

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE ANIMAL**

**A POMBA-DE-BANDO (*ZENAIDA AURICULATA* - AVES,
COLUMBIDAE) NAS PAISAGENS AGRÍCOLAS DO SUDOESTE DO
BRASIL: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E INTERAÇÕES COM A
AGRICULTURA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Giliandro Gonçalves Silva

Santa Maria - RS, Brasil

2014

**A POMBA-DE-BANDO (*ZENAIDA AURICULATA* - AVES,
COLUMBIDAE) NAS PAISAGENS AGRÍCOLAS DO SUDOESTE DO
BRASIL: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E INTERAÇÕES COM A
AGRICULTURA**

Giliandro Gonçalves Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Biodiversidade Animal, da Universidade Federal de Santa Maria, como
requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Ciências Biológicas –
Área Biodiversidade Animal**

Orientador: Prof. Dr. Demetrio Luis Guadagnin

Santa Maria - RS, Brasil

2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE ANIMAL**

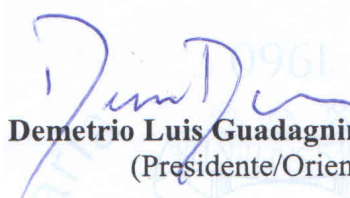
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**A POMBA-DE-BANDO (*ZENAIDA AURICULATA* - AVES,
COLUMBIDAE) NAS PAISAGENS AGRÍCOLAS DO SUDOESTE DO
BRASIL: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E INTERAÇÕES COM A
AGRICULTURA**

elaborada por
Giliandro Gonçalves Silva

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Biodiversidade Animal

COMISSÃO EXAMINADORA:



Demetrio Luis Guadagnin, Dr. (UFRGS)
(Presidente/Orientador)



Ronald Dennis Paul Kenneth Clive Ranvaud, Dr. (USP)



Everton Rodolfo Behr, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 26 de fevereiro de 2014.

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas contribuíram diretamente ou indiretamente com a realização deste trabalho. Embora inevitavelmente eu deixe a maioria delas de fora desta página por questões de espaço, não esquecerei as contribuições de cada uma. Nas próximas linhas agradeço às pessoas que estiveram mais presentes nesses últimos dois anos.

Devo um agradecimento especial ao meu orientador, Dr. Demetrio Luis Guadagnin, pela confiança, por todos os ensinamentos, por todo apoio possível para a realização deste trabalho e pela paciência de lidar com um orientado que não dispunha de tempo exclusivo para o estudo.

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de mestrado concedida. Aos professores e colegas do PPG em Biodiversidade Animal pelo aprendizado que tive ao conviver com vocês.

Ao Prof. Dr. Ronald Ranvaud pelas valorosas lições sobre pombas e sobre os mais diversos assuntos possíveis e também pelas revisões emergenciais em alguns trabalhos. Ao Dr. Hugo de Souza Dias pelas produtivas conversas, pela companhia em Assis e Tarumã e por todo o auxílio dado com as pombas. E aos dois, Ranvaud e Hugo, pela confiança em mim depositada.

Ao Dr. Luís Fernando Carvalho Perelló pelos conselhos iniciais e pelas contribuições ao projeto. Ao Dr. Flávio Luís Reis Vidor e à Ana Beatriz Vidor pelo apoio irrestrito dado a mim nesse período. Não há dúvidas de que sem o apoio de vocês a realização deste projeto seria muito mais difícil. À Bióloga Vanessa Souza Silva pela amizade, parceria e também pelas dicas no ARCGIS. Ao Fábio Cavitione e Silva também pela amizade, pelo auxílio em campo e fora dele.

Aos amigos Biólogos Dr. Carlos Eduardo Sanhudo e MSc. Camila Yumi Mandai pelas produtivas discussões, pelas agradáveis conversas, pelo apoio logístico e dicas de sobrevivência em Sampa.

Aos meus familiares por compreenderem minha ausência nestes últimos dois anos. Aos meus sogros Seu Beto e Dona Lena que deram todo apoio e incentivo desde sempre. À Chris, esposa e amiga, pelo apoio incondicional e a quem se eu fosse agradecer como deveria, precisaria escrever uma dissertação à parte.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal
Universidade Federal de Santa Maria

A POMBA-DE-BANDO (*ZENAIDA AURICULATA* - AVES, COLUMBIDAE) NAS PAISAGENS AGRÍCOLAS DO SUDOESTE DO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E INTERAÇÕES COM A AGRICULTURA

AUTOR: Giliandro Gonçalves Silva

ORIENTADOR: Demetrio Luis Guadagnin

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 26 de fevereiro de 2014.

A expansão da agricultura e a intensificação dos processos agrícolas levam a um rearranjo nas comunidades de aves, incluindo a perda de diversidade e o aumento populacional de espécies capazes de aproveitar os novos recursos disponíveis. Em algumas circunstâncias espécies podem apresentar um marcado aumento populacional passando a ser percebidas como superabundantes e conflitantes para atividades humanas. Esta dissertação analisa 1) a influência do uso do solo na abundância da pomba-de-bando e 2) a aplicação de conceitos de superabundância para esta espécie no Sudoeste do Brasil. A área de estudo abrangeu regiões produtoras de grãos dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Contamos aves em 50 rotas, cada uma com 12 estações de contagem, alocadas em estradas vicinais em meio a matrizes agrícolas e relacionamos ocorrência e abundância com a paisagem. Aplicamos questionários aos agricultores com a intenção de obter dados da percepção dos mesmos frente a danos causados pela pomba na agricultura. A pomba-de-bando foi a espécie mais abundante, representando 48% do total de indivíduos contados, e também uma das mais frequentes, sendo encontrada em 93% das amostras. Na escala da paisagem, mais ampla, a abundância esteve positivamente associada às áreas destinadas à agricultura e agropecuária no inverno e negativamente associada às áreas com grandes extensões de agropecuária e remanescente florestais no verão. Na escala local, mais fina, a abundância de pombas no inverno foi maior em rotas de contagem em que houve maior frequência de plantações de milho. Já no verão a abundância foi positivamente relacionada com a maior frequência de plantações de cana-de-açúcar e soja. Assim, o tipo de uso do solo na paisagem agrícola influenciou a abundância de pombas nas duas escalas. Dos respondentes aos questionários, 41% alegaram dano às suas plantações, sendo que 70% relataram danos inferiores a 10% da área plantada. O maior percentual de respostas positivas se deu no Paraná, com 54% de reclamações. Sessenta e sete por cento responderam sim a ocorrência de danos quando o local de aplicação do questionário estava a menos de 100 km de uma colônia de pombas. A probabilidade de reclamações decaiu 1% a cada 10 km de afastamento da colônia mais próxima. Consideramos que a pomba-de-bando pode ser classificada como superabundante somente em partes do Paraná e de São Paulo, onde a paisagem agrícola favorece uma alta abundância de pombas durante todo o ano e o risco de conflitos com a agricultura é maior.

Palavras-chave: Abundância de aves. *Zenaida auriculata*. Paisagens agrícolas. Correlação entre abundância e paisagem. Superabundância.

ABSTRACT

Master Course Dissertation
Post-Graduation in Animal Biodiversity
Universidade Federal de Santa Maria

Eared dove (*Zenaida auriculata* - Aves, Columbidae) in agricultural landscape in southwestern of Brazil: Distribution, abundance and interactions with agriculture

AUTHOR: Giliandro Gonçalves Silva

ADVISER: Demetrio Luis Guadagnin

Defense Place and Date: Santa Maria, February 26nd, 2014.

Agriculture expansion and intensification reassemble bird communities, including the loss of species, reduced diversity and the population increase of some species able to use the novel resources available. In some circumstances these species may be perceived as overabundant and conflict with human activities. This dissertation examines 1) the influence of the land use in agricultural landscapes in the abundance of eared dove and 2) the recognition of eared dove's populations as overabundant in the Southwestern of Brazil. The study was conducted in grain-producing regions comprising the part of the States of Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná and São Paulo. We counted birds along 50 routes, each comprising 12 counting stations, placed on secondary roads and relate occurrence and abundance with land uses. We applied questionnaires to farmers record their perception about damages by eared doves in agriculture. Our data demonstrated that the eared dove was the most abundant species, representing 48% of total individuals counted and also one of the most common, being found in 93% of samples. At the landscape scale, the abundance of eared doves was associated positively with routes crossing landscapes dominated by plantations in winter and negatively associated with routes with large tracts of forests and mixed farming in summer. At the local scale the abundance of doves in winter was greater in routes with higher frequency of maize plantations and in summer in routes with higher frequency of sugar cane and soybean plantations. Thus, the type of land use influenced the abundance of doves. Of the farmers interviewed, 41% claimed some kind of damage to their crops. Among these, 70% reported damages of less than 10% of the planted area. The highest percentage of positive responses about damages occurred in Paraná, with 54% of complaints. Sixty seven percent of the reported damages were located up to 100 km from nesting colonies. The probability of reporting damages decreases 1% every 10 km away from a colony. We consider that eared doves can be classified as overabundant in parts of the States of Paraná and São Paulo, where the agricultural landscape favor high abundance of this species all over the year and risk of conflicts with agriculture is higher.

Key-words: Bird abundance. *Zenaida auriculata*. Eared dove. Agricultural landscapes. Overabundance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de distribuição aproximada das espécies do gênero <i>Zenaida</i>	16
Figura 2 Fotografia de um exemplar de pomba-de-bando.....	18
Figura 3 Ninho de pomba-de-bando em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.....	19

ARTIGO 1

Figure 1 Study region in southwestern Brazil. PR- Paraná, SC- Santa Catarina, SP – São Paulo and RS – Rio Grande do Sul are the southernmost States in the country.....	34
--	----

ARTIGO 2

Figura 1 Área de estudo localizada no sudoeste do Brasil.....	47
Figura 2 Composição da avifauna baseada no número de registros efetuados.....	49
Figura 3 Abundância média das espécies encontradas no inverno.....	51
Figura 4 Abundância média das espécies encontradas no verão.....	51
Figura 5 Abundância média das espécies agrupadas.....	52
Figura 6 Frequência de Ocorrência das espécies encontradas na área de estudo.....	52
Figura 7 Porcentagem de respostas positivas e negativas quanto à ocorrência de danos em relação ao número de questionários aplicados.....	53
Figura 8 Frequência de danos, em porcentagem, reportadas pelos entrevistados e atribuídas à pomba-de-bando.....	54
Figura 9 Diminuição na probabilidade de respostas positivas quanto aos danos causados pela pomba à agricultura em relação à distância do local de aplicação do questionário e a colônia mais próxima.....	55
Figura 10 Frequência de danos em áreas sobre a influência de 100 km de colônias.....	55

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Table 1 Percentage of land use classes in 50 count routes in Southwestern Brazil according to the Vegetation Cover Map of Brazil.....35

Table 2 Frequency of land uses in twelve point counts along routes in Southwestern Brazil recorded in winter and summer.....36

Table 3 Models relating Eared dove abundance in Southwestern Brazil with land uses at two different spatial scales.....37

ARTIGO 2

Tabela 1 Número de cultivos afetados por estado.....54

Tabela 2 Tipo de dano em relação ao cultivo.....54

INDICE

APRESENTAÇÃO	10
1 MARCO TEÓRICO	11
1.1 A influência da paisagem agrícola nas comunidades de aves.....	11
1.2 Superabundância em aves e danos as atividades humanas.....	13
1.3 Distribuição e ecologia do gênero <i>Zenaida</i>	15
1.4 A pomba-de-bando (<i>Zenaida auriculata</i>)	17
1.4.1 Distribuição e habitat.....	17
1.4.2 Morfologia.....	18
1.4.3 Nidificação.....	19
1.4.4 Dieta.....	20
1.4.5 Nomadismo.....	21
1.4.6 Irrupções populacionais e danos causados pela pomba-de-bando à agricultura	22
1.4.7 Trabalhos realizados com populações de pomba-de-bando no Brasil.....	23
1.5 Referências bibliográficas	24
2 ARTIGO 1: LAND USE EFFECTS OF EARED DOVE ABUNDANCE IN SOUTHWESTERN BRAZIL.....	31
2.1 Abstract.....	31
2.2 Introduction	32
2.3 Methods	33
2.3.1 Study area	33
2.3.2 Eared doves surveys	34
2.3.3 Land use data.....	35
2.3.4 Data analysis.....	36
2.4 Results	37
2.5 Discussion.....	38
2.6 Management implications.....	39
2.7 Acknowledgments	40
2.8 Literature cited.....	41
3 ARTIGO 2 – A POMBA-DE-BANDO (<i>Zenaida auriculata</i>) É UMA ESPÉCIE SUPERABUNDANTE NO SUDOESTE DO BRASIL?	44
3.1 Resumo	44
3.2 Introdução.....	45
3.3 Métodos	46
3.3.1 Área de estudo	46

3.3.2 Contagens de aves	47
3.3.3 Percepção de danos na agricultura.....	48
3.3.4 Análise dos dados	48
3.4 Resultados.....	49
3.4.1 Abundância e frequência da pomba-de-bando e das espécies associadas	49
3.4.2 Percepção dos entrevistados sobre danos na agricultura	53
3.5 Discussão	56
3.6 Agradecimentos	60
3.7 Referências bibliográficas	60
4. CONCLUSÕES GERAIS.....	65
6 ANEXOS	66
6.1 Anexo I: Coordenadas iniciais e finais das rotas percorridas para a contagem de pombas-de-bando e demais espécies no sudoeste do Brasil.....	66
6.2 Anexo II: Coordenadas de localização das colônias consideradas para a análise de Regressão Logística e forma de identificação: CP – Comunicação pessoal e OP – Observação pessoal	69
6.3 Anexo III: Modelo de questionário aplicado durante as expedições de campo.....	70
6.4 Anexo IV: Lista das espécies registradas em área agrícolas no sudoeste do Brasil com Abundância bruta (AB), Abundância média (AM) e Frequência de ocorrência (F.O) por estação (Inv: Inverno e Ver: Verão) e Total (Tot).	72

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação integra os requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas – Área Biodiversidade Animal, pelo Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal da Universidade Federal de Santa Maria. A dissertação está organizada em três capítulos: um marco teórico e dois artigos. O marco teórico revisa o estado atual do conhecimento sobre a dinâmica das comunidades de aves em paisagens agrícolas e, em particular, da pomba-de-bando, espécie foco desta dissertação. Esta seção está formatada de acordo com as regras estabelecidas pela Revista Brasileira de Ornitologia – Ararajuba. O primeiro artigo, intitulado “Land Use Effects of Eared Dove Abundance in Southwestern Brazil” analisa como diferentes tipos de uso do solo na paisagem agrícola afetam a abundância de pombas-de-bando em larga escala. Este artigo está formatado de acordo com as normas do Journal of Wildlife Management. O segundo artigo, intitulado “A Pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) é uma espécie superabundante no Sudoeste do Brasil?”, discute a aplicabilidade do conceito de superabundância à espécie. Este artigo está formatado conforme as regras da Revista Brasileira de Ornitologia – Ararajuba.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 A influência da paisagem agrícola nas comunidades de aves

A conversão de áreas naturais em áreas destinadas à agricultura é considerada uma das principais intervenções antrópicas na paisagem em escala global (Matson *et al.* 1997). Desconsiderando as áreas cobertas por gelo, estima-se que, somados agrossistemas e urbanização, a área transformada por atividades humanas situa-se entre 40 e 50% da paisagem terrestre (Chapin III *et al.* 2000). Meyer e Turner II (1992) informam que área convertida à agricultura cresceu 466% entre os anos de 1700 e 1980. Segundo dados do United Nations Environment Programme (UNEP), estima-se que 30% de toda a área de terra são destinados à agricultura, sendo 10% utilizado para a produção de grãos (UNEP 2014). Logo, considerando o consenso no meio científico de que a perda de habitat é um dos principais fatores de risco à extinção de espécies, a conversão de áreas naturais em áreas agrícolas tem um papel importante na atual crise da biodiversidade. Na Europa e América do Norte, e posteriormente nos demais países, na segunda metade do século passado foram implantadas políticas econômicas e tecnológicas para aumentar a produtividade dos campos cultivados (Matson *et al.* 1997, Benton *et al.* 2003). A chamada “Revolução Verde” possibilitou um marcado aumento na produtividade/área de diversos cultivos através da substituição de métodos tradicionais por novas técnicas como a utilização de variedades de grãos mais produtivas, uso de agrotóxicos e fertilizantes, plantio em larga escala e menor espaçamento temporal entre os cultivos (Matson *et al.* 1997, Tilman 1998). O sucesso da revolução verde foi inegável uma vez que, apesar do rápido crescimento da população humana visto na segunda metade do século XX, a produção de alimento *per-capta* crescera 25% em relação ao produzido na década de 1960 (Krebs *et al.* 1999). No entanto, o êxito da revolução verde foi obtido com altos custos ao ambiente natural, pois as novas práticas levaram a uma elevada degradação ambiental. Dentre as consequências mais evidentes resultantes da intensificação dos processos agrícolas estão a erosão e perda de fertilidade de solos, perdas na biodiversidade e nos serviços do ecossistema (Matson *et al.* 1997, Krebs *et al.* 1999, Tilman 2002).

No grupo das aves as mudanças ocorridas pela eliminação dos remanescentes de áreas naturais e pela perda de qualidade do habitat imposta pela revolução verde levaram ao declínio de muitas populações antes comuns em ambientes agrícolas. Na Europa diversos estudos (*eg.* Chamberlain *et al.* 2000, Donald *et al.* 2001, Hole *et al.* 2002, Robinson & Sutherland 2002) constataram marcantes decréscimos populacionais dos chamados “farmland birds” após a década de 1950 quando as práticas agrícolas começaram a ser alteradas, sendo esta tendência persistente ao menos até o ano 2000 (Donald *et al.* 2006). Krebs *et al.* (1999)

estimam que cerca de 10 milhões de indivíduos em idade reprodutiva de 10 diferentes espécies tenham desaparecido das áreas rurais da Grã-Bretanha desde a década de 1970. Thomas *et al.* (2004) relatam que na Inglaterra 54 % das espécies de aves sofreram declínio em suas populações. Esta tendência também foi encontrada para outras regiões do globo (eg. Soderström *et al.* 2003, Brennan & Kuvlesky 2005, Attwood *et al.* 2009). Porém, com exceção da América do Norte, os estudos realizados fora da Europa são prejudicados pela falta de dados referentes a séries populacionais de longo prazo. O desequilíbrio causado pela perda de habitat leva a um rearranjo na comunidade de aves (Kutt *et al.* 2012). Nesse sentido há um aumento populacional de algumas espécies, notadamente aquelas consideradas mais generalistas, que encontram na matriz agrícola um ambiente favorável para suas atividades e se tornam dominantes. Por exemplo, Siriwardena *et al.* (1998) analisando as séries históricas das farmland birds entre 1968 e 1995 encontraram um aumento populacional médio de 23% em 29 espécies generalistas de habitat.

Os principais fatores que justificam a relação entre agricultura e o declínio na diversidade de aves são a eliminação de habitats, a diminuição na diversidade de alimentos ofertados pela paisagem, a contaminação por agrotóxicos e a mortalidade direta de aves pelas atividades mecânicas (Krebs *et al.* 1999, Chamberlain *et al.* 2000, Billeter *et al.* 2007). Pruitt *et al.* (2008) consideram a qualidade do alimento um fator chave para a manutenção da avifauna, tendo em vista que os recursos alimentares disponibilizados nos ambientes agrícolas, sobretudo nos cultivos de grãos, passam a ser de alimentos mais calóricos enquanto as opções nativas com maior teor proteico se tornam escassas, levando a deficiências nutritivas para algumas espécies. Já Kirk *et al.* (2001) consideram que a diversidade de aves está associada à composição e às configurações espaciais dos habitats na paisagem agrícola, sendo a atividade agrícola em si por vezes considerada de importância secundária, embora ela seja importante para a manutenção de algumas espécies.

Se considerarmos áreas agrícolas como uma unidade, ela seria atualmente um dos maiores habitats terrestres. Portanto, é necessário entender os seus efeitos negativos e positivos sobre a comunidade biótica, pois embora a perda de habitat para a agricultura seja um fator de diminuição da biodiversidade, áreas agrícolas voltadas à produção tradicional com baixa intensidade podem exercer um papel importante na conservação (Krebs *et al.* 1999, Robinson & Sutherland 2002, Tschardtke *et al.* 2005). Por exemplo, Browne *et al.* (2004) informam que a população do pombo *Streptopelia turtur* por eles estudada tornou-se altamente dependente de alimentos disponibilizados pelas atividades humanas, como grãos desperdiçados pelo transporte ou em restevas, fazendo pouco uso da paisagem natural para

alimentação. Desta forma, projetos de conservação devem considerar não só os ambientes naturais, mas também a importância das paisagens agrícolas para populações que atualmente dependem dos recursos oferecidos pela agricultura para sua manutenção.

1.2 Superabundância em aves e danos às atividades humanas

Em algumas circunstâncias, influenciadas por alterações na paisagem, espécies podem apresentar um marcado aumento populacional ao ponto de suas altas densidades serem percebidas como danosas por determinada parcela da sociedade, que passam a considerá-las superabundantes ou superpopulosas (Wagner & Seal 1992, Hone 2007). A aplicação do termo superabundância depende, portanto, de um juízo de valor que por ser subjetivo necessita de uma abordagem multidisciplinar para evitar classificações indevidas (Caughley 1981, Wagner & Seal 1992, Gortázar *et al.* 2006). Caughley (1981) considera quatro critérios em que uma população silvestre é considerada superabundante: 1 – ameaça a vida humana ou seu bem-estar, 2 – diminui a densidade de espécies com valores econômicos ou estéticos, 3 – apresenta um tamanho que excede o considerado adequado para seu próprio sustento, 4 – ocasiona desequilíbrio ao ecossistema. O Canadian Wildlife Service (CWS 2012) considera superabundante a espécie que apresenta taxa de crescimento populacional que resulta ou pode resultar em ameaça à conservação da própria espécie ou de outras espécies de aves migrantes, ameaça seus habitats e/ou é prejudicial à agricultura, ambiente ou situação semelhante. Já o Migratory Bird Program vinculado ao U.S. Fish and Wildlife Service considera superabundantes espécies com densidades populacionais potencialmente prejudiciais para os ecossistemas naturais ou interesses humanos (U.S. Fish and Wildlife Service 2013). Exemplos de espécies de aves cujas altas densidades podem de alguma forma interferir nas atividades humanas ou causam danos ambientais podem ser vistas em diversas partes do globo. Na Austrália a superabundância do White Ibis (*Threskiornis molucca*) e do Silver Gull (*Larus novaehollandia*) causam frequentes colisões com aeronaves e também danos à vegetação nos locais onde possuem colônias (Temby 2004). O aumento populacional de gansos *Chen caerulescens* e *C. rossii* no Canadá tem ocasionado degradação nos habitats de repouso e nidificação, com prejuízos para a manutenção da própria população de gansos e também de outras espécies (CWS 2012). Na Eurásia e na América do Norte o aumento populacional observado em biguás (*Phalacrocorax* spp.) a partir da década de 1980 causa problemas ao ecossistema e a aquicultura que podem chegar a perdas anuais de até 1,3 milhão de dólares (Sullivan *et al.* 2006, Nemptzov 2008, Steffens 2010).

