

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE HORTÊNSIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Jonas Claudiomar Kilpp

**COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA DIURNAS E O USO DO
SOLO NOS CAMPOS DE ALTITUDE DO RIO GRANDE DO SUL**

SÃO FRANCISCO DE PAULA

2020



uergs

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Hortênsias

JONAS CLAUDIOMAR KILPP

**COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA DIURNAS E O USO DO
SOLO NOS CAMPOS DE ALTITUDE DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade, da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre

Orientadora: Dra. Erli Schneider Costa

Co-orientador: Me. Martin Sander

SÃO FRANCISCO DE PAULA

2020

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

K48c

Kilpp, Jonas Claudiomar

Composição da comunidade de aves de rapina diurnas e o uso do solo nos Campos de Altitude do Rio Grande do Sul/ Jonas Claudiomar Kilpp – São Francisco de Paula, 2020.

66 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade em São Francisco de Paula, 2020.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Erli Schneider Costa

Coorientador: Me. Martin Sander

1. Accipitridae. 2. Falconidae. 3. Rapinantes. 4. Dissertação. I. Costa, Erli Schneider. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade em São Francisco de Paula. III. Título.

JONAS CLAUDIOMAR KILPP

COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA DIURNAS E O USO DO SOLO NOS CAMPOS DE ALTITUDE DO RIO GRANDE DO SUL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade, da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre

Data de aprovação: 04 de maio de 2020



Erli Schneider Costa, Dra.



Martin Sander, Me.



Pedro Scherer-Neto, Me.



Francielle Paulina de Araújo, Dra.



Ricardo Silva Pereira Mello, Dr.

A meu pai Arlindo e minha mãe Sueli (in mem.)

AGRADECIMENTOS

A meu pai, Arlindo, por todo o suporte e incentivo em tudo o que faço ou tento fazer!
A minha mãe Sueli, apesar do breve período que convivemos, me ensinou muito e sempre incentivou a estudar.

A minha noiva Gabriela, por embarcar nessa aventura comigo e ser minha parceira em toda a jornada.

A minha orientadora, Prof^a Erli, por me aceitar como orientando e guiar minha jornada!

A meu co-orientador, Prof^o Martin, por ter aceito participar deste trabalho e ter me dado a honra de conhecer um pouco de todo seu legado na ornitologia.

Ao meu grande apoiador e fonte de inspiração no estudo das aves de rapina, Me. Pedro Scherer-Neto.

Ao meu colega Marcelo Marques Menezes, um dos grandes amigos que o Mestrado me trouxe, por toda parceria nos campos, aulas, e pelas inúmeras conversas e trocas de idéias. Em especial também aos grandes amigos Sílvio, Otávio e Ezequiel!

Aos meus colegas da turma 2018 do mestrado, Alan, Anderson, Camila, Charles, Daniela, Eloísa, Geizon, Izadora, Letícia, Lilia, Lisa, Mateus, Talita e Vanessa. Adoro todos!

A equipe do ICMBio na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, especialmente a Edenice Brandão Avila de Souza, a Michele Knob Koch e ao Arcelino Pereira de Moraes pela atenção despendida e auxílio nas atividades.

A equipe da SEMA/RS, em especial a Ketulyn Fuster Marques, a Vanessa Pruch Castro Oliveira, a Fabiana Pinto Bertuol e ao Edison Claudiomiro Mücke da Rosa por todo apoio e logística nas atividades desenvolvidas no Parque Estadual do Tainhas e na Estação Ecológica Aratinga.

Aos amigos Eduardo Chiarani, Glayson Ariel Bencke e Roberto Tomasi Jr. por disponibilizarem registros de águia-cinzenta, sou muito grato! Bem como a todos contribuintes com registros no Wikiaves.

Aos ótimos Professores do curso de Mestrado em Ambiente e Sustentabilidade, por todo o conhecimento e experiências disponibilizados!

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, pela oportunidade de cursar esse Mestrado, experiência gratificante e que jamais vou esquecer!

“...I might dare to believe and I have wings,
nothing and everything at the same time..(IN FLAMES)”

RESUMO

Os Campos de Altitude são campos de grandes extensões que ocorrem entre o Paraná e o norte do Rio Grande do Sul e alguns locais da Serra do Sudeste. Esses campos são historicamente utilizados para a criação de gado bovino e recentemente para silvicultura e agricultura. Os campos possuem alto número de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e uma comunidade de aves de rapina que compreende aproximadamente 35% das espécies encontradas no estado gaúcho. Algumas destas espécies são exclusivas de áreas abertas, não tolerando modificações na composição de seu ambiente e dependentes de extensas áreas de campos para sobreviverem. O objetivo deste estudo foi verificar a composição da comunidade de aves de rapina diurnas frente ao cenário de modificações que vem ocorrendo na utilização do solo em São Francisco de Paula, RS; além de analisar a situação atual da águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), ave de rapina de grande porte ameaçada de extinção. Realizamos o estudo no município de São Francisco de Paula/RS, entre agosto/2018 e junho/2019 em 12 pontos amostrais compreendendo quatro ambientes: campos nativos em Unidades de Conservação (GPA), campos nativos com pecuária extensiva (GEL), áreas de agricultura (AGR) e áreas de silvicultura (SIL). Realizamos as observações sazonalmente e amostramos as aves de rapina utilizando o método de ponto fixo, totalizando diariamente 6 horas de observações. Em relação a águia-cinzenta, compilamos todos os registros existentes no RS para elaboração do mapa de distribuição da espécie e avaliamos a extensão dos campos disponíveis na área de ocorrência atual (site MapBiomas). Registramos 1.582 aves de rapina (17 espécies e três famílias) em 288 h de amostragem. Observamos a maior riqueza nos campos nativos em Unidades de Conservação e o maior número de registros nos campos nativos com pecuária extensiva. As áreas de silvicultura apresentaram menor riqueza e número de registros, indicando que a substituição de campos especialmente por monoculturas de *Pinus* afeta negativamente a comunidade de rapinantes diurnos, com redução aproximada de 50% das espécies. Em relação a águia-cinzenta, constatamos que sua distribuição é restrita aos Campos de Altitude no Estado, e os campos, seu ambiente preferencial, estão sendo substituídos rapidamente por monoculturas agrícolas e plantios comerciais de *Pinus*, podendo comprometer suas populações no futuro.

Palavras-chave: Accipitridae. Águia-cinzenta. Cathartidae. Falconidae. Rapinantes. São Francisco de Paula.

ABSTRACT

The Altitudinal Grasslands are grasslands of great extension, occurring between Paraná and the north of Rio Grande do Sul and some places of the Southeast mountains. These grasslands have been used historically for livestock and recently for silviculture and agriculture. The grasslands have a high number of endemisms and endangered species, and a community of birds of prey comprising approximately 35% of the species found in the state of Rio Grande do Sul. Some of these species are exclusive to open areas, not tolerating changes in environment composition and dependent on extensive field fragments to survive. In this study we aim to verify the composition of the diurnal raptor community in the face of the scenario of changes that have been occurring in land use in São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul state; and to analyze the current situation in the state of the Crowned-solitary eagle (*Urubitinga coronata*), bird of prey threatened by extinction. The study was carried out in the municipality of São Francisco de Paula/RS, between August / 2018 and June / 2019 at 12 sample points comprising 4 categories of environment: protected fields (GPA), unprotected fields (GEL), agricultural areas (AGR) and silviculture areas (SIL). The activities were carried out seasonally seeking to detect birds of prey through the fixed point method, with 6 hours of observation daily. Especially for the Crowned-solitary eagle, we compiled all existing records in Rio Grande do Sul state to prepare the current species distribution map and evaluated the extension of the available grasslands for the species within its current area of occurrence, through the MapBiomass website. We obtained a total of 1,582 records of birds of prey in 288 h of sampling, belonging to 17 species and three families. The greatest wealth was observed in protected grasslands and the greatest number of records in unprotected grasslands. The silviculture areas showed the lowest wealth and number of records, demonstrating that the replacement of fields, especially by monoculture of *Pinus*, negatively affects the community of diurnal birds of prey, with an approximate reduction of 50% of the species richness. In relation to the Crowned-solitary eagle, we found that it is restricted to the Altitudinal Grasslands in Rio Grande do Sul state, and the grasslands, its preferred environment, are being rapidly replaced by agricultural monocultures and commercial plantations of *Pinus*, which may compromise its populations in the future.

Keywords: Accipitridae. Crowned-solitary eagle. Cathartidae. Falconidae. Birds of prey. São Francisco de Paula.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Localização das unidades amostrais no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil..... 31
- Figura 2 - Curva de acúmulo de espécies de aves de rapina diurnas observadas e estimadas para as 48 amostragens no município de São Francisco de Paula: Sobs=espécies observadas; Jack 1=Jackknife 1 (999 randomizações). 33
- Figura 3 - Riqueza e número de registros de aves de rapina por ambiente no município de São Francisco de Paula (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.0001$). GPA: campo nativo em UC; GEL: campo nativo com pecuária extensiva; AGR: agricultura; SIL: silvicultura. 35
- Figura 4 - Diagrama de Análise de Correspondência Canônica (CCA) das aves de rapina diurnas registradas em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul. GPA: campo nativo em UC; GEL: campo nativo com pecuária extensiva; AGR: agricultura; SIL: silvicultura. 36
- Figura 5 - Sazonalidade das aves de rapina diurnas observadas em São Francisco de Paula..... 37
- Figura 6 - Indivíduo imaturo de *Geranoaetus melanoleucus* forrageando em lavoura de milho recentemente colhida (23/08/2018). Foto: J. Kilpp. 39
- Figura 7 - Distribuição atual e pretérita da águia-cinzenta no estado do Rio Grande do Sul, utilizando o mínimo polígono convexo. 45
- Figura 8 - Distribuição temporal e espacial dos registros da águia-cinzenta no Rio Grande do Sul (excluídos os registros anteriores a 2000). 45
- Figura 9 - Cobertura vegetal e uso do solo em 1985 e 2018 nos municípios de ocorrência da águia-cinzenta (dados compilados de MAPBIOMAS, 2020). 48

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Aves de rapina registradas no Rio Grande do Sul (FRANZ et al., 2018), com destaque para espécies não florestais citadas para os campos de altitude do estado. 19
- Tabela 2 - Unidades amostrais no município de São Francisco de Paula. PG=campo protegido; NPG= campo não-protegido; A= agricultura; S=silvicultura. 30
- Tabela 3 - Aves de rapina detectadas por ambiente no município de São Francisco de Paula (Rio Grande do Sul). R = registros; FO = frequência de ocorrência; GPA = campo nativo em UC; GEL = campo nativo com pecuária extensiva; AGR = agricultura; SIL = silvicultura; NI = não identificado. 32
- Tabela 4 - Registros de águia-cinzenta no estado do Rio Grande do Sul entre 1898 e 2018. 44
- Tabela 5 - Área ocupada pelos quatro principais tipos de vegetação / uso de solo nos municípios dos Campos de Altitude onde houve registros de águia-cinzenta entre 1985 e 2018. (Informações sobre extensão de áreas conforme MAPBIOMAS, 2020; registros em vermelho = perda de vegetação nativa; Dif. = diferença entre os dois períodos em %). 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A Agricultura

ANOVA Análise de Variância

IBA *Important Bird Areas*

CBRO Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

CCA Análise de Correspondência Canônica

Cfb *Temperate oceanic climate*

cm centímetro

CNP Campos não protegidos

CP Campos protegidos

g grama

ha hectare

ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IUCN *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*

Kg kilograma

m metro

mm milímetro

RS Rio Grande do Sul

S Silvicultura

SC Santa Catarina

SEMA Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura

UC Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Os campos de altitude	14
1.2	As aves de rapina	17
1.3	Conservação das aves de rapina nos campos de altitude	20
1.4	Espécie prioritária para a conservação: a águia-cinzenta	22
2	OBJETIVOS	25
2.1	Objetivo geral	25
2.2	Objetivos específicos	25
3	A COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA DIURNAS EM REMANESCENTES NATURAIS E ANTROPIZADOS NOS CAMPOS DE ALTITUDE DO RIO GRANDE DO SUL	26
3.1	Artigo 1: A comunidade de aves de rapina diurnas em remanescentes naturais e antropizados nos campos de altitude do Rio Grande do Sul	26
3.2	Introdução	27
3.3	Materiais e métodos	28
3.3.1	Área de estudo	28
3.3.2	Delineamento, método e esforço amostral	29
3.3.3	Análises estatísticas	32
3.4	Resultados	32
3.5	Discussão	37
4	A ÁGUIA-CINZENTA (<i>Urubitinga coronata</i>): DISTRIBUIÇÃO, SITUAÇÃO DOS AMBIENTES DE OCORRÊNCIA E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	41
4.1	Artigo 2: A águia-cinzenta (<i>Urubitinga coronata</i>): distribuição, situação dos ambientes de ocorrência e implicações para a conservação da espécie no estado do Rio Grande do Sul, Brasil	41
4.2	Introdução	42
4.3	Materiais e métodos	43
4.4	Resultados	43
4.5	Discussão	46
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICE B – Espécies de aves de rapina registradas na pesquisa	59
	ANEXO A – Autorização para atividades de pesquisa nas UCs Parque Estadual do Tainhas e Estação Ecológica Aratinga	62

ANEXO B – Autorização para atividades de pesquisa na Floresta Nacional de São Francisco de Paula	63
---	-----------

1 INTRODUÇÃO

1.1 Os campos de altitude

Os campos de altitude também conhecidos como campos de cima da serra estão inseridos no Planalto Meridional, entre o norte do Rio Grande do Sul até o Paraná, sendo encontrados também nos picos das serras do Sudeste do Brasil, acima de 1800m (BEHLING *et al.*, 2009; BOLDRINI, 2009b). Fazem parte do bioma Mata Atlântica, diferentemente dos campos localizados nas porções sul e oeste do Rio Grande do Sul, que formam o bioma Pampa (OVERBECK *et al.*, 2015a).

Conforme citam Behling *et al.* (2009) e Overbeck *et al.* (2009), há cerca de 40.000 anos os campos de altitude, assim como as outras formações campestres do sul do Brasil dominavam a região, favorecidas por um clima frio e seco. Após aproximadamente 30.000 anos deste período, com o final da glaciação, as temperaturas aumentaram, mas o clima ainda seco continuou restringindo as florestas aos vales dos rios e ao litoral. Neste período, coincidindo com a chegada das populações indígenas, houve o desaparecimento da fauna dos herbívoros pastadores dos campos, ao mesmo tempo em que houve um aumento das queimadas utilizadas para caça e manejo da terra. As queimadas antes da presença humana eram raras e provenientes de raios. Há aproximadamente 4.000 anos, durante a metade do Holoceno, as temperaturas aumentaram ainda mais permitindo a expansão das florestas, que aumentou de velocidade nos últimos 1.100 anos. Por fim a inserção do gado a partir do século XVIII e a utilização do fogo tem contido o avanço das florestas sobre os campos de altitude.

Dados paleoecológicos e paleoambientais da região do Planalto Sul-Brasileiro relacionados a dinâmica da vegetação, do fogo e do impacto humano incluindo o uso da terra fornecem importantes informações para sua conservação e manejo. Vários registros palinológicos mostram que as áreas de campo altamente diversas são naturais, ou seja, remanescentes de uma extensa área de um período glacial e do Holoceno Inferior e Médio e não de áreas florestais do passado. A partir desse conhecimento, sugere-se que os campos devam ser protegidos e não sujeitos a florestamentos como está sendo feito no presente momento, onde vastas áreas de campo estão sendo substituídas por florestas de *Pinus*, *Eucalyptus* e *Acacia* (BEHLING *et al.*, 2009, p. 23-24).

O ambiente dos campos de altitude tem como característica as grandes extensões, entremeados por matas de araucárias e turfeiras (BOLDRINI, 2009b, RAMBO, 2015). A vegetação típica é composta predominantemente por gramíneas e

as compostas, com um elevado número de espécies endêmicas (BOLDRINI, 2009a). Segundo a autora, a família Asteraceae engloba 24 % das espécies, seguido por Poaceae (20 %), Fabaceae e Cyperaceae (7 % cada), Apiaceae (3 %) e as outras famílias com 39 %. Boldrini et al. (2009) documentaram 1161 espécies da flora no Planalto das Araucárias (RS e SC), sendo 107 espécies endêmicas e 76 espécies ameaçadas de extinção.

