



Caracterização dos sítios reprodutivos da coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) em uma área de restinga de Pontal do Sul, litoral do Paraná

HEITOR SUNHOG ORSI¹, LUIZ AUGUSTO MACEDO MESTRE¹ & JULIANA RECHETELO²

¹Laboratório de Ornitologia, Centro de Estudos do Mar - CEM, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Avenida Beira-mar, s/n, CP. 61, CEP - 83255-976, Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR, Brasil, heitor.orsi@gmail.com, luiz.mestre@ufpr.br;

² Professora autônoma, jurechetelo@gmail.com.

Submetido em: 16/03/2019; Aceito em: 07/06/2021; Publicado em: 28/06/2021

DOI 10.37002/revistacepsul.vol10.884e2021005

Resumo. No litoral do Paraná a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) usa a vegetação de restinga mais próxima ao mar para fazer suas tocas, sendo este ambiente importante para a manutenção destas populações. Este estudo descreve o sítio reprodutivo das corujas-buraqueiras na restinga de Pontal do Sul, litoral do Paraná. Foram monitoradas e medidas características ambientais no entorno de 44 tocas (sendo 19 ativas) entre agosto de 2017 e abril de 2018. A maioria das tocas foi registrada com aberturas em direções opostas às predominantes frentes frias. As tocas ativas apresentaram maior porcentagem de gramíneas e menor quantidade de árvores em seu entorno quando comparadas às inativas. Além disso, sugere-se que a maioria das tocas estava sobre ambientes não inundáveis, sendo a preferência por determinado tipo de formação vegetacional possivelmente relacionada aos padrões de alagamento local. A conservação da restinga e suas diferentes fitofisionomias é importante para a manutenção da população local de corujas-buraqueiras no litoral do Paraná.

Palavras-chave: nidificação, seleção de *habitat*, conservação, restinga.

Abstract. Nesting site selection of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in a restinga vegetation area of Pontal do Sul, coast of Paraná, Brazil. The Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in Paraná coastline generally prefer the open restinga vegetation near the sea to construct their burrows, an important habitat for their local population maintenance. This study describes nesting site selection of Burrowing Owls in a restinga vegetation area in Pontal do Sul, Paraná State coastline. Monitoring surveys were carried out in 44 burrows (19 were active) between August 2017 and April 2018. Most of the nests were oriented towards the opposite direction of cold weather fronts. Active burrows were primari-

ly surrounded by higher percentages of grass and less bushes compared to inactive nests. Most of the burrows were located in non-flooded habitats, suggesting preference of specific type of vegetation related to flooding patterns of the site. The conservation of restingas is important for the maintenance of local Burrowing Owls population in Paraná coast.

Keywords: nesting, habitat selection, conservation, restinga.

Introdução

A coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (Molina, 1782) (Aves: Strigidae), é uma espécie carismática e relativamente comum nos ambientes costeiros do Brasil. Esta ave de rapina ocorre em ambientes abertos naturais, incluindo campos, dunas e restingas; também é comumente registrada em locais alterados pela ação humana, como pistas de pouso em aeroportos, campos de futebol, pastos e terrenos em áreas urbanizadas (Sick, 1997, Cavalli *et al.*, 2014). Apesar de sua ampla distribuição, as corujas-buraqueiras foram pouco estudadas nos ambientes costeiros do Brasil, sendo relevantes as descrições mais detalhadas sobre seus habitats e áreas de nidificação.

A nidificação da coruja-buraqueira ocorre geralmente em locais com vegetação rasteira e solo aparente, onde cavam suas tocas ou utilizam cavidades previamente abertas por outros animais (Green & Anthony, 1989). Além disso, as tocas satélites podem ser construídas próximas à principal, para auxiliar na termorregulação do ninho, e utilizadas como refúgio contra predadores e mal tempo (Thomsen, 1971, Franco, 2018). Os juvenis da coruja-buraqueira dependem desses refúgios no período anterior ao primeiro voo, por este motivo tanto adultos como jovens permanecem, quase que exclusivamente nos arredores dos ninhos (Poulin *et al.*, 2005). A toca é um componente chave para a ocorrência e sobrevivência dos indivíduos de coruja-buraqueira (Scobie *et al.*, 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 com características bióticas, como maturidade do ecossistema, abundância

de presas e competição interespecífica (Rodríguez-Estrella & Ortega-Rubio, 1993, Belthoff & King 2002). Identificar características ecológicas básicas do sítio de nidificação pode fornecer informações

relevantes para determinar sua presença em determinada área e auxiliar na conservação da espécie (Tapia *et al.*, 2007, Bastian *et al.*, 2008).

