawk in Central Alberta. *Canadian Field Naturalist* 88:1-20.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; BRAGA, A. C. R. & GRANZINOLLI, M. A. M. 2017. The owls of Brazil. In: Enriquez, P., ed. *Neotropical owls*. Cham, Springer, p. 97–158.

MURPHY, R. K. 1997. Importance of prairie wetlands and avian prey to breeding Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in northwestern North Dakota. In: Duncan, J. R.; Johnson, D. H. & Nicholls, T. H. eds. *Biology and conservation of owls of northern hemisphere*. Washington,

DC, USA General Technical Report NC-190. Department of Agriculture/Forest Service, p. 286-298.

NEWTON, I. 2002. Population limitation in Holarctic owls. In: Newton, I.; Kavanagh, R.; Olsen, J. & Taylor, I. eds. Ecology and conservation of owls. Melbourne, CSIRO Publishing, p. 3-29.

OVERBECK, G. E.; BOLDRINI, I. I.; DO CARMO, M. R. B.; GARCIA, E. N.; MORO, R. S.; PINTO, C. E.; TREVISAN, R. & ZANNIN, A. 2015. Fisionomia dos campos. In: Pillar, V. D. & Lange, O. eds. Os Campos do Sul. Porto Alegre, Rede Campos Sulinos, p.31-42.

PAGANO, L. & CHIALE, M. 2006. Ñacurutú (*Bubo virginianus*) nidificando en la ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. Nuestras Aves 61:36-37.

PEERY, M. Z.; GUTIÉRREZ, R. J. & SEAMANS, M. E. 1999. Habitat composition and configuration around Mexican Spotted Owl nest and roost sites in the tularosa mountains, New Mexico. Journal of Wildlife Management 63:36-43.

PERRY, M. Z. 2000. Factors affecting interspecies variation in home range size of raptors. The Auk 117:511-517.

PETERS, F. B.; ROTH, P. R. O.; JERONIMO, A. A.; PEREIRA, M. S.; POERSCHKE, F.; MACHADO, L. F. & CHRISTOFF, A. U. 2009. Predação de *Lepus europaeus* (Lagomorpha: Leporidae) por *Bubo virginianus* (Strigiformes: Strigidae) no sul do Brasil. Biodiversidade Pampeana 7:31-34.

PILLAR, V. D.; BOLDRINI, I. I.; HASENACK, H.; JACQUES, A. V. A.; BOTH, R.; MÜLLER, S.; EGGERS, L.; FIDELIS, A. T.; SANTOS, M. M. G.; OLIVEIRA, J. M.; CERVEIRA, J.; BLANCO, C. C.; JONER, F.; CORDEIRO, J. L. F. & PINILLOS-GALINDO, M. 2006. Workshop: Espaço atual e desafios para a conservação dos campos. <[http://natbrasil.org.br/Docs/monoculturas/workshop\\_ufrgs\\_campos/index.html](http://natbrasil.org.br/Docs/monoculturas/workshop_ufrgs_campos/index.html)>. Accessed on: 27 April 2022.

PRESTON, C. R. 1990. Distribution of raptor foraging in relation to prey biomass and habitat structure. The Condor 92:107-112.

- PRUM, R. O.; BERV, J. S.; DORNBURG, A.; FIELD, D. J.; TOWNSEND, J. P.; LEMMON, E.M. & LEMMON, A.R. 2015. A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. *Nature* 526:569-573.
- PYKE, G. H. 1984. Optimal foraging theory: a critical review. *Annu. Review of Ecology and Systematics* 15:523-575.
- RUDOLPH, S. E. 1978. Predation ecology of coexisting Great Horned and Barn owls. *Wilson Bulletin* 90:134-137.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro. Nova Fronteira. 912p.
- SOULÉ, M. E.; BOLGER, D. T.; ALBERTS, A. C.; WRIGHT, J.; SORIC, M. & HINTS, S. 1988. Reconstructed dynamics of rapid extinctions of chaparral-requiring birds in urban habitat islands. *Conservation Biology* 2:75-92.
- STEVENSON, J.O. & L.H. MEITZEN. 1946. Behavior and food habits of Sennett's White-tailed Hawk in Texas. *Wilson Bulletin* 58:198-205; SAGGESE, M.D. AND E.R. DE LUCCA. 2001. Biología reproductiva del Águila Mora (*Geranoaetusmelanoleucus*) en la Patagonia sur, Argentina. *Hornero* 16:77-84.
- TETA, P.; MAIZOF, S.; QUINTANA, R. & PEREIRA, J. 2006. Presas del ñacurutu (*Bubo virginianus*) en el bajo delta del río Paraná, Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Ornithological Society* 17:441-444.
- TOMAZZONI, A. C.; PEDÓ, E. & HARTZ, S. M. 2004. Food habitats of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in the breeding season in Lami Biological Reserve Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 15:279-282.
- WAKELEY, J. P. 1978. Hunting methods and factors affecting their use by ferruginous hawks. *The Condor* 80:327-333.
- WARD, JR.; JAMES, P.; GUTIÉRREZ, R. J. & BARRY, R. N. 1998. Habitat selection by northern spotted owls: the consequences of prey selection and distribution. *The Condor* 100:79-92.

WEIR, D. & HANSON, A. 1989. Food habits of Great Horned Owls, *Bubo virginianus*, in the northern taiga of the Yukon Territory and Alaska. Canadian Field Naturalist 103:12-17.

VOOUS, K. H. 1988. Owls of the Northern Hemisphere. The MIT Press. 456p.

Ward, J. P., Gutiérrez, R. J. & Nonn, B. R. 1988. Habitat selection by northern spotted owls: the consequences of prey selection and distribution. The Condor 100:79-92.

ZABEL, C. J.; MCKELVEY, K. & WARD, J. R. 1995. Influence of primary prey on home range size and habitat-use patterns of Northern Spotted Owls (*Strix occidentalis caurina*). Canadian Journal of Zoology 73:433-439.

ZIMMERMAN, G.; STAPP, P. & VAN HORNE, B. 1996. Seasonal variation in the diet of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) on short grass prairie. American Midland Naturalist 136:149-156.

## 5. ARTIGO 2

### ECOLOGIA REPRODUTIVA E ALIMENTAR DA ÁGUIA-SERRANA (*Geranoaetus melanoleucus*) (ACCIPITRIFORMES: ACCIPITRIDAE) NO PAMPA BRASILEIRO

José Paulo Souto Dias<sup>1</sup> e Carlos Benhur Kasper<sup>1</sup>

1- Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves (LABIMAVE), Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus São Gabriel.

**RESUMO:** a águia-serrana (*Geranoaetus melanoleucus*) é um dos maiores buteonídeos neotropicais, habitando áreas abertas da Venezuela à Terra do Fogo. Este estudo descreve dados sobre nidificação e dieta de *G. melanoleucus*, sobre a qual praticamente não há informação no bioma Pampa. Os dados coletados referem-se aos períodos reprodutivos, correspondentes à primavera e verão dos anos de 2021/2022 e 2022/2023. Seis ninhos foram registrados em uso, dos quais um em paredão rochoso, um em uma árvore nativa: *Ficus cestriifolia*, e os demais em árvores exóticas: três ninhos em *Eucaliptuse* um ninho em *Hovenia dulcis*. Os ninhos eram confeccionados principalmente com galhos de *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis tridentata* e *Eucaliptus* sp. e em menor número de *Dodonea* sp., *Senecio brasiliensis* e *Phytolacca dioica*, além da utilização de ninhos abandonados ou em uso de *Myiopsitta monachus*. As atividades nos ninhos aconteceram entre os meses de agosto a dezembro com o nascimento de um a dois filhotes, entre setembro e novembro. Os juvenis permaneceram no território dos pais até entre os meses de junho e setembro. A estação reprodutiva está relacionada ao pico da primavera, com a dispersão dos e juvenis próxima ao período de preparação e início da utilização dos ninhos pelos pais, no final do inverno seguinte. A composição da dieta foi avaliada a partir da análise de 40 egagrópilas e 19 restos de presas, além de cinco registros visuais de predação. Aves representaram 48,4% das presas individuais e mamíferos representaram 34,4% das presas identificadas. A presa mais comum destas águias foi *Lepus europaeus*, uma espécie exótica e invasora no Pampa brasileiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Accipitridae, Ave de Rapina, Dieta, Nidificação, Reprodução.

