

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

HEITOR SUNHOG ORSI

**CARACTERIZAÇÃO DE SÍTIOS REPRODUTIVOS DE CORUJAS-  
BURAQUEIRAS (*Athene cunicularia*) NA RESTINGA DE PONTAL DO SUL NO  
LITORAL DO PARANÁ**

Pontal do Paraná

2018

HEITOR SUNHOG ORSI

**CARACTERIZAÇÃO DE SÍTIOS REPRODUTIVOS DE CORUJAS-  
BURAQUEIRAS (*Athene cunicularia*) NA RESTINGA DE PONTAL DO SUL NO  
LITORAL DO PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial  
à obtenção do título de Oceanógrafo, Curso de  
Oceanografia, Setor de Ciências da Terra,  
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dra. Juliana Rechetelo  
Coorientação: Prof Dr. Henry Louis Spach

Pontal do Paraná

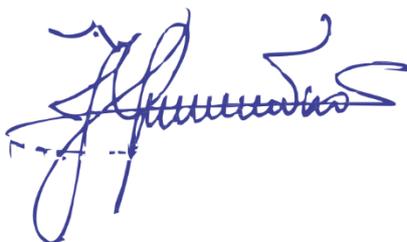
2018

FOLHA/TERMO  
DE APROVAÇÃO  
KÉTELI WIZENFFAT  
CARACTERIZAÇÃO DE SÍTIOS REPRODUTIVOS DE CORUJAS-BURAQUEIRAS  
(Athene cunicularia) NA RESTINGA DE PONTAL DO SUL NO LITORAL DO  
PARANÁ

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do título de  
Especialista, Curso de  
Oceanografia, Setor Reitoria  
Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Prof. José Claro da Fonseca Neto - CEM/UFPR



Profa. Dra. Juliana Quadros UFPR – Setor Litoral



Prof. Dr. Henry Louis Spach UFPR – CEM/UFPR



Prof. Dr. Luiz Augusto Macedo Mestre UFPR – Setor Litoral



Prof. Dr. Juliana Rechetelo - Presidente

Pontal do Paraná,  
27 de novembro de  
2018

## **AGRADECIMENTOS**

Nessas horas é difícil lembrar todas as pessoas que se doaram em prol desse projeto, mas eu gostaria de lembrar aqui algumas que foram muito importantes para minha formação. Primeiramente meus pais João e Celia Orsi que, com muito trabalho, conseguiram educar três filhos que estão começando suas carreiras. Segundamente tenho que agradecer meus orientadores Luiz Mestre, Juliana Rechetelo e Henri Louis Spach que seguraram a barra e me auxiliaram no meu desenvolvimento acadêmico. Finalmente agradeço aos meus amigos e voluntários que sem eles eu não conseguiria ter realizado esse projeto.

À todos eu dedico esse conhecimento desenvolvido e meu muito obrigado.

## RESUMO

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) se reproduz em áreas abertas, onde cava suas tocas e põem seus ovos. Além da nidificação, as tocas também são usadas como dormitório e refúgio. Em Pontal do Paraná, a coruja-buraqueira usa a vegetação de restinga mais próxima ao mar para nidificar, procurar alimento e pernoitar. Assim, esse ambiente é de extrema importância para a permanência de corujas-buraqueira na área. A destruição das restingas pode afetar as corujas de diversas formas; e compreender características das tocas e da vegetação próximas as tocas pode fornecer informações relevantes para ações de conservação e manejo. Assim esse trabalho teve como objetivo compreender a seleção de sítio reprodutivo realizado pelas corujas-buraqueiras em um ambiente de restinga em Pontal do Sul, litoral central do Estado do Paraná. Foram feitos seis transectos entre o período de agosto de 2017 e abril de 2018 e um total de 44 tocas foram monitoradas, dessas 19 foram consideradas ativas. A maioria das tocas (52.3%) estavam sobre a formação vegetacional Campo Fechado Baixo não Inundável ou Campo Aberto Baixo não Inundável (9.09%). As tocas ativas apresentaram maior porcentagem de gramíneas a 5, 10 e 15 m e em relação a meso escala, observou-se menor quantidade de indivíduos arbóreos ao redor das tocas. Esse mosaico de vegetação ao redor das tocas propicia maior camuflagem dos ninhos e potencialmente maior quantidade de insetos, principal item de sua dieta alimentar. A conservação da restinga e suas diferentes fitofisionomias é importante para a manutenção da população local de corujas-buraqueira.

Palavras Chaves – Sítios de Nidificação. Seleção de *Habitat*. Conservação. Restinga.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Esquema ilustrativo das tocas de coruja.....	10
FIGURA 2- Parque Municipal da Restinga em Pontal do Sul (contorno em vermelho), com área adjacente anexada ao norte (contorno em azul) .....	12
FIGURA 3. – A) Bussola utilizada para inferir a orientação, B) Transferidor adaptado. Conhecendo dois ângulos dentro de um triângulo ( $1^{\circ}, 2^{\circ}$ ), e sabendo que a soma de todos eles tem que ser igual a $180^{\circ}$ . Conseguimos estimar o terceiro ângulo ( $3^{\circ}$ ), C) Amostragem da % de vegetação dentro de um quadrat de 1m a nas distancias de 5, 10 e 15 metros da toca.....	13
FIGURA 4. Media e desvio padrão da cobertura do solo a 5, 10 e 15 metros do entorno das tocas de <i>Athene cunicularia</i> .....	14
FIGURA 5 - Distribuição das tocas de <i>Athene cunicularia</i> em relação as formações vegetacionais no Parque Natural Municipal da Restinga em Pontal do Sul.....	16
FIGURA 6 – Boxplot das variáveis ambientais estatisticamente diferentes ao redor de tocas ativas e inativas de <i>Athene cunicularia</i> em área de restinga: A: solo exposto a 5m da toca; B solo exposto a 10m da toca; C, D e E: gramíneas a 5, 10 e 15 m da toca, respectivamente; F e G arbustos a 10 e 15m da toca; e H vegetação arbórea a meso-escala.....	20
FIGURA 7- Cobertura do solo a 5m ao redor das tocas de <i>Athene cunicularia</i> em área de restinga em Pontal do Sul.....	21
FIGURA 8- Cobertura do solo a 10m ao redor das tocas de <i>Athene cunicularia</i> em área de restinga em Pontal do Sul.....	21
FIGURA 9- Cobertura do solo a 15m ao redor das tocas de <i>Athene cunicularia</i> em área de restinga em Pontal do Sul.....	22
FIGURA 10- Presença de papel higiênico picado na entrada da toca.....	27

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Tabela de contingencia para orientação de tocas da coruja-buraqueira, *Athene cunicularia*, observadas nas áreas de restinga em Pontal do Sul.....16

TABELA 2- Tabela de contingência para angulo das tocas de coruja-buraqueira, *Athene cunicularia*, observadas nas áreas de restinga em Pontal do Sul.....16

TABELA 3– Variáveis de micro e meso escalas ao redor de tocas ativas e inativas de coruja-buraqueira (n: numero de tocas; mean: media; sd: desvio padrao; Min: valores mínimos, Max: valores máximo, se: erro padrão, df: grau de liberdade e p-value: valor de p).Para Diâmetro, Altura e Ângulo foram realizados o teste  $X^2$ .....19

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>2.1 ÁREA DE ESTUDO</b> .....	11
<b>2.2 COLETA DE DADOS</b> .....	14
2.2.1 Caracterização das tocas de <i>Athene cunicularia</i> .....	15
2.2.2 Caracterização do sítio reprodutivo de <i>Athene cunicularia</i> .....	15
<b>2.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b> .....	16
<b>3. RESULTADOS</b> .....	17
<b>4. DISCUSSAO</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	29
<b>ANEXOS</b> .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

As aves, assim como outros animais, usam o ambiente de forma desproporcional, selecionando locais para viver de forma não aleatória (BLOCK., BRENNAM., 1993; MORRIS., 2003). A persistência de uma população animal em um determinado local depende da seleção e conservação desses ambientes (TAPIA *et al.*, 2007). Assim, diversos fatores podem influenciar essa seleção, como a disponibilidade de abrigo, qualidade e quantidade de alimento e locais para a construção de ninhos (BLOCK., BRENNAN., 1993; KRAUSMAN., 1999; MURPHY *et al.*, 2001).

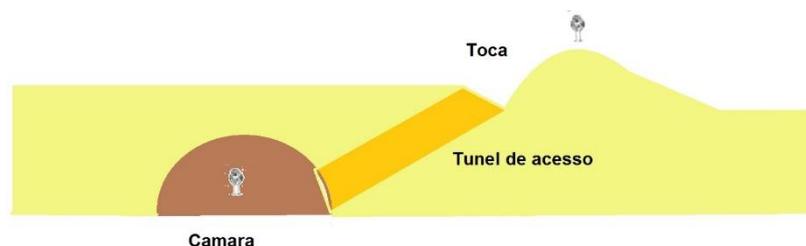
A coruja-buraqueira, *Athene cunicularia*, apresenta ampla distribuição no continente americano, ocorrendo desde o Canadá até Uruguai, no Brasil ocorre em quase todos os estados (SICK., 1997). Esta espécie ocorre tanto em áreas naturais abertas como campos, restingas, cerrado, planícies e praias, como em ambientes alterados pela ação humana, como pistas de pouso em aeroportos, campos de futebol, pastos, terrenos baldios e áreas urbanizadas (CAVALLI *et al.*, 2014). A coruja-buraqueira possui hábitos diurnos e noturnos, porém é mais ativa durante o crepúsculo (SICK., 1997)

A nidificação de coruja-buraqueira ocorre geralmente em áreas abertas, onde cavam suas tocas ou utilizam tocas previamente abertas por outros animais (GREEN., ANTHONY., 1989). As tocas também são utilizadas como refúgio contra predadores e mal tempo, além de auxiliar no abrigo, termorregulação do ninho (THOMSEN., 1971). Os juvenis da coruja-buraqueira dependem das tocas no período após o primeiro voo, por este motivo os adultos e jovens permanecem quase que exclusivamente nos arredores das tocas (POULIN *et al.*, 2005).

