

ANA LAURA CAMPOS DE CARVALHO

**PSITTACARA LEUCOPHTHALMUS (AVES: PSITTACIDAE) E SEUS  
IMPACTOS SOBRE A AGRICULTURA NA MESORREGIÃO CAMPO DAS  
VERTENTES, MINAS GERAIS: ECOLOGIA E ETNOBIOLOGIA COMO  
SUBSÍDIOS AO MANEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de Magister Scientiae.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da  
Universidade Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

C331p  
2015  
Carvalho, Ana Laura Campos de, 1986-  
*Psittacara leucophthalmus* (Aves: Psittacidae) e seus  
impactos sobre a agricultura na mesorregião Campo das  
Vertentes, Minas Gerais : ecologia e etnobiologia como  
subsídios ao manejo / Ana Laura Campos de Carvalho. -  
Viçosa, MG, 2015.

vii, 87f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador : Leonardo Esteves Lopes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. *Psittacara leucophthalmus*. 2. Agricultura. 3. Manejo  
ambiental. 4. Etnobiologia. I. Universidade Federal de  
Viçosa. Biologia Animal. Programa de Pós-graduação em  
Biologia Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 598.71

ANA LAURA CAMPOS DE CARVALHO

**PSITTACARA LEUCOPHTHALMUS (AVES: PSITTACIDAE) E SEUS  
IMPACTOS SOBRE A AGRICULTURA NA MESORREGIÃO CAMPO DAS  
VERTENTES, MINAS GERAIS: ECOLOGIA E ETNOBIOLOGIA COMO  
SUBSÍDIOS AO MANEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de Magister Scientiae.

APROVADA: 08 de abril de 2015.

---

Rômulo Ribon

---

José Eugênio Côrtes Figueira

---

Leonardo Esteves Lopes  
(Orientador)

Dedico este trabalho à minha querida família, que sempre me apoiou em todas as circunstâncias em prol da realização deste sonho.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente e glorifico ao meu Deus por essa vitória.

À toda minha família, principalmente os meus pais, Dirceu e Laila, pelo exemplo de vida, amor e carinho, por sempre acreditarem nos meus sonhos e me incentivarem a alcançá-los. Aos meus irmãos Hugo e Lais, por completarem minha vida.

À minha amiga do coração, Cristina, por todo incentivo e amizade, à Camila pela amizade e convivência agradável.

Ao Prof. Rômulo Ribon pela oportunidade, apoio e confiança e por participar da banca.

Ao Prof. Leonardo Esteves Lopes pelo exemplo de orientação e dedicação, pelas sábias correções e sugestões.

À co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Théa Mirian Medeiros Machado pelo incentivo e atenção em compartilhar experiências e sugestões.

Ao co-orientador Prof. José Marinaldo Gleriani pela atenção e dedicação em ensinar-me a trabalhar nos programas Spring e Fragstats.

Ao Professor José Eugênio Côrtes Figueira por participar da minha banca.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal por viabilizarem meus estudos, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Aos docentes e funcionários do Departamento de Biologia Animal, em especial à coordenadora Prof<sup>a</sup>. Gisele Lessa e ao Prof. Renato Feio, pelo apoio e atenção.

Aos colegas e funcionários do Museu de Zoologia João Moojen, pela convivência agradável.

Aos colegas do laboratório de ornitologia, pela troca de experiências e por momentos agradáveis nos congressos de ornitologia.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Barbacena, pela parceria e apoio logístico no projeto, em especial ao Prof. Fernando Martins Costa que viabilizou a parceria, e ao setor de transporte do mesmo pelo apoio em todas as coletas de dados de campo.

Ao Sindicato Rural de Barbacena, Minas Gerais, pela parceria e apoio na logística do projeto, em especial ao Presidente do mesmo Renato José Laguardia de Oliveira e seus funcionários.

À Empresa de Assistência Técnica e Rural de Minas Gerais, às unidades regionais de São João Del Rei e Lavras e a todos os escritórios locais envolvidos, por aplicarem os formulários.

À Adrielle, pela dedicação e ajuda em todos os campos, o que nos proporcionou uma bela amizade, à Sheila e Maria Carolina, pela receptividade na “Barbacena querida (BQ)” e pela ajuda no reconhecimento da região.

A todos os produtores rurais que colaboraram com a pesquisa, em especial aqueles que permitiram que o estudo fosse realizado em suas propriedades... muito obrigada pela parceria, atenção, receptividade, troca de experiências e pelas deliciosas frutas que saboreei durante todo o trabalho.

A todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, os meus sinceros agradecimentos!

## Sumário

Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Introdução geral.....	01
Capítulo I: Fauna silvestre e os danos à agricultura: uma abordagem etnobiológica com produtores rurais da mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais – Brasil.....	09
Capítulo II: Avaliação populacional e comportamento de <i>Psittacara leucophthalmus</i> (Aves: Psittacidae) em área agrícola na microrregião de Barbacena, Minas Gerais – Brasil.....	28
Capítulo III: Características da paisagem e flutuações populacionais de <i>Psittacara leucophthalmus</i> (Aves: Psittacidae) em pomares comerciais na microrregião de Barbacena, Minas Gerais – Brasil.....	54
Considerações Finais.....	71
Apêndices.....	72

## Resumo

CARVALHO, Ana Laura Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2015. **Psittacara leucophthalmus (Aves: Psittacidae) e seus impactos sobre a agricultura na mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais: ecologia e etnobiologia como subsídios ao manejo.** Orientador: Leonardo Esteves Lopes. Coorientadores: José Marinaldo Gleriani e Théa Mirian Medeiros Machado.

Algumas espécies de Psittaciformes são ávidas consumidoras de grãos e frutas comerciais em regiões agrícolas tropicais e subtropicais, sendo consideradas espécies-problema. Esta dissertação, redigida em três capítulos, avaliou: 1) a percepção de produtores rurais em relação ao conflito fauna silvestre-agricultura; 2) a ecologia populacional de *P. leucophthalmus* e, 3) as características da paisagem que influenciam na flutuação populacional de *P. leucophthalmus*. No capítulo um, os dados foram coletados por meio de formulário e entrevistas com produtores rurais. No capítulo 2 foram conduzidos censos em vinte e duas culturas agrícolas entre janeiro e dezembro de 2014. O teste não paramétrico de Wilcoxon foi utilizado para se avaliar a correlação entre a abundância relativa de *P. leucophthalmus* e a disponibilidade de recursos alimentares. O capítulo 3 analisou os dados dos censos à luz das características dos pomares (área e índice de isolamento) e da paisagem em um raio de 5 km (área, índice de proximidade e número de fragmentos). Para avaliar a correlação entre a abundância relativa e as características da paisagem foi usado o teste de correlação não paramétrico de Spearman ( $r_s$ ). Noventa e nove por cento dos produtores rurais sofreram danos econômicos causados por animais silvestres, em especial por *P. leucophthalmus* (51%), considerada a principal espécie-problema. O número de indivíduos de *P. leucophthalmus* registrados nos pomares flutuou no decorrer dos meses de acordo com a disponibilidade de alimento, sendo de 2672 indivíduos a estimativa do tamanho mínimo da população na área de estudo. A abundância relativa de *P. leucophthalmus* foi correlacionada com a distância aos fragmentos de agricultura, com o índice de proximidade da agricultura e com sua área (ha). As culturas agrícolas da área de estudo fornecem um suprimento de alimento abundante, que associado às características da paisagem local, favorece a permanência de *P. leucophthalmus* na região. Perante essa realidade, é necessário um plano de manejo eficaz de forma a reduzir os danos econômicos aos produtores rurais e a perseguição indiscriminada à espécie.

## Abstract

CARVALHO, Ana Laura Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2015. **Psittacara leucophthalmus (Aves: Psittacidae) and its impact on agriculture in mesoregion Campo das Vertentes, Minas Gerais: ecology and ethnobiology as subsidies for management.** Adviser: Leonardo Esteves Lopes. Co-advisers: José Marinaldo Gleriani e Théa Mirian Medeiros Machado.

Some species of Psittaciformes are avid consumers of grains and fruits in tropical and subtropical regions, being considered pests. This work evaluated: 1) the perception of farmers towards the conflict wildlifer-famers; 2) the population ecology of *P. leucophthalmus* and, 3) landscape features that influence the population dynamics of *P. leucophthalmus*. In chapter one, the data was collected using a questionnaire and interviews with farmers. In chapter 2 censuses were conducted in twenty-two agricultural crops between January and December 2014. The non parametric Wilcoxon test was used to evaluate the correlation between the relative abundance of *P. leucophthalmus* and the availability of food resources. Chapter 3 related to census data, to the orchards metrics (area and isolation index) and countryside in a 5 km radius (area, proximity index and number of fragments). To evaluate the correlation between the relative abundance and landscape metrics it was used the non parametric the of test Spearman Correlation ( $r_s$ ). Ninety-nine percent of the farmers suffered economic damage caused by wildlife their crops, in particular by *P. leucophthalmus* (51%), considered to be the main pest. The number of *P. leucophthalmus* in the orchards varied along the year according to food availability, with the estimated minimum population size of an 2672 in the study area. The relative abundance of *P. leucophthalmus* was correlated with distance to agriculture fragments, with the of agriculture proximity index and the its size. The crops of the study area provide an abundant, food supply which, associated to the local landscape features, promote the continuity of *P. leucophthalmus* in and makes it a pest the region. This study shows that, it is necessary an effective management plan in order to reduce the damage to farmers and the indiscriminate persecution of the species.

## **Introdução geral**

As constantes alterações dos ecossistemas naturais pelas intervenções antrópicas afetam significativamente a biodiversidade global (Brooks et al. 2002, Pires et al. 2006). A expansão agrícola causa a fragmentação e a perda da vegetação nativa, o que geralmente reduz a qualidade e quantidade dos recursos naturais, influenciando a sobrevivência de muitas espécies animais (Verhulst et al. 2004, Dickman 2008). Entretanto, algumas espécies de animais silvestres se adaptam a ambientes alterados e apresentam crescimento populacional acelerado, o que geralmente gera conflitos homem-fauna (Singleton et al. 1999, Avery 2002, Jonker et al. 2006, USDA 2010).

Várias espécies de aves são consideradas um problema para a agricultura (Ormerod e Watkinson 2000), com exemplos disponíveis para a América do Norte (Dolbeer 1990, Somers e Morris 2002, Lindell et al. 2012), América do Sul (Fallavena e Silva 1988, Rodríguez e Zaccagnini 1998, Bucher e Ranvaud 2006, Jacinto et al. 2007, Santos-Neto e Gomes 2007, Mateus 2013), Europa (De Grazio 1978), África (Elliot 1990), Ásia (Nemtsov 2004, Khan et al. 2006) e Austrália (Bomford e Sinclair 2002, Tracey et al. 2007). Em algumas regiões de Minas Gerais, Brasil, *Psittacara leucophthalmus* (Psittacidae), popularmente conhecida como maritaca, foi identificada como causadora de danos econômicos significativos a agricultores (Jacinto et al. 2007, Saiki et al. 2009, Mateus 2013).

