

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PRISCILA KAREN RIBEIRO SOARES

ABUNDÂNCIA E CONDIÇÃO CORPORAL DE SABIÁS  
(*Turdus* spp.) EM AMBIENTES FLORESTAIS NO LITORAL  
NORTE DO PARANÁ

PONTAL DO PARANÁ

2018

PRISCILA KAREN RIBEIRO SOARES

ABUNDÂNCIA E CONDIÇÃO CORPORAL DE SABIÁS  
(*Turdus* spp.) EM AMBIENTES FLORESTAIS NO LITORAL  
NORTE DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Biologia e Ecologia de Sistemas Oceânicos e Costeiros.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Macedo Mestre

Coorientadora: Dra. Juliana Rechetelo

PONTAL DO PARANÁ

2018

CATALOCAGAÇÃO NA FONTE:  
UFPR/SIBI – BIBLIOTECA DO CENTRO DE ESTUDOS DO MAR  
Elda Lopes Lira – CRB 9/1295

Soares, Priscila Karen Ribeiro

S676a Abundância e condição corporal de sabiás (*Turdus* spp.) em ambientes florestais no Litoral Norte do Paraná. / Priscila Karen Ribeiro Soares. – Pontal do Paraná, 2018.  
47 f.: il.; 29 cm.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Macedo Mestre.

Coorientador: Prof. Dr. Juliana Rechetelo.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

1. Biologia - Aves. 2. Conservação – Qualidade do ambiente. 3. Antrópico. I. Título. II. Mestre, Luiz Augusto Macedo. III. Rechetelo, Juliana. IV. Universidade Federal do Paraná.

CDD 570



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR CIÊNCIAS DA TERRA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SISTEMAS COSTEIROS  
E OCEÂNICOS

### TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SISTEMAS COSTEIROS E OCEÂNICOS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de PRISCILA KAREN RIBEIRO SOARES intitulada: **Abundância e condição corporal de sabiás (*Turdus spp*) em ambientes florestais do litoral norte do Paraná**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Pontal do Paraná, 20 de Março de 2018.

LUIZ AUGUSTO MACEDO MESTRE  
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

MAICON DI DOMENICO  
Avaliador Externo (UFPR)

HUILQUER FRANCISCÓ VOGEL  
Avaliador Externo (UNESPAR)

Dedico aos passarinhos, que tanto me ensinaram.

E à minha Vó Nair, que mesmo em memória,  
sempre me lembra da força que existe em mim.

## AGRADECIMENTOS

Ao final dessa etapa cheia de cores, novas paisagens e passarinhos, percebo o quanto aprendi e me transformei. Foram dois anos num cenário político preocupante e cheio de incertezas. Um cenário de golpe, perda de direitos, repressão, violência e escândalos de corrupção. No entanto, nesse mesmo cenário, ainda há luta, ainda há esperança de construir um país melhor. Portanto, queria agradecer primeiramente ao povo brasileiro que financiou todo o meu estudo até aqui. Num país cheio de desigualdade, é um privilégio terminar um mestrado.

Durante esse tempo, foram muitos os encontros e reencontros. Quero agradecer a todos eles. Agradeço à minha família que sempre me apoiou nas minhas andanças. Que sempre torceu por mim e me amou. Como senti falta dos nossos almoços de domingo! Agradeço aos amigos que mesmo distante, estiveram sempre por perto.

Quarta-feira: a prova que o afeto supera anos, diferenças e distância. A amizade de vocês é algo precioso pra mim. Bio UFV 2010: Como me sinto grata de ter me formado bióloga com vocês. Amigos que levo no peito. Moojeneanos: Agradeço pela amizade e pelo conhecimento trocado. Muito que sei hoje, vem de vocês. Amigos de Townsville, principalmente a casa mais bonita da cidade, Yuri e Raíssa, obrigada por continuarem presente na minha vida. Jodrigo, vocês sempre serão os meninos que moram comigo. Vocês são os insuportáveis que mais amo. Gis, só uma escorpiana pra me entender e me inspirar. Obrigada por ouvir toso os desabafos, os áudios gigantes e principalmente por ter me acalmado num momento que pensei em desistir.

Quero agradecer também à todos os encontros que Pontal me trouxe. Ju, obrigada por todo conhecimento passado, pela paciência e palavras de apoio nos momentos de desespero. Luiz, obrigada pela orientação. Aos professores da PGSISCO, agradeço por me apresentar esse mundo novo da oceanografia. Aos demais funcionários do CEM agradeço por toda ajuda e pela simpatia de sempre.

Fe, você foi a primeira pessoa que conheci em Pontal. Sempre vou me lembrar da minha primeira caminhada na praia ao seu lado.

Sense 7: até hoje me pergunto como fui virar amiga de vocês! Seus noia! Obrigada pelas risadas e companheirismo.

Turma PGSISCO 2016, obrigada por virarem meus queridos amigos de toda hora. Desde desesperos de entrega de trabalhos amomentos leves de descontração.

Aos demais da PGSISCO, valeu pela amizade.

Ronaldo, você com todo seu estilo único, obrigada por estar sempre presente.

Mulheres lobas, obrigada por toda troca e por todo empoderamento.

Bruno, pode sempre me chamar para os buracos da vida, mesmo eu não sendo tatu...

Ana, Mari, Bryan e Marco obrigada por dividirem comigo o cotidiano. Por me escutarem sempre. Por terem virado mais que alguém que divido contas.

Agradeço a todos que me ajudaram em campo, sem vocês não seria possível terminar meu mestrado.

Agradeço ao pessoal da Ilha do Mel pela simpatia, pela ajuda e por deixar meu campo muito mais especial. Gostaria de agradecer principalmente ao pessoal da Ponta Oeste. Obrigada por toda ajuda, pelas prosas, cafezinhos e por terem aberto as portas sempre que precisei. Serei eternamente grata pelo carinho de vocês.

Agradeço à CAPES pela bolsa concedida. À UFPR e a PGSISCO que ofereceram toda estrutura necessária para que eu pudesse realizar meu mestrado. A Idea Wild por ter disponibilizado equipamento de campo. Ao IAP e ICMBio pelas licenças concedidas.

À todas e todos, meu muito obrigada!

“E lá vou eu como um passarinho  
Como um bicho que sai do ninho  
Sem vacilo nem dor na minha vez”  
(Telo Borges)



## RESUMO

A qualidade do ambiente é importante para a sobrevivência, reprodução e persistência das populações animais. Perturbações antrópicas afetam os ambientes, diminuindo recursos e modificando as populações nestes locais. Investigar como as espécies respondem localmente às diferenças na qualidade do ambiente fornece informações importantes para conservação, manejo e planejamento da paisagem. Nosso estudo teve como objetivo avaliar como a estrutura do ambiente influencia a abundância e a condição corporal de *Turdus rufiventris*, *Turdus albicollis* e *Turdus amaurochalinus* em três locais sob diferentes graus de perturbação no litoral Norte do Estado do Paraná. Utilizamos pontos de contagem para avaliar a abundância e amostragem com redes de neblina para avaliar a condição corporal. A abundância das espécies diferiu entre os locais, sendo *T. amaurochalinus* mais abundante em Pontal do Sul, *T. rufiventris* em Brasília e *T. albicollis* na Ponta Oeste. Observamos que a abundância de *T. rufiventris* parece estar relacionada negativamente com a profundidade de serapilheira e a abundância de *T. amaurochalinus* associada negativamente com a classe de árvores com diâmetro entre 10 e 20cm. As espécies *T. rufiventris* e *T. amaurochalinus* foram mais abundantes nas áreas mais abertas, com maior grau de urbanização. Enquanto a espécie *T. albicollis* foi mais abundante em ambientes florestais mais preservados.

**Palavras-chave:** Aves, conservação, qualidade do ambiente, urbanização, perturbação antrópico

## ABSTRACT

The habitat quality is important for the survival, reproduction and persistence of animal populations. Human disturbances affect the environment, decreasing available resources and changing populations in these sites. Investigating how species respond locally to changes in habitat quality can bring important information to help conservation, management and landscape planning. Our study evaluated how habitat structures influence abundance and body condition of *Turdus rufiventris*, *Turdus albicollis* and *Turdus amaurochalinus* at three sites under different degrees of disturbance on the Northern coast of Paraná State, Brazil. The species abundances differed between sites; *T. amaurochalinus* was the most abundant species in Pontal do Sul, *T. rufiventris* in Brasília and *T. albicollis* in Ponta Oeste. *T. rufiventris* abundance is negatively related to Litter Depth and *T. amaurochalinus* abundance is negatively associated to trees with DBH between 10 and 20cm. We observed higher abundance of *T. rufiventris* e *T. amaurochalinus* in open areas with higher urbanization levels. While the abundance of *T. albicollis* was greater in forested habitats.

**Key-words:** *Turdus* spp., abundance, body condition, habitat quality, anthropic perturbation

## SUMÁRIO

<b>Abundance and body condition of thrushes (<i>Turdus</i> spp) in forest environments of north coast of Paraná</b> .....	12
<b>1 Introdução</b> .....	13
<b>2 Materiais e método</b> .....	16
2.1 Área de estudo.....	16
2.2 Espécies foco.....	17
2.3 Coleta de dados.....	18
2.4 Estrutura do ambiente.....	19
2.5 Abundância.....	20
2.6 Condição corporal.....	20
<b>3 Análise dos dados</b> .....	22
<b>4 Resultados</b> .....	23
4.1 Estrutura do ambiente.....	23
4.2 Abundância.....	26
4.3 Condição corporal.....	28
<b>5 Discussão</b> .....	32
<b>6 Conclusão</b> .....	36
<b>7 Referências</b> .....	37
<b>Apêndices</b> .....	44

**Abundance and body condition of thrushes (*Turdus* spp) in forest environments of north coast of Paraná**

Abundância e condição corporal de sabiás (*Turdus* spp) em ambientes florestais do litoral norte do Paraná

**Revista pretendida:** Revista Brasileira de Ornitologia (*Ver. Bras. Ornitol.*), ISSN (0103-5657), Fator de Impacto (JCR, 2016) = 0.414, Qualis CAPES = Estrato B3.

\*Priscila Karen Ribeiro<sup>1</sup>, Juliana Rechetelo<sup>2</sup>, <sup>S</sup>Luiz Augusto Macedo Mestre<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos (PGSISCO), Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 61, 83255-976, Pontal do Paraná, PR, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto Arara Azul, Caixa Postal 79.051-660, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>3</sup> Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 61, 83255-976, Pontal do Paraná, PR, Brasil.

**Corresponding authors**

E-mail addresses: \* pri\_cb@hotmail.com (P.K. Ribeiro)

## 1 Introdução

As aves, assim como outros animais, selecionam locais para forragear, reproduzir e repousar de forma não aleatória (Block e Brennan 1993; Morris 2003). Essa escolha pode ser influenciada por diversos fatores, como a disponibilidade de abrigo, qualidade e quantidade de alimento, áreas para reprodução e quantidade de predadores (Krausman 1999; Murphy et al. 2001). Alguns locais são mais favoráveis que outros, uma vez que possuem melhores condições e recursos, garantindo assim a sobrevivência, crescimento e reprodução dos organismos (Battin 2004; Block e Brennan 1993; Pulliam e Danielson 1991). Para selecionar esses locais com maior qualidade, as aves podem utilizar pistas do próprio ambiente durante a sua escolha. Visto que, devido à restrição de tempo e energia, nem sempre é possível avaliar todas as características do ambiente (Schlaepfer et al. 2002).

No entanto, alterações ambientais como perturbações antrópicas, podem afetar a qualidade do ambiente por alterar a estrutura e a função biológica desses locais (Ding et al. 2013; Luck, Carter e Smallbone 2013). Essas perturbações podem diminuir a disponibilidade de áreas necessárias para a sobrevivência de algumas espécies, além de diminuir a quantidade e qualidade de recursos alimentares e áreas para abrigo. Além disso, elas podem aumentar o número de predadores, assim como podem introduzir espécies exóticas que podem competir com espécies nativas (McKinney 2002; von Post et al. 2012; Powell, Dobbs e Marra 2015; Tubelis, Cowling, e Donnelly 2004). Essas alterações antrópicas também podem confundir os indivíduos, fazendo com que selecionem e utilizem um ambiente com baixa qualidade, mesmo que outros habitats com melhor qualidade estejam disponíveis (Gilroy e Sutherland 2007; Schlaepfer et al. 2002).