Algumas áreas significativas dos campos de altitude do Rio Grande do Sul integram as IBAS (*Important Bird Areas*), que são áreas consideradas como de relevância biológica para conservação, utilizando as aves como indicadoras (BENCKE, 2009). O mesmo autor cita ao menos 21 espécies animais endêmicas das formações campestres do sul do Brasil, sendo que 11 destas vivem nos campos de altitude destes estados, além de 32 táxons ameaçados de extinção. Cabe destaque para as IBAS dos Campos do Planalto das Araucárias, da região dos Aparados da Serra e dos Campos de Cima da Serra, que protegem populações significativas de espécies como a águia-cinzenta (*U. coronata*), o papagaio-charão (*Amazona pretrei*), a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), o veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*) e o caminheiro-grande (*Anthus nattereri*) (BENCKE et al., 2006).

São poucas as Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral criadas na região dos campos de altitude do Rio Grande do Sul, sendo que as UCs que englobam as maiores áreas de campo nativo são o Parque Estadual Tainhas, o Parque Nacional dos Aparados da Serra e o Parque Nacional da Serra Geral (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA, 2019; VÉLEZ-MARTIN et al., 2015). Em relação a manutenção dos campos nessas UCs é importante lembrar que o manejo nesse ambiente atualmente é necessário para evitar o avanço contínuo da floresta.

Em primeiro lugar, a dependência em relação ao regime de perturbação sugere que muitas espécies e formações vegetais campestres não possam ser mantidas continuamente em unidades de conservação de proteção integral sem o manejo antrópico com uso de fogo ou pastoreio, práticas atualmente não admitidas em áreas protegidas dessa categoria (BENCKE, 2009, p. 101-121).

Da mesma forma Overbeck *et al.* (2015) citam que o pastejo e o fogo são processos ecológicos que podem ser considerados indispensáveis para a manutenção dos campos e da sua biodiversidade.

A ocupação humana nos campos de altitude vem provocando alterações na paisagem (BENCKE *et al.*, 2003; VÉLEZ-MARTIN *et al.*, 2015). Historicamente os campos foram utilizados para a pecuária extensiva, principal atividade econômica da região e na qual o fogo é utilizado para facilitar o rebrote de gramíneas no final do inverno, ampliando a oferta de alimento para o gado (BOLDRINI, 2009a; VÉLEZ-MARTIN *et al.*, 2015). A utilização da pecuária extensiva é considerada hoje como a forma de uso da terra mais compatível com a conservação dos campos naturais em comparação a utilização para a silvicultura e a agricultura, por exemplo (PILLAR *et al.*, 2006). Apesar disso, o uso intensivo dos campos gerando sobrepastejo e o pisoteio do gado, além da utilização das queimadas anuais é considerada a causa de declínio de várias espécies animais consideradas ameaçadas no estado do Rio Grande do Sul (BENCKE *et al.*, 2003). Desta forma, o problema reside na intensidade da utilização dos campos, sendo que o limite entre o uso sustentável dos campos e a degradação dos mesmos é bem tênue (PILLAR *et al.*, 2006).

Recentemente, grandes áreas de campo vêm sendo convertidas para a silvicultura, principalmente com a utilização de algumas espécies do Pinheiro-americano (*Pinus spp.*), objetivando a produção de celulose e madeira (BEHLING *et al.*, 2009; BOLDRINI *et al.*, 2009; FONTANA; REPPENING; ROVEDDER, 2009; OVERBECK *et al.*, 2009). Outras áreas de campo vêm sendo substituídas por monoculturas agrícolas, a exemplo da soja, do milho e da batata, ocupando áreas que previamente eram utilizadas para a pecuária extensiva (BENCKE *et al.*, 2003; BOLDRINI, 2009b; PILLAR; MÜLLER; CASTILHOS, Z. M. S. JACQUES, 2009).

Apesar dos avanços em anos recentes na conservação dos ecossistemas no Brasil, os ambientes não-florestais, a exemplo dos campos do sul do Brasil, tem sido negligenciados e hoje encontram-se extremamente ameaçados. Conforme Overbeck *et al.* (2015b), a importância destes ambientes deve ser reconhecida pela sociedade, pela política pública e partes interessadas, como os setores agrícola, pecuário e florestal, pois abrigam enorme biodiversidade e prestam vários serviços ecossistêmicos, por exemplo, retendo carbono em quantidade similar as florestas tropicais.

1.2 As aves de rapina

Em decorrência das alterações que vem ocorrendo na paisagem dos campos de altitude, algumas espécies da avifauna que ocorrem neste ambiente estão sujeitas à extinção (BENCKE, 2009; FONTANA *et al.*, 2008; FONTANA; REPPENING; ROVEDDER, 2009), a exemplo das aves de rapina ou rapinantes (BENCKE *et al.*, 2003; PETERSEN; PETRY; KRÜGER-GARCIA, 2011).

Aves de rapina ou rapinantes são denominações utilizadas para definir as aves que em geral se alimentam de carne, sendo que o nome latino “rapina” significa roubar com violência, referindo-se a forma como as aves obtêm o alimento (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2008). Os rapinantes são predadores do topo da cadeia trófica e ocupam vários tipos de ambiente, exercendo grande importância ecológica para a manutenção de ecossistemas saudáveis (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2008). Constituem um grupo bastante diverso, distribuídos por praticamente todo o planeta, com espécies de hábitos diurnos e noturnos (SICK, 1997). Muitos deles são pouco estudados, pois são raros e de difícil observação, especialmente em ambientes florestais extensos ou ambientes com pouca interferência antrópica (BENCKE *et al.*, 2003; BIERREGAARD JR., 1998). São consideradas aves de rapina, as espécies incluídas nas seguintes ordens: Cathartiformes (urubus), Accipitriformes (gaviões e águias), Falconiformes (falcões) e Strigiformes (corujas) (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Apresentam grande diversidade morfológica e de massa corpórea, variando desde pequenas corujas, a exemplo do caburé-miudinho (*Glaucidium minutissimum*), com 14 cm de comprimento e aproximadamente 50 g de peso até o gavião-real, (*Harpia harpyja*), que chega aos 9 kg e 2 m de envergadura (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2008; KÖNIG; WEICK, 2008; SICK, 1997). Essa diversidade e os diversos ambientes que ocupam, faz com que se alimentem de uma variedade de outros animais, como artrópodes, répteis, anfíbios, peixes, mamíferos e outras aves. Algumas espécies consomem carniça e outras, a exemplo de *Elanoides forficatus* também consomem frutos (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; SICK, 1997).

Para alguns autores, os urubus não são considerados verdadeiras aves de rapina, pois não possuem capacidade de capturar suas presas a exemplo dos outros

rapinantes, alimentando-se exclusivamente de carniça (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; KÖNIG; WEICK, 2008). Apesar disso, vários estudos envolvendo comunidades de aves de rapina incluíram os Cathartiformes (PETERSEN; PETRY; KRÜGER-GARCIA, 2011; ZILIO *et al.*, 2013; ZILIO; VERRASTRO; BORGES-MARTINS, 2014).

Conforme Sick (1997), as aves de rapina estão distribuídas por praticamente todo o planeta, sendo que a América Latina é a região mais rica em espécies e com um grande número de gêneros endêmicos (e.g. *Harpagus*, *Rosthramus* e *Harpia*). No mundo são conhecidas atualmente 588 espécies (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001), das quais 99 já foram registradas no Brasil (PIACENTINI *et al.*, 2015), o que o torna um dos países com maior diversidade neste grupo. Das 99 espécies, 49 são de gaviões e águias, 21 são de falcões, 23 são de corujas e 6 são de urubus (PIACENTINI *et al.*, 2015). Conforme os mesmos autores, são conhecidos três rapinantes endêmicos para o Brasil, o gavião-gato-do-nordeste (*Leptodon forbesi*), o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*) e o caburé-de-pernambuco (*Glaucidium mooreorum*). No estado do Rio Grande do Sul são conhecidas atualmente 64 espécies (Tabela 1), sendo que destas 35 são de águias e gaviões, 11 de falcões, 14 de corujas e 4 de urubus (FRANZ *et al.*, 2018). Aproximadamente 25 % destas espécies constam em alguma categoria na mais recente revisão das espécies ameaçadas de extinção no estado, com destaque para o falcão-de-peito-laranja (*Falco deiroleucus*) e o uiraçú (*Morphnus guianensis*), considerados como regionalmente extintos (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Do total de espécies conhecidas para o Rio Grande do Sul, ao menos 30 são dependentes em parte ou totalmente de ambientes não-florestais, como os campos e áreas úmidas e 23 destas já foram registradas nos campos de altitude do nordeste do Rio Grande do Sul (Tabela 1).

Tabela 1- Aves de rapina registradas no Rio Grande do Sul (FRANZ et al., 2018), com destaque para espécies não florestais citadas para os campos de altitude do estado.

Ordem	Família	Espécie	Ocorrência em áreas não florestais dos campos de altitude
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	X
		<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	
		<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	X
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	X
		<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	
	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	
		<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	
		<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	
		<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	X
		<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	
		<i>Circus cinereus</i> Vieillot, 1816	
		<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	X
		<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	
		<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	
		<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	
		<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	
		<i>Ictinia mississippiensis</i> (Wilson, 1811)	
		<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	
		<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	
		<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	X
		<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	
		<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	X
		<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	X
		<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	X
		<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	X
		<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	
		<i>Parabuteo leucorrhous</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	X
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	X
		<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	
		<i>Buteo platypterus</i> (Vieillot, 1823)	
		<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	X
<i>Buteo swainsoni</i> Bonaparte, 1838	X		
<i>Morphnus guianensis</i> (Daudin, 1800)			
<i>Harpia harpyja</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)			
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)			
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)			
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	X
	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	
		<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897)	
		<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	
		<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	
		<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	
		<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	
		<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	
		<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	
		<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	X
		<i>Aegolius harrisii</i> (Cassin, 1849)	
		<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	
		<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	

Falconiformes	Falconidae	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	X
		<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	X
		<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	X
		<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	X
		<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	
		<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	
		<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	X
		<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	
		<i>Falco deiroleucus</i> Temminck, 1825	
		<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	X
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	X		

Fonte: Adaptada pelo Autor das seguintes fontes: Belton, 1994; Bencke *et al.*, 2003; Fontana *et al.*, 2008; Petersen; Petry; Krüger-Garcia, 2011; Repenning; Rovedder; Fontana, 2010; Voss; Petry; Sander, 1998; Zilio *et al.*, 2013.

1.3 Conservação das aves de rapina nos campos de altitude

A ocupação humana nos campos de altitude vem provocando alterações na composição desse ambiente. Porto (1954) cita que a partir do início de século XVIII a pecuária foi introduzida nos campos do planalto, vindo a se tornar a principal atividade econômica da região e na qual o fogo é utilizado para facilitar o rebrote de gramíneas no final do inverno, ampliando a oferta de alimento para o gado. Nas décadas de 70 e 80, grandes áreas de campo foram convertidas em plantios de *Pinus* spp. e outras espécies de interesse da silvicultura, para a produção de celulose e madeira. Mais recentemente novas áreas de campo vêm sendo substituídas por monoculturas agrícolas, a exemplo da soja, do milho e da batata, ocupando áreas que previamente eram utilizadas para a pecuária extensiva (BENCKE *et al.*, 2003; BOLDRINI, 2009b; PILLAR; MÜLLER; CASTILHOS, Z. M. S. JACQUES, 2009).

As substituições dos ambientes originais, diminuições e isolamentos dos fragmentos provocam deslocamentos de rapinantes, redução nas populações e até extinções (GRANDE *et al.*, 2018; MCCLURE *et al.*, 2018; NEWTON, 1979; WIENS, 1989). Sick (1997) cita como efeito da perda de habitat a redução na atividade reprodutiva, que pode levar a extinção das espécies por falta de reposição dos indivíduos mortos naturalmente. O autor cita ainda que o territorialismo e a longevidade de algumas espécies de rapinantes fazem com que alguns indivíduos sejam encontrados por muito tempo em um determinado local e assim os seus níveis populacionais são superestimados. Estes efeitos podem ser mais danosos para espécies de grande porte, que necessitam de áreas extensas para sobreviver, a exemplo da águia-serrana (*Geranoaetus melanoleucus*) e da águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*). Estas duas espécies ocorrem nos campos de altitude do Rio

Grande do Sul, sendo que a águia-cinzenta está praticamente restrita a esta região no estado (BENCKE *et al.*, 2003).

Em ambientes alterados pode ocorrer também o aumento das populações de espécies tolerantes ou oportunistas, a exemplo de *Milvago chimango* e *Caracara plancus*, que podem competir com espécies menos tolerantes (PEDRANA; ISACCH; BÓ, 2008; SICK, 1997). *Caracara plancus* pode atingir grandes populações em áreas urbanizadas no cerrado do Brasil Central, podendo eventualmente necessitar ações de manejo (EDUARDO; CARVALHO; MARINI, 2007).

A perda de habitat é a maior ameaça a biodiversidade brasileira, pois grande parte dos biomas vêm sofrendo drásticas diminuições especialmente nas regiões sul, sudeste e nordeste. A situação é pior na Mata Atlântica que já perdeu quase 95 % da área original (PRIMACK; RODRIGUES, 2001), sendo que originalmente ela ocupava aproximadamente 16% da área total do país (TABARELLI *et al.*, 2003). Grandes predadores, necessitam de extensas áreas de vida, não encontrando as condições necessárias em áreas antropizadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2006; COLLAR *et al.*, 1992; NEWTON, 1979). Em trabalho realizado por Fontana, Reppening e Rovedder (2009) percorrendo 26 pontos de amostragem nos campos de cima da serra, as espécies *G. melanoleucus* e *U. coronata* não foram registradas, o que pode indicar que estas aves estejam em decréscimo populacional.

Vários estudos com comunidades de aves tem demonstrado uma redução na diversidade e abundância em ambientes campestres alterados, onde espécies naturalmente raras, incluindo as especialistas, geralmente são encontradas apenas em ambientes com pouca ou nenhuma alteração. Os ambientes campestres modificados, onde ocorre a introdução de silvicultura ou agricultura de grande escala tem apresentado, além do desaparecimento das espécies raras, um aumento na abundância de algumas espécies generalistas e mais tolerantes às alterações antrópicas (FONTANA *et al.*, 2016; PEDRANA; ISACCH; BÓ, 2008; PETERSEN; PETRY; KRÜGER-GARCIA, 2011). Dias *et al.* (2013) perceberam uma substituição parcial na comunidade de aves de florestamentos de eucalipto em áreas originalmente campestres, em comparação com áreas ainda cobertas com campo. Grande parte das aves especialistas de campo não foram detectadas nas áreas de eucalipto, e várias espécies generalistas e florestais comuns na região foram registradas nesse ambiente.

Portanto, é de grande importância avaliar como a comunidade de aves de rapina vem se comportando frente ao cenário de alterações do uso do solo nos campos de altitude, principalmente em relação as espécies mais sensíveis a essas modificações.