**ABSTRACT:** The Black-chested Buzzard-Eagle (*Geranoaetus melanoleucus*) is one of the largest neotropical buteonids, inhabiting open areas from Venezuela to Tierra del Fuego. This study describes data on nesting and diet of *G. melanoleucus*, about which there is practically no information in the Pampa biome. The data collected refers to the reproductive periods, corresponding to the spring and summer of 2021 and 2023. Six nests of four couples were recorded in use, of which one in a rocky wall, one in a native tree: *Ficus cestrifolia*, and the others in trees exotic: three nests in *Eucaliptus* and one nest in *Hovenia dulcis*. The nests were made mainly with twigs of *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis tridentata* e *Eucaliptus* sp. and a smaller number of *Dodonea* sp., *Senecio brasiliensis* e *Phytolacca dioica*, in addition to the use of abandoned and in-use nests of *Myiopsitta monachus*. Activities in the nests took place between the months of August and December, with the rising of one or two cubs between September and November. The juveniles remained in their parents' territory until between the months of June and September. The reproductive season is related to the peak of spring, with the dispersal of juveniles close to the preparation period and the beginning of nest use by their parents, at the end of the following winter. Diet composition was assessed based on the analysis of 40 egagropyllae and 19 prey remains, in addition to five visual records of predation. Birds represented 48.4% of individual prey and mammals represented 34.4% of identified prey. the most common prey of these eagles was *Lepus europaeus*, an exotic and invasive species in the Brazilian Pampa.

**KEYWORDS:** Accipitridae, Bird of Prey, Diet, Nesting, Reproduction.

## 5.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o bioma Pampa ocupa uma área correspondente a apenas 2,07% do território nacional (MMA, 2002). Este bioma está restrito ao Rio Grande do Sul, onde ocupa uma área de cerca de 17,64 milhões de hectares (Collares, 2006), cerca de 63% do território do Estado. Suas paisagens são predominantemente campestres e possuem beleza e valor ecológicos peculiares, abrigando uma biodiversidade valiosa, porém ameaçada (Bilenca & Miñarro, 2004; Backes, 2005). Seus altos índices de diversidade e endemismo (MMA, 2002; Behling et al., 2009; Bencke, 2009) incluem grande número de aves, com o registro de ao menos 567 espécies (Andrade et al., 2023).

Dentre as aves, destacam-se por sua importância ecológica, funcional e estética os rapinantes. Entre estes, podem ser encontradas 28 espécies diurnas, pertencentes às famílias Accipitridae, Falconidae, Pandionidae e Cathartidae, além de 9 espécies noturnas, pertencentes às famílias Tytonidae e Strigidae (Menq, 2018). As aves de rapina desempenham um papel fundamental nos ecossistemas, já que muitas espécies são predadores topo em suas redes tróficas. Diversas delas apresentam baixas densidades populacionais, sendo muitas sensíveis às perturbações de origem humana. Os rapinantes do gênero *Geranoaetus* estão entre os maiores buteonídeos com distribuição neotropical, sendo a espécie *Geranoaetus melanoleucus* a maior delas (Jimenez & Jaksic, 1990). Na América do Sul a espécie ocorre desde a Venezuela à Terra do Fogo (del Hoyo et al., 1994; Ferguson-Lees & Christie, 2001), habitando uma ampla variedade de ambientes, em especial ambientes mais abertos, elevados e escarpados (Bellati, 2000; Ferguson-Lees & Christie 2004).

A ecologia dessa espécie vem sendo estudada desde a década de 80 (Schlatter et al., 1980, Massoia & Pardiñas, 1986; Jiménez & Jaksic, 1989; 1990; Iriarte et al., 1990; Pavez et al., 1992; Donazar et al., 1993; De Lucca & Saggese, 1995; Bustamante et al., 1997). A biologia reprodutiva e a dieta da *G. melanoleucus* foram avaliados em diferentes locais ao longo de sua distribuição, embora não haja dados sobre o assunto para a região do Pampa. Estudos precedentes mostram que a espécie costuma nidificar em paredões rochosos, mas, dependendo da disponibilidade de recursos do local, também pode fazer ninhos em árvores, cactos, torres de transmissão de energia ou mesmo no chão

dependendo do ambiente (Housse, 1945; Travaini et al., 1994; Hiraldo et al., 1995; Saggese & De Lucca, 2001; Ignazi, 2015; Villegas-Davies et al., 2018). Embora pareça ser uma espécie tolerante, e flexível em relação ao local de nidificação, o encontro de ninhos dessa espécie é raro.

Os dados de dieta disponíveis até o momento, mostram a espécie como um predador versátil, com um perfil de presas diversificado. Há registro do consumo de uma grande variedade de vertebrados e invertebrados, como roedores, aves, répteis e insetos (Hudson et al., 1920; Cottam & Knappen, 1939; Stevenson & Meitzen, 1946; Schlatter et al., 1980; Massoia, 1988; Jiménez & Jaksic, 1989, 1990). Estudos realizados na Patagônia, mostraram que esta águia tem preferência por roedores nativos e por lebres, desde a introdução destes lagomorfos na América do Sul (Pavez et al., 1992; Hiraldo et al., 1995; Villegas-Davies et al., 2018). Novamente, há pouquíssima informação sobre sua dieta para o Pampa, que representa um ambiente importante para a espécie.

O conhecimento sobre a biologia da águia-serrana para o Brasil, para o Pampa brasileiro e em especial, é muito precário, com a maioria das referências correspondentes a relatos de quinze (ou mais) anos atrás (Sick, 1997; Souza, 1999; Zorzín et al., 2007; Salvador et al., 2008). Muito recentemente, a observação de um ninho e de algumas presas consumidas pela espécie no Pampa brasileiro foi publicado (Cappellari et al. 2023). Porém, nenhuma avaliação mais robusta da dieta e da biologia reprodutiva da espécie foi conduzida até o momento. Destaforma, o estudo aqui apresentado traz novos dados ecológicos, com ênfase em reprodução e alimentação, melhorando o conhecimento da espécie, *Geranoaetus melanoleucus* para a região sul do Brasil e para o Pampa como um todo.

## 5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se baseou no monitoramento de casais e proles de *Geranoaetus melanoleucus* avaliando dados de dieta e nidificação. A coleta de dados foi baseada no acompanhamento visual dos indivíduos em seus respectivos territórios, com uma observação a cada dois meses durante o período não reprodutivo, e ao menos uma observação mensal a partir do início do uso do ninho até a saída dos filhotes. O início das amostragens iniciava-se logo após o nascer do sol e se encerravam uma hora antes do sol se pôr. Eram verificados dois territórios por dia, um

durante o período da manhã e outro no período da tarde. O período de realização do estudo foi de agosto de 2021 a julho de 2023.

**Área de estudo.** O monitoramento dos casais de águias ocorreu nos municípios da porção central do Pampa brasileiro. Este bioma que está restrito ao Estado do Rio Grande do Sul, com área de 176.496 km<sup>2</sup>, corresponde a 63% do território estadual e a 2,07% do território brasileiro (MMA, 2023). O clima da região em geral é frio e úmido no inverno, mas com altas temperaturas no verão, chegando aos 35°C, e no inverno os campos podem ficar cobertos por geadas ou mesmo neve, época que a precipitação das chuvas é concentrada, com média anual de 1.200 milímetros (Costa, 2022). Segundo a classificação de Köppen, o clima da é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical, com temperatura média anual de 18,6 °C e incidente médio anual de 1.356 mm (Maluf, 2000). A porção brasileira do bioma Pampa encontra-se atualmente com apenas 3,14% dentro de 33 Unidades de Conservação, totalizando uma área de 5.529 (CNUC, 2020).