Tocas satélites foram consideradas como tocas próximas umas das outras, sendo tocas inativas próximas de tocas ativas. Isso foi observado em outros estudos (FRANCO., 2018; ADELINO J.R.P., 2014). Tocas satélites podem ser usadas na proteção dos indivíduos, que podem escapar de um possível predador que se aproxima do ninho base. Juvenis também utilizam tocas satélites para se exercitar voando de uma toca a outra e a possíveis poleiros próximos. A disponibilidade de tocas satélites tem relação com a

quantidade de indivíduos encontrados nas áreas verdes urbanas, residenciais e comercial/industrial, como observado em (FRANCO., 2018)

FIGURA 1) Esquema ilustrativo das tocas de corjas



Próximo aos sítios de nidificação há poleiros naturais (árvores, arvoretas, arbustos), ou artificiais (placas, postes, peitoral de janelas, etc.), que são usados para as atividades de observação e caça, manutenção de penas e descanso (MARTINS.,1990). Assim, a toca é uma componente chave para a ocorrência e sobrevivência dos indivíduos de coruja-buraqueira em qualquer ambiente (SCOBIE.,2014).

Estudos sobre o sítio de nidificação de aves de rapina indicam que essas aves selecionam os locais de acordo com características físicas do habitat, como topografia, disponibilidade de poleiros, e características bióticas, como maturidade do ecossistema, abundância de presa e competição interespecífica (ESTRELLA., RUBIO., 1993; COURTNEY., 2002; BELTHORFF., 2002; MARTIN., 1973). Identificar aspectos ecológicos básicos do sítio de nidificação pode fornecer informações relevantes para a conservação da espécie e assegurar sua presença em determinada área. A presença desta espécie predadora pode controlar insetos e pequenos vertebrados, uma vez que a coruja-buraqueira alimenta-se de pequenos roedores, répteis, anfíbios e insetos entre outros itens (BASTIAN., *et al.*, 2008).

Em Pontal do Paraná, *Athene cunicularia* reproduz, pernoita e alimenta-se em áreas de restinga, sendo a conservação desses ambientes importante para a manutenção das populações locais. Embora a restinga seja considerada uma Área de Preservação Permanente (APP), a ocupação da zona costeira

associada a especulação imobiliária, expansão populacional humana e a gestão das políticas públicas, levou a um intenso uso e ocupação das restingas beira mar (MORAES *et al.*, 2004). Conservar o habitat da coruja-buraqueira exige uma melhor compreensão das características do habitat que ela ocupa. Informações sobre as preferências do sítio de nidificação podem assistir com ações de conservação e manejo (THIELE *et al.*, 2013).

## 1.1 OBJETIVO

Nesse estudo examinou-se as características ambientais ao redor das tocas de coruja-buraqueira; identificando e descrevendo os principais locais de nidificação desta espécie em um trecho do restinga do litoral do Paraná, incluindo o Parque Natural Municipal da Restinga, Pontal do Sul. Este estudo teve como objetivos:

- 1) Mapear tocas ativas e inativas da coruja-buraqueira;
- 2) Descrever características físicas das tocas da coruja-buraqueira;
- 3) Descrever e comparar as características físicas da vegetação e cobertura do solo – ao redor das tocas ativas e inativas da coruja-buraqueira, em micro e meso escalas;

## 2. METODOLOGIA

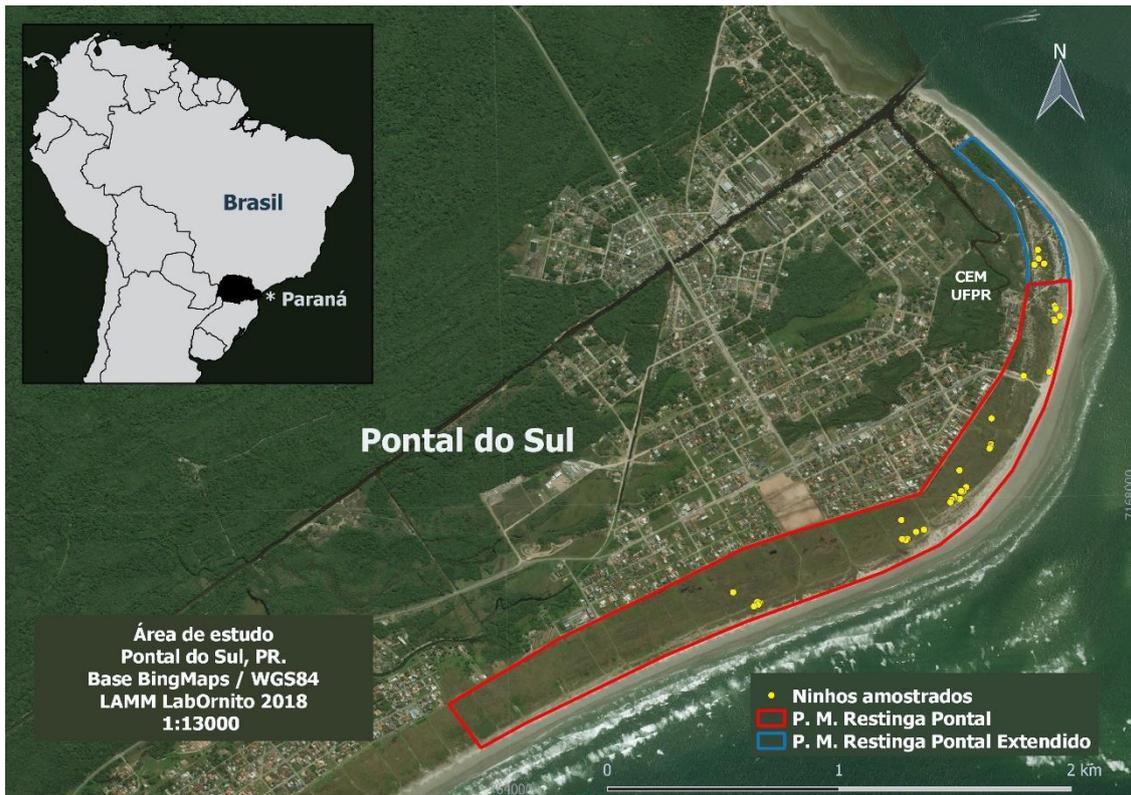
### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

Esse estudo foi realizado em um trecho de vegetação de restinga próxima a orla marítima, sendo o Parque Natural Municipal da Restinga em quase sua totalidade e adjacências, Pontal do Sul, Pontal do Paraná, litoral central do Estado do Paraná (Figura 1). Essa região está dentro do domínio do bioma brasileiro da Mata Atlântica e está situada em uma área prioritária para a conservação (RODERJAN., KUNYOSHI., 2002). A vegetação típica das restingas pode ser definida como uma formação pioneira de influência marinha, onde a presença de arbustos ramificados baixos é considerada habitual

(MORAES., 2004). As principais espécies vegetais encontradas nas praias e ante dunas são: no grupo das arbustivas: *Dalbergia ecastophylla* e *Psidium cattleianum*. Grupo das arbóreas: *Ocotea pulchella* e *Myrsine parvifolia*. Grupo das herbáceas *Blutaparon portulacoides*, *Alternanthera marítima*, *Baccharis trimera*, e *Ipomoea pescaprae*. Grupo das gramíneas *Imperata brasiliensis*, *Cyperus* sp (MARQUES., 2005) (KOTLER.,2004).

No balneário de Pontal do Sul podemos encontrar uma das maiores faixas de restinga mais bem preservadas do município de Pontal do Paraná. No entanto, essa área está sobre constante mudança tanto por causas naturais, como a variação do nível do mar e inundações periódicas, quanto por causas antrópicas, como queimadas propositais e lixo (MORAES., 2004). Essa vegetação se encontra especialmente fragilizada por sofrer as maiores pressões de ocupação e processos de urbanização do litoral, os remanescentes desse tipo de vegetação estão restritos a alguns pequenos setores, tornando esse ambiente vulnerável (BORNSCHEIN., REINERT., 1997). A conservação dessa vegetação de restinga próxima a orla é de extrema importância uma vez que, além de servir como área-tampão contra os processos erosivos marinhos, é considerada uma zona de especial interesse turístico e por conter importantes elementos de fauna e flora (KOTLER., 2004; LEAL., 2011).

Figura 2.- Área amostrada dentro do Parque Municipal da Restinga em Pontal do Sul (contorno em vermelho), com área adjacente anexada ao norte (contorno em azul) e tocas de coruja-buraqueira, *Athene cunicularia*, mapeadas durante esse estudo.



Fonte: Luiz Mestre (27/05/2018)

O Parque Natural Municipal da Restinga correspondente a 845.921m<sup>2</sup>, e, além da área da Unidade de Conservação mas utilizamos somente a área de estudo (em vermelho) , foi amostrado nesse estudo uma faixa de terra imediatamente adjacente ao Parque, em seu limite N-NO, entre a praia e a Avenida Mira Mar, limitando-se com a primeira edificação existente na orla (Figura 1). Seu limite sul foi próximo ao bairro Assenodi por questões de logística ao exemplo de áreas inundadas e vegetação muito densa. Seis tipos de formações vegetais macrófitas são encontradas na área do parque e a flora do local se apresenta sob a forma de associações vegetais diversificadas e complexas (KOTLER., 2004). De forma geral, a área pode ser classificada em campo aberto não inundável, correspondendo a parte superior das praias onde ainda tem influência da maré até as “ante dunas”, e campo aberto inundável, sendo caracterizado pelas depressões entres os cordões litorâneos (MARQUES., 2005). A inclusão de uma área adicional, ao norte, no presente estudo se justifica por apresentar características semelhantes às da área do Parque em termos de preservação, utilização e potencial para pesquisa, e por

outro lado, por apresentar características diferenciadas em termos de estrutura do ecossistema. A definição do limite sul da área de estudo na divisa entre os balneários Pontal do Sul e Assenodi deveu a questões práticas e logísticas (KOTLER., 2004).