*Psittacara leucophthalmus* é uma espécie de ampla distribuição na América do Sul a leste dos Andes, ocorrendo na maior parte dos estados brasileiros (Sick 1997). Tem hábitos diurnos e gregários, se deslocando frequentemente em busca de alimento e dormitórios (Forshaw 2006). Pode ser encontrada em áreas abertas e semi-abertas, incluindo cerrado, matas de galeria, bordas de florestas, plantações e cidades (Collar 1997, Sick 1997, Juniper e Parr 1998, Forshaw 2006, BirdLife International 2014). Possui comportamento alimentar generalista, consumindo frutos e sementes de acordo com sua disponibilidade. O comportamento da espécie indica uma adaptação a distúrbios ambientais e áreas antropizadas, utilizando frequentemente o telhado das casas para nidificação (Forshaw 2006). É uma espécie comum e de status pouco preocupante em relação à ameaça de extinção (Ridgely 1981, Bird Life International 2014).

O problema das aves silvestres na agricultura está, na maioria das vezes, relacionado com uma paisagem mosaico, a qual alterna manchas de floresta com manchas de cultivo, o que oferece habitat adequado para a nidificação, abrigo e oferta constante de alimento (Koopman e Pitt 2007). Esta situação favorece especialmente as espécies com hábitos gregários, alta mobilidade e alta taxa reprodutiva (Bucher 1990), o que é o caso de *P. leucophthalmus*.

Animais que causam problemas com danos econômicos para as atividades humanas, normalmente são vistos como indesejáveis (espécies-problema) e necessitam de manejo (Caughley e Sinclair 1994, Ormerod 2002). Uma espécie-problema pode ser descrita como aquela cuja densidade populacional afeta direta ou indiretamente a sociedade, trazendo prejuízos à sua saúde, às construções, ou afetando plantações de alimentos e matérias-primas (Brechelt 2004), demandando manejo para seu controle (Sinclair et al. 2006).

Atividades de manejo implicam na alteração da taxa de crescimento (ou tamanho) populacional, seja aumentando-a (manejo para conservação ou exploração) ou reduzindo-a (manejo para controle). O manejo de espécies-problema tem por objetivo a redução dos danos causados por elas, através do impedimento ou diminuição do acesso da espécie ao recurso alimentar ou seu abate (Moreira e Piovezan 2005, Sinclair et al. 2006).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um exemplo de controle utilizando meios combinados para reduzir o status de praga a níveis toleráveis, mantendo a qualidade do meio ambiente. O MIP pode ser aplicado a aves silvestres, desde que considere alguns critérios tais como planejamento, definição do problema e dos objetivos, formas de manejo com alternativas variadas e monitoramento. É importante também conhecer o contexto em que o conflito (aves-cultura) ocorre, considerando as mudanças históricas no uso da terra e na estrutura da paisagem (culturas dominantes na região) (Rodríguez e Zaccagnini, 1998).

Antes de se propor e aplicar qualquer prática de manejo para o controle de uma população-problema deve-se, entretanto, obter-se o conhecimento sobre a sua biologia básica, história de vida, dinâmica populacional, nível dos danos causados e período do conflito (Rodríguez e Zaccagnini 1998, Balderas 2003, Sinclair et al. 2006, Tracey et al. 2007).

Na gestão de danos causados por aves silvestres estão disponíveis atualmente várias técnicas de manejo que são divididas em ações de controle a curto-prazo e a

longo-prazo (Cooper e Keefe 1997). As técnicas de controle a curto-prazo podem ser visuais (espantalhos, refletores, vigias, controle biológico) ou acústicas (rojões, canhão de gás, sons variados gerados por meios mecânicos ou eletrônicos). Redução da população (abate e interferência na natalidade), redes de isolamento e repelentes químicos são considerados soluções de longo-prazo (Cooper e Keefe 1997, Tracey et al. 2007). No entanto, nem todas as técnicas de controle são aplicáveis em todas as situações de conflito, pois estas apresentam diferentes resultados que podem ser influenciados pelas características dos métodos, esforço despendido, habilidade do praticante (Diaz-Ruiz et al. 2010), biologia da espécie-problema (Servanty et al. 2011) e período de aplicação do método.

O manejo de aves-problemas é desafiador, pois nenhuma medida de controle aplicada isoladamente oferecerá resultados imediatos, economicamente viáveis e com baixo impacto ambiental (Canavelli 2009). Dessa forma, a utilização de uma gestão integrada que aborde vários métodos de controle é a solução mais eficaz para resolver os danos provocados pela fauna silvestre (Courchamp et al. 2003).

A gestão bem-sucedida dos conflitos homem-fauna também requer diálogo e cooperação entre os diversos grupos de interesse (e.g. comunidades locais, agricultores, órgãos competentes, ONGs, cientistas) (Brook 2009, Rao 2010, Linnell et al. 2010), pois cada grupo conhece apenas parte da história, sendo importante o envolvimento de todos para o desenvolvimento e implementação de soluções (Hewitt e Messmer 1997).

Apesar do iminente dano que *P. leucophthalmus* causa nas culturas agrícolas de Minas Gerais, nenhum estudo até o momento abordou o problema levando em consideração o contexto de paisagem nos sistemas agrícolas, tendo os trabalhos até então realizados se limitado a identificar o problema e a quantificar os danos econômicos. Ante estas considerações, nesta dissertação avaliou-se a percepção de produtores rurais em relação ao conflito fauna silvestre-agricultura, a ecologia populacional de *P. leucophthalmus* e a composição da paisagem na microrregião de Barbacena, Minas Gerais, com o intuito de lançar as bases técnicas para a elaboração de um plano de manejo que possa evitar grandes perdas econômicas aos agricultores e a perseguição indiscriminada da espécie.

## Referências Bibliográficas

- Avery, M. L., Lindsay, J. R., Newman, J. R., Pruett-Jones, S., Tillman, E. A. 2006. **Reducing monk parakeet impacts to electric utility facilities in South Florida**. *Advances in vertebrate pest management*, 4: 125-136.
- Balderas, A. J. C., Tellez, A. G. T., Salas, J. A. G. 2003. **Las aves como plaga, controles y manejo**. *Ciencia UANL*, 6: 93-98.
- BirdLife International. 2014. **Species factsheet: Psittacara leucophthalmus**. Disponível em <<http://www.birdlife.org>>. Acesso em 10 de Setembro de 2014.
- Bomford, M., Sinclair, R. 2002. **Australian research on bird pests: impact, management y future directions**. *Emu*, 102: 29-45.
- Brechelt, A. 2004. **Manejo ecológico de pragas e doenças**. RAP-AL: Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina. Disponível em <[http://www.rapal.org/articulos\\_files/O\\_Manejo\\_Ecologico\\_de\\_Pragas\\_e\\_Doenças.pdf](http://www.rapal.org/articulos_files/O_Manejo_Ecologico_de_Pragas_e_Doenças.pdf)>. Acesso em 15 de Setembro de 2014.
- Brook, R. K. 2009. **Historical review of elk–agriculture conflicts in and around Riding Mountain National Park, Manitoba, Canada**. *Human–Wildlife Conflicts*, 3:72-87.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B., Rylands, A. B., Konstant, W. R., Flick, P., Pilgrim, J., Oldfield, S., Magin, G., Hilton-Taylor, C. 2002. **Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity**. *Conservation Biology*, 16: 909-923.
- Bucher, E. H. 1990. **The influence of changes in regional land-use patterns on Zenaida dove populations**. 291-303p. In: Pinowsky, J., Summers Smith, J. D. (Eds.). *Granivorous Birds in Agricultural Landscape*. Polish Academy of Sciences, Warsaw.
- Bucher, E. H., Ranvaud, R. D. 2006. **Eared Dove outbreaks in South America: patterns and characteristics**. *Acta Zoologica Sinica*, 52: 564-567.
- Canavelli, S. 2009. **Recomendaciones de manejo para disminuir los daños por palomas medianas en cultivos agrícolas**. INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Argentina.
- Caughley, G., Sinclair, A. R. E. 1994. **Wildlife ecology and management**. Oxford: Blackwell, Oxford and Boston, 334p.

- Collar, N. J. 1997. **Family Psittacidae**. 280-479p. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (Eds.) Handbook of the Birds of the World. Barcelona: Lynx Editions.
- Cooper, J. A., Keefe, T. 1997. **Urban Canada Goose management: Policies and procedures**. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference, 412-430.
- Courchamp, F., Woodroffe, R., Roemer, G. 2003. **Removing protected populations to save endangered species**. Science, 302:1532.
- De Grazio, J. W. 1978. **World bird damage problems**. Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference, 8: 9-24.
- Díaz-Ruiz, F., García, J. T., Pérez-Rodríguez, L., Ferreras, P. 2010. **Experimental evaluation of live cage-traps for black-billed magpies *Pica pica* management in Spain**. European Journal of Wildlife Research, 56: 239-248.
- Dickman, C. R. 2008. **Indirect interactions and conservation in human-modified environments**. Animal Conservation 11:11-12.
- Dolbeer, R. A. 1990. **Ornithology and integrated pest management: red-winged blackbirds *Agelaius phoeniceus* and corn**. Ibis, 132: 309-322.
- Elliott, C. C. H. 1990. **The migrations of the Red-billed *Quelea quelea* and their relation to crop damage**. The International Journal of Avian Science (IBIS), 132: 232-237
- Fallavena, M. A. B., Silva, F. 1988. **Alimentação de *Myopsitta monachus* (Boddaert,1973) (Psittacidae, Aves) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia, 2: 7-11.
- Forshaw, J. M. 2006. **Parrots of the world: an identification guide**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.1-400p.
- Hewitt, D. G., Messmer, T. A. 1997. **Responsiveness of agencies and organizations to wildlife damage: policy process implications**. Wildlife Society Bulletin, 25: 418-428.
- Jacinto, J. C., Toti, T. P., Guaritá, R. L., Melo, C. 2007. **Dano em um cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*) causado por aves**. VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil, 23-28 de Setembro, 2007, Caxambu, Minas Gerais, Brasil.