O impacto das perturbações antrópicas sobre os indivíduos pode depender das características de cada espécie. Algumas espécies de aves são mais sensíveis à alteração do ambiente, podendo sofrer um declínio populacional ou até mesmo se extinguir localmente (Battin 2004; Gilroy e Sutherland 2007; Hollander et al. 2011). Como é o caso de algumas espécies insetívoras, que diminuem sua população ou desaparecem em áreas fragmentadas (Sekercioğlu et al. 2002). Em contrapartida, espécies que são mais resistentes, podem beneficiar-se com as alterações ambientais. São exemplos o pardal (*Passer domesticus*) e a pomba doméstica (*Columba livia*), espécies exóticas que se beneficiaram com alterações ocasionadas pela urbanização

(Aronson et al. 2014). Ambas as situações, a sensibilidade de algumas espécies somada à resistência de outras, podem levar a uma mudança na diversidade da comunidade e abundância das aves em resposta nos locais alterados (Schütz e Schulze 2015). Assim, ambientes alterados tendem a homogeneizar a comunidade de aves, a qual apresenta uma maior similaridade e menor riqueza de espécies (Luck e Smallbone 2011; Villegas, Padial e Vitule 2016).

Embora algumas espécies sejam mais resistentes e consigam manter suas populações em ambientes alterados, ainda assim, elas podem ser afetadas por essas perturbações (Lens, Van Dongen e Matthysen 2002; Liker et al. 2008). Em áreas perturbadas, a qualidade, a quantidade e o valor nutricional dos recursos alimentares disponíveis podem não atender às demandas energéticas necessárias para a sobrevivência dos indivíduos, podendo levar à uma diminuição da condição corporal das aves (Chace e Walsh 2006; Meillère et al. 2015). Em face a tais perturbações, indivíduos podem apresentar uma diminuição na massa corporal e aumento da assimetria do tarso em áreas mais alteradas, mesmo sendo abundantes nesses locais, como observado com pardais (Liker et al. 2008; Meillère et al. 2015). Dessa forma, estudos que comparam a abundância e condição corporal em diferentes ambientes, podem ajudar a entender os efeitos da qualidade do ambiente e das perturbações antrópicas sobre os organismos (Pärt, Arlt e Villard 2007).

Assumindo que os indivíduos são capazes de obter o melhor *trade-off*, ocupando o habitat com maior qualidade (Morris 2003), a seleção do habitat pode ser utilizada como medida para mensurar a qualidade do ambiente (Johnson 2007). Ao se utilizar a abundância, considera-se que os indivíduos vão escolher primeiramente os locais com melhor qualidade (Morris 2003). Portanto, os locais que possuem maior número de indivíduos seriam locais com maior disponibilidade de recursos (Murray, Gates e Spinola 2011). No entanto, unicamente a medida de abundância pode levar à uma avaliação enganosa da qualidade do ambiente (Van Horne 1983). Dessa forma, utilizar outros parâmetros, como a condição corporal das aves, pode também ajudar a avaliar a qualidade do ambiente (Hollander et al. 2011; Johnson 2007; Van Horne 1983).

A condição corporal é uma medida individual sensível às variações ambientais e é um reflexo da interação de um indivíduo com seu ambiente (Hollander

et al. 2011; Milenkaya et al. 2013). Diversos parâmetros podem ser utilizados para inferir a condição corporal (Johnson 2007). Dentre eles, a massa relativa é obtida por meio da proporção entre a massa do indivíduo e uma medida do tamanho corporal, como tarso, bico ou cauda (Liker et al. 2008). Outro parâmetro que pode ser utilizado é a reserva de gordura, pois fornece um indicativo da reserva energética. De modo complementar, o músculo do peito indica a reserva de proteína e energia (Meillère et al. 2015). Outro fator importante é o desgaste das penas. Este parâmetro pode ser utilizado para avaliar a condição corporal, uma vez que penas desgastadas podem influenciar na eficiência do voo e, portanto, podem influenciar o desempenho dos indivíduos (Merilä e Hemborg 2000). Além disso, dados reprodutivos como a protuberância da cloaca e a presença de placa de incubação podem dar informações sobre o desempenho reprodutivo dos indivíduos (Faria, Carrara e Rodrigues 2008). Além da abundância e da condição corporal, é possível utilizar medidas do próprio ambiente para avaliar a qualidade do mesmo. Parâmetros como recursos disponíveis, estrutura da vegetação, grau de perturbação e restrições ambientais podem ajudar a avaliar o ambiente (Johnson 2007; Liker et al. 2008).

As espécies *Turdus rufiventris*, *T. albicollis* e *T. amaurochalinus* são três aves abundantes e adaptadas à diferentes graus de perturbação ambiental (Gasperin e Pizo 2009; Loma, Malizia e Martin 2010; Vogel 2012). Podendo assim ser utilizadas em estudos que avaliam e comparam a qualidade de diferentes locais (Vogel et al. 2013). Entender como as espécies locais respondem às alterações ambientais causadas por alterações antrópicas pode fornecer informações para ações de manejo, conservação e planejamento da paisagem (Liker et al. 2008; Meillère et al. 2015). Dessa forma, nosso estudo objetiva avaliar como a abundância e as condições corporais das três espécies de sabiás respondem a diferentes graus de perturbação em três localidades no litoral norte do Estado do Paraná. Partindo da premissa de que a qualidade do habitat difere entre os locais amostrados, uma vez que apresentam diferentes graus de perturbação antrópica, esperamos que cada espécie responda de forma diferente aos graus de alteração ambiental, levando assim a diferentes abundâncias e a diferentes condição corporal entre os três locais. Além disso, esperamos encontrar um modelo que melhor explique a abundância dos *Turdus* spp. a partir das variáveis da estrutura do ambiente.

## 2 Materiais e método

### 2.1 Área de estudo

Realizamos nosso estudo em três localidades do Litoral norte do Estado do Paraná: duas localidades da Ilha do Mel e uma em Pontal do Sul (Fig. 1). Essa região está dentro do domínio do Bioma da Mata Atlântica e está situada em uma área prioritária para a conservação. A região pertence a ecorregião das florestas costeiras da serra do mar (Roderjan et al. 2002). A vegetação das localidades amostradas inclui uma alta diversidade florística e diferentes tipologias de vegetação (Instituto Ambiental do Paraná 2012; Kersten e Silva 2005; Marques e Oliveira 2004; Roderjan et al. 2002, Schmidlin et al. 2005). Além de apresentar remanescentes da Mata Atlântica e ser uma região importante para a conservação do bioma (Roderjan et al. 2002; Schmidlin et al. 2005), trata se de uma importante área turística para o litoral paranaense.

A Ilha do Mel é um dos principais pontos turísticos do estado do Paraná e Pontal do Sul é um dos pontos de embarque para se chegar na Ilha (Instituto Ambiental do Paraná 2012; Silva 2006). Com o turismo, houve uma mudança na ocupação e uso dessas áreas, que antes apresentava basicamente a pesca artesanal, extrativismo e agricultura de subsistência. Tais atividades foram alteradas com o crescimento do turismo, que impulsionou, principalmente na Ilha do Mel, um aumento significativo de construções domiciliares e comerciais, levando a uma alteração da paisagem, principalmente pelo uso desordenado e sem planejamento da ocupação de áreas de preservação ambiental (Kim 2004; Silva 2006). Além disso, em Pontal do Sul foi instalado um polo industrial que atraiu pessoas de diversas regiões do Brasil, gerando um aumento da área urbanizada (Silva 2006). Essas atividades antrópicas levaram a diferentes padrões de uso e ocupação entre os locais amostrados, o que reflete em diferentes níveis de perturbação entre eles (IAP 2012; Kim 2004; Silva 2006). Essa diferença nos níveis de perturbação entre as áreas permite uma comparação e avaliação entre os ambientes e os efeitos dos mesmos sobre as espécies foco.

Na Ilha do Mel, a amostragem foi feita em duas diferentes vilas: Brasília e Ponta Oeste. Brasília é uma das vilas mais povoadas da Ilha do Mel e possui uma maior estrutura, contando com pousadas, restaurantes e trilhas. Em contrapartida, a



Ponta Oeste é uma pequena vila de pescadores, que vem tendo sua ocupação desestimulada, uma vez que sua área está dentro da Estação Ecológica. A vila não possui energia elétrica e possui poucas casas, contando com aproximadamente 10 famílias de pescadores (IAP 2012; Kim 2004). Em Pontal do Sul, a área mais perturbada, a amostragem foi feita nas áreas de ocupação humana e os pontos foram distribuídos entre as casas, comércio e pequenos fragmentos de mata.

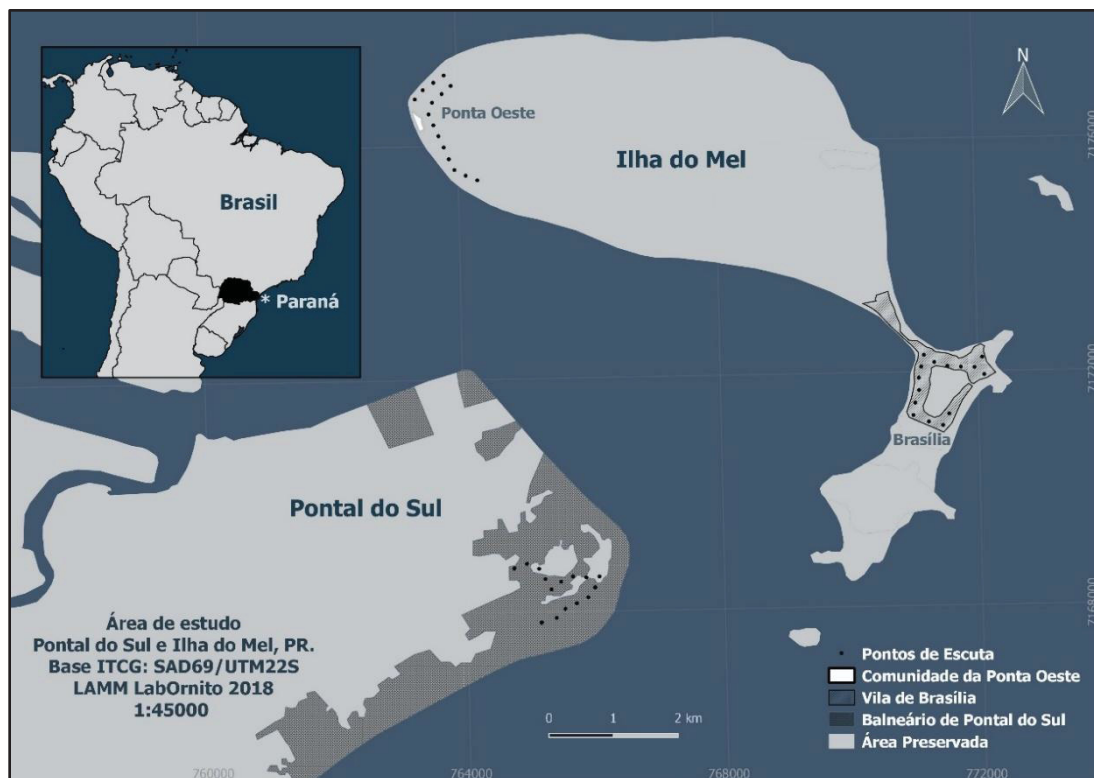


Fig. 1 - Mapa da área de estudo com os três locais de amostragem: Pontal do Sul e duas vilas na Ilha do Mel (Brasília e Ponta Oeste), litoral norte do Estado do Paraná. Os pontos pretos representam os pontos de escuta e amostragem da estrutura do ambiente.