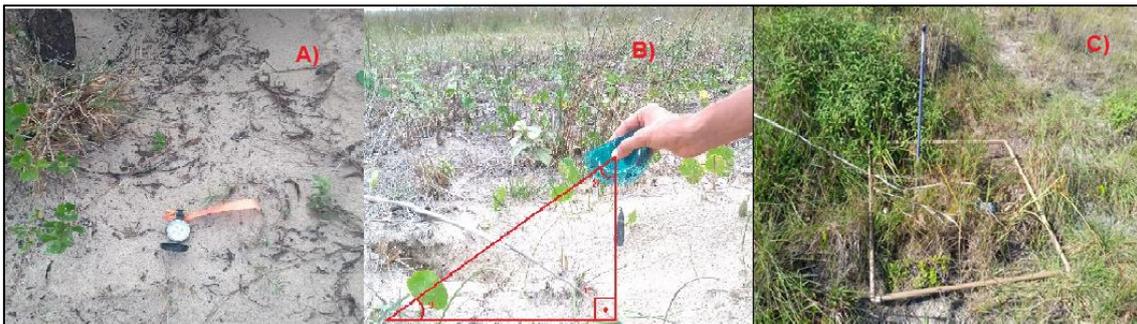
### **3.2 COLETA DE DADOS**

Foram realizados seis transectos no Parque Natural Municipal da Restinga e área adjacente entre o período de agosto de 2017 a abril de 2018, onde três observadores percorreram o trecho de restinga transversal à beira mar, andando em toda a extensão da vegetação, para mapear todas as possíveis tocas de coruja-buraqueira. As tocas foram marcadas com fita e georreferenciadas (Grain Etrex 30x); tocas previamente mapeadas foram apenas monitoradas para observar atividade das corujas e tocas novas foram georreferenciadas e incorporadas no banco de dados. As atividades de mapeamento iniciaram próximo a primeira residência particular na área localizada canto das pedras e estendendo-se até próximo ao balneário do Assenodi (Figura 1). Durante o mapeamento das tocas, realizou-se o monitoramento da toca a fim de verificar se estava ativa ou inativa. A atividade da toca foi baseada na presença das aves nas proximidades das tocas e outras pistas ambientais. Pistas foram consideradas como quaisquer vestígios que indiquem atividade na toca, como por exemplo rastros recentes na entrada da toca, egagrópilas e pedaços de presas (geralmente élitros de coleópteros) nos túneis de acesso das tocas, penas, fezes e presença de lixo. Na ausência de pistas, a toca foi classificada como inativa. Algumas tocas que foram encontradas pistas em somente um monitoramento e nenhuma ave avistada também foram consideradas inativas. Portanto, a atividade final da toca - presença da ave e pistas - pode não ser igual ao número de tocas com pistas somente.

### 3.2.1 Caracterização das tocas de Coruja-buraqueira

Após o mapeamento, as tocas foram descritas a partir das seguintes variáveis: 1) orientação da entrada das tocas, inferida com uma bússola magnética de mão e com o auxílio do GPS, classificada como Leste-Oeste, Norte-Sul, Nordeste-Sudoeste ou Noroeste-Sudeste; 2) diâmetro(altura- largura) da entrada das tocas, medido com trena (cm), também foi realizado o registro fotográfico quando observado a presença de materiais antrópicos usados na construção dos ninhos ( ADELINO J.R.P., 2014); 3) ângulo do túnel de acesso, entrada da toca, inferido com um transferidor adaptado (Figura 2).

Figura 3. – Metodologia em campo: A) Bussola utilizada para inferir a orientação, B) Transferidor adaptado. Conhecendo dois ângulos dentro de um triângulo ( $1^\circ, 2^\circ$ ), e sabendo que a soma de todos eles tem que ser igual a  $180^\circ$ . Conseguimos estimar o terceiro ângulo ( $3^\circ$ ), C) Amostragem da % de vegetação dentro de um quadrat de 1m a nas distancias de 5, 10 e 15 metros da toca.



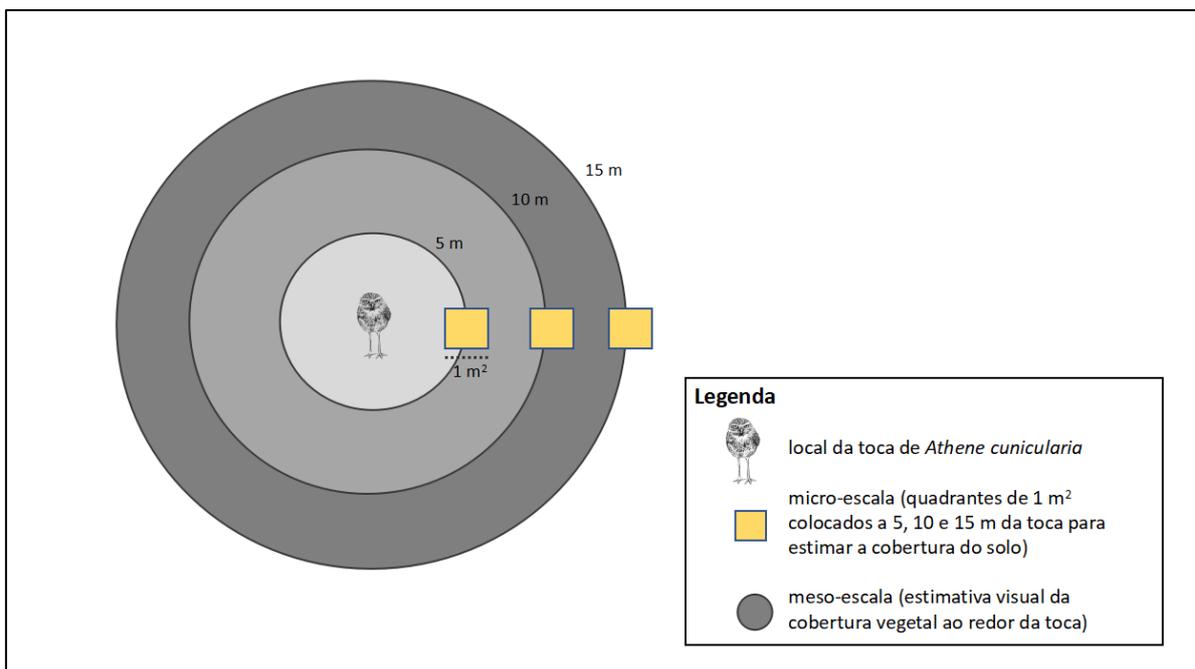
Fonte: Autor (02/04/2018)

### 3.2.2 Caracterização do sítio reprodutivo de *Athene cunicularia*

Foi realizada a avaliação da estrutura da vegetação num raio de 15 m ao redor da toca amostrando a cobertura do solo (micro-escala) e estimativa da cobertura da vegetação (meso-escala) esses dois métodos foram realizados por estimativa visual. Cobertura do solo foi estimada usando um quadrado de  $1\text{m}^2$  colocado próximo a toca, ao longo do raio de 15m (quadrado posicionado em 5m, 10m e 15m da toca; Figura 3). Cobertura do solo foi classificada em solo exposto, vegetação de gramíneas, vegetação arbustiva, vegetação arbórea e serapilheira (somatório totalizando 100% dentro do quadrado).

A estimativa da cobertura da vegetação – meso-escala – foi estimada visualmente num raio de 15m ao redor da toca e classificada em solo exposto, vegetação de gramíneas, vegetação arbustiva, vegetação arbórea e serapilheira (totalizando 100%).

Figura 4. Desenho amostral para caracterização da cobertura vegetal em microescala - com quadrat de 1 m<sup>2</sup> posicionados a 5, 10 e 15 m da toca da coruja-buraqueira; em amarelo – e meso-escala, compreendendo a porção entre a toca e a circunferência até os 15m.



Fonte: Juliana Rechetelo (28/08/2018)

### 3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi calculada estatística descritiva (média, mediana e desvio padrão) para as variáveis da toca, micro e meso escalas. Testes qui-quadrado usando tabelas de contingência e testes-t (*Welch's t-test*) foram usados para comparar tocas ativas e inativas entre si e para comparar variáveis da cobertura do solo e cobertura da vegetação na área de estudo a fim de detectar diferenças entre tocas e no sítio reprodutivo. Para verificar quais variáveis da estrutura do solo e da vegetação que poderiam melhor explicar a atividade das tocas da coruja-buraqueira, utilizamos uma regressão logística. Para encontrar qual o melhor