1.4 Espécie prioritária para a conservação: a águia-cinzenta

A águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) é uma das maiores aves de rapina da América do Sul, podendo as fêmeas na fase adulta pesar aproximadamente 3 Kg (COLLAR *et al.*, 1992; SICK, 1997). É uma ave de coloração cinzenta com rêmiges negras, um característico topete nugal e a cauda curta com duas faixas brancas, sendo uma delas estreita e terminal. Indivíduos jovens apresentam coloração estriada branca e pardacenta (BLAKE, 1977). Alimenta-se de uma grande variedade de vertebrados como tatus, mustelídeos, roedores, tinamídeos, serpentes, lagartos, anfíbios e peixes, mas há relatos também de consumir carniça e invertebrados (BERKUNSKY *et al.*, 2012; LOBOS *et al.*, 2011; MACEDA, 2007; MACEDA; SARASOLA; PESSINO, 2003; TITTARELLI; VILLARREAL, 2009; VERONEZI; KILPP, 2017). Maceda (2007) sugere uma predileção da espécie por predar serpentes, especialmente as peçonhentas. Sua reprodução é pouco conhecida, mas é sugerido que ocorra a cada dois anos e que a espécie seja monogâmica, com nascimento de um único filhote a cada estação reprodutiva (COLLAR *et al.*, 1992; SICK; TEIXEIRA, 1977). A águia-cinzenta ocorre no Brasil, Argentina, Paraguai e Bolívia, possuindo registros antigos no Uruguai, onde provavelmente está extinta (AZPIROZ; CORTÉS, 2014; COLLAR *et al.*, 1992). No Brasil, sua distribuição ocorre nos ambientes extra-amazônicos, do sul do Pará, Maranhão e Bahia até o Rio Grande do Sul, habitando áreas de cerrado, campos de altitude e florestas em regiões montanhosas (COLLAR *et al.*, 1992; SICK, 1997). No Rio Grande do Sul, apesar dos registros históricos para o sul do estado, municípios de São Lourenço do Sul e São José do Norte (GLIESCH, 1930; IHERING, 1889), a águia-cinzenta está praticamente restrita a região dos Campos de Cima da Serra, especialmente nos municípios de São Francisco de Paula, Jaquirana, Cambará do Sul, Bom Jesus, São José dos Ausentes e Vacaria (BENCKE *et al.*, 2003; WIKIAVES, 2019a). Dentre as aves de rapina com distribuição nos campos de altitude, a águia-cinzenta é uma das espécies mais ameaçadas, constando na categoria “em perigo” na lista dos animais ameaçados de extinção do

Brasil (ICMBIO/MMA, 2018) e da IUCN (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016) e “criticamente em perigo” nas listas estaduais do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014) e Santa Catarina (FUNDAÇÃO DE MEIO AMBIENTE, 2011).

Conforme Stotz *et al.* (1996) a águia-cinzenta é uma espécie considerada de alta prioridade para pesquisa e conservação. Apesar disso ainda é muito pouco estudada no Brasil, situação que ocorre também para outras espécies de rapinantes dos trópicos, onde faltam dados sobre distribuição e exigências ecológicas básicas, o que dificulta a tomada de ações conservacionistas (BIERREGAARD JR., 1998; MCCLURE *et al.*, 2018). Grande parte do conhecimento sobre sua biologia, ecologia e conservação tem origem em pesquisas realizadas na Argentina, onde existe um plano de ação nacional específico, o “Plan de Acción para la Conservación del Águila Coronada en Argentina” (CAPDEVIELLE *et al.*, 2010), que identificou como sendo quatro as principais ameaças a espécie naquele país: a perda de habitat, a perseguição direta, a morte por eletrocussão e o tráfico ilegal (incluindo a captura para criação como animal de estimação). As ameaças citadas para a espécie ainda não foram devidamente medidas ou avaliadas no sul do Brasil, sendo necessário verificar se as mesmas aqui ocorrem e qual o impacto de cada uma delas nas populações da águia-cinzenta no Rio Grande do Sul.

Além da perda de habitat, as aves de rapina de grande porte recebem a reputação de atacarem criações domésticas ou até de risco potencial de ataque a pessoas, o que não se justifica. Na Argentina, entre 1980 e 2014, foram registrados 83 casos de perseguição a águias-cinzentas com armas de fogo ou capturas nos ninhos (BARBAR; CAPDEVIELLE; ENCABO, 2016). Muitas vezes a tentativa de abate pelos caçadores resultou em morte ou captura pelos mesmos, mas em algumas situações os animais foram resgatados feridos, sendo que alguns indivíduos após recuperação puderam voltar a liberdade. Segundo Collar *et al.* (1992) existem relatos antigos de ataque de águias-cinzentas a animais domésticos, mas em outras pesquisas realizadas não foi encontrado nenhum indício deste tipo de presa na alimentação desta espécie (LOBOS *et al.*, 2011; MACEDA; SARASOLA; PESSINO, 2003). Em uma análise com 598 restos de presas consumidas pela águia-cinzenta (SARASOLA; SANTILLÁN; GALMES, 2010), apenas 0,17 % pertenceram a animais domésticos (neste caso, *Capra hircus*), que inclusive podem ter sido consumidos na forma de carniça, não necessariamente por predação a animais vivos. No Rio Grande do Sul existe um registro conhecido de abate de águia-cinzenta por arma de fogo, um

indivíduo encontrado morto próximo ao Parque Nacional dos Aparados da Serra em 1978 (ALBUQUERQUE, 1983).

A morte por eletrocussão ou colisões com estruturas antrópicas tem sido apontadas em algumas regiões da Argentina como a principal causa de perda de indivíduos da espécie, superando a caça (CAPDEVIELLE *et al.*, 2010). Como a águia-cinzenta tem como um dos métodos de caça o empoleiramento para espreitar as presas, é comum a utilização de postes e torres de alta tensão em áreas campestres em substituição a árvores (CAPDEVIELLE *et al.*, 2010; MACEDA, 2007; VERONEZI; KILPP, 2017). Há um relato recente de provável eletrocussão de uma águia-cinzenta no Rio Grande do Sul, onde um indivíduo adulto foi encontrado ferido abaixo de uma rede de alta tensão no município de São Marcos. Pelas características do ferimento o animal havia sido eletrocutado, vindo a óbito dias após no zoológico de Gramado (STADLER, com. pess.).

O somatório destes problemas aliados a raridade natural da espécie, demonstra a necessidade de pesquisas sobre a biologia e ecologia da águia-cinzenta, que venham a nortear a tomada de medidas conservacionistas no futuro.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar se as mudanças na paisagem dos campos nativos em São Francisco de Paula estão afetando a comunidade de aves de rapina diurnas.

2.2 Objetivos específicos

a) Registrar aves de rapina diurnas no município de São Francisco de Paula em campos nativos localizados em Unidades de Conservação (UC), e também nos campos utilizados para: pecuária extensiva, agricultura e silvicultura em propriedades privadas;

b) Comparar a riqueza e a abundância das aves de rapina diurnas registradas nos quatro ambientes acima mencionados;

c) Avaliar se espécies de rapinantes mais tolerantes a alterações no ambiente são mais abundantes nos ambientes alterados;

d) Atualizar os conhecimentos sobre a distribuição da águia-cinzenta no Rio Grande do Sul, considerando as alterações sofridas na utilização dos campos nativos.

3 A COMUNIDADE DE AVES DE RAPINA DIURNAS EM REMANESCENTES NATURAIS E ANTROPIZADOS NOS CAMPOS DE ALTITUDE DO RIO GRANDE DO SUL

3.1 Artigo 1: A comunidade de aves de rapina diurnas em remanescentes naturais e antropizados nos campos de altitude do Rio Grande do Sul

Resumo: Os campos de altitude, característicos da região serrana do estado do Rio Grande do Sul, vem sendo utilizados historicamente para diversos fins econômicos, que incluem a pecuária extensiva, a silvicultura e a agricultura. Possuem biodiversidade com alto número de endemismos e poucos estudos sobre vários grupos animais e vegetais. As aves de rapina constituem um ótimo grupo para avaliar a qualidade ambiental, por serem predadores do topo da cadeia trófica. O objetivo deste trabalho foi avaliar se a comunidade de aves de rapina, com características diurnas está sofrendo alterações devido a substituição das áreas de campo de altitude nativo por atividade agrícola e de silvicultura. Realizamos o levantamento de aves de rapina em 12 pontos de amostragem no período de 19 de agosto de 2018 a 19 de junho de 2019, incluindo áreas de campos nativos em Unidades de Conservação (GPA) e campos nativos com pecuária extensiva (GEL), áreas agrícolas (AGR) e de silvicultura (SIL). Obtivemos 1.582 registros de aves de rapina de 17 espécies, e a maior riqueza bem como maior número de registros foi obtido nas áreas de GPA (17 sp.; 393 registros) e GEL (15 sp.; 434 registros), seguidos de AGR (13 sp.; 418 registros) e por fim SIL (9 sp.; 337 registros). A diferença na riqueza de aves de rapina foi significativa em GPA e GEL em relação as áreas de SIL ($p < 0.0001$) e no número de registros entre GEL e SIL ($p < 0.01$). Esse trabalho demonstrou que a substituição das áreas de campos nativos, principalmente por silvicultura, afeta a composição da comunidade de aves de rapina, especialmente das espécies mais raras e ameaçadas de extinção.

Palavras-chave: Agricultura. Campos. Rapinantes. Silvicultura. São Francisco de Paula.

Abstract: The Altitudinal grasslands, characteristic of the mountainous region of the state of Rio Grande do Sul, have been used historically for several economic purposes, which include extensive livestock, silviculture and agriculture. They have biodiversity with a high number of endemisms and few studies on various animal and plant groups. Raptors are a great group to assess environmental quality, as they are predators at the top of the food chain. The objective of this work was to evaluate if the bird of prey community, with diurnal characteristics is undergoing changes due to the replacement of native highland areas by agricultural and silviculture activities. We surveyed birds of prey at 12 sampling points from August 19, 2018 to June 19, 2019, including protected (GPA) and unprotected (GEL), agriculture (AGR) and silviculture (SIL) areas. We obtained 1,582 records of raptors of 17 species, and the greatest richness as well as the largest number of records was obtained in the areas of GPA (17 sp.; 393 records) and GEL (15 sp.; 434 records), followed by AGR (13 sp.; 418 records) and finally SIL (9 sp.; 337 records). The difference in the richness of birds of prey was significant in GPA and GEL in relation to the areas of SIL ($p < 0.0001$) and in the number of records between GEL and SIL ($p < 0.01$). This work demonstrated that the replacement of native grassland areas, mainly by silviculture, affects the composition of the raptor community, especially of the rarest and most endangered species.

Keywords: Agriculture. Grasslands. Birds of prey. Silviculture. São Francisco de Paula.

3.2 Introdução

Os Campos de Altitude do sul do Brasil, integrantes do bioma Mata Atlântica, estão sob forte impacto e sofrem drásticas alterações devido a rápida e contínua substituição, descaracterização e fragmentação de seus ambientes (BOLDRINI, 2009a). Estes ambientes foram utilizados inicialmente para pecuária extensiva e, atualmente, estão sendo substituídos por outras atividades econômicas como a silvicultura e a agricultura (BOLDRINI, 2009a, 2009b; OVERBECK *et al.*, 2009). Muitos grupos taxonômicos são ainda pouco amostrados (PILLAR; MÜLLER; CASTILHOS, Z. M. S. JACQUES, 2009) e além disso, os Campos de Altitude possuem um elevado número de espécies endêmicas da flora (BOLDRINI, 2009a) e de aves (FONTANA; REPPENING; ROVEDDER, 2009), sendo que este grupo apresenta um número

elevado de espécies ameaçadas de extinção (FONTANA *et al.*, 2008; FONTANA; REPPENING; ROVEDDER, 2009).

As aves de rapina são animais cosmopolitas que ocupam vários tipos de ambientes (SICK, 1997). Geralmente são predadoras de topo de cadeia trófica, sensíveis às alterações ambientais e, por consequente, ótimas indicadoras da qualidade ambiental (NEWTON, 1979; SERGIO; NEWTON; MARCHESI, 2005). No estado do Rio Grande do Sul já foram identificadas 64 espécies, sendo 35 de águias e gaviões, 11 de falcões, 14 de corujas e quatro de urubus (FRANZ *et al.*, 2018). Em relação às aves de rapina campestres de hábito diurno, 23 espécies já foram registradas nos campos de altitude do Rio Grande do Sul (CHIARANI; FONTANA, 2019; PETERSEN; PETRY; KRÜGER-GARCIA, 2011; VOSS; PETRY; SANDER, 1998; WIKIAVES, 2019b; ZILIO *et al.*, 2013), sendo que algumas delas dependem exclusivamente deste tipo de ambiente, não tolerando modificações drásticas em sua composição (BENCKE *et al.*, 2003).

Nosso objetivo foi analisar se ocorrem diferenças na composição da comunidade de aves de rapina diurnas em áreas originalmente de campos, alteradas para áreas agrícolas e silvicultura. Buscamos analisar também se a comunidade é similar nos campos nativos protegidos quando comparada a comunidade observada nos campos nativos não protegidos.

São apresentadas informações sobre a composição da comunidade das aves de rapinas diurnas nos fragmentos originais e em outros modificados, por ação humana nos campos de altitude do sul do Brasil, integrantes do bioma Mata Atlântica.

3.3 Materiais e métodos

3.3.1 Área de estudo

Realizamos o estudo no município de São Francisco de Paula (29°23'S; 50°23'W), nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. A fitofisionomia predominante da região é o mosaico de campos de altitude com a presença de capões florestais (BOLDRINI, 2009b). O clima é do tipo Cfb (clima temperado, com verão ameno), conforme a classificação de Köpen. As precipitações pluviométricas são bem distribuídas, com média anual que varia entre 1900 a 2200 mm (ALVARES *et al.*, 2013).

3.3.2 Delineamento, método e esforço amostral

Para a realização do trabalho consideramos as principais categorias de uso de solo em áreas originalmente campestres do município de São Francisco de Paula: “formação natural não-florestal”, “floresta plantada” e “agropecuária” (MAPBIOMAS, 2020). A soma das áreas ocupadas por estas categorias no ano de 2018 correspondeu a 70,6% da área total do município (MAPBIOMAS, 2020), que é de 326.571 ha (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019). A categoria “floresta natural” (28,7 % da área total do município) não foi amostrada por se tratar das áreas ocupadas por florestas nativas, além das demais categorias, não caracterizadas como áreas campestres (área não-vegetada e corpo d’água; total: 0,70%). Renomeamos as três categorias acima conforme descrito a seguir, reclassificando a categoria “formação natural não-florestal para duas categorias de campos nativos:

- 1) Campos nativos em Unidades de Conservação (GPA): formações campestres inseridas em Unidades de Conservação, com usos definidos por legislação (RIO GRANDE DO SUL, 2016);
- 2) Campos nativos com pecuária extensiva (GEL): formações campestres em propriedades particulares, utilizados para pecuária extensiva;
- 3) Áreas agrícolas (AGR): áreas originalmente cobertas por campos, substituídas por monoculturas agrícolas como batata, soja e milho;
- 4) Áreas de silvicultura (SIL): áreas originalmente cobertas por campo, hoje coberta por florestas exóticas, especialmente de pinheiro-americano (*Pinus* spp.).

A definição das unidades amostrais ocorreu através de consulta ao banco de dados do MapBiomias (2018) e imagens de satélite (GOOGLE EARTH, 2018) de maneira a identificar áreas para cada categoria (Tabela 2, figura 1). Realizamos uma campanha piloto de campo (junho de 2018) para avaliar a aplicação dos métodos propostos em cada local. Nesta oportunidade avaliamos as características dos ambientes e a possibilidade de realizar as atividades, identificando a existência de um local elevado para observação, amplo campo de visão, com um mínimo de 500m em todas as direções (GRANZINOLLI; MOTTA-JUNIOR, 2010). Para cada uma das

categorias selecionamos três unidades amostrais, totalizando 12 pontos de observação e posteriormente realizamos quatro atividades de campo, uma por estação climática: inverno (19 de agosto a 09 de setembro de 2018), primavera (17 de novembro a 05 de dezembro de 2018), verão (27 de fevereiro a 15 de março de 2019) e outono (04 a 19 de junho de 2019), totalizando 48 amostragens.

Tabela 2 - Unidades amostrais no município de São Francisco de Paula. PG=campo protegido; NPG= campo não-protegido; A= agricultura; S=silvicultura.