Apesar de historicamente haver relatos de danos causados por aves em produções agrícolas poucos são os estudos em que houve quantificação das perdas (De Grazio 1978, Avery 2002). Embora para a maioria dos agricultores os danos causados por aves sejam considerados como parte do processo produtivo, em alguns casos eles podem se tornar substanciais causando sérios prejuízos econômicos (Avery 2002). De Grazio (1978) revisaram os principais casos relacionados a relatos de danos causados por aves. Alguns destes problemas são associados à fruticultura, mas a maior parte das ocorrências se dá nos cultivos graníferos. No continente africano cerca de trinta e seis espécies de aves pertencentes a treze diferentes famílias são relatadas como causadoras de algum tipo de dano à agricultura, sendo as culturas mais afetadas o arroz, milho, painço e sorgo (De Grazio 1978, Manikowski 1984). Sem dúvida o caso mais emblemático envolvendo este tema é o do Ploceidae *Quelea quelea*. Em sua área de distribuição esta ave afeta a capacidade produtiva em aproximadamente 25 países (Manikowski 1984, Elliot 1990). Apesar de Berruti (2000) considerar que devido ao desenvolvimento agrícola houve um aumento entre 10 e 100 vezes na população de *Quelea* entre 1970 e 1995 na África do Sul, Elliot (2006) acredita que tal aumento não tenha ocorrido e os resultados obtidos por Berruti (2000) sejam indícios de uma mudança na distribuição da espécie. Segundo Elliot (2006) não há evidências de que tenha ocorrido uma explosão demográfica recente do *Quelea* ou ainda que esse apresente algum padrão geral de aumento populacional.

Na Europa, Columbidae, Corvidae, Fringillidae, Passeridae e Sturnidae causam problemas nas lavouras de cereais (De Grazio 1978, Feare & Franssu 1992). Na Ásia, os principais problemas ocorrem com Passeriformes nas lavouras de arroz onde em alguns casos as perdas chegam a 20% da área plantada (De Grazio 1978). Na Oceania danos são causados predominantemente por Psittacidae em plantações de girassol (Fleming *et al.* 2002) enquanto Fringillidae, Icteridae, Sturnidae, Turdidae e Passeridae são as famílias mais citadas como danosas à fruticultura e produção de grãos (Coleman & Spurr 2001). Na América do Norte os chamados pássaros-pretos (Icteridae) são responsáveis por danos em plantações de girassol e de cereais (Hothem & Otis 1988). Conforme Klosterman *et al.* (2012) somente para a região norte do estado de Dakota nos Estados Unidos, os prejuízos econômicos decorrentes da ação dos pássaros-pretos no girassol podem chegar a valores próximos de 10 milhões de dólares anuais. Na América Latina os principais relatos históricos são de danos causados por Columbidae, Icteridae e Psittacidae nas plantações de arroz, girassol, milho, painço, soja e trigo (De Grazio & Besser 1970).

No Brasil algumas espécies são frequentemente reportadas como causadoras de algum tipo de dano aos cultivos graníferos. Jacinto *et al.* (2007) citam 16 espécies alimentando-se de grãos de sorgo em fazendas no estado de Minas Gerais, sendo as mais representativas periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*), pombão (*Patagioenas picazuro*), o chopim (*Gnorimopsar chopi*) e o tiziu (*Volatina jacarina*). Já no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina danos são atribuídos principalmente ao garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*) e a caturrita (*Myiopsitta monachus*) (Fallavena *et al.* 1988, Silva 2004, Fontana *et al.* 2008). Em São Paulo e no Paraná reclamações são reportadas, sobretudo para Emberizidae, Icteridae, Psittacidae e Columbidae, sendo a pomba-de-bando apontada como uma das principais espécies prejudiciais à produção de grãos (Ranvaud *et al.* 2001, Brannstrom 2003, Wutke *et al.* 2010). O gênero *Zenaida*, por sua vez, possui espécies que são historicamente relacionadas a perdas em áreas agrícolas em diversos países do novo mundo (De Grazio & Besser 1970).

A diminuição na disponibilidade dos recursos nativos dada pela modificação no habitat natural levaram algumas espécies de aves mais tolerantes a fazerem uso dos novos recursos oferecidos pela paisagem. Conforme Avery (2002) como as atividades humanas levam as áreas naturais de alimentação a serem cada vez mais escassas, os cultivos agrícolas acabam se tornando áreas ideais de forrageamento para algumas espécies de aves gregárias. Hunter (2002) argumenta que áreas agrícolas voltadas à monocultura de grãos influenciam as taxas que regulam as populações de algumas espécies, levando a diminuição na mortalidade e na necessidade de emigração, sendo que o recurso poupado é realocado para o esforço reprodutivo. Esse comportamento ajuda a explicar as irrupções populacionais observadas para algumas espécies de aves comuns em ambientes agrícolas. Conforme Bucher & Ranvaud (2006a), a gestão da terra, por meio de seu impacto sobre a disponibilidade de alimentos e de habitats de reprodução, explica de forma geral a maior parte das explosões populacionais em lugares onde a paisagem natural deu lugar à agricultura.

1.3 Distribuição e ecologia do gênero *Zenaida*

Zenaida é um gênero de pombas das Américas que possui atualmente sete espécies válidas, conforme classificação da American Ornithologists' Union (AOU, 2013 - <http://www.aou.org>). Alguns autores consideram que estas espécies podem ser subdivididas em até 24 subespécies (Goodwin 1983, Gibbs 2001), sendo esta separação justificada por variações regionais na coloração e na etologia. Apenas duas espécies ocorrem regularmente na América do Sul (*Z. auriculata* e *Z. meloda*) enquanto três se distribuem pelas Américas Central e do Norte (*Z. asiatica*, *Z. aurita* e *Z. macroura*). As duas espécies restantes, *Z.*

galapagoensis e *Z. graysoni* são restritas às Ilhas Galápagos e do Socorro, respectivamente (Figura 1). *Z. graysoni* é considerada extinta na natureza desde 1972 existindo atualmente cerca de 100 indivíduos em cativeiro (BirdLife International 2012).

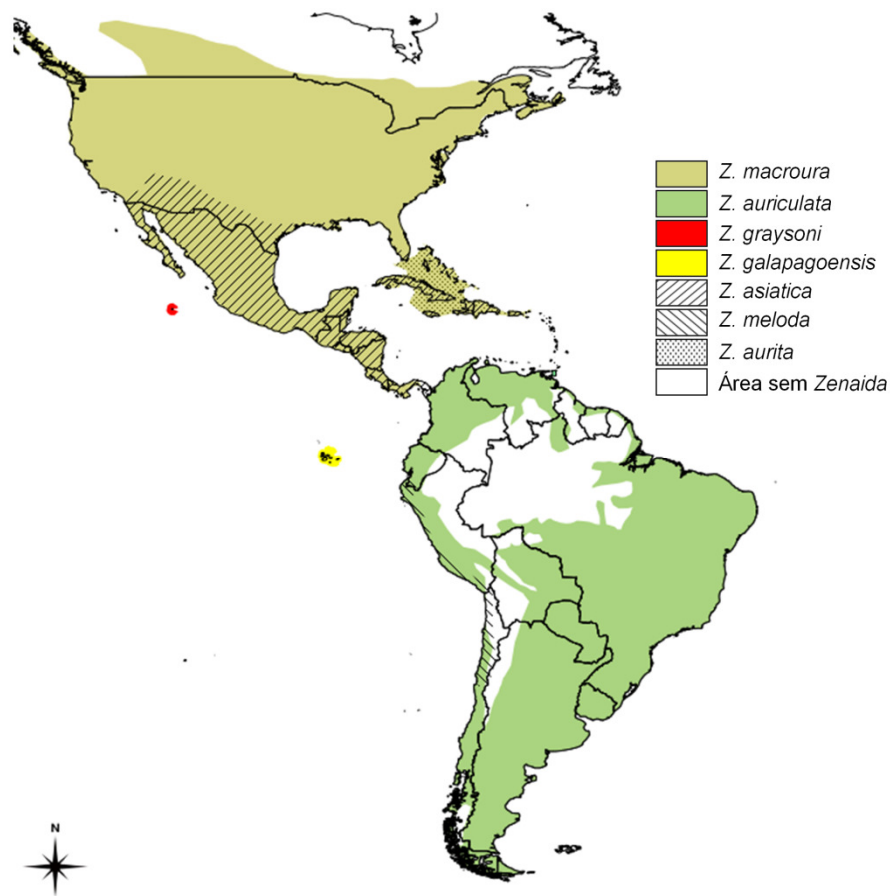


Figura 1 Mapa de distribuição aproximada das espécies do gênero *Zenaida* com base nas informações de Goodwin (1983) e Gibbs (2000).

Em análise de DNA mitocondrial Johnson & Clayton (2000a) consideraram o gênero *Zenaida* como grupo irmão de *Leptotila*, tendo como grupo menos próximo o formado pelos gêneros *Columbina*, *Metriopelia* e *Scardafella*. Os primeiros eventos de especiação de *Zenaida* teriam ocorridos entre 2 e 2,7 milhões de anos, logo após o surgimento da América Central que facilitou à dispersão em direção ao norte do continente (Johnson & Clayton, 2000b). Duas destas espécies, *Z. auriculata* - foco desta dissertação - e *Z. macroura* possuem uma semelhança tamanha que Goodwin (1983) e Baptista *et al.* (1997) as consideram como uma superespécie. *Z. macroura* é uma das aves mais abundantes e uma das mais amplamente distribuídas do hemisfério norte (Goodwin 1983, Marks *et al.* 2005). Habita áreas abertas sendo comum tanto em ambientes rurais quanto em áreas urbanas. Parte da população de *Z. macroura* é migratória e realiza deslocamentos regulares em sua área de ocorrência desde o

Panamá até o Canadá. Conforme Marks (2005) *Z. macroura* é monógama e se reproduz mais de uma vez durante a temporada, sendo este comportamento considerado crucial para manter a população em níveis estáveis, uma vez que a taxa média de mortalidade podem chegar a 58% ao ano para adultos e 69% ao ano para juvenis. As estimativas populacionais dão conta que existam aproximadamente 349 milhões de indivíduos nos Estados Unidos (Seamans *et al.* 2013). Esta pomba é muito utilizada para a caça esportiva, uma vez que é tida como um alvo fácil para iniciantes nesta prática, sendo abatidas entre 18 e 25 milhões de pombas anualmente nos Estados Unidos (Marks *et al.*, 2005, Miller & Otis, 2010).

1.4 A pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*)

1.4.1 Distribuição e habitat

A pomba-de-bando é uma espécie autóctone da América do Sul, possuindo uma distribuição geográfica ampla que se estende desde as Antilhas, no Caribe, até a Patagônia (Murton *et al.* 1974, Sick 1997, Souza *et al.* 2007). Ela é originária de regiões abertas semiáridas sul-americanas, ocupando formações como Caatinga, Cerrado, Chaco, Espinillo e Pampa (Murton *et al.* 1974, Bucher 1982, Sick 1997). Com o desflorestamento para a conversão de áreas de mata em áreas agrícolas e urbanas no último século a pomba estendeu sua distribuição ocupando as novas áreas abertas. Falcone (1997) estimou que o ritmo de expansão da pomba-de-bando rumo ao leste de sua área de ocorrência natural no Estado de São Paulo, no sudeste brasileiro, era de aproximadamente 10 km por ano. Atualmente é possível encontrar a pomba-de-bando em quase todo território nacional, excetuando as áreas com florestas mais densas na Amazônia e Mata Atlântica.

Para o território brasileiro Pinto (1978) cita a ocorrência de cinco subespécies: *Z. a. chrysauchenia* tem sua distribuição do leste boliviano até a Argentina, sendo esta a subespécie ocorrente no sul e sudeste do Brasil, *Z. a. marajoensis* se distribui do noroeste paraense até o norte do Maranhão, *Z. a. noronha* habita a Caatinga do nordeste brasileiro e também ilha de Fernando de Noronha onde é abundante, *Z. a. jessiae* ocorre no Baixo Amazonas e *Z. a. stenura* é registrada nas ilhas do sul das Antilhas e numa faixa que vai desde a Colômbia até o Suriname, podendo assim ocorrer no extremo norte do Brasil, junto aos estados fronteiriços a estes países. Há preocupações quanto ao manejo e conservação das subespécies *Z. a. noronha* e *Z. a. chrysauchenia*. A primeira sofre grande pressão de caça ilegal no nordeste, motivando ações conservacionistas por parte dos órgãos ambientais, enquanto a segunda apresenta um

marcante aumento populacional que requer medidas de manejo em áreas agrícolas e centros urbanos no sul e sudeste brasileiro.

1.4.2 Morfologia

A pomba-de-bando possui porte médio de 21 centímetros de comprimento (Sick 1997). Sua coloração é acinzentada com tons azulados, castanhos e ferrugíneos os quais variam em intensidade conforme sua distribuição geográfica. Sua principal característica morfológica que a difere de outras pombas do mesmo gênero são as duas manchas pretas na lateral do pescoço que se estende até a parte posterior da cabeça deixando a impressão de que ela possui orelhas demarcadas (Sick 1997, Sigrist 2009) (Figura 1). Essa característica, por sinal, é o que motivou a sua denominação em língua inglesa: “eared dove”. Além das “orelhas” característica há manchas negras nas asas e uma barra negra nas retrizes, antecedendo um ápice caudal branco (Sick 1997). Os filhotes nascem com uma penugem amarelada e os juvenis possuem plumagem cinza uniforme ou cinza pintalgada de branco.



Figura 2 Fotografia de um exemplar de pomba-de-bando pousada em fio da rede elétrica. Notar as duas manchas negras na parte lateral da cabeça e do pescoço passando a impressão que ela possui orelhas. (Fonte: Arquivo pessoal)

1.4.3 Nidificação

Os hábitos reprodutivos da pomba-de-bando variam consideravelmente de acordo com a região geográfica e o tipo de substrato disponível para a nidificação. Na Caatinga e no arquipélago de Fernando de Noronha os ninhos são geralmente ralos, com pouco ou nenhum graveto, construídos diretamente no solo e em menor frequência em arbustos (Bucher 1982, Antas 1986). Fora do nordeste brasileiro a nidificação no chão ocorre em canaviais do Paraná, de São Paulo (Menezes 2001) e Mato Grosso do Sul (obs. pessoal - Figura 3) onde geralmente forma ninhos ralos, com pouca palha. Segundo Bucher (1982) a construção de ninhos diretamente no solo é uma adaptação para reduzir o tempo gasto na nidificação, tornando mais eficiente o processo reprodutivo, considerando a oferta efêmera de alimentos. Nas demais regiões as pombas tendem a nidificar em árvores e arbustos. Na Argentina a pomba constrói ninhos relativamente bem elaborados, quando comparados com a população da Caatinga, utilizando gravetos e os alocando em árvores localizadas em manchas relictuais de vegetação (Bucher 1982). Donatteli *et al.* (1994) relatam que os ninhos construídos em um parque na cidade de Bauru - SP eram posicionados em porções terminais de árvores localizados entre 3 e 4 metros de altura, sendo relativamente bem elaborado com o uso de gravetos.



Figura 3 Ovo de pomba-de-bando em um ninho rudimentar construído no chão de um canavial no município de Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.

A nidificação de pombas-de-bando pode ocorrer de forma isolada ou agrupada formando colônias reprodutivas. Na Caatinga ocorre formação de colônias temporárias obedecendo a disponibilidade de alimentos regulada pelo regime de chuvas (Bucher 1982, Souza *et al.* 2007). Na Argentina, a partir da década de 1950 as pombas alteraram seu padrão de comportamento reprodutivo passando a formar colônias permanentes e semipermanentes em capões arbóreo-arbustivos nativos (Murton *et al.* 1974, Bucher 1982). Posteriormente, durante as décadas de 1970 e 1980 esta tendência à reprodução colonial foi observada também no sul e sudeste brasileiro, onde surgiram colônias associadas aos canaviais, sendo a maior e mais persistente localizada no município de Tarumã – SP, onde durante a década de 1990 foi estimado um tamanho populacional de 5 milhões de indivíduos nidificando em uma área de aproximadamente 540 hectares (Menezes 2001, Freitas 2002). Tal mudança de comportamento reprodutivo da pomba-de-bando é atribuída às alterações na paisagem, onde a conversão de áreas naturais em áreas agrícolas levou ao aumento na disponibilidade de alimento, o qual também se tornou temporalmente mais regular devido às múltiplas safras e ao desperdício nos processos de colheita e transporte (Bucher 1974, Ranvaud *et al.* 2001, Ranvaud & Bucher 2006).

1.4.4 Dieta

No ambiente natural a dieta da pomba-de-bando é composta essencialmente por sementes de plantas silvestres (Sick 1997, Chacín & Calchi, 2007). Originalmente ela se alimentava de sementes de gramíneas herbáceas nativas que periodicamente floresciam em diferentes épocas nas áreas abertas da América do Sul. No nordeste brasileiro Aguirre (1976), Bucher (1982) e Azevedo-Junior & Antas (1990) citam sementes de Euphorbiaceae, pequenos frutos, caramujos e casca de ovos como itens alimentares encontrado nos papos dissecados. Na Venezuela, Chacín & Calchi (2007) encontraram somente espécies silvestres, tendo a predominância de Euphorbiaceae. Com o surgimento de grandes plantações de grãos houve também uma adaptação alimentar das pombas aos recursos oferecidos. Em áreas agrícolas, estudos apontam que os grãos cultivados se tornaram os alimentos preferenciais das pombas durante boa parte do ano. Na Argentina, Bucher & Nores (1973) citam como principais itens alimentares o amendoim, girassol, milho, painço, sorgo e trigo. Na região de Tarumã - SP, Ranvaud *et al.* (2001) encontraram 70% do peso seco de itens alimentares compostos por sementes cultivadas, sobretudo de milho e trigo, sendo os 30% restantes compostos por sementes silvestres, em especial as de *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria plantaginea*. A

proporcionalidade destas duas classes, cultivadas e silvestres, na composição da dieta das pombas varia de acordo com a época do ano (Ranvaud *et al.* 2001) e conseqüentemente com o calendário agrícola. Como itens complementares, estes autores citam a presença de vestígios de caracóis, milípedes, lagartas e pupas de *Anticarsia gemmatalis* (lagarta-da-soja). Ainda em relação à alimentação com predominância de plantas cultivadas, Cândido-Junior *et al.* (2008) analisando o conteúdo estomacal de pombas atropeladas na rodovia BR – 277 no oeste do Paraná encontraram 60% do peso seco dos papos sendo composto por trigo. No entanto, neste último trabalho não há indicativo da época em que ocorreu a coleta dos indivíduos e tal resultado pode ter sido influenciado pela escassez de outros alimentos e/ou a possível maior abundância de trigo na beira da estrada devido à época do transporte.

1.4.5 Nomadismo

A história evolutiva em ambientes semiáridos deu a pomba-de-bando um caráter nômade, no qual se locomove de acordo com a disponibilidade de alimentos pelas áreas abertas sul-americanas. Dinelli (1929) informa que no noroeste argentino a pomba era muito abundante e em determinadas épocas era comum ver grandes bandos migrando para outras regiões. Hudson (1920) *apud* Murton *et al.* (1974) descreve os movimentos nômades de bandos de pomba no Pampa argentino no início do século XX. Na Caatinga Ihering (1935) e Aguirre (1976) relatam que as pombas chegavam ao sertão logo depois das chuvas e aproveitando o alimento abundante e concentrado disponibilizado pela produção de sementes de plantas efêmeras formava grandes colônias reprodutivas. Logo que o alimento escasseava, partiam para novas áreas em um curto intervalo de tempo. Murton *et al.* (1974) e Bucher (1974) informam que a conversão de campos naturais para agricultura alterou o padrão natural de disponibilidade de alimento que regulava as populações de pombas-de-bando na Argentina, diminuindo a necessidade das pombas realizarem movimentos nômades na busca por alimentos. O padrão de nomadismo entre as áreas agrícolas nas regiões onde historicamente a pomba não era comum antes da segunda metade do século passado ainda não foi estudado. Considerando influência da disponibilidade de alimento na manutenção das populações de pomba-de-bando em áreas agrícolas (Menezes 2001, Freitas 2002, Bucher & Ranvaud 2006b, Ranvaud & Bucher 2006) é provável que o padrão de deslocamento da pomba nestes ambientes seja regulado pela variação temporal na disponibilidade de alimento relacionada ao calendário agrícola.

1.4.6 Irrupções populacionais e danos causados pela pomba-de-bando à agricultura

Entre 1950 e 2000 irrupções populacionais de pomba-de-bando associados à formação de colônias ocorreram em diversas regiões da América do Sul em países como Argentina, Bolívia, Brasil e Uruguai (Bucher & Ranvaud, 2006b). As considerações feitas por Bucher *et al.* (1974) e Murton *et al.* (1974) ao analisarem a situação da pomba na região de Córdoba durante a década de 1970 podem ser extrapolados para quase todos os locais onde a pomba é ou foi considerada praga. Segundo estes autores, os problemas enfrentados por alguns agricultores durante o período estudado por eles eram efeitos colaterais resultantes do desenvolvimento da agricultura, sobretudo a partir da década de 1950. Dentro das transformações na paisagem já citadas, a maior oferta de alimentos disponibilizados por duas safras anuais, pelo desperdício de grãos no transporte e na colheita, pelo aumento de espécies daninhas e a disponibilidade de áreas para dormitórios e nidificação formaram o cenário propício para o aumento no número de pombas na região. Com base no histórico das irrupções ocorridas, Bucher & Ranvaud (2006b) propuseram um modelo geral para que um ambiente tenha um cenário considerado propício às explosões populacionais, o qual inclui 1) um aumento na disponibilidade de alimento e uma relativa estabilidade deste durante o ano, 2) disponibilidade de áreas adequadas para a formação de colônias reprodutivas e 3) disponibilidade de água. Dado o quadro acima, o aumento populacional de pomba-de-bando parece ocorrer independentemente de outros fatores ambientais como relevo, padrões de precipitação, tipo de cobertura vegetal ou taxa de predação (Bucher & Ranvaud, 2006b).