## 2.2 Espécies foco

Neste estudo, focamos em três espécies de aves da família Turdidae (Rafinesque 1815), do gênero *Turdus*. A espécie *Turdus rufiventris* (Vieillot 1818) comumente conhecido como sabiá laranjeira, *Turdus albicollis* (Vieillot 1818) ousabiá coleira e *Turdus amaurochalinus* (Cabanis 1850), sabiá poca. Essas três espécies são amplamente distribuídas pelo Brasil (Sick 1997) e são adaptadas à diferentes graus de perturbação ambiental. Podendo ser bastante comum em áreas urbanas, mesmo os representantes mais sensíveis do gênero como *T. albicollis* (Gasperin e Pizo 2009; Loma et al. 2010; Vogel et al. 2012).

As espécies foco podem coexistir e compartilhar os mesmos recursos, sendo comum encontrar pelo menos duas destas espécies numa mesma área (Gasperin e Pizo 2009; Sick 1997; Vogel 2011). Estas aves têm hábitos generalistas, podendo se alimentar de frutas, sementes, uma variedade de invertebrados, incluindo insetos, aranhas, larvas e minhocas (Gasperin e Pizo 2009; Sick 1997). Em ambientes alterados, são consideradas umas das principais espécies de aves dispersoras de sementes, contribuindo assim, para a dinâmica e manutenção da vegetação nesses locais (Gasperin e Pizo 2009).

Entre as três espécies, *Turdus albicollis* é a mais sensível à alteração do ambiente e é a mais restrita ao interior de matas. Em contrapartida, tanto *T. rufiventris* quanto *T. amaurochalinus* são mais resistentes à alteração ambiental e habitam áreas abertas, como bordas abertas das florestas, clareiras, parques, quintais, jardins e centros de cidade (Gasperin e Pizo, 2009; Sick 1997). Além de áreas abertas, ambos utilizam fragmentos florestais, onde podem buscar abrigo, proteção contra predadores, locais para nidificação e recurso alimentar (Capllonch et al. 2008; Sick 1997).

Apesar de possuírem diferentes graus de tolerância, as três espécies são adaptadas à diferentes níveis de perturbação ambiental, podendo assim ser consideradas espécies modelos em estudos ecológicos, como comparação e avaliação do ambiente (Calegari-Marques e Amato 2014; Gasperin e Pizo 2009; Vogel et al. 2013). Somado a isso, elas são encontradas nas três localidades da área de estudo (Moraes 2005), o que possibilita serem utilizadas na avaliação do habitat e na comparação entre os três locais.

### 2.3 Coleta de dados

Amostramos 45 pontos de coleta entre novembro de 2016 e janeiro de 2018, sendo 30 pontos de coleta na Ilha do Mel (15 na Ponta Oeste e 15 em Brasília) e 15 pontos em Pontal do Sul (Fig. 1). A Ponta Oeste representou a área mais conservada, seguida por Brasília com um grau de perturbação menor e Pontal do Sul representando a área com maior nível de perturbação. Coletamos três grupos de dados: (1) estrutura do ambiente, (2) abundância e (3) medidas da condição corporal das espécies de *Turdus* spp. A amostragem da estrutura do ambiente e da abundância foram nos mesmos pontos. Coletamos os dados com a autorização do Instituto Ambiental do Paraná, descritos no projeto número 42.16 e com a autorização do

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade registrada com o SISBIO número 55028-1.

## 2.4 Estrutura do ambiente

Para avaliar a estrutura do ambiente entre das áreas amostradas (Brasília, Ponta Oeste e Pontal do Sul), coletamos três conjuntos de medidas do ambiente: (a) cobertura do solo, (b) profundidade de serapilheira e (c) estrutura da vegetação arbórea (Tabela 1). Em cada ponto, estabelecemos um quadrante de 10 m<sup>2</sup> (Lopes et al. 2006) e dentro desse quadrante medimos todas as árvores para a coleta de dados do diâmetro a altura do peito – DAP – e posteriormente, dividimos em cinco classes de tamanho (Maireles, Shepherd e Kinoshita 2008) (Tabela 1). Além disso, amostramos a cobertura do solo e a profundidade de serapilheira utilizando um quadrante de 1 m<sup>2</sup> para delimitar a área amostrada. O quadrante foi posicionado em quatro diferentes locais dentro do quadrante de 10 m<sup>2</sup> (Adaptado de Lee e Marsden 2008).

Tabela 1 - Variáveis ambientais referente a estrutura do ambiente coletadas em 15 pontos da Ponta Oeste, 15 pontos em Brasília, Ilha do Mel e 15 pontos em Pontal do Sul.

Variáveis	Breve descrição do método
<b>Cobertura do solo</b>	Dentro de cada quadrante de 10 m <sup>2</sup> , posicionamos aleatoriamente quatro vezes um quadrante de 1 m <sup>2</sup> . Dentro desse quadrante estimamos a porcentagem de nove variáveis do solo, que no total somava 100%. As variáveis foram: Solo Exposto (SE), Serapilheira (Ser), Antrópico (Ant), Matéria Orgânica (MaOrg), Samambaia (Sam), Grama (Gr), Herbácea (Herb) e Musgo (Mus). Para a variável Antrópico consideramos a presença de lixo, entulho, asfalto e brita. Para matéria orgânica, consideramos a presença de folhas e galhos que ainda não formaram uma cobertura de serapilheira. Para herbáceas, consideramos espécies de plantas sem crescimento secundário que não se encaixavam em grama ou samambaia. Para a análise transformamos as quatro repetições em cada ponto em uma média. Além disso, consideramos as variáveis samambaia, grama, herbácea e musgo

	como cobertura vegetal.
<b>Profundidade de serapilheira</b>	Utilizando o mesmo quadrante de 1 m <sup>2</sup> , medimos a profundidade da serapilheira quatro vezes em cada quadrante. Para realizar a medida, utilizamos uma régua de 300 mm. No total, para cada ponto de amostragem foram 16 repetições de profundidade de serapilheira (Pser) que foi transformada em uma média posteriormente.
<b>Estrutura da vegetação arbórea</b>	Utilizando uma fita métrica, medimos o diâmetro a altura do peito (DAP) de todas as árvores que estavam dentro do quadrante de 10m <sup>2</sup> . Seguindo um padrão, medimos todas as árvores na altura do peito. Para contabilizar as árvores, separamos cinco classes de DAP: < 10 cm; 10 cm – 20 cm; 20 cm – 30 cm; 30 cm – 40 cm e > 40 cm

## 2.5 Abundância

Utilizamos o método de “ponto de escuta” para estimar a abundância das espécies de *Turdus* spp. (Ralph, Sauer e Droege 1995). Estabelecemos 45 pontos, 15 em cada área, que se distanciavam 200 m entre si para assegurar independência entre as amostras (Sutherland 2006). Realizamos a amostragem no período da manhã, ao nascer do sol até 10h30, período considerado pico de atividade das aves (Sick 1997). Permanecemos 10 min em cada ponto, dividindo esse período em intervalos de 3, 2 e 5 minutos (Ralph, Sauer e Droege 1995). A divisão em intervalos teve como objetivo evitar que repetíssemos o registro de um mesmo indivíduo durante a amostragem, uma vez que esse método considera que as aves registradas no primeiro intervalo são removidas da população amostrada no intervalo seguinte (Farnsworth et al. 2002, 2005). Com intuito de aumentar a chance de registrar as espécies de *Turdus* spp. nos pontos, visitamos cada ponto cinco vezes.

## 2.6 Condição corporal

Utilizamos redes de neblina para capturar as espécies foco do trabalho. Colocamos as redes em Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste nos mesmos locais ou

locais próximos de onde foram feitos os pontos de escuta. Realizamos as amostragens durante o período da manhã, iniciando nas primeiras horas do dia (aproximadamente 6 h) e durante o período da tarde (aproximadamente 15 h). Monitorávamos as redes em intervalos de 50 min para evitar que os indivíduos capturados permanecessem muito tempo na rede (Ludtke et al. 2013; Meillère et al. 2015; Milenkaya et al. 2015). Fizemos todo o procedimento seguindo as recomendações do CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres), de forma a evitar danos aos indivíduos capturados e a identificação incorreta dos indivíduos anilhados (Registro 2002).

As medidas que realizamos durante as capturas foram separadas em dois grupos: sete medidas quantitativas e cinco medidas qualitativas. As medidas quantitativas foram: (1) massa relativa, (2) comprimento do tarso direito, (3) comprimento da asa direita, (4) comprimento da cauda e (5) comprimento, (6) largura e (7) altura do bico (Meillère et al. 2015; Peig e Green 2010). Para pesar os indivíduos, utilizamos uma balança digital com precisão de 0,01 gramas. Para medir o tamanho da cauda e da asa direita utilizamos uma régua de 300 mm e, para as medidas do bico e do comprimento do tarso direito utilizamos um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Utilizamos o peso e o comprimento do tarso direito para calcular o índice de massa relativa (Meillère et al. 2015). Esse índice permite avaliar a condição corporal, ajustando a massa de todos os indivíduos com um valor esperado, caso todos os indivíduos tivessem o mesmo tamanho corporal (Peig e Green 2009)

As medidas qualitativas foram: (1) reserva de gordura na fúrcula (Milenkaya et al. 2013, 2015), (2) tamanho do músculo peitoral que envolve o esterno (Ludtke et al. 2013; Milenkaya et al. 2013), (3) desgaste das penas de vôo (Merilä e Hemborg 2000), (4) placa de incubação e (5) protuberância da cloaca (Davies et al. 2015). Para classificar a reserva de gordura utilizamos um índice de 0 a 4, onde 0 representa a ausência de gordura na cavidade da fúrcula, 1 representa 1/3 da cavidade da fúrcula preenchida; 2 representa 2/3 da fúrcula preenchida; 3 a cavidade está completamente preenchida e 4 a fúrcula está mais do que cheia (Milenkaya et al. 2013) (Apêndice 1). Para o músculo peitoral, 0 representa a quilha muito acentuada; 1 a quilha distinguível, 2 a quilha ainda distinguível e 3 a quilha não distinguível (Milenkaya et al. 2013)(Apêndice 2).

Para classificar o desgaste das penas da asa, utilizamos um índice de 0 a 5, onde 0 representa as penas sem uso; 1 as penas levemente usadas; 2 as penas relativamente usadas; 3 as penas com franjamento bem definido; 4 as penas muito usadas e 5 as penas excessivamente usadas (Merilä e Hemborg 2000) (Apêndice 3). Para classificar a placa de incubação utilizamos um índice de 0 a 5, em que 0 representa a placa de incubação não está presente; 1 as penas do peito foram perdidas e algumas vascularizações podem ser vistas; 2 a vascularização é evidente; 3 a vascularização é extrema; 4 a maior parte da vascularização desapareceu e 5 a vascularização e o fluido desapareceram (Davies et al. 2015) (Apêndice 4). Por fim, para classificar a protuberância da cloaca utilizamos um índice onde 0 representa estado não reprodutivo; 1 estado reprodutivo parcial e 2 estado reprodutivo completo (Davies et al. 2015) (Apêndice 5).

### 3 Análise dos dados

Para avaliar se houve diferença na estrutura do habitat entre Brasília, Pontal do Sul e Ponta Oeste realizamos a PERMANOVA. Para visualizar como as variáveis se distribuíram entre as áreas realizamos o escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), utilizando o pacote “vegan” (Oksanen et al. 2011). Para avaliar se houve diferença significativa para cada variável da estrutura do habitat entre as três áreas, fizemos o teste não paramétrico Kruskal Wallis utilizando as médias obtidas no campo. Em seguida, realizamos o teste *pos hoc* Wilcox para mostrar a diferença das variáveis pareando os locais amostrados. Para todas essas análises, consideramos as variáveis da estrutura do habitat como variáveis resposta, e o local como variável categórica fixa.

Utilizamos o número máximo registrado em cada ponto de escuta para analisar a abundância das espécies. Para averiguar se houve diferença na abundância das espécies entre as três áreas, realizamos o teste não paramétrico Kruskal- Wallis, seguido do teste *pos hoc* Wilcox. Para essas análises, consideramos a abundância das espécies de *Turdus* spp. como variáveis resposta, e o local como variável categórica fixa.