Ponto	Local	Latitude/ Longitude	Ambiente	Descrição
1	Parque Estadual do Tainhas 1	29° 8'6.22"S; 50°23'21.16"W	GPA	
2	Parque Estadual do Tainhas 2	29° 7'28.97"S; 50°21'41.29"W	GPA	Unidades de Conservação, fazendas com criação extensiva de gado bovino.
3	Estação Ecológica Aratinga	29°19'36.72"S; 50°15'39.18"W	GPA	
4	Estrada p/ Pró-Mata	29°25'5.70"S; 50°16'29.30"W	GEL	
5	Morro do Cavalo	29°24'9.81"S; 50°23'24.94"W	GEL	Fazendas com criação extensiva de gado bovino.
6	Lajeado Grande	29° 8'42.07"S; 50°34'3.92"W	GEL	
7	RS 484/020	29°21'58.60"S; 50°24'34.90"W	AGR	Culturas anuais de batata e milho, área com aproximadamente 4 anos de uso agrícola.
8	Faz. Casa Branca	29°22'32.64"S; 50°17'54.98"W	AGR	Culturas anuais de batata e milho, área com aproximadamente 20 anos de uso agrícola.
9	RS 110	29°19'4.31"S; 50°30'4.90"W	AGR	Culturas anuais de batata, área com aproximadamente 15 anos de uso agrícola.
10	RS020	29°20'12.48"S; 50°23'5.48"W	SIL	Monocultura de <i>Pinus</i> spp., com aproximadamente 13 anos.
11	Blang	29°18'59.48"S; 50°34'51.97"W	SIL	Monocultura de <i>Pinus</i> spp., com aproximadamente 30 anos.
12	Cazuza Ferreira	28°56'23.32"S; 50°32'32.21"W	SIL	Monocultura de <i>Pinus</i> spp., com aproximadamente 10 anos.

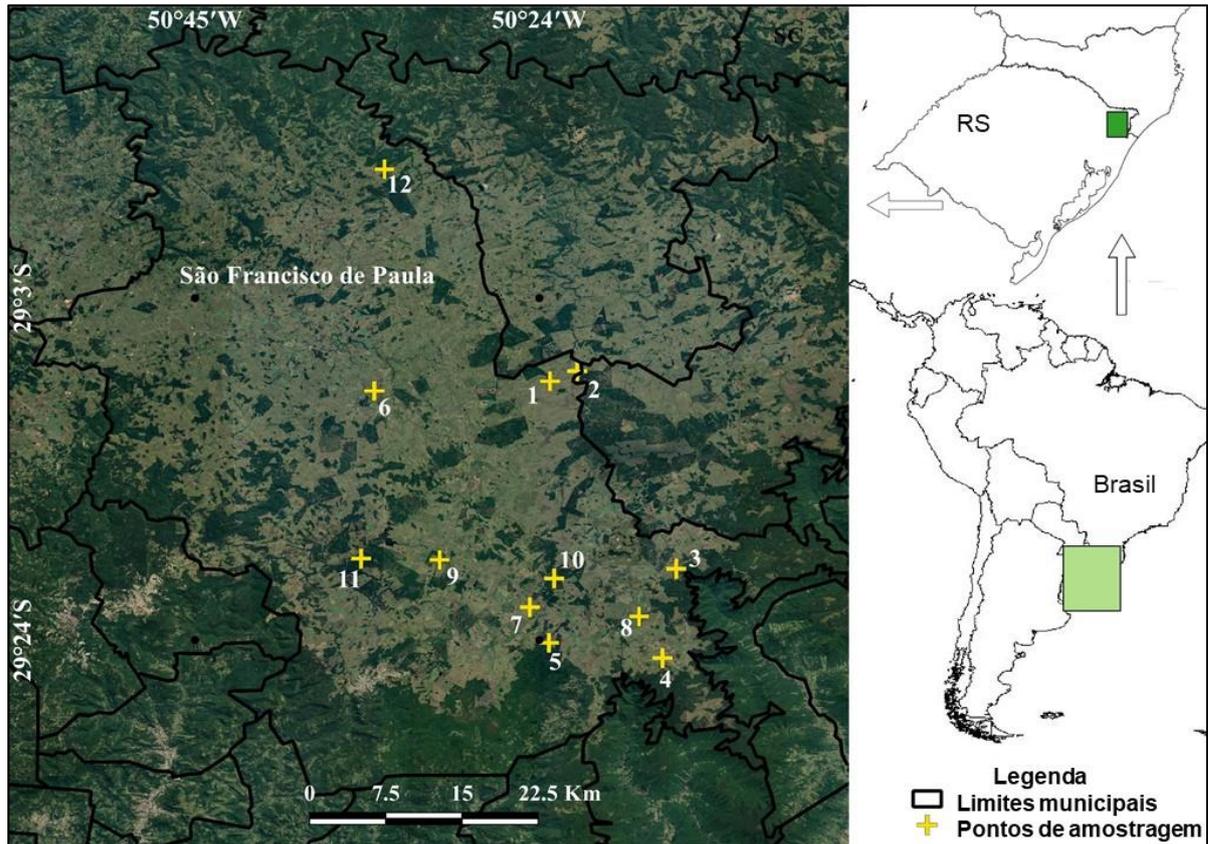


Figura 1- Localização das unidades amostrais no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil.

Para as amostragens nos três pontos nas Unidades de Conservação (1, 2 e 3), solicitamos autorização à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (Sema 20/2018) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio 64147-1) (Anexos A e B). Para amostrar as áreas particulares consultamos todos os proprietários e os mesmos autorizaram a realização da pesquisa.

Registramos as aves de rapina utilizando a técnica de observação por pontos fixos (BLONDEL; FERRY; FROCHOT, 1970), com uma amostragem diária totalizando seis horas de observação (9:00h às 15:00h), conforme sugerido para aves de rapina de menor abundância (GRANZINOLLI; MOTTA-JUNIOR, 2010). As observações e registros foram realizadas de modo direto, auditivamente e visualmente, com auxílio de binóculos Bushnell 10 x 50mm. Realizamos as amostragens em dias de tempo ensolarado para que todos os pontos tivessem respeitadas as mesmas condições de luminosidade. Seguimos a nomenclatura das espécies conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PIACENTINI *et al.*, 2015).

3.3.3 Análises estatísticas

Apresentamos a riqueza, frequência de ocorrência e o número de registros por ambiente utilizando estatística descritiva e o estimador de riqueza Jackknife 1 para verificar a suficiência amostral. Testamos a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. A comparação dos ambientes em relação à riqueza e ao número de registros de aves de rapina e a sazonalidade foram testadas pelo teste One-way ANOVA e os testes a posteriori de Tukey e Kruskal-Wallis, respectivamente, no programa R 3.5.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018). Para verificar o padrão de distribuição das aves de rapina nos diferentes ambientes amostrados utilizamos a análise de correspondência canônica (CCA), no programa Past 3.26 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Para todos os testes consideramos nível de significância $p < 0,05$.

3.4 Resultados

Realizamos no total 288 horas de amostragem e obtivemos 1.582 registros de aves de rapina; 17 espécies e distribuídas em três famílias (Tabela 3, apêndice B). A curva de acúmulo de espécies esteve próxima da estabilização, sendo registradas aproximadamente 94% das espécies estimadas por Jackknife 1 ($17,98 \pm 1,27$) (Figura 2).

Tabela 3 - Aves de rapina detectadas por ambiente no município de São Francisco de Paula (Rio Grande do Sul). R = registros; FO = frequência de ocorrência; GPA = campo nativo em UC; GEL = campo nativo com pecuária extensiva; AGR = agricultura; SIL = silvicultura; NI = não identificado.

Família/ espécie	GPA		GEL		AGR		SIL		Total	
	R	FO	R	FO	R	FO	R	FO	R	FO
Cathartidae										
<i>Cathartes aura</i>	65	5,42	70	5,83	49	4,08	59	4,92	243	5,06
<i>Coragyps atratus</i>	127	10,58	145	12,08	148	12,33	124	10,33	544	11,33
<i>Sarcoramphus papa</i>	1	0,08							1	0,02
Accipitridae										
<i>Elanus leucurus</i>	2	0,17	1	0,08	4	0,33			7	0,15
<i>Circus buffoni</i>	1	0,08	8	0,67	7	0,58	2	0,17	18	0,38

<i>Heterospizias meridionalis</i>	21	1,75	14	1,17	26	2,17			61	1,27
<i>Urubitinga urubitinga</i>	1	0,08					1	0,08	2	0,04
<i>Urubitinga coronata</i>	3	0,25	3	0,25					6	0,13
<i>Rupornis magnirostris</i>	10	0,83	15	1,25	18	1,50	20	1,67	63	1,31
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	6	0,50	17	1,42	1	0,08			24	0,50
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	13	1,08	5	0,42	9	0,75			27	0,56
<i>Buteo brachyurus</i>	3	0,25	3	0,25					6	0,13
Falconidae										
<i>Caracara plancus</i>	50	4,17	73	6,08	71	5,92	55	4,58	249	5,19
<i>Milvago chimachima</i>	13	1,08	19	1,58	5	0,42	19	1,58	56	1,17
<i>Milvago chimango</i>	27	2,25	22	1,83	52	4,33	47	3,92	148	3,08
<i>Falco sparverius</i>	39	3,25	23	1,92	15	1,25	2	0,17	79	1,65
<i>Falco femoralis</i>	2	0,17	4	0,33	2	0,17			8	0,17
NI	9	0,75	12	1,00	11	0,92	8	0,67	40	0,83

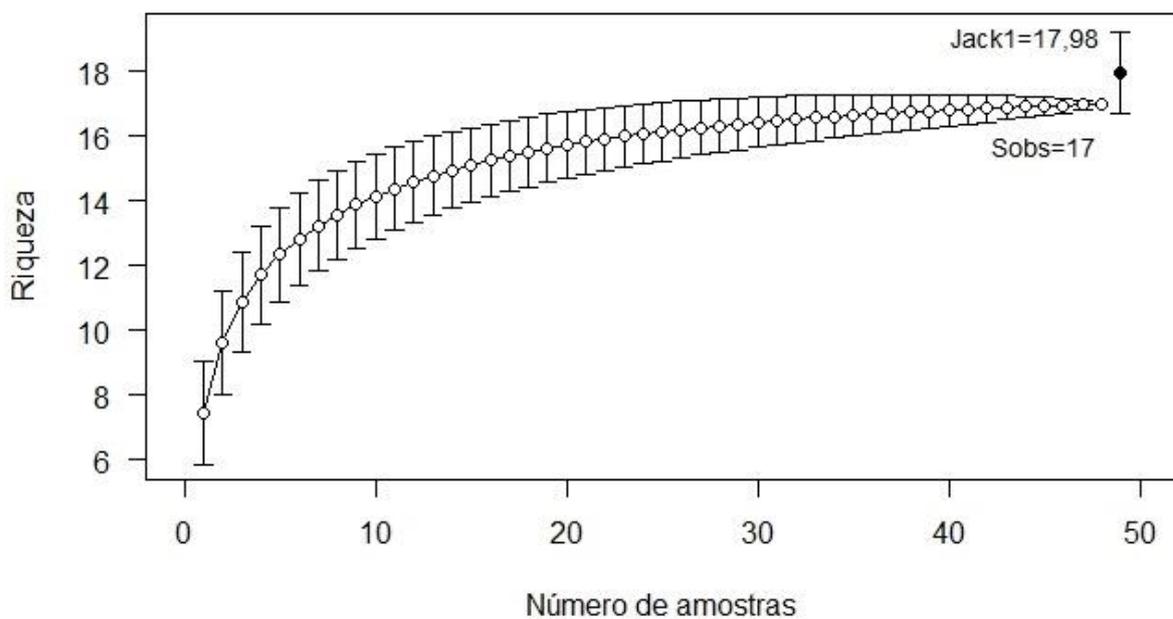


Figura 2 - Curva de acúmulo de espécies de aves de rapina diurnas observadas e estimadas para as 48 amostragens no município de São Francisco de Paula: Sobs=espécies observadas; Jack 1=Jackknife 1 (999 randomizações).

As aves de rapina mais registradas foram *Coragyps atratus* (544 registros), *Caracara plancus* (249 registros) e *Cathartes aura* (243 registros). As espécies *C. atratus* e *C. aura* foram as únicas presentes nas 48 amostragens. Já a espécie *C. plancus* esteve presente em 47 amostragens (97,9% do total) e *Milvago chimango* em 38 (79,1% do total). As espécies menos frequentes foram *Sarcoramphus papa* com um registro, *Urubitinga urubitinga* com dois registros, seguidos de *Urubitinga coronata* e *Buteo brachyurus*, com seis registros cada (Tabela 2). Os ambientes com maior riqueza foram GPA (n=17; 100% das espécies observadas) e GEL (n=15; 88,2% das espécies observadas), que apresentaram ainda os mais expressivos valores médios de riqueza; 8,4 e 8,3 espécies/amostragem, respectivamente. Considerando o número de registros de aves de rapina, GEL e AGR apresentaram os maiores valores totalizando 434 (36,2 registros/amostragem) e 418 registros (34,8 registros/amostragem), respectivamente (Figura 3).

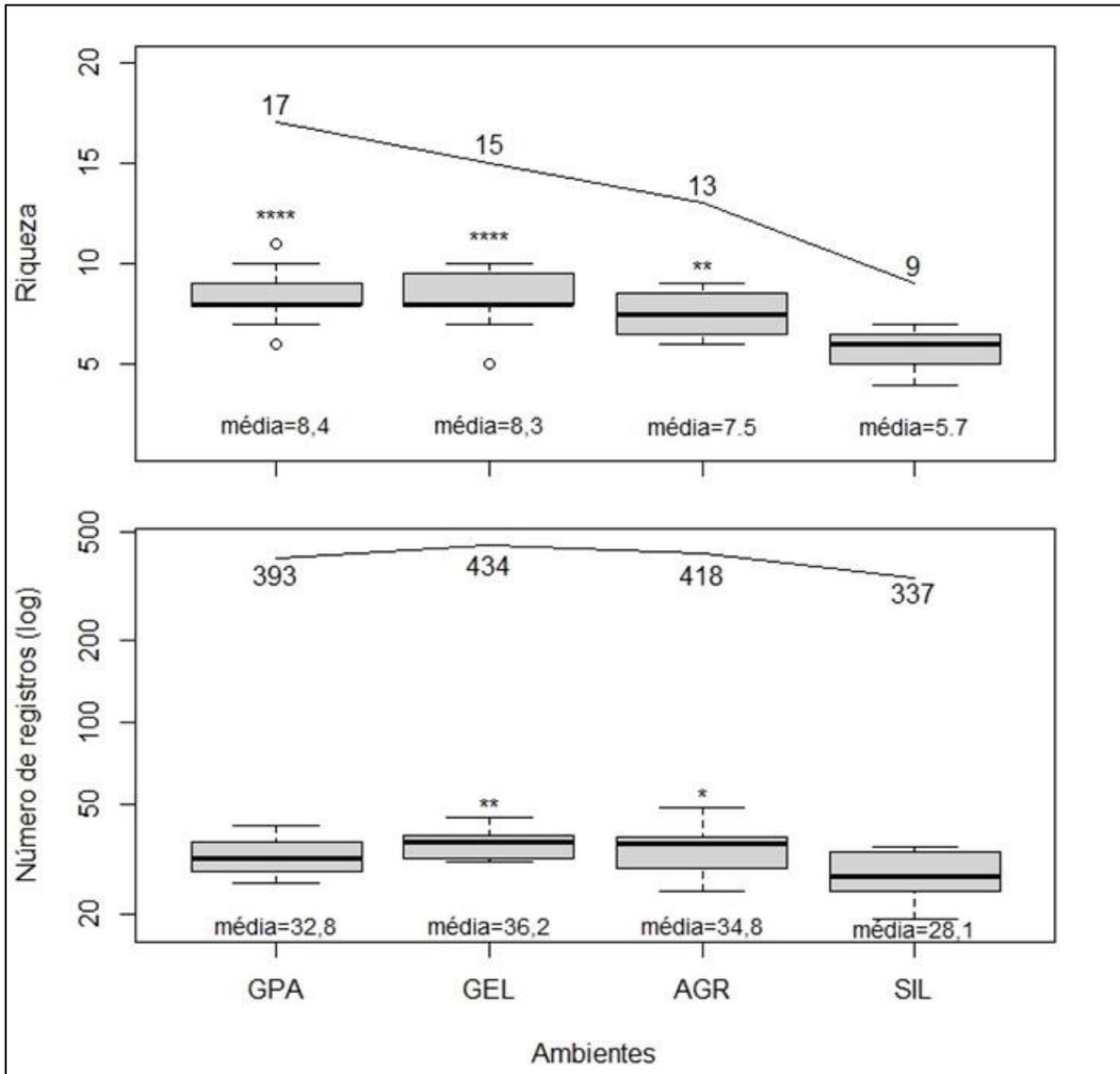


Figura 3 - Riqueza e número de registros de aves de rapina por ambiente no município de São Francisco de Paula (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; **** $p < 0.0001$). GPA: campo nativo em UC; GEL: campo nativo com pecuária extensiva; AGR: agricultura; SIL: silvicultura.