Associados às irrupções populacionais ou a aumentos de menor grandeza, relatos de danos causados pela pomba-de-bando em cultivos comerciais surgiram na bibliografia para diferentes regiões sul-americanas a partir da década de 1960. Dentre os principais problemas citados estão ataques aos grãos de milho durante o plantio, no arroz, sorgo e trigo durante o plantio e o amadurecimento e na soja onde a pomba alimenta-se dos cotilédones (De Grazio & Besser 1970, Lodoño *et al.* 1972, Bucher 1974, Murton *et al.* 1974, Rodrigues *et al.* 1998, Ranvaud *et al.* 2001, Brannstrom, 2003). Apesar de um histórico conflituoso poucos foram os casos em que os danos atribuídos às pombas foram quantificados. Segundo Ranvaud *et al.* (1999) e Okawa *et al.* (2001), durante a década de 1990 as estimativas de perdas para o Vale do Paranapanema poderiam ficar entre 24% e 30% da produção de soja o que à época corresponderia a perdas de aproximadamente 1,7 milhões de sacas na região.

1.4.7 Trabalhos realizados com populações de pomba-de-bando no Brasil

Os primeiros trabalhos com a pomba-de-bando no Brasil tiveram um foco mais descritivo abordando tanto aspectos ecológicos da pomba quanto a influência dos costumes de caça dos sertanejos na conservação na população de *Z. a. noronha* (eg. Ihering, 1935, Aguirre, 1976). Trabalhos posteriores abordaram questões sobre a biologia da pomba e também foram realizados censos nas colônias reprodutivas do nordeste (eg. Bucher 1982, Azevedo-Júnior *et al.* 1987, Azevedo-Júnior & Antas 1990a, 1990b, Souza *et al.* 2007). Devido à pressão que essa subespécie sofria na sua área de ocorrência, em 1992 o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) criou o Grupo de Trabalho para Conservação e Manejo da Avoante no Nordeste do Brasil. Através desta iniciativa, técnicos e pesquisadores passaram estudar a ecologia da pomba com a finalidade de elaborar um plano de manejo que visasse à conservação da subespécie da Caatinga. Entre as décadas de 1990 e 2000 trabalhos passaram a ser realizados também no sudeste do país, porém, o motivo principal foi o aumento populacional observado em alguns locais do médio Paranapanema e sua relação com danos à agricultura local. A investigação do problema ocorrido no sudeste trouxe luz a questões importantes sobre a biologia reprodutiva, hábitos alimentares e outras questões comportamentais da subespécie *Z. a. chrysauchenia* (eg. Falcone 1997, Menezes 2001, Ranvaud *et al.* 2001, Freitas 2002). No sul do país, mais especificamente no Rio Grande do Sul, devido à caça esportiva a Fundação Zoobotânica deste Estado (FZBRS) desenvolveu um programa de monitoramento populacional de 1996 a 2007 (Dotto *et al.* 2007). Este programa visava acompanhar as densidades populacionais de pomba-de-bando, dentre outras espécies cinegéticas, delimitando cotas para as diferentes áreas de caça no Estado. Este projeto teve uma longa série de coleta de dados e foi interrompido no ano de 2007, uma vez que não houve mais portaria para abertura de temporada de caça pelo IBAMA.

1.5 Referências bibliográficas

- Aguirre, A.C. 1976. Distribuição, Costumes e Extermínio da Avoante do Nordeste, *Zenaida auriculata noronha*. Editado pela Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro.
- Antas, P. D. T. Z. 1986. A nidificação da avoante, *Zenaida auriculata*, no Nordeste do Brasil, relacionada com o substrato fornecido pela vegetação. *Revista Brasileira de Zoologia*, 3(7), 467-470.
- Attwood, S. J.; Park, S. E.; Maron, M.; Collard, S. J.; Robinson, D.; Reardon-Smith, K. M. & Cockfield, G. 2009. Declining birds in Australian agricultural landscapes may benefit from aspects of the European agri-environment model. *Biological Conservation*, 142(10), 1981-1991.
- Avery, M. L. 2002. Birds in pest management. *Encyclopedia of pest management*. Marcel Dekker, New York, New York, 104-106.
- Azevedo Junior, S.M.; Antas P.T.Z. & Nascimento, J.L.X. 1987. Censo da *Zenaida auriculata noronha* fora da época de reprodução no nordeste. *Caderno Omega*. Federal University of Pernambuco, Série Biologia, Recife, 2: 157-168.
- Azevedo Júnior, S.M. & Antas, P.T.Z. 1990a. Novas informações sobre a alimentação da *Zenaida auriculata* no Nordeste do Brasil. *Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*. Federal University of Pernambuco, Recife, 59-64.
- Azevedo Júnior, S.M. & Antas, P.T.Z. 1990b. Observações sobre a reprodução da *Zenaida auriculata* no Nordeste do Brasil. *Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*. Federal University of Pernambuco, Recife. 65-72.
- Baptista, L. F.; Trail, P. W. & Horblit, H. M. 1997. Family Columbidae (pigeons and doves). P 60–243 In: Del Hoyo, J.; Elliot, A. & Sargatal, J. eds. *Handbook of the Birds of the World*, Vol. 4. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Benton, T. G.; Vickery, J. A. & Wilson, J. D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol. Evol.* 18, 182–188
- Berruti, A. 2000. The Pest Status and Biology of the Red-billed Quelea in the Bergville-Winterton Area of South Africa. In: Cheke, R. A.; Rosenberg L. J & Kieser, M. E. (eds) *Workshop on Research Priorities for Migrant Pests of Agriculture in Southern Africa*, Plant Protection Research Institute, Pretoria, South Africa, 24–26 March 1999. Natural Resources Institute, Chatham, UK.
- Billeter, R.; J. Liira, J.; Bailey, D.; Bugter, R.; Arens, P.; Augenstein, I.; Aviron, S.; Baudry, J.; Bukacek, R.; Burel F.; Cerny, M.; Blust, G. De.; Cock, R. De.; Diekötter, T.; Dietz, H.; Dirksen, J.; Dormann, C.; Durka, W.; Frenzel, M.; Hamersky, R.; Hendrickx, F.;

- Herzog, F.; Klotz, S.; Koolstra, B.; Lausch, A.; Coeur. D.Le.; Maelfait, J. P.; Opdam, P.; Roubalova, M.; Schermann, A.; Schermann, N.; Schmidt, T.; Schweiger, O.; Smulders, M.J.M.; Speelmans, M.; Simova, P.; Verboom, J.; Van Wingerden, W.K.R.E.; Zobel, M. & Edwards, P.J. 2007. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *J. Appl. Ecol.* 45, 141–150.
- BirdLife International 2012. *Zenaida graysoni*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 27 January 2014
- Brannstrom, C. 2003. Post-1940 occurrence of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in the Middle Paranapanema River Valley, São Paulo State, Brazil. *Ararajuba* 11(1):93-94
- Brennan, L. A. & Jr, W. P. K. 2005. Invited paper : North american grassland birds : an unfolding conservation crisis ? 69, 1–13
- Browne, S. J. & Aebischer, N. 2004. Temporal changes in the breeding ecology of European Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain, and implications for conservation. *Ibis* (Lond. 1859). 146, 125–137
- Bucher, E. H.; Nores, M. (1973) Alimentación de pichones de la paloma *Zenaida auriculata*. *Hornero* 011 (03) : 209-216
- Bucher, E.H. 1974. Bases ecológicas para el control de la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*). Centro de Zoología Aplicada. Publicación No 4. Universidade Nacional de Córdoba.
- Bucher, E.H. 1982. Colonial breeding of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in northeastern Brazil. *Biotropica*, Washington, 14 (4): 255-261.
- Bucher, E. H. & Ranvaud, R. 2006a. Bird population explosions in agro-ecosystems: common factors in case histories. *Acta Zoologica Sinica*. 52: 549
- Bucher, H. & R. Ranvaud. 2006b. Eared dove outbreaks in South America: patterns and characteristics. *Acta Zoologica Sinica*. 52: 564–567.
- Canadian Wildlife Service Waterfowl Committee (CWS). 2012. Proposals to Amend the Canadian Migratory Birds Regulations (Including Regulation Proposals for Overabundant Species), December 2012. CWS Migr. Birds Regul. Rep. No. 38. Environment Canada, Ottawa.
- Cândido-Jr, J. F.; Snak, C; Castaldelli, A. P. A; Brocardo, C. R; Model, K. J. 2008. Dieta de avoantes (*Zenaida auriculata* Des Murs, 1847) atropeladas na BR-277 entre Cascavel e Foz do Iguaçu- PR e implicações para seu manejo Characeae. *Revista Brasileira de Biociências*. 6: 68-69
- Caughley, G. 1981. Overpopulation. p 7–19. In: Jewell, P.A.; Holt, S. and Hart, D. (eds)

- Problems in management of locally abundant wild mammals. Academic, New York,
- Chacín, M. & Calchi, R. 2007. Dieta de la Paloma Sabanera (*Zenaida auriculata*) em el Noroeste de Venezuela durante la temporada de caza 2001. Bol. Cent. Investig. Biol. Univ. Zulia. 41(3):340-349.
- Chamberlain, D. E.; Fuller, R. J.; Bunce, R. G. H.; Duckworth, J. C. & Shrubbs, M. 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 37(5), 771-788.
- Chapin III, F. S.; Zavaleta, E. S.; Eviner, V. T.; Naylor, R. L.; Vitousek, P. M.; Reynolds, H. L.; Hooper, D. U.; Lavorel, S.; Sala, O. E.; Hobbie, S. E.; Mack, M. C. & Díaz, S. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405, 234–42
- Coleman, J. D. & Spurr, E. B. 2001. Farmer perceptions of bird damage and control in arable crops. 187, 184–187
- De Grazio, J. W. & Besser, J. F. 1970. Bird damage problems in Latin America. p. 33 Proceedings of the 4th Vertebrate Pest Conference. p. 33
- De Grazio, J. W. World Bird Damage Problems. 1978. *Vertebr. Pest Conf. Proc. Collect. Proc.* 8th *Vertebr. Pest Conf.* 8–24
- Dinelli, L. M. (1929) Notas biológicas sobre aves del noroeste argentino. *Hornero* 004 (03) : 272-277
- Donald, P. F.; Gree, R. E. & Heath, M. F. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. Biol. Sci.* 268, 25–9
- Donald, P. F.; Sanderson, F. J.; Burfield, I. J. & van Bommel, F. P. J. 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agric. Ecosyst. Environ.* 116, 189–196
- Donatelli, R.J.; Gazzetta, C.A. & Silva, M.C. 1994. Aspectos da Biologia Reprodutiva de *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) (Aves: Columbiformes). *Salusvita, Bauru*, 13 (1): 71-85.
- Dotto, J. C. P.; Guadagnin, D. L. & Bencke, G. A. 2007. Avaliação da abundância e tendências populacionais de *Zenaida auriculata* (pomba-de-bando) e *Patagioenas picazuro* (pombão) no Rio Grande do Sul, 85-100 In: Duarte, M.M. (Ed.) Relatório final do programa de pesquisa e monitoramento de fauna cinegética do Rio Grande do Sul período 2006 – 2007. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul - Museu de Ciências Naturais.
- Elliott, C. C. H. 1990. The migrations of the Red-billed Quelea *Quelea quelea* and their relation to crop damage. *Ibis*, 132(2), 232-237.
- Elliott, C. C. 2006. S31-2 Bird population explosions in agroecosystems—the quelea, *Quelea*

- quelea*, case history. *Acta Zoologica Sinica*, 52, 554-560
- Evenson, R. E. & Gollin, D. 3003. Assessing the impact of the green revolution, 1960 to 2000. *Science* 300, 758–62
- Fallavena, M. A. B. 1988. Alguns dados sobre a reprodução do garibaldi, *Agelaius ruficapillus* (Icteridae, Aves) em lavouras de arroz no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, 4(4), 307-317.
- Falcone, C. 1997. Aspectos da ocupação do Estado de São Paulo pela pomba *Zenaida auriculata* nas últimas décadas. MSc. dissertation. São Paulo: University of São Paulo.
- Feare, C. J. & Franssu, P. D. 1992. The starling in Europe: multiple approaches to a problem species. 1992. Proceedings of the Fifteenth Vertebrate Pest Conference 1992. Paper 28.
- Fleming, P. J.; Thompson, J. A. & Gilmour, A. 2002. Chronology and spatial distribution of cockatoo damage to two sunflower hybrids in south-eastern Australia, and the influence of plant morphology on damage. *Agric. Ecosyst. Environ.* 91, 127–137
- Freitas, K. C de. 2002. Relação da dieta com atividades agrícolas e reprodução da pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*, Aves, Columbidae) no Médio Vale do Paranapanema - São Paulo. 2002. MSc. dissertation. São Paulo: University of São Paulo.
- Gibbs, D., E. Barnes, J. Cox. 2001. Pigeons and Doves: A Guide to the Pigeons and Doves of the World. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- Goodwin, D. 1983. Pigeons and doves of the world, 3rd ed. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Hole, D. G.; Whittingham, M. J.; Bradbury, R. B.; Anderson, G. Q.; Lee, P. L.; Wilson, J. D. & Krebs, J. R. 2002. Agriculture: Widespread local house-sparrow extinctions. *Nature*, 418(6901), 931-932.
- Hone, J. 2007. Wildlife Damage Control. Victoria, Australia. CSIRO Publishing.
- Hothem, R. L. & Otis, D. L. 1988. Bird damage to sunflower in North Dakota, South Dakota, and Minnesota, 1979-1981. Fish and wildlife technical report.
- Hunter, M. D. 2002. Ecological causes of pest outbreaks. *Encyclopedia of pest management*, 214-217.
- Ihering, R. Von. 1935. La paloma, *Zenaida auriculata*, en el Nordeste del Brasil. *El Hornero*, Buenos Aires, 6: 37-47.
- Jacinto, J. C.; Toti, T. P.; Guaritá, R. L.; Melo, C. 2007. Dano em um cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*) causado por aves. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG
- Johnson, K. P. & Clayton, D. H. 2000a. Nuclear and mitochondrial genes contain similar

- phylogenetic signal for pigeons and doves (Aves: Columbiformes). *Mol. Phylogenet. Evol.* 14, 141–151
- Johnson, K. P. & Weckstein, J. D. 2000b. The Central American land bridge as an engine of diversification in New World doves. *J. Biogeogr.* 38, 1069–1076 (2000).
- Kirk, D. A.; Boutin, C. & Freemark, K. E. 2001. A multivariate analysis of bird species composition and abundance between crop types and seasons in southern Ontario, Canada. *1. 8*, 173–184
- Klosterman, M. E.; Linz, G. M.; Slowik, A. A. & Bleier, W. J. 2012. Assessment of Bird Damage to Sunflower and Corn in North Dakota. 119–123
- Krebs, J. R.; Wilson, J. D.; Bradbury, R. B. & Siriwardena, G. M. 1999. The second silent spring? *Nature*, 400(6745), 611-612.
- Kutt, A. S.; Vanderduys, E. P.; Perry, J. J. & Perkins, G. C. 2012. Do miners (*Manorina* spp.) affect bird assemblages in continuous savanna woodlands in north-eastern Australia? *Austral Ecology*, 37(7), 779-788.
- Londoño V, J.F.; Elías, D.J.; Valencia Gutiérrez, D.; Woronecki, P.P. 1972. Informe preliminar sobre la incidencia de Torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) y su relación con problemas de daño a algunos cultivos en el Valle del Cauca, Colombia. Inst. Colombiano Agropecuario.
- Marks, R.; Pauline, R.; Rewa, C.; Mirarchi, R.E. 2005. Mourning dove. (*Zenaida macroura*). Fish and Wildlife Habitat Management Leaflet. Number 31.
- Manikowski, S. 1984. Birds Injurious to Crops in West Africa Birds Injurious to Crops in West Africa. *Int. J. Pest Manag.* 30, 379–387.
- Matson, P. A. 1997. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. *Science* (80-). 277, 504–509
- Menezes, L. N. 2001. Organização temporal da reprodução da pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*) (Aves – Columbidae) no Médio Paranapanema. MSC. Dissertation. São Paulo University of São Paulo.
- Meyer, W. B. & Turner II, B. L. 1992. Human Population Growth and Global Land-Use / Cover Change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol. 23 (1992), p 39-61
- Miller, D. A. & Otis, D. L. 2010. Calibrating recruitment estimates for mourning doves from harvest age ratios. *The Journal of Wildlife Management*, 74(5), 1070-1078.
- Murton, R. K.; Bucher, E. H.; Nores, M.; Gomez, E. & Reartes, J. 1974. The ecology of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. *Condor*, Washington, 76 (1): 80-88.
- Nemtsov, S. C. 2008. Israel-Ukraine cooperation for experimental management of a shared overabundant population of Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo*). In Proc. 23rd

- Vertebr. Pest Conf. Published at Univ. of Calif., Davis.
- Okawa, H.; Martinho, P.R.R.; Ranvaud, R.; Dias, H.S. 2001. Custos do afugentamento da pomba-amargosa, *Zenaida auriculata*, na cultura da soja, no médio paranapanema, safra 1998/99. Simpósio sobre a Biologia e o Manejo da Pomba-margosa, (*Zenaida auriculata*), Assis, São Paulo, 23 e 24 de setembro de 1999.
- Pinto, O. M. de O. 1978. Novo catálogo de aves do Brasil. São Paulo. Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais.
- Pruitt, K. D.; Hewitt, D. G.; Silvy, N. J. & Benn, S. 2008. Importance of Native Seeds in White-Winged Dove Diets Dominated by Agricultural Grains. *Journal of Wildlife Management*, 72(2):433-439.
- Ranvaud, R. Avaliação do projeto experimental de controle 1993-1994. 1999. p.10-11 In: simpósio sobre a biologia e o manejo da pomba-amargosa, *Zenaida auriculata*. Assis, São Paulo.
- Ranvaud, R.; Freitas, K. D.; Bucher, E. H.; Dias, H. S.; Avanzo, V. C. & Alberts, C. C. 2001. Diet of Eared Doves (*Zenaida auriculata*, Aves, Columbidae) in a sugar- cane colony in South-eastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 61(4), 651-660.
- Ranvaud, R. D. & Bucher, E. H. 2006. Explosions of the eared dove: the unique case in southeast Brazil. *Acta Zoologica Sinica*. 52: 568–569
- Robinson, R. A. & Sutherland, W. J. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *J. Appl. Ecol.* 39, 157–176
- Rodríguez, E. H.; Zaccagnini, M. E. 1998. Manual de capacitación sobre manejo integrado de aves perjudiciales a la agricultura. United Nations Organization for Food and Agriculture (FAO). Project "Integrated Control of Pest Birds."
- Silva, J. J. 2004. Manejo do pássaro-preto. Agência de Informação Embrapa Arroz. Embrapa. Disponível em <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000f0jvokod02wyiv80bhgp5pfziw3af.html>> Acesso em 03/06/2012.
- Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- Sigrist, T. 2009. The Avis Brasilis Field Guide to the Birds of Brazil. São Paulo. Aviiis brasilis.
- Siriwardena, G. M.; Baillie, S. R.; Buckland, S. T.; Fewster, R. M.; Marchant, J. H. & Wilson, J. D. 1998. Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices. *J. Appl. Ecol.* 35, 24–43.
- Soderström, B.; Kiema, S. & Reid, R. S. 2003. Intensified agricultural land-use and bird

- conservation in Burkina Faso. *Agric. Ecosyst. Environ.* 99, 113–124
- Souza, E. A.; Telino-Júnior, W. R.; Nascimento, J. L. X.; Lyra-Neves, R. M.; Azevedo-Júnior, S. M.; Filho, C. L.; Neto, A. S. 2007. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. *Ornithologia* 2 (1):28-33
- Steffens, W. 2010. Great cormorant - substantial danger to fish populations and fishery in Europe. *Bulgarian J Agric Sci*, 16, 322-331.
- Sullivan, K. L.; Curtis, P. D.; Chipman, R. B. D. & McCullough, R. D. 2006. The Double-Crested Cormorant - Issues and Management. Department of Natural Resources Cornell University, Ithaca, New York.
- Temby, I. D. 2004. Urban wildlife issues in Australia. Proceedings 4th International UrbanWildlife Symposium. University of Arizona, Tuscon.
- Thomas, J. A.; Telfer, M. G.; Roy, D. B.; Preston, C. D.; Greenwood, J. J. D.; Asher, J.; Clarke, R. T & Lawton, J. H. 2004. Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. *Science* 303, 1879–81
- Tilman, D. 1998. The greening of the green revolution. *Nature* 396, 211–212.
- Tilman, D.; Cassman, K. G.; Matson, P. A.; Naylor, R. & Polasky, S. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418, 671–7.
- Tscharntke, T.; Klein, A. M.; Kruess, A.; Steffan-Dewenter, I. & Thies, C. 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity and ecosystem service management. *Ecol. Lett.* 8, 857–874.
- United Nations Environment Programme, 2014. Assessing Global Land Use: Balancing Consumption with Sustainable Supply. Internal Working Document WG Land and Soil International Resource Panel.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2012. The Migratory Bird Program - Conserving America's Birds. <http://www.fws.gov/migratorybirds/currentbirdissues/management/BMC.html>
- Wagner, F. H., & Seal, U. S. 1992. Values, problems, and methodologies in managing overabundant wildlife populations: an overview. p. 279-293 In *Wildlife 2001: Populations*. Springer Netherlands.54.
- Wutke, E. B.; Tivelli, S. W.; Gallo, P. B.; Ambrosano, E. J.; Reco, P. C.; Reginato Neto, A. & Branco, R, F. 2012. Relatos de Ocorrência de Animais Silvestres e de Danos Causados em Culturas de Interesse Comercial no Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico, 2012. 37 p; (Documentos IAC, 110)

2 ARTIGO 1: LAND USE EFFECTS OF EARED DOVE ABUNDANCE IN SOUTHWESTERN BRAZIL

GILIANDRO GONÇALVES SILVA, *Universidade Federal de Santa Maria. Post-graduate program in Animal Biodiversity. 1000, Roraima avenue, Santa Maria, RS - Brazil. Zip-code 97105-900. E-mail: giliandro@yahoo.com.br*

DEMETRIO LUIS GUADAGNIN, *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Department of Ecology. P.O. Box 5007, zip-code 91501-970, Porto Alegre, RS - Brazil. E-mail: dlguadagnin@gmail.com*

2.1 Abstract

Agriculture expansion and changes in agricultural practices are major causes of alteration in abundance and composition of avian communities as a result of changes at the landscape scale. The eared dove (*Zenaida auriculata*) is one of the most common species in the Neotropics, considered both as game and pest in some countries. Here we characterize the broad scale seasonal and regional patterns of abundance of eared doves in Southwestern Brazil and examine the relationship between landscape features and abundance patterns. We counted doves in routes counts in summer and winter and recorded the land use at two scales. We used linear regressions to model the effect of landscape matrix and land use at local scale with dove's abundance in the two seasons. At the landscape scale, the abundance was associated positively in winter in routes crossing landscapes dominated by plantations and mixed farming and negatively associated in summer in routes with large tracts of forests and mixed farming. At the local scale the abundance of doves in winter was greater in routes with higher frequency of maize plantations and in summer in routes with higher frequency of sugar cane and soybean plantations. Agricultural settings that include both sustained production of food in the form of grains and sprouts, and large tracts of habitat for reproduction favor high population sizes of eared doves.