Os ninhos foram encontrados nos municípios de Santana do Livramento, Rosário do Sul e Alegrete, ao longo da região fisiográfica da Campanha Gaúcha no coração do Pampa Gaúcho (Figura 1). Trata-se de uma região tipicamente campestre, de paisagem ondulada e caracterizada pelo predomínio de campos nativos, de serras a planícies, de morros rupestres a coxilhas. Há também a presença de matas ciliares, matas de encosta, formações arbustivas, butiazais, banhados e afloramentos rochosos (MMA, 2023). Nesta região observamos a expansão das monoculturas de espécies exóticas, o que têm levado a uma rápida descaracterização do bioma, restando apenas 36,03% da vegetação nativa do Pampa (CSR/IBAMA, 2010). Essa região que já foi intensamente transformada pela atividade humana, ainda mantém suas características principais campos de criação de gado e terras adjacentes (Develey, et al. 2008).

**Acompanhamento da ecologia reprodutiva.** O território dos casais foi encontrado em expedições e deslocamentos pela área de estudo, sem a definição de um esforço amostral dessa busca. Uma vez identificado um território, o casal passou a ser monitorado em observações bimestrais, a fim de avaliar a permanência no território e possível início do período reprodutivo. O início do período reprodutivo, foi definido como o momento a partir do qual o casal começava as atividades nos ninhos, como o carregamento de galhos e outros materiais. Deste momento em diante, as observações passaram a ser mensais. Inicialmente o ninho foi descrito quanto a sua estrutura e local utilizado para sua construção. Posteriormente passaram a ser monitoradas,

o período de incubação, nascimento dos filhotes, número da prole e tempo de utilização do ninho. Após o período de uso do ninho pelos pais e abandono do mesmo pelos filhotes, as observações voltaram a ser bimestrais, até a dispersão dos jovens da área de vida dos pais. Para as observações diretas foi utilizado binóculo 10x42 e câmera fotográfica com lente 300 mm. A altura dos ninhos e das estruturas onde os ninhos foram construídos, foram obtidas com a utilização um monóculo telêmetro medidor de distância. Para auxiliar as coletas de dados da biologia reprodutiva, em um dos ninhos foi instalada uma câmera fotográfica com acionamento automático (“câmera trap”) em uma forquilha próxima, na mesma árvore do ninho, configuradas para gravações de vídeo com tempo de 15 segundos e com intervalo de tempo de 45 minutos, configuração que se mostrou ideal para a coleta de dados do período de cerca de um mês.

**Análise da ecologia alimentar.** Em cada amostragem foram verificados os principais poleiros de descanso dos indivíduos e ninhos dos casais monitorados. Abaixo e ao redor destes, foram coletadas as egagrópilas regurgitadas e os restos de presa deixadas pelas águias, para posterior estudo de seus hábitos alimentares. Também foi possível obter restos alimentares de um ninho caído. As egagrópilas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos individuais, com seus respectivos dados de coleta, informando local e data. Posteriormente, para identificação em laboratório, cada egagrópila foi umidificada com álcool 70% e desmanchada em placas de Petri para melhor separação do conteúdo. A identificação dos itens presentes em cada amostra foi realizada a partir de fragmentos que permitissem atribuir a presa consumida, tais como crânios, pelos, penas e ossos em geral. As identificações foram baseadas em comparações com os materiais da coleção de referência do Museu de Zoologia do Pampa (MZPAMPA), alocado no Laboratório de Biologia de Mamíferos e Aves (LABIMAVE) da UNIPAMPA. Todo material triado e utilizado para identificação das presas foi armazenado no setor das aves desta coleção.

Cada egagrópila ou resto alimentar foi considerado como uma amostra independente, ainda que alguns restos alimentares de uma presa possam eventualmente ter aparecido em uma egagrópila. Restos alimentares de uma mesma espécie, sem indicativos de que representavam mais de um indivíduo predado foram considerados como uma presa individual. Os itens foram quantificados pela porcentagem das coletas (egagrópilas, restos de presas e registros fotográficos) em que o item esteve presente, representando a Frequência de Ocorrência (FO), e

a porcentagem que cada item representa em relação ao total de itens encontrados, representando a Porcentagem do Número de Presas Individuais (PNPI) (Marti et al., 2007).

### 5.3 RESULTADOS

**Aspectos reprodutivos.** Foram encontrados quatro sítios reprodutivos de *G. melanoleucus*, monitorados durante duas temporadas reprodutivas (Figura 1) com distância média de 64,2 km (41,4 - 94,7 km) entre eles. Nesses quatro sítios foram encontrados seis ninhos: quatro em uso, além de dois considerados como ninhos alternativos. Destes seis ninhos, quatro se encontravam em árvores exóticas: três ninhos em *Eucaliptus* sp. (Figura 2A; B; F) e um ninho em *Hovenia dulcis* (Figura 2E). Um se encontrava em paredão rochoso (Figura 2C) e um em uma árvore nativa: *Ficus cestriifolia* (Figura 2D).

A média de altura dos ninhos foi de 20,6 m (15,7 - 27 m) e a média de altura das estruturas onde os ninhos foram construídos foi de 23,8 m (19,3 - 28,8 m) (Tabela 1). O início das atividades junto aos ninhos foi observado a partir de meados do inverno, (agosto) e final desta mesma estação (setembro). A coleta e transporte de material para o ninho foi realizada sempre pelos machos.

Os ninhos monitorados foram confeccionados principalmente com galhos de *Baccharis dracunculifolia* e *Baccharis tridentata*, e em menor número de *Eucaliptus*, *Dodonea*, *Senecio brasiliensis* e *Phytolacca dioica*, coletados um total de 38 gravetos abaixo dos ninhos. Estes gravetos utilizados para construção do ninho tiveram comprimento médio de 72,8 cm e espessura média de 1,2 cm. Foi também registrada a utilização de ninhos abandonados ou mesmo em uso de *Myiopsitta monachus*, utilizando como base para construção, levando gravetos para parte superior e na parte central no ninho depositavam palhas de capim *Poaceae*, formando um tipo de cama, onde posteriormente realizariam a postura dos ovos (Tabela 1).

Os períodos de postura / incubação foram inferidos a partir da postura e comportamento da águia no ninho (Figura 3A). A postura / incubação dos casais aconteceram em um intervalo entre meados de agosto a início de outubro, correspondendo ao período entre meados do inverno e início da primavera. Os filhotes nasceram entre o final do inverno (segunda quinzena de setembro) e meados da primavera (novembro) (Figura 3B).