- Jonker, S.A., Muth, R. M., Organ, J. F., Zwick, R. R., Siemer, W. F. 2006. **Experiences with beaver damage and attitudes of Massachusetts residents toward beaver.** Wildlife Society Bulletin, 34: 1009-1021.
- Juniper, T., Parr, M. 1998. **Parrots: a guide to the parrots of the world.** New Haven: Yale University Press.545p.
- Khan, H. A., Anwar, N., Perveen, S. 2006. **Abundance of Rose-ringed Parakeet (*Psittacula krameri*) and House Sparrow (*Passer domesticus*) on Guava and Sunflower Farmlands in an Agro-ecosystem in Faisalabad–Pakistan.** Journal of Agriculture and Social Sciences, 2: 125-128.
- Koopman, M. E., Pitt, W. C. 2007. **Crop diversification leads to diverse bird problems in Hawaiian agriculture.** Human–Wildlife Conflicts, 1: 235-243.
- Lindell, C. A., Shwiff, S. A., Howard, P. H. 2012. **Bird Management in Fruit Crops: How We Make Progress.** Proc. 25th Vertebrate Pest Conference. University of California, Davis, 235-239.
- Linnell, J., Sukumar, R., Shanker, K. 2010. **Can we solve human-wildlife conflict?** Current Conservation, 4: 50-51.
- Mateus, M. B. 2013. **Relação entre fauna silvestre e produtores rurais: estudos de casos em milho (*Zea mays* L.) e goiaba (*Psidium guajava* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais.** Dissertação. Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa.
- Moreira, J. R.; Piovezan, U. 2005. **Conceitos de Manejo de Fauna, Manejo de População Problema e o Exemplo da Capivara.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documento 155, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
- Nemtsov, S. C. 2004. **Assessment of the actual cost of bird damage to cherries in Israel.** In: Feare, C. J., Cowan, D. P. (Eds.). Advances in Vertebrate Pest Management, vol. III. FilanderVerlag, Furth, 109-116p.
- Ormerod, S. J. 2002. **Applied issues with predators and predation: editor's introduction.** Journal of Applied Ecology, 39: 181-188.
- Ormerod, S. J., Watkinson, A. R. 2000. **Editors' introduction: birds and agriculture.**
- Pires, A. S., Fernandez, F. A. S. e Barros, C. S. 2006. **Vivendo em um mundo em pedaços: Efeitos da fragmentação florestal sobre comunidade e populações animais.** In: Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Sluys, M. V.,

- Alves, M. A. S. (Eds.) *Biologia da Conservação , essências*. Ed Rima. São Carlo, SP.
- Rao, A. 2010. **Whose right is it anyway? The farmer-ungulate conflict**. *Current Conservation*, 4: 16-21.
- Ridgely, R. S. 1981. **The current distribution and status of mainland Neotropical parrots**. 233-384p. In: Pasquier, R. F. (Eds) *Conservation of New World parrots: Proceedings of the ICBP Parrot Working Group Meeting*. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation, Technical Publication No 1.
- Rodriguez, E. N., Zaccagnini, M. E. 1998. **Manual de capacitación sobre manejo integrado de Aves perjudiciales a la agricultura**. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (Argentina), Dirección General de Servicios Agrícolas (Uruguay) y SENASA (Argentina). Proyecto “Control Integrado de Aves Plaga”. Uruguay-Argentina. 171p.
- Saiki, P. T. O., Guido, L. F. E., Cunha, A. M. O. 2009. **Etnoecologia, etnotaxonomia e valoração cultural de Psittacidae em distritos rurais do Triângulo Mineiro, Brasil**. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 17: 41-52.
- Santos-Neto, J. R., Gomes, D. M. 2007. **Predação de milho por arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1856) (Aves:Psittacidae) em sua área de ocorrência no Sertão da Bahia**. *Ornithologia*, 1: 41-46.
- Servanty, S., Gaillard, J. M., Ronchi, F., Focardi, S., Baubet, E., Gimenez, O. 2011. **Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management**. *Journal of Applied Ecology*, 48: 835-843.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Sinclair, A. R. E., Fryxell J. M., Caughley, G. 2006. **Wildlife ecology, conservation, and management**. Second edition. Blackwell Publishing Ltd, USA. 1-469p.
- Singleton, G. R., Leirs, H., Hinds, L. A., Zhang, Z. 1999. **Ecologically-based management of rodent pests: re-evaluating our approach to an old problem**. 17-30p. In: Singleton G. R., Hinds, L. A., Zhang, Z. *Ecologically based rodent management of rodent pests*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia, 17-29p.
- Somers, C. M., Morris, R. D. 2002. **Birds and wine grapes: foraging activity causes small-scale damage patterns in single vineyards**. *Journal of Applied Ecology*, 39: 511-523.

- Tracey, J., Bomford, M., Hart, Q., Saunders, G., Sinclair, R. 2007. **Managing bird damage to fruit and other horticultural crops**. Canberra: Bureau of Rural Sciences, 278p.
- USDA, 2010. **Reducing bird damage through an integrated wildlife damage management program in the State of North Carolina**. United States department of agriculture, animal and plant health Inspection service, wildlife services (USDA). Environmental Assessment. 155p.
- Verhulst, J., Báldi, A., Kleijn, D. 2004. **Relationship between land-use intensity and species richness and abundance of birds in Hungary**. Agriculture, Ecosystems and Environment, 104: 465-47.

## **Capítulo I: Fauna silvestre e os danos à agricultura: uma abordagem etnobiológica com produtores rurais da mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais – Brasil**

### **Introdução**

Extensas porções de praticamente todos os ecossistemas do mundo já foram convertidas em paisagens dominadas pelo uso humano, especialmente a agricultura (Greenberg et al. 1997, Daily et al. 2001), o que impacta negativo o tamanho populacional da maioria das espécies silvestres (Mclaughlin e Mineau 1995, Verhulst et al. 2004). O aumento populacional de algumas espécies, no entanto, está diretamente relacionado à expansão das áreas agrícolas e ao concomitante aumento da disponibilidade de alimento e de locais de repouso e reprodução (Koopman e Pitt 2007, Singleton et al. 1999).

O crescimento populacional excessivo e sem controle de uma espécie animal em ecossistemas agrícolas muitas vezes gera conflitos com o homem (Fall e Jackson 2002). Tais conflitos têm sua origem principalmente nos danos econômicos que esta espécie causa aos proprietários rurais (Brechelt 2004), alterando sua percepção sobre a vida selvagem (Messmer 2009). Dessa maneira, a fauna silvestre, que é geralmente reconhecida por proporcionar benefícios econômicos, recreativos e estéticos, passa a ser vista como indesejável e considerada como problema (USDA 1997, Ormerod 2002, Conover 2001a).

Conflitos entre fauna silvestre e a agricultura são comuns em todo o mundo, com sérias implicações econômicas (De Grazio 1978). Estes conflitos tendem a ser complexos e cheios de nuances, sendo o objetivo dos profissionais de manejo de fauna silvestre reduzi-los a um nível aceitável por ambas as partes (Rao 2010, Linnell et al. 2010). Contudo, cada caso de conflito é único em relação aos contextos sociais e culturais da região onde ocorre, às espécies envolvidas e às características da paisagem (Beasley e Rhodes Jr. 2008, Rao 2010).

Dois pontos fundamentais da gestão bem-sucedida dos conflitos homem-fauna são considerar a percepção dos agentes afetados e não afetados da sociedade (Conover 2001a), bem como as possibilidades de manejo, mas sempre sem comprometer a conservação da vida selvagem (Brook 2009, Rao 2010).

Mediar conflitos homem-fauna tornou-se um componente integral de gestão da vida selvagem contemporânea (Messmer et al. 2001). Entretanto, em muitos casos

ainda faltam estratégias eficazes e de longo-prazo para reduzir os danos da vida selvagem à agricultura (Messmer 2009).

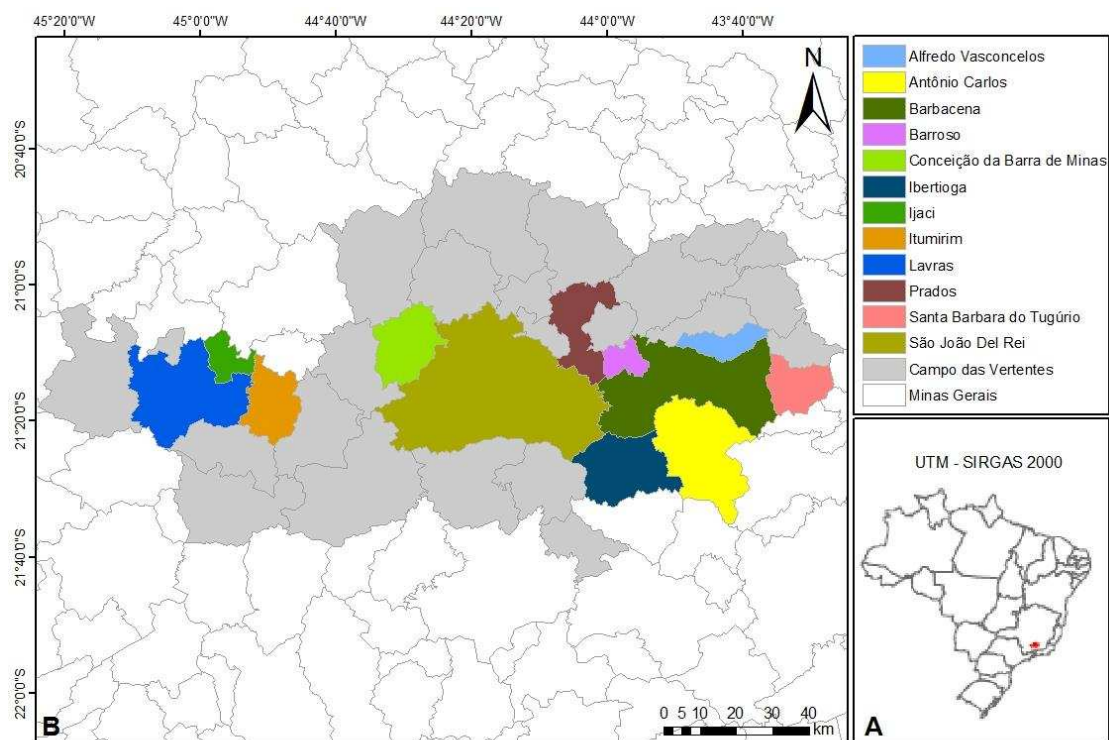
O objetivo neste estudo foi avaliar a percepção de produtores rurais do Campo das Vertentes, Minas Gerais, em relação ao conflito entre fauna silvestre e a agricultura, de modo a embasar propostas de manejo para a principal espécie-problema identificada na região.

## **Materiais e Métodos**

### Área de estudo

O estudo foi realizado em 12 municípios da mesorregião do Campo das Vertentes, sudeste de Minas Gerais (21°40' e 20°40'S e 45°20' e 43° 45'W) (Figura 1). A cobertura vegetal original da mesorregião, que se encontra na transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, pode ser descrita como um mosaico fitofisionômico composto por floresta estacional semidecidual montana, cerrados abertos e campos limpos (Azevedo 1962, Gavilanes et al. 1995, Oliveira-Filho e Fluminhan-Filho 1999, IBGE 2012). O clima da mesorregião, que em grande parte encontra-se entre 1.000 e 1.200 m de altitude, é temperado úmido, com verões frescos e invernos frios e secos (Cwb - classificação de Köppen) (Alvares et al. 2013), com temperaturas médias entre 20,5°C e 17,4°C, respectivamente, e precipitação média anual entre 1.200 e 1.600 mm (Naime et al. 2006).