Para verificar quais variáveis da estrutura do habitat poderiam melhor explicar a abundância dos *Turdus* spp. nos locais amostrados, utilizamos a regressão logística. Para encontrar qual o melhor modelo preditivo para abundância, utilizamos

todas as combinações possíveis das variáveis da estrutura do ambiente na função *dredge* do pacote ‘MuMIn’ (Bartoń 2015). Após realizar essa etapa, utilizamos o delta AICc para verificar o melhor modelo, esse critério de informação seleciona um modelo a partir de um conjunto de modelos. A seleção desses modelos é feita a partir do valor mais elevado do peso  $\Delta AICc$ , em que os pesos de Akaike dão um modelo com melhor ajuste. Utilizamos a função GLM usando o pacote ‘MuMIn’ e a família *poisson* para avaliar os melhores modelos para cada espécie de *Turdus* spp.

Para avaliar se houve diferença na condição corporal das espécies de *Turdus* spp. entre as três áreas, utilizamos o teste “t” e o Wilcox. para as variáveis quantitativas (massa relativa, tamanho do tarso, cauda, asa e bico). Para as variáveis qualitativas (gordura, músculo do peito, desgaste de pena e placa de incubação) realizamos o teste chi quadrado ( $X^2$ ). Para todas essas análises, consideramos as variáveis que inferem a condição corporal das espécies de *Turdus* spp. como variáveis resposta, e o local como variável categórica fixa. Utilizamos o programa RStudio para analisarmos todos os nossos dados.

## 4 Resultados

### 4.1 Estrutura do ambiente

A estrutura do ambiente diferiu entre Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste (PERMANOVA,  $F = 30.456$ ;  $p = 0.001$ ). A partir da análise nMDS (Fig. 2), é possível visualizar a diferença em cada área. Além disso, ao analisarmos cada variável individualmente, podemos observar que todas diferiram ( $p < 0.001$ ) entre os locais amostrados (Tabela 2).

Em Pontal do Sul a variável Cober.Veg foi a variável mais representativa da cobertura do solo (Fig. 3). Em Brasília a % de Gra foi a variável mais predominante. Já na Ponta Oeste, a variável predominante foi % de Ser. Pontal do Sul apresentou árvores com somente duas classes de tamanho de DAP:  $DAP < 10$  cm e  $DAP > 40$  cm (Tabela 2). Em contrapartida, Brasília e Ponta Oeste apresentaram árvores com todas as classes de DAP. Para todas as classes, a média foi maior na Ponta Oeste que em Brasília.

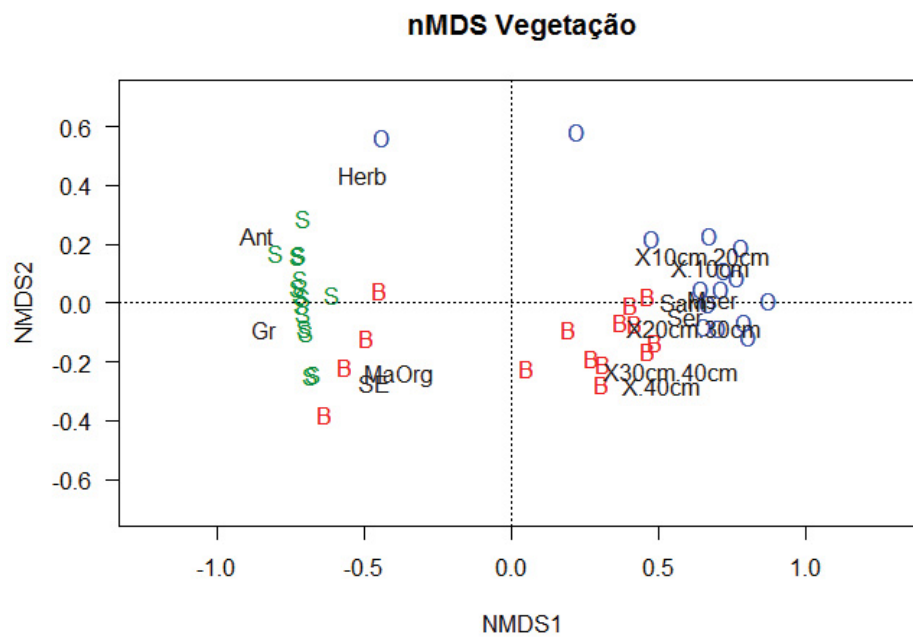


Fig. 2 - Ordenação em escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS), stress: 0.0553. Diferença na estrutura do ambiente entre as três áreas: Brasília (B), Pontal do Sul (S) e Ponta Oeste (O). SE: Solo Exposto, Ser: Serapilheira, Ant: Antrópico, Gr: Grama, MaOrg: Matéria Orgânica, Herb: Herbácia, Mus: Musgo, Sam: Samambaia, Pser: Profundidade de Serapilheira, Classes de DAP.

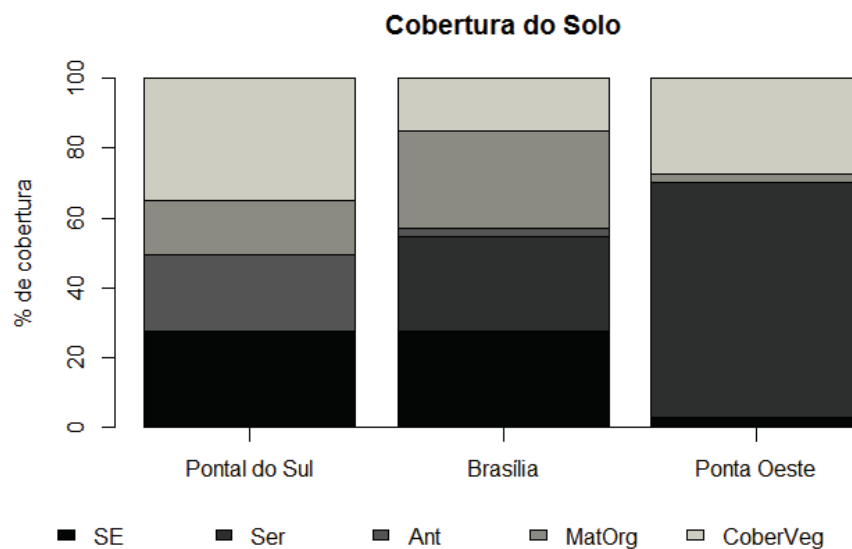


Fig 3 - Média da porcentagem das variáveis da Cobertura do Solo em Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste. SE: Solo Exposto, Ser: Serapilheira, Ant: Antrópico, MatOrg: Matéria Orgânica, CoberVeg: Cobertura Vegetal.



Tabela 2 - Caracterização da estrutura do ambiente em Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste. ( $\bar{x}$  = média; m = mediana; DP = desvio padrão; Min = valor mínimo observado; Max = valor máximo observado; Chi - sq = valor do teste Kruskal Wallis; df = graus de liberdade; p = valor de 'p'.

Variáveis	Pontal do Sul					Brasília					Ponta Oeste					Chi- sq	df	p
	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max			
% Solo Exposto	27.3	30.5	16.3	3.7	48.7	27.3	26.2	13.1	10.0	50.2	2.7	0.7	3.7	0.0	10.0	26.32	2	<0.001
% Serapilheira	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	33.7	19.3	0.0	53.7	67.2	77.2	27.5	0.0	94.0	29.62	2	<0.001
% Antrópico	22.3	17.2	21.6	0.5	65.2	2.2	0.7	4.3	0.0	16.5	0.1	0.0	0.3	0.0	1.5	29.45	2	<0.001
% Matéria Org. Vegetal	15.2	9.0	16.7	0.0	57.5	27.9	31.2	10.5	3.7	40.7	2.5	0.0	5.3	0.0	13.5	25.59	2	<0.001
% Cobertura Vegetal	35.1	35.5	16.9	7.7	73.2	15.1	11.2	13.6	3.0	57.7	27.3	21.2	20.9	6.0	76.5	12.08	2	0.002
% Grama	30.5	28.5	16.5	3.5	72.5	5.1	1.7	7.1	0.0	25.5	0.2	0.0	0.7	0.0	2.5	31.65	2	<0.001
% Herbácea	8.7	5.0	13.5	0.2	55.7	4.5	1.2	6.8	0.0	23.5	13.4	9.7	12.2	2.5	49.7	10.69	2	0.003
% Musgo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.2	0.0	5.0	10.1	3.7	17.6	0.0	66.2	27.88	2	<0.001
% Samambaia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	1.0	0.0	3.2	3.4	4.0	2.4	0.0	9.2	26.36	2	<0.001
Prof. de Serapilheira	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	16.8	14.1	0.0	42.5	63.5	68.1	34.0	0.0	110	30.11	2	<0.001
DAP < 10cm	0.06	0.0	0.2	0.0	1	4.2	0.0	6.6	0.0	22	12.8	9	8.0	0.0	25	23.74	2	<0.001
DAP 10cm-20cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	5	4.7	0.0	14	15.9	10	13.0	2.0	46	30.21	2	<0.001
DAP 20cm-30cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	3.0	3.7	0.0	10	6.6	8.0	4.9	0.0	15	20.26	2	<0.001
DAP 30cm-40cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.0	1.7	0.0	5	2.8	3	2.1	0.0	7	22.69	2	<0.001
DAP > 40cm	0.06	0.0	0.2	0.0	1	3.4	3	2.6	0.0	8	3.4	4	3.0	0.0	12	19.68	2	<0.001

## 4.2 Abundância

Realizamos 225 visitas nos 45 pontos de escuta (5 visitas em cada ponto) e tivemos um total de 180 registros para as três espécies de *Turdus* spp.. A abundância das espécies de *Turdusrufiventris*, *Turdus albicollis* e *Turdus amaurochalinus* diferiu entre as três áreas ( $p = 0.001$ ,  $p < 0.001$  e  $p < 0.001$  respectivamente) (Fig. 4, Apêndice 6).

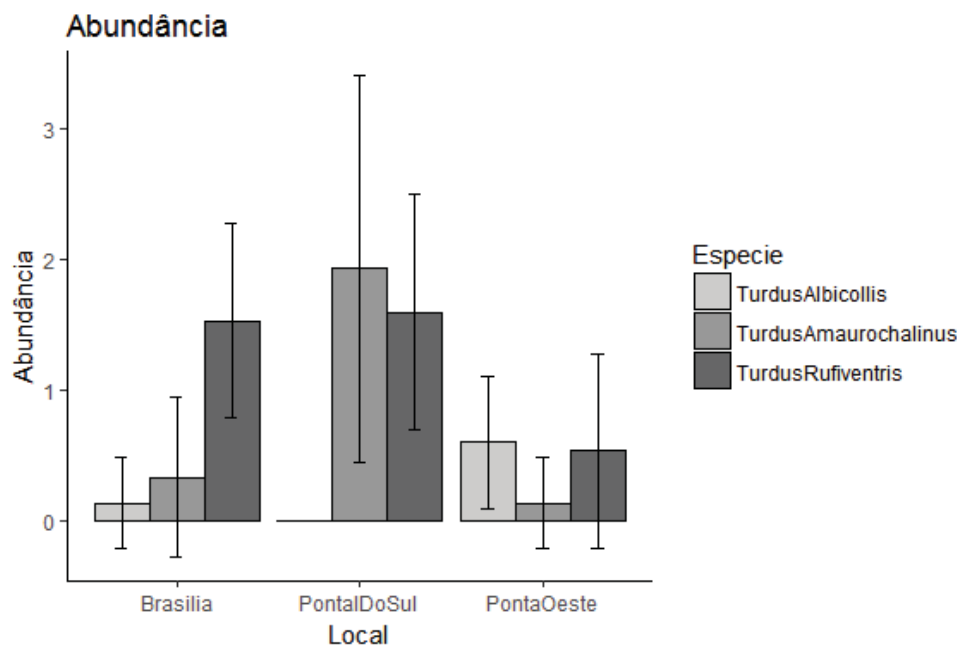


Fig. 4 – Abundância de sabiás nos locais amostrados obtidos por meio de pontos de escuta.