Key words Agriculture. Landscape. Avian abundance. Atlantic Forest. Fragmentation. Habitat correlations. *Zenaida auriculata*.

2.2 Introduction

Agriculture expansion and changes in agricultural practices are major causes of alteration in composition of avian communities (Chamberlain et al. 2000, Tschardt et al. 2005, Donald et al. 2006), as a result of changes at the landscape scale. Agriculture intensification is considered one of the main factors contributing to the decline in population of farmland birds (Tschardt et al. 2005, Donald et al. 2006). The loss and degradation of natural habitats increase in fragmentation, and emergence of novel, man-made habitats threatens some species, as well as benefit other (Siriwardena et al. 1998). Some of these species are natural renewable resources (Elmore et al. 2007, Dias et al. 2013). Nonetheless, some of them, able to satisfy their needs for food, cover and reproductive habitat in the new agricultural matrix may dominate the assemblages (Soderström et al. 2003) and even become overabundant and cause damage in crops or structures. Understanding the landscape setting that benefit such species and which factors driving population abundance is a key issue for proper management (Lutz and Jensen 2007).

The eared dove (*Zenaida auriculata*) is one of the most common species in the Neotropics, being distributed from the Antilles to Patagonia in several Biomes, occupying many natural and man-made habitats, including urban and agricultural areas, only avoiding forested habitats (Murton et al. 1974, Sick 1997; Souza et al. 2007). It forms a superspecies with the Mourning Dove, *Zenaida macroura*, distributed throughout the Nearctic (Goodwin 1983, Baptista et al. 1997).

Eared doves benefited from the change in the landscape resulting from the replacement of rangelands and forested areas by agriculture, which occurred mainly after 1950 in several regions of South America (Murton et al. 1974; Sigrist 2009). Reports of large population concentrations and damage to crops at various local have been reported since 1970 (Lodoño et al. 1972, Bucher 1974, Murton et al. 1974, Rodriguez and Zaccagnini 1998, Ranvaud and Bucher 2006). Doves eat maize, rice and wheat grains during and soon after the harvest. They also feed on soybean cotyledons just after germination and on sorghum and sunflower during ripening. Some of the largest nesting colonies of eared doves in Brazil were found in sugar cane plantations (Ranvaud and Bucher 2006). Eared doves were legally hunted in South Brazil until 2005 (Dotto et al. 2007), and are traditional subsistence resources in Northeast Brazil (Aguirre, 1976). They are considered a game and pest in Argentina and Uruguay (Bucher 1974, Canavelli 2009).

Although agriculture expansion and intensification are alleged as causes for the expansion and population increase of eared doves, few studies explicitly analyzed the

relationship between the agricultural landscape structure and the abundance of doves. Elmore et al (2007) found that the abundance of mourning doves (*Zenaida macroura*) in Mississippi increased with the percentage of land under agriculture use and decreased with the amount of edge habitats. The abundance of turtle doves (*Streptopelia turtur*) in Portugal, a forest species, was related to landscape attributes associated to forest management and agricultural abandonment (Dias et al. 2013).

In the present study we examine the influence of landscape structure on the abundance of eared doves across Southwestern Brazil in a range of agricultural settings localized in a region that was predominantly covered to Atlantic Rain Forest. Our objectives are (1) to characterize the broad scale seasonal and regional patterns of abundance (2) to examine if abundance of eared doves is positively related to landscape features. Our study focuses a region that, while in the historical distribution area of eared doves, underwent major agricultural changes since the seventies and is not included in the Biomes with higher historical abundance (Murton et al. 1974). We hypothesize that the abundance of doves is correlated with the availability of its major food items and habitats for colonial reproduction at the landscape scale.

2.3 Methods

2.3.1 Study area

The study region was located in the southernmost States of Brazil – São Paulo, Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul. We delimited the study region selecting in these States the mesoregions that were the major producers of maize, soybean and wheat in the period 2001 to 2010 (classification established by the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE; www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia). We obtained data about the area planted with these grains in the IBGE Automatic Recovery System (SIDRA, www.sidra.ibge.gov.br). The setting of mesoregions chosen form a block in Southwestern Brazil, corresponding to 30% of the total area planted with maize in the country, 35% of soybean and 87% of wheat. The study region is almost completely included in the Atlantic Forest Biome, including borders of the Cerrado (Tropical Grasslands) and Pampas (Temperate Grasslands). Climate is humid subtropical (Köppen classification Cfa and Cfb).

Throughout the study region the same agriculture calendar is followed. Maize is first planted from August to December and harvested between January and July and a second cycle may begin in January-February to be harvested in June-August. Soybean is planted from

September to December and harvested between February and August; wheat and oat are winter crops, planted from March to July and harvested from July until October; sugar cane is planted between January and March and harvested from April to November in a one year cycle.

2.3.2 Eared doves surveys

We distributed randomly 50 count routes among the mesoregions in proportion to their sizes (Figure 1). Candidate routes were secondary, unpaved roads at least 20 km long, in rural areas. We allocated routes with approximately 20 km apart between. We estimated the eared dove abundance at 12 point counts, equidistant (1.5 km), along the routes. The sum of all visual and vocal records was used as an index of abundance along the route. The time spent in each point count was 3 minutes. The counts were started approximately 15 minutes before sunrise. The counts extended throughout the day, being interrupted in cases of excessive rain and noise from vehicles. Two observers simultaneously counted doves at opposite sides route. We surveyed doves in winter (25th Jul until 10th Aug 2012) and summer (22th Dec 2012 until 15st Jan 2013). Eared doves can reproduce in this region over the whole year if food is available, but in the northern portion of the study region, Menezes (2001) reported two peaks of reproduction: February to May and August to November, while in the southern portion reproduction tends to occur mostly in the spring and summer months.

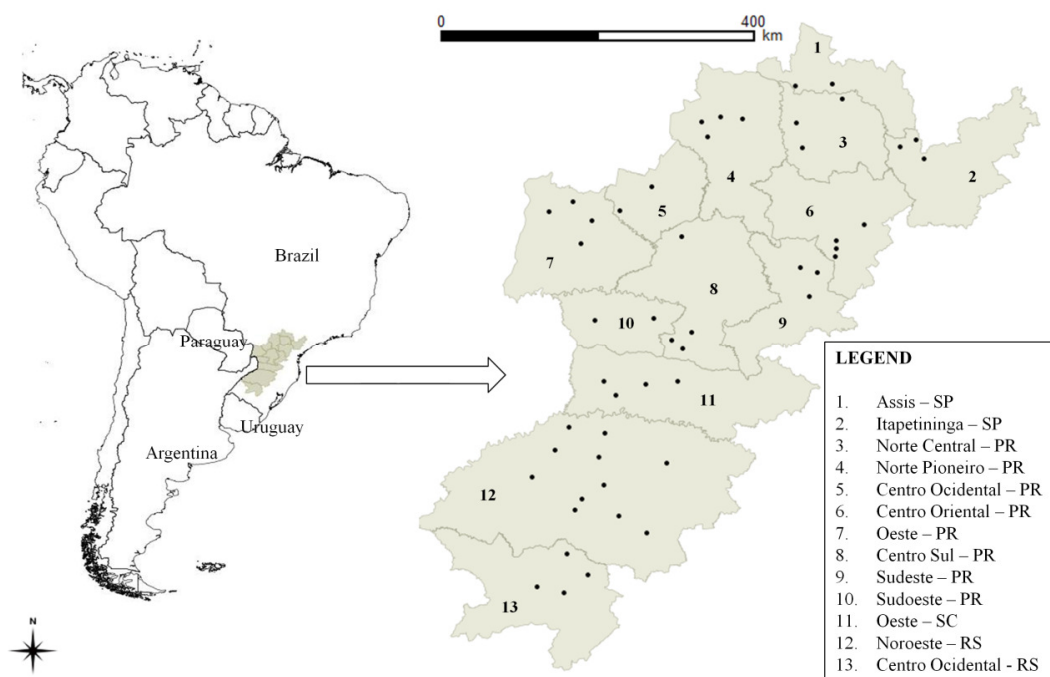


Figure 1. Study region in southwestern Brazil. PR- Paraná, SC- Santa Catarina, SP – São Paulo and RS – Rio Grande do Sul are the southernmost States in the country. Dots represent the location of count routes.

2.3.3 Land use data

We considered two scales of land use – landscape and local. At the landscape scale we intended to characterize the matrix of land cover in perimeters of 2 km around the count routes. We used the Vegetation Cover Map of Brazil made available by the Ministry of Environment (MMA 2003, 1:150.000, <http://mapas.mma.gov.br>), with minor updating based on visual interpretation of Quickbird Satellite images. From these maps we grouped some of the available classes to represent the major land use types of interest: Agriculture, Pastures, Grasslands, Forests, Forestry and Mixed Farming (Table 1). Mixed Farming typify fine grained, variegated landscapes including several of the above classes, usually of small farms and farmsteads. We used the program ArcGIS 9.3 (ESRI, 2008) to process maps and calculate the percentage area of each land cover class along the route buffers.

Table 1. Percentage of land use classes in 50 count routes in Southwestern Brazil according to the Vegetation Cover Map of Brazil.

Land use	Min	Max	Median	CV
Agriculture	0.0	99.2	32.6	1.0
Pastures	0.0	78.6	0.0	1.9
Grasslands	0.0	88.9	0.0	2.9
Forests	0.0	42.7	3.9	1.4
Forestry	0.0	2.3	0.0	2.6
Mixed Farming	0.0	98.4	8.9	1.1

At the local scale we considered the frequency of occurrence of different land uses along the routes during the field expeditions. At this scale we intended to represent the local and seasonal variations in the land use. At each point count we recorded all land uses of interest present in a radius of 400 m (Table 2).

Table 2. Frequency of land uses in twelve point counts along routes in Southwestern Brazil recorded in winter (Jul-Aug/2012; 50 routes) and summer (Dec/2012-Jan/2013; 49 routes).

Land uses	Summer				Winter			
	Min	Max	Median	CV	Min	Max	Median	CV
Maize	0.00	1.00	0.25	0.8	0.00	1.00	0.17	1.1
Soybean	0.00	1.00	0.92	0.3	0.00	0.00	0.00	0.0
Wheat	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.92	0.33	0.8
Forest	0.25	1.00	0.92	0.2	0.25	1.00	0.92	0.2
Pastures	0.00	1.00	0.13	1.2	0.00	1.00	0.13	1.2
<i>Eucaliptus</i> woods	0.00	0.92	0.42	0.5	0.00	0.92	0.42	0.5
<i>Pinus</i> woods	0.00	0.33	0.00	1.7	0.00	0.33	0.00	1.7
Oats	0.00	0.25	0.00	3.2	0.00	0.92	0.42	0.7
Sorghum	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.17	0.00	5.2
Sunflower	0.00	0.08	0.00	7.1	0.00	0.08	0.00	7.1

2.3.4 Data analysis

We looked for spatial independence in the data and potential gradients in the abundance of doves calculating Moran's I values for 10 equidistant lags of 70km (around the mean distance between routes). Significance was determined by bootstrapping with 1000 runs. We used the program SAM (Rangel-Filho et al 2010) to calculate the correlogram.

We used linear regressions to model the effect of landscape matrix and land use along the transects on the abundance of doves in summer and winter. We analyzed separately summer and winter data, as well as landscape local land use scales. We selected models using a stepwise backward-forward procedure based on Bayesian Information Criterion. We calculated Variance inflation factors (VIF) for final models with two or more predictors to look for collinearity and checked the adjustment of the final models using ANOVA, comparing them with random models including only the intercept. To meet parametric assumptions we log transformed dove counts and transformed predictor variables by taking $y'' = [y'(N - 1) + 0.5] / N$, where N is the number of data points (Smithson and Verkuilen 2006). We checked visually the random dispersion of residuals of final models. We ran all analyses using the *lm* function of R software 3.0.1 (www.r-project.org accessed 25 Jun 2013).

2.4 Results

We made 18.012 records of eared doves in the winter counts and 8.662 records in the summer counts. We found doves in all routes. The number of records per route varied between 3 and 4.095 doves in winter (Mean = 367.6 ± 748.8 standard deviation, N = 49) and between 2 and 2.095 ($173,24 \pm 328.3$, N = 50) in summer. One route was excluded from winter data because a nearby temporary roosting greatly inflated the counts. The correlogram of the abundance of eared doves did not show autocorrelation at any distance lag.

The linear regression models explained 6% to 20% of the variation of abundance in summer and winter as function of land use at local and landscape scales (Table 3). All final models had VIF's lower than 2.0. At the landscape scale, the abundance of doves in winter was greater in routes crossing landscapes dominated by plantations and in summer was lower in routes with large tracts of forests and mixed farming. At the local scale the abundance of doves in winter was greater in routes with higher frequency of maize plantations and in summer in routes with higher frequency of sugar cane and soybean plantations.

Table 3. Models relating Eared dove abundance in Southwestern Brazil with land uses at two different spatial scales.

<i>Landscape scale</i>	Estimate \pm SE	p
<i>Winter ($R^2 = 0.21$)</i>		
Intercept	1.87 ± 0.35	<0.001
% cover of agriculture	1.75 ± 0.46	<0.001
% cover of mixed farming	1.14 ± 0.45	0.016
<i>Summer ($R^2 = 0.13$)</i>		
Intercept	3.16 ± 0.13	<0.001
% cover of forests	-1.70 ± 0.76	0.031
% cover of mixed farming	-0.50 ± 0.21	0.021
<i>Local scale</i>	Estimate \pm SE	p
<i>Winter ($R^2 = 0.07$)</i>		
Intercept	2.74 ± 0.16	<0.001
Frequency of maize plantations	0.74 ± 0.34	0.036
<i>Summer ($R^2 = 0.19$)</i>		
Intercept	2.24 ± 0.26	<0.001
Frequency of sugarcane plantations	1.21 ± 0.43	0.002
Frequency of soybean plantations	0.60 ± 0.31	0.056

2.5 Discussion

Our results suggest that the abundance of eared doves across a large region is influenced by the land use at both local and landscape scales. Highest numbers of eared doves, both in winter and summer counts, were found in transformed, agricultural landscapes dedicated to the production of grain crops. Eared doves tended to concentrate in areas with higher frequency of maize and soybean plantations. Maize was the most abundant food item (46% of dry weight) of eared doves in a study in the same region (Ranvaud et al. 2001). Sugar cane plantations, known as potential sites for reproductive colonies (Ranvaud and Bucher 2006), also favored higher abundances in summer. The availability of grasslands, natural habitats for eared doves, did not influence abundance, possibly because they do not provide the same amount of food as the agricultural areas. Native forests, as expected for a species adapted to open habitats, was inversely related with abundance of doves. The availability of water, suggested by Bucher and Ranvaud (2006) as a key factor for population outbreaks in seasonal and semi-desert regions of South America, was not a relevant factor in our study probably because water is not a limiting factor in subtropical, humid climates. The opposite effect of mixed farming matrices in summer and winter is difficult to explain with available information. One possibility is that mixed farming areas may favor the establishment of temporary roosting sites in winter, but not the reproductive colonies in summer. Eared doves are known to concentrate in colonies of up to several million birds in sugar cane plantations in the region (Menezes 2001, Ranvaud et al. 2001).

Several previous studies pointed out the adaptation of eared doves to agricultural areas, but this is the first study to demonstrate that its abundance is influenced by the land use at multiple spatial scales. Murton et al. (1974) and Bucher and Ranvaud (2006) suggested that population outbreaks of Eared doves in South America were driven by agricultural expansion over grasslands or previously forested areas, which increased the availability of water and grains sustainably over the whole year and provided adequate areas for colonial breeding. We showed that not only population outbreaks, but also minor variations in abundance in space and time, are related to the agricultural use of land.

Our models, including only variables describing the spatial context of land use, were able to explain part of the variations in the abundance of eared doves across a large region. Several other factors not investigated here, would probably help explaining the abundance of doves in specific places, as the distribution of spilled grains along roads and left over in the fields and the distribution of non-tillage practices, and along roads. Bucher (1974) and Bucher and Ranvaud (2006) suggested that spilled grains are the major source of food for doves, even

though they eat ripening crops of some cultures, specially sorghum and sunflower. Eared doves tend to form communal roost and reproductive colonies and fly strait from those to feeding areas, so the location of roosts and colonies and direction of flights may also influence counts along routes. Eared doves can fly up to one hundred kilometers daily between roosting and feeding areas (Bucher and Bocco 2009). Besides spilled grains, eared doves eat sprouts and grains during short, specific periods during the cultivation cycle (Lodoño et al.1972, Bucher 1974, Ranvaud et at. 2001), so the availability of these crops at these specific stages could also be relevant. Moreover, it is still not known which is the limiting factor at each season of the year. A proper, not yet know proportion of feeding and reproductive habitats was suggested to explain population outbreaks by Bucher and Ranvaud (2006). Recorded episodes of outbreaks and conflicts with agriculture in the same region we studied happened in areas with a mosaic of different crops including rice, maize, soybean and sugar cane (Bucher and Ranvaud 2006), which probably offered abundant shelter and food for longer periods of the year. Moreover, nomadism, associated to the availability of seeds of *Croton* spp. and other species and unevenly distributed rain over seasons and years was suggested as a major driver of population fluctuations over large areas in the past (Murton et al. 1974, Souza et al. 2007). If true, migratory patterns over larger regions could also be important. Related species, as *Z. asiatica* and *Z. macroura* also show migratory movements (Marks et al. 2006, Barnes and Gibbs 2010).

2.6 Management implications

Eared doves are both a natural renewable subsistence resource and a pest in different parts of its distribution. This species showed several episodes of population outbreaks and conflicts with agriculture. The management of this species, either for game or population control would benefit from a greater understanding of the relationship between abundance and land use. We show that agricultural settings that include both sustained production of food in the form of grains and sprouts, and large tracts of habitat for reproduction favor high population sizes. In the study region, areas of maize production in winter and soybean plantations in summer, in the region of sugar cane plantations are the most favorable landscape for eared doves. Future studies should investigate the influence of a sustained offer of waste grains and of sprouts at the landscape scale, related with the timing of cultivation of different crops, on the population numbers, as well as the importance of the combined matrix of mixed farming, sugar cane, and grain plantations.

2.7 Acknowledgments

We thanks to R. G. de Moura for helps with data analysis, F.C. e Silva for assisted the field expeditions and dove surveys and Dr. R. Ranvaud for review comments and contributions to this manuscript. The study was partially supported by a grant from the CBC Company.

2.8 Literature cited

- Aguirre, A. C. 1976. Distribuição, Costumes e Extermínio da Avoante do Nordeste, *Zenaida auriculata noronha*. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro. [In Portuguese.]
- Baptista, L. F., P. W. Trail, H. M. Horblit. 1997. Family Columbidae (pigeons and doves). Pages 60–243 in J. del Hoyo et al editors. Handbook of the Birds of the World, Vol. 4. Sandgrouse to cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Bucher, E. H., 1974. Bases ecológicas para el control de la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*). Centre for Applied Zoology. National Córdoba University, Córdoba, Argentina. [In Spanish.]
- Bucher, E. H., and R. Ranvaud. 2006. Eared dove outbreaks in South America: patterns and characteristics. *Acta Zoologica Sinica* 52:564–567.
- Bucher, E. H. and P. J. Bocco. 2009. Reassessing the importance of granivorous pigeons as massive, long-distance seed dispersers. *Ecology* 90:2321–2327.
- Canavelli, S. B. 2009. Recomendaciones de manejo para disminuir los daños por palomas medianas en cultivos agrícolas. National Institute for Agricultural Technology (INTA). Technical report. [In Spanish.]
- Chamberlain, D. E., R. J. Fuller, R. G. Bunce, J. C. Duckworth, and M. Schurr. 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology* 37:771–788.
- Dias, S., F. Moreira, P. Beja, M. Carvalho, L. Gordinho, L. Reino, V. Oliveira, and F. Rego. 2013. Landscape effects on large scale abundance patterns of turtle doves *Streptopelia turtur* in Portugal. *European Journal of Wildlife Research* 59:531–541.
- Donald, P. F., Sanderson, F. J., Burfield, I. J. & van Bommel, F. P. J. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agric. Ecosyst. Environ.* 116, 189–196 (2006).
- Dotto, J. C. P., D. L. Guadagnin, and G. A. Bencke. 2007. Avaliação da abundância e tendências populacionais de *Zenaida auriculata* (pomba-de-bando) e *Patagioenas picazuro* (pombão) no Rio Grande do Sul, Pages 85–100 In: Duarte, M.M. editor. Relatório final do programa de pesquisa e monitoramento de fauna cinegética do Rio Grande do Sul período 2006 – 2007. Porto Alegre, Brazil, Zoobotanical Foundation of Rio Grande do Sul - Museum of Natural Sciences. [In Portuguese.]