Atualmente, a matriz paisagística do Campo das Vertentes apresenta-se altamente fragmentada, prevalecendo remanescentes florestais de pequeno porte, áreas agrícolas, plantações de eucalipto e pastagens artificiais para criação de gado (Lopes et al. 2010, obs. pes.). A agricultura é caracterizada por plantações de frutas, milho, sorgo, soja, feijão, café, cana-de-açúcar e olerícolas, sendo a maioria dos agricultores pequenos e médios proprietários rurais (Safrá Agrícola/Emater-MG, 2014).



**Figura 1:** Localização da área de estudo na mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil (A) e os municípios envolvidos na pesquisa (B).

## Métodos

Os dados sobre a percepção dos produtores rurais foram coletados por meio de formulário e entrevistas semiestruturadas. Foram distribuídos 200 formulários entre julho e setembro de 2014, sendo que 120 destes foram aplicados em parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG), que enviou 10 formulários para 12 de seus escritórios locais nas seguintes cidades: Barbacena, Antônio Carlos, Alfredo Vasconcelos, Barroso, Ibertioga, Santa Bárbara do Tugúrio, São João Del Rei, Conceição da Barra de Minas, Prados, Lavras, Itumirim e Ijaci (Figura 1). O restante dos formulários (80) foi aplicado durante uma reunião no Sindicato Rural de Barbacena e durante um encontro com produtores rurais do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), ambos no município de Barbacena.

O formulário (Apêndice I) foi composto de 13 questões e pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice II). O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Parecer nº 698.952).

As entrevistas semiestruturadas ocorreram de julho a setembro de 2014 e

foram realizadas com 22 agricultores de culturas frutíferas, milho e sorgo da microrregião de Barbacena. As entrevistas abordaram os principais tipos de informação (nível do dano, técnicas de controle, comportamento da espécie, flutuação populacional) que os produtores rurais possuíam sobre a(s) espécie(s)-problema(s) em suas culturas agrícolas. Para a confirmação de qual(is) era(m) a(s) espécie(s)-problema(s) mencionada(s) pelos produtores rurais, foram utilizadas pranchas com o desenho das aves (psitacídeos) e uma lista das espécies que poderiam ocorrer na região.

Além dos formulários e entrevistas, a percepção dos produtores rurais foi também avaliada durante um encontro que aconteceu no Sindicato Rural de Barbacena em 25 de março de 2014. Durante esta reunião, foi explanado o conflito entre a fauna silvestre e a agricultura e possíveis estratégias de manejo utilizadas no Brasil e no mundo para controle de espécies-problema. Durante este encontro os produtores rurais tiveram oportunidade de diálogo para troca de experiências.

## **Resultados**

### Formulários

A taxa de resposta aos formulários foi de 53,5 % (107 de 200), procedentes dos 12 Escritórios Locais da EMATER-MG: Barbacena (n=5), Antônio Carlos (n=10), Alfredo Vasconcelos (n=9), Barroso (n=5), Ibertioga (n=10), Santa Bárbara do Tugúrio (n=1), São João Del Rei (n=5), Conceição da Barra de Minas (n=7), Prados (n=4), Lavras (n=10), Ijaci (n=10) e Itumirim (n=10). Vinte e um questionários foram procedentes da reunião no Sindicato Rural de Barbacena e do encontro com produtores rurais do Pronatec.

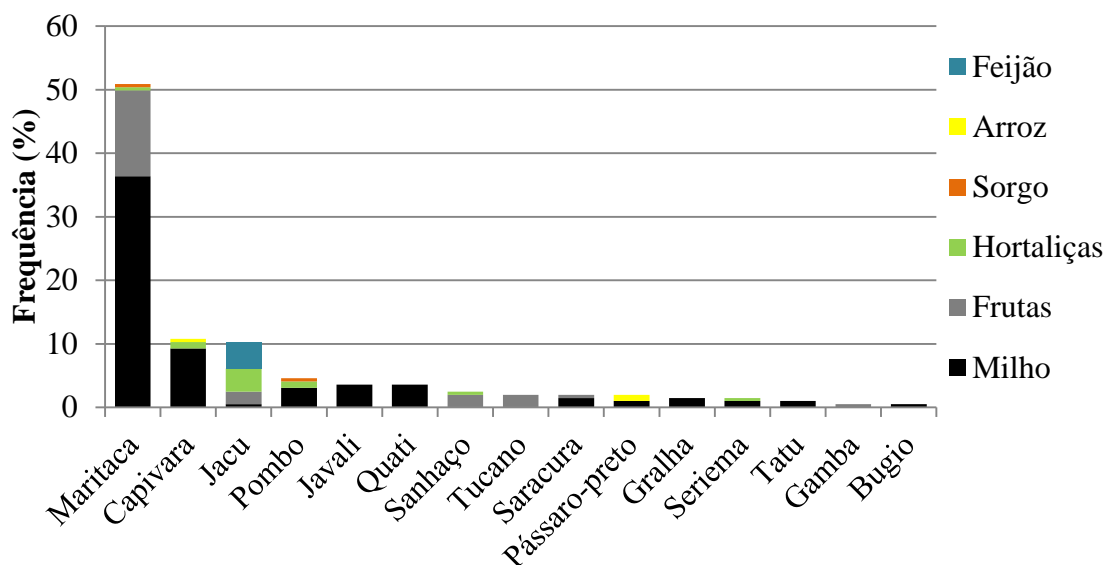
Os produtos agrícolas citados pelos produtores rurais como cultivados na região e suas respectivas áreas em hectares (ha) foram, milho (52% dos produtores; área de cultivo variando entre 0,5 e 55 ha), frutas (22,4%; 0,5 e 130 ha); hortaliças (12,8%; 1 e 3 ha), feijão (9,6%; 0,5 e 20 ha), sorgo (2%; 0,5 e 5 ha), arroz (0,6%; 0,5 ha) e cana-de-açúcar (0,6%; 3 ha). O percentual do tamanho (ha) das áreas citadas como cultivadas na região foi 77% (entre 0,5 e 10 ha), 17% (10 e 35 ha), 3,6% (35 e 50 ha) e 2,4% (50 a 130 ha). Com uma única exceção, os produtores rurais, sofreram danos econômicos causados por animais silvestres em suas propriedades. Foram listados 16 vertebrados causadores de danos econômicos (Tabela 1), sendo a

maritaca a espécie mais citada, causando problemas a 51% (n=101) dos produtores, principalmente nas culturas de milho (36,4%) e frutas (13,5%). Todos os produtores afirmaram que a população local desta espécie aumentou de maneira expressiva ao longo dos últimos anos. A segunda espécie mais citada foi a capivara, por 11% (n=21) dos produtores, principalmente nas culturas de milho (9%). A terceira espécie mais citada foi o jacu, por 10% (n=20) deles, principalmente nas culturas de feijão (4%) e hortaliças (3,6%) (Figura 2).

**Tabela 1:** Vertebrados citados como causadores de danos em culturas agrícolas na mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais.

<b>Táxon</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Nome científico</b>
<b>AVES</b>		
Gruiformes	Saracura	Aramides saracura
Galliformes	Jacu	Penelope obscura
Columbiformes	Pombo	Patagioenas spp.
Piciformes	Tucano	Ramphastos toco
Cariamiformes	Seriema	Cariama cristata
Psittaciformes	Maritaca	Psittacara leucophthalmus
Passeriformes	Gralha	Cyanocorax cristatellus
	Pássaro - preto	Gnorimopsar chopi
	Sanhaço	Tangara sp.
<b>MAMMALIA</b>		
Rodentia	Capivara	Hydrochoerus
Artiodactyla	Javali	Sus scrofa
Carnivora	Quati	Nasua nasua
Cingulata	Tatu	Família Dasypodidae
Didelphimorphia	Gambá	Didelphis sp.
Primates	Bugio	Primates sp.

**Nota:** Para alguns animais o nome popular não permitiu a identificação em nível específico de forma inequívoca. Bugio é nome geralmente reservado para as espécies do gênero *Alouatta*, que, até onde se sabe, não ocorre na região. Assim possivelmente este nome tem sido localmente empregado para designar alguma outra espécie de primata. Javali é da fauna exótica e aqui pode se tratar do produto (“javaporco”) do cruzamento entre o porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*) e o javali (*Sus scrofa scrofa*).

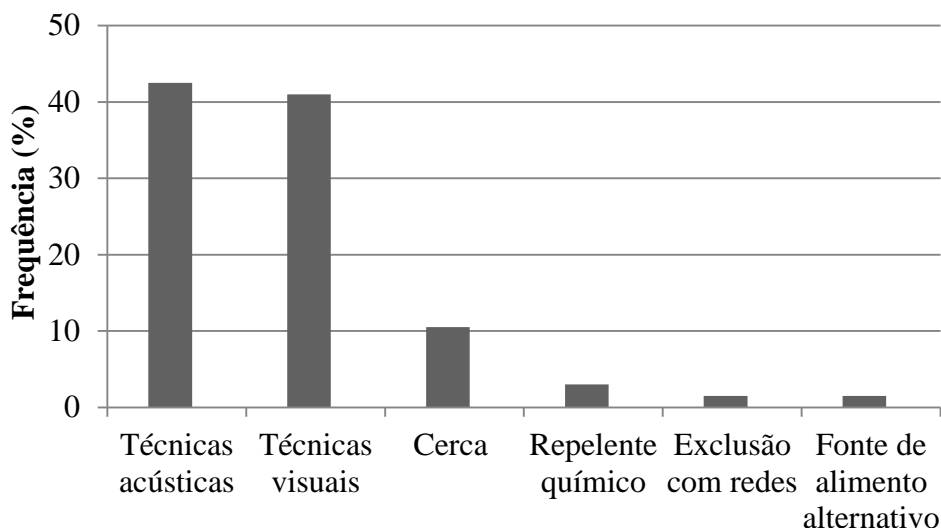


**Figura 2:** Frequência de vertebrados citados como causadores de danos às culturas agrícolas na mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais.

O nível do prejuízo financeiro causado por animais silvestres foi considerado significativo por 72% (n=77) dos produtores rurais. Estes definiram espécies-problema como aquelas que causam prejuízos financeiros (81%, n=43), cujas alternativas de controle são ineficazes (13%, n=7) e que possuem um grande número de indivíduos que atacam as culturas agrícolas (6%, n=3). Os produtores foram unânimes em afirmar que não existe qualquer apoio governamental para evitar os prejuízos financeiros causados a eles pelos animais silvestres.