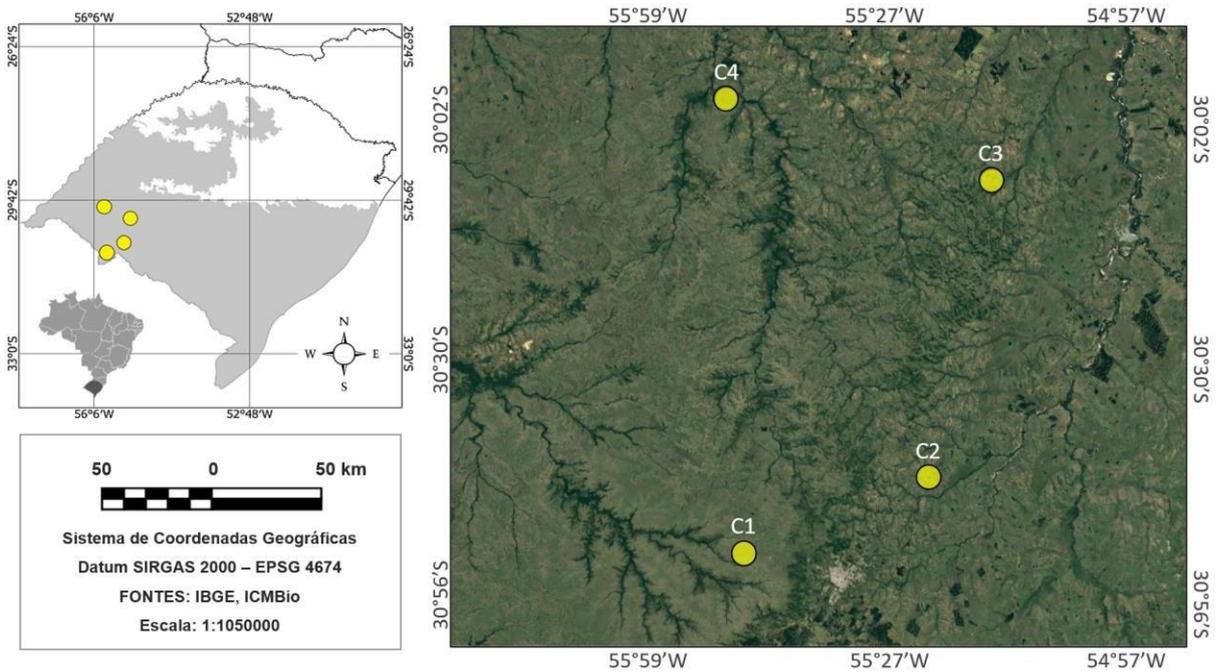


Figura 1: Sítios reprodutivos de *Geranoaetus melanoleucus* monitorados entre os anos de 2021 e 2023, em três municípios da região da Campanha Gaúcha no Pampa brasileiro. Santana do Livramento (C1 e C2); Rosário do Sul (C3); Alegrete (C4).

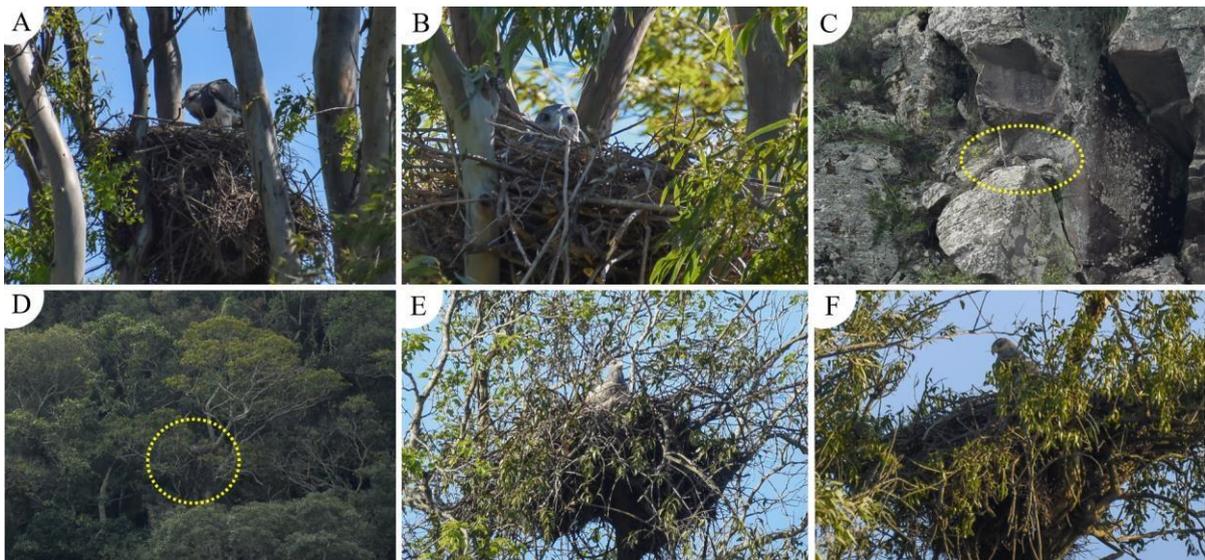


Figura 2: Todos os seis ninhos dos casais: C1 (A e B); C2 (C e D); C3 (E); C4: (F), encontrados nos quatro diferentes territórios de *Geranoaetus melanoleucus*, na porção brasileira do bioma Pampa.

Os juvenis começaram a deixar o ninho e realizar seus primeiros voos ao final da primavera e início do verão, entre os meses de dezembro e janeiro (Figura 3F). O sucesso reprodutivo dos quatro casais monitorados no Pampa foi de 75% no primeiro ano e de 50% no segundo ano (Tabela 2). Dois casais obtiveram 100% de sucesso nas duas temporadas (C3 e C4). Nos casais C1 e C2 houve acontecimentos espúrios que diminuíram seus sucessos reprodutivos: o ninho do casal C1 caiu durante a incubação dos ovos pela fêmea; já para o casal C2, o único filhote nascido na segunda temporada de monitoramento, foi encontrado eletrocutado em um poste de rede elétrica, no seu quarto mês de vida.

Tabela 1: Características dos ninhos dos 4 casais de *Geranoaetus melanoleucus* (C1; C2; C3; C4); ninhos construídos pelas águias (Gm); ninhos construídos pelas águias sobre ninhos de *M. monachus* (GmMm).

Atividade	C1	C2	C3	C4
Nº de ninhos	2	2	1	1
Tipo de ninho	GmMm; Gm	Gm; GmMm	GmMn	GmMn
Local do ninho	<i>Eucalyptus</i> (2)	Paredão; <i>Ficus cestrifolia</i>	<i>Holvenia dulcis</i>	<i>Eucalyptus</i>
Altura do ninho	20,0 m; 23,2 m	17,0 m; 15,7 m	20,8 m	27,0 m
Altura da árvore/paredão	25,2 m; 25,5 m	21,0 m; 19,3 m	23,1 m	28,8 m

Os juvenis permaneceram no território dos pais até entre os meses de junho e setembro, o que representa idades de 8 e 11 meses. Desta forma, a estação reprodutiva destas águias no Pampa, está relacionada ao pico da primavera, com a dispersão dos juvenis durante o inverno do ano seguinte, próximo ao período de preparação e início da utilização dos ninhos pelos pais.

Tabela 2: Parâmetro reprodutivos dos 4 casais de *Geranoaetus melanoleucus* monitorados por duas nas temporadas reprodutivas. Casais identificados como (C1; C2; C3; C4); Sucesso Reprodutivo dos Casais monitorados (SR).

Ano	Atividade	C1	C2	C3	C4	SR (%)
<b>2021/22</b>	Nº de filhotes	2	0	2	1	
	Filhotes saídos do ninho	2	0	2	1	75 %
	Jovem saídos do território	2	0	2	1	
<b>2022/23</b>	Nº de filhotes	0	1	2	1	
	Filhotes saídos do ninho	0	1	2	1	50 %
	Jovem saídos do território	0	0	2	1	
<b>SR (%)</b>		50%	0%	100%	100%	



Figura 3: Diferentes momentos durante o processo de nidificação de *Geranoaetus melanoleucus*, em um dos territórios monitorados (C1). (A): incubação; (B): primeiro mês de vida dos filhotes; (C): segundo mês de vida do filhote; (D) filhotes do momento “C” monitorados com câmera trap; (E): terceiro mês de vida do filhote; (F): Quarto mês de vida do filhote.

**Dieta.** A partir da análise de 40 egagrópilas e 19 restos de presas, além de cinco registros visuais de predação, foram registrados 93 diferentes itens alimentares consumidos, que permitiram identificar 17 diferentes táxons a nível da espécie (Tabela 3). As aves representaram 48% das presas individuais e os mamíferos representaram 34% das presas identificadas. A presa que se mostrou mais importante destas águias foi a *Lepus europaeus* (Figura 4), uma espécie de lagomorfo exótico e invasor no bioma Pampa. Essa foi a única espécie de destaque em termos numéricos ou de frequência. Com uma frequência intermediária podem ser citadas ainda *Bubulcus ibis* e *Myopsitta monachus* embora ambas representam menos de 10% dos itens predados. Todos os demais itens representam menos de 5% dos itens consumidos.

Tabela 3: Itens alimentares (n° 93) encontrados em 40 egagrópilas, 19 restos de presas (restos) e cinco registros fotográficos (reg. fot.) de *Geranoaetus melanoleucus* no Pampa brasileiro. Para cada presa são apresentados o número total de indivíduos encontrados, a Frequência de Ocorrência (FO) % e a porcentagem de números de presas individuais (PNPI) %.