- Elmore, R. D., F. J. Vilella, and P. D. Gerard. 2007. Landscape Correlates Along Mourning Dove Call-Count Routes in Mississippi . *The Journal of Wildlife Management* 71:422–427.
- Environmental Systems Research Institute –ESRI. ESRI, ArcGIS 93, Redlands. California, Software, 2008.
- Gibbs, D., E. Barnes, J. Cox. 2001. Pigeons and Doves: A Guide to the Pigeons and Doves of the World. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- Goodwin, D. 1983. Pigeons and doves of the world,.3rd ed. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Londoño, J. F., D. J. Elías, D. Valencia, and P. P. Woronecki. 1972. Informe preliminar sobre la incidencia de Torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) y su relación con problemas de daño a algunos cultivos en el Valle del Cauca, Colombia. Colombian Agricultural Institute. [In Spanish.]
- Lutz, M., and F. P. Jensen. 2007. Management Plan for turtle dove (*Streptopelia turtur*) 2007–2009. Technical Report – 007–2007. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Menezes, L. N. 2001. Organização temporal da reprodução da pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*) (Aves – Columbidae) no Médio Paranapanema. Dissertation. University of São Paulo, São Paulo, Brazil. [In Portuguese.]
- Ministry of Environment (MMA). Map of Vegetation Cover. Available at <<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7626?Itemid=926>>. Accessed 27 June 2013.
- Murton, R. K., E. H. Bucher, M. Nores, E. Gomez, and J. Reartes. 1974. The Ecology of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. *The Condor* 76: 80–88.
- Rangel, T. F., J. A. Diniz-Filho, and L. M. Bini. 2010. SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology. *Ecography* 33:46–50.
- Ranvaud, R., Freitas, K. D., Bucher, E. H., Dias, H. S., Avanzo, V. C., & Alberts, C. C. (2001). Diet of Eared Doves (*Zenaida auriculata*, Aves, Columbidae) in a sugar- cane colony in South-eastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 61(4), 651- 660.

- Ranvaud, R., E. H. Bucher. 2006. Eared dove population explosions in South America: the case of southern Brazil - sugar cane and agricultural crops in tropical rainforest. *Acta Zoologica Sinica* 52:568–569
- Rodríguez, E. H., M. E. Zaccagnini. 1998. Manual de capacitación sobre manejo integrado de aves perjudiciales a la agricultura. United Nations Organization for Food and Agriculture (FAO). Project "Integrated Control of Pest Birds." Uruguay-Argentina. [In Spanish.]
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, Brazil.
- Sigrist, T. 2009. *The Avis Brasilis Field Guide to the Birds of Brazil*. *Aviis brasilis*.
- Siriwardena, G. M., S. R. Baillie, S. T. Buckland, R. R. Fewster, and J. H. Marchant, J. H. Wilson. 1998. Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices. *Journal of Applied Ecology* 35:24–43
- Smithson M., J. Verkuilen. 2006. “A Better Lemon Squeezer? Maximum-Likelihood Regression with Beta-Distributed Dependent Variables.” *Psychological Methods* 11:54–71
- Soderström, B., S. Kiema, and R. S. Reid. 2003. Intensified agricultural land-use and bird conservation in Burkina Faso. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 99:113–124
- Souza, E. A., W. R. Telino-Júnior, J. L. Nascimento, R. M. Lyra-Neves, M. Severino, S. M. Azevedo-júnior, C. L. Filho, A. S. Neto. 2007. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, Des Murs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil, *Ornithologia*, 2:28–33 [In Portuguese.]
- Tscharntke, T., A. M. Klein, A. Kruess, I. Steffan-Dewenter, C. Thies. 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters* 8:857–874.

3 ARTIGO 2 – A POMBA-DE-BANDO (*Zenaida auriculata*) É UMA ESPÉCIE SUPERABUNDANTE NO SUDOESTE DO BRASIL?

GILIANDRO GONÇALVES SILVA, *Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal. Av. Roraima, n°1000, CEP 97105-900, Santa Maria, RS - Brasil. E-mail: giliandro@yahoo.com.br*

DEMETRIO LUIS GUADAGNIN, *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ecologia. Caixa-postal 5007, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS - Brasil. E-mail: dlguadagnin@gmail.com*

3.1 Resumo

O termo superabundante, ou superpopulação, é utilizado para definir populações de espécies que estariam acima de um padrão esperado, ameaçando à saúde e as atividades humanas e/ou causando problemas ecológicos. Com base nos conceitos definidos por Caughley e nos utilizados pelo Canadian Wildlife Service e pelo Migratory Bird Program do U.S. Fish and Wildlife Service, discutimos a aplicabilidade do termo superabundante para a população de pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) em áreas agrícolas no sudoeste do Brasil. Através da técnica de rotas com pontos de contagem, contamos pombas-de-bando e demais espécies de aves em estradas vicinais em meio à matriz agrícola. Aplicamos questionários diretamente aos agricultores para avaliar a percepção de danos na agricultura. Calculamos a abundância média e a frequência de ocorrência de cada espécie. Nossos dados demonstram que a pomba-de-bando é a espécie mais abundante na região Sudoeste do Brasil onde representou 48% de todas as aves registradas, sendo frequente em 93% das rotas percorridas. Consideramos que a pomba-de-bando pode ser classificada como superabundante apenas nas mesorregiões dos estados do Paraná e de São Paulo onde há a presença de colônias de pombas, utilizando um dos critérios estabelecidos: ameaça a saúde ou as atividades humanas, uma vez que causa danos à agricultura naquela região 67% dos entrevistados alegaram algum tipo de dano às suas plantações, embora estes sejam geralmente de baixa magnitude.

Palavras-chave: Aves, Superabundância, *Zenaida auriculata*, Pomba-de-bando. Paisagens Agrícolas.

3.2 Introdução

A fragmentação e a perda de habitats naturais em benefício da expansão da agricultura e a intensificação dos processos agrícolas levam a um rearranjo nas comunidades de aves, incluindo a diminuição na diversidade e o aumento populacional de algumas espécies capazes de aproveitar os novos recursos disponíveis (Fuller *et al.* 1995, Siriwardena *et al.* 1998, Medan *et al.* 2011, Kutt *et al.* 2012). Em algumas circunstâncias estas espécies podem apresentar um marcado aumento populacional ao ponto de começarem a ser percebidas como superabundantes e danosas por determinada parcela da sociedade (Wagner & Seal 1992, Hone 2007). Casos em que espécies de aves nativas são consideradas superabundantes ocorrem em diversas regiões do planeta. Na Eurásia e nos Estados Unidos o aumento populacional observado em biguás (*Phalacrocorax* spp.) a partir da década de 1980 causa problemas ao ecossistema e a piscicultura (Sullivan *et al.* 2006, Nemptzov 2008). Na Austrália a superabundância do White Ibis (*Threskiornis molucca*) e do Silver Gull (*Larus novaehollandia*) causam frequentes colisões com aeronaves e danos aos habitats onde possuem colônias (Temby 2004). No Canadá, os gansos *Chen caerulescens* e *C. rossii* apresentam um substancial aumento de suas densidades, ocasionando degradação nos habitats de repouso e nidificação, com prejuízos para a manutenção da própria população de gansos e também de outras espécies (Canadian Wildlife Service - CWS 2012).

Os termos superabundância e superpopulação são empregados para definir espécies cujas populações estariam acima de um padrão esperado ou desejado. A aplicação deste termo depende, portanto, de um juízo de valor (Wagner & Seal 1992) que por ser subjetivo necessita de uma abordagem multidisciplinar para evitar classificações indevidas (Caughley 1981, Gortázar *et al.* 2006). Caughley (1981) considera quatro critérios pelos quais uma população silvestre é considerada superabundante: 1 – ameaça a vida humana ou seu bem-estar 2 – diminui a densidade de espécies com valores econômicos ou estéticos 3 – apresenta um tamanho que excede o considerado adequado para seu próprio sustento 4 – ocasiona desequilíbrio ao ecossistema. O Canadian Wildlife Service considera superabundante a espécie que apresenta taxa de crescimento populacional que resulta ou pode resultar em ameaça a conservação da própria espécie ou de outras espécies e aves migrantes, ameaça seus habitats e/ou é prejudicial à agricultura, ambiente ou situação semelhante (CWS 2012). De forma similar, mas simplificada, o Migratory Bird Program vinculado ao U.S. Fish and Wildlife Service consideram superabundante espécies com densidades populacionais potencialmente prejudiciais para os ecossistemas naturais ou interesses humanos (U.S. Fish

and Wildlife Service 2013). Utilizando os critérios básicos de Caughley e atualizando-os de acordo com as definições do CWS e U.S. Fish and Wildlife Service podemos considerar que uma espécie pode ser classificada como superabundante quando seu tamanho populacional A) ameaça a saúde ou as atividades humanas, B) ameaça populações de outras espécies de valores conservacionistas, econômicos ou estéticos, C) é ou pode vir a ser prejudicial à própria espécie e D) ocasiona danos aos habitats e/ou desequilíbrio ao ecossistema.

A pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) é uma ave de áreas abertas da América do Sul, sendo comum em regiões produtoras de grãos e em centros urbanos (Murton *et al.* 1974, Sick 1997). É considerada tanto praga agrícola como recurso cinegético em países como Argentina e Uruguai (Bucher 1974, Canavelli 2009) além de ser importante para a subsistência de algumas populações humanas na Caatinga (Aguirre 1976, Souza *et al.* 2007) e no Pampa (Bucher 1974, Pautasso 2003). A partir de 1950 surgiram evidências de um marcado aumento no tamanho populacional e também de uma expansão na sua área de distribuição, bem como relatos de danos ao cultivo de alguns tipos de grãos (Murton *et al.* 1974, Falcone 1997, Bucher & Ranvaud 2006). Neste trabalho discutimos a aplicabilidade dos critérios de superabundância acima descritos à população de pomba-de-bando em áreas agrícolas no sudoeste do Brasil.

3.3 Métodos

3.3.1 Área de estudo

A área de estudo compreendeu a região produtora de grãos que aqui denominamos de sudoeste do Brasil, que abrange parte dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e corresponde às mesorregiões estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE que foram as maiores produtoras de grãos segundo o Censo Agropecuário disponibilizado pelo mesmo instituto (Figura 1). Somadas, as mesorregiões escolhidas foram responsáveis pela produção de 30% de milho no país, 35% de soja e 87% de trigo entre os anos de 2001 e 2010 (IBGE 2012). Esta região está incluída no Bioma da Mata Atlântica e originalmente era coberta pelas Florestas Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista (Fundação S.O.S Mata Atlântica 2014 - <http://www.sosma.org.br/>), sendo suas extremidades norte e sul zonas de contato respectivamente com os Biomas Cerrado e Pampa. Atualmente os remanescentes de habitats naturais formam manchas pequenas inseridas na

matriz agrícola. O clima é subtropical úmido tipos *cfa* e *cfb*, conforme classificação de Köpen.

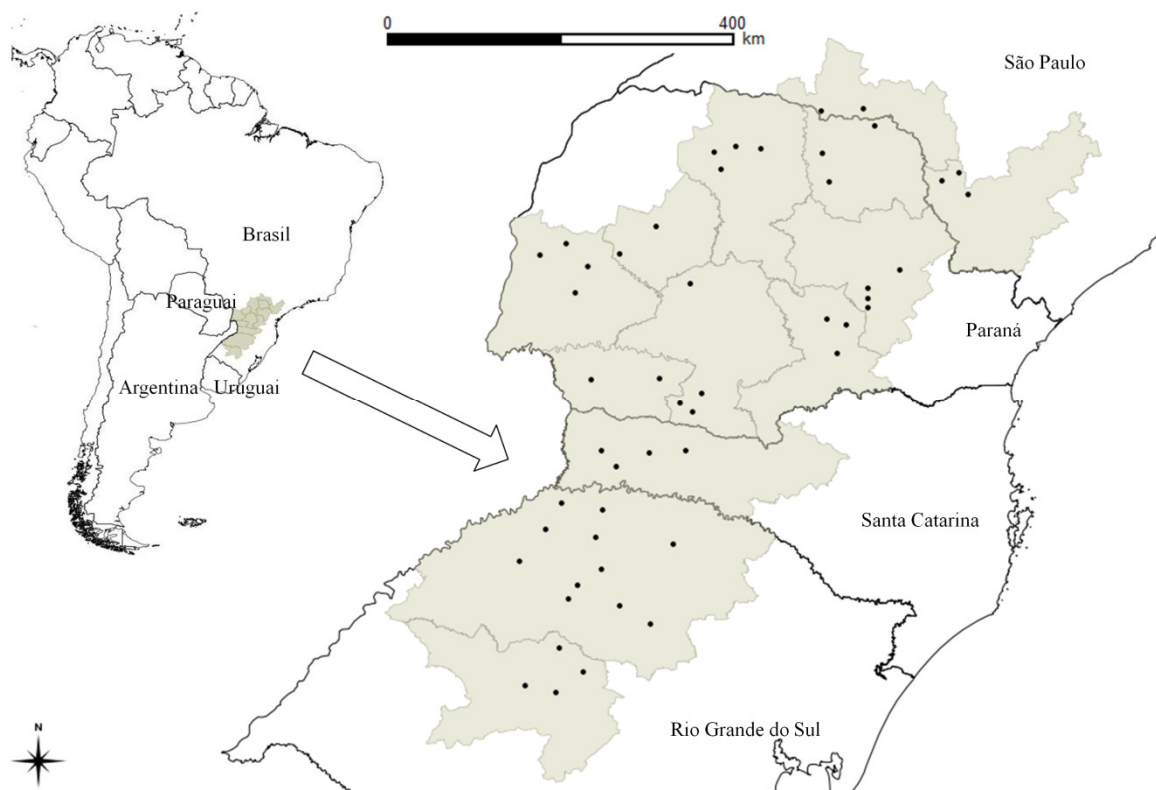


Figura 1 Área de estudo localizada no sudoeste do Brasil, abrangendo partes dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os pontos representam a localização aproximada de cada rota de contagem.

3.3.2 Contagens de aves

As aves foram registradas em estações de contagem ao longo de rotas percorridas por estradas vicinais localizadas em áreas rurais. Cada rota incluiu 12 estações de contagem equidistantes em 1,5 km. Distribuímos aleatoriamente e de forma estratificada 50 rotas entre as mesorregiões, sendo o número de rotas proporcionais ao tamanho de cada mesorregião (Figura 1 e Anexo I). Evitamos alocar rotas distando menos de 20 km entre si e próximas de áreas urbanas. O tempo utilizado em cada estação de contagem foi de 3 min e o deslocamento entre cada ponto de aproximadamente 2,5 min. As contagens foram iniciadas cerca de 15 min antes do nascer do sol, sendo interrompidas em casos em que as condições climáticas não permitiam a clara identificação das espécies. Realizamos duas campanhas de amostragem – uma no inverno (25 de julho até 10 de agosto de 2012) e outra no verão (22 de dezembro de 2012 até 15 de janeiro 2013). O esforço amostral total foi de 3.600 min de contagens. Uma

das rotas, localizada no município de Palotina no oeste do Paraná, teve a campanha de inverno excluída das análises, pois se instalou próximo a ela uma colônia temporária de pombas-de-bando com milhares de indivíduos, o que influiu as contagens no local. A classificação e as nomenclaturas científica e popular das espécies listadas no Anexo IV seguem a Lista de Referência de Aves do Brasil do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

3.3.3 Percepção de danos na agricultura

Para avaliar a percepção de trabalhadores rurais em relação à presença da pomba-de-bando aplicamos questionários (Anexo III) diretamente às pessoas que trabalhavam nas lavouras e em sedes de fazendas localizadas durante o percurso das rotas de contagem ou no deslocamento entre elas. A elaboração do questionário procurou seguir o proposto por Günter (2003). As perguntas foram dispostas objetivando seguir uma ordem lógica, sendo as questões preferencialmente objetivas. Para evitar qualquer confusão taxonômica no início de cada abordagem era apresentada uma foto da pomba-de-bando. Uma versão para preenchimento online do mesmo questionário foi encaminhado para instituições de pesquisa, cooperativas agrícolas e sindicatos rurais da área de estudo, sempre após o prévio contato por telefone ou pelo setor “Entre em contato conosco” dos respectivos sítios eletrônicos, quando este era o único meio disponível.

3.3.4 Análise dos dados

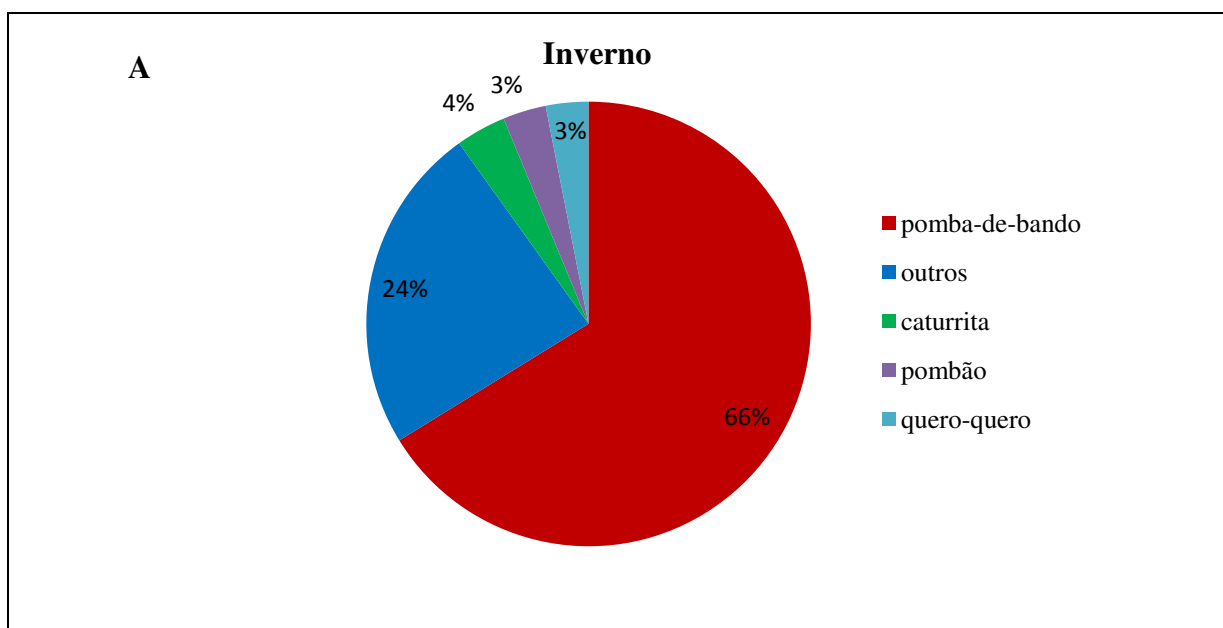
Calculamos a abundância média por espécie dividindo o número de indivíduos detectados de cada espécie pelo número de rotas de contagem em cada campanha de amostragem ($n= 50$ para verão e $n= 49$ para inverno) e total. Diferenças estacionais na abundância de pomba foram comparadas através de Anova One-way. Aplicamos Regressão Logística entre o resultado da percepção de danos e a distância aproximada entre o local de aplicação do questionário e uma colônia de pombas conhecida mais próxima com a finalidade de avaliar a influência desta distância no tipo de resposta. A localização das colônias se deu através de comunicação pessoal do Eng. Agrônomo Dr. Hugo de Souza Dias e por observações pessoais (Anexo II). Empregamos o programa *R 3.0.1* (www.r-project.org) para realizar estas análises.

3.4 Resultados

3.4.1 Abundância e frequência da pomba-de-bando e das espécies associadas

Contamos 22.901 indivíduos de 193 diferentes espécies, agrupadas em 53 famílias. No inverno contamos 14.486 indivíduos de 139 espécies e no verão 8.415 indivíduos de 171 espécies (lista completa no Anexo IV). A pomba-de-bando representou 48% do total dos registros, sendo esta proporção maior nos registros realizados no inverno (66%) do que no verão (15%) (Figura 2). Embora nas duas estações do ano a pomba tenha sido a espécie com maior número de registros, houve diferença significativa entre inverno (9.634) e verão (1.255) ($F: 6.57, gl = 5, p = 0.011$). A pomba-de-bando apresentou os maiores índices de abundância na soma total de amostras, com 110 indivíduos por rota de contagem, sendo 197 pombas por rota no inverno e 26 no verão (Figuras 3, 4 e 5). Outras espécies com índices representativos foram o quero-quero (*Vanellus chilensis*), pombão (*Patagioenas picazuro*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), caturrita (*Myiopsitta monachus*) e joão-de-barro (*Furnarius rufus*) com 3% cada. As demais espécies apresentaram índices iguais ou inferiores a 2% do total amostrado.

A pomba-de-bando esteve presente em 93% de todas as amostras. Seis outras espécies alcançaram frequência de ocorrência $\leq 75\%$ sendo consideradas como muito frequentes: bem-te-vi (95%), quero-quero (93%), joão-de-barro (90%), corruíra (86%), canário-da-terra (80%) e pombão (75%) (Figura 6). Outras 37 espécies apresentaram índices de frequência de ocorrência entre 74% e 26%, sendo consideradas comuns.



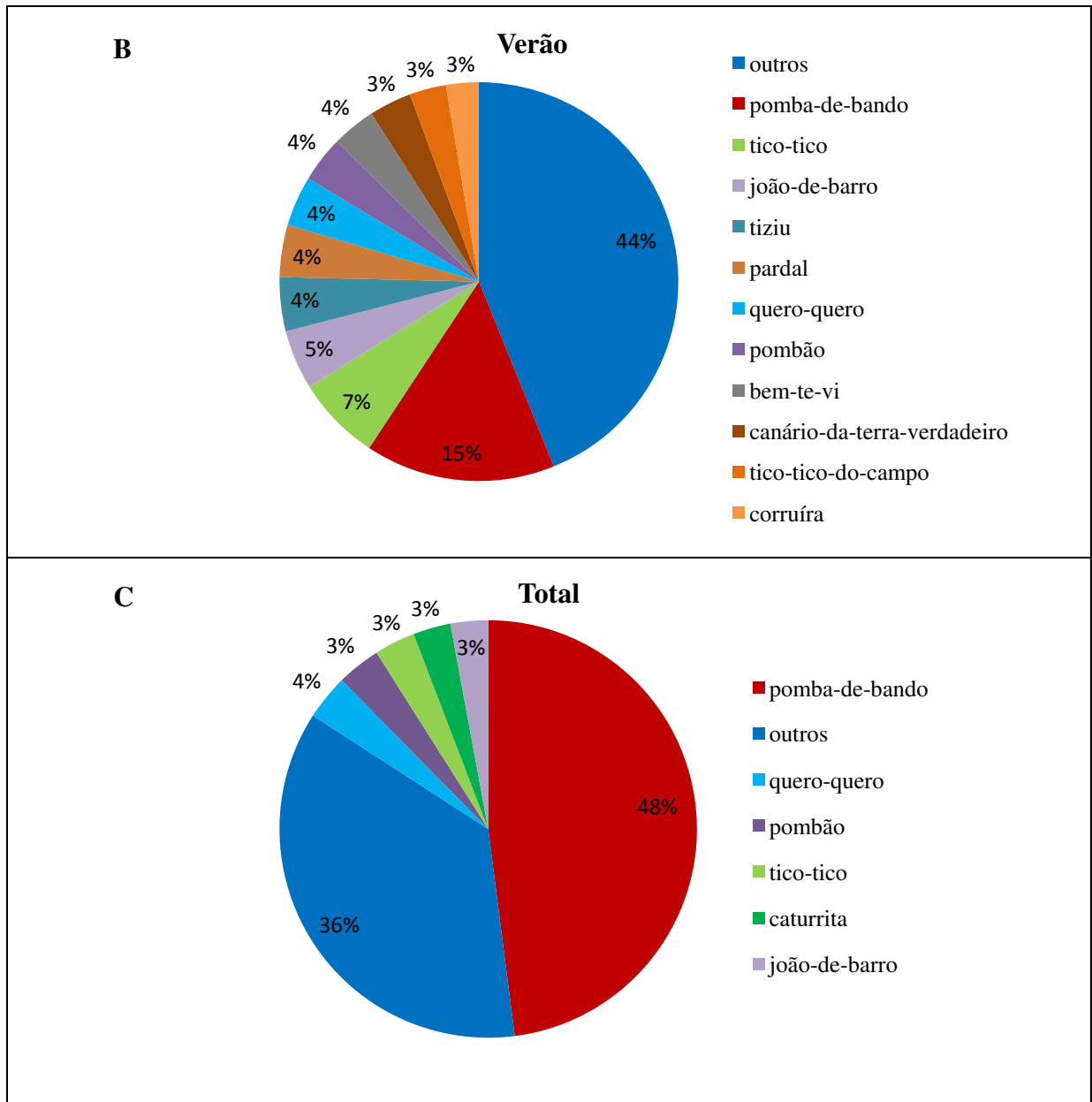


Figura 2 Composição da avifauna baseada no número de registros efetuados no inverno (A), verão (B) e no total (C). Em todos os casos a pomba-de-bando foi a espécie dominante.