Segundo a maioria dos produtores rurais consultados (57%; n=60), o período do ano em que os animais silvestres mais atacam as plantações vai de setembro a dezembro. Porém, os danos às culturas agrícolas ocorrem durante todo o ano.

Dos produtores rurais (99%) que sofreram danos econômicos causados pela fauna silvestre, 38% (n=41) utilizam técnicas de controle, sendo as mais utilizadas as acústicas (e.g. rojões, canhão de gás, dispositivos de sons variados) (42,5%) e as visuais (e.g. espantalhos, vigia a pé e em motocicleta, refletores) (41%) (Figura 3).

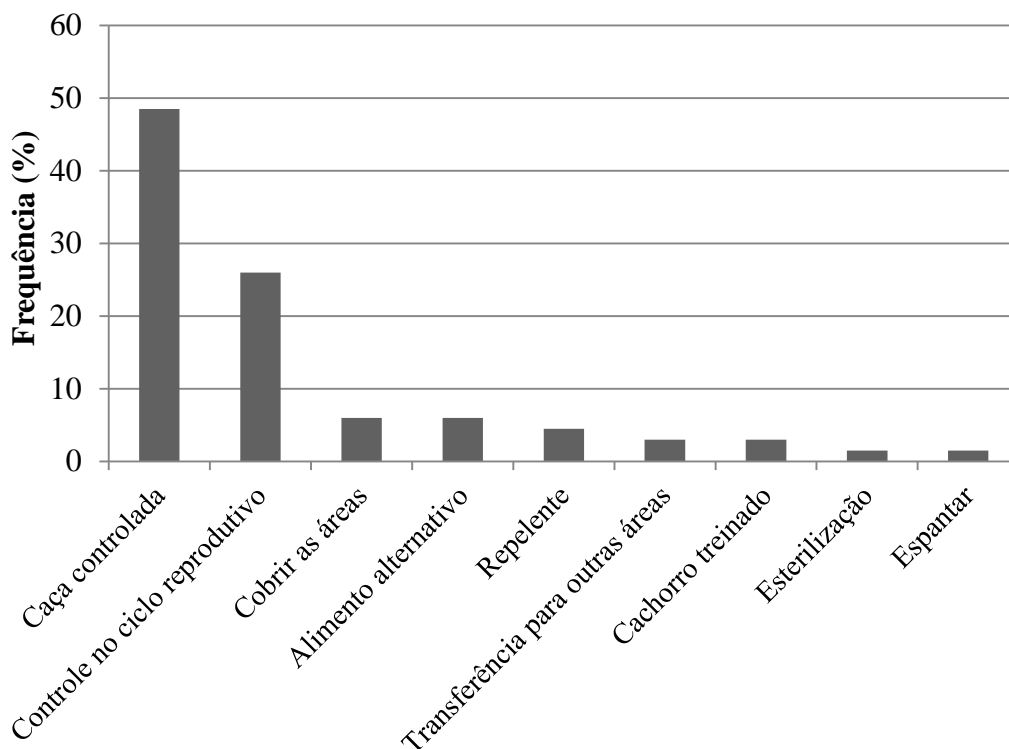


**Figura 3:** Frequência de técnicas de controle utilizadas pelos produtores rurais na mesorregião do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Os métodos de controle utilizados pelos produtores rurais foram considerados, em geral, de baixa eficiência, sendo que 12% deles conseguiram diminuir os danos e 88% não obtiveram nenhum resultado positivo. Os produtores rurais relataram que as maritacas se habitam rapidamente aos métodos de controle acústicos (rojões) e visuais (espantalhos, refletores) e que métodos como um vigia a pé ou em uma motocicleta devem ser aplicados continuamente nas áreas para obter-se algum resultado. Ainda, segundo eles, esses métodos apenas mudam o problema de lugar. O método de isolar completamente as áreas afetadas pelas maritacas, cobrindo-as com rede, é considerado inviável, devido ao elevado custo financeiro.

Sessenta e nove por cento dos produtores rurais afirmaram que não existe caça em sua propriedade, 19% afirmaram que sim e 12% não se pronunciaram. Dos que afirmaram que sim, realizam a caça de aves (9,5%) e mamíferos (90,5%) com a finalidade alimentícia (67%), de esporte e lazer (19%) e de eliminação de pragas (14%). Quarenta e quatro por cento dos produtores rurais praticariam a caça de animais silvestres aplicada de forma legal e controlada, enquanto que 56% afirmaram que não a praticariam. Os motivos que os levariam a não caçar são variados, como, por exemplo, não possuírem o hábito, não gostarem, não terem coragem de sacrificar um animal, não terem tempo e recurso, ou mesmo por haver muitos animais em extinção.

Todos os produtores rurais afirmaram que espécies-problema necessitam de manejo, citando como possíveis métodos a caça controlada (48,5%) e a interferência na natalidade (26%), entre outros (Figura 4).



**Figura 4:** Frequência de métodos citados pelos agricultores da mesorregião do Campo das Vertentes, MG, como de potencial controle para espécies-problema para agricultura.

#### Entrevistas semiestruturadas

O contato direto com os produtores rurais permitiu dialogar com eles sobre as experiências e conhecimentos adquiridos pelos mesmos ao longo dos anos de convívio com o problema das aves silvestres em suas culturas (Quadro 1). A principal espécie-problema citada na região pelos produtores rurais é *Psittacara leucophthalmus*.

**Quadro 1:** Descrição dos produtores rurais da mesorregião do Campo das Vertentes sobre a espécie-problema maritaca (*Psittacara leucophthalmus*) em suas culturas agrícolas.

<b>Descrição dos produtores rurais</b>
O cultivo de frutas e milho na região está se tornando inviável, devido ao significativo dano econômico causado pelos ataques das maritacas. Muitos produtores rurais deixaram de cultivar frutas e milho devido ao grande prejuízo causado pelas aves.
Além dos dados provocados nas culturas agrícolas, as maritacas causam danos na fiação elétrica e telhas das casas.
A população de maritacas na região aumentou ao longo dos últimos anos. Há dez anos a população era menor e os danos econômicos eram insignificantes.
A população de maritacas permanece na região durante o ano inteiro devido à grande disponibilidade de alimento (ciclo de culturas de frutas, milho e sorgo).
Possuem preferência alimentar pelos grãos e sementes (milho e botão-de-ouro <i>Jaegeria hirta</i> ), seguido pelas frutas, principalmente maçã, pêsego e goiaba.
Na época da safra de frutas as maritacas permanecem o dia inteiro nos pomares, visitando-os repetidamente enquanto a fonte de alimento perdurar, agrupando-se em dormitórios coletivos próximo às áreas onde exista alimento abundante.
As maritacas chegam aos pomares em pequenos bandos (50 indivíduos), formando grandes bandos (300 indivíduos) no decorrer do dia.
Após consumir o primeiro fruto, sempre voltam à área (pomar). Espantá-las, na maioria das vezes, não resolve o problema, pois retornam logo em seguida e pousam em locais diferentes do pomar, danificando outros frutos.
Nidificam em barrancos e telhados das casas, reproduzem entre dezembro e março, gerando de três a quatro filhotes por ninhada.
Quando existe algum método para assustar as maritacas nos pomares, elas não pousam de imediato na área, permanecendo pousadas em árvores próximas, até perceberem que o método não oferece perigo real.
Métodos a curto-prazo (visuais e auditivos) já foram testados e têm baixa eficiência, pois as maritacas são inteligentes e acostumam-se rapidamente ao método.
As redes de isolamento têm eficiência maior comparadas com os métodos a curto-prazo, porém, a relação custo-benefício deve ser levada em consideração.
A mudança de variedade do milho cultivado, para uma mais dura, reduziu o ataque das maritacas.
O plantio de milho próximo à área de culturas de goiabas diminuiu os danos da maritaca nas goiabas.
O manejo das culturas, como adiantar a poda e controlar a dormência, diminui o dano econômico, pois permite evitar épocas onde o ataque das maritacas é mais intenso.
A população de maritacas necessita de métodos de controle eficazes, pois os métodos utilizados já se provaram ineficientes para a solução do problema nesta mesorregião.

## Discussão

Danos econômicos causados por animais silvestres em culturas agrícolas são um problema global, com implicações na conservação das espécies e na sustentabilidade da agricultura (Nyhus et al., 2000, Singleton et al., 2005, Retamosa et al. 2008). Membros da ordem Psittaciformes, como a maritaca identificada neste estudo, são os principais responsáveis pelo consumo de grãos e frutos em várias regiões agrícolas do mundo (Long 1985, Bucher 1992, Galetti 1993, Santos-Neto e Gomes 2007, Tracey et al. 2007, Ahmad et al. 2012). *Psittacara leucophthalmus* causou danos econômicos significativos também para agricultores de sorgo (Jacinto et al. 2007), milho e goiaba (Mateus 2013) em outras regiões de Minas Gerais.

Além dos danos provocados nas culturas agrícolas, as maritacas também já foram relatadas causando danos na fiação elétrica e nos telhados de construções civis na região do Triângulo Mineiro (Saiki 2009). Na Austrália *Cacatua roseicapilla* causa grandes danos em áreas urbanas, destruindo fios elétricos, armações de madeira e antenas de comunicação (Tracey et al 2007).

A literatura registra que aves-problema tendem a causar mais danos à agricultura durante a estação seca, período onde os recursos alimentares estão mais escassos na natureza e as culturas irrigadas disponibilizam abundantes fontes de alimento e água (De Grazio 1978, Sick 1997, Devey e Peres 2000). Apesar deste estudo ter registrado que as maritacas atacaram os pomares principalmente durante o final da estação seca e início da estação chuvosa, fica difícil estabelecer qualquer relação neste sentido, pois este período também coincide com a safra principal das frutas comerciais na região.

O comportamento de forrageio da maritaca observado pelos produtores rurais da região é similar ao relatado para outros psittaciformes na Austrália, que visitam os locais de alimentação repetidamente enquanto a fonte de alimento permanece, sendo estes próximos aos dormitórios (Tracey 2007).

Os métodos de controle utilizados pelos produtores rurais mostraram-se ineficientes e, na maioria das vezes, economicamente inviáveis. Os métodos de espantar (visual e acústico) as aves são considerados em geral de baixa eficiência, (Booth 1994, Cook et al. 2008) devido à rápida habituação das aves aos mesmos (Tracey 2007). Segundo Bullard (1991), qualquer estratégia de espantar as aves terá eficácia limitada se não houver alimento alternativo próximo à cultura de interesse,

pois as aves provavelmente exercem uma pressão maior de permanência em locais onde tenham alimento abundante. Booth (1994) sugere que se o método for aplicado antes que os danos sejam estabelecidos na cultura (antes da presença dos frutos), este poderá apresentar uma maior eficiência.