Em Pontal do Sul, Litoral do Paraná, a coruja-buraqueira reproduz, pernoita e alimenta-se em áreas de restinga, sendo a conservação desses ambientes importante para a manutenção das populações locais (Moraes *et al.*, 2004). Embora a restinga seja considerada uma Área de Preservação Permanente (APP), a ocupação da zona costeira associada à especulação imobiliária, à expansão populacional humana e à gestão das políticas públicas, levou a um intenso uso e ocupação desses locais (Moraes *et al.*, 2004). Informações mais detalhadas sobre nidificação e preferências ambientais da coruja-buraqueira podem assistir ações de conservação das restingas (Thiele *et al.*, 2013). Este estudo teve por objetivo mapear, descrever as características físicas das tocas e caracterizar as estruturas dos ambientes ao redor dos ninhos de coruja-buraqueira em uma unidade de conservação de restinga na costa do estado do Paraná.

Material e métodos

Área de estudo

Esse estudo foi realizado no Parque Natural Municipal da Restinga (PNMR) em um trecho de vegetação de restinga próxima à orla marítima em Pontal do Sul, no município de Pontal do Paraná, litoral do estado do Paraná

(Figura 1). Além do PNMR (com 394,56 hectares), foi amostrada uma faixa adjacente a esta área, no limite N-NO limitando-se à primeira edificação existente na orla (Figura 1). A inclusão de uma área adicional se justifica por apresentar características semelhantes às da área do PNMR em termos de preservação, utilização e potencial para pesquisa (Kotler, 2004).

Essa região está no domínio da Mata Atlântica em uma área prioritária para a conservação (Roderjan *et al.*, 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 *et al.*, 2004). As principais espécies vegetais encontradas nas praias e ante-dunas são: *Dalbergia ecastophyllum*, Fabaceae e *Psidium cattleianum*, Myrtaceae (arbustivas); *Ocotea pulchella*, Lauraceae e *Myrsine parvifolia*, Primulaceae

(arbóreas); *Blutaparon portulacoides* e *Alternanthera maritima*, Amaranthaceae; *Ipomoea pescaprae*, Convolvulaceae; *Imperata brasiliensis*, Poaceae e *Cyperus* sp. Cyperaceae (plantas rasteiras) (Kotler, 2004, Marques & Britez, 2005). Seis tipos de formações vegetais macrófitas são encontradas na área do PNMR, e a flora do local se apresenta sob a forma de associações vegetais diversificadas e complexas (Kotler, 2004). A área estudada corresponde à parte superior das praias, onde ainda tem influência da maré até as “ante-dunas” incluindo as depressões entres os cordões litorâneos (Marques & Britez, 2005).

No balneário de Pontal do Sul, ocorre uma das maiores faixas de restinga mais bem preservadas de Pontal do Paraná. No entanto, essa área está sob constante mudança tanto por causas naturais, como a variação do nível do mar e inundações periódicas, quanto por cau-