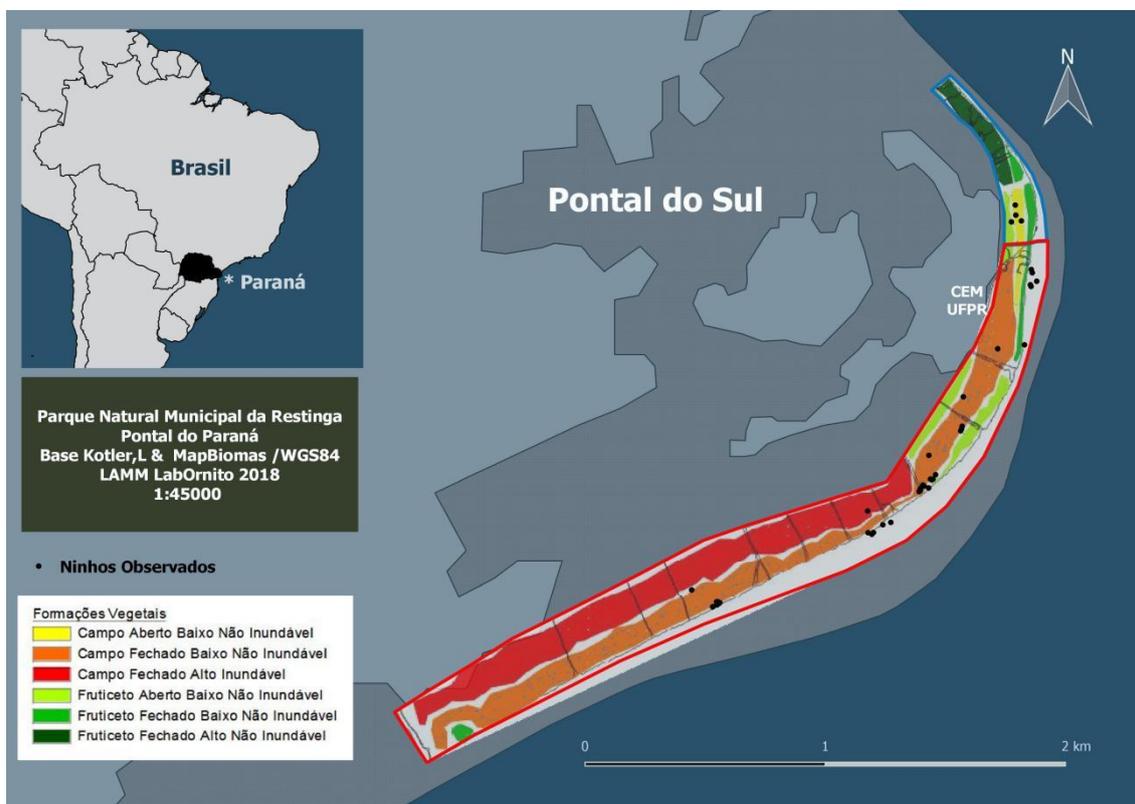
modelo preditivo para a atividade das tocas, foram utilizadas todas as combinações possíveis das variáveis da estrutura do solo e da vegetação (função dredge - pacote 'MuMIn'). Todas as análises foram realizadas no *software* R (R Core Team 2014). Para analisar a disposição das tocas na área, a posição de cada toca (latitude/longitude) foi mapeada com mapa vegetacional proposto por Kotler (2004).

#### 4. RESULTADOS

Um total de 44 tocas da coruja-buraqueira foram mapeadas e monitoradas durante este estudo, dessas 19 foram consideradas ativas. Observou-se um padrão na disposição das tocas na área do parque, com 52.27% das tocas localizando-se na formação vegetacional Campo Fechado Baixo não Inundável, 9.09% das tocas encontraram-se sobre a vegetação de Campo Baixo não Inundável (Figura 4). Duas tocas (identificadas como '11' e '44') próximas a ruas (aprox. 5 m) sofreram perturbação antrópica, como pisoteamento; todavia as corujas-buraqueiras de umas das tocas (praia da farofa, toca '11') permaneceram na mesma área e criaram novas tocas posteriormente ao término das atividades de campo. Enquanto que os indivíduos da outra toca ('44') abandonaram o local.

Foram encontradas tocas em oito direções distintas (E, N, NE, NO, O, S, SE e SO), sendo que a orientação leste (E), oeste (O) e norte (N) foram as mais encontradas, com 22,7%, 20,4% e 13,6%, respectivamente. Para as tocas consideradas ativas, 18% estavam orientadas para as direções N/NE/NO (somadas), 13% das tocas orientadas para E/O e 11% das tocas estavam orientadas para S/SE/SO. Tocas inativas foram encontradas em todas as direções descritas sendo 15% para as orientações N/NE/NO, 29% das tocas E/O e 11% para as orientações S/SE/SO (Tabela 1).

Figura 5 - Distribuição das tocas da coruja-buraqueira em relação as formações vegetacionais no Parque Natural Municipal da Restinga em Pontal do Sul.



Fonte: Base das formações vegetais adaptado de Kotler (2004). Mapa - L. Mestre (06/10/2018).

Tabela 1 - Tabela de contingência para orientação de tocas da coruja-buraqueira, observadas nas áreas de restinga em Pontal do Sul.

Status da toca	Orientação			
	N/NE/NO	E/O	S/SE/SO	Total
Ativo	8	6	5	19
Inativo	7	13	5	25
Total	15	19	10	44

O ângulo de inclinação foi estimado para tocas ativas e inativas, variando de um mínimo de 11° a um máximo de 70°. Os menores valores correspondem a um túnel de entrada para o interior da toca mais plano, enquanto que os maiores valores correspondem a uma maior a inclinação. Houve a predominância de inclinação na ordem dos 45° para o interior das tocas (11

ativas e 6 inativas), sendo que 25% das tocas ativas tiveram inclinação menor que 45° e 18% das tocas inativas tiveram valores acima de 60°.

Tabela 2- Tabela de contingência para ângulo das tocas da coruja-buraqueira, observadas nas áreas de restinga em Pontal do Sul.

Status da toca	Ângulo				
	Mais plano			Mais inclinado	
	<20	<45	50_55	60>	Total
Ativo	1	11	5	2	19
Inativo	4	6	7	8	25
Total	5	17	12	10	44

O a largura média das tocas foi de 23 cm, com valores mínimo e máximo de 13 e 55 cm, respectivamente. Nas tocas ativas, a largura variou de 15 a 43 cm, sendo a mediana 20 cm. A altura média foi de 21.6 cm, com alturas mínima e máxima de 11 e 57 cm, respectivamente. Quanto as tocas ativas, a altura variou de 12 a 40 cm, com mediana de 18 cm. Não houve diferença entre tocas ativas e inativas em relação ao diâmetro e altura ( $p= 0.272$  e  $p= 0.37$ , respectivamente; Tabela 3).

Ao entorno das tocas inativas foi possível observar uma maior área de solo exposto a 5 e 10 m (t-valor= -2.01, df= 40.09, p-valor=0.05 e t-valor= -3.02 df= 38.05, p-valor=0.004, respectivamente; Figuras 5, 6 e 7). Enquanto que tocas ativas apresentaram maior porcentagem de gramíneas a 5, 10 e 15m (t-valor= 2.41, df= 39.66, p-valor=0.02; t-valor= 3.66, df= 41.85, p-valor=0.0006 e t-valor= 3.18, df= 35.05, p-valor=0.003, respetivamente; Figuras 5, 6, 7 e 8). Outra variável que demonstrou significância foi a vegetação arbustiva a 10 e 15 metros para tocas inativas (t-valor= -2.34, df= 25.62, p-valor= 0.02 e t-valor =1.99, df= 24.59, p-valor=0.05; Figuras 5, 6 e 8). Em relação a meso escala, observou-se menor quantidade de indivíduos arbóreas no entorno de tocas ativas (t-valor= -2.01, p-valor= 0.050).

Quanto a presença de pistas somente, penas foram observadas em 13% das tocas (tocas 07, 16, 25, 32, 34 e 43), rastros foram observados em 9% das tocas (tocas 18, 33, 40 e 43), lixo foi observado em 9% das tocas (tocas 01, 10, 38 e 43), egagrópilas e pedaços de coleópteras foram observados em 6.8% das tocas (tocas 38, 42 e 44), e fezes foram observadas em 6.8% das tocas (tocas 20, 38 e 43). Foram observadas pistas na entrada de 45% das tocas, sendo que uma toca apresentou o maior número de pistas, com rastros, fezes, lixo e penas, e a outra toca com maior número de pistas apresentava egagrópilas, lixo e fezes. A maioria das tocas apresentaram somente uma pista (n=14).

Tabela 3 – Variáveis de micro e meso escalas ao redor de tocas ativas e inativas da coruja-buraqueira (n: número de tocas; mean: média; sd: desvio padrão; Min: valores mínimos, Max: valores máximos, se: erro padrão, df: grau de liberdade e p-value: valor de p). Para as variáveis diâmetro, altura e ângulo foram realizados o teste X<sup>2</sup>, e para as demais o teste-t (*Welch's t-test*).

Variáveis		Ativo							Inativo							t-value / X <sup>2</sup>	df	p-value
		n	mean	sd	median	min	max	se	n	mean	sd	median	min	max	se			
Toca	Diametro	19	24.74	8.82	20	15	43	2.02	25	21.72	9	20	13	55	1.89	1.11	39.3	0.272
	Altura	19	20.21	7.72	18	12	40	1.77	25	22.72	10.64	19	11	57	2.13	-0.90	41.930	0.370
	Angulo	19	42.79	12.02	45	20	65	2.76	25	47.04	15.98	50	11	70	3.2	-1.00	41.990	0.310
Veg_micro	Sol-exp-5	19	9.47	18.02	7.5	0	70	4.13	25	24.2	30.09	10	0	100	6.02	-2.01	40.090	0.050
	Sol-exp-10	19	6.84	15.2	0	0	50	3.49	25	27.2	28.37	20	0	90	6	-3.02	38.050	0.004
	Sol-exp-15	19	16.84	28.1	0	0	100	6.45	25	30.4	31.06	20	0	100	6.21	-1.51	40.650	0.130
	Gram-5	19	67.89	30.38	80	15	100	6.97	25	45.2	31.61	45	0	100	6.32	2.41	39.660	0.020
	Gram-10	19	78.16	26.89	100	35	100	6.17	25	42.4	37.78	35	0	100	7.56	3.67	41.850	0.001
	Gram-15	19	65.26	34.01	60	0	100	7.8	25	34.4	28.7	30	0	100	5.74	3.18	35.050	0.003
	Arbus-5	19	6.05	10.75	0	0	40	2.47	25	8.6	21.29	0	0	100	4.26	-0.51	37.210	0.600
	Arbus-10	19	1.05	2.68	0	0	10	0.61	25	9	16.65	0	0	70	3.33	-2.34	25.620	0.020
	Arbus-15	19	0.26	1.15	0	0	5	0.26	25	5	11.81	0	0	50	2.36	-1.99	24.590	0.050
	Her-5	19	11.05	15.42	5	0	50	3.54	25	13.6	17.88	0	0	50	3.59	-0.50	41.260	0.610
	Her-10	19	10.53	18.17	0	0	50	4.17	25	7.2	15.14	0	0	70	3.03	0.64	34.750	0.520
	Her-15	19	12.37	16.02	0	0	50	3.67	25	15.8	16.69	10	0	50	3.34	-0.69	39.690	0.490
	Serra-5	19	5	10	0	0	30	2.29	25	4.4	9	0	0	35	1.81	0.20	36.710	0.830
	Serra-10	19	3.68	5.97	0	0	15	1.37	25	4.2	7	0	0	20	1.4	-0.26	41.410	0.790
	Serra-15	19	4.21	7.69	0	0	20	1.76	25	10.4	14.99	5	0	50	3	-1.77	37.480	0.080
Veg_meso	Sol-exp-meso	19	20	12.58	15	0	45	2.89	25	21	13.62	20	0	50	2.72	-0.25	40.330	0.800
	Gram-meso	19	52.11	21.49	45	30	100	4.93	25	42.61	24.29	35	0	100	4.86	1.37	40.950	0.170
	Arbus-meso	19	20.53	12.35	25	0	35	2.83	25	22.2	11.09	25	0	35	2.22	-0.46	36.540	0.640
	Arbor-meso	19	1.32	2.26	0	0	5	0.52	25	5	8.71	0	0	30	1.76	-2.01	28.090	0.050
	Serra-meso	19	6.05	5.16	5	0	20	1.18	25	5.6	5.6	5	0	20	1.13	0.27	40.520	0.780