Poucos produtores rurais (1,5%) utilizaram redes de isolamento como método de controle. Apesar deste método ser considerado uma técnica eficaz a curto, médio e longo prazos na redução dos danos causados por aves (Fisher 1992, Canavelli 2010), a sua baixa utilização se deve ao seu difícil manuseio (Pritts 2001, Simon 2008), ao fato de não ser aplicável a todos os tipos de cultura (Bishop 2003) e ao seu alto custo financeiro (Curtis et al. 1994, Somers e Morris 2002).

Poucos produtores rurais (3%) citaram o uso de repelentes químicos como método de controle e nenhum deles especificou quais seriam estes produtos. No Brasil, até onde foi possível apurar, nenhum repelente químico secundário (tóxico) está regulamentado e nenhum estudo científico testou a eficiência de repelentes químicos primários (não tóxicos) como método de controle para aves-problema. Estudos com repelentes químicos primários como forma de controle de aves-problema foram testados nos Estados Unidos, sendo estes considerados de eficiência variável (Gill et al. 1999, Avery 2002, Avery e Cummings 2003).

As práticas agronômicas utilizadas por produtores rurais neste estudo são enfatizadas também por alguns autores, que afirmam que estas, se devidamente executadas, podem minimizar os danos causados por aves e aumentar os rendimentos (Canavelli 2009, 2010; Linz et al. 2011). Bishop et al. (2003) afirmam que disponibilizar espaços alternativos de alimentação pode ser também eficaz na redução dos danos causados por aves em culturas agrícolas.

A percepção dos produtores rurais em relação à caça foi contraditória, pois embora a maioria (69%) tenha afirmado que não existe caça em suas comunidades e que não a praticaria (56%), muitos produtores (74,5%) sugerem métodos de controle que incluem a caça e a interferência na natalidade. O uso da fauna silvestre sem autorização do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é proibido (Lei Federal 5.197, de 1967) e constitui crime ambiental (Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998). Segundo Pinto et al. (2012), esta legislação causa receio quando se aborda este assunto nas comunidades rurais, onde, na maioria das vezes, poucos confirmam a ação, mesmo que esta seja recorrente em suas comunidades.

No Brasil, a caça não está autorizada por lei de modo generalizado, mas pode ocorrer em determinadas circunstâncias sem que isto caracterize crime. Por exemplo, temporadas anuais de caça amadorística ocorreram no Rio Grande do Sul até 2004 (IBAMA 2004c, Silva 2007). A caturrita (*Myiopsitta monachus*) estava entre as espécies autorizadas de abate no Rio Grande do Sul e houve uma Instrução Normativa que autorizou especificamente o abate desta espécie-problema de psitacídeo (IBAMA 2004a). Já a difusão do javali europeu, uma espécie exótica em vida livre em diversos municípios brasileiros, fez com que fossem promulgadas sucessivas Instruções Normativas para a caça destes animais (IBAMA 2004b). Segundo o Artigo 37 da Lei de Crimes Ambientais, “não é crime o abate de animal quando realizado: Por ser nocivo, desde que assim caracterizado pelo órgão competente” (Brasil 1998).

A extração sustentável de animais silvestres nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável também está prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Decreto No. 4.340, de 22 de agosto de 2002). Por exemplo, a caça de quelônios, mamíferos e aves que são utilizados como fonte de proteína por comunidades tradicionais ocorre regularmente na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Amanã (Valsecchi e Amaral 2009). Uma normativa do IBAMA (2005) autorizou um período experimental de modificações no manejo comercial do-jacaré-do-pantanal, cuja parte do ciclo de produção se dá em vida livre; ela pode ser indicativa de que novas normativas temporárias e experimentais no manejo da fauna silvestre possam ocorrer no Brasil.

O controle da população de maritacas na região do Campo das Vertentes, segundo produtores locais, necessita de métodos alternativos aos atualmente aplicados, pois estes não têm se mostrado eficientes para a solução do problema. Segundo Caughley e Sinclair (1994), uma população que se encontra estável em um tamanho indesejável, causando danos econômicos ao homem ou à sua propriedade, necessita de manejo contínuo, devendo seu tamanho ser reduzido e assim mantido.

O controle letal de uma população-problema pode ser considerado legalmente restrito, trabalhoso, ética e socialmente questionável e, sobretudo, na maioria das situações, improvável de reduzir os danos causados pelas aves (Tracey 2007). Por exemplo, a eficácia do método pode ser diretamente afetada pela ampla distribuição geográfica da espécie-problema (Feare 1991) e pelos aumentos compensatórios na reprodução e sobrevivência (Courchamp et al. 2003). Paton et al. (2005) enfatizam

que o controle durante o ciclo reprodutivo para aves-problema com altas taxas reprodutivas poderá ser mais eficaz do que o controle durante a maturidade. Neste sentido, já foi testado em laboratório um inibidor de reprodução em papagaios (Diazacon), que apresentou resultados promissores (Avery et al. 2006).

O manejo de aves-problema na agricultura é desafiador, pois não há uma medida de controle única que ofereça resultados imediatos e eficientes economicamente (Canavelli 2009). A abordagem mais eficaz para resolver quaisquer danos ocasionados pela fauna silvestre é a utilização de uma gestão adaptativa integrada, que poderá exigir a utilização de vários métodos simultâneos ou sequenciais (Dolbeer 1990, Bruggers et al. 1998, Courchamp et al. 2003, USDA 2010). O monitoramento e avaliação de resultados são essenciais em um programa de gestão para que se conheçam quais estratégias são mais eficazes e quais poderiam ser ajustadas ao programa para o ano seguinte (Canavelli 2010).

Na abordagem dos conflitos homem-fauna, os gestores da vida selvagem não devem considerar apenas as necessidades das pessoas afetadas diretamente, mas também uma série de considerações ambientais, socioculturais e econômicas. Portanto, a sensibilidade às diferentes perspectivas e valores é necessária para gerir o equilíbrio entre as necessidades humanas e dos animais silvestres (USDA 1997).

## **Referências Bibliográficas**

- Ahmad, S., Khan, H.A., Javed, M., Rehman, K. U. 2012. **An estimation of rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*) depredations on citrus, guava and mango in orchard fruit farm.** International Journal of Agriculture and Biology, 14: 149-152.
- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., Sparovek, G. 2013. **Köppen's climate classification map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift, 22: 711-728
- Avery, M. L. 2002. **Avian repellents.** 122–128p. In: Plimmer, J. R. (Eds.). Encyclopedia of Agrochemicals, Wiley.
- Avery, M. L., Cummings J. L. 2003. **Chemical repellents for reducing crop damage by blackbirds.** 41-48p. In: Linz, G.M, (Eds.). Management of North American Blackbirds. National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado.

- Avery, M. L., Lindsay, J. R., Newman, J. R., Pruett-Jones, S., Tillman, E. A. 2006. **Reducing monk parakeet impacts to electric utility facilities in South Florida**. *Advances in Vertebrate Pest Management*, 4: 125-136.
- Azevedo, L. G. 1962. **Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil)**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 34: 225-234.
- Beasley, J. C. Rhodes, Jr. O. E. 2008. **Relationship between raccoon abundance and crop damage**. *Human–Wildlife Conflicts*, 2: 248-259.
- Bishop, J., McKay, H., Parrott, D., Allan, D. 2003. **Review of international research literature regarding the effectiveness of auditory bird scaring techniques and potential alternatives**. Department for Environment, Food and Rural Affairs, York, UK.
- Booth, T. W. 1994. **Bird dispersal techniques**. 19-24p. In: Hyngstrom, S. E., Timm, R. M., Larson G. E. (Eds.). *Prevention and control of wildlife damage*. University of Nebraska Cooperative Extension, United States Department of Agriculture.
- Brasil. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Capítulo V – Dos crimes contra o meio ambiente**. *Diário Oficial da União*, n.31, Seção 1, 3-4, Brasília. 13/2/1998.
- Brechelt, A. 2004. **Manejo ecológico de pragas e doenças**. RAP-AL: Rede de ação em praguicidas e suas alternativas para a América Latina. Disponível em <[http://www.rapal.org/articulos\\_files/O\\_Manejo\\_Ecologico\\_de\\_Pragas\\_e\\_Doenças.pdf](http://www.rapal.org/articulos_files/O_Manejo_Ecologico_de_Pragas_e_Doenças.pdf)>. Acesso em 15 de Setembro de 2014.
- Brook, R. K. 2009. **Historical review of elk–agriculture conflicts in and around Riding Mountain National Park, Manitoba, Canada**. *Human–Wildlife Conflicts*, 3: 72-87.
- Bruggers, R. L., Rodriguez, E., Zaccagnini, M. E. 1998. **Planning for bird pest problem resolution: a case study**. *International Biodeterioration & Biodegradation* 42: 173-184.
- Bucher, E. H. 1992. **Neotropical parrots as agricultural pests**. In: Beissingere, S. R., Snyder, N. F. R, (Eds). *New World parrots in crisis*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Bullard, R. W. 1991. **Bird pests in Argentina and Uruguay: repellent consultancy**. Informe de consultoría no publicado preparado para la

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma, Italia.

- Canavelli, S. B. 2009. **Recomendaciones de manejo para disminuir los daños por palomas medianas en cultivos agrícolas.** INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Argentina.
- Canavelli, S. B. 2010. **Consideraciones de manejo para disminuir los daños por aves en girasol.** INTA – Estación Experimental Agropecuaria Rafaela.118: 175-190.
- Caughley, G., Sinclair, A. R E. 1994. **Wildlife ecology and management.** Oxford: Blackwell.
- Conover, M. 2001a. **Resolving human-wildlife conflicts: The science of wildlife damage management.** CRC Press, Boca Raton. Florida, USA
- Cook, A., Rushton, S., Allan, J., Baxter, A. 2008. **An evaluation of techniques to control problem bird species on landfill sites.** Environmental Management, 41: 834-843.
- Courchamp, F., Woodroffe, R., Roemer, G. 2003. **Removing protected populations to save endangered species.** Science, 302: 1532.
- Curtis, P. D., Merwin, I. A., Pritts, M. P., Peterson, D.V. 1994. **Chemical repellents and plastic netting for reducing bird damage to sweet cherries, blueberries, and grapes.** Horticultural Science, 29: 1151-1155.
- Daily, G.C., Ehrlich, P. R., Sanchez-Azofeifa, G. A. 2001. **Country side biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of southern Costa Rica.** Ecological Applications, 11: 1-13.
- De Grazio, J. W. 1978. **World bird damage problems.** Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference, 8: 9-24.
- Develey, P. F., Peres, C. A. 2000. **Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil.** Journal of Tropical Ecology, 16: 33-53.
- Dolbeer, R. A. 1990. **Ornithology and integrated pest management: red-winged blackbirds *Agelaius phoeniceus* and corn.** Ibis, 132: 309-322.
- Fall, M. W., Jackson, W. B. 2002. **The tools and techniques of wildlife damage management-changing needs: an introduction.** International Biodeterioration & Biodegradation, 49: 87-91.