Considerando a riqueza de espécies houve diferença significativa entre SIL e GPA ($p < 0,0001$); GEL ($p < 0,0001$) e AGR ($p = 0,0061$). Não houve diferença significativa em relação as demais comparações realizadas.

Em relação ao número de registros, houve diferença significativa entre SIL e GEL ($p = 0,0052$) e AGR ($p = 0,0272$).

Observamos três espécies exclusivamente nas áreas de campos nativos: *S. papa*, *U. coronata* e *B. brachyurus*. Registramos a espécie *U. urubitinga* em duas oportunidades: uma vez em GPA (29/agosto/2018) e uma vez SIL (09/junho/2019). Estas quatro espécies não foram registradas em AGR. Nas áreas de silvicultura, além

de *U. urubitinga*, não registramos as espécies *S. papa*, *Elanus leucurus*, *Heterospizias meridionalis*, *U. coronata*, *Geranoaetus albicaudatus*, *Geranoaetus melanoleucus*, *B. brachyurus* e *Falco femoralis*.

Na Análise de Correspondência Canônica, o eixo 1 explicou 54,95% da variação e o eixo 2 explicou 27% da distribuição das aves de rapina registradas neste trabalho (Figura 4). Oito espécies (*S. papa*, *G. albicaudatus*, *G. melanoleucus*, *U. coronata*, *H. meridionalis*, *B. brachyurus*, *F. femoralis* e *F. sparverius*) apresentaram associação com os campos nativos e duas espécies estiveram associadas a AGR (*Circus buffoni* e *M. chimango*).

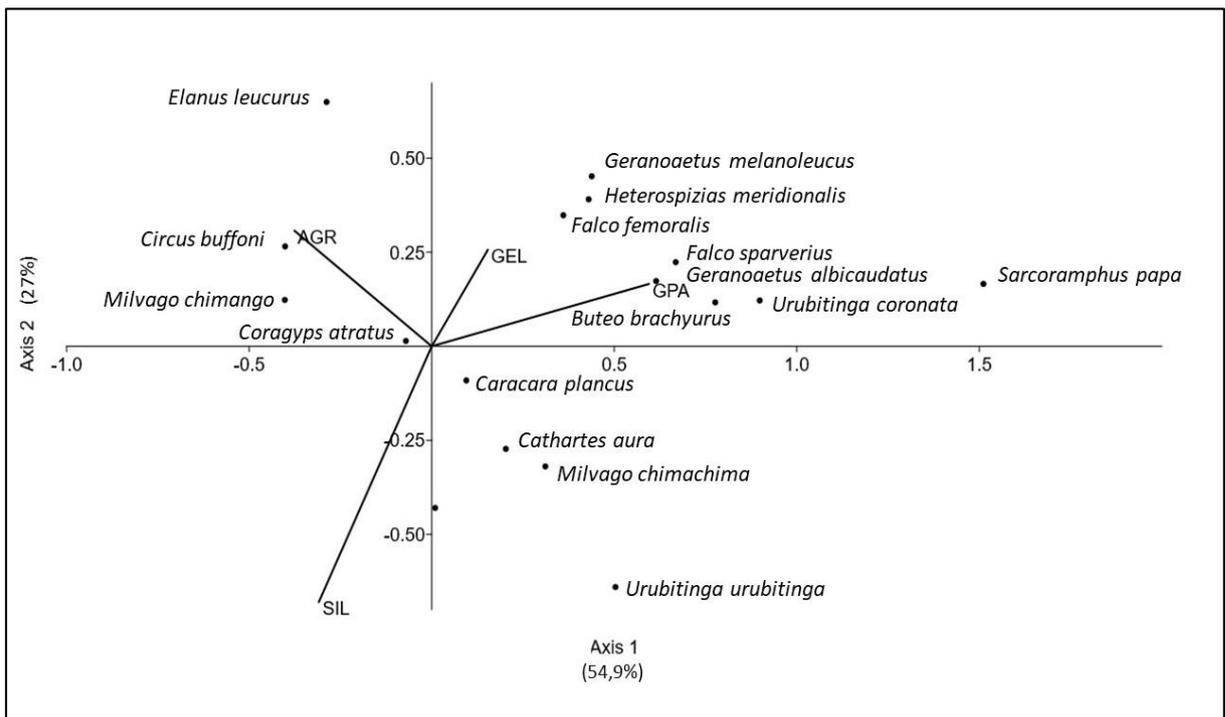


Figura 4 - Diagrama de Análise de Correspondência Canônica (CCA) das aves de rapina diurnas registradas em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul. GPA: campo nativo em UC; GEL: campo nativo com pecuária extensiva; AGR: agricultura; SIL: silvicultura.

Em relação a sazonalidade não houve diferença significativa entre as estações do ano ($p > 0,9999$), mas a maior riqueza de aves de rapina foi verificada no outono e no inverno (16 espécies), seguidos da primavera (13 espécies) e do verão (11 espécies). O maior número de registros de aves de rapina ocorreu na primavera (28,1%), seguido do inverno (26,8%), verão (22,7%) e outono (22,4% do total de registros) (Figura 5).

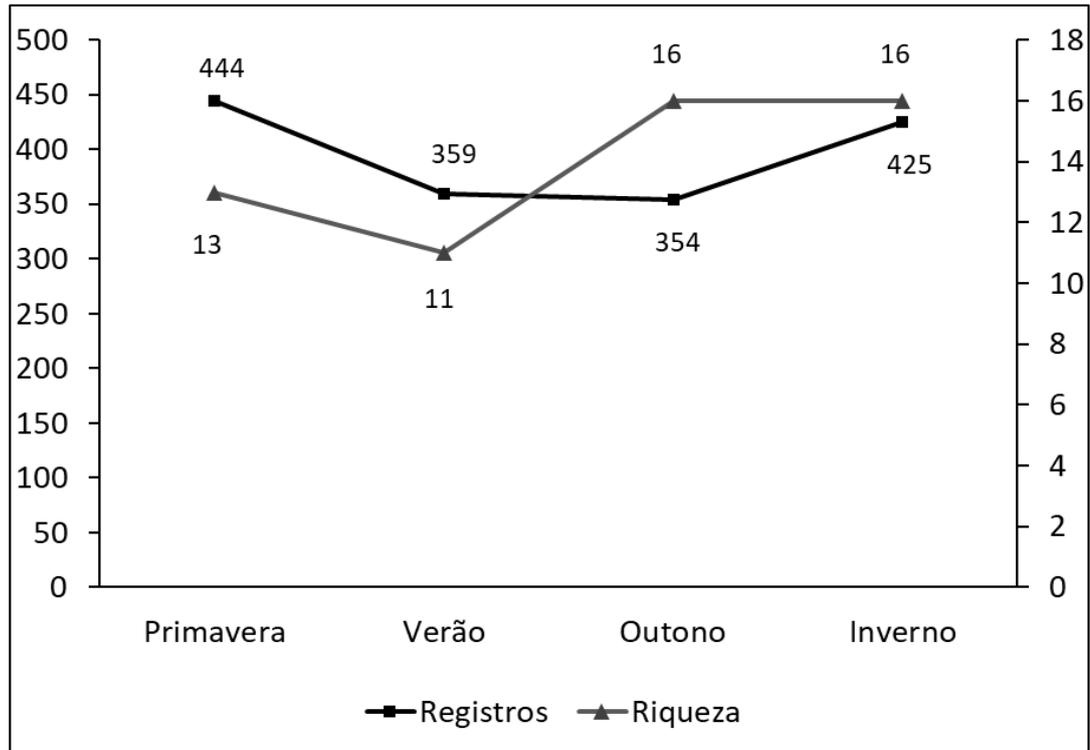


Figura 5 - Sazonalidade das aves de rapina diurnas observadas em São Francisco de Paula.

Registramos três espécies ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção para o estado do Rio Grande do Sul, *U. coronata* (“criticamente em perigo”), *G. melanoleucus* e *S. papa* (ambos na categoria “quase ameaçado”). *Urubitinga coronata* e *S. papa* foram registrados apenas nas áreas de campo e *G. melanoleucus* nas áreas de campo e nas áreas agrícolas.

3.5 Discussão

Os resultados obtidos demonstraram que os campos nativos apresentam maior riqueza de aves de rapina diurnas do que as monoculturas, especialmente áreas de silvicultura. A silvicultura na região do estudo caracteriza-se especialmente pelos plantios de *Pinus* spp. em grandes extensões de campos nativo (BOLDRINI *et al.*, 2009), sendo esta atividade considerada a maior ameaça a avifauna dessa região (Fontana *et al.*, 2009). Alguns estudos tem comprovado a modificação ou perda de parcela da diversidade de aves em plantações comerciais ou áreas invadidas por *Pinus* (ALLAN *et al.*, 1997; ZURITA *et al.*, 2006). Também verificamos diminuição de 47,05% na riqueza das áreas de silvicultura (S) em relação ao campo protegido (PG).

Apenas *R. magnirostris*, considerado generalista em relação a habitat (BELTON, 1994), teve maior número de registros nas áreas de SIL em relação aos outros ambientes. Das outras oito espécies presentes neste ambiente, seis delas estiveram entre as aves de rapina mais frequentes (*C. atratus*, *C. aura*, *C. plancus*, *M. chimango*, *M. chimachima* e *F. sparverius*) e as outras duas foram *C. buffoni* e *U. urubitinga*. *Circus buffoni*, apesar de ser característico de áreas úmidas (BELTON, 1994; SICK, 1997), foi registrado duas vezes sobrevoando e forrageando em área de silvicultura (meses de agosto/2018 e junho/2019). A utilização deste tipo de ambiente por *C. buffoni* já foi verificada em local próximo deste estudo por Petersen *et al.* (2011). Já a presença de *U. urubitinga* em área de silvicultura pode ser explicada devido a utilização do florestamento exótico pela espécie para local de descanso ou espreita de presas, sendo que o indivíduo alçou voo após ser molestado por *C. buffoni* e saiu do fragmento, não sendo mais observado. Comportamento similar deste gavião foi observado em fragmento de *Pinus* no município de Abdon Batista, estado de Santa Catarina (JCK, obs. pess.).

Apesar dos resultados de riqueza das áreas agrícolas não divergirem significativamente em relação às áreas de campos nativos (tanto GPA quanto GEL), não encontramos nas áreas agrícolas espécies raras ou ameaçadas de extinção, a exemplo de *S. papa* e *U. coronata*. *Sarcoramphus papa* é um Cathartiformes característico de ambientes florestais e de matas associadas a campos (BENCKE *et al.*, 2003; SICK, 1997), tendo sido registrado apenas uma vez neste trabalho, na Estação Ecológica Aratinga. Espécie mundialmente ameaçada de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016), *U. coronata* vive em ambientes abertos como campos, cerrados e zonas montanhosas (COLLAR *et al.*, 1992; SICK, 1997), tendo sido registrada tanto em campos protegidos quanto em campos não protegidos. Os Campos de Altitude são a última área de ocorrência de *U. coronata* no estado do Rio Grande do Sul (BENCKE *et al.*, 2003), demonstrando a importância da região do estudo para a conservação da espécie. As outras aves de rapina ausentes nas áreas de agricultura foram *B. brachyurus* e *U. urubitinga*, espécies não consideradas raras e que possuem uma vasta área de distribuição (SICK, 1997). *Buteo brachyurus* é um Accipitriformes associado com florestas, mas que forrageia também em áreas abertas (FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; OGDEN, 1974). Já *U. urubitinga* habita ambientes variados, normalmente associados a corpos d'água (BELTON, 1994),

podendo esporadicamente utilizar áreas cultivadas (BELTON, 1994; FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001) ou urbanas (NAVEDA-RODRÍGUEZ, 2004).

Encontramos *G. melanoleucus*, em todos os pontos de campos nativos e de áreas agrícolas, inclusive com avistamento de um indivíduo imaturo em comportamento de forrageio a poucos metros do solo em uma lavoura de milho recentemente colhida (23/agosto/2018; figura 6). Ao contrário de *U. coronata*, *G. melanoleucus* aparentemente possui maior plasticidade e pode ser encontrada em áreas agrícolas (BIERREGAARD JR., 1998; LÓPEZ; GRANDE; OROZCO-VALOR, 2017).



Figura 6 - Indivíduo imaturo de *Geranoaetus melanoleucus* forrageando em lavoura de milho recentemente colhida (23/08/2018). Foto: J. Kilpp.

O número de registros de aves de rapina foi similar em GEL e AGR, diferindo significativamente em relação as áreas de silvicultura (Figura 2). O número de registros foi maior nas áreas agrícolas em relação a GPA, o que pode ser explicado pelo aumento no registro de dois rapinantes considerados oportunistas, *C. plancus* e *M. chimango* (PEDRANA; ISACCH; BÓ, 2008). O número de registros de *M. chimango* nas áreas agrícolas e nas áreas de silvicultura, foi maior que nas áreas GPA e GEL. Esta espécie é considerada tolerante à alterações ambientais, aumentando sua

densidade especialmente em áreas agrícolas aradas (BELTON, 1994; LEVEAU; LEVEAU, 2002; SICK, 1997). Verificamos em um único momento, 28 indivíduos forrageando no solo em uma lavoura de batata recentemente colhida (11 de março de 2019).

Não verificamos diferença significativa na riqueza e número de registros de aves de rapina entre GPA e GEL, o que pode indicar que estas aves não estejam sofrendo pressão nas áreas campestres fora das Unidades de Conservação, especialmente em campos de grandes extensões como os que foram amostrados neste trabalho. Apesar destes resultados, ressaltamos a importância das Unidades de Conservação na manutenção dos campos nativos na região do estudo, considerando que muitas das áreas de campo nativo em propriedades particulares estão sendo rapidamente convertidas em monoculturas. Considerando apenas os últimos 19 anos (2000 a 2018), o município de São Francisco de Paula teve redução de 24,2% nas áreas de formação campestre (área reduzida de 197.800 ha para 149.814 ha) e consequentemente um aumento de 539% nas áreas de uso agrícola (de 4.352 ha para 23.467 ha) e 379% nas áreas utilizadas para silvicultura (de 12.629 ha para 47.883 ha) (MAPBIOMAS, 2020).

Demonstramos neste trabalho que a comunidade de aves de rapina diurnas é afetada negativamente pela substituição dos campos nativos por monoculturas, com destaque aos plantios comerciais de *Pinus*, onde a riqueza foi próxima da metade encontrada nos campos nativos inseridos em Unidades de Conservação, sendo formada principalmente por espécies generalistas. Nas áreas agrícolas, a riqueza foi 23,5% menor que nos campos protegidos, com destaque para o desaparecimento de espécies raras ou ameaçadas de extinção, a exemplo de *U. coronata*. Ainda que provavelmente não exista diferença na composição da comunidade de rapinantes entre os campos nativos em UC e os campos nativos com pecuária extensiva, ressaltamos que o ritmo atual de substituição dos campos nativos em propriedades particulares por monoculturas pode resultar em uma excessiva fragmentação dos campos não-protegidos, o que pode ser inviável para espécies de grande porte (BENCKE *et al.*, 2003).

4 A ÁGUIA-CINZENTA (*Urubitinga coronata*): DISTRIBUIÇÃO, SITUAÇÃO DOS AMBIENTES DE OCORRÊNCIA E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

4.1 Artigo 2: A águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*): distribuição, situação dos ambientes de ocorrência e implicações para a conservação da espécie no estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Resumo: A águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) é uma ave de rapina de grande porte ameaçada de extinção; com registros no Brasil, na Argentina, na Bolívia e no Paraguai. Compilamos todos os registros da espécie no estado do Rio Grande do Sul através de literatura, ciência cidadã, registros próprios e avaliamos a situação dos ambientes considerando a área de distribuição recente. Obtivemos 64 registros entre 1898 e 2018 em 13 municípios do estado, e por meio do Mínimo Polígono Convexo verificamos que a atual área de ocorrência é de 1.103.783 ha. Considerando os municípios analisados registramos, nos últimos 33 anos, uma redução de aproximadamente 21% das áreas de campo nativo, ambiente preferencial da espécie. Em contrapartida as áreas ocupadas por agricultura e silvicultura foram ampliadas em 23%. A manutenção deste cenário de redução de campos nativos pode comprometer a conservação da espécie, cuja população no estado se encontra isolada nos Campos de Altitude.