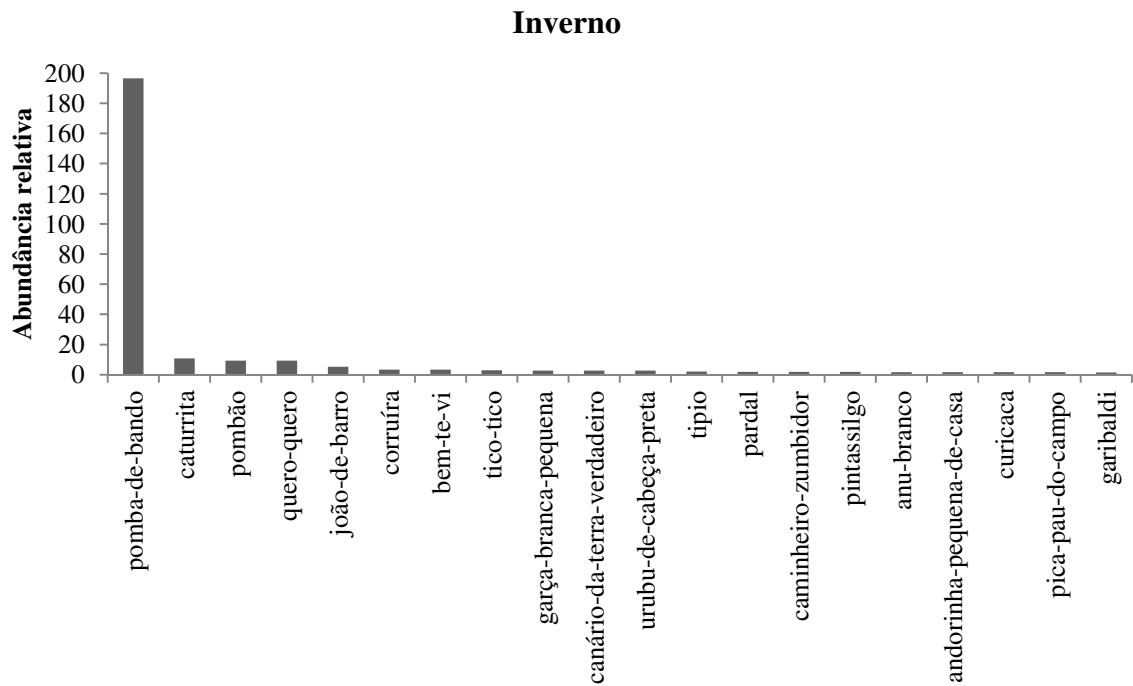


Figura 3 Abundância média das espécies encontradas no inverno (n/49). Espécies com abundância relativa igual ou inferior a 1 não estão representadas.

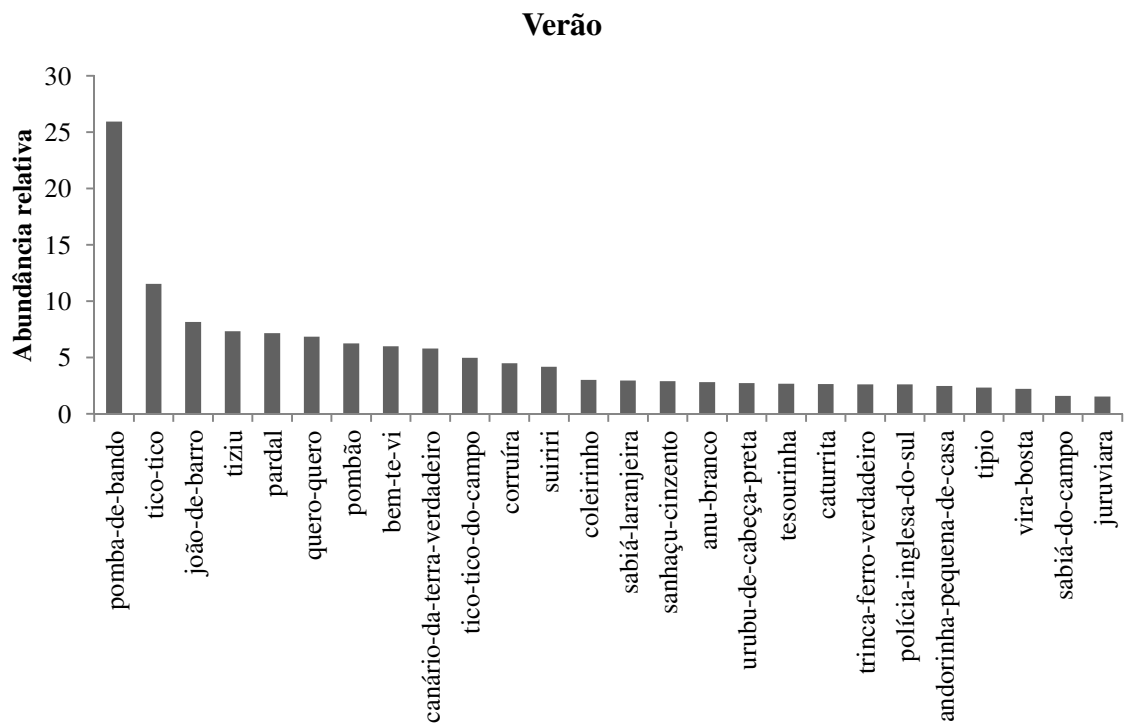


Figura 4 Abundância média das espécies encontradas no verão (n/50). Espécies com abundância relativa igual ou inferior a 1 não estão representadas.

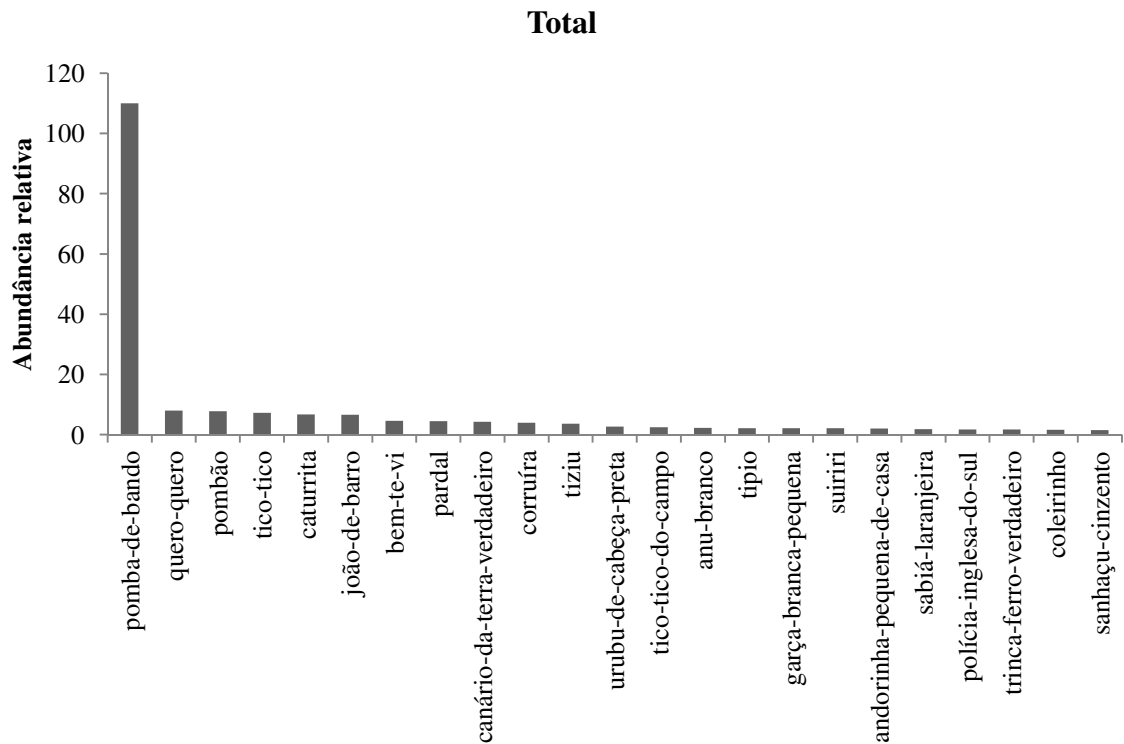


Figura 5 Abundância média das espécies considerando as duas amostragens agrupadas (n/99). Espécies com abundância relativa igual ou inferior a 1 não estão representadas.

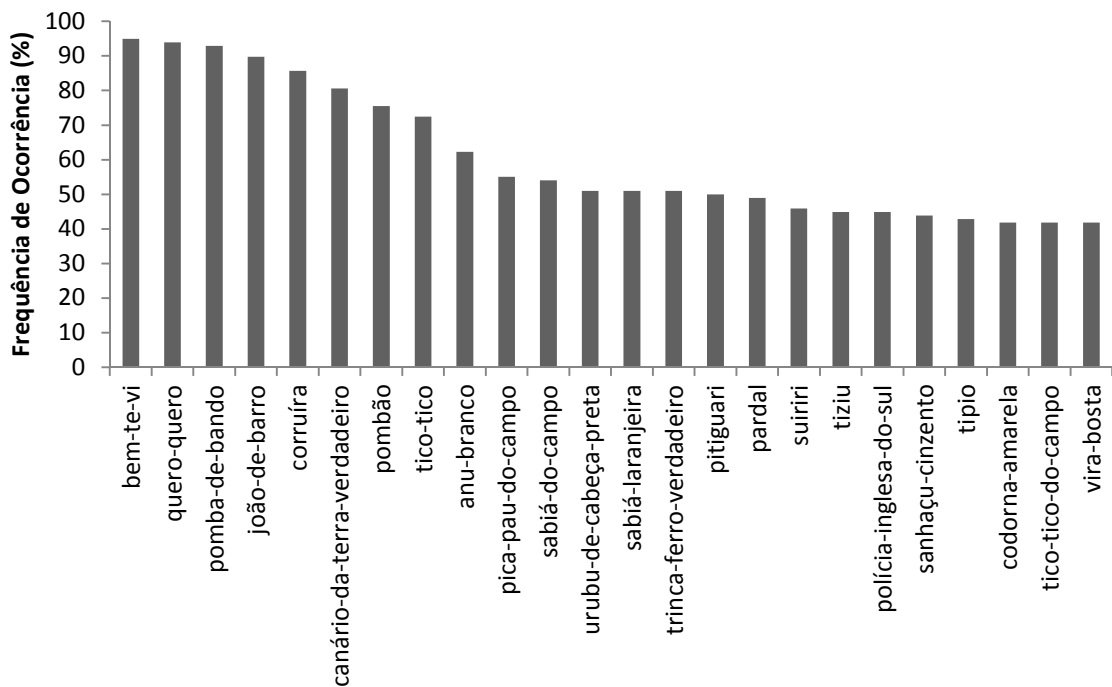


Figura 6 Frequência de Ocorrência das espécies encontradas na área de estudo. Espécies com índices de frequência inferiores a 40% não estão representadas neste gráfico.

3.4.2 Percepção dos entrevistados sobre danos na agricultura

Cinquenta e três pessoas se dispuseram às entrevistas, sendo a maioria destas realizadas no Paraná e no Rio Grande do Sul. Os entrevistados se identificaram como agricultores (47 pessoas), agrônomos (3), empresários (2) ou administrador (1). Do total de respostas 22 (41%) informaram que a pomba-de-bando provoca algum tipo de dano à lavoura (Figura 7), sendo a maior porcentagem de reclamantes no estado do Paraná, único a ter mais de 50% de respostas positivas à ocorrência de danos. O cultivo mais reportado como afetado foi a soja, citada por 64% do total de respondentes (Tabela 1) sendo o tipo de dano mais comum o ataque aos cotilédones da soja (Tabela 2). 70% alegaram que a as perdas são iguais ou inferiores a 10% das lavouras e 4% informaram perdas entre 10 e 30% (Figura 8). Em aproximadamente metade das abordagens as pessoas se negaram a responder aos questionários.

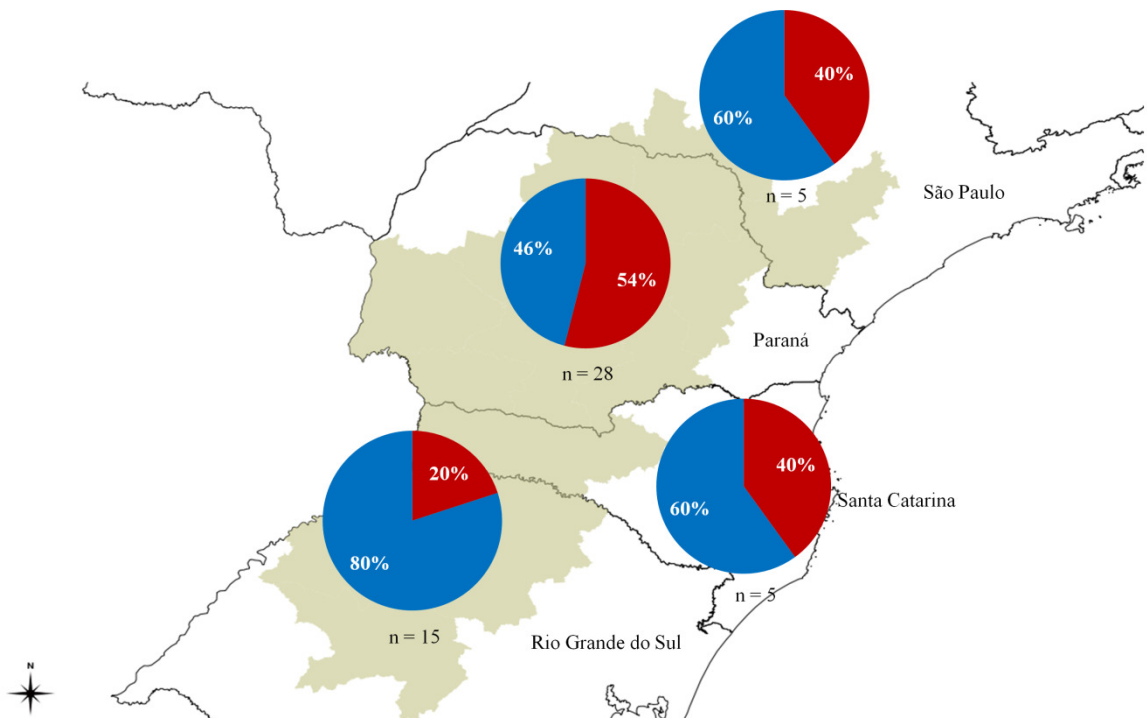


Figura 7 Porcentagem de respostas positivas (em vermelho) e negativas (em azul) quanto à ocorrência de danos em relação ao número de questionários aplicados (n).

Tabela 1 Número de cultivos afetados por estado. Obs.: os números podem exceder ao total de questionários respondidos como “sim” aos danos, pois algumas pessoas reportaram danos em mais de um cultivo.

	SP	PR	SC	RS
Milho	0	2	1	1
Soja	2	14	2	2
Trigo	0	5	0	0
Sorgo	0	1	0	0

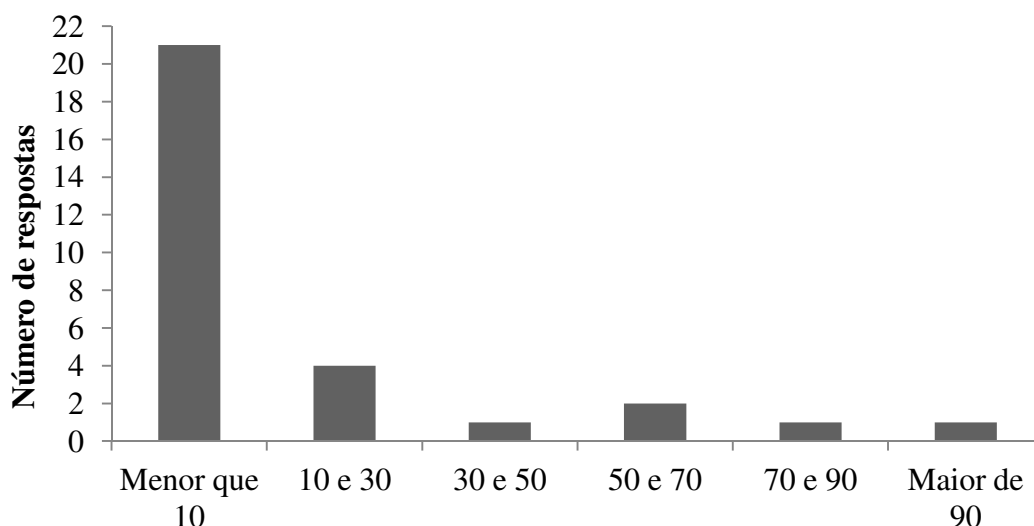


Figura 8 Frequência de danos, em porcentagem, reportadas pelos entrevistados e atribuídas à pomba-de-bando. Obs.: os números podem exceder ao total de questionários respondidos como “sim” aos danos, pois algumas pessoas reportaram danos em mais de um cultivo.

Tabela 2 Tipo de dano em relação ao cultivo. Obs.: os números podem exceder ao total de questionários respondidos como “sim” aos danos, pois algumas pessoas reportaram mais de um tipo de danos no cultivo.

	Milho	Soja	Trigo	Sorgo
Ataque aos grãos durante o plantio	4	2	4	-
Ataque às espigas durante o amadurecimento	-	-	2	1
Acamação (danos nas plantas ao pousar)	-	-	-	1
Ataque aos cotilédones (brotos)	-	20	-	-

O resultado da Regressão Logística mostrou que há uma relação inversa entre a probabilidade de respostas positivas quanto à ocorrência de danos e a distância entre local de aplicação do questionário e o pombal mais próximo, sendo que esta diminui 1% a cada 10 quilômetros de afastamento do pombal (OR= 0.994; IC 0.992 - 0.998) (Figura 9). Conforme Bucher & Bocco (2009), a pomba-de-bando pode se deslocar até 117 km entre a colônia e as áreas de alimentação e dessedentação. Analisando as regiões em que as entrevistas ocorreram

dentro de um raio de 100 km do ninhal mais próximo, verificamos que estas obtiveram maiores índices de respostas positivas (Figura 10).

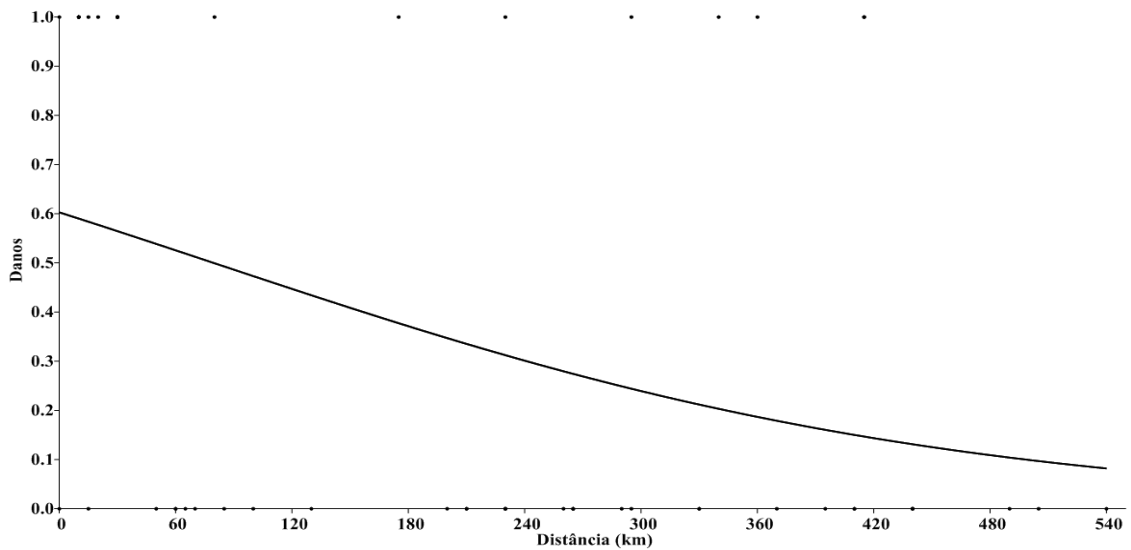


Figura 9 Diminuição na probabilidade de respostas positivas quanto aos danos causados pela pomba à agricultura em relação à distância do local de aplicação do questionário e a colônia mais próxima (OR: 0.994, p : 0.012)

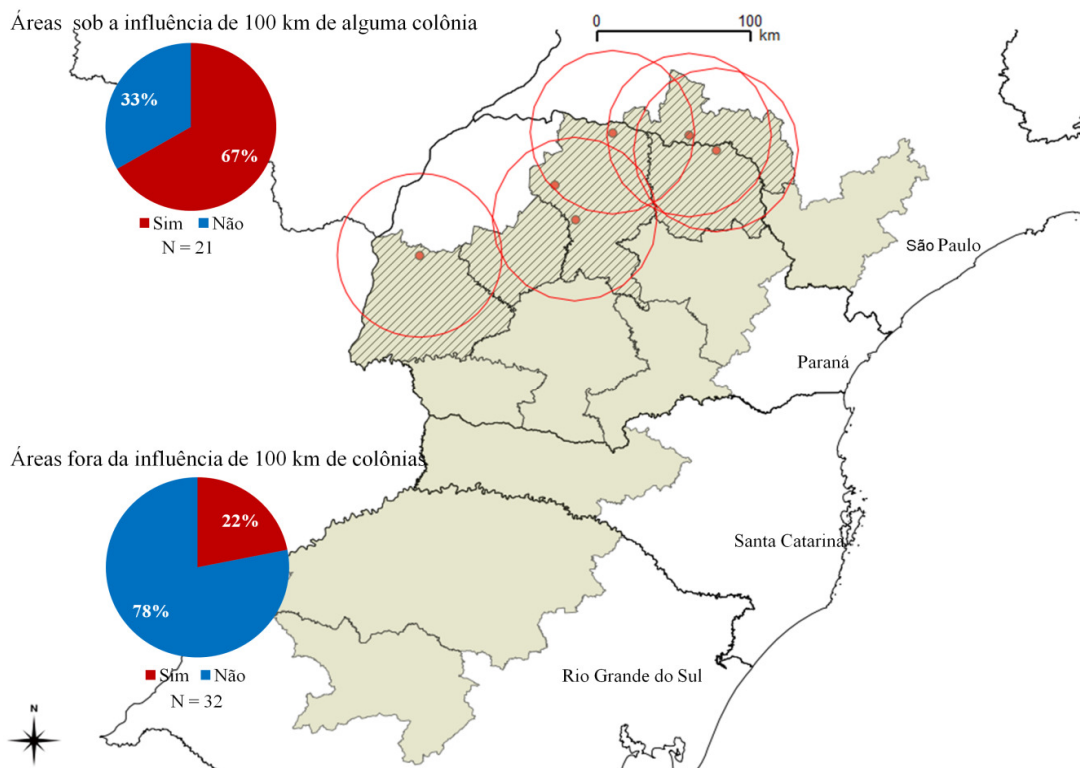


Figura 10 Frequência de danos em áreas sob a influência de 100 km de colônias (hachura) e sem influência (sem hachura). Os pontos representam a posição das colônias e os círculos correspondem às zonas de influência.