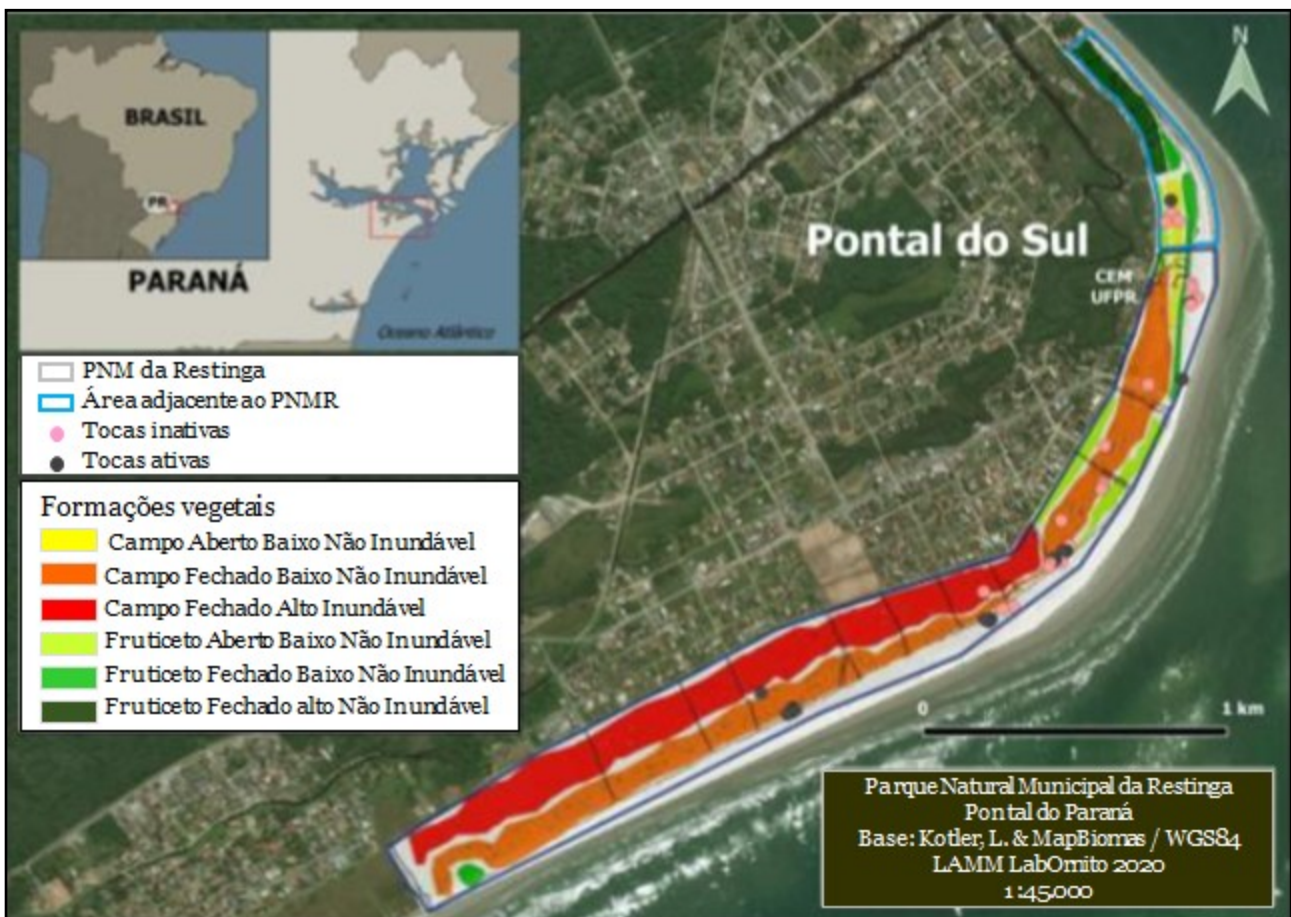


Figura 1. A) Área amostrada dentro do Parque Natural Municipal da Restinga em Pontal do Sul, PR (PNM da Restinga, contorno em azul escuro), com área adjacente anexada ao norte do PNMR (contorno em azul claro) e tocas ativas e inativas de coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) mapeadas durante esse estudo. Áreas coloridas mostrando as formações vegetacionais PNM da Restinga classificadas por Kotler (2004).

sas antrópicas, como queimadas, expansão das trilhas de acesso à praia e deposição de lixo (Pedroso-Júnior, 2003, Moraes *et al.*, 2004, Silva *et al.*, 2018). Essa vegetação se encontra especialmente fragilizada por sofrer as maiores pressões de ocupação e processos de urbanização do litoral, estando os remanescentes desse tipo de vegetação restritos a alguns pequenos setores (Bornschein & Reinert, 1997, Moura & Werneck, 2000, Silva *et al.*, 2018). A conservação dessa vegetação de restinga próxima à 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 contém importantes elementos de fauna e flora (Leal, 2000, Kotler, 2004, Silva *et al.*, 2018).

Coleta de dados

As amostragens foram realizadas ao longo de toda a extensão do Parque Natural Municipal da Restinga e área adjacente de agosto de 2017 a abril de 2018. A área de estudo foi percorrida seis vezes. Em cada amostragem, três observadores caminhavam no trecho de restinga transversal à beira mar procurando corujas e tocas, mapeando assim todas as possíveis tocas presentes na área. A presença de indivíduos próximos, as características das tocas e a ausência de outros animais que cavam tocas na área de estudo foram importantes para assegurar o registro do sítio. As tocas foram marcadas com fita e georreferenciadas (GPS Garmin Etrex 30x); tocas previamente mapeadas foram monitoradas para observar atividade das corujas - classificadas como ativas ou inativas. A atividade da toca foi baseada na presença das corujas nas proximidades das tocas e em vestígios de uso da toca, como por exemplo, rastros recentes na entrada da toca, egagrópilas e fragmentos de presas (principalmente, élitros de coleópteros) nos túneis de acesso das tocas, penas e fezes. Na ausência de vestígios ou indivíduos próximos, a toca foi classificada como inativa. As tocas em que foram encontrados vestígios durante somente um monitoramento e nenhuma ave avistada foram consideradas inativas.

Caracterização das tocas de coruja-buraqueira

As tocas ou ninhos da coruja-buraqueira são compostas por uma entrada e um túnel que leva a uma câmara de ovipostura (Jacobucci, 2007). Para o registro em campo, estas estruturas foram consideradas em comparações com fotos publicadas e disponibilizadas em literatura e *online* (i.e. Wikiaves). Após o mapeamento com um GPS (Garmin Etrex), as tocas foram descritas a partir das seguintes variáveis: 1) orientação da entrada das tocas, inferida com uma bússola magnética de mão e classificada em: Norte; 2) Altura e largura da entrada das tocas, medidas com trena (cm); 3) ângulo do túnel de acesso na entrada da toca, inferido com um inclinômetro e classificado em duas classes de angulações, maiores ou menores que 45° (as tocas eram sempre no solo, com inclinação negativa).