Palavras-chave: Accipitridae. Ave de rapina. Campos de Altitude. Mata Atlântica. Pampa.

Abstract: The Crowned-solitary eagle (*Urubitinga coronata*) is a large bird of prey threatened by extinction; with records in Brazil, Argentina, Bolivia and Paraguay. We compiled all records of the species in the state of Rio Grande do Sul and evaluated the situation of the environments considering their area of distribution. We obtained 64 records between 1898 and 2018 in 13 municipalities in the state, and through the Minimum Convex Polygon we verified that the current occurrence area is 1,103,783 ha. Considering the analyzed municipalities, in the last 33 years, we registered a reduction of approximately 21% of the native grasslands areas, the preferred environment of the species. In contrast, the areas occupied by agriculture and silviculture were expanded by 23%. The maintenance of this scenario of reduction of

native grasslands can compromise the conservation of the species, whose population in the state is isolated in the Altitudinal grasslands.

Keywords: Accipitridae. Bird of prey. Altitudinal grasslands. Atlantic forest. Pampa.

4.2 Introdução

A águia-cinzenta (*Urubitinga coronata* Vieillot, 1817) é uma das maiores aves de rapina da América do Sul, com distribuição na Argentina, no Brasil, na Bolívia e no Paraguai (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016; FERGUSON-LEES; CHRISTIE, 2001; SICK, 1997). No passado ocorria também no Uruguai (COLLAR *et al.*, 1992), onde hoje é considerada extinta (AZPIROZ; CORTÉS, 2014). No Brasil há registros da espécie nos estados do Maranhão e Bahia até o Rio Grande do Sul (RS) (COLLAR *et al.*, 1992; SICK, 1997). No RS, possui seus primeiros registros na porção sul (GLIESCH, 1930; IHERING, 1889), e mais recentes na região dos Campos de Altitude (BENCKE *et al.*, 2003). A espécie é considerada ameaçada de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016; ICMBIO/MMA, 2018; RIO GRANDE DO SUL, 2014) sendo as principais ameaças conhecidas a perda de habitat, a perseguição, a eletrocussão e a captura para criação em cativeiro (BENCKE *et al.*, 2003; CAPDEVIELLE *et al.*, 2010; COLLAR *et al.*, 1992; ICMBIO/MMA, 2018).

É uma águia que utiliza extensivamente campos semiabertos e savanas (AZPIROZ *et al.*, 2012), ocupando também regiões montanhosas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2006; COLLAR *et al.*, 1992). No Rio Grande do Sul os campos estão presentes em duas áreas distintas; na porção sul, os campos do bioma Pampa, e na porção nordeste os Campos de Altitude; integrantes do bioma Mata Atlântica (BOLDRINI, 2009; OVERBECK *et al.*, 2009). Ambos enfrentam problemas de conservação, principalmente pela substituição de vastas áreas de campos nativos por áreas de cultivo agrícola (ex. milho, soja, trigo, arroz), pela silvicultura, por pastagens cultivadas, além de ocupação por gado para pastejo e a erosão (OVERBECK *et al.*, 2009), resultando em um elevado número de espécies vegetais ameaçadas de extinção (BOLDRINI, 2009).

O objetivo deste trabalho foi atualizar o conhecimento sobre a área de distribuição da águia-cinzenta no Rio Grande do Sul e avaliar a disponibilidade de ambientes não alterados para a espécie.

4.3 Materiais e métodos

Realizamos uma busca por todos os registros conhecidos da águia-cinzenta no Rio Grande do Sul (RS), por meio de consulta à literatura, em bases de dados de ciência cidadã: Wikiaves (WIKIAVES, 2019), Ebird (EBIRD, 2020), GBIF (GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY, 2020), Ecoregistros (ECOREGISTROS, 2020) e dados pessoais/terceiros (não publicados). Registros em bases de ciência cidadã foram considerados válidos quando havia documentação fotográfica disponível para consulta.

As coordenadas geográficas dos registros foram plotadas no programa Google Earth (GOOGLE EARTH, 2018) e o mapa foi elaborado no programa QGIS 2.18 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2016). Utilizamos o mínimo polígono convexo (MCP) para determinar a área de distribuição atual da espécie no estado, considerando apenas os registros com data inferior a 20 anos.

Para verificar as modificações ocorridas e a situação atual dos ambientes na área de distribuição da espécie, utilizamos informações sobre os municípios na base de dados do Map Biomas, no período de 33 anos (1985 a 2018) (MAPBIOMAS, 2020), em que há informações disponíveis. Da mesma forma, utilizamos apenas registros da espécie obtidos até o ano de 2018. Consideramos os quatro tipos de vegetação ou uso do solo mais evidentes desta base de dados para os municípios com registro de ocorrência da espécie: formações campestres, formações florestais, florestas plantadas (denominadas “silvicultura”) e mosaico de agricultura ou pastagem/cultivo anual e perene (denominadas “agricultura”).

Considerando o período acima citado analisamos, por meio de estatística descritiva, as modificações ocorridas no uso do solo em cada município com presença recente da águia-cinzenta, para verificar se houve redução ou aumento nas áreas de campos e florestas nativas. Por meio do teste T pareado, seguido do teste não-paramétrico de Wilcoxon, verificamos se ocorre diferença entre as detecções da espécie em relação ao tamanho da área de campo nativo disponível, utilizando os municípios como amostra. Consideramos $P < 0,05$ para o nível de significância.

4.4 Resultados

Registramos 64 ocorrências da águia-cinzenta entre 1898 e 2018 (Tabela 4). Três registros são anteriores a 1985 e os demais a partir de 2000, com maior concentração de registros a partir de 2011 (64,1% do total).

Tabela 4 - Registros de águia-cinzenta no estado do Rio Grande do Sul entre 1898 e 2018.

Ano	Município (s)	Referência
1898	São Lourenço do Sul	Ihering 1889
1914	São José do Norte	Gliesch 1930
1978	São Francisco de Paula	Bencke et al. 2003
±2000	Campestre da Serra	Bencke et al. 2003
2001	São Francisco de Paula, Canela	Barcellos e Accordi 2006
2002	Cambará do Sul	MMA/IBAMA 2004
2003	Vacaria	Barcellos e Accordi 2006
2004	Bom Jesus	Barcellos e Accordi 2006
2006	Bom Jesus, São Francisco de Paula	Albuquerque et al. 2006, Repenning et al. 2010
2007	São Francisco de Paula, Bom Jesus	Bencke e Duarte 2008, Repenning et al. 2010, Wikiaves 2020
2008	Bom Jesus, Caxias do Sul	Wikiaves 2020
2011	São Francisco de Paula, Bom Jesus	M. Knob (com. pess.), Wikiaves 2020
2012	Bom Jesus, Jaquirana, Cambará do Sul	Wikiaves 2020, Chiarani e Fontana 2019
2013	Jaquirana, São Francisco de Paula	Wikiaves 2020
2014	Jaquirana, Bom Jesus, Cambará do Sul	Wikiaves 2020
2015	Jaquirana, Bom Jesus, Vacaria, São Marcos, Muitos Capões, São José dos Ausentes	Wikiaves 2020, próprios, R. Tomasi Jr. (com. pess.)
2016	Bom Jesus, Jaquirana, São Francisco de Paula, Caxias do Sul	Wikiaves 2020, Chiarani e Fontana 2019
2017	Jaquirana, Cambará do Sul, São Francisco de Paula	Wikiaves 2020
2018	Jaquirana, São Francisco de Paula	Wikiaves 2020, próprios

A área de distribuição atual da espécie no Estado compreende 11.037,8 Km² (Figura 7), abrangendo 11 municípios inseridos nos Campos de Altitude (Figura 8). Nove municípios contam com registros recentes (< 5 anos), e os outros (Canela e Campestre da Serra) não possuem registros nos últimos 15 anos.

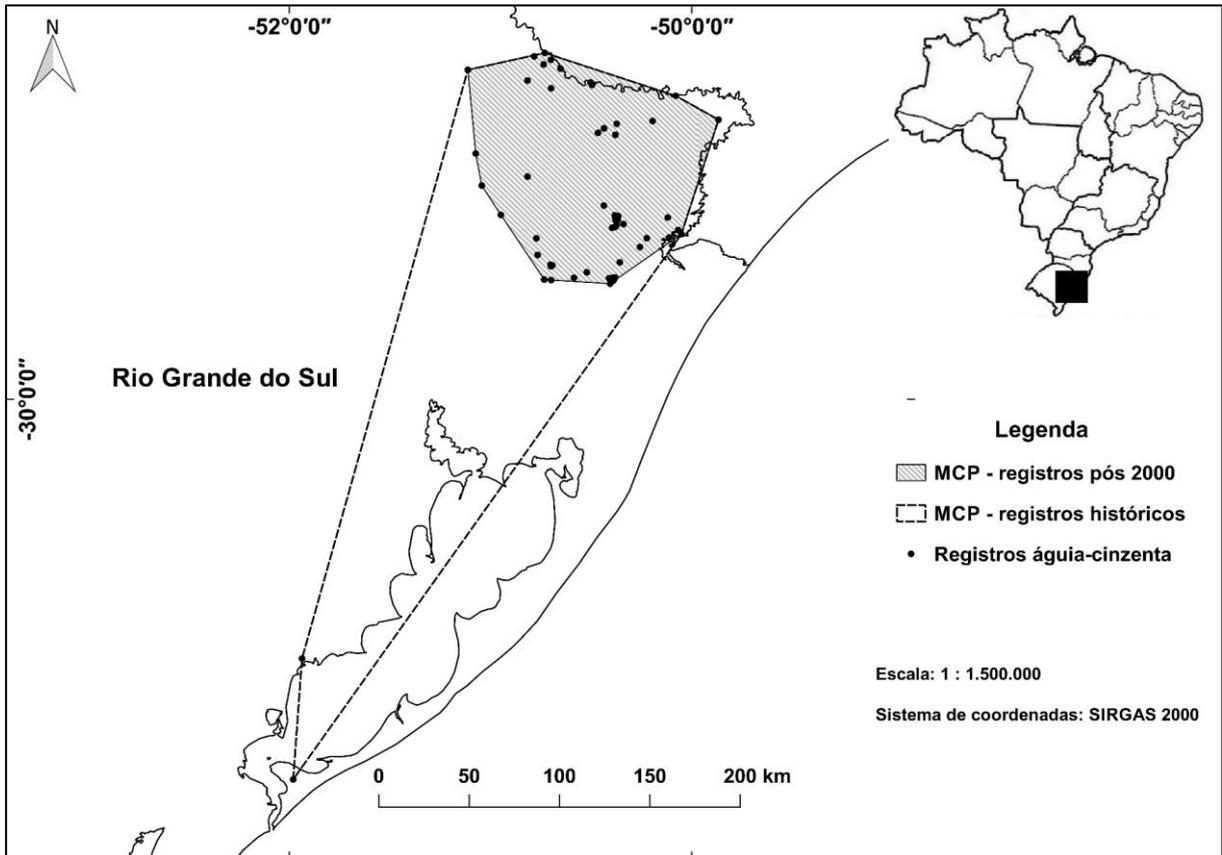


Figura 7 - Distribuição atual e pretérita da águia-cinzenta no estado do Rio Grande do Sul, utilizando o mínimo polígono convexo.

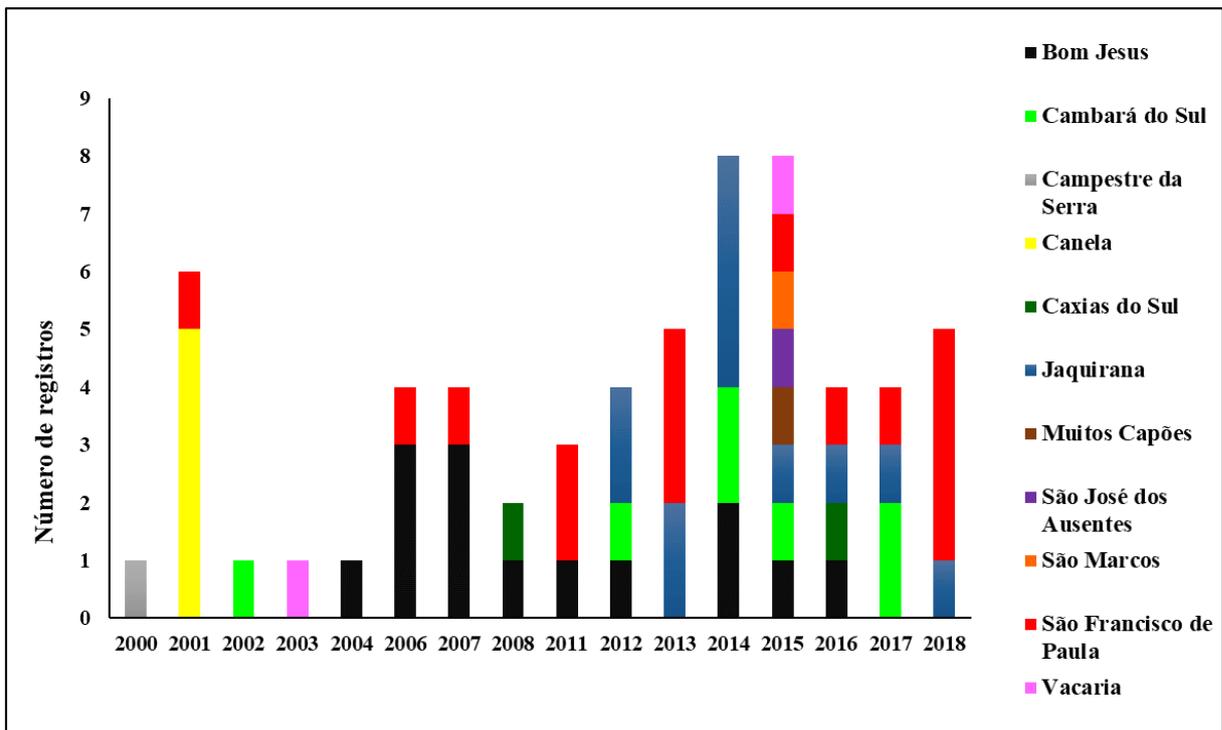


Figura 8 - Distribuição temporal e espacial dos registros da águia-cinzenta no Rio Grande do Sul (excluídos os registros anteriores a 2000).

Em relação a cobertura vegetal/ utilização do solo nos municípios de ocorrência da Águia-cinzenta, há uma redução de aproximadamente 2.930 Km² (cerca de 36% em relação aos 33 anos considerados neste estudo - Tabela 5). Essa redução foi maior em municípios periféricos, a exemplo dos municípios de Muitos Capões e Vacaria (redução de 74% e 59 % das formações campestres, respectivamente).

Tabela 5 - Área ocupada pelos quatro principais tipos de vegetação / uso de solo nos municípios dos Campos de Altitude onde houve registros de águia-cinzenta entre 1985 e 2018. (Informações sobre extensão de áreas conforme MAPBIOMAS, 2020; registros em vermelho = perda de vegetação nativa; Dif. = diferença entre os dois períodos em %).