- Feare, C. J. 1991. **Control of bird pest populations.** 463–478p. In: Perrins, C. M., Lebreton, D. D., Hiron, G. J. M. (Eds.) Bird Population Studies.
- Fisher, A. M. 1992. **Vigilance and variation: the key to victory in the vineyard.** Australian and New Zealand Wine Industry Journal, 7: 140-143.
- Galetti, M. 1993. **Diet of the scaly-headed parrot (*Pionus maximiliani*) in a semi deciduous forest in south eastern Brazil.** Biotropica, 25: 419-425.
- Gavilanes, M.L., Brandão, M., Laca-Buendia, J. P., Araujo, M. G. 1995. **Cobertura vegetal da Serra de São José, MG, municípios de São João Del Rei e Tiradentes.** Daphne, 5: 40-72
- Gill, E. L., Cotterill, J. V., Cowman, D. P., Grey, C. B., Gurney, J. E., Moore, N. P., Nadian, A. K., Watkins, R.W. 1999. **All in the worst possible taste: Chemical repellents in vertebrate pest management.** 283-295p. In: Cowan, D. P., Feare, C. J. Advances in vertebrate pest management. (Eds.). Filander-Verl, Furth.
- Greenberg, R., Bichier, P., Sterling, J. 1997. **Bird populations in rustic and planted shade coffee plantations of eastern Chiapas, Mexico.** Biotropica, 29: 501-514.
- IBAMA. **Instrução Normativa n.24, de 31 de março de 2004.** Brasília: Diário Oficial da União, n.63, Seção I, p.90-91, de 1/04/2004a.
- IBAMA. **Instrução Normativa n.25, de 31 de março de 2004.** Brasília: Diário Oficial da União, n.63, Seção I, p.91, de 1/04/2004b.
- IBAMA. **Instrução Normativa n.30, de 18 de maio de 2004.** Diário Oficial da União, n.95, Seção I, p.73, de 19/05/2004c.
- IBAMA. **Instrução Normativa no. 63, de 30 de março de 2005.** Brasília: Diário Oficial da União, n.61, Seção I, p.268, de 31/03/2005.
- IBGE. 2012. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres. Técnicas e manejo de coleções botânicas e Procedimentos para mapeamentos.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.
- Jacinto, J. C., Toti, T. P., Guaritá, R. L., Melo, C. 2007. **Dano em um cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*) causado por aves.** VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil, 23-28 de Setembro, 2007, Caxambu, Minas Gerais, Brasil.

- Koopman, M.E., Pitt, W.C. 2007. **Crop diversification leads to diverse bird problems in Hawaiian agriculture.** *Human–Wildlife Conflicts*, 1: 235-243.
- Linnell, J., Sukumar, R., Shanker, K. 2010. **Can we solve human-wildlife conflict?** *Current Conservation*, 4: 50-51.
- Linz, G. M., Homan, H. J., Werner, S. J., Hagy, H. M., Bleier, W. J. 2011. **Assessment of bird management strategies to protect sunflower.** *BioScience*, 61: 960-971.
- Long, J. L. 1985. **Damage to cultivated fruit by parrots in the south of Western Australia.** *Australian Wildlife Research*, 12: 75-80.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F., Hoffmann, D., Silveira, L.F. 2010. **Range extension and conservation of some threatened and little known Brazilian grassland birds.** *Bird Conservation International*, 20: 84-94.
- Mateus, M. B. 2013. **Relação entre fauna silvestre e produtores rurais: estudos de casos em milho (*Zea mays* L.) e goiaba (*Psidium guajava* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais.** Dissertação. Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa.
- Mclaughlin, A., e P. Mineau. 1995. **The impact of agricultural practices on biodiversity.** *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 55:201-212.
- Messmer, T. A., Reiter, D., West, B. C. 2001. **Enhancing wildlife science’s linkage to public policy: lessons from the predator-control pendulum.** *Wildlife Society Bulletin*, 29:1253-1259.
- Messmer, T. A. 2009. **Human–wildlife conflicts: emerging challenges and opportunities.** *Human–Wildlife Conflicts*, 3: 10-17.
- Naime, U. J., Motta, P. E. F., Filho, A. C., Baruqui, A. M. 2006. **Avaliação da aptidão agrícola das terras da Zona Campos das Vertentes - MG.** Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 58p.
- Nyhus, P. J. R. Tilson, and Sumianto. 2000. **Crop-raiding elephants and conservation implications at Way Kambas National Park, Sumatra, Indonesia.** *Oryx* 34: 262-274.
- Oliveira-Filho, A. T., Fluminhan-Filho, M. 1999. **Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito.** *Cerne*, 5: 51-64
- Ormerod, S. J., 2002. **Applied issues with predators and predation: editor’s introduction.** *Journal of Applied Ecology*, 39: 181-188.

- Paton, D. C., Sinclair, R. G., Bentz, C. M. 2005. **Ecology and management of the common starling (*Sturnus vulgaris*) in the McLaren Vale region.** Report to Grape and Wine Research and Development Corporation, Project No. UA01/05.
- Pinto, L. C. L., Mateus, M. B., Pires, M. R. S. 2012. **Conhecimento e usos da fauna terrestre por moradores rurais da Serra do Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.** *Interciencia*, 37: 520-527.
- Pritts, M. P. 2001. **Bye-Bye Birdie: repelling birds from fruit plantings.** *New York Fruit Quarterly*. 9: 5-7.
- Rao, A. 2010. **Whose right is it anyway? The farmer-ungulate conflict.** *Current Conservation*, 4: 16-21.
- Retamosa, M. I., Humberg, L. A., Beasley, J. C., Rhodes Jr. O. E. 2008. **Modeling wildlife damage to crops in northern Indiana.** *Human–Wildlife Conflicts*, 2: 225-239.
- Saiki, P. T. O., Guido, L. F. E., Cunha, A. M. O. 2009. Etnoecologia, etnotaxonomia e valoração cultural de Psittacidae em distritos rurais do Triângulo Mineiro, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 17: 41-52.
- Santos-Neto, J. R., Gomes, D. M. 2007. **Predação de milho por arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1856) (Aves: Psittacidae) em sua área de ocorrência no Sertão da Bahia.** *Ornithologia*, 1: 41-46.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Silva, M. E. 2007. **A caça no Rio Grande do Sul: esporte ou barbárie?** *Revista Ação Ambiental*, 35: 36-40.
- Simon, G. 2008. **A short overview of bird control in sweet and sour cherry orchards – Possibilities of protection of bird damage and its effectiveness.** *International Journal of Horticultural Science*, 14: 107-111.
- Singleton, G. R., Leirs, H., Hinds, L. A., Zhang, Z. 1999. **Ecologically-based management of rodent pests: re-evaluating our approach to an old problem.** 17-30p. In: Singleton G. R., Hinds, L. A., Zhang, Z. *Ecologically based rodent management of rodent pests.* Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia, 17-29p.
- Singleton, G. R., Jacob, S. J., Krebs, C. J. 2005. **Integrated management to reduce rodent damage to lowland rice crops in Indonesia.** *Agriculture, Ecosystems, and Environment*, 107: 75-82.

- Somers, C. M., Morris, R. D. 2002. **Birds and wine grapes: foraging activity causes small-scale damage patterns in single vineyards.** Journal of Applied Ecology, 39: 511-523.
- Tracey, J., Bomford, M., Hart, Q., Saunders, G., Sinclair, R. 2007. **Managing bird damage to fruit and other horticultural crops.** Canberra: Bureau of Rural Sciences, 278p.
- USDA. 1997. **Animal damage control program: final environmental impact statement (revised).** United States department of agriculture, animal and plant health Inspection service, wildlife services (USDA), APHIS,WS-Operational Support Staff, 4700 River Road, Unit 87, Riverdale, Maryland.
- USDA, 2010. **Reducing bird damage through an integrated wildlife damage management program in the State of North Carolina.** United States department of agriculture, animal and plant health Inspection service, wildlife services (USDA). Environmental Assessment. 155p.
- Valsecchi, J., Amaral, P. V. 2009. **Perfil da caça e dos caçadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Amaná.** Uakari, 5: 33-48.
- Verhulst, J., Báldi, A., Kleijn, D. 2004. **Relationship between land-use intensity and species richness and abundance of birds in Hungary.** Agriculture, Ecosystems and Environment, 104: 465-473.

## **Capítulo II: Avaliação populacional e comportamento de *Psittacara leucophthalmus* (Aves: Psittacidae) em área agrícola na microrregião de Barbacena, Minas Gerais – Brasil**

### **Introdução**

Os Psittaciformes, representados pelos papagaios, araras, periquitos e afins, constituem algumas das principais espécies-problema em áreas agrícolas tropicais e subtropicais, pois são ávidos consumidores de grãos (e.g. milho, soja, girassol) (América do Sul: De Grazio 1978, Bucher 1992b, Galetti 1993, Bruggers et al. 1998, Santos-Neto e Gomes 2007; Ásia: Reddy 1998, Ahmad et al. 2012a) e frutas comerciais (e.g. goiaba, maçã, pêssego) (América do Sul: De Grazio 1978, Fallavena e Silva 1988, Bucher 1992a; Austrália: Bomford e Sinclair 2002, Tracey et al. 2007; Ásia: Khan et al. 2006, Ahmad et al. 2012b). Por exemplo, na Argentina, a caturrita (*Myiopsitta monachus*) gera perdas estimadas em US\$ 6,6 milhões por ano em culturas de milho, trigo e girassol (Rodríguez e Zaccagnini 1998). Na Austrália, o lóris-arco-íris (*Trichoglossus haematodus*) gera perdas à fruticultura de US\$ 245 milhões por ano (Department of Agriculture 2004).

São vários os fatores que podem levar uma ave a se tornar uma espécie-problema. A expansão da fronteira agrícola é um dos principais, pois acaba criando condições adequadas para a alimentação, nidificação e abrigo de algumas espécies, principalmente daquelas com hábitos gregários, alta mobilidade e elevada taxa reprodutiva (Bucher 1990, Koopman e Pitt 2007). Por exemplo, os surtos populacionais da pomba-do-bando *Zenaida auriculata* em várias regiões da América do Sul (Argentina, Colômbia, Uruguai, Bolívia e Brasil) foram associados à expansão agrícola, a qual forneceu alimento estável e abundante ao longo do ano (Bucher e Ranvaud 2006).

Para a gestão de aves-problema na agricultura, várias técnicas de controle são utilizadas, mas a maioria é considerada ineficiente (Cook et al. 2008) ou economicamente inviável (Bomford e Sinclair, 2002). Isto porque, além das dificuldades técnicas inerentes a uma gestão eficiente, existe o desafio de fazê-la de forma ambientalmente sustentável e socialmente aceitável (Lindell 2012).