Com base nos cinco melhores modelos obtidos, observamos que, no geral, a profundidade de serapilheira, % de antrópico e % de solo exposto foram as variáveis que mais explicam as diferentes abundâncias (presente em 5, 4 e 5 modelos, respectivamente) (Tabela 3). Para a espécie *T. rufiventris*, a variável que melhor explicou a abundância foi a profundidade de serapilheira (Tabela 4), estando essa variável negativamente correlacionada com sua abundância ( $p = 0.002$ ). A % de antrópico e solo exposto foram as variáveis que, a princípio, estariam negativamente relacionadas com a abundância de *T. albicollis*, entretanto, essa correlação não foi significativa ( $p = 0.45$  e  $p = 0.06$  respectivamente). Para *T. amaurochalinus*, a variável que melhor explicou sua abundância foi a classe DAP entre 10 – 20 cm, sendo a correlação negativa e significativa ( $p = 0.0003$ ).

Tabela 3 - Cinco modelos para abundância de *Turdus rufiventris*, *T. albicollis* e *T. amaurochalinus* entre Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste. 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).

<i>Turdus rufiventris</i>					
Modelo	Fórmula do modelo	df	AICc	$\Delta$ AICc	Peso
1	Prof. de Serapilheira	2	111.58	0.00	0.29
2	Prof. de Serapilheira + DAP 30cm – 40cm	3	112.41	0.83	0.19
3	Prof. de Serapilheira + DAP 10cm – 20cm	3	112.56	0.98	0.18
4	Prof. de Serapilheira + % Solo Exposto	3	112.69	1.10	0.17
5	% Ma. Orgânica + Prof. de Serapilheira	3	112.73	1.15	0.17
<i>Turdus albicollis</i>					
Modelo	Fórmula do modelo	df	AICc	$\Delta$ AICc	Peso
1	% Antrópico + % Solo Exposto	3	43.00	0.00	0.28
2	% Antrópico + % Musgo + % Solo Exposto	4	43.45	0.44	0.22
3	% Samambaia + % Serapilheira	3	44.02	1.02	0.17
4	% Serapilheira	2	44.04	1.04	0.17
5	% Antrópico + % Samambaia + % Solo Exposto	4	44.13	1.12	0.16
<i>Turdus amaurochalinus</i>					
Modelo	Fórmula do modelo	df	AICc	$\Delta$ AICc	Peso
1	DAP 10cm - 20cm	2	84.27	0.00	0.31
2	% Solo Exposto + DAP 10cm - 20cm	3	85.19	0.92	0.20
3	% Antrópico + DAP 10cm - 20cm	3	85.26	0.99	0.19
4	% Samambaia + DAP 10cm – 20cm	3	85.73	1.45	0.15
5	% Serapilheira+ DAP 10cm – 20cm	3	85.79	1.51	0.15

Tabela 4 -Modelo final apontando as variáveis que melhor predizem a abundância de *T. rufiventris*, *T. albicollis* e *T. amaurochalinus* entre Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste.

<i>Turdus rufiventris</i>				
	Estimate	Std. Error	T value	P value
<b>(Intercept)</b>	0.5485	0.1544	3.551	0.0003
<b>Profundidade de Serapilheira</b>	-0.0188	0.0061	-3.05	0.002
<i>Turdus albicollis</i>				
	Estimate	Std. Error	T value	P value
<b>(Intercept)</b>	-0.245	0.353	-0.696	0.486
<b>% Antrópico</b>	-0.41	0.555	-0.739	0.459
<b>% Solo Exposto</b>	-0.07	0.043	-1.821	0.068
<i>Turdus amaurochalinus</i>				
	Estimate	Std. Error	T value	P value
<b>(Intercept)</b>	0.521	0.175	2.973	0.002
<b>DAP 10-20cm</b>	-0.336	0.094	-3.569	0.0003

#### 4.3 - Condição corporal

Realizamos um esforço amostral de 30600 m<sup>2</sup> horas/rede em 38 dias de captura (Brasília = 10080 m<sup>2</sup>.h (horas/rede), 10 dias; Pontal do Sul = 8040, 17 dias e Ponta Oeste = 12480, 11 dias). No total, foram 23 capturas e uma recaptura (total = 24) divididas entre as três espécies. Pontal do Sul foi a única área que apresentou as três espécies, Brasília capturamos apenas *T. rufiventris* e na Ponta Oeste apenas *T. albicollis* (Fig.5).

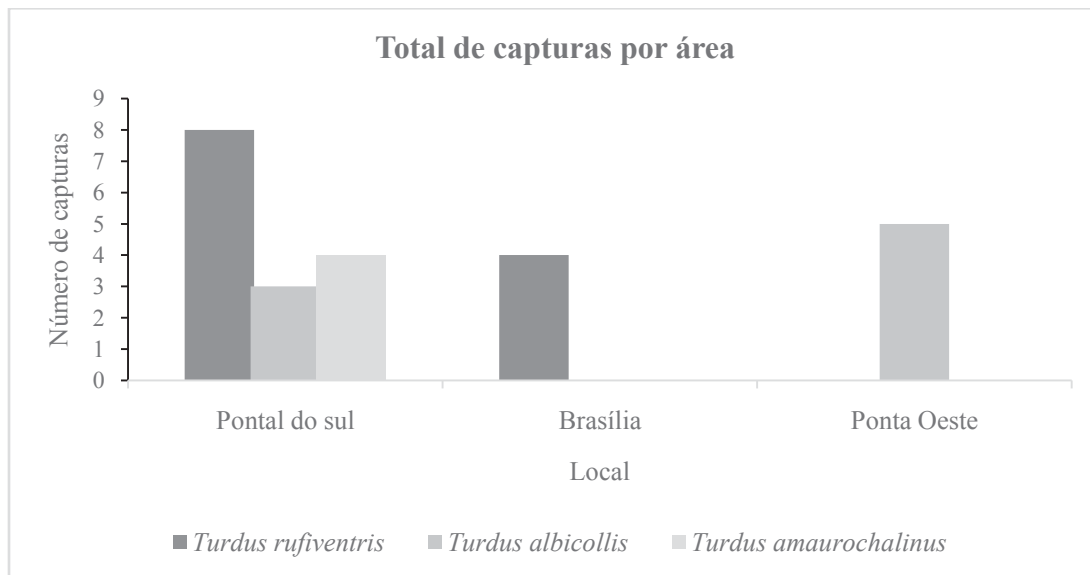


Fig. 5 - Total de capturas das espécies de sabiás nos locais estudados.

Para as setes variáveis quantitativas amostradas (massa, comprimento da cauda, asa, tarso, comprimento, largura e altura do bico), houve diferença significativa apenas para comprimento da asa e do tarso (Tabela 5). Para a espécie *Turdus rufiventris*, apenas o comprimento da asa diferiu entre Brasília e Pontal do Sul ( $p = 0.03$ ), sendo a média maior em Brasília ( $\bar{x}$  Brasília = 117,2 e  $\bar{x}$  Pontal do Sul = 112,7). Para *T. albicollis*, apenas o comprimento do tarso apresentou diferença ( $p = 0.03$ ), sendo a média maior em Pontal do Sul do que na Ponta Oeste ( $\bar{x}$  Pontal do Sul = 33,8 e  $\bar{x}$  Ponta Oeste = 29,2).

Para as cinco variáveis qualitativas (gordura, músculo, desgaste da pena, protuberância da cloaca e placa de incubação), a diferença foi significativa apenas para a protuberância da cloaca ( $p = 0.04$ ) para *T. albicollis* (Tabela 6). Na Ponta Oeste, todos os indivíduos apresentaram protuberância no estágio não reprodutivo (índice = a 0), enquanto que em Pontal do Sul ocorreu indivíduos com estágio não reprodutivo, reprodutivo parcial e reprodutivo completo. Para *T. rufiventris*, a gordura ( $p = 0.01$ ), protuberância da cloaca (0.03) apresentaram diferença (Tabela 6). Em Pontal do Sul ocorreu indivíduos com todos os graus de preenchimento na cavidade da fúrcula, enquanto que em Brasília todos os indivíduos não apresentaram gordura na cavidade da fúrcula. Em Brasília todos os indivíduos estavam em estágio não reprodutivo da cloaca.

Tabela 5 – Variáveis qualitativa de *T. rufiventris* e *T. albicollis* ( $\bar{x}$  = média; m = mediana; DP = desvio padrão; Min = valor mínimo observado; Max = valor máximo observado; t-value = valor do teste t; W = valor do teste de Wilcoxon, df = graus de liberdade; p = valor de p.

Variáveis	Pontal do Sul (8 indivíduos)				Brasília (3 indivíduos)				W	p				
	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max	$\bar{x}$	m	DP			Min	Max	t-value	df
Comprimento da cauda	93.7	97	17.1	53.5	111	104.8	100	9.2	99	115.5	-	-	0.93	0.4
Comprimento da asa	112.7	112.9	2.2	110	115	117.5	116.5	2.1	116	120	3.2	3.7	-	0.03
Comprimento do tarso	34.6	31.8	1.6	31.8	36.7	34.2	34.1	0.2	34.0	34.44	0.8	7.5	-	0.4
Bico comprimento	24.07	25.1	3.5	15.4	26.2	25.1	25.4	1.5	23.4	26.5	-	-	14	0.7
Bico largura	6.3	5.3	0.4	5.35	7.1	6.8	6.7	0.1	5.35	7.03	2.3	8.7	-	0.05
Bico altura	7.04	6.8	0.7	6.03	8.2	7.3	7.3	0.09	7.3	7.4	1.1	7.5	-	0.2
Massa relativa	60.3	66.8	26.7	0	82.9	68.7	69	2.1	66.5	70.7	-	-	14	0.7
Variáveis	Pontal do Sul (3 indivíduos)				Ponta Oeste (5 indivíduos)				W	p				
	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max	$\bar{x}$	m	DP			Min	Max	t-value	df
Compri. cauda	86.2	90.3	7.8	77.2	91.1	86.3	85	5.2	80	94	-0.01	3.1	-	0.9
Compri. asa	109.2	110	3.8	105	112.6	110.7	111	3.3	106	115.5	-0.5	3.8	-	0.6
Compri. tarso	33.8	33.1	2.07	32.1	36.1	29.2	29.9	2.4	25.6	31.9	2.7	4.9	-	0.03
Bico compri.	18.02	18.7	3.6	14.0	21.2	23.4	22.4	2.5	20.5	26.6	-2.2	3.1	-	0.1
Bico largura	9.1	6.7	5.2	5.5	15.1	6.04	6.28	1.2	4.01	7.46	-	-	10	0.5
Bico altura	8.07	6.7	2.5	6.4	11.04	6.1	6.46	0.9	4.53	6.8	-	-	11.5	0.2
Massa relativa	73.2	71.8	2.7	71.5	76.4	65.2	62.3	7.9	57.9	76.8	2.03	5.3	-	0.09

*Turdus albicollis*

Tabela 6 - Variáveis quantitativas da condição corporal de *T. rufiventris* e *T. albicollis* ( $\bar{x}$  = média; m = mediana; DP = desvio padrão; Min = valor mínimo observado; Max = valor máximo observado;  $X^2$  = valor de Chi - sqa; df = graus de liberdade; p = valor de p.

Variáveis	Pontal do Sul					Brasília					$X^2$	df	p		
	N0	N1	N2	N3	N4	N5	N0	N1	N2	N3				N4	N5
<i>Turdus rufiventris</i>															
Musculo do peito	3	1	1	3	0	-	1	2	0	0	0	-	1.7	3	0.6
Gordura	4	1	1	1	1	-	3	0	0	0	0	-	13	4	0.01
Desgaste da asa	0	1	3	1	2	1	0	1	2	0	0	0	4.9	4	0.2
Placa de Incubação	5	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1.2	2	0.5
Protub. da cloaca	6	2	0	-	-	-	3	0	0	-	-	-	4.4	1	0.03
Variáveis	Pontal do Sul					Ponta Oeste					$X^2$	df	p		
	N0	N1	N2	N3	N4	N5	N0	N1	N2	N3				N4	N5
<i>Turdus albicollis</i>															
Musculo do peito	0	0	1	2	0	-	1	3	1	0	0	-	1	3	0.8
Gordura	2	0	1	0	0	0	2	1	2	0	0	-	1.75	2	0.4
Desgaste da asa	0	0	0	1	2	0	0	1	3	0	0	1	2	4	0.7
Placa de Incubação	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	1	1	0.75	4	0.9
Protub. da cloaca	1	1	1	-	-	-	5	0	0	-	-	-	6.25	2	0.04

## 5 Discussão

Cada espécie respondeu de forma diferente as diferenças da estrutura do ambiente observadas entre os locais amostrados. Essa diferença pode estar ligada aos aspectos ecológicos e de história de vida de cada uma, que apesar de serem consideradas espécies congênicas (Sick 1997), possuem requerimentos ecológicos próprios (Collar 2005; Vogel et al. 2012). Dentre elas, *T. albicollis* é considerada a espécie mais sensível às alterações da qualidade do ambiente e mais dependente de interior de matas (Sick 1997; Collar 2005), podendo ser utilizada como bioindicadora do estado de conservação do ambiente. Essa espécie não é muito adaptada a locais muito abertos e, no interior das matas, ocupam a maioria dos estratos vertical. Forrageando tanto nas árvores quanto no solo, se alimentam de insetos, minhocas e outros invertebrados, assim como se alimentam de frutas (Collar 2005). Em relação a sua abundância, assim como em outros estudos, ela foi a menos abundante entre as espécies amostradas (Vogel et al. 2012), não sendo registrada na área mais perturbada. No entanto foi a espécie mais abundante na área mais preservada, a Ponta Oeste.