<b>Táxon</b>	<b>N° de itens</b>	<b>egagrópilas</b>	<b>restos</b>	<b>reg. fot.</b>	<b>FO</b>	<b>PNPI</b>
<b>Aves</b>						<b>48,38</b>
Aves não identif.	6	5		1	9,37	6,45
<i>Bubulcus ibis</i>	9	6	3		14,06	9,67
<i>Cariama cristata</i>	1	1			1,56	1,07
<i>Colaptes campestris</i>	2		2		3,12	2,15
<i>Falco sparverius</i>	1		1		1,56	1,07
<i>Jacana jacana</i>	1			1	1,56	1,07
<i>Melanerpes candidus</i>	1	1			1,56	1,07
<i>Myiopsitta monachus</i>	6	5	1		9,37	6,45
<i>Nothura maculosa</i>	2	1	1		3,12	2,15
<i>Rhea amaricana</i> (J)	2		2		3,12	2,15
<i>Vanellus chilensis</i>	3	1	2		4,68	3,22
<i>Zenaida auriculata</i>	1		1		1,56	1,07
Passeriforme	4	4			6,25	4,30
Tyranidade	2	1	1		3,12	2,15
<i>Guira guira</i>	3		2	1	4,68	3,22
<i>Sturnella superciliares</i>	1	1			1,56	1,07
<b>Mammalia</b>						<b>34,40</b>
Mammalia não identif.	2	2			3,12	2,15
<i>Lepus europaeus</i>	26	25	1		40,62	27,95
Rodentia	3	3			4,68	3,22
<i>Cavia apera</i>	1			1	1,56	1,07
<b>Reptilia</b>						<b>1,07</b>
<i>Teius oculatus</i>	1		1		1,56	1,07
<b>Amphibia</b>						<b>1,07</b>
Anura não identif.	1			1	1,56	1,07
<b>Scorpiones</b>						<b>1,07</b>
<i>Tityius uruguayensis</i>	1	1			1,56	1,07
<b>Insecta</b>						<b>13,97</b>
Coleptera	13	13			20,31	13,97
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>					<b>100%</b>

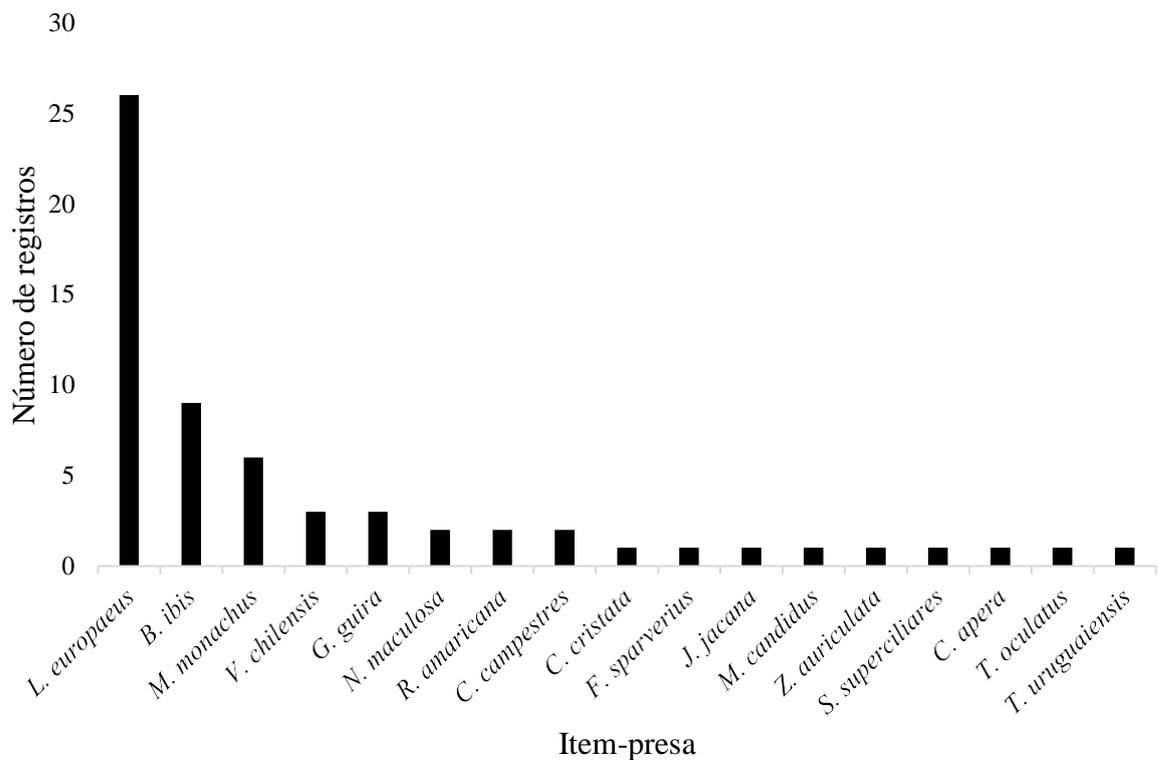


Figura 4: Número de registros e os itens de presa de *G. melanoleucus* no Pampa Brasileiro entre os anos de 2021 e 2023. Os 17 itens identificados a nível de espécie, dando ênfase na importância da *L. europaeus* em relação as demais presas na dieta desta águia.

## 5.4 DISCUSSÃO

Em sua revisão bibliográfica Jiménez e Jaksic (1990), não citam o uso de nenhuma das espécies de árvores observadas no presente estudo, para nidificação de *G. melanoleucus*. Arballo & Carvino, (1999) e Cappellari et al. (2023) citam a utilização de ninhos em *Eucalyptus* sp. para o bioma Pampa. Dessa forma nosso estudo confirma a seleção de *Eucalyptus* sp. como local de nidificação, que pode inclusive ser frequente para a espécie, e os primeiros registros de utilização de *Holvenia dulcis*, espécie considerada exótica e invasora na região de estudo, e *Ficus cestriifolia*. Assim, três dos seis ninhos encontravam-se em árvores exóticas na América do Sul.

O baixo número de ninhos nos territórios destas águias, com média de 1,5 (1-2) ninhos por casal, são os menores encontrados até o momento para esta espécie. Hiraldo (1995) no sul da Patagônia chilena e Pavez (2001) no centro do Chile, registraram entre quatro e sete ninhos

por casais em cada território. Newton (1979) mencionou que a existência de vários ninhos por casais pode ser uma vantagem para os grandes rapinantes. Visto que demandam uma construção longa, os casais teriam opções de ninho prontas para uso que lhes permitiriam mudar suas primeiras opções mais facilmente, em caso de perturbações.

O único ninho com menção de altura em árvores para o Pampa é de Cappellari et al. (2023) que estimaram a altura do ninho em cerca de 12 m e da árvore por volta 17 m. Saggese & De Lucca (2001) no sul da Patagônia Argentina, descreve que os ninhos foram construídos a uma altura média 8,9 m, em paredões de 14,16 m de altura média. Um ninho mencionado para o sudeste do Brasil, foi construído também em paredão rochoso, mas a aproximadamente 50 m do chão (Salvador et al., 2008), enquanto outro citado para a Serra de Itatia no nordeste brasileiro, também se localizava em um paredão, porém a uma altura de apenas 2 m do chão (Souza, 1999). Desta forma, os ninhos monitorados no estudo aqui apresentado, para o Pampa brasileiro estão em uma altura de 2,5 vezes mais altos do que os ninhos encontrados na Patagônia da província de Santa Cruz, estudados por Saggese & De Lucca (2001) e no intermédio de altura dos ninhos brasileiros encontrados por Souza (1999) e Salvador et al. (2008). Em nosso estudo os ninhos construídos em capões de árvores tiveram média de altura (23,4 m) maior do que aqueles construídos em paredões de rocha (16,3 m). O fato da grande altura do próprio cerro onde se encontrava o paredão de rocha onde o ninho estava localizado (396 m), pode estar relacionado a uma evitação de possíveis predadores. Essa hipótese também explicaria os ninhos mais altos que observamos, em terrenos mais planos do Pampa.