Município	Formações campestres (Km ²)			Formações florestais (Km ²)			Silvicultura (Km ²)			Agricultura (Km ²)		
	1985	2018	Dif. (%)	1985	2018	Dif. (%)	1985	2018	Dif. (%)	1985	2018	Dif. (%)
Bom Jesus	1688	1179	-30,1	765	773	1,1	24	198	711,2	45	383	758,8
Cambará do Sul	601	452	-24,7	484	440	-9,0	96	263	174,3	10	33	232,8
Campestre da Serra	233	107	-54,0	198	202	2,0	4	22	468,7	32	167	423,3
Canela	11	6	-45,5	187	165	-11,6	34	59	73,3	11	10	-11,9
Caxias do Sul	387	321	-17,1	901	824	-8,5	13	67	413,1	140	192	36,7
Jaquirana	461	386	-16,3	373	339	-9,2	15	123	717,1	22	34	58,3
Muitos Capões	777	198	-74,6	220	219	-0,3	0	20	-	132	721	447,5
São Francisco de Paula	2031	1498	-26,2	1002	937	-6,5	88	479	445,7	47	235	401,8
São José dos Ausentes	743	560	-24,6	373	375	0,7	22	135	509,4	13	68	411,8
São Marcos	44	34	-24,1	148	141	-5,4	3	13	281,1	20	31	54,2
Vacaria	1181	484	-59,0	474	489	3,1	13	72	463,1	216	943	336,9
Total	8157	5224	-36,0	5125	4905	-4,3	312	1451	364,4	687	2817	310,0

4.5 Discussão

Os registros compilados indicam que a área de distribuição da águia-cinzenta está restrita a porção nordeste no estado do Rio Grande do Sul, nos Campos de Altitude, conforme já sugerido por outros autores (BENCKE *et al.*, 2003). Nesta região a espécie vem sendo observada regularmente, com um crescimento nos registros nos últimos cinco anos (Figura 2), o que pode levar a impressão de que a águia-cinzenta possa estar aumentando seu tamanho populacional. A explicação mais provável para este incremento, é o interesse cada vez maior de pessoas em registrar espécies da avifauna, o que impulsionou o crescimento do *birdwatching* no país (PIVATTO;

SABINO, 2007), consolidando a ciência cidadã como ferramenta importante para o conhecimento da biodiversidade (COHN, 2008; MAMEDE *et al.*, 2017).

Dos 64 registros de águia-cinzenta relatados neste trabalho, 35 (54,7%) são provenientes de fonte deste tipo, o website Wikiaves (WIKIAVES, 2019). O aumento no número de pessoas observando e registrando a avifauna em campo, e o fato desta espécie ser muito visada por fotógrafos de aves (JCK, obs. pess.) tem resultado no aumento das observações desta águia. Mesmo que este cenário amplie as possibilidades para registros da espécie, não existem documentações recentes para os campos da porção sul do estado, de onde provém os primeiros avistamentos para o RS, em 1898 (IHERING, 1889) e 1914 (GLIESCH, 1930).

A águia-cinzenta apresenta baixa densidade populacional (COLLAR *et al.*, 1992), com uma população estimada em menos de 1.000 indivíduos maduros (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016) e é pouco tolerante a modificações em seus ambientes (KILPP *et al.*, em prep.). A espécie necessita de grandes extensões de terreno para suas áreas de forrageio e de reprodução (DE LUCCA, 1993), a exemplo de uma fêmea adulta que se deslocou por aproximadamente 350 Km² em oito meses de monitoramento na Argentina (CAPDEVIELLE *et al.*, 2010). Indivíduos imaturos em dispersão necessitam de áreas ainda maiores para poderem se estabelecer. Um indivíduo monitorado logo após abandonar o ninho, se deslocou por aproximadamente 12.845 Km², com maior concentração em uma área de 3.073 Km² (URIOS *et al.*, 2014) pelo período de três anos.

Apesar do aumento no número de registros de águia-cinzenta nos Campos de Altitude do RS nos últimos 10 anos, os campos nativos nesta região vêm sendo substituídos por cultivos agrícolas e silvicultura (BOLDRINI *et al.*, 2009). A destruição e a alteração dos habitats por meio da agricultura é o principal problema para populações de aves de rapina ameaçadas de extinção em todo mundo (MCCLURE *et al.*, 2018). Nos Campos de Altitude, a conversão de campos em áreas de silvicultura é considerada, por alguns autores como a ameaça mais grave à biodiversidade regional (BRISTOT, 2001; FONTANA; REPPENING; ROVEDDER, 2009). Essas duas formas de utilização do solo, estão avançando nos Campos de Altitude nas áreas originalmente cobertas por campo nativo. Considerando a área analisada neste trabalho (aproximadamente 14.500 Km²), a agricultura teve o maior incremento em extensão, sendo que apenas no município de Vacaria a área total utilizada já é de 943,2 Km² ($\pm 45\%$ da área total). Atualmente a agricultura ocupa 20% do total da área

dos municípios com ocorrência da águia-cinzenta, sendo que em 1985 ocupava apenas 5%. As áreas de silvicultura, caracterizadas em sua maioria pelos plantios comerciais de *Pinus spp.*, foram ampliadas principalmente nos municípios de Bom Jesus, Cambará do Sul, Jaquirana e São Francisco de Paula (cerca de $\pm 1.063 \text{ Km}^2$), ocupando 10% da área total dos municípios analisados (Figura 9).

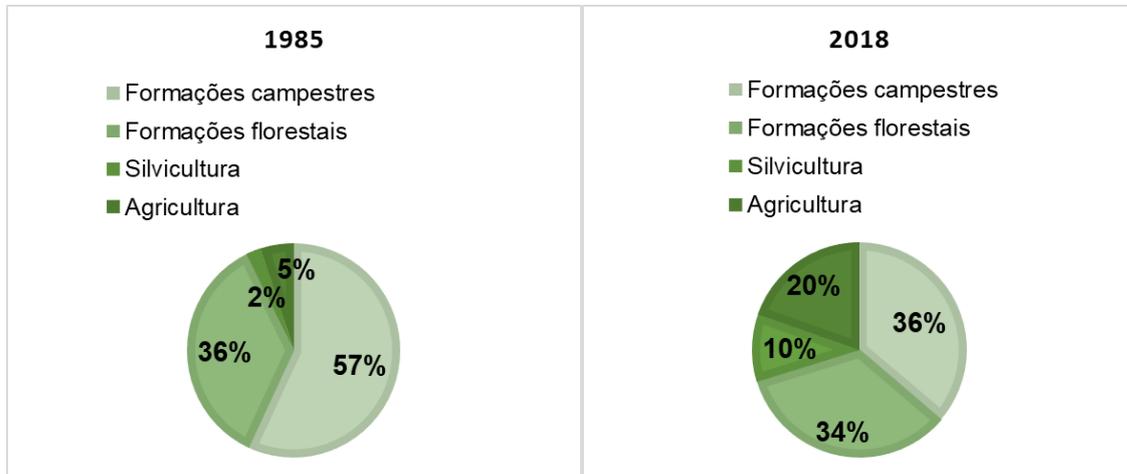


Figura 9 - Cobertura vegetal e uso do solo em 1985 e 2018 nos municípios de ocorrência da águia-cinzenta (dados compilados de MAPBIOMAS, 2020).

As duas atividades antrópicas (silvicultura e agricultura) correspondem atualmente a 30% da área total dos 11 municípios, um aumento de 23% nos últimos 33 anos, e redução de 21% das formações campestres. Considerando as formações florestais estas tiveram redução menor em relação a área ocupada em 1985 (cerca de 220 Km^2 , ou 4,3%). Alguns municípios apresentaram aumento em áreas florestais (Bom Jesus, Campestre da Serra, São José dos Ausentes e Vacaria), possivelmente devido à expansão natural da floresta sobre o campo em áreas abandonadas, onde não ocorre o pastoreio pelo gado ou indução de queimadas (OVERBECK *et al.*, 2007).

Avaliando o número de registros de águia-cinzenta em cada município dos Campos de Altitude, percebemos que está relacionado significativamente com a extensão das áreas de campo nativo ($P=0,0010$), demonstrando a importância que a conservação dos remanescentes de campo possui para a manutenção de populações da espécie. A área total de campos nativos ainda existente ($\pm 5.240 \text{ Km}^2$) apresenta capacidade de suporte para uma população pequena desta águia. Se considerarmos a área utilizada por um indivíduo adulto na Argentina (CAPDEVIELLE *et al.*, 2010), teríamos uma área de campo disponível para aproximadamente 15 indivíduos (5.240

Km² / 350 Km²). A necessidade de área de vida para um casal reprodutivo não é conhecida, mas se considerarmos simplesmente o dobro da área necessária para um indivíduo, teríamos área suficiente apenas para sete casais maduros. Além disso, essa projeção pode ser considerada otimista, pois vários outros fatores não estão sendo considerados: como a qualidade ambiental dos campos remanescentes, a extensão e conexão dos fragmentos, a presença de áreas florestais para a reprodução, a presença humana, competições inter e intra-específicas e outros requisitos ecológicos.

Podemos concluir que o conhecimento sobre a área de distribuição da águia-cinzenta no RS está atualizado, muito em função da participação da ciência cidadã, o que é responsável pelo acréscimo das observações da espécie nos últimos 10 anos. O estabelecimento do *birdwatching*, a presença de observadores de aves em todo estado e o fato de que novos registros vêm sendo obtidos apenas nos Campos de Altitude, diminui também as chances de a espécie ser detectada em outras regiões. No nordeste do estado, apesar do crescimento nos registros, a situação da águia-cinzenta tende a se agravar, devido a rápida e contínua perda de campo nativo para agricultura e silvicultura. Outro agravante é o fato de que são poucas as Unidades de Conservação que conservam fragmentos adequados de campo e contam com registros da espécie na região: o Parque Estadual do Tainhas, a Floresta Nacional de São Francisco de Paula e os Parques Nacionais dos Aparados da Serra e Serra Geral (BENCKE *et al.*, 2003; CHIARANI; FONTANA, 2019; WIKIAVES, 2019). Estas áreas protegidas são de extrema importância para a águia-cinzenta, mas a longo prazo não são suficientes para manter populações adequadas da espécie (BENCKE *et al.*, 2003).

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho, verificamos que a comunidade de aves de rapina diurnas sofre modificações com as alterações na utilização do solo nos Campos de Altitude do Rio Grande do Sul. As modificações são significativas em áreas de campos convertidas em áreas de silvicultura, onde o extrato campestre/ herbáceo é modificado para um extrato arbóreo, causando uma seletividade nas espécies que passam a ocupar o novo ambiente. Essa seleção privilegia os rapinantes mais tolerantes as modificações antrópicas, as espécies oportunistas e exclui as aves não adaptadas as alterações.

Apesar de não ser significativa estatisticamente, notamos uma diminuição na riqueza dos ambientes de campo convertidos em áreas agrícolas, onde espécies raras, predadoras de topo de cadeia trófica não foram detectadas.

Em relação aos campos nativos protegidos por Unidades de Conservação e os campos nativos não-protegidos, não verificamos diferenças na composição da comunidade de aves de rapinas diurnas, demonstrando que os ambientes são similares entre si. Os resultados de riqueza e abundância demonstraram que aparentemente nos campos não-protegidos os rapinantes não estão sofrendo outros tipos de pressão. De qualquer forma, estudos sobre esse aspecto avaliando a caça e perseguição, eletrocussão e a captura dessas aves são recomendados.

A ausência da águia-cinzenta nos ambientes alterados (verificada no capítulo 4), fez com que elaborássemos um panorama de sua situação no Rio Grande do Sul no capítulo 5. Constatamos que na área de distribuição atual da espécie no estado, a perda dos ambientes propícios para sua sobrevivência está acelerada, sendo os campos nativos as unidades de paisagem mais impactadas, especialmente pela silvicultura e agricultura. Apesar do aumento nas detecções de *U. coronata* ocorridas com o crescimento do *birdwatching* nos últimos anos, sua distribuição no RS está restrita atualmente aos Campos de Altitude, onde a manutenção dos últimos fragmentos de campos nativos é necessária para a conservação da espécie.

Com o objetivo de levar conhecimento sobre a importância de *U. coronata* para a manutenção um ambiente equilibrado nos campos do nordeste do RS, elaboramos um folder contendo informações sobre a espécie e sua situação no Rio Grande do Sul (Apêndice A). Este material foi distribuído aos proprietários de terra, em escolas e nas Unidades de Conservação nos municípios de São Francisco de Paula e Jaquirana.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. Sobre la presencia de *Harpyhalietus coronatus* y *Morphnus guianensis* en el sudeste de Brasil y recomendaciones para la conservación de las especies mediante el mantenimiento de su medio ambiente natural. **El Hornero**, Buenos Aires, v. 12, n. 1, p. 70–73, 1983.
- ALBUQUERQUE, J. L. B. et al. Águia-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*) e o Gavião-real-falso (*Morphnus guianensis*) em Santa Catarina e Rio Grande do Sul: prioridades e desafios para sua conservação. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Leopoldo, v. 14, n. 4, p. 411–415, 2006.
- ALLAN, D. G. et al. The impact of commercial afforestation on bird populations in Mpumalanga province, South Africa - Insights from bird-atlas data. **Biological Conservation**, v. 79, n. 2–3, p. 173–185, 1997.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- AZPIROZ, A. B. et al. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. **Journal of Field Ornithology**, v. 83, n. 3, p. 217–246, 2012.
- AZPIROZ, A. B.; CORTÉS, G. D. On the status of Crowned Eagle *Buteogallus coronatus* in Uruguay. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 134, n. 2, p. 2014, 2014.
- BARBAR, F.; CAPDEVIELLE, A.; ENCABO, M. Direct Persecution of Crowned Eagles (*Buteogallus coronatus*) in Argentina: A New Call for Their Conservation. **Journal of Raptor Research**, West Chester, v. 50, n. 1, p. 115–120, 2016.
- BEHLING, H. et al. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: PILLAR, V. P. et al. (Eds.) **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 13–25.
- BELTON, W. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994.
- BENCKE, G. A. et al. Aves. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 632.
- BENCKE, G. A. et al. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil, Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil, 2006.
- BENCKE, G. A. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: PILLAR, V. P. et al. (Eds.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009.
- BERKUNSKY, I. et al. Records of the Crowned Eagle (*Urubitinga coronata*) in Moxos

plains of Bolivia and observations about breeding behavior. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Belém, v. 20, n. 4, p. 447–450, 2012.

BIERREGAARD JR., R. O. Conservation status of birds of prey in the South American tropics. **Journal of Raptor Research**, West Chester, v. 32, n. 1, p. 19–27, 1998.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. ***Buteogallus coronatus*: The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/species/22695855/93530845>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

BLAKE, E. R. **Manual of neotropical birds**. Chicago: University of Chicago Press., 1977.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda**, v. 38, p. 55–71, 1970.

BOLDRINI, I. I. A Flora dos Campos do Sul do Brasil. In: PILLAR, V. D. P. et al. (Eds.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009a. p. 63–77.

BOLDRINI, I. I. **Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Brasília: MMA, 2009b.

BOLDRINI, I. I. et al. Flora. In: BOLDRINI, I.I. **Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias**. Brasília: MMA, 2009.

BRISTOT, A. Planalto das Araucárias - um ecossistema em perigo de extinção? **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v. 2, n. 4, p. 24–31, 2001.

CAPDEVIELLE, A. et al. **Plan de Acción para la Conservación del Águila Coronada (*Harpohaliaetus coronatus*) en la Argentina**. Birdlife International, 2010.

CHIARANI, E.; FONTANA, C. S. Birds of Parque Estadual do Tainhas, an important protected area of the highland grasslands of Rio Grande do Sul, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 59, p. 1-14, 2019.

COHN, J. P. Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research? **BioScience**, v. 58, n. 3, p. 192–197, 2008.

COLLAR, N. J. et al. **Threatened birds of the Americas: The ICBP/IUCN Red Data Book**. 3. ed. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation, 1992.

DE LUCCA, E. R. El Aguila Coronada. **Nuestras Aves**, Buenos Aires, v. 29, p. 14–17, 1993.

DIAS, R. A. et al. Shifts in composition of avian communities related to temperate-

grassland afforestation in southeastern South America. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 103, n. 1, p. 12–19, 2013.

EBIRD. **An online database of bird distribution and abundance**. Disponível em: <<http://www.ebird.org>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

ECOREGISTROS. **Aguila Coronada (*Buteogallus coronatus*) - Ficha de la especie**. Disponível em: <<http://www.ecoregistros.org>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

EDUARDO, C.; CARVALHO, A.; MARINI, M. Â. Distribution patterns of diurnal raptors in open and forested habitats in south-eastern Brazil and the effects of urbanization. **Bird Conservation International**, v. 17, n. 4, p. 367–380, 2007.