Descrição do ambiente no entorno da toca de coruja-buraqueira

Foi realizada a avaliação da estrutura do habitat ao redor de cada toca estimando-se 1) a cobertura do solo presente em micro-escala, e 2) a quantificação de unidades de paisagem em meso-escala. 1) A cobertura do solo na classe micro-escala foi classificada utilizando um quadrado de 1m² disposto a três pontos distantes da toca, posicionados em 5 m, 10 m e 15 m, sempre ao longo do eixo Sul. Em cada quadrado amostral, a cobertura do solo foi aferida visualmente em porcentagens (%), classificada em a) % de solo exposto, b) % de gramíneas, c) % de vegetação arbustiva, d) % de herbáceas, e) % de serapilheira (somatório totalizando 100% dentro do quadrado). 2) As porcentagens de unidades da paisagem em meso-escala foram classificadas visualmente ao redor do raio de 15 m da toca, utilizando-se as classes: a) solo exposto, b) gramíneas, c) vegetação arbustiva, d) vegetação arbórea, e) serapilheira (somatório totalizando 100% dentro do quadrado).

Localização das tocas em relação aos tipos vegetacionais

As tocas georeferenciadas com auxílio de um GPS e indicadas como ativas e inativas foram descritas com base em sua localização geográfica. Estes pontos foram sobrepostos a uma imagem georeferenciada dos tipos vegetacionais presentes no Parque Natural Municipal da Restinga e área adjacente propostos em Kotler (2004). A sobreposição foi descrita em porcentagens de pontos dispostos sobre determinada formação vegetal. A localização das tocas de corujas-buraqueiras foi contada utilizando o software QGis (v.2.18).

Análises

As características do habitat ao redor das tocas da coruja-buraqueira foram descritas estatisticamente nas classes de micro e meso-escalas. Foram calculados os valores de média, mediana e desvio padrão de cada variável observada. Foram feitos testes qui-quadrado usando tabelas de contingência e testes-t (Welch's t-test) para comparar tocas ativas e inativas, para comparar variáveis da cobertura do solo e cobertura da vegetação na área de estudo. Os testes foram realizados no software R (R Core Team, 2014).

Resultados

Um total de 44 tocas da coruja-buraqueira foi mapeado e monitorado durante este estudo. Dessas, 19 foram consideradas ativas (43,2%). Quando consideradas todas as tocas, foram registradas principalmente aberturas nas orientações Leste (L; 22,7%), Oeste (O;

20,4%) e Norte (N; 13,6%), as frequências mais baixas de orientações para Sudoeste (SO; 2,3%) (Tabela 1). Para as tocas consideradas ativas, também foram observadas frequências em proporções semelhantes (L; 11,4%; NE; 6,8%; SE; 6,8%, NO; 6,8%), sendo menores frequências observadas para as tocas com saídas nas direções S, O e SO (4,5%, 2,3% e 0% respectivamente). Além disso, se forem agrupadas, observa-se que 25% destas tocas estavam orientadas para as direções NE, L e SE (somadas). Tocas inativas foram encontradas principalmente nas orientações O (18,1%) e L (11,4%) (Tabela 1).

O ângulo de inclinação foi estimado para tocas ativas e inativas variando de um mínimo de 11° a um máximo de 70°. A maioria das tocas ativas teve inclinação menor que 45° (27,3%) e a maioria das tocas inativas teve valores acima de 45° (34,1%). A largura média das tocas foi de 23 cm (Desvio Padrão, DP = 8,9), com valores mínimo e máximo de 13 e 55 cm, respectivamente. A altura média foi de 21,6 cm (DP = 9,5), com alturas mínima e máxima de 11 e 57 cm, respectivamente. Não foi observada diferença entre tocas ativas e inativas em relação ao diâmetro e altura (teste t; p= 0,272 e p= 0,37).