As distâncias entre cada sítio reprodutivo também foram medidas por Saggese & De Lucca (2001), onde a média entre 6 territórios foi de 6,6 km (2,4 -13 km). A distância entre os quatro territórios que monitoramos no Pampa, foi quase 10 vezes maior, com distância média de 64,2 km (41,4 - 94,7 km). Quando comparados estes dados com os encontrados para as populações desta águia na Patagônia, a grande distância entre os territórios de diferentes casais encontrados neste estudo, pode indicar uma menor abundância de casais reprodutivos e possivelmente um tamanho maior de área de vida para cada casal do bioma Pampa.

Em relação ao período de construção e reforma dos ninhos, Newton (1979) menciona que o macho reluta em contribuir com a construção do ninho e que a fêmea que fica encarregada por completo desta tarefa. No Pampa observamos o contrário, onde apenas os machos dos casais ficaram encarregado de reformar/construir o ninho. Villegas-Davies et al. (2018) monitorou ninhos da espécie na província de Chubut na Argentina e notou que ambos do casal auxiliaram na construção do ninho, o que também variou em diferentes territórios, em um deles o macho

foi visto com material em 65% das vezes enquanto em outro ninho a fêmea teve 70% de participação na construção e em um terceiro ninho ambos no casal participaram quase que de igual forma. Além disso, nossas observações indicam que o macho também se mostrou o principal responsável por fornecer comida aos filhotes, pelo menos durante o período das atividades no ninho. Pavez (2001), Salvador et al. (2008) e De Lucca & Saggese (2012), também observaram o envolvimento limitado de fêmeas de *G. melanoleucus* no fornecimento de presas para os filhotes. Newton (1979) menciona que quando o alimento é fornecido em abundância pelo macho, a fêmea fica menos obrigada a deixar o ninho e caçar para fornecer alimento aos filhotes.

O avanço do cultivo de *Eucalyptus* sp. com objetivo de criar sombra para o gado de criação, não incluímos aqui as monoculturas deste plantio, parece ter favorecido o aumento da abundância de *M. monachus* (Aves: Psittacidae) por fornecer locais e materiais vegetais adequados a construção de seus ninhos (observação pessoal). O aumento na abundância de *M. monachus* pode estar favorecendo espécies de rapinantes que utilizam os ninhos desse psittacídeo como base para a construção de seus ninhos, como já observamos para *G. melanoleucus*, *Caracara plancus* e *Bubo virginianus* (observação pessoal). Assim, o estabelecimento de pequenos capões de *Eucalyptus* sp., assim como a proliferação de *M. monachus* podem estar favorecendo *G. melanoleucus* que, como citado anteriormente, frequentemente utiliza paredões de rocha para nidificação, um recurso bastante escasso no Bioma Pampa.

Quanto ao comportamento das fêmeas durante o período prévio da postura, Newton, (1979) propôs que as fêmeas de rapinantes diminuem sua atividade e acumulam reservas energéticas neste período. Este padrão foi encontrado em todos os sítios monitorados, com as fêmeas estando sempre nas proximidades da área do ninho semanas antes da postura, e posteriormente ficando encarregada do cuidado parental, enquanto o macho forrageava em diferentes pontos do território.

Devido à altura dos ninhos e fatores como a falta de um local apropriado para instalar equipamentos de vídeo monitoramento, não foi possível observar a quantidade de ovos de todos os ninhos. Porém em estudos prévios estes estiveram relacionados com o número de filhotes nascidos, o que indicaria em nosso estudo a postura de um e no máximo dois ovos por casal. Embora não possamos assegurar que todos os ovos eclodiram, o número médio de filhotes observado em nosso estudo (1,5 filhotes por casal) é o menor já encontrado para espécie quando comparado ao número de ovos por ninho, citados em outros estudos, que é de 2,2 a 2,6 ovos por ninho (De Lucca & Saggese, 1995; Hiraldo et al., 1995; Saggese & De Lucca, 2001;

Villegas-Davies et al., 2018). Esse fato pode estar relacionado com a latitude e fatores ambientais que atuam na disponibilidade de presas (Newton, 1979).

Nos ninhos monitorados no nordeste Argentino por Villegas-Davies et al. (2018), a postura da espécie se realizou em outubro e meados de novembro, enquanto em nosso estudo a postura dos ovos aconteceram em um intervalo entre meados de agosto a início de outubro. Cappellari et al. 2023 inferem que o início da postura ocorreria durante o mês de setembro, em um ninho na região do Pampa brasileiro. Em nosso estudo mostramos que a postura pode ocorrer já no mês de agosto.

Não foi possível calcular o período de incubação devido ao espaçamento das visitas aos territórios. Porém, Housse (1945) e Jiménez & Jaksic (1990), mencionam um período de incubação de 30 dias para esta águia. Em contrapartida, na região da patagônia argentina, Davies et al. (2018) encontrou um período de incubação em torno de 30-38 dias.

O nascimento dos filhotes, ocorrendo entre meses de setembro a novembro, se mostra um pouco mais cedo que o apresentado para Patagônia Argentina, onde os nascimentos ocorrem entre o início de novembro e final de dezembro (Simmons, 1988; Villegas-Davies et al., 2018). Algumas espécies de águias grandes produzem apenas dois ovos, com cainismo ou morte de um filhote devido à agressão entre os irmãos (Brown, 1966; Gargett, 1970, 1971; Meyburg, 1974). Neste estudo o tamanho da prole o foi menor encontrado para esta águia (1-2), mas não foi registrada nenhuma agressão entre os filhotes. De Lucca & Saggese (1995) chegaram a observar cinco filhotes no sul da Argentina, em três das quais registraram agressões entre eles. O fato de não haver agressão entre os filhotes pode estar relacionada a uma menor quantidade de filhotes, podendo-se especular que a agressão entre filhotes pode estar relacionada a escassez de alimento disponibilizada para cada um deles (Pavez, 2001).

Nossos dados corroboram com o encontrado por Pavez (2001) na região central do Chile, onde os jovens saíram dos ninhos entre o final de dezembro e início de janeiro. Em relação ao tempo necessário de cuidado parental no ninho, nosso estudo sugere um período de cerca de três meses ou 12-15 semanas, sendo este o maior já encontrado para a espécie. Villegas-Davies et al. (2018) acompanhou os filhotes utilizando o ninho por períodos de 9-12 semanas. Mas, os dados são destoantes quando comparamos com as seis, sete e oito semanas encontradas por Housse (1945), Jiménez & Jaksic (1990) e Saggese & De Lucca (2001), respectivamente.

O tempo de permanência dos filhotes no território dos pais é descrito como muito variável, tanto quando considerados os dados de espécies diferentes como até mesmo quando considerados os indivíduos de uma mesma espécie (Pavez, 2001). Pavez (2001) verificou a

presença dos juvenis por 10 meses no território dos pais em *G. melanoleucus*. Os dados sobre o tempo de permanência dos jovens, aqui apresentados são os primeiros a respeito para o leste dos Andes. Para efeito de comparação, Johnson (1973) em um estudo no estado de Montana nos Estados Unidos, encontrou intervalo de 30 a 70 dias para *Buteo jamaicensis*, enquanto Picozzi & Weir (1976) em estudos realizados na Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, encontraram um intervalo de 2 a 7 meses para *Buteo buteo*. Em qualquer caso, a permanência é necessariamente limitada pelo início da próxima estação reprodutiva (Newton, 1979). A permanência prolongada no território parental é possível em aves sedentárias, pois nas espécies migratórias o abandono da área de reprodução coincide com a migração de adultos e juvenis (Pavez et al., 2001). Com base nos dados apresentados, a reprodução da águia-serrana no Pampa brasileiro teria duração na média de 150 dias (4 meses), desde o início das atividades de reforma/construção do ninho até a saída do último filhote do ninho. Cerca de um mês a mais do que os 120 dias encontrados no sul da Patagônia argentina por Saggese & de Lucca (2001).

Concordando com Hiraldo et al. (1995) e Pavez et al. (2001) também observamos para o Pampa uma ocupação sedentária dos territórios. Newton, 1979 cita que tal comportamento é possível quando existe disponibilidade adequada de presas durante o inverno, permitindo que a garantia de posse do território para os casais.