FERGUSON-LEES, J.; CHRISTIE, D. A. **Raptors of the world**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2001.

FONTANA, C. S. et al. Estado atual do conhecimento e conservação da avifauna dos Campos de Cima da Serra do sul do Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 281–307, 2008.

FONTANA, C. S. et al. Conservation of grassland birds in South Brazil: a land management perspective. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. 83–87, 2016.

FONTANA, C. S.; REPPENING, M.; ROVEDDER, C. E. Fauna Terrestre: Aves. In: BOLDRINI, I.I. **Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias**. Brasília: MMA, 2009.

FRANZ, I. et al. Four decades after Belton: a review of records and evidences on the avifauna of Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia - Serie Zoologia**, Porto Alegre, v. 108, p. 1–38, 2018.

FUNDAÇÃO DE MEIO AMBIENTE, F. **Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção em Santa Catarina**. Disponível em: <<https://goo.gl/x3e-5XH>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

GLIESCH, R. Lista das aves coligadas e observadas no estado do Rio Grande do Sul. **Egatea**, v. 15, p. 276–292, 1930.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. **GBIF occurrence download**. Disponível em: <<https://doi.org/10.15468/dl.xqjok7>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

GOOGLE EARTH. **Google Earth version 7.3**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 1 jun. 2018.

GRANDE, J. M. et al. Birds of prey in agricultural landscapes: The role of agriculture expansion and intensification. In: SARASOLA, J.H.;GRANDE, J. M.; NEGRO, J. J. **Birds of prey: Biology and conservation in the XXI century**. Springer, 2018, p. 197-228.

GRANZINOLLI, M. A. M.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Aves de rapina: levantamento,

seleção de habitat e dieta. In: MATTER, S. VON et al. (Eds.). **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010. p. 167–188.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **São Francisco de Paula**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sao-francisco-de-paula/panorama>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

ICMBIO/MMA. **LIVRO VERMELHO DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: Volume III – Aves**. 1. ed. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

IHERING, H. V. As aves do estado do Rio Grande do Sul. In: **Anuário do estado do Rio Grande do Sul para o ano de 1900**. Porto Alegre, p. 113–154.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, ICMB. **Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina**. Brasília: ICMBio, 2008.

KÖNIG, C.; WEICK, F. **Owls of the world**. 2. ed. New Haven, Connecticut: Yale University Press, 2008.

LEVEAU, L. M.; LEVEAU, C. M. Uso de hábitat por aves rapaces en un agroecosistema pampeano. **El Hornero**, Buenos Aires, v. 17, n. 1, p. 9–15, 2002.

LOBOS, R. P. et al. Diet of the Crowned Eagle (*Harpyhaliaetus coronatus*) during the breeding season in the Monte Desert, Mendoza, Argentina. **Journal of Raptor Research**, West Chester, v. 45, n. 2, p. 180–183, jun. 2011.

LÓPEZ, C. M.; GRANDE, J. M.; OROZCO-VALOR, P. M. Unusual Concentration of Black-chested Buzzard-Eagles in Central Argentina. **Journal of Raptor Research**, West Chester, v. 51, n. 4, p. 489–491, 2017.

MACEDA, J. Biología y conservación del Águila Coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) en Argentina. **El hornero**, Buenos Aires, v. 022, p. 159–171, 2007.

MACEDA, J. J.; SARASOLA, J. H.; PESSINO, M. E. M. Presas consumidas por el Aguila Coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) en el límite sur de su rango de distribución en Argentina. **Ornitologia Neotropical**, v. 14, p. 1–4, 2003.

MAMEDE, S.; BENITES, M.; ALHO, C. J. R. Ciência cidadã e sua contribuição na proteção e conservação da biodiversidade na reserva da biosfera do Pantanal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 12, n. 4, p. 153–164, 2017.

MAPBIOMAS, P. **Coleção 4.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Disponível em: <<http://mapbiomas.org>>. Acesso em: 28 jan. 2020.

- MCCLURE, C. J. W. et al. State of the world's raptors: Distributions, threats, and conservation recommendations. **Biological Conservation**, v. 227, n. September, p. 390–402, 2018.
- NAVEDA-RODRÍGUEZ, A. Contribution to the natural history of Ornate Hawk-eagle *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1801) and Great Black-hawk *Buteogallus urubitinga* (Gmelin, 1788). **Rev. Ecol. Lat. Am.**, v. 11, n. 2, p. 23–26, 2004.
- NEWTON, I. **Population Ecology of Raptors**. London: T. and A. D. Poyser, 1979.
- OGDEN, J. C. The Short-tailed Hawk in Florida: I. Migration, habitat, hunting techniques, and food habits. **The Auk**, v. 91, n. 1, p. 95–110, 1974.
- OVERBECK, G. E. et al. Brazil ' s neglected biome : The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics** 9, v. 9, n. 2, p. 101–116, 2007.
- OVERBECK, G. E. et al. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V. D. P. et al. (Eds.). **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 26–41.
- OVERBECK, G. E. et al. Fisionomia dos campos. In: PILLAR, V. P.; LANGE, O. (Eds.). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2015a.
- OVERBECK, G. E. et al. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. **Diversity and Distributions**, v. 21, n. 12, p. 1455–1460, 2015b.
- PEDRANA, J.; ISACCH, J. P.; BÓ, M. S. Habitat relationships of diurnal raptors at local and landscape scales in southern temperate grasslands of Argentina. **Emu**, v. 108, n. 4, p. 301–310, 2008.
- PETERSEN, E. DE S.; PETRY, M. V.; KRÜGER-GARCIA, L. Utilização de diferentes habitats por aves de rapina no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 376–384, 2011.
- PIACENTINI, V. DE Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Belém, v. 23, n. 2, p. 91–298, 2015.
- PILLAR, V. D. et al. **Estado atual e desafios para a conservação dos campos**. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 1 maio. 2019.
- PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009.
- PIVATTO, M. A. C.; SABINO, J. O turismo de observação de aves no Brasil: breve revisão bibliográfica e novas perspectivas. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, v. 139, p. 10–13, 2007.

PORTO, A. **História das Missões Orientais do Uruguai**. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1954.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System** Open Source Geospatial Foundation, 2016. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **The R Project for Statistical Computing**. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural**. 4. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2015.

REPENNING, M.; ROVEDDER, C. E.; FONTANA, C. S. Distribuição e biologia de aves nos campos de altitude do sul do Planalto Meridional Brasileiro. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 283–306, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 51.797 de 08 de setembro de 2014.**, 2014. Disponível em: <<https://www.al.rs.gov.br>>

RIO GRANDE DO SUL. **DECRETO Nº 53.037, DE 20 DE MAIO DE 2016**, 2016. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>>

SARASOLA, J.; SANTILLÁN, M.; GALMES, M. Crowned eagles rarely prey on livestock in central Argentina: persecution is not justified. **Endangered Species Research**, v. 11, n. 3, p. 207–213, 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA, S. **Unidades de Conservação Estaduais**. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-estaduais>>. Acesso em: 6 maio. 2019.

SERGIO, F.; NEWTON, I.; MARCHESI, L. Conservation: Top predators and biodiversity. **Nature**, v. 436, n. 7048, p. 192, 2005.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SICK, H.; TEIXEIRA, D. M. The Egg of the Crowned Solitary Eagle, *Harpyhaliaetus coronatus*. **The Condor**, v. 79, n. 1, p. 133–136, 1977.

STOTZ, D. F. et al. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press., 1996.

TABARELLI, M. et al. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. In: GALINDO-LEAL, C.; CAMARA, I. G. (Eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends and outlook**. Washington, DC: Island Press, 2003. p. 86–94.

- TITTARELLI, R. F.; VILLARREAL, D. Alimentación piscívora de un pichón de Águila Coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) en los bañados del Atuel, La Pampa, Argentina. **Nuestras Aves**, Buenos Aires, v. 54, p. 41–42, 2009.
- URIOS, V. et al. Movements of a juvenile Crowned Eagle (*Harpyhaliaetus coronatus*) tracked by satellite telemetry in central Argentina. **Journal of Biological Research**, v. 21, n. 12, 2014.
- VÉLEZ-MARTIN, E. et al. Políticas públicas para os campos. In: **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2015.
- VERONEZI, W. R.; KILPP, J. C. A águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) no município de Painel (Santa Catarina) e observações sobre sua biologia. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, v. 195, p. 43–48, 2017.
- VOSS, W.; PETRY, M. V.; SANDER, M. **Aves do Parque Nacional de Aparados da Serra**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.
- WIENS, J. A. Spatial scaling in ecology. **Functional Ecology**, v. 3, n. 4, p. 385–397, 1989.
- WIKIAVES. **Águia-cinzenta**. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/aguia-cinzenta>>. Acesso em: 1 maio. 2019a.
- WIKIAVES. **Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/estado_RS>. Acesso em: 1 maio. 2019b.
- ZILIO, F. et al. Raptor assemblages in grasslands of southern Brazil: species richness and abundance and the influence of the survey method. **Zoological Studies**, v. 52, n. 1, p. 1–9, 2013.
- ZILIO, F.; VERRASTRO, L.; BORGES-MARTINS, M. Temporal Fluctuations in Raptor Abundances in Grasslands of Southeastern South America. **Journal of Raptor Research**, West Chester, v. 48, n. 2, p. 151–161, 2014.
- ZURITA, G. A. et al. Conversion of the Atlantic Forest into native and exotic tree plantations: Effects on bird communities from the local and regional perspectives. **Forest Ecology and Management**, v. 235, n. 1–3, p. 164–173, 2006.

APÊNDICE A – Folder distribuído para a comunidade do interior de São Francisco de Paula durante as atividades de pesquisa



Águia-cinzenta
Urubitinga coronata

Foto: Jonas Kilpp
(2015/São Francisco de Paula)

Foto: Roberto Tomasi Jr.

Quem é?
A águia-cinzenta é uma ave de grande porte, com quase 2 m de envergadura, mundialmente ameaçada de extinção.

Onde ocorre?
Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina ocorre nos campos de altitude.

Quais os ameaças?
Perda de habitat; abate e caça; choques elétricos em torres, postes e linhas de distribuição de energia elétrica.

O que ela come?
Pequenos mamíferos, outras aves, serpentes e outros répteis.

O que ela NÃO come?
Animais domésticos. Eventualmente pode comer carcaças de animais que encontra mortos.

Ela é importante para os ambientes?
Sim, é um predador de topo da cadeia alimentar, ou seja, é responsável por manter em equilíbrio as populações de animais que ela caça, como por exemplo, as serpentes peçonhentas.

Foto: Roberto Tomasi Jr.



Foto: Cláudia Brasileiro

Veja sabia?
Os casais são monogâmicos, ou seja, são fiéis a seus parceiros! Eles tem apenas um filhote a cada dois anos! Os jovens começam a adquirir a coloração acinzentada do adulto depois do 2º ano! As vezes elas são caçadas porque se acredita erroneamente que podem atacar animais domésticos!

Quer ser um pesquisador também?

- Conte para todos porque é importante conservar a águia-cinzenta e os ambientes onde elas vivem!
- Quando você ver uma águia-cinzenta anote data, hora e local e comunique nosso grupo de pesquisa!
- Encontrou uma pena e parece ser da águia-cinzenta? Você pode nos enviar pois as penas são arquivos genéticos e por meio delas podemos fazer diversos estudos!

Contatos: grupocoronatus@yahoo.com.br / www.facebook.com/grupocoronatus

Grupo Coronatus - Rua Machado de Assis, 251 - Não-Me-Toque/ RS CEP:99470-000




Autores: Jonas Kilpp e Erii Schneider Costa, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

APÊNDICE B – Espécies de aves de rapina registradas na pesquisa

Cathartiformes – *Cathartes aura*



Cathartiformes – *Coragyps atratus*



Cathartiformes – *Sarcoramphus papa*



Accipitriformes – *Elanus leucurus*



Accipitriformes – *Circus buffoni*



Accipitriformes – *Heterospizias meridionalis*



Accipitriformes – *Urubitinga urubitinga*



Accipitriformes – *Urubitinga coronata*



Accipitriformes – *Rupornis magnirostris*



Accipitriformes – *Geranoaetus albicaudatus*



Accipitriformes – *Geranoaetus melanoleucus*



Accipitriformes – *Buteo brachyurus*



Falconiformes – *Caracara plancus*



Falconiformes – *Milvago chimachima*



Falconiformes – *Milvago chimango*



Falconiformes – *Falco sparverius*



Falconiformes – *Falco femoralis*

ANEXO A – Autorização para atividades de pesquisa nas UCs Parque Estadual do Tainhas e Estação Ecológica Aratinga

 ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMA DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDADE DIVISÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO 20/2018	
A Divisão de Unidades de Conservação, com base na Instrução Normativa SEMA nº 06/2014 e com base no Parecer nº 03/2018 PET/EEEA, autoriza o projeto de pesquisa a seguir identificado , nas condições constantes neste documento.	
Título do Projeto: Aves de rapinas diurnas em diferentes ambientes campestres de um município do Nordeste do Rio Grande do Sul.	
Número de cadastro do projeto na DUC: 628	
Responsável: Jonas Claudiomar Killp	
Instituição a que o projeto se vincula: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS	
Tipo de material a ser coletado: Não há coletas	
Unidade de Conservação em que será desenvolvido o projeto: Estação Ecológica Estadual de Aratinga e Parque Estadual do Tainhas	
Condições gerais: <ol style="list-style-type: none"> 1. Este documento não dispensa a exigência de autorização de Ingresso para o Pesquisador. 2. Mediante decisão motivada, a Divisão de Unidades de Conservação poderá suspender ou cancelar esta Autorização, caso ocorra descumprimento das normas da Instrução Normativa SEMA nº 06/2014 e legislação vigente. 3. O pesquisador deverá realizar uma apresentação dos resultados ao final do projeto, que será posteriormente planejado com o gestor da Unidade. 	
Condições específicas: <ol style="list-style-type: none"> 1. As atividades do projeto deverão adequar-se ao calendário da Unidade de Conservação. 2. Deverá sempre nas atividades de campo, o pesquisador apresentar-se no centro de visitantes para preenchimento do Livro de pesquisadores. 3. Nas áreas não regularizadas é necessário que o pesquisador entre em contato com o proprietário a fim de obter autorização para as atividades de campo. 	
Validade da Autorização: 01 (um) ano	
Porto Alegre, 18 de julho de 2018.  _____ Chefe DUC – DBIO/SEMA Clarissa Bedetti	
Endereço: Avenida Borges de Medeiros, 251, 11º andar – POA/RS – CEP 90020-021 Telefone: (51) 32888109 E-mail: duc@sema.rs.gov.br	

ANEXO B – Autorização para atividades de pesquisa na Floresta Nacional de São Francisco de Paula



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64147-1	Data da Emissão: 06/09/2018 17:04:40	Data da Revalidação*: 06/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: JONAS CLAUDIOMAR KILPP	CPF: 972.942.410-15
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL	CNPJ: 04.732.975/0001-65

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Amostragens de rapinantes na UC	08/2018	07/2019

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Gabriela Elisa Dal Pizzol	Auxiliar de campo	032.691.560-57	Brasileira

Observações e ressalvas

1	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiarem a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
2	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
3	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
4	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
7	Este documento não dispensa o cumprimento de legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .

Outras ressalvas

1	Os trabalhos de campo devem ser agendados previamente com a chefe da UC.	CR 9 Florianópolis/SC
---	--	-----------------------

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0641470120180906

Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64147-1	Data da Emissão: 06/09/2018 17:04:40	Data da Revalidação*: 06/09/2019
De acordo com o art. 25 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: JONAS CLAUDIOMAR KILPP	CPF: 972.942.410-15
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL	CNPJ: 04.732.975/0001-65

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Caverna?	Tipo
1	Floresta Nacional de São Francisco de Paula	Não	Dentro de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtd.
1	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Accipitriformes	-
2	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Stigiformes	-
3	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Falconiformes	-
4	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Cathartiformes	-

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Método de captura/coleta (Aves)	Bioacústica, Outros métodos de captura/coleta(Fotografia)

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0641470120180908

Página 2/3