A maritaca *Psittacara leucophthalmus* (Psittacidae) é uma espécie de ampla distribuição na América do Sul a leste dos Andes, ocorrendo na maior parte dos estados brasileiros, onde habita áreas abertas e semi-abertas, incluindo cerrado, matas

de galeria, bordas de florestas, culturas agrícolas e áreas urbanas (Collar 1997, Sick 1997, Juniper e Parr 1998, Forshaw 2006, Bird Life International 2014). Esta espécie gregária é geralmente vista em pares ou em bandos de até cinquenta indivíduos, podendo eventualmente formar grandes bandos em locais com abundância de alimento ou em dormitórios (Sick 1997, Juniper e Parr 1998, Forshaw 2006). A dieta de *P. leucophthalmus* é constituída basicamente por frutos e sementes, apresentando hábito generalista, consumindo os recursos de acordo com a disponibilidade dos mesmos (Sick 1997, del Hoyo et al 1997, Forshaw 2006). É uma espécie comum e de status pouco preocupante em relação à ameaça de extinção (Ridgely 1981, Bird Life International 2014).

Em algumas regiões de Minas Gerais, *P. leucophthalmus* foi identificado como o principal causador de danos econômicos a agricultores de sorgo (Jacinto et al. 2007), milho e goiaba (Mateus 2013) sendo, por isso, considerado uma espécie-problema. Portanto, sabendo que o conhecimento da dinâmica populacional e biologia básica de espécies-problema são fundamentais para direcionar estratégias de manejo (Moreira 2005, Tracey 2007), este estudo objetivou: 1) investigar a ocorrência de variações sazonais na abundância relativa de *P. leucophthalmus* em áreas agrícolas; 2) identificar os dormitórios e realizar uma estimativa do tamanho das populações que os utilizam e; 3) descrever as características do comportamento alimentar e reprodutivo da espécie.

## **Materias e Métodos**

### Área de estudo

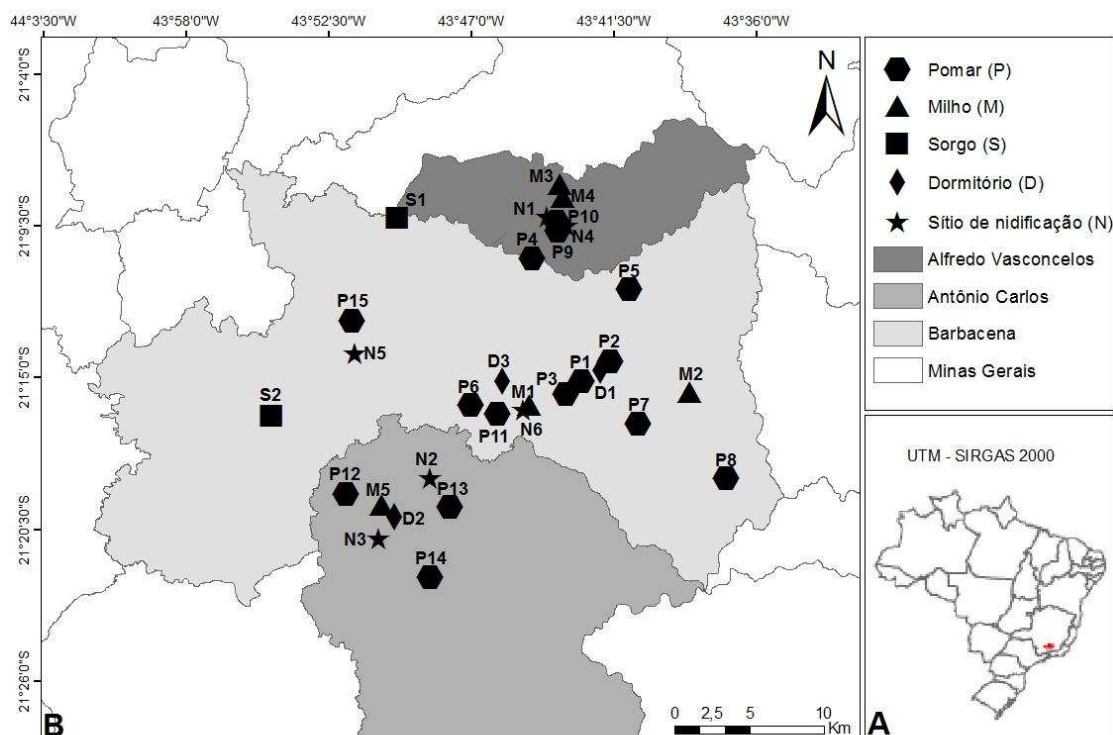
A área de estudo situa-se na microrregião de Barbacena (doravante MRB), composta por 12 municípios localizados na mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais. Os sítios amostrados se situam nos municípios de Alfredo Vasconcelos, Antônio Carlos e Barbacena (Figura 1).

A cobertura vegetal original do Campo das Vertentes, que se encontra na transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, pode ser descrita como um mosaico fitofisionômico composto por floresta estacional semidecidual montana, cerrados abertos e campos limpos (Azevedo 1962, Gavilanes et al. 1995, Oliveira-Filho e Fluminhan-Filho 1999, IBGE 2012). O clima da microrregião, que em grande parte encontra-se entre 1.000 e 1.200 m de altitude, é temperado úmido, com verões

frescos e invernos frios e secos (Cwb - classificação de Köppen) (Alvares et al. 2013). A temperatura média anual é de 14°C, com média máxima de 20,2°C e mínima de 10,8°C. A pluviosidade média anual é de 1.364 mm. Duas estações podem ser identificadas, uma chuvosa, de setembro a maio, e uma seca, de junho a agosto, com 52% da precipitação ocorrendo de novembro a janeiro (Instituto Nacional de Meteorologia – INMET).

Atualmente a matriz paisagística do Campo das Vertentes apresenta-se altamente fragmentada, prevalecendo remanescentes florestais de pequeno porte, áreas agrícolas, plantações de eucalipto e pastagens artificiais para criação de gado (Lopes et al. 2010, obs. pes.). A agricultura é caracterizada por plantações de frutas, milho, sorgo, soja, feijão, café, cana-de-açúcar e olerícolas, sendo a maioria dos agricultores pequenos e médios proprietários rurais (Safrá Agrícola/Emater-MG, 2014). Dentre as espécies frutíferas, que ocupam 2.572 ha na MRB, destacam-se a goiaba, maçã, pêssigo, nectarina, ameixa, caqui, atemoia, mexerica, amora-preta, abacate e morango (Safrá Agrícola/Emater-MG, 2014).

Os sítios de amostragem foram de quatro tipos: 1) pomares; 2) culturas de grãos; 3) sítios de nidificação e 4) dormitórios, aqui definidos como agrupamentos crepusculares (Tabela 1 e 2). Estes sítios de amostragem foram identificados com o auxílio de produtores rurais e moradores da região. A maioria das áreas de pomar (P) apresentou mais de um tipo de fruta sendo cultivada (Tabela 1). Alguns poucos pomares apresentaram, além de frutas, pequenas extensões de girassol (P2), da erva daninha botão-de-ouro *Jaegeria hirta* (Asteraceae) (P3) e de milho (P14).



**Figura 1:** Localização da área de estudo na mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil (A) e os municípios com os respectivos sítios de amostragem (B).

**Tabela 1:** Características dos pomares (n=15) amostrados nos municípios de Barbacena, Antônio Carlos e Alfredo Vasconcelos. Os tipos de fruta encontrados são indicados por: A (ameixa), Am (amora-preta), At (atemoia), C (caqui), G (goiaba), M (maçã), Mx (mexerica), N (nectarina) e P (pêssego), sendo as variedades cultivadas indicadas entre parênteses.

Sítio amostral	Coordenadas	Área (ha)	Frutíferas e suas variedades
P1	21°14'58"S 43°42'40"O	30	G (Cortibel), P (Rubimel, Aurora, Tropic beauty), M (Eva, Gala), A (Rubi)
P2	21°14'16"S 43°41'32"O	25	G (Paluma), P (Maciel, Premier), M (Eva, Gala), C (Rama Forte, Fuyu, Costata, Giombo), At (Thompson)
P3	21°15'27"S 43°43'16"O	43	P (Premier, Rubimel, Marli, Douradão), N (Sunrape, San Blaser, Sunrise), A (Rubi), C (Costata, Rama Forte)

P4	21°10'32"S 43°44'36"O	31,5	G (Cortibel), P (Douradão, kampai, Fascinio), A (Rubi)
P5	21°11'38"S 43°40'50"O	15	P (Tropic Beauty), M (Eva)
P6	21°15'53"S 43°46'57"O	18	G (Cortibel), P (Ouro Mel, Premier, Tropic Beauty, Douradão, kampai), A (Rubimel)
P7	21°16'30"S 43°40'28"O	24	G (Paluma), P (Aurora, Douradão), N (Sunrise), A (Rubimel)
P8	21°18'28"S 43°37'1"O	6,5	P (Maciel, Aurora, Douradão), N (Sunrise)
P9	21° 9'31"S 43°43'36"O	4	G (Paluma, Pedro Sato, Tailandeza)
P10	21° 9'12"S 43°43'39"O	2	G (Paluma, Pedro Sato)
P11	21°16'12"S 43°45'53"O	2	G (Pedro Sato)
P12	21°19'7"S 43°51'43"O	15	M (Eva), A (Rubimel)
P13	21°19'28"S 43°47'39"O	23	G (Tailandeza, Cortibel), P (Esmeralda, Aurora, Jade), A (Rubimel), C (Costata, Rama forte)
P14	21°22'8"S 43°48'28"O	8	M (Eva, Princesa, Marlons), P (Tropic beauty, Douradão, Aurora, Maciel)
P15	21°12'52"S 43°51'31"O	1,5	At (Thompson), Mx (Poncã), Am (Tupi)

**Tabela 2:** Características das áreas de culturas de milho (n=5), sorgo (n=2), dormitórios (n=3) e sítios de nidificação (n=6), nos municípios de Barbacena, Antônio Carlos e Alfredo Vasconcelos. M (milho), S (sorgo), D (dormitório), N (sítios de nidificação).

Sítio amostral	Coordenadas	Área (ha)	Cultivar híbrido	Tipo de ambiente/ Localização
M1	21°15'51"S 43°44'40"O	7	30K75	-

M2	21°15'21"S 43°38'29"O	2	30K75	-
M3	21° 7'51"S 43°43'34"O	4	AG 1051	-
M4	21° 8'20"S 43°43'26"O	2,5	AG 1051	-
M5	21°19'31"S 43°50'21"O	10	DKB 350	-
S1	21° 9'7"S 43°49'49"O	7	-	-
S2	21°16'18"S 43°54'37"O	2	-	-
D1	21°14'35"S 43°41'55"O	-	-	Bambuzal (Família Poaceae)