No entorno das tocas inativas foi possível observar uma maior área de solo exposto a 5 e 10 m (teste t, t-valor= -2,01, df= 40,09, p-valor=0,05 e t-valor= -3,02 df= 38,05, p-valor=0,004, respectivamente; Figura 2 A e B; Tabela 2). As tocas ativas apresentaram maior porcentagem de gramíneas a 5, 10 e 15 m (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=

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

Status da toca	Orientação				Ângulo		
	N/NE/NO	L/O	S/SE/SO	Total	Mais plano	Mais inclinado	Total
					<45°	>60°	
Ativo	8	6	5	19	12	7	19
Inativo	7	13	5	25	10	15	25
Total	15	19	10	44	22	22	44

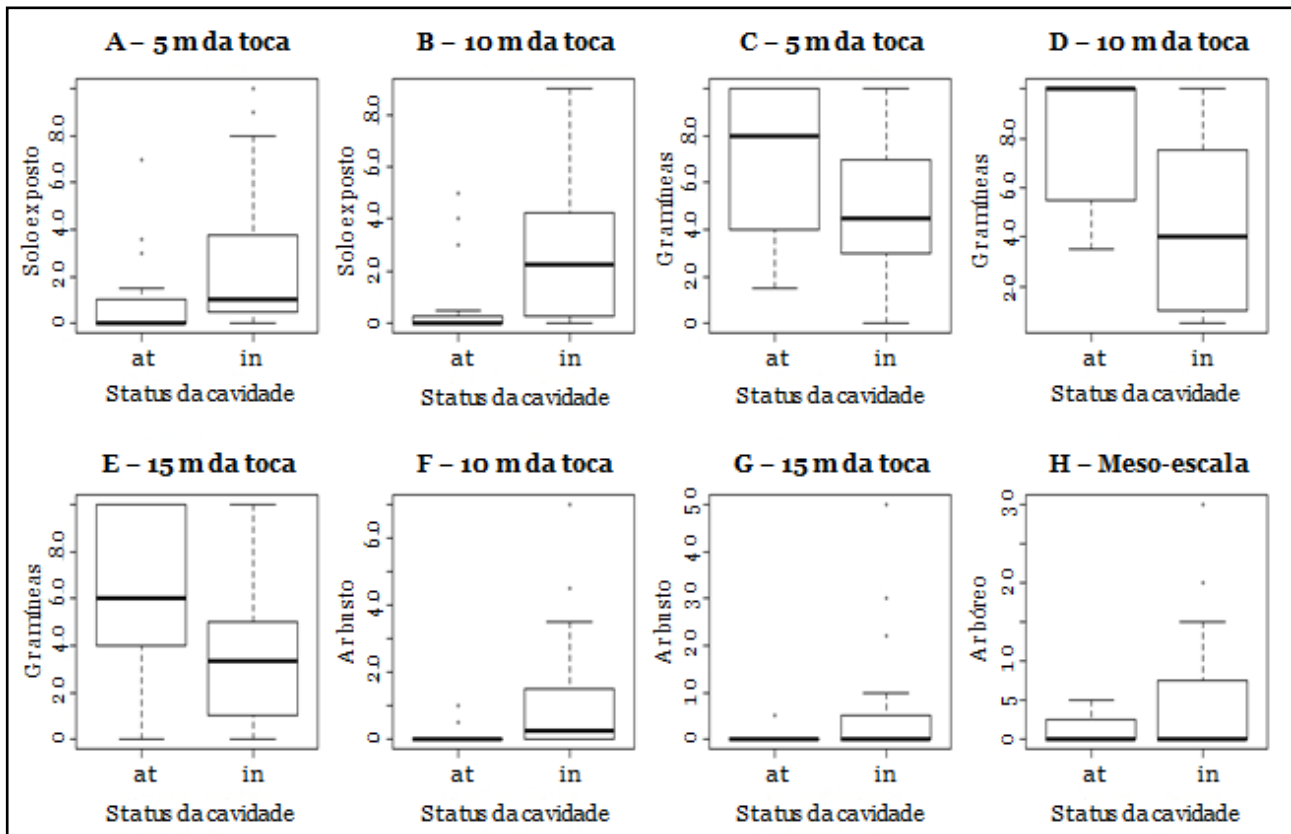


Figura 2. Gráficos comparando médias e desvio padrão do número de tocas ativas (at) e inativas (in) nos diferentes tipos de ambientes medidos em diferentes distancias das tocas de coruja-buraqueira na restinga de Pontal do Sul, PR. A: solo exposto a 5 m da toca; B solo exposto a 10 m da toca; C, D e E: gramíneas a 5, 10 e 15 m da toca, respectivamente; F e G: arbustos a 10 e 15m da toca; H: vegetação arbórea a meso-escala.

3,18, $df= 35,05$, $p\text{-valor}=0,003$, respectivamente; Figura 2 C, D e E; Tabela 2). Outra variável que demonstrou significância foi a vegetação arbustiva a 10 e 15 metros para tocas inativas ($t\text{-valor}= -2,34$, $df= 25,62$, $p\text{-valor}= 0,02$ e $t\text{-valor}= -1,99$, $df= 24,59$, $p\text{-valor}=0,05$; Figura 2 F e G; Tabela 2). Em relação à meso-escala, observou-se menor quantidade de indivíduos arbóreos no entorno de tocas ativas ($t\text{-valor}= -2,01$, $p\text{-valor}= 0,05$; Figura 2 H).