3.5 Discussão

Esse trabalho demonstra que a pomba-de-bando é a espécie mais abundante e uma das mais frequentes em áreas agrícolas do sudoeste do Brasil. Conforme Bucher & Ranvaud (2006) a pomba obteve êxito na ocupação de áreas como a da região deste estudo por ser pré-adaptada a utilização dos recursos oferecidos pelo ambiente agrícola, que de certa forma são semelhante ao regime das áreas abertas onde a pomba surgiu. Assim, adaptações evolutivas herdadas pelo desenvolvimento nas áreas semiáridas, como a reprodução colonial oportunista, possibilitou a ocupação e o crescimento populacional de pombas-de-bando na área deste estudo (Ranvaud & Bucher 2006). A disponibilidade de alimento é o principal fator que regula a reprodução na pomba-de-bando (Menezes 2001, Freitas 2002, Ranvaud & Bucher 2006). Logo, quando este está presente durante o ano todo seja, pela existência de múltiplas safras anuais ou simplesmente pela ineficiência dos processos agrícolas que deixam grãos perdidos nas lavouras (Bucher 1974, Ranvaud *et al.* 2001), a pomba pode manter sua densidade populacional alta. Os hábitos de gregarismo e nomadismo acompanhando a oferta de recursos poderiam explicar as diferenças de frequência e abundância entre as regiões estudadas nas diferentes épocas do ano.

Aplicando os critérios de classificação de superabundância, com base no referencial bibliográfico seria previamente justificável considerar a pomba-de-bando como superabundante por se encaixar no critério “A – sua densidade populacional ameaça a saúde ou as atividades humanas”. Nosso estudo revelou que 41% dos entrevistados relatam danos à agricultura, embora estes geralmente sejam de baixa magnitude. Historicamente a pomba-de-bando tem sido tratada como uma espécie-praga para a agricultura de grãos na porção mais ao norte da área de estudo (Falcone 1997, Okawa *et al.* 2001, Ranvaud *et al.* 2001, Brannstrom 2003, Ranvaud & Bucher 2006, Wutke *et al.* 2012) assim como em países vizinhos (De Grazio & Besser, 1970, Lodoño *et al.* 1972, Bucher 1974, Murton *et al.* 1974, Calvi *et al.* 1976, Rodrigues *et al.* 1998). Conforme Ranvaud *et al.* (1999) e Okawa *et al.* (2001) os danos na soja no Vale do Paranapanema chegavam a alcançar entre 24 e 30% da área plantada. Neste trabalho a maior parte dos agricultores acusaram índices de danos inferiores a estes. A predominância dos danos que encontramos é inferior à relatada em outros casos de espécies consideradas pragas como *Eupsittula canicularis* e *Dolichonyx oryzivoruscausa* que causam perdas entre 30 e 40% na América Latina, conforme relatado por De Grazio & Besser (1970) e *Spiza americana* na Venezuela onde 66% dos entrevistados responderam danos superiores a 10% da produção de grãos (Basili & Temple, 1999).

A maior proporção de respostas positivas quanto à ocorrência de danos se deu no Paraná, especialmente em cultivos de soja. As respostas positivas foram proporcionalmente mais significativas quando os questionários foram aplicados nas mesorregiões sobre influência de colônias (mesorregiões Oeste, Centro Ocidental, Norte Central e Norte Pioneiro no Paraná e Assis em São Paulo). Conforme Silva & Guadagnin (2013) é justamente nestas mesorregiões que se encontram as maiores densidades de pombas-de-bando, podendo chegar 480 pombas/km² na mesorregião Oeste do Paraná. Sessenta e sete por cento das reclamações sobre danos ocorreram em um raio de até 100 km de ninhais conhecidos, uma distância compatível com os deslocamentos diários conhecidos para esta espécie que, segundo Bucher & Bocco (2009), podem alcançar até 117 km entre a área de alimentação e sua colônia. Embora não seja recomendável considerar a pomba-de-bando superabundante em toda a área deste estudo, devido seu histórico conflituoso e aos danos que ela ainda causa na agricultura é possível considera-la superabundante nas mesorregiões do Paraná e de São Paulo em que áreas produtoras de grãos são contíguas à ninhais ou dormitórios. Embora o foco deste estudo seja a abundância de pombas em áreas agrícolas, é importante considerar que a população de pombas-de-bando poderia ser classificada na categoria “A” de superabundância também por causar danos materiais e estéticos em centros urbanos do norte paranaense. Nesta região a situação se tornou crítica ao ponto de em 2006 o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) autorizar pelo período de um ano o controle populacional por meio de captura e abate de pombas em 50 cidades (Instrução Normativa nº 108, de 1º de Agosto de 2006).

Não existem evidências de que a pomba-de-bando seja uma espécie superabundante segundo os demais critérios em geral considerados (Caughley 1981, CWS 2012, U.S. Fish and Wildlife Service 2013). A pomba-de-bando não parece estar implicada na transmissão de doenças para humanos. Por outro lado, o crescente aumento populacional visto em algumas cidades, principalmente no Paraná e o consequente contato com o pombo-doméstico (*Columba livia*), transmissores diretos ou indiretos de doenças como psitacose, salmonelose, histoplasmose, criptococose, toxoplasmose, *Chamydiae psittaci* (Carvalho 2012) fazem com que essa situação mereça ser monitorada. Em relação ao critério “B – sua densidade populacional ameaça populações de outras espécies de valores conservacionistas, econômicos ou estéticos” não há evidências que permitam classificar a pomba-de-bando nesta categoria. Em centros urbanos do sudeste e do sul do Brasil existe a preocupação com a interferência em outras espécies silvestres. Santiago (2007 e *comunic. pessoal*) e Bencke (*comunic. pessoal*) notaram um aumento da população de pombas-de-bando e sugerem que

ela poderia deslocar pombas menores como *Columbina picui* e *C. talpacoti*. Também não há estudos que abordem o tema central do critério “C – sua densidade pode ser prejudicial à própria espécie”. No entanto é importante considerar este critério para investigações futuras uma vez que a alta densidade de uma espécie representa um risco à disseminação de doenças e parasitas (Gortazar *et al.* 2006) e a pomba-de-bando é reconhecidamente hospedeira de diversos endo e ectoparasitas (González *et al.* 2004, Taroda *et al.* 2013). Não existe qualquer referência ou preocupação quando ao critério “D – ocasiona danos aos habitats e/ou desequilíbrio ao ecossistema”.

O principal viés atribuído ao método utilizado para a contagem das aves – pontos ao longo de rotas em estradas vicinais – é que o mesmo pode não representar adequadamente todos os tipos de habitat e amostrar preferencialmente aqueles habitats disponíveis ao longo das rotas (Rotenberry & Knick, 1995). As estradas vicinais que escolhemos recortavam a matriz agrícola e geralmente apresentavam lavouras até suas margens, de modo que consideramos que o viés não foi importante para nossos dados. A perda de grãos durante o transporte é um fator que pode atrair as aves para as margens das rodovias (Dhindsa *et al.* 1988, Erritzoe *et al.* 2003), porém nossas contagens foram realizadas fora dos períodos em que ocorre a colheita em larga escala. Sobre aplicação dos questionários, embora não tenhamos logrado um número maior de respondentes, podemos considerar as respostas como representativas, pois foram aplicadas em quase toda a área de estudo e com pessoas diretamente envolvidas nas atividades agrícolas sujeitas aos efeitos da pomba-de-bando. A versão online do questionário pode não ter tido sucesso pela dificuldade em divulgar o ambiente virtual ou talvez pela falta de familiaridade do público-alvo em frequentar estes ambientes e instrumentos.

Considerar a pomba-de-bando como superabundante é admitir a necessidade de manejar sua população seja por questões ecológicas, econômicas ou sanitárias. No entanto, antes de qualquer medida temos que ter ciência de que, conforme Bucher (1974), o problema da pomba-de-bando em áreas agrícolas nada mais é do que um efeito colateral da interferência humana na paisagem. Ainda Bucher (1974) constata que as medidas de controle em massa adotadas na Argentina como o envenenamento, além de causar danos ecológicos por afetar outras espécies, não surtiram efeitos esperados, sendo mais viável economicamente e ecologicamente fazer controle localizado aos danos através da aplicação de um conjunto de técnicas como plantio e colheita antecipada, utilização de grãos mais resistentes, dessecação química, repelentes e combate direto para proteger a lavoura. O único método efetivo para

levar ao declínio a população de pombas seria diminuir a oferta de alimento (Bucher 1974, Ranvaud 1999) e locais para instalação de grandes colônias.

A importância social da pomba-de-bando não se restringe a problemas na agricultura, pois ela é considerada também um recurso natural renovável (Bruggers *et al.* 1998). Em toda sua área de ocorrência esta ave é um importante recurso alimentar para parte da população humana (Bucher 1974, Aguirre 1976, Pautasso 2003, Souza *et al.* 2007) e como ave cinegética utilizada na caça desportiva em países vizinhos como Argentina, Chile, Uruguai e Venezuela (Bucher 1974, Rodríguez *et al.* 1998, Chacín & Calchi 2007, Canavelli 2009). O uso da pomba como recurso cinegético foi considerado como uma medida paliativa de controle local de danos à agricultura (Bucher 1974, Bruggers *et al.* 1998, Canavelli 2009). Além disso, assim como ocorre com outras espécies do mesmo gênero na América do Norte (Contrera Balderas *et al.* 2001, Richkus *et al.* 2008, Villarreal *et al.* 2012) a caça à pomba é fonte de renda para guias de caça e proprietários rurais (Bruggers *et al.* 1998).

Em áreas agrícolas voltadas à produção de grãos é esperado que espécies de aves possam causar algum tipo de transtorno aos produtores, pois estes ambientes acabam atraindo muitas espécies devido à alta disponibilidade e concentração de alimentos, o que acaba alterando os padrões naturais de sobrevivência das populações (Avery 2002, Hunter 2002). Esse parece ser o caso da pomba-de-bando no sudoeste do Brasil, uma vez que a espécie se adaptou para aproveitar os recursos oferecidos pela paisagem agrícola (Bucher 1974, Murton *et al.* 1974, Bucher & Ranvaud 2006, Ranvaud & Bucher 2006, Silva & Guadagnin – artigo 1 desta dissertação).

3.6 Agradecimentos

Agradecemos a CAPES pela bolsa de mestrado concedida e a CBC Company pelo financiamento de parte deste projeto. Ao Dr. Hugo de Souza Dias pelas informações sobre as colônias de pombas e ao Fábio Cavitione e Silva pela assistência com os trabalhos de campo.

3.7 Referências bibliográficas

- Aguirre, A.C. 1976. Distribuição, Costumes e Extermínio da Avoante do Nordeste, *Zenaida auriculata noronha*. Editado pela Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro.
- Avery, M. L. 2002. Birds in pest management. Encyclopedia of pest management. Marcel Dekker, New York, New York, 104-106.
- Basili, G. D. & Temple, S. A. 1999. Dickcissels and crop damage in Venezuela: defining the problem with ecological models. Ecological applications, 9 (2), 732-739.
- Benton, T. G.; Vickery, J. A. & Wilson, J. D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? Trends Ecol. Evol. 18, 182–188
- Brannstrom, C. 2003. Post-1940 occurrence of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in the Middle Paranapanema River Valley, São Paulo State, Brazil. Ararajuba 11(1):93-94
- Bruggers, R. L., Rodriguez, E. & Zaccagnini, M. E. (1998). Planning for bird pest problem resolution: a case study. International Biodeterioration & Biodegradation, 42(2), 173-184.
- Bucher, E.H. 1974. Bases ecológicas para el control de la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*). Centro de Zoología Aplicada. Publicación No 4. Universidade Nacional de Córdoba.
- Bucher, H. & R. Ranvaud. 2006. Eared dove outbreaks in South America: patterns and characteristics. Acta Zoologica Sinica. 52: 564–567.
- Bucher, E. H.; Bocco, P. J. 2009. Reassessing the importance of granivorous pigeons as massive, long-distance seed dispersers. Ecology, 90: 2321–2327.
- Calvi, C.; Besser, J. F.; De Grazio, J. W.; & Mott, Donald F. 1976. Protecting uruguayan crops from bird damage with methiocarb and 4-aminopyridine. Bird Control Seminars Proceedings. Paper 81.
- Canadian Wildlife Service Waterfowl Committee (CWS). 2012. Proposals to Amend the Canadian Migratory Birds Regulations (Including Regulation Proposals for

- Overabundant Species), December 2012. CWS Migr. Birds Regul. Rep. No. 38. Environment Canada, Ottawa.
- Canavelli, B. S. B. 2009. Recomendaciones de manejo para disminuir los daños por palomas medianas (*Zenaida auriculata*) em cultivos agrícolas. INTA – EEA Paraná.
- Carvalho, V. C. D. D. S. 2012. Monitorização de populações de aves em zonas urbanas. MSc dissertation. Aveiro: University of Aveiro, Biology Department.
- Caughley G. 1981. Overpopulation. p 7–19. In: Jewell, P.A.; Holt, S. & Hart, D. (Eds) Problems in management of locally abundant wild mammals. Academic, New York.
- Chacín, M. & Calchi, R. 2007. Dieta de la Paloma Sabanera (*Zenaida auriculata*) em el Noroeste de Venezuela durante la temporada de caza 2001. Bol. Cent. Investig. Biol. Univ. Zulia. 41 (3) : 340-349.
- Contreras Balderas, A. J.; García Salas, J. A.; Guzmán Velasco, A. & González Rojas, J. I. 2001. Aprovechamiento de las aves cinegéticas, de ornato y canoras de Nuevo León, México. Ciencia UANL, 4(4).
- De Grazio, J. W.; & Besser, J. F. 1970. Bird damage problems in Latin America. P. 33 In: Proceedings of the 4th Vertebrate Pest Conference.
- Dhindsa, M S.; Sandhu, J. S.; Sandhu, P.S. & Toor, H.S. 1988. Roadside Birds in Punjab (India): Relation to Mortality from Vehicles. Environmental Conservation, 15, p. 303-310.
- Erritzoe, J.; Tomasz D.; Mazgajski, T. D. & Rejt, L. 2003. Bird Casualties on European Roads - A Review. Acta Ornithologica 38 (2), 77-93
- Falcone, C. 1997. Aspectos da ocupação do Estado de São Paulo pela pomba *Zenaida auriculata* nas últimas décadas. Msc. Dissertation. São Paulo: University of São Paulo.
- Freitas, K. C de. 2002. Relação da dieta com atividades agrícolas e reprodução da pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*, Aves, Columbidae) no Médio Vale do Paranapanema - São Paulo. 2002. MSc. dissertation. São Paulo: University of São Paulo.
- Fuller, R. J.; Gregory, R. D.; Gibbons, D. W.; Marchant, J. H.; Wilson, J. D.; Baillie, S. R. & Carter, N. 1995. Population declines and range contractions among lowland farmland birds in Britain. Conservation Biology, 9(6), 1425-1441.

- González, D.; Dauschies, A.; Rubilar, L.; Pohlmeier, K.; Skewes, O. & Mey, E. 2004. Fauna parasitaria de la tórtola común (*Zenaida auriculata*, De Murs 1847) (Columbiformes: Columbidae) en Ñuble, Chile. *Parasitología latinoamericana*, 59(1-2), 37-41.
- Gortázar, C.; Acevedo, P.; Ruiz-Fons, F. & Vicente, J. 2006. Disease risks and overabundance of game species. *European Journal of Wildlife Research*, 52(2), 81-87
- Günther, H. 2003. Como Elaborar um Questionário. Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Nº 01. Brasília, UnB.
- Hone, J. 2007. Wildlife Damage Control. Victoria, Australia. CSIRO Publishing.
- Hunter, M. D. 2002. Ecological causes of pest outbreaks. 214–217.
- Kutt, A. S.; Vanderduys, E. P.; Perry, J. J. & Perkins, G. C. 2012. Do miners (*Manorina* spp.) affect bird assemblages in continuous savanna woodlands in north-eastern Australia? *Austral Ecology*, 37(7), 779-788.
- Londoño V, J.F.; Elías, D.J.; Valencia Gutiérrez, D.; Woronecki, P.P. 1972. Informe preliminar sobre la incidencia de Torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) y su relación con problemas de daño a algunos cultivos en el Valle del Cauca, Colombia. Inst. Colombiano Agropecuario.
- Medan, D.; Torretta, J. P.; Hodara, K.; Elba, B. & Montaldo, N. H. 2011. Effects of agriculture expansion and intensification on the vertebrate and invertebrate diversity in the Pampas of Argentina. *Biodiversity and Conservation*, 20(13), 3077-3100.
- Menezes, L. N. 2001. Organização temporal da reprodução da pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*) (Aves – Columbidae) no Médio Paranapanema. MSc. Dissertation. São Paulo: University of São Paulo.
- Murton, R. K.; Bucher, E. H.; Nores, M.; Gomez, E. & Reartes, J. 1974. The Ecology of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. *The Condor* 76 (1): 80-88.
- Nemtsov, S. C. 2008. Israel-Ukraine cooperation for experimental management of a shared overabundant population of Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo*). In Proc. 23rd Vertebr. Pest Conf. Published at Univ. of Calif., Davis.
- Okawa, H.; Martinho, P.R.R.; Ranvaud, R. & Dias, H.S. 2001. Custos do afugentamento da pomba-amargosa, *Zenaida auriculata*, na cultura da soja, no Médio Paranapanema, safra 1998/99. Simpósio sobre a Biologia e o Manejo da Pomba-margosa, (*Zenaida*

- auriculata), Assis, São Paulo.
- Pautasso, A. 2003. Aprovechamiento de la fauna silvestre por pobladores rurales en la fracción norte de los bajos submeridionales de la provincia de Santa Fe, Argentina. Com. Mus. Prov. Cs. Naturales "Florentino Ameghino", 8(21), 62.
- Ranvaud, R. Avaliação do projeto experimental de controle 1993-1994. 1999. p.10-11 In: simpósio sobre a biologia e o manejo da pomba-amargosa, *Zenaida auriculata*. Assis, São Paulo.
- Ranvaud, R.; Freitas, K. D.; Bucher, E. H.; Dias, H. S.; Avanzo, V. C. & Alberts, C. C. 2001. Diet of Eared Doves (*Zenaida auriculata*, Aves, Columbidae) in a sugar-cane colony in South-eastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, 61(4), 651-660.
- Ranvaud, R. D. & Bucher, E. H. 2006. Explosions of the eared dove: the unique case in southeast Brazil. Acta Zoologica Sinica. 52: 568–569
- Richkus, K.D.; Wilkins, K. A.; Raftovich, R.V. ; Williams, S.S. & Spriggs, H.L. 2008. Migratory bird hunting activity and harvest during the 2006 and 2007 hunting seasons: Preliminary estimates. U.S. Fish and Wildlife Service. Laurel, Maryland. USA
- Rodríguez, E. H. & Zaccagnini, M. E. 1998. Manual de capacitación sobre manejo integrado de aves perjudiciales a la agricultura. United Nations Organization for Food and Agriculture (FAO). Project "Integrated Control of Pest Birds."
- Rotenberry, J. T. & Knick, S. T. 1995. Evaluation of bias in roadside point count surveys of passerines in shrubsteppe and grassland habitats in southwestern Idaho. P. 99-101 In: Ralph, C.J.; Sauer, J. R. & Droege S. (Eds), Monitoring bird populations by point counts. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-149.
- Santiago, R. G. 2007. Pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) Guia Interativo de Aves Urbanas, 22 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/lte/giau/visualizarMaterial.php?idMaterial=435>>. Acesso em: 31 maio. 2012.
- Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- Silva, G. G. & Guadagnin, D. L. 2013. Estimativa de densidade de *Zenaida auriculata* em áreas agrícolas no sul do Brasil e sua relação com a paisagem. Anais do XX Congresso Brasileiro de Ornitologia. Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo,

2013.