Em contrapartida, *T. rufiventris* foi a espécie mais abundante, seguida por *T. amaurochalinus*, seguindo o mesmo padrão de outros estudos com *Turdus* spp. (Vogel et al. 2012). Ambas as espécies foram registradas na área mais preservada, no entanto foram mais abundantes nas áreas com maior alteração ambiental. *T. rufiventris* foi a espécie mais abundante em Brasília e *T. amaurochalinus* foi a espécie mais abundante em Pontal do Sul. Embora utilizem fragmentos de mata pra forragear, buscar abrigo e para se reproduzir (Capllonch et al. 2008; Loma et al. 2010), essas duas espécies são adaptadas a áreas mais abertas como bordas abertas das florestas, clareiras, parques, quintais, jardins e centros urbanos (Gasparin e Pizo 2009; Vogel et al. 2012). Forrageiam principalmente no solo, se alimentando de invertebrados como minhoca, aranhas, formigas, e cupins. Também se alimentam de frutas e são consideradas espécies importantes na dispersão de sementes e manutenção dos fragmentos em ambientes urbanizados (Gasparin e Pizo 2009; Collor 2005). Corroborando com nosso resultado, outros estudos mostraram que essas espécies são mais frequentemente encontradas forrageando em áreas mais abertas do que em áreas florestadas, sendo comumente encontradas em ambientes urbanos (Develey e Peres 2000; Gasparin e Pizo 2009).



Observamos que a abundância de *T. rufiventris* está negativamente relacionada com a *profundidade de serapilheira* e que a abundância de *T. amaurochalinus* está associada negativamente com a classe de árvore com DAP 10 - 20 cm. Essas duas variáveis apresentaram maiores médias na Ponta Oeste e não foram registradas em Pontal do Sul, sendo a *profundidade de serapilheira* uma das variáveis mais predominantes na Ponta Oeste e a classe de árvore entre 10 - 20 cm, a classe de DAP com maior média no local. Neste estudo, essas duas variáveis estão associadas ao ambiente mais conservado e podem indicar áreas com vegetação mais fechada, como interior de matas de baixada litorâneas estudadas por Pereira e Schutlz (2008). A estrutura do ambiente como a densidade e estrutura da vegetação, pode interferir no uso e na ocupação do ambiente pelas aves (Develey e Peres 2000; Pearson 1971). Tanto *T. rufiventris* quanto *T. amuarochalinus* forrageiam principalmente no solo, se alimentando de invertebrados como minhocas, aranhas e formigas (Vogel, Zawadzki e Metri 2011; Sick 1997). Embora a serapilheira ofereça uma abundância de artrópodes, podendo ser uma rica fonte de alimento, essas duas espécies são frequentemente encontradas forrageando em áreas mais abertas que em áreas florestadas (Develey e Peres 2000; Gasperin e Pizo 2009). Além disso, a espécie *T. rufiventris* forrageia virando folhas no solo em busca de alimento. Dessa forma, o acúmulo de folhas presente na serapilheira pode dificultar esse comportamento. Sendo assim, a maior quantidade de áreas abertas presente tanto em Pontal do Sul quanto em Brasília pode ter favorecido a maior abundância dessas espécies nesses locais. Em contrapartida, a presença de *T. albicollis* esta negativamente associada a variável *antrópico e solo exposto*, que foram variáveis mais predominantes em Pontal do Sul e Brasília. Embora esse modelo não tenha sido estaticamente significativo, ele reafirma a dependência da espécie ao interior de matas e a sensibilidade à alteração do ambiente (Sick 1997; Collar 2005).

Apesar das três áreas amostradas estarem geograficamente próximas, elas apresentaram diferentes graus de alteração ambiental. Isso pode ser evidenciado com o resultado das variáveis da estrutura do ambiente. Pontal do Sul é um dos balneários com os maiores índices de ocupação humana e de atividade turística do município Pontal do Paraná (Silva 2006). No nosso estudo foi considerada a área com maior grau de antropização entre os três locais amostrados. Os nossos resultados mostraram que a área apresentou o menor número de árvores (tanto em relação a classes de DAP

quanto em relação ao número de indivíduos). Além disso, as variáveis predominantes da cobertura do solo foram % *grama*, % *solo exposto* e % *antrópico*. Essas variáveis são indicadoras de alteração uma vez que evidenciam a presença de lixo, pavimentação, presença de espécies exóticas de gramíneas e fragmentação da vegetação nativa. Sua vegetação natural foi sendo alterada por atividades como pesca artesanal, extrativismo e agricultura de subsistência. No entanto, foi com o aumento do turismo e com a instalação de um polo industrial que atraiu pessoas de diversas regiões do Brasil que o número de construções domiciliares e comerciais se intensificou (Silva, 2006). Aumentando assim a área urbanizada e conseqüentemente alterando ainda mais a vegetação natural.

Por outro lado, as vilas amostradas na Ilha do Mel representaram as áreas com grau intermediário e menor grau de perturbação antrópica. A Ilha do Mel é o segundo ponto turístico mais visitado no Paraná. O turismo, assim como em Pontal do Sul, impulsionou o aumento de construções domiciliares e comerciais, como restaurantes e pousadas em alguns locais na ilha. Além disso, levou ao uso desordenado e sem planejamento de áreas de preservação ambiental. Essas áreas de preservação ambiental estão divididas em duas Unidades de Conservação, o Parque Estadual da Ilha do Mel e a Estação Ecológica da Ilha do Mel. Essas unidades fazem limites com as vilas, que diferem entre si em tamanho, densidade de pessoas e estrutura (Kim 2004; Silva 2006). Dentre elas, Brasília foi uma das vilas mais alteradas com as atividades turísticas e atualmente é uma das áreas mais povoadas da Ilha. Em contrapartida, a Ponta Oeste é uma pequena vila de pescadores que teve sua ocupação desestimulada por estar inserida dentro da Estação Ecológica. Portanto, representa a área mais preservada em nosso estudo. Na nossa amostragem, as duas vilas apresentaram todas as classes de DAP, no entanto o número de indivíduos arbóreos foi maior na Ponta Oeste para todas as classes. As duas vilas, diferentemente de Pontal do Sul, também apresentaram todas as variáveis da cobertura do solo. No entanto, a média das variáveis diferiu entre os dois locais. Em Brasília, as variáveis predominantes foram % de *matéria orgânica*, % *serapilheira* e % de *solo exposto*. A predominância de *solo exposto* refere se principalmente as trilhas que existem no local. A predominância de *matéria orgânica* e *serapilheira* podem ser explicadas pela vegetação nativa do Parque Estadual, que faz limite com casas e trilhas da vila. A porcentagem de *antrópico* foi 10 vezes menor que em Pontal do Sul e, refere se

principalmente a lixo e entulho. Já na Ponta Oeste as variáveis predominantes foram % de *serapilheira*, % *herbácia* e % *musgo*. A predominância dessas variáveis pode ser explicada pela presença de vegetação nativa da Estação Ecológica que faz limite com a vila.

A alteração de ambientes naturais por ambientes antropizados pode levar a uma perda e fragmentação do habitat natural das espécies (Haddad et al. 2015). As consequências dessas modificações vão depender das características de cada espécie, do grau de perturbação, da matriz em que os fragmentos se encontram e das características do próprio fragmento (Fischer e Lindenmayer 2007; Pfeifer et al. 2017). O nosso estudo apresenta três diferentes áreas que apresentam diferentes graus de alteração do ambiente. Embora Pontal do Sul seja considerada a área mais antropizada, ela apresentou a maior abundância de indivíduos. No entanto, não apresentou as três espécies na amostragem de ponto de escuta, uma vez que espécie *T. albicollis* não foi registrada no local. Ambientes alterados, mas que apresentam 'áreas verdes' como jardins, parques ou fragmentos de vegetação nativa, como é o caso de Pontal do Sul, podem apresentar uma alta disponibilidade de recursos alimentares (Shochat et. al. 2006). Esses recursos podem ser utilizados por espécies adaptadas a ambientes mais antropizados, garantindo assim a persistências dessas espécies nesses locais (Fischer e Lindenmayer 2007; Shochat et. al. 2006). Isso foi evidenciado pelas espécies *T. rufiventres* e *T. amaurochalinus*, que embora tenham sido registradas na área mais conservada, foram mais abundante nas áreas que apresentaram maior grau de alteração do ambiente.

No nosso estudo, observamos uma diferença no tamanho da asa e nos estágios de armazenamento da gordura em *Turdus rufiventris* entre Pontal do Sul e Brasília. Devido ao pequeno número de captura, preferimos não afirmar muita coisa em relação a condição corporal. No entanto, alguns estudos sugerem que o tamanho menor da asa na área mais perturbada pode ser resultado das restrições energéticas destes locais (Meillère et al. 2015), uma vez que a qualidade, quantidade e o valor nutricional dos recursos alimentares disponíveis podem não atender às demandas energéticas necessárias para a sobrevivência dos indivíduos (Chace e Walsh 2006; Meillère et al. 2015). Outros estudos também descreveram que as reservas energéticas também podem diminuir em ambientes que apresentam restrições energéticas, refletindo no desenvolvimento do indivíduo (Jenni 1998; Cherel 1992). Por outro

lado, a maior disponibilidade de alimentos de baixa qualidade também pode influenciar o desenvolvimento dos indivíduos, justificando a maior presença de gordura na fúrcula em Pontal do Sul (Heiss 2009; Seress et al. 2012). Apesar destas inferências, nossos resultados ainda devem ser considerados como preliminares, sendo base investigativa para nossos estudos sobre condição corporal e dieta das aves na região litorânea.

## **6 Conclusão**

A estrutura do ambiente influencia a riqueza e abundância das espécies de sabiás no litoral do Paraná. Com os nossos resultados, sugerimos que o efeito da alteração do ambiente vai depender das características de cada espécie. Algumas espécies conseguem se adaptar e manter suas populações em ambientes alterados, como foi evidenciado pelo *T. rufiventris* e *T. amaurochalinus*. Essas espécies foram mais abundantes em áreas abertas, com maior grau de perturbação. Em contrapartida, algumas espécies são mais sensíveis a alteração do ambiente como foi o caso do *T. albicollis*. Devido ao pequeno número de captura, preferimos não considerar nossos dados de condição corporal. Enfatizamos assim, a necessidade da continuação de estudos que avaliem a condição corporal, que possam fornecer mais informações sobre as espécies e sobre a qualidade do ambiente do litoral do Paraná.