No que se refere a dieta desta águia, a lebre (*Lepus europaeus*), foi a presa mais consumida. O consumo da lebre é bastante conhecido para a *G. melanoleucus*. No centro do Chile, em estudo de Pavez et al., (1992) o gênero *Lepus* representou 45% das presas, enquanto no Parque Nacional Torres del Paine, Iniarde et al. (1990) chega a representar 91% dos itens consumidos. Na Argentina pesquisadores também encontraram valores altos de consumo deste lagomorfo, ocorrendo em 60% das amostras na província de Neuquén (Hiraldo et al., 1995), 69% na província de Santa Cruz (Saggese y De Lucca, 2001). Já Trejo et al. (2006) encontrou o consumo dessa presa em uma proporção de 25% na província de Rio Negro (zona de ecótono no norte Patagônico), um valor bem próximo aos 27% que encontramos no nosso estudo.

A grande representatividade deste lagomorfo na dieta da espécie pode significar uma diminuição da predação de espécies nativas (Jaksic et al. 2002). A naturalização das lebres pode ter beneficiado predadores e suas presas, aumentando a oferta deste recurso para os rapinantes e diminuindo o número de predação de espécies nativas (Yáñez et al., 2009). Sendo os lagomorfos um recurso alimentício novo e geralmente abundante nos locais onde ocorre (Lees & Bell, 2008). Em certos locais, a lebre pode se tornar hiper-abundante, como visto em Kasper et al. (2012), que estimaram uma densidade de 31,9 indiv./km<sup>2</sup> para uma área no município de

Alegrete, a cerca de 20 km de um dos ninhos monitorados neste estudo. Cabe lembrar que antes da introdução dos lagomorfos exóticos, esta águia era uma predadora natural de roedores nativos (Pavez et al., 1992).

O táxon mais diversificado na dieta de *G. melanoleucus* foi o das aves, que totalizaram 48% das presas individuais encontradas na dieta desta águia. Foram identificadas ao menos 13 espécies de aves, além de diversas onde não foi possível uma definição taxonômica precisa. *Bubulcus ibis* foi a espécie mais vezes encontrada deste grupo, representando 9,7% dos itens encontrados. Essa é uma espécie da família Ardeidae, originária do extremo norte da África e Península Ibérica, que foi vista pela primeira vez no norte do País em meados da década de 60 e hoje se encontra residente em todo o continente sul-americano (Sick, 1965). Cabe destaque também a presença de 6,4% do Psittacidae mais comum da região de estudo, a *M. monachus*. Ambos os itens foram as espécies de aves mais predadas e sendo aqui citados pela primeira vez como itens de presa desta águia. *Vanellus chilensis* encontrado em 3,2% das amostras, também já foi identificado como presa desta águia por Trejo et al. (2006), Arriagada et al. (2011) e Villegas-Davies et al. (2018), ocorrendo sempre em baixas frequências: 0,2%, 1,7% e 2,2% respectivamente. Cappellari et al. (2023), também observou a predação de *Vanellus chilensis* para o Pampa, porém com a águia predando ninhegos dessa espécie e em duas oportunidades.

As diferenças de presas consumidas pelas águias nas distintas localidades podem estar relacionadas a sua abundância / disponibilidade (Trejo et al. 2006). Além disso, como é esperado, esta águia parece buscar presas energeticamente mais rentáveis, como aquelas com maior abundância (mais fáceis de encontrar), ou maior tamanho corporal (Arriagada et al. 2011; Villegas-Davies et al. 2018). Os dados de dieta encontrados neste estudo confirmam a versatilidade e oportunismo desta águia como predadora de topo, também para o Pampa, assim como o encontrado para outras regiões de sua ocorrência, como nos estudos de Jiménez & Jaksic (1990), Trejo et al. (2006), Arriagada et al. (2011) e Villegas-Davies et al. (2018).

## 5.5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, B.O.; DRÖSE, W.; DE AGUIAR, C.A.; AIRES, E.T.; ALVARES, D.J.; BARBIERI, R.L.; DE CARVALHO, C.J.B.; BARTZ, M.; BECKER, F.G.; BENCK, G.A.; et al. 12,500 + and counting: Biodiversity of the Brazilian Pampa. *Frontiers of Biogeography*. 2023, 15, e59288.

ARRIAGADA, A. M.; ARRIAGADA, J. L.; BAESSOLO, L. A. & SUAZO, C. G. 2011. Dieta estival del águila (*Geranoaetus melanoleucus*) en la Región de Aysen, Patagonia Chilena. *Ecotrópicos*, 24: 164-171.

BACKES, P. 2005. Lutzenberger e a Paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul. 208p.

BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; SCHÜLER, L. & PILLAR, V. D. P. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: Pillar, V. P.; Müller, S. C.; Souza, Z. M. & Jaques, A. V. A. Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 408p.

BELLATI, J. 2000. Comportamiento y abundancia relativa de rapaces de la Patagonia extra-andina Argentina. *Ornitología Neotropical* 11:207–2.

BENCKE, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos campos do sul do Brasil. In Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade (V.P. Pillar, S.C. Müller, Z.M.S. Castilhos & A.V.A. Jacques, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.101-121.

BILENCA, D. & MIÑARRO, F. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal (APVs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2002. Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Ministério do Meio Ambiente.

BROWN, L. 1966. Observation on some Kenya eagles. *Ibis* 108: 531-572.

BUSTAMANTE, J. J.; DONÁZAR, A.; HIRALDO, F.; CEBALLOS, O. & TRAVAINI, A. 1997. Differential habitat selection by immature and adult Grey Eagle-Buzzards *Geranoaetus melanoleucus*. *Ibis* 139: 322-330.

CAPPELLARI, L. H., CORRÊA, L. L. C., SANTOS, R. E. F., & BALESTRIN, R. L. 2023. OBSERVAÇÕES SOBRE A REPRODUÇÃO DE UMA CASAL DE *Geranoaetus melanoleucus* (AVES: ACCIPITRIDAE) NO SUL DO BRASIL. *Revista Destaques Acadêmicos*, 15(3).

CENTRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Monitoramento do desmatamento nos Biomas brasileiros por satélite. Acordo de cooperação técnica MMA/IBAMA. Monitoramento do Bioma Pampa 2008-2009. Brasília, CSR/Ibama, 2010.

COLLARES, J. E. R. 2006. Mapa dos Biomas do Brasil. In: Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57, Gramado, Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. p. 306-309.

COTTAM, C. & KNAPPEN, P. 1939. Food of some uncommon North American birds. The Auk 56:138-169.

CNUC, Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. 2020. > <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/areasprotegidasecoturismo/plataforma-cnuc>- Acesso em 20 de outubro de 2023.

DE LUCCA, E. R. & SAGGESE, M. D. 1995. Fratricidio en el Águila Mora *Geranoaetus melanoleucus*. Hornero 14: 38-39.

DE LUCCA, E. R. & SAGGESE, M. D. 2012. Parental care and time-activity budget of a breeding pair of Blackchedded Buzzard-eagles (*Geranoaetus melanoleucus*) in southern Patagonia, Argentina. Ornitología Colombiana 12: 17-24.

DEL HOYO, J., A. ELLIOTT, & J. SARGATAL. 1994. Handbook of the birds of the world, Vol. 2. Newworld vultures to guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

DE OLIVEIRA COSTA, Z. P. 2022. Uma história das florestas brasileiras. Autêntica Editora. 320 p.

DEVELEY, P. F., SETUBAL, R. B., DIAS, R. A., & BENCKE, G. A. 2008. Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. Revista Brasileira de Ornitologia, 16: 308-315.

DONÁZAR, J. A.; CEVALLOS, O; TRAVAINI, A. & HIRALDO, F. 1993. Roadside raptors surveys in the Argentinean Patagonia. Journal of Raptor Research 27:106110.

FERGUSON-LEES, J. & D.A. CHRISTIE. 2001. Raptors of the world. Christopher Helm, London, U.K.