Observou-se que a disposição das tocas na área do Parque parece estar relacionada aos tipos de vegetação, sendo principalmente localizadas na formação vegetacional

Campo Fechado Baixo não Inundável (52,3%) e 9,1% sobre a vegetação de Campo Aberto Baixo não-inundável (Figura 1). Duas tocas localizadas próximas às ruas (aproximadamente 5 m) sofreram perturbação antrópica, como pisoteamento; todavia as corujas de uma das tocas permaneceram na mesma

área e cavaram novas tocas, enquanto os indivíduos da outra toca abandonaram o local.

Discussão

Neste estudo, foram descritas características das tocas da coruja-buraqueira e suas localizações, sugerindo preferências desta espécie por determinados ambientes na restinga de Pontal do Sul, Paraná. Foram observadas que mais de 40% das tocas localizadas são ativas, porém a presença das inativas próximas a estas sugere uma possível utilização destas tocas como satélites ou auxiliares, já registrado em outros estudos com esta espécie (Winchell, 1994, Adelino, 2014, Franco, 2018). As tocas satélites podem ser usadas na proteção dos indivíduos jovens e adultos, que podem escapar de predadores e se exercitar voando de uma toca a outra e a poleiros próximos (Franco, 2018). Foi também registrado que tocas ativas estão com suas aberturas direcionadas a posições mais protegi-

Tabela 2. 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^2 , e para as demais o teste-t (*Welch's t-test*).

Variáveis	Ativo										Inativo					t-value/ X^2	df	P-value
	n	mean	sd	median	min	max	se	n	mean	sd	median	min	max	se				
Toca																		
Diâmetro	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	
Ângulo	19	42,79	12,02	45	20	65	2,76	25	47,04	15,98	50	11	70	3,20	-1,00	41,990	0,310	
Sol-exp-5	19	9,47	18,02	7,5	0	70	4,13	25	24,20	30,90	10	0	100	6,02	-2,01	40,090	0,050	
Sol-exp-10	19	6,84	15,20	0	0	50	3,49	25	27,20	28,37	20	0	90	6	-3,02	38,050	0,004	
Sol-exp-15	19	16,84	28,10	0	0	100	6,45	25	30,40	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	45,20	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	42,40	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	34,40	28,70	30	0	100	5,74	3,18	35,050	0,003	
Arbus-5	19	6,05	10,75	0	0	40	2,47	25	8,60	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	13,60	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	7,20	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	15,80	16,69	10	0	50	3,34	-0,69	39,690	0,490	
Serra-5	19	5	10	0	0	30	2,29	25	4,40	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	4,20	7	0	0	20	1,40	-0,26	41,410	0,790	
Serra-15	19	4,21	7,69	0	0	20	1,76	25	10,40	14,99	5	0	50	3	-1,77	37,480	0,080	
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	22,20	11,09	25	0	35	2,22	-0,46	36,540	0,640	
Arbos-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	5,60	5,61	5	0	20	1,13	0,27	40,520	0,780	

das, como também suas localizações sugerem a preferência por locais mais estáveis na paisagem. A maioria das tocas ativas estava orientada para Leste, principalmente paralela à praia e oposta aos ventos e chuvas provenientes do Sul (Fomin, 2013).

A utilização predominante de tocas ativas com ângulos menos acentuados sugere a seleção desta variáveis pela coruja-buraqueira. O ângulo de entrada da toca pode alterar a forma com a qual as corujas entram no abrigo, alimentam filhotes e fogem de predadores. Apesar das tocas ativas e inativas não apresentarem diferenças morfológicas, estudos anteriores mostraram medidas semelhantes destes sítios, além de evidenciarem as menores chances de uso da toca quanto mais íngreme for o túnel de acesso, sugerindo estas como possíveis estratégias para proteção dos filhotes (Smith & Belthoff, 2001, Belthoff & King, 2002).

Oito das 20 características ambientais coletadas parecem atuar na seleção do sítio reprodutivo das corujas-buraqueiras, incluindo variáveis de micro e meso escalas. Com base neste resultado, sugere-se que as corujas buraqueiras selecionam ambientes com maior porcentagem de gramíneas e solo exposto e menor quantidade de vegetação arbustiva no seu entorno. Padrão similar, mostrando a importância de locais mais abertos com menos arbustos próximos, também foi observado para esta espécie em localidades na América do Norte (Plumpton & Lutz, 1993, Lantz *et al.*, 2007) e nos pampas da Argentina (Martínez *et al.*, 2017). A baixa ocorrência de vegetação arbustiva ao redor da toca pode estar associada à necessidade de maior visibilidade para realização de atividades de forrageio e fuga de possíveis predadores (Lantz *et al.*, 2007). Estas inferências podem também ser suportadas pela baixa densidade vegetacional associada ao maior sucesso na captura de presas e respectivo sucesso reprodutivo das corujas-buraqueiras estudadas em outras localidades (Chipman *et al.*, 2008, Berardelli *et al.*, 2010).