## 7 Referências

- Aronson M. F. J., La Sorte F. A., Nilon C. H., Katti M & Goddard M. A. 2014. A Global Analysis of the Impacts of Urbanization on Bird and Plant Diversity Reveals Key Anthropogenic Drivers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281.
- Bartón K. 2015. MuMIn: multi-model inference. R package version 1.13.1.
- Battin J. 2004. When Good Animals Love Bad Habitats: Ecological Traps and the Conservation of Animal Populations. *Society for Conservation Biology* 18: 1482–91.
- Block W. M. & Brennan L. 1993. The Habitat Concept in Ornithology. Theory and Applications. *Current Ornithology* 11: 35–91.
- Calegari-Marques C. & Suzana B. A.. 2014. Seasonal influences on Parasite Community Structure of *Turdus Rufiventris* (Aves). *Journal of Parasitology* 99: 1-5.
- Capllonch P, Ortiz D. & Soria K. 2008. Migración Del Zorzal Común *Turdus Amaurochalinus* (Turdidae) En Argentina. *Revista Brasileira de Ornitologia* 16(1): 12–22.
- Chace J. F. & John J. W. 2006. Urban Effects on Native Avifauna: A Review. *Landscape and Urban Planning* 74(1): 46–69.
- Collar N. J. 2005. Family Turdidae (thrushes), p. 729. In: Del Hoyo J., Elliot A. & Christie D. A. (eds). *Handbook of the birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Davies S., Cross T., Richard D., Meddle S. L. Tsutsui K. & Deviche P. 2015. Food availability, energetic constraints and reproductive development in a wild seasonally breeding songbird. *Functional Ecology* 29: 1421-1434.
- Develey J. G & Peres C. A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species birds flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 16 (1): 33-53.
- Ding Z., Feeley K. J., Wang Y., Pakeman R. J. & Ding P. 2013. Patterns of Bird

- Functional Diversity on Land-Bridge Island Fragments. *Journal of Animal Ecology* 82(4): 781–90.
- Giannini P. C. F., Ângulo R. J., Souza M. C., Kogut J. S. & Delai M. S. 2004. A erosão na costa leste da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Estado do Paraná: Modelo baseado na distribuição espacial de formas deposicionais e propriedades sedimentológicas. *Revista Brasileira de Geociências* 34(2): 231–42.
- Faria L. C. P., Carrara L. A., & Rodrigues M.. 2008. Biologia reprodutiva do furo-barreira *Hylocryptus rectirostris* (Aves: Furnariidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 25(2): 172–81.
- Farnsworth G. L., Pollock K. H., Nichols J. D., Simons T. R., Hines J. E. & Sauer J. 2002. A Removal Model for Estimating Detection Probabilities From Point-Count Surveys. *The Auk* 119(2): 414–25.
- Farnsworth G. L., Nichols J. D., Sauer J. R., Fancy S. G., Pollock K. H., Shriner S. A., Simons T. R. 2005. Statistical Approaches to the Analysis of Point Count Data : A Little Extra Information Can Go a Long Way. *Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference 2*: 736–43.
- Fischer J. & Lindenmayer D. B. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global ecology and Biogeography*. 16: 265-280.
- Gasperin G. & Pizo M. A. 2009. Frugivory and Habitat Use by Thrushes (*Turdus* Spp.) in a Suburban Area in South Brazil. *Urban Ecosystems* 12(4): 425–36.
- Gilroy J. J. & Sutherland W. J. 2007. Beyond Ecological Traps: Perceptual Errors and Undervalued Resources. *Trends in Ecology and Evolution* 22(7): 351–56.
- Haddad N. M., Brudving L. A., Clobert J. 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science*.
- Heiss R. S., Clark A. B. & McGowan K. J. 2009. Growth and nutritional state of American crow nestlings vary between urban and rural habitats. *Ecol Appl*. 19: 829-839.
- Seress G., Bókony V., Pipoly I., Szép T. Nagy K. & Liker A. 2012. Urbanization, nestling growth and reproductive success in a moderately declining house sparrow

- population. *Journal Avian Biology*. 43: 403-414,
- Hollander F. A., Dyck H., Martin G. S. & Titeux N. 2011. Maladaptive Habitat Selection of a Migratory Passerine Bird in a Human-Modified Landscape. *PLoS ONE* 6(9).
- Van Horne B.. 1983. Density as a Misleading Indicator of Habitat Quality. *The Journal of Wildlife Management* 47(4): 893–901.
- IAP. 2012. PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO MEL. *Produto intermediário- subsídios para educação ambiental*. v. 1. Paraná.
- Johnson M. D. 2007. Measuring Habitat Quality: A Review. *The Condor* 109: 489–504.
- Jones J. 2001. Habitat Selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review. *The Auk* 118(2): 557–62.
- Kersten R. A. & Silva S. M. 2005. Florística E Estrutura de Comunidades de Epífitas Vasculares Da Planície Litorânea. História natural e conservação da Ilha do Mel, v.1. Paraná: Editora Universidade Federal do Paraná..
- Kim M K. 2004. Avaliação da sustentabilidade do modelo de desenvolvimento vigente na Ilha do Mel - PR., v. 1. Paraná: Editora Universidade Federal do Paraná
- Krausman P. R. 1999. Some Basic Principles of Habitat Use. *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*: 85–90.
- Lee D. C. & Marsden J. 2008. Increasing the Value of Bird-Habitat Studies in Tropical Forests: Choice of Approach and Habitat Measures. *Bird Conservation International* 18: 109–24.
- Lens L., Dongen S. V. & Matthysen E. 2002. Fluctuation Asymmetry as an Early Warning System in the Critically Endangered Taita Trush. *Conservation Biology* 16(2): 479–87.
- Liker A., Z. P.,Bóknony V. & Lendvai Á. Z. 2008. Lean Birds in the City: Body Size and Condition of House Sparrows along the Urbanization Gradient. *Journal of Animal Ecology* 77(4): 789–95.

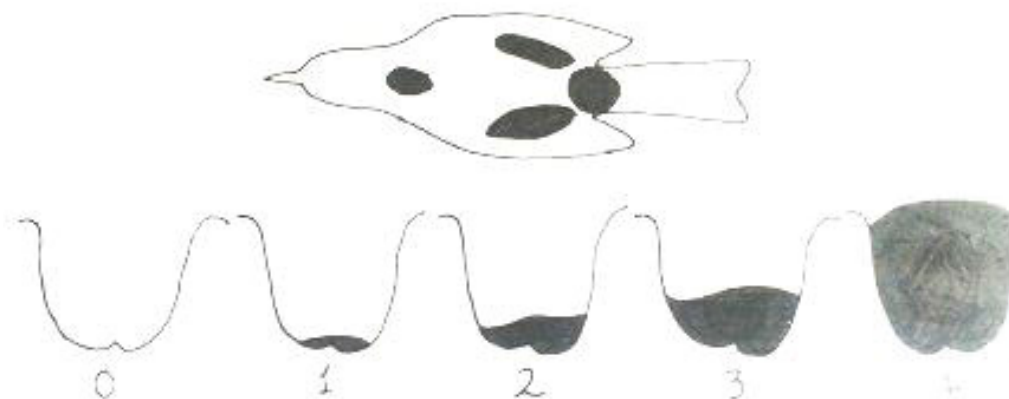
- Loma S. B., Malizia A. & Martin T. E. 2010. Flexibility in nest-site choice and nesting success of *Turdus rufiventris* (Turdidae) in a Montane forest in Northwestern Argentina. *The Wilson Journal of Ornithology* 122(4): 674–80.
- Lopes E. V., Volpato G. H., Mendonça L. B. Fávaro F. L. & Anjos L. 2006. Abundância, Microhabitat E Repartição Ecológica de Papa-Formigas (Passeriformes, Thamnophilidae) Na Bacia Hidrográfica Do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(2): 395–403.
- Luck G. W., Carter A. & Smallbone L. 2013. Changes in Bird Functional Diversity across Multiple Land Uses: Interpretations of Functional Redundancy Depend on Functional Group Identity. *PLoS ONE* 8(5).
- Luck G. W., Carter A. & Smallbone L. 2011. The Impact of Urbanization on Taxonomic and Functional Similarity among Bird Communities. *Journal of Biogeography* 38(5): 894–906.
- Ludtke B., Moser I. Alarcon D. D. Fischer M., Kalko E. K. V., Schaefer M. Rubio M. S., Tschapka M. & Renner S. C. 2013. Associations of Forest Type, Parasitism and Body Condition of Two European Passerines, *Fringilla coelebs* and *Sylvia atricapilla*. *PLoS ONE* 8(12).
- Marques M. C.M. & Oliviera P. E. M. 2004. Fenologia de Espécies Do Dossel E Do Sub-Bosque de Duas Florestas de Restinga Na Ilha Do Mel, Sul Do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 713–23.
- McKinney M. L. 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience* 52(10): 883.
- Meillère A., Brischoux F., Parenteau C. & Angelier F. 2015. Influence of Urbanization on Body Size, Condition, and Physiology in an Urban Exploiter: A Multi-Component Approach. *PLoS ONE* 10(8): 1–19.
- Meireles L. D., Shepherd G. J. & Kinoshita L. S. 2008. Variações Na Composição Florística E Na Estrutura Fitossociológica de Uma Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana Na Serra Da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 31(4): 559–74.
- Merilä J. & Hemborg C. 2000. Fitness and Feather Wear in the Collared Flycatcher



- Ficedula Albicollis. *J Avian Biol* 31: 504–10.
- Milenkaya O., Catlin D. H., Legge S. & Walters J. R. 2015. Body Condition Indices Predict Reproductive Success but Not Survival in a Sedentary, Tropical Bird. *PloS one* 10(8): 1–18.
- Milenkaya O., Weinstein N., Legge S. & Walters J. R. 2013. Variation in Body Condition Indices of Crimson Finches by Sex , Breeding Stage, Age, Time of Day, and Year. *Conservation Physiology*.
- Morais V.S. 2005. História natural e conservação da Ilha do Mel. Editora: Universidade Federal do Paraná.
- Morris D. W. 2003. Toward an Ecological Synthesis: A Case for Habitat Selection. *Oecologia* 136(1): 1–13.
- Murphy M. T., Pierce A., Shoen J., Murphy K. L., Campbell J. A., Hamilton D. A. 2001. Population Structure and Habitat Use by Overwintering Neotropical Migrants on a Remote Oceanic Island. *Biological Conservation* 102(3): 333–45.
- Murray L. D., Gates R. J. & Spinola R. M. 2011. Evaluation of Three Methods to Estimate Density and Detectability from Roadside Point Counts. *Journal of Wildlife Management* 75(5): 1072–81.
- Oksanen J., Blanchet F. G., Wagner R. K., Legendre P., Minchin P. R., Ohara R. B. & Wagner H. 2011. Vegan: Community ecology package. R package.
- Pärt T., Arlt D. & Villard M. A. 2007. Empirical Evidence for Ecological Traps: A Two-Step Model Focusing on Individual Decisions. *Journal of Ornithology* 148.
- Peig J. & Green A. J. 2009. New Perspectives for Estimating Body Condition from Mass/length Data: The Scaled Mass Index as an Alternative Method. *Oikos* 118(12): 1883–91.
- Peig J. & Green A. J. 2010. The Paradigm of Body Condition: A Critical Reappraisal of Current Methods Based on Mass and Length. *Functional Ecology* 24(6): 1323–32.
- Pfeifer M., Lefebvre V. et al. 2017. Creation of forest edges has a global impact on forest vertebrates. *Nature*. 551: 187.

- Pereira M. G., Menezes L. F. T. & Schultz N. 2008. Aporte E Decomposição Da Serapilheira Na Floresta Atlântica, Ilha Da Marambaia, Mangaratiba, RJ. *Ciencia Florestal* 18(4): 443–54.
- von Post G. & Olsson O. 2012. Assessing Habitat Quality of Farm-Dwelling House Sparrows in Different Agricultural Landscapes. *Oecologia* 168(4): 959–66.
- Powell L. L., Dobbs R. C. & Marra P. P. 2015. Habitat and Body Condition Influence American Redstart Foraging Behavior during the Non-Breeding Season. *Journal of Field Ornithology* 86(3): 229–37.
- Pulliam H. R. & Danielson B. J. 1991. Sources, Sinks, and Habitat Selection: A Landscape Perspective on Population Dynamics. *American Naturalist* 137: 50–66.
- Ralph C. J., Sauer J. R. & Droege S. 1995. Monitoring Bird Populations by Point Counts. *USDA Forest Service General Technical Report* (149): 1–181.
- Rechetelo J. 2006. Biologia Reprodutiva Do Socó-Do-Mangue, v 1. Paraná: Editora Universidade Federal do Paraná.
- Registro, Do. 2002. CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisas Para a Conservação de Aves Silvestres Página 1 de 9. 2002: 1–9.
- Roderjan C. V. & Kuniyoshi Y. S. 2002. As Unidades Fitogeográficas Do Estado Do Paraná, Brasil. 1–16.
- Schlaepfer M. A., Runge M. C. & Sherman P. W. 2002. Ecological and Evolutionary Traps. *Trends in Ecology & Evolution*: 17(10): 474–80.
- Schmidlin L. A. J., Accioly A., Accioly P. & Kirchner F. F. 2005. Mapeamento E Caracterização Da Vegetação Da Ilha de Superagüi Utilizando Técnicas de Geoprocessamento. *Floresta* 35(2): 303–15.  
<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/viewArticle/4618>.
- Schütz C. & Schulze C. H. 2015. Functional Diversity of Urban Bird Communities: Effects of Landscape Composition, Green Space Area and Vegetation Cover. *Ecology and Evolution* 5(22): 5230–39.
- Sekercioğlu Cağan H., Ehrlich P. R., Daily G. C., Goehring D. & Sandi R. F. 2002.