Figura 6 – : A: solo exposto a 5m da toca; B solo exposto a 10m da toca; C, D e E: gramíneas a 5, 10 e 15 m da toca, respectivamente; F e G arbustos a 10 e 15m da toca; e H vegetação arbórea a meso-escala.

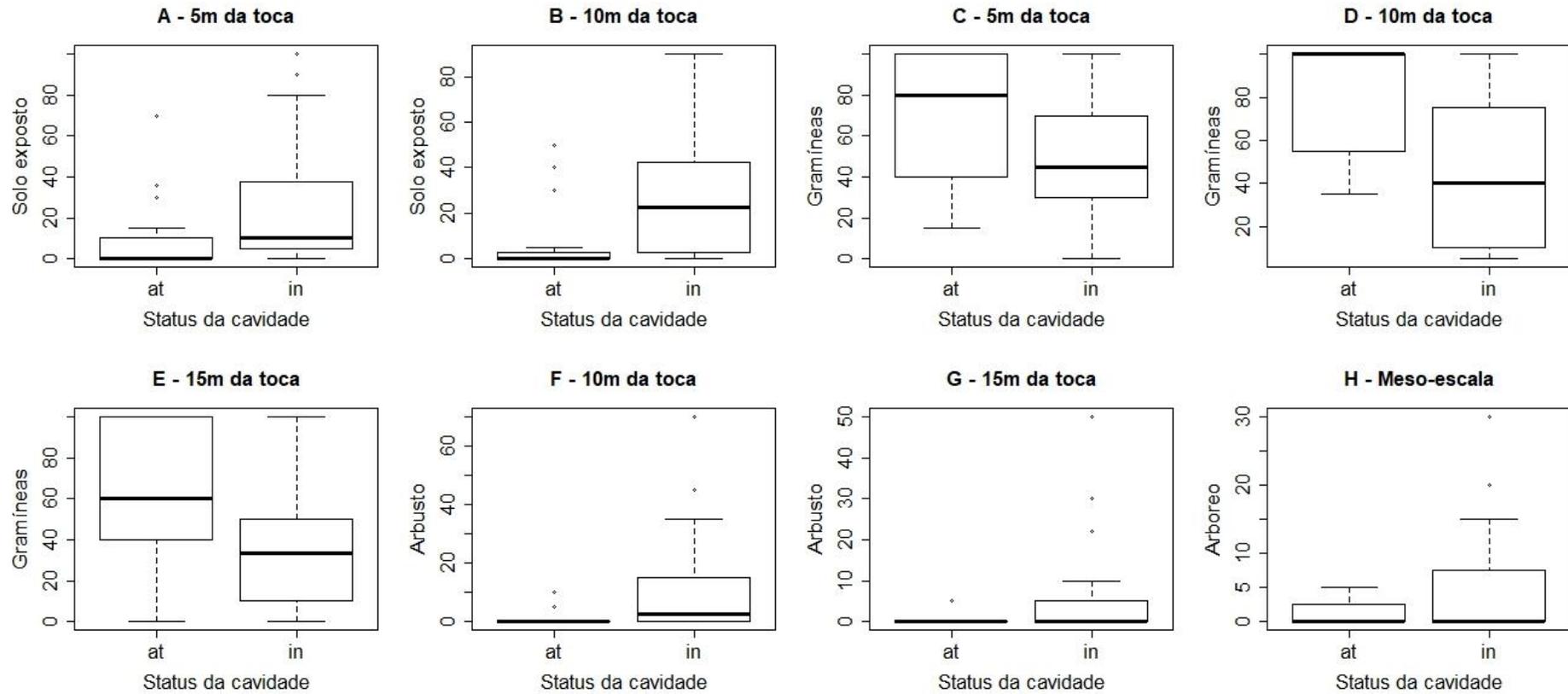
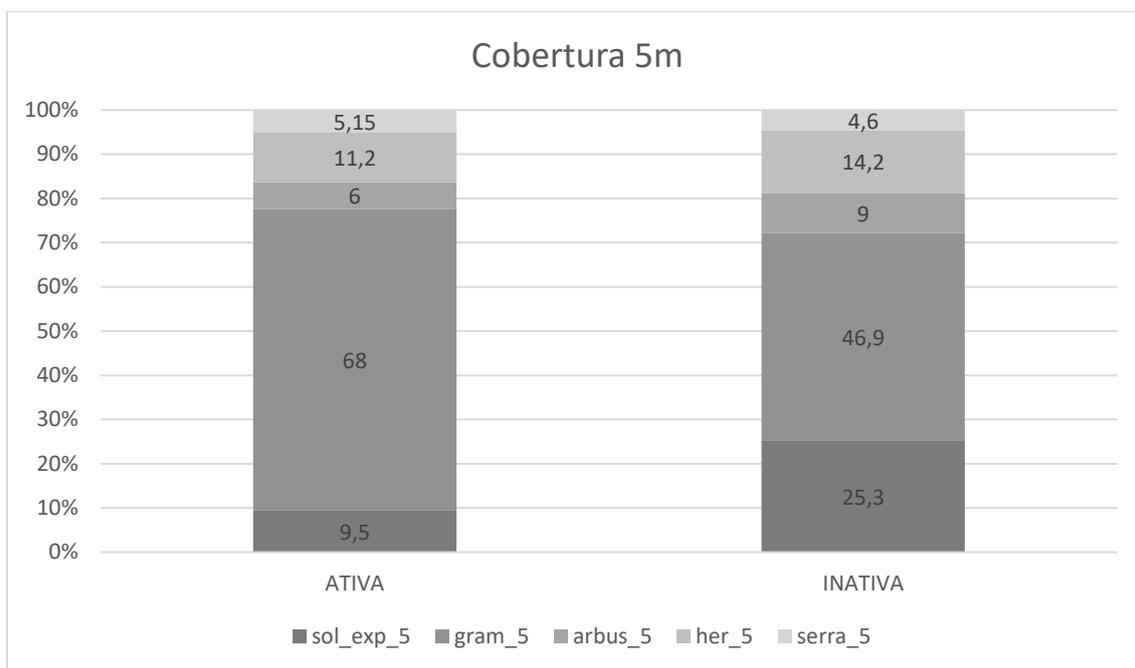
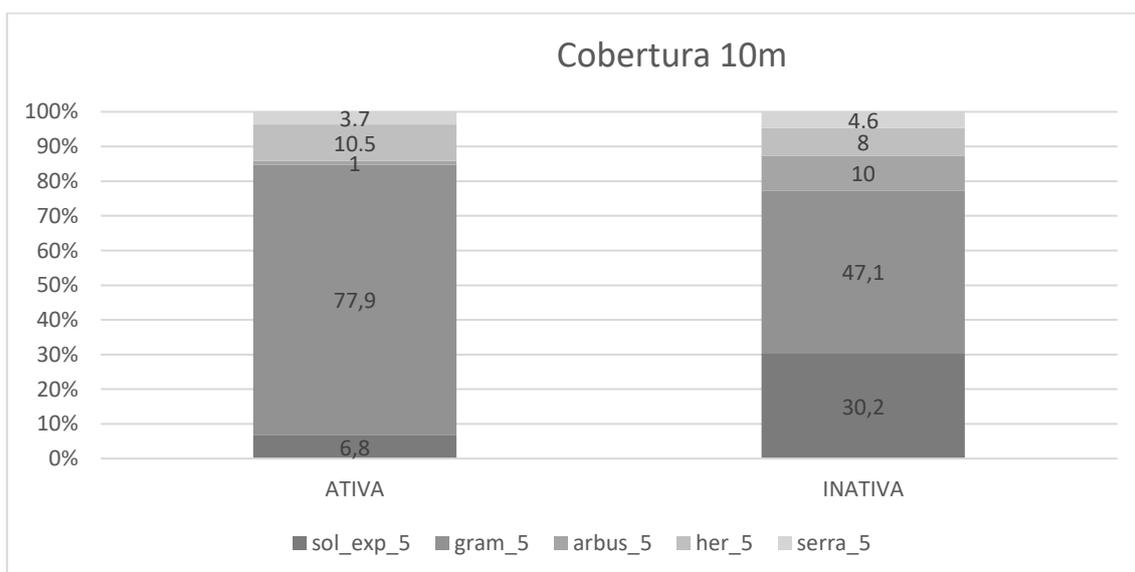


Figura 7- Cobertura do solo a 5m ao redor das tocas de *Athene cunicularia* em área de restinga em Pontal do Sul.