GARGETT, V. 1970. Black eagle experiment II. *Bokmakierie* 22: 32-35. GARGETT V (1971) Some observations on black eagles in the Matopos, Rhodesia. *Ostrich Supplement* 9: 91-124.

HIRALDO, F.; DONÁZAR, J. A.; CEBALLOS, O.; TRAVAINI, A.; BUSTAMANTE, J. & FUNES, M. 1995. Breeding biology of a grey eagle-buzzard population in Patagonia. *The Wilson Bulletin*, 675-685.

HOUSSE, R. 1945. *Las aves de Chile en su clasificación moderna, su vida y costumbres*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.

HUDSON, W. H. 1920. *Birds of La Plata*. Volume 2. E.P. Dutton and Company, New York.

IGNAZI, G. O. 2015. Ground nesting by Black-chested Buzzard-eagles (*Geranoaetus melanoleucus*). *Journal of Raptor Research* 49:101-103.

IRIARTE, J. A.; FRANKLIN, W. L. & JOHNSON, W. E. 1990. Diets of sympatric raptors in southern Chile. *Journal of Raptor Research* 24: 41-46.

JIMÉNEZ, J. E. & JAKSIC, F. M. 1989. Behavioral ecology of Grey Eagle-buzzards, *Geranoaetus melanoleucus*, in central Chile. *Condor* 91: 913-921.

JIMENEZ, J. E. & JAKSIC, F.M. 1990. História natural del Aguila *Geranoaetus melanoleucus*: una revisión. *Hornero* 13: 97-110.

JOHNSON, S. J. 1973. Post-fledging activity of the redtailed hawk. *Journal of Raptor Research* 7: 43-48.

KASPER, C.B.; BASTAZINI, V.A.G.; SOARES, J.B.G. & FREITAS, T.R.O. 2012. Abundance of *Conepatus chinga* (Carnivora, Mephitidae) and other medium-sized mammals in grasslands of southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 102(3):303-310.

- LEES, A. C. & BELL, D. J. 2008. A conservation paradox for the 21st century: the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*, an invasive alien and an endangered native species. *Mammal Review* 38: 304-320.
- MALUF, J. R. T. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 8(1): 141-150.
- MASSOIA, E. & PARDIÑAS, U. 1986. Algunos mamíferos depredados por *Geranoaetus melanoleucus* en Corralitos, Pilcaniyeu, Río Negro. *Acintacnia* 23: 24-26.
- MASSOIA, E. 1988. Pequeños mamíferos depredados por *Geranoaetus melanoleucus* en el Paraje Confluencia, departamento Collón Cura, provincia de Neuquén. *Boletín Científico APRONA* 2: 23-31.
- MEYBURG, B. 1974. Sibling aggression and mortality among nestling eagles. *Ibis* 116: 224-228.
- MENQ, W. Aves de Rapina Brasil. 2018. > <http://www.avesderapinabrasil.com/>. Acceso em 20/09/2023.
- NEWTON, I. 1979. Population ecology of raptors. Buteo Books, Vermillion.
- PAVEZ, E. F.; GONZÁLEZ, C. A. & JIMÉNEZ, J. E. 1992. Diet shifts of black-chested eagles (*Geranoaetus melanoleucus*) from native prey to European rabbits in Chile. *Journal of Raptor Research* 26:27-32.
- PAVEZ, E. F. 2001. Biología reproductiva del águila *Geranoaetus melanoleucus* (Aves: Accipitridae) en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 687-697.
- SAGGESE, M. D. & DE LUCCA, E. R. 2001. Biología reproductiva del Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus*) en la Patagonia sur, Argentina. *Hornero* 16: 77-84.

PICOZZI, N. & WEIR, D. N. 1976. Dispersal and causes of death in buzzards. *British Birds* 69: 193-201.

ROA, M. & ALVARADO, S. 2011. Guía de aves rapaces. Características y atributos de las aves rapaces diurnas y nocturnas de Calera de Tango. Municipalidad de Calera de Tango, Calera de Tango.

SICK, H. 1965. *Bubulcus ibis* (L.) na Ilha de Marajó, Pará: Garça ainda não registrada no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 37: 567-570.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

SALVADOR, L. F., SALIM, L. B., PINHEIRO, M. S. & GRANZINOLLI, M. A. M. 2008. Observations of a nest of the Black-chested Buzzard-eagle *Buteo melanoleucus* (Accipitridae) in a large urban center in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16(2), 125-130.

SCHLATTER, R. P.; YÁÑEZ, J. L. & JAKSIC, F. M. 1980. Food-niche relationships between Chilean Eagles and Red-backed Buzzards in central Chile. *Auk* 97:897-898;

SOUZA, M.C. 1999. Reprodução e hábitos alimentares de *Geranoaetus melanoleucus* (Falconiformes: Accipitridae) nos estados de Sergipe e Alagoas, Brasil. *Ararajuba* 7:135-137;

TRAVAINI, A. DONÁZAR, J. A.; CEBALLOS, O.; FUNES, M.; RODRÍGUEZ, A.; BUSTAMANTE, J.; DELIBES, M. & HIRALDO, F. 1994. Nest-site characteristics of four raptor species in the Argentinean Patagonia. *Wilson Bulletin* 106:753-757

TREJO, A.; KUN, M. & SEIJAS, S. 2006. Dieta del Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus*) en una transecta oeste-este en el ecotono norpatagónico. *Hornero* 21:31-36

VILLEGAS-DAVIES, V.; FLORIA, P. & CASAUX, R. 2018. reproducción y alimentación del águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*) en el noroeste de Chubut, Argentina. *El Hornero*, 33(2) 113-119.

ZORZIN, G.; CARVALHO, C. E. A. & DE CARVALHO-FILHO, E. P. M. 2007. Breeding biology, diet and distribution of the Black-chested Buzzard-eagle (*Geranoaetus m. melanoleucus*) in Minas Gerais, southeastern Brazil. In: Bildstein, K. L., Barber, D. R. and A. Zimmerman (Eds.): Neotropical Raptors – Raptor Conservation Science Series No. 1. p. 40-46.

## 6. CONCLUSÃO GERAL

Apresentamos nesta dissertação resultados principalmente descritivos sobre a biologia de dois rapinantes, topo de cadeia, dos campos do sul do Brasil: *Bubo virginianus*, o maior rapinante noturno do país, *Geranoaetus melanoleucus*, a maior das águias que habitam o Pampa brasileiro.

Em relação à espécie tratada no primeiro artigo, nossos resultados ampliam o conhecimento ecológico da *B. virginianus*. Este trabalho apresenta dados de sua área de vida e uso de espaço, assim como o trabalho mais robusto já publicado sobre a dieta da espécie, que se apresentou baseada em uma pequena espécie de roedor e completando com algumas aves, além de seus aspectos reprodutivos durante três anos de acompanhamento.

No segundo artigo são apresentados dados sobre o acompanhamento reprodutivo e as diferentes estratégias de nidificação da *G. melanoleucus*, assim como um primeiro esboço de seu perfil de presas para o bioma Pampa, que mostram a importância de presas com maior valor energético para sua dieta. Os dados aqui apresentados sobre a *G. melanoleucus* são os primeiros de um projeto que continuará por mais alguns anos, agregando novas informações sobre a ecologia reprodutiva dessa águia. Além disso, os estudos incluirão análises de paisagem associadas a presença de ninhos das duas espécies deste gênero que ocorrem na região: *G. albicaudatus* e *G. melanoleucus*. Nessa avaliação será testado se as características de habitat/paisagem diferem entre os locais onde há presença de ninhos com áreas próximas sem a presença de ninhos. De forma semelhante será avaliado se existem diferenças entre a paisagem dos territórios adotados por ambas as espécies.

O conhecimento sobre os aspectos referentes a biologia dos rapinantes de topo é de suma importância para que assim possamos avaliar os potenciais de ameaças que estas sofrem no bioma Pampa. Avançando assim em iniciativas em prol da conservação não só destas duas espécies em específico, mas também para os grupos dos rapinantes noturnos e diurnos como um todo.