- Siriwardena, G. M.; Baillie, S. R.; Buckland, S. T.; Fewster, R. M.; Marchant, J. H. & Wilson, J. D. 1998. Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices. *Journal of Applied Ecology*, 35(1), 24-43.
- Souza, E. A.; Telino-Júnior, W. R.; Nascimento, J. L. X.; Lyra-Neves, R. M.; Azevedo-Júnior, S. M. de.; Filho, C. L. & Neto, A. S. 2007. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. *Ornithologia* 2 (1):28-33
- Sullivan, K. L.; Curtis, P. D.; Chipman, R. B. D. & McCullough, R. D. 2006. The Double-Crested Cormorant - Issues and Management. Department of Natural Resources Cornell University, Ithaca, New York.
- Taroda, A., Barros, L. D. D., Zulpo, D. L., Cunha, I. A. L. D., Paiva, M. C. D. C., Sammi, A.S., dos Santos, J. R., Yamamura, M. H., Vidotto, O. & Garcia, J. L. (2013). Occurrence of gastrointestinal and renal helminths in *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) trap-captured from Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 22(3), 415-419.
- Temby, I. D. 2004. Urban wildlife issues in Australia. Proceedings 4th International Urban Wildlife Symposium. University of Arizona, Tuscon.
- Villarreal, O. A.; Camacho, J. C.; Franco, J.; F.; Garcia, F.; Utrera, F. & Hernandez, J. E. 2012. Valoración del sistema-producto ganadería diversificada en el estado de Puebla. Académicos del Área de la Medicina Veterinaria y Zootecnia Mazatlán, Sinaloa, 28-30.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2012. The Migratory Bird Program - Conserving America's Birds. <http://www.fws.gov/migratorybirds/currentbirdissues/management/BMC.html>
- Wagner, F. H., & Seal, U. S. 1992. Values, problems, and methodologies in managing overabundant wildlife populations: an overview. *Populations*. p. 279-293 In *Wildlife 2001*. Springer Netherlands. 54.
- Wutke, E. B.; Tivelli, S. W.; Gallo, P. B.; Ambrosano, E. J.; Reco, P. C.; Reginato Neto, A. & Branco, R. F. 2012. Relatos de Ocorrência de Animais Silvestres e de Danos Causados em Culturas de Interesse Comercial no Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico, 2012. 37 p; (Documentos IAC, 110)

4. CONCLUSÕES GERAIS

- O uso da terra influencia a abundância da pomba-de-bando;
- Em escala de paisagem a abundância é afetada positivamente quando as contagens foram realizadas em paisagens dominadas por plantações no inverno e negativamente afetadas quando as contagens tiveram a influência de manchas florestais e de campos voltados para agropecuária no verão;
- Em escala local a abundância foi afetada positivamente onde o milho era mais frequente no inverno e onde a soja e a cana-de-açúcar eram mais frequentes no verão;
- A paisagem em mosaico entre alimento (grãos) e abrigo (cana) encontrado no norte do Paraná e sudoeste de São Paulo propicia a formação de colônias reprodutivas, elevando a densidade de pombas;
- A pomba-de-bando é a espécie de ave mais abundante e uma das mais frequentes em áreas agrícolas do sudoeste do Brasil;
- Há diferenças significativas na abundância entre inverno e verão;
- As diferenças estacionais podem ser explicadas pelas variações na disponibilidade de alimento, pelo gregarismo e nomadismo;
- A percepção de danos causados pela pomba na agricultura nos permite classificá-la como superabundante em mesorregiões do Paraná e de São Paulo em que há a presença de colônias de pombas-de-bando.

6. ANEXOS

6.1 Anexo I: Coordenadas iniciais e finais das rotas percorridas para a contagem de pombas-de-bando e demais espécies no sudoeste do Brasil

Transecto	Datum	Inicial		Final	
		Lat	Long	Lat	Long
Itaberá	22k	691311	7360220	688273	7365992
Castro	22j	605385	7277261	614313	7265462
Carambei	22j	584182	7245534	575369	7255609
Extra PTG	22j	574147	7245196	576003	7233412
Ponta Grossa	22j	579301	7226067	576650	7227206
Guamiranga	22j	523863	7212857	534225	7209228
Imbituva	22j	543433	7208404	553269	7195516
Irati	22j	535420	7175606	544659	7159337
Assaí	22k	518513	7415750	519635	7411726
Nova Santa Bárbara	22k	524801	7389090	526666	7378602
Cambará	22k	577599	7452540	590967	7451309
Candido Mota	22k	579121	7480205	565092	7483301
Pedrinhas Paulista	22k	528308	7474239	526681	7479035
Taquarituba	22k	671522	7385926	682725	7391811
Cel Macedo	22k	671522	7385926	656460	7377960
Sarandi	22k	397583	7393953	411061	7404188
Mandaguaçu	22k	393498	7414666	399465	7426914
Astorga	22k	414424	7424308	426249	7428998
Sabáudia	22k	443922	7422014	454794	7431132
Quatro Pontes	21j	197873	7280371	800817	7296447

Transecto	Datum	Inicial		Final	
		Lat	Long	Lat	Long
Palotina	22j	220775	7308577	230407	7299733
Tupassi	22j	245342	7276406	255646	7276295
Ubiratã	22j	290061	7283211	284384	7298465
Boa Esperança	22j	326937	7321781	336844	7328993
Palmital-PR	22j	371515	7247591	376261	7248538
Clevelândia	22j	371718	7084224	381080	7097968
Mangueirinha	22j	382116	7109648	377213	7114845
Honório Serpa	22j	365654	7106116	359350	7106414
Chopinzinho	22j	343118	7140929	329265	7138371
Ampére	22j	253409	7130642	258298	7135639
Cascavel	22j	243529	7238341	240818	7237074
Saldanha Marinho	22j	291155	6853593	302717	6841892
Espumoso	22j	322616	6820570	330065	6826986
Jacutinga	22j	349166	6930627	361675	6924996
Cunha porã	22j	292291	7016179	284279	7016694
Flor do Sertão	22j	266817	7036372	273271	7045705
Quilombo	22j	328443	7032678	330929	7036719
Bom Jesus	22j	362605	7042247	368849	7048640
Palmeira das Missões	22j	273101	6900172	278688	6884010
Boa Vista das Missões	22j	270981	6937668	269817	6923529
Frederico Westphalen	22j	266697	6969313	271740	6959070
Vista Gaúcha	22j	231840	6976117	222484	6972025

Transecto	Datum	Inicial		Final	
		Lat	Long	Lat	Long
Humaitá	22j	206560	6932763	208211	6947652
Giruá	21j	763018	6897388	780020	6905179
Julio de Castilhos	22j	248615	6763214	262000	6753250
São Martinho da Serra	22j	233346	6738779	219459	6732373
Toropi	21j	768770	6737624	778322	6749575
Tupanciretã	22j	223798	6782712	232211	6799275
Bozano	22j	229112	6858281	242639	6859314
Panambi	22j	253178	6870317	243646	6875186

6.2 Anexo II: Coordenadas de localização das colônias consideradas para a análise de Regressão Logística e forma de identificação: CP – Comunicação pessoal e OP – Observação pessoal

.Colônia	Datum	Lat	Long	Identificação
Tarumã-SP	22k	552682	7476363	CP/OP
Cambará-PR	22k	586053	7456093	CP/OP
Porecatu-PR	22k	457208	7480221	CP
Maringá-PR	22k	386046	7409699	CP
São Pedro do Ivaí-PR	22k	410802	7362497	CP
Palotina-PR	22j	223637	7311015	OP

6.3 Anexo III: Modelo de questionário aplicado durante as expedições de campo

Identificação		
Nome:		
Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		Idade:
Endereço:		
Telefone:		E-mail
Grau de instrução <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Completo <input type="checkbox"/> Ensino Médio Incompleto		<input type="checkbox"/> Ensino Médio Completo <input type="checkbox"/> Ensino Superior Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Superior Completo
Profissão <input type="checkbox"/> Agricultor <input type="checkbox"/> Administrador <input type="checkbox"/> Agrônomo <input type="checkbox"/> Capataz		<input type="checkbox"/> Contabilista <input type="checkbox"/> Do lar <input type="checkbox"/> Técnico agrícola <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____
Dados da propriedade e de danos		
Endereço:		
Qual a área plantada (hectares)?		
Qual sua relação com a propriedade?		
<input type="checkbox"/> Proprietário <input type="checkbox"/> Profissional liberal <input type="checkbox"/> Funcionário		<input type="checkbox"/> Pesquisador <input type="checkbox"/> Arrendatário <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____
Marque o tipo de cultura que o (a) senhor (a) planta na propriedade?		
<input type="checkbox"/> Milho <input type="checkbox"/> Soja		<input type="checkbox"/> Trigo <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____
O (a) senhor (a) verificou algum tipo de dano causado pela pomba na sua plantação?		
<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim		
Se a resposta anterior for positiva, assinale abaixo em qual cultivo e o tipo de dano?		
Milho <input type="checkbox"/> Ataque aos grãos durante o plantio <input type="checkbox"/> Ataque às espigas durante o amadurecimento <input type="checkbox"/> Acamação (danos nas plantas ao pousar) <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____ ____	Soja <input type="checkbox"/> Ataque aos grãos durante o plantio <input type="checkbox"/> Ataque aos cotilédones (brotos) <input type="checkbox"/> Ataque às vagens <input type="checkbox"/> Acamação (danos nas plantas ao pousar) <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____ ____	Trigo <input type="checkbox"/> Ataque aos grãos durante o plantio <input type="checkbox"/> Ataque aos grãos durante o amadurecimento <input type="checkbox"/> Acamação (danos nas plantas ao pousar) <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____ ____
Qual a porcentagem de danos causados pela pomba na plantação?		
<input type="checkbox"/> Menos de 10 % <input type="checkbox"/> Entre 10 e 30 % <input type="checkbox"/> Entre 30 e 50 %	<input type="checkbox"/> Entre 50 e 70 % <input type="checkbox"/> Entre 70 e 90 %	<input type="checkbox"/> Acima de 90 % <input type="checkbox"/> Não sei informar

Quais medidas de controle o(a) senhor (a) utiliza para afugentar as pombas?	
<input type="checkbox"/> Aeromodelismo <input type="checkbox"/> Afugentamento a pé <input type="checkbox"/> Afugentamento motorizado <input type="checkbox"/> Caça	<input type="checkbox"/> Defensivos agrícolas <input type="checkbox"/> Rojões <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Outros. Quais? _____
Há alguma colônia ou ninhal (pombal) na sua região? Em caso positivo, onde fica?	
Alguma outra espécie causa danos à agricultura? Quais?	
Há alguma informação adicional que queira nos repassar?	

6.4 Anexo IV: Lista das espécies registradas em área agrícolas no sudoeste do Brasil com Abundância bruta (AB), Abundância Média (AM) e Frequência de ocorrência (F.O) por estação (Inv: Inverno e Ver: Verão) e Total (Tot).

Família	Espécie	Nome	AB			AM			F.O
			Ver	Inv	Tot	Ver	Inv	Tot	%
Rheidae	<i>Rhea americana</i>	ema	0	6	6	0.00	0.12	0.06	2
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhabuguaçu	5	0	5	0.10	0.00	0.05	4
	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	14	7	21	0.28	0.14	0.21	6
	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	58	61	119	1.16	1.24	1.20	35
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	52	53	105	1.04	1.08	1.06	41
Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	5	0	5	0.10	0.00	0.05	1
	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	3	40	43	0.06	0.82	0.43	12
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	aracuã	0	1	1	0.00	0.02	0.01	1
	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	0	1	1	0.00	0.02	0.01	3
	<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	1	9	10	0.02	0.18	0.10	1
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	7	1	8	0.14	0.02	0.08	2
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	11	0	11	0.22	0.00	0.11	4
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	15	1	16	0.30	0.02	0.16	7
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	7	1	8	0.14	0.02	0.08	6
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	72	137	209	1.44	2.80	2.11	29
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	caraúna-de-cara-branca	2	0	2	0.04	0.00	0.02	2
	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada	3	3	6	0.06	0.06	0.06	5
	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	34	80	114	0.68	1.63	1.15	27
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	7	4	11	0.14	0.08	0.11	8
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	8	10	18	0.16	0.20	0.18	7
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	137	129	266	2.74	2.63	2.69	51
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	2	0	2	0.04	0.00	0.02	1
	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	2	3	5	0.04	0.06	0.05	4
	<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	8	0	8	0.16	0.00	0.08	7
	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	7	0	7	0.14	0.00	0.07	2
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	4	0	4	0.08	0.00	0.04	4
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	17	39	56	0.34	0.80	0.57	38
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	2	4	6	0.04	0.08	0.06	6
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracará	24	28	52	0.48	0.57	0.53	31
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	5	12	17	0.10	0.24	0.17	13
	<i>Milvago chimango</i>	chimango	18	37	55	0.36	0.76	0.56	14
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	4	5	9	0.08	0.10	0.09	7
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1

Família	Espécie	Nome	AB			AM			F.O
			Ver	Inv	Tot	Ver	Inv	Tot	%
	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	2	0	2	0.04	0.00	0.02	2
Aramidae									
	<i>Aramus guarauna</i>	carão	0	2	2	0.00	0.04	0.02	1
Rallidae									
	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	2	0	2	0.04	0.00	0.02	1
	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	9	25	34	0.18	0.51	0.34	16
	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	2	4	6	0.04	0.08	0.06	3
	<i>Fulica leucoptera</i>	carqueja-de-bico-amarelo	0	3	3	0.00	0.06	0.03	1
Cariamidae									
	<i>Cariama cristata</i>	seriema	4	14	18	0.08	0.29	0.18	5
Charadriidae									
	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	342	451	793	6.84	9.20	8.01	93
Recurvirostridae									
	<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	0	3	3	0.00	0.06	0.03	1
Jacanidae									
	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	1	1	2	0.02	0.02	0.02	2
Columbidae									
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	66	64	130	1.32	1.31	1.31	35
	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	2	2	4	0.04	0.04	0.04	4
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	41	24	65	0.82	0.49	0.66	31
	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	3	0	3	0.06	0.00	0.03	2
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	312	457	769	6.24	9.33	7.77	75
	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-galega	2	0	2	0.04	0.00	0.02	1
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	1297	9634	10931	25.9	196.61	110.41	93
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	30	50	80	0.60	1.02	0.81	38
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	34	24	58	0.68	0.49	0.59	37
Psittacidae									
	<i>Aratinga leucophthalma</i>	periquitão-maracanã	0	6	6	0.00	0.12	0.06	1
	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	49	17	66	0.98	0.35	0.67	12
	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	132	530	662	2.64	10.82	6.69	28
	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	10	0	10	0.20	0.00	0.10	1
	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	15	10	25	0.30	0.20	0.25	4
	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-do-peito-roxo	11	0	11	0.22	0.00	0.11	1
	<i>Amazona pretrei</i>	papagaio-charão	13	2	15	0.26	0.04	0.15	3
Cuculidae									
	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	2	6	8	0.04	0.12	0.08	8
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	45	61	106	0.90	1.24	1.07	35
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	141	85	226	2.82	1.73	2.28	63
	<i>Tapera naevia</i>	saci	7	3	10	0.14	0.06	0.10	9
Strigidae									
	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	24	7	31	0.48	0.14	0.31	17
Apodidae									
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	0	52	52	0.00	1.06	0.53	4
	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	6	0	6	0.12	0.00	0.06	3
Trochilidae									
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-do-bico-vermelho	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	1	3	4	0.02	0.06	0.04	4
Trogonidae									
	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	9	18	27	0.18	0.37	0.27	17

Família	Espécie	Nome	AB			AM			F.O
			Ver	Inv	Tot	Ver	Inv	Tot	%
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	1	2	3	0.02	0.04	0.03	3
Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	6	0	6	0.12	0.00	0.06	3
Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	5	4	9	0.10	0.08	0.09	6
	<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	2	0	2	0.04	0.00	0.02	2
Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	14	13	27	0.28	0.27	0.27	16
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	10	14	24	0.20	0.29	0.24	21
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	1	2	3	0.02	0.04	0.03	3
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	67	79	146	1.34	1.61	1.47	55
	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	1	1	2	0.02	0.02	0.02	2
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	0	1	1	0.00	0.02	0.01	1
	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	4	15	19	0.08	0.31	0.19	11
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	15	28	43	0.30	0.57	0.43	23
	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	0	2	2	0.00	0.04	0.02	2
	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	3	5	8	0.06	0.10	0.08	8
	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	2	0	2	0.04	0.00	0.02	2
	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	4	1	5	0.08	0.02	0.05	5
Formicariidae	<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	4	3	7	0.08	0.06	0.07	5
Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	0	2	2	0.00	0.04	0.02	2
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	3	2	5	0.06	0.04	0.05	4
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	0	1	1	0.00	0.02	0.01	1
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	408	263	671	8.16	5.37	6.78	90
	<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	0	3	3	0.00	0.06	0.03	3
	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	5	4	9	0.10	0.08	0.09	4
	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	2	0	2	0.04	0.00	0.02	1
	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	14	14	28	0.28	0.29	0.28	13
	<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	bichoita	3	4	7	0.06	0.08	0.07	5
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	0	1	1	0.00	0.02	0.01	1
	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	2	5	7	0.04	0.10	0.07	6
	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	3	0	3	0.06	0.00	0.03	2
	<i>Synallaxis albescens</i>	ui-pi	7	0	7	0.14	0.00	0.07	4
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	13	22	35	0.26	0.45	0.35	22
	<i>Cranioleuca obsleta</i>	arredio-oliváceo	0	12	12	0.00	0.24	0.12	5

Família	Espécie	Nome	AB			AM			F.O
			Ver	Inv	Tot	Ver	Inv	Tot	%
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	5	4	9	0.10	0.08	0.09	8
Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	3	0	3	0.06	0.00	0.03	1
	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleirinho-preto	5	0	5	0.10	0.00	0.05	4
Cotingidae	<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
Rynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	0	3	3	0.00	0.06	0.03	3
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	6	1	7	0.12	0.02	0.07	4
	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	3	1	4	0.06	0.02	0.04	4
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	14	16	30	0.28	0.33	0.30	17
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	16	1	17	0.32	0.02	0.17	12
	<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	45	0	45	0.90	0.00	0.45	22
	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	4	2	6	0.08	0.04	0.06	6
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	5	0	5	0.10	0.00	0.05	2
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	10	17	27	0.20	0.35	0.27	22
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	5	0	5	0.10	0.00	0.05	2
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	300	166	466	6.00	3.39	4.71	95
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	12	10	22	0.24	0.20	0.22	15
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	48	0	48	0.96	0.00	0.48	19
	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	13	0	13	0.26	0.00	0.13	11
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	209	0	209	4.18	0.00	2.11	45
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	134	0	134	2.68	0.00	1.35	38
	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	17	0	17	0.34	0.00	0.17	12
	<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	3	0	3	0.06	0.00	0.03	2
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	0	1	1	0.00	0.02	0.01	1
	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	4	3	7	0.08	0.06	0.07	4
	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	5	0	5	0.10	0.00	0.05	3
	<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	0	2	2	0.00	0.04	0.02	2
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	51	44	95	1.02	0.90	0.96	49
	<i>Vireo olivaceus</i>	juruviana	77	0	77	1.54	0.00	0.78	28
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	16	6	22	0.32	0.12	0.22	8
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	124	84	208	2.48	1.71	2.10	28
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	33	3	36	0.66	0.06	0.36	17
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	8	0	8	0.16	0.00	0.08	3
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	9	7	16	0.18	0.14	0.16	7
	<i>Tachycineta leucopyga</i>	andorinha-chilena	17	0	17	0.34	0.00	0.17	1
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	4	0	4	0.08	0.00	0.04	1
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	224	167	391	4.48	3.41	3.95	86
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	148	31	179	2.96	0.63	1.81	51

Família	Espécie	Nome	AB			AM			F.O
			Ver	Inv	Tot	Ver	Inv	Tot	%
	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	14	19	33	0.28	0.39	0.33	25
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	26	12	38	0.52	0.24	0.38	17
	<i>Turdus albicollis</i>	sabia-coleira	6	0	6	0.12	0.00	0.06	3
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	80	53	133	1.60	1.08	1.34	54
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	26	90	116	0.52	1.84	1.17	38
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	0	2	2	0.00	0.04	0.02	2
Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	130	40	170	2.60	0.82	1.72	52
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	1	1	2	0.02	0.02	0.02	2
	<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei	20	5	25	0.40	0.10	0.25	21
	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	145	8	153	2.90	0.16	1.55	43
	<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaçu-de-encontro-azul	9	1	10	0.18	0.02	0.10	6
	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	2	0	2	0.04	0.00	0.02	1
	<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	13	11	24	0.26	0.22	0.24	14
	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	4	6	10	0.08	0.12	0.10	7
	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	4	0	4	0.08	0.00	0.04	2
	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	0	2	2	0.00	0.04	0.02	1
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	577	145	722	11.5 4	2.96	7.29	72
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	249	1	250	4.98	0.02	2.53	42
	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	2	0	2	0.04	0.00	0.02	2
	<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara	6	1	7	0.12	0.02	0.07	4
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	289	130	419	5.78	2.65	4.23	80
	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	116	99	215	2.32	2.02	2.17	43
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	5	3	8	0.10	0.06	0.08	5
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	13	18	31	0.26	0.37	0.31	19
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	367	2	369	7.34	0.04	3.73	45
	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	2	0	2	0.04	0.00	0.02	1
	<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	151	11	162	3.02	0.22	1.64	38
	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	1	0	1	0.02	0.00	0.01	1
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	16	2	18	0.32	0.04	0.18	13
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	11	14	25	0.22	0.29	0.25	21
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	11	4	15	0.22	0.08	0.15	12
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	31	40	71	0.62	0.82	0.72	28
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	21	55	76	0.42	1.12	0.77	32
Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	2	6	8	0.04	0.12	0.08	7
	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	7	11	18	0.14	0.22	0.18	9
	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	0	2	2	0.00	0.04	0.02	1
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	10	5	15	0.20	0.10	0.15	5
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	2	76	78	0.04	1.55	0.79	25
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	73	8	81	1.46	0.16	0.82	17
	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	17	12	29	0.34	0.24	0.29	16
	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	111	37	148	2.22	0.76	1.49	41
	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	130	51	181	2.60	1.04	1.83	45
Fringillidae	<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	8	87	95	0.16	1.78	0.96	18

Família	Espécie	Nome	AB			AM			F.O
			Ver	Inv	Tot	Ver	Inv	Tot	%
	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	8	16	24	0.16	0.33	0.24	16
	<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	0	4	4	0.00	0.08	0.04	4
Estrildidae									
	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	6	4	10	0.12	0.08	0.10	3
Passeridae									
	<i>Passer domesticus</i>	pardal	358	90	448	7.16	1.84	4.53	49