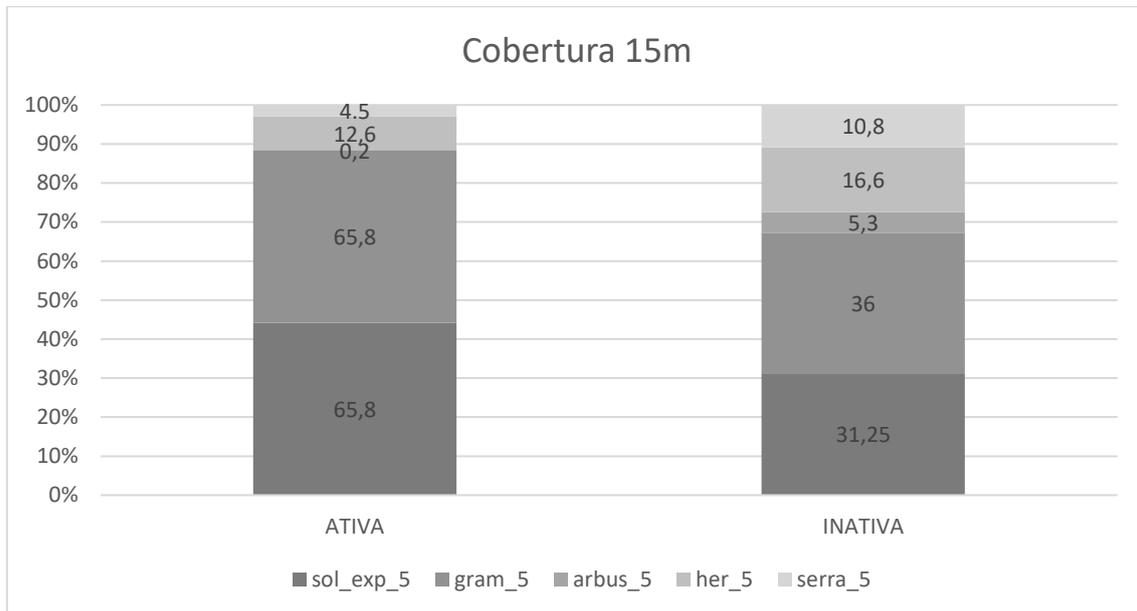
Fonte autor(2018)

Figura 8 - Cobertura do solo a 10m ao redor das tocas de *Athene cunicularia* em área de restinga em Pontal do Sul.



Fonte autor (2018)

Figura 9 - Cobertura do solo a 15m ao redor das tocas da coruja-buraqueira em área de restinga em Pontal do Sul.



Fonte: autor (16/09/18)

Foram utilizadas 20 variáveis da estrutura do ambiente, 15 referentes a microescala e cinco da meso escala, para produzir um modelo preditivo global em relação a atividade de 43 tocas da coruja-buraqueira no parque. A partir desse modelo global, construímos 3 modelos que melhor explicaram a atividade das tocas baseados na seleção "dredge" (Tabela 3). Observou-se que as variáveis 'arbusto 10 m', 'arbusto 15 m', 'solo exposto a 10 m' e 'serapilheira meso' são as variáveis que mais explicam a atividade das tocas (presente em pelo menos dois modelos). As variáveis 'solo exposto 5 m' e 'arboreo meso' apareceram apenas uma vez em cada modelo, respectivamente (Tabela 4). O melhor modelo preditivo ( $df=5$ ,  $AICc= 47.8$ ,  $\Delta AIC= 0$  e  $peso= 0.42$ ) aponta que as variáveis 'Serapilheira meso' e 'Solo exposto a 5 m' estão positivamente relacionados a atividade da toca ( $p= 0.0168$  e  $p= 0.0261$ ), enquanto a variável 'solo exposto a 10 m' esta negativamente relacionada a atividade da toca ( $p= 0.0206$ ; Tabela 5).

Tabela 4 - Três modelos preditivos para atividade das tocas da coruja-buraqueira em área de restinga em Pontal do Sul. AICc = é um estimador que estima qual o melhor modelo entre todos os modelos.  $\Delta AICc$  = é a diferença no valor de AICc em relação ao melhor modelo. Os modelos são classificados de acordo com o  $\Delta AICc$ . (Código das variáveis: df = graus de liberdade; AICc = Aikake Information Criterion;  $\Delta AICc$  = Aikake Information Criterion; peso = peso de AICc).

<b>Fórmula do modelo</b>	<b>df</b>	<b>AICc</b>	<b><math>\Delta AICc</math></b>	<b>Peso</b>
1 arbusto 15 + serrapilheira meso + solo exposto_10 + solo exposto 5	5	47.8	0.00	0.42
2 arboreo meso + arbusto 10 + arbusto meso + graminea 10	5	49.2	1.37	0.21
3 arbusto 10 + arbusto 15 + serrapilheira meso + solo exposto 10	5	49.2	1.40	0.21

Tabela 5 - Modelo final apontando as variáveis que melhor predizem a atividade das tocas da coruja-buraqueira em área de restinga em Pontal do Sul.

	<b>Estimate</b>	<b>Std. Error</b>	<b>z value</b>	<b>p value</b>	
Intercept	-1.01027	0.72259	-1.398	0.1621	
<b>Arbusto a 15 m</b>	-0.57750	0.31673	-1.823	0.0683	
<b>Serrapilheira meso</b>	0.32029	0.13391	2.392	0.0168	*
<b>Solo exposto a 10 m</b>	-0.17946	0.07158	-2.507	0.0122	*
<b>Solo exposto a 5 m</b>	0.13512	0.06076	2.224	0.0261	*

## 5. DISCUSSÃO

Durante esse estudo, foram mapeadas e monitoradas 44 tocas da coruja-buraqueira em área de restinga, observou-se a existência de tocas próximas

umas das outras, sendo tocas inativas próximas de tocas ativas. Isso foi observado em outros estudos que as nomearam de tocas satélites (FRANCO., 2018; ADELINO J.R.P., 2014). Tocas satélites podem ser usadas na proteção dos indivíduos, que podem escapar de um possível predador que se aproxima do ninho base. Juvenis também utilizam tocas satélites para se exercitar voando de uma toca a outra e a possíveis poleiros próximos. A disponibilidade de tocas satélites tem relação com a quantidade de indivíduos encontrados nas áreas verdes urbanas, residenciais e comercial/industrial, como observado em (FRANCO., 2018). O fato de os indivíduos não terem sido identificados individualmente dificultou na determinação com exatidão de quais ninhos são os ninhos base e quais são os satélites, ou seja, as tocas inativas. Estudos monitorando os casais e jovens, a marcação dos indivíduos, podem indicar melhor como as corujas-buraqueiras usam as tocas satélites, uma vez que tocas satélites no nosso estudo não apresentaram pistas da presença das corujas, ou seja, não havendo indícios de uso.

Observamos que a maioria das tocas estão sobre a Formação Vegetal Campo Fechado Baixo não Inundável, 52,27%, que se caracteriza pela presença de mais de 15 espécies vegetais como *Spartina densiflora*, *Eleocharis interstincta* e *Bacharis trimera* (KOTLER., 2004). Esse mosaico de vegetação proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento de muitas espécies que servem como presa para as corujas, além de oferecer uma camuflagem para as corujas e as tocas. Courtney (2002) constatou que áreas muito abertas ao entorno das tocas podem deixar os juvenis de corujas muito expostos a possíveis predadores. Seus resultados demonstraram que ao entorno das tocas a vegetação mais relevantes são as gramíneas e as herbáceas. Além disso, a ocorrência das tocas essa formação vegetacional pode indicar que as corujas-buraqueiras selecionam de forma não-aleatória áreas não inundáveis. Durante os meses do verão, Dezembro a Fevereiro, o padrão de pluviosidade se intensifica (FOMIN.,2013) sendo observado em campo o alagamento de muitas áreas do parque, assim, as corujas podem selecionar um ambiente aberto - campo - com menor influência das chuvas - não inundável - e com vegetação no entorno para proteção contra predadores e oferta de alimento.

A orientação, diâmetro, altura e ângulo foram parâmetros que não apresentaram diferença entre as tocas ativas e inativas, apesar disso, sabe-se que afetam diretamente na facilidade de acesso de juvenis para o interior da toca (BELTHORFF., 2002). O diâmetro e a altura tendem a aumentar de acordo com a idade das tocas e isso influencia na proteção dos indivíduos dentro da mesma (MARTIN.,1973). Em um estudo realizado em Washington, Courtney (2002) descreve que as tocas com sucesso tiveram o diâmetro mínimo maior que as tocas malsucedidas com valores de 19.4 para tocas ativas e 17.7 para inativas. Enquanto Belthorff (2002) sugere que as corujas preferem tocas com o menor diâmetro de entrada do túnel, valores entre 8 cm e 24 cm. Esses valores são condizentes com o que observamos no nosso estudo, com a mediana do diâmetro das tocas variando em 20 cm. Diâmetros pequenos tendem a favorecer o microclima dentro da toca (câmara) e reduzir riscos de predadores de grande porte (SMITH e BELTHOFF., 2001). Em Pontal do Paraná, assim como muitos pontos do litoral do Paraná, há a presença de cachorros de rua que podem ser uma ameaça aos filhotes, assim, um diâmetro reduzido pode ser uma estratégia para proteger os filhotes. Estudos focando sucesso reprodutivo das tocas, taxas de predação ou presença de predadores devem ser conduzidos para confirmar essa hipótese.

Quanto ao ângulo do túnel de acesso da toca, encontramos ângulos mais planos para tocas ativa e maior inclinação para tocas inativas. Segundo Belthorff (2002) as chances de uso da toca diminuem quanto mais íngreme for o túnel de acesso da toca. Assim, corujas parecem preferir tocas com o túnel de acesso com menor inclinação, mais planos. A inclinação do túnel de acesso pode influenciar na entrada de água da chuva, então quanto mais plano for o túnel menor a força da corrente de água que desce pelo tunem e maior a probabilidade dessa água ser drenada pelo solo antes de chegar a câmara interior onde os indivíduos se abrigam, evitando assim um possível afogamento em dias de mal tempo.

A maioria das tocas ativas estavam orientadas para N/NE/NO (somadas) e E/O. Em Pontal do Sul, os padrões de ventos predominantes são dos quadrantes Leste, Sudeste e Sul (FOMIN.,2013). Courtney (2002) encontrou em

seu trabalho que a maioria das tocas em Moses Lake (Washington, USA), sem diferença significativa entre ativas e inativas, são orientadas para Norte assim durante os meses de verão tem-se uma menor incidência de raios solares para o interior da toca evitando o aumento da temperatura. Em nosso trabalho tocas podem estar direcionadas a direção oposta aos ventos predominantes como forma de proteção e, apesar desse estudo não ter medido essas variáveis diretamente, havendo uma relação entre o padrão de ventos e a orientação de entrada das tocas.

Tocas ativas apresentaram maior porcentagem de gramíneas e menor quantidade de solo exposto e vegetação arbustiva. Isso foi observado também nos modelos preditivos que mostram associação negativa com arbustos a 15m (embora não estatisticamente diferente) e solo exposto a 10m. Padrão similar foi observado para corujas-buraqueiras da América do Norte (COURTNEY 2002; SARAH 2007; PLUMPTON 1993 MACCRACKEN 1985). Esse mosaico de vegetação ajuda na camuflagem dos ninhos, indivíduos e também influencia na presença de mais presas disponíveis, sendo que as corujas tendem a ter sucesso de captura de pequenos mamíferos em locais com baixa densidade vegetacional e cobertura do solo (MARSH., 2014). Além disso, a presença de arbustos auxilia as corujas no monitoramento do seu habitat servindo de poleiro (MARSH., 2014). As corujas tendem a pairar mais sobre coberturas de solo ideias esperando a detecção de uma presa, essa estratégia de procurar por locais que ofereçam maior acessibilidade de presas pode potencializar as chances de obtenção de alimento (MARSH., 2014). Assim se faz necessária a conservação da vegetação e também do ambiente para ter-se a manutenção de presas e da população de indivíduos.

O uso de lixo doméstico (incluindo papel) para forrar as tocas é uma técnica adaptada a presença antrópica (ADELINO J.R.P., 2014). A disponibilidade desse material se dá pela presença de casas de veranistas na avenida beira mar que margeia toda a área de estudo e o mau acondicionamento desses resíduos que por vezes são colocados na própria restinga. Observou-se acúmulo de papel higiênico, isopor e outros materiais na entrada de 4 tocas (tc01, tc10, tc43 e tc44). Isso pode ser um possível método de atrair coleópteros

para dentro das tocas, isto é, as corujas carregam esterco e esses materiais para o interior da toca e espécies de coleópteros são encontrados nas egagrópilas (LEVEY, DUNCAN e LEVINS., 2004; SMITH & CONWAY., 2011). Outra possível adaptação a presença humana foi a permanência de corujas mesmo após a toca ter sido pisoteada. Essa permanência na região pode ser resultante da iluminação artificial existente na área, iluminações artificiais atraem vários insetos aumentando assim a disponibilidade de presas para a coruja (ADELINO J.R.P., 2014).

Figura 10 - Presença de papel higiênico picado na entrada da toca de coruja-buraqueira em área de restinga em Pontal do Sul.



Fonte autor (2018)

## 6.CONCLUSÕES

As corujas-buraqueira utilizam as tocas por anos consecutivos, a compreensão de parâmetros como a vegetação ao entorno da toca, padrões de vento e padrão de construção das tocas se faz necessária para a manutenção e conservação da população das corujas e de suas áreas de habitação. Fatores como presença de poleiros próximos a toca, baixo nível de predação, baixa

perturbação e disponibilidade de alimento são importantes na escolha do local para a fixação de um ninho base.

Conseguimos descrever uma relação bem interessante entre o trabalho da Kotler(2004) que levanta dados sobre a fitofisionomia dentro da área de estudo, e nosso trabalho que descreve a distribuição das tocas encontrada. Observamos uma preferência por áreas mais altas - com menor possibilidade de inundação nos meses de chuva - e com vegetação variada que proporciona variedade de presas e abrigos para as corujas. Além disso, o fato do túnel de acesso ao interior da toca ser mais plano demonstra também essa preocupação com a entrada de água, tendo que ser realizados mais estudos para testar essa hipótese. Outra relação interessante é o padrão de chegadas das frentes frias na região de estudos, majoritariamente do quadrante sul, diferentemente da orientação das tocas que tendem a ser orientadas a norte evitando assim que a chuva entre no interior da toca.

Processos naturais como fortes ventos, inundações, ressacas entre outros moldam a dinâmica da restinga beira mar e influenciam na manutenção das espécies de vegetação. Essa variedade de fitofisionomias, espécies florísticas e relevo eh a chave para a permanência e manutenção das corujas-buraqueiras na área de estudo. Assim como a coruja-buraqueira fornece um serviço ecossistêmico como predadora de insetos e pequenos mamíferos, a preservação desse mosaico vegetacional da restinga eh necessário para manter as populações locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELINO, J. R. P. **Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização.** 2014. 27 f. Monografia (bacharelado em Ciências Biológicas) – instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014. Disponível em:<  
<https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/122960/000819000.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

ANDRADE, A.; NABTE, M. J.; KUN, M. E. Diet of the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*) and its seasonal variation in Patagonian steppes: implications for biodiversity assessments in the Somuncurá Plateau Protected Area, Argentina. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 101-110, Jul. 2010. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01650521.2010.502010?scroll=top&needAccess=true>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

BASTIAN, A. M. S., FRAGA, E. D.; MADER, A.; GARCIA, S. A.; SANDER, M. Análise de egagrópilas de coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (MOLINA, 1782) no Câmpus da UNISINOS, São Leopoldo - RS (Strigiformes: Strigidae). **Biodiversidade Pampeana**, Uruguiana, v. 6, n. 2, p. 70-73, dez. 2008. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/biodiversidadepampeana/article/viewFile/4655/3817>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

BELLOCQ, M. I. Selection the habitat de caza y depredación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores em ecosistemas agrários. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 60, p. 81-86, 1987. Disponível em: <[http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1987/1/Bellocq\\_1987.pdf](http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1987/1/Bellocq_1987.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

BELTHOFF, JAMES R. AND KING, R. ANDREW (2002) "Nest-site characteristics of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in the Snake River Birds of Prey National Conservation Area, Idaho, and application to artificial burrow installation," *Western North American Naturalist*: Vol. 62 : No. 1 , Article 13. 2002. Available at:<https://scholarsarchive.byu.edu/wnan/vol62/iss1/13>

BORNSCHEIN, M. R., REINERT, B. L. Acrescido de marinha em Pontal do Paraná: uma área a ser conservada para a manutenção das aves dos campos e banhados do litoral do Paraná, sul do Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO*, 1997, Curitiba. *Anais...*, v.2. Curitiba: IAP/UNILIVRE, 1997. p. 875-889.

**COURTNEY J. CONWAY Population Ecology and Habitat Use of Burrowing Owls in Eastern Washington**

BLOCK, W. M.; BRENNAN, L. A. The habitat concept in ornithology. Theory and applications. **Current Ornithology**, [S. l.], v. 11, p. 35-91, 1993. Disponível em: <

<https://pdfs.semanticscholar.org/fca7/20f70d8e8f64949a74aca5fd310b6a2cab97.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

CAVALLI, M. , *et al.* Prey selection and food habits of breeding Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in natural and modified habitats of Argentine pampas. **Emu**, [S. l.], v. 114, n. 2 p. 184-188, 2014. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/profile/Juan\\_Isacch/publication/259231326\\_Prey\\_selection\\_and\\_food\\_habits\\_of\\_breeding\\_Burrowing\\_Owls\\_Athene\\_cunicularia\\_in\\_natural\\_and\\_modified\\_habitats\\_of\\_Argentine\\_pampas/links/00b4953b3edac86a9e000000/Prey-selection-and-food-habits-of-breeding-Burrowing-Owls-Athene-cunicularia-in-natural-and-modified-habitats-of-Argentine-pampas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan_Isacch/publication/259231326_Prey_selection_and_food_habits_of_breeding_Burrowing_Owls_Athene_cunicularia_in_natural_and_modified_habitats_of_Argentine_pampas/links/00b4953b3edac86a9e000000/Prey-selection-and-food-habits-of-breeding-Burrowing-Owls-Athene-cunicularia-in-natural-and-modified-habitats-of-Argentine-pampas.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

FRANCO, FELIPE FINA. **Influência da urbanização sobre a distribuição e estratégias de defesa de tocas de *Athene cunicularia* (MOLINA, 1782) (aves: Strigiformes)**. 2018. 39 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.1311>.

KOTLER, L. **Diagnóstico e propostas de manejo para o Parque Natural Municipal da Restinga - Pontal do Paraná – PR**. 2004. 123 f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2004.

LANTZ, S., CONWAY, C. J., ANDERSON, S. H., Multiscale habitat selection by Burrowing Owls in black-tailed prairie dog colonies. **Journal of Wildlife Management**, [S. l.], v. 71, n. 8, p. 2664–2672, Nov. 2007. Disponível em: < <http://www.elkhornsloughctp.org/uploads/files/1408721952Lantz%2C%20Conway%2C%20Anderson.%202007.%20Multi-scale%20habitat%20selection%20by%20Burrowing%20Owls%20in%20black-tailed%20prairie%20dog%20colonies..pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

LEAL, C. T. Conselho do Litoral: gestão democrática do espaço costeiro. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 99, p. 83-95, jul./dez. 2000. Disponível em: < <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/237>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

LEVEY, D. J.; DUNCAN, R. S. & LEVINS, C.L. Use of dung as a tool by burrowing owls. *Nature*. 431(2):39.< [www.nature.com/nature39](http://www.nature.com/nature39)>. Acesso: 06 de janeiro de 2018.

MARTINS, M., EGLER, S. G. Comportamento de caça em um casal de corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) na região de Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 579-584, ago. 1990. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/profile/Marcio\\_Martins5/publication/236897117\\_Comportamento\\_de\\_caca\\_em\\_um\\_casal\\_de\\_corujas\\_buraqueiras\\_Athene\\_cunicularia\\_na\\_regiao\\_de\\_Campinas\\_Sao\\_Paulo\\_Brasil/links/00b7d52125f572e23c000000/Comportamento-de-caca-em-um-casal-de-corujas-buraqueiras-Athene-cunicularia-na-regiao-de-Campinas-Sao-Paulo-Brasil.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcio_Martins5/publication/236897117_Comportamento_de_caca_em_um_casal_de_corujas_buraqueiras_Athene_cunicularia_na_regiao_de_Campinas_Sao_Paulo_Brasil/links/00b7d52125f572e23c000000/Comportamento-de-caca-em-um-casal-de-corujas-buraqueiras-Athene-cunicularia-na-regiao-de-Campinas-Sao-Paulo-Brasil.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

**FORMIN, I, M., ESTUDO DO ESTADO MÉDIO E DA VARIABILIDADE DA ATMOSFERA DO LITORAL PARANAENSE, UTILIZANDO DADOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PONTAL DO PARANÁ.**

MARTI, C. D., BECHARD, M., JAKSIC, F. M. Food habits. *In*: D. M. Bird and K. L. Bildstein, eds. **Raptor research and management techniques**. Blaine, WA U.S.A.: Raptor Research Foundation and Hancock House, 2007. p. 129-151. Disponível em: <  
<http://www.raptorresearchfoundation.org/files/2015/10/Chapter-8.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

MACCRACKEN, J. G., D. W. URESK, AND R. M. HANSEN. Vegetation and soils of burrowing owl nest sites in Conata Basin, South Dakota. **Condor** 87:152-154. 1985.

MENEZES, L. N., LUDWIG, P, R. Análise da ecologia alimentar da *Athene cunicularia* (aves, strigidae) numa área sob influência antrópica no município de Assis-SP. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, [S.l.], v.15, p. 37-41, 2012.

MOTTA., J., J., ALHO, C. J. R. Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves: Strigiformes) nas Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz Antônio, SP. *In*: SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R. (eds.). **Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: RIMA, 2000. v. 1, p. 303-315. Disponível em: <  
<http://www.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf13AtheneXTytoJatai.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

MOTTA., J., J. C., BUENO, A. A. Trophic ecology of the Burrowing Owl in southeast Brazil. *In*: CHANCELLOR, R., MEYBURG, B. U. (eds.). **Raptors worldwide**. Berlim - Budapest: Penti Kft. Budapest, 2004. p. 763-775. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf2BurrowingOwl.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

MARIA, A. ET AL.,. ANÁLISE DE EGAGRÓPILAS DE CORUJA-BURAQUEIRA , *Athene cucularia* ( MOLINA , 1782 ) NO CÂMPUS DA UNISINOS , SÃO LEOPOLDO - RS ( STRIGIFORMES : STRIGIDAE ). **Biodiversidade Pampeana**, 6(2), p.70–73. 2008.

MORAES,. **aspectos ecológicos da coruja-buraqueira ( speotyto a conserv ação de dunas costeiras em pont al do sul** , 18(January 1995), p.11–19. 2004

MORRIS, D.W. Toward an ecological synthesis: A case for habitat selection. **Oecologia**, [S.l.], v. 136, p. 1-13, 2003. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00442-003-1241-4.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

POULIN, R. G., TODD, L. D., DOHMS. K . M ., BRIGHAM. R.M., WELLICOME. T.I. Factors associated with nest- and roost-burrow selection by burrowing owls (*Athene cucularia*) on the Canadian prairies. **Canadian Journal of Zoology**, Canada, v. 83, n. 10, p. 1373-1380, Oct. 2005. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/254736500\\_Factors\\_associated\\_with\\_nest-\\_and\\_roost-\\_burrow\\_selection\\_by\\_burrowing\\_owls\\_Athene\\_cucularia\\_on\\_the\\_Canadian\\_prairies](https://www.researchgate.net/publication/254736500_Factors_associated_with_nest-_and_roost-_burrow_selection_by_burrowing_owls_Athene_cucularia_on_the_Canadian_prairies)> . Acesso em: 16 mar. 2018.

PLUMPTON, D. L., AND R. S. LUTZ. .Nesting habitat use by burrowing owls in Colorado. **Journal of Raptor Research** 27:175-179. 1993.

RODERJAN, C. V., YOSHIKO S.K., ., “As Unidades Fitogeográficas Do Estado Do Paraná, Brasil,” **PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA** (2002), v., 24 n.,1 p.75-42

SARAH J. LANTZ, COURTNEY J. CONWAY AND STANLEY H. ANDERSON. Multiscale Habitat Selection by Burrowing Owls in Black-Tailed Prairie Dog Colonies. **The Journal of Wildlife Management**, Vol. 71, No. 8 (Nov., 2007),

SCOBIE, C., BAYNE. E., WELLICOME, T. Influence of anthropogenic features and traffic disturbance on Burrowing Owl diurnal roosting behavior. **Inter-Research Endangered Species Research**, v. 24, n. 1, p. 73–83, 2014. Disponível em: < <http://www.int-res.com/abstracts/esr/v24/n1/p73-83/>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 403 p.

STEVENS, A. F. J., BAYNE., E. M., WELLICOME, T. I. Soil and climate are better than biotic land cover for predicting home-range habitat selection by endangered burrowing owls across the Canadian Prairies. **Biological Conservation**, [S.l.], v. 144, n. 5, p. 1526–1536, 2011. Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320711000425?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

BRIAN W. SMITHBRIAN W. SMITHJAMES ROBERT BELTHOFFJAMES ROBERT BELTHOFF., Effects of Nest Dimensions on Use of Artificial Burrow Systems by Burrowing Owls. **Journal of Wildlife Management** 65(2):318 DOI: 10.2307/3802911 April 2001.

TAPIA, L., KENNEDY, P. L., MANNAN, R. W. Habitat Sampling. *In*: BIRD D. M., BILDSTEIN, K. L., BARBER, D. R., ZIMMERMAN, A. (editors). **Raptor - Research and Management Techniques**. Blaine, WA U.S.A.: Hancock House Publishers, 2007. p. 153-169. Disponível em: < [http://www.raptorresearchfoundation.org/files/2015/10/Raptor\\_Research\\_all.pdf](http://www.raptorresearchfoundation.org/files/2015/10/Raptor_Research_all.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

THOMSEN., L. Behavior and Ecology of Burrowing Owls on the Okland Municipal Airport. **The Condor.**, v.73, p.117-192,1971.

THIELE, J. P., BAKKER, K. K., DIETER, C. D., Multiscale nest site selection by Burrowing Owls in western South Dakota. **The Wilson Journal of Ornithology**, [S.l.], v. 125, n. 4, p. 763-774, 2013. Disponível em: < <http://www.bioone.org/doi/10.1676/13-013.1>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

WILLIFORD, D., WOODIN. M. C., SKORUPPA. M. K. Factors influencing selection of road culverts as winter roost sites by Western Burrowing Owls. **Western North American Naturalist**, [S.l.], v. 69, n. 2, p. 149-154, 2009. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/232672631\\_Factors\\_Influencing\\_Selection\\_of\\_Road\\_Culverts\\_as\\_Winter\\_Roost\\_Sites\\_by\\_Western\\_Burrowing\\_Owls](https://www.researchgate.net/publication/232672631_Factors_Influencing_Selection_of_Road_Culverts_as_Winter_Roost_Sites_by_Western_Burrowing_Owls). Acesso em: 16 mar. 2018.

YORK, M. M., ROSENBERG, D. K., STURM, K. K. Diet and food-niche breadth of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in the Imperial Valley, California. **Western North American Naturalist**, [S.l.], v. 62, n. 3, p. 280-287, 2002. Disponível em: <<https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1687&context=wnan>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

ZILIO, F. Dieta de *Falco sparverius* (Aves: Falconidae) e *Athene cunicularia* (Aves: Strigidae) em uma região de dunas no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Rio Grande, v. 14, n. 4, p. 379-392, dez. 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228978835\\_Dieta\\_de\\_Falco\\_sparverius\\_Aves\\_Falconidae\\_e\\_Athene\\_cunicularia\\_Aves\\_Strigidae\\_em\\_uma\\_regiao\\_de\\_dunas\\_no\\_sul\\_do\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/228978835_Dieta_de_Falco_sparverius_Aves_Falconidae_e_Athene_cunicularia_Aves_Strigidae_em_uma_regiao_de_dunas_no_sul_do_Brasil)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

JONES, J. Habitat Selection Studies in Avian Ecology: a critical review. **The Auk**, [S.l.], v. 118, n. 2, p. 557-562, 2001. Disponível em: <<https://sora.unm.edu/sites/default/files/p00557-p00562.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

R Core Team (2014): software livre. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

RODRÍGUEZ-ESTRELLA, R., ORTEGA-RUBIO, A. Nest site characteristics and reproductive success of burrowing owls (Strigiformes: Strigidae) in Durango, Mexico. **Revista de Biología Tropical**, [S.l.], v. 41, n. 1, p. 143-148, 1993. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Alfredo\\_Ortega-Rubio/publication/259892599\\_Nest\\_site\\_characteristics\\_and\\_reproductive\\_success\\_of\\_burrowing\\_owls\\_Strigiformes\\_Strigidae\\_in\\_Durango\\_Mexico/links/0046352e70c9b6f861000000/Nest-site-characteristics-and-reproductive-success-of-burrowing-owls-Strigiformes-Strigidae-in-Durango-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Ortega-Rubio/publication/259892599_Nest_site_characteristics_and_reproductive_success_of_burrowing_owls_Strigiformes_Strigidae_in_Durango_Mexico/links/0046352e70c9b6f861000000/Nest-site-characteristics-and-reproductive-success-of-burrowing-owls-Strigiformes-Strigidae-in-Durango-Mexico.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

GREEN, G. A., ANTHONY, R.G. Nesting success and habitat relationships of burrowing owls in the Columbia Basin, Oregon. **The Condor**, v. 91, n. 2, p. 347-354, 1989.