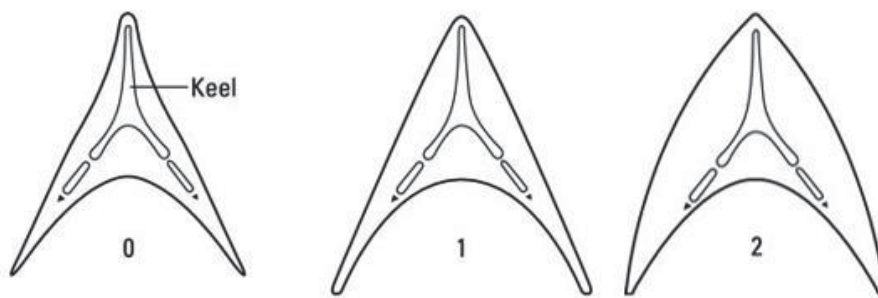
- Disappearance of Insectivorous Birds from Tropical Forest Fragments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(1): 263–67.
- Shochat E., Warren P. S., Faeth S. H., McIntyre N. E. & Hope D. 2006. From patterns to emergin processes in mechanistic urban ecology. *Trends in Ecology and Evolution*. 21.
- Sick H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Silva J. O. 2006. Efeitos Do Avanço Urbano-Turístico E Portuário Em Comunidades Pesqueiras de Pontal Do Paraná - Pr, v1. Paraná: Editora Universidade Federal do Paraná.
- Sutherland W. J. 2006. Ecological Census techniques, v 2. Editora Cambridge.
- Tubelis D. P., Cowling A. & Donnelly C. 2004. Landscape Supplementation in Adjacent Savannas and Its Implications for the Design of Corridors for Forest Birds in the Central Cerrado, Brazil. *Biological Conservation* 118(3): 353–64.
- Villegas V., Alejandro M., Padial A.A. & Vitule J. R. S. 2016. Human-Induced Landscape Changes Homogenize Atlantic Forest Bird Assemblages through Nested Species Loss. *Plos One* 11(2).
- Vitousek P. M., Mooney H., Lubchenco J. & Melillo J. M. 1997. “Human Domination of Earth’ S Ecosystems.” *Science* 277(5325): 494–99.
- Vogel H. F. 2012. Thrushes: reasons for their use in studies of animal ecology. *Saúde e Biol.* 7(2): 66–69.
- Vogel H. F., Silva J. C. B., Zawadzki C. H. & Campos J. B. 2013. Pesquisas Com Sabiás No Brasil: Bibliografias, Espécies E Próximos Passos. *Bioscience Journal* 29(2): 468–77.
- Vogel H. F., Zawadzki C. H. & Metri R. 2011. Coexistência Entre Turdus Leucomelas Vieillot, 1818 E Turdus Rufiventris Vieillot, 1818 (Aves: Passeriformes) Em Um Fragmento Urbano de Floresta Com Araucárias, Sul Do Brasil. *Biota Neotropica* 11(3): 35–45.



### **Apêndice 1 – Quantidade de gordura armazenada na fúrcula.**

Ilustração: Renata Floriano-Cunha

- 0 – Sem gordura na cavidade da fúrcula, ou em qualquer outro lugar do corpo;
- 1 – O fundo da cavidade da fúrcula está completamente preenchido, completando 1/3 da cavidade total;
- 2 – A cavidade da fúrcula apresenta-se 2/3 preenchida. Alguma gordura também pode ser observada logo abaixo da axila e geralmente também no abdômen;
- 3 – A cavidade da fúrcula está completamente preenchida. Uma compacta camada de gordura também pode ser observada abaixo das asas e do abdômen;
- 4 – A cavidade da fúrcula está mais do que cheia;



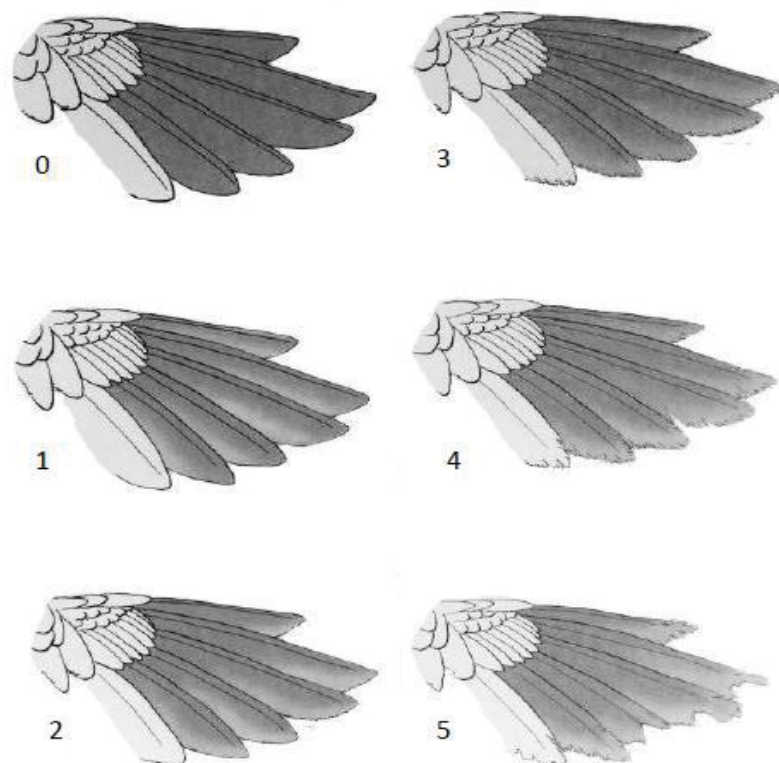
### **Apêndice 2 – Tamanho do músculo peitoral que envolve o osso esterno.**

Adaptado de Bonnie Jo Manion

0 – Pouco músculo peitoral com o osso esterno bem visível.

1 – Musculatura peitoral cobrindo o osso esterno.

2 - Grande volume de músculo peitoral não sendo fácil a percepção do osso esterno.



### Apêndice 3 – Desgaste das penas.

Ilustração: Renata Floriano-Cunha

0 – Sem uso, bordas das primárias perfeitas, a coloração é perceptível em toda a barra terminal, incluindo a extremidade das mesmas.

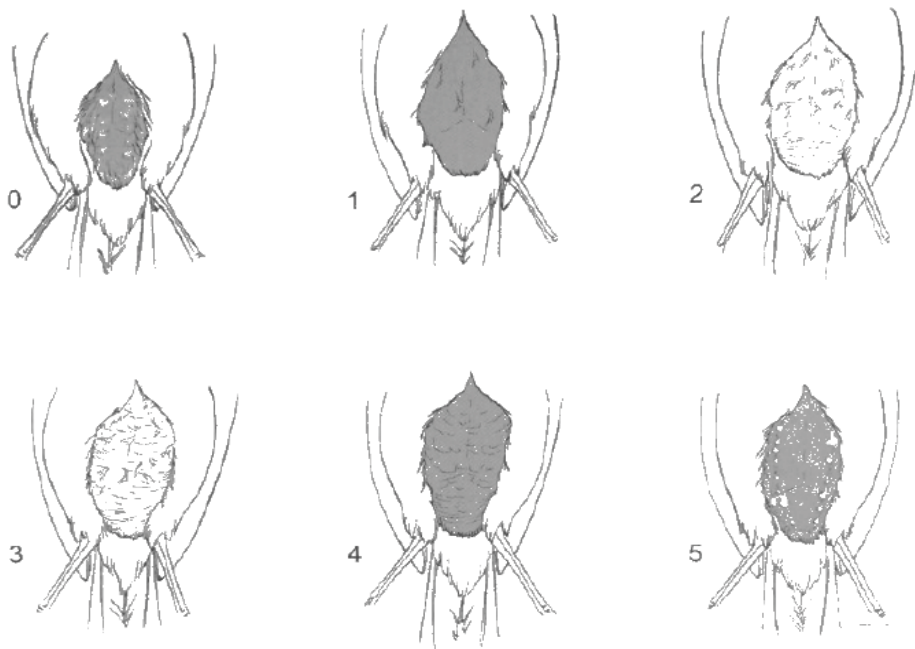
1 – Levemente usadas, bordas das primárias ainda não apresentam franjeamentos ou cortes atuais. Uma discreta coloração mais clara e perceptível nas porções laterais, mas não nas extremidades das penas.

2 – Relativamente usadas. Bordas das primárias apresentam cortes e franjeamento ainda discretos.

3 – Franjeamento bem definido, cortes e falhas são óbvios ao longo das bordas;

4 – Muito usadas. As primárias apresentam-se completamente talhadas nas bordas laterais e extremidades.

5 – Excessivamente usadas, penas completamente esfarrapadas nas bordas, as extremidades estão completamente quebradas a ponto de exercerem alguma influência sobre o voo das aves.



#### **Apêndice 4 – Placa de Incubação.**

Ilustração: Renata Floriano-Cunha

0 – Placa de incubação não está presente. O peito encontra-se mais ou menos emplumado e apresenta suave coloração vermelho escuro. Nenhuma área do peito ou abdômen evidencia vascularização.

1 – As penas do peito foram perdidas e algumas vascularizações podem ser vistas, mas a maior parte da área apresenta-se ainda lisa e vermelho escura.

2 – Vascularização evidente, algumas pregas estão presentes e algum fluido abaixo da pele começa a tornar-se perceptível, dando a área uma coloração um pouco rosácea-opaca, contrária a coloração vermelha escura dos músculos.

3 – Vascularização é extrema, a placa de incubação é espessa e enrugada, há mais fluido embaixo da pele. Este é o grau máximo de extensão da placa de incubação e corresponde ao período de incubação dos ovos.

4 – A maior parte da vascularização desapareceu e o fluido embaixo da pele também, embora a pele mantenha-se ainda espessa e com a aparência ressecada e enrugada;

5 – Vascularização e o fluido desapareceram por completo e a maior parte das pregas e rugas também. Presença de canhões de penas na área.



### Apêndice 5 – Protuberância da cloaca

Ilustração: Rodrigo Valenzuela A.

0 – Estado não reprodutivo.

1 – Estado reprodutivo parcial.

2 - Estado reprodutivo completo.



**Apêndice 6 - Abundância de *Turdus* spp. em Pontal do Sul, Brasília e Ponta Oeste.** ( $\bar{x}$  = média; m = mediana; DP = desvio padrão; Min = valor mínimo observado; Max = valor máximo observado; Chi-sqr = valor do teste Kruskal; df = graus de liberdade; p = valor de 'p').  
 \*Relação de significância ( $p < 0.001$ ).

Espécies	Pontal do Sul						Brasília						Ponta Oeste			Chi-sqr	d f	p
	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max	$\bar{x}$	m	DP	Min	Max			
<i>Turdus rufiventris</i>	1.6	1	0.9	0.0	3	1.53	2	0.7	0.0	3	0.53	0.0	0.7	0.0	2	12.7	2	<0.001
<i>Turdus albicollis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	1	0.6	1	0.5	0.0	1	15.7	2	<0.000
<i>Turdus amaurochalinus</i>	1.9	2	1.4	0.0	6	0.3	0.0	0.6	0.0	2	0.1	0.0	0.3	0.0	1	24.5	2	<0.000*