A maioria das tocas foi observada sobre as formações vegetais Campo Fechado Baixo não-inundável e Campo Aberto Baixo não-

inundável (segundo a classificação de Kotler, 2004). A ocorrência das tocas nessas formações vegetacionais pode indicar que as corujas-buraqueiras selecionam áreas não-inundáveis para reprodução. 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 PNMR. A fitofisionomia Campo não-inundável possui características que asseguram maior visibilidade, maior diversidade vegetal, proporcionando maior disponibilidade de presas (Winchell, 1994). Apesar destas associações, destaca-se a natureza exploratória destas comparações, pois é importante considerar a dinâmica temporal da restinga nesta localidade e o detalhamento das atuais formações fitofisionômicas dos locais de estudo.

Neste estudo, são evidenciadas características determinantes na seleção de habitat das corujas-buraqueiras no litoral do Paraná. Áreas abertas naturais, somadas às manchas com gramíneas na paisagem da restinga do PNMR, são essenciais para a colonização e utilização dos sítios reprodutivos desta espécie. Além disso, quando ainda é considerada a alta fidelidade de sítios e a dependência da área no entorno da toca (Klute *et al.* 2003, Rosenberg & Haley 2004), mostra-se a relevância deste e de estudos futuros que abordem a dinâmica do uso e comportamento de utilização dos ninhos no local. Observa-se que corujas-buraqueiras são importantes elementos na paisagem da restinga de Pontal do Sul, pois podem ser considerados elos finais de uma cadeia trófica e representantes de um ambiente bem preservado. Além disso, as tocas desta espécie podem ser facilmente observadas ao longo de toda a área estudada, o que as torna interessantes objetos de pesquisa, bem como pontos chave para sensibilização ambiental sobre este ameaçado ambiente do litoral Brasileiro.

Referências Bibliográficas

- ADELINO, J. R. P. 2014. Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização. Botucatu, SP. 27 p. (Monografia de Bacharelado

- em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista).
- BASTIAN, A. M. S., FRAGA, E. D., MÄDER, A., GARCIA, S. A., & SANDER, M. 2008. Análise de egagrópilas de coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (Molina, 1782) no Campus da UNISINOS, São Leopoldo-RS (Strigiformes: Strigidae). *Biodiv. Pampeana*, 6: 70-73.
- BELTHOFF, J. R., & KING, R. A. 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. *West. N. Am. Nat.*, 62: 112-119.
- BERARDELLI, D., DESMOND, M. J. & MURRAY, L. 2010. Reproductive success of Burrowing Owls in urban and grassland habitats in southern New Mexico. *Wilson J. Ornithol.* 122: 51-59.
- BORNSCHEIN, M. R. & REINERT, B. L. 1997. 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. *Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Curitiba. v.2. Curitiba: IAP/UNILIVRE, 1997. 875-889.
- CAVALLI, M., BALADRÓN, A. V., ISACCH, J. P., MARTÍNEZ, G., & BÓ, M. S. 2014. Prey selection and food habits of breeding Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in natural and modified habitats of Argentine pampas. *Emu*, 114: 184-188.
- CHIPMAN, E. D., McINTYRE, N. E., STRAUSS, R. E., WALLACE, M. C., RAY, J. D., & BOAL, C. W. 2008. Effects of Human Land Use on Western Burrowing Owl Foraging and Activity Budgets. *J. Raptor Res.*, 42(2): 87 - 98.
- FOMIN, I. M. 2013. Estudo do estado médio e da variabilidade da atmosfera do litoral paranaense, utilizando dados da estação meteorológica de Pontal do Paraná. Pontal do Paraná, PR. 51p. (Monografia Oceanografia, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná).
- FRANCO, F. F. 2018. Influência da urbanização sobre a distribuição e estratégias de defesa de tocas de *Athene cunicularia* (MOLINA, 1782) (aves: Strigiformes). Uberlândia, MG. 39p. (Dissertação de Mestrado Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia).
- GREEN, G. A. & ANTHONY, R.G. 1989. Nesting success and habitat relationships of burrowing owls in the Columbia Basin, Oregon. *The Condor*, 91 (2): 347-354.
- JACOBUCCI, G. B. 2007. Comportamento de alarme em corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) durante o período reprodutivo no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Zool.* 9:145-150.
- KOTLER, L. 2004. Diagnóstico e propostas de manejo para o Parque Natural Municipal da Restinga - Pontal do Paraná – PR. 2004. Pontal do Paraná, PR. 123 p. (Monografia de Bacharelado em Oceanografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná).
- KLUTE, D. S., AYERS, L. W., GREEN, M. T., HOWE, W. H., JONES, S. L., SHAFFER, J. A., SHEFFIELD, S. R. & ZIMMERMAN, T. S. 2003. Status assessment and conservation plan for the Western Burrowing Owl in the United States. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Technical Publication FWS/BTP-R 6001-2003, Washington, D.C.
- LANTZ, S., CONWAY, C. J. & ANDERSON, S. H. 2007. Multiscale habitat selection by Burrowing Owls in black-tailed prairie dog colonies. *J. Wildl. Manag.* 71: 2664-2672.
- LEAL, C. T. 2000. Conselho do Litoral: gestão democrática do espaço costeiro. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 99, p. 83-95.
- MARTÍNEZ, G., BALADRÓN, A. V., CAVALLI, M., BÓ, M. S., & ISACCH, J. P. 2017. Microscale nest-site selection by the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*) in the pampas of Argentina. *Wilson J. Ornithol.*, 129, 62-70.
- MARQUES, M. C. M. & BRITTEZ, R. M. (Org.). 2005. História Natural e conservação da Ilha do Mel. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. 266p.
- MORAES, V. S., PEDROSO-JUNIOR, N. N. & BANDEIRA, D. L. C. 2004. Aspectos ecológicos da coruja-buraqueira (*Speotyto cunicularia*) agregados a uma análise sócio-econômica

- ca visando a conservação de dunas costeiras em Pontal do Sul, PR. *Bioikos*, 18: 11-19.
- MOURA, R. & WERNECK, D. 2000. Ocupação contínua litorânea do Paraná: uma leitura do espaço. *Rev. Paranaense Desenvolv.*, 99: 61-82.
- PEDROSO-JUNIOR, N. N. 2003. Microhabitat occupation by birds in a restinga fragment of Paraná coast, PR, Brazil. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 46: 83-90.
- PLUMPTON, D. L., & LUTZ, R. S. 1993. Nesting habitat use by burrowing owls in Colorado. *J. Raptor Res.*, 27 : 175-179.
- POULIN, R. G., TODD, L. D., DOHMS, K. M., BRIGHAM, R. M. & WELLCOME, T. I. 2005. Factors associated with nest and roost-burrow selection by burrowing owls (*Athene cunicularia*) on the Canadian prairies. *Canad. J. Zool.*, 83: 1373-1380.
- R CORE TEAM. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. *Ciência & Ambiente*, 24:78-118.
- RODRÍGUEZ-ESTRELLA, R., & ORTEGA-RUBIO, A. 1993. Nest site characteristics and reproductive success of burrowing owls (Strigiformes: Strigidae) in Durango, Mexico. *Rev. Biol. Trop.*, 41: 143-148.
- ROSENBERG, D. K., & HALEY, K. L. 2004. The ecology of Burrowing Owls in the agroecosystem of the Imperial Valley, California. *Stud. Avian Biol.*, 27: 120-135.
- SCOBIE, C., BAYNE, E. & WELLCOME, T. 2014. Influence of anthropogenic features and traffic disturbance on Burrowing Owl diurnal roosting behavior. *Endang. Spec. Res.*, 24: 73-83.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 403 p.
- SILVA, C. A., CORREA, A. D. O., DE FIGUEIREDO, M. V. O., PRANDINI, M. K., JUNIOR, M. C., DE OLIVEIRA, V. R. P., & ARMANI, F. A. S. 2018. Diagnóstico da restinga de Pontal do Paraná, Litoral Paranaense, através da utilização de drones. R. Técnico-Científica CREA-PR, 1-9.
- SMITH, B. W. & BELTHOFF, J. R. 2001. Effects of Nest Dimensions on Use of Artificial Burrow Systems by Burrowing Owls. *J. Wildl. Manag.* 65:318.
- TAPIA, L., KENNEDY, P. L., MANNAN, R. W. 2007. Habitat Sampling. In: BIRD, D. M., BILDSTEIN, K. L., BARBER, D. R., ZIMMERMAN, A. (ed.). *Raptor - Research and Management Techniques*. Blaine, WA U.S.A.: Hancock House Publishers, p. 153-169.
- THIELE, J. P., BAKKER, K. K. & DIETER, C. D. 2013. Multiscale nest site selection by Burrowing Owls in western South Dakota. *Wilson J. Ornithol.*, 125: 763-774.
- THOMSEN, L. 1971. Behavior and Ecology of Burrowing Owls on the Okland Municipal Airport. *The Condor*, 73: 117-192.
- WINCHELL, C. S. 1994. Natural History and Protection of Burrowing Owls. *Proceedings of the Sixteenth Vertebrate Pest Conference*. Paper 68. *Proc. 16th Vertebr. Pest. Conf.* W.S. Halverson & A.C. Crabb, Eds., Univ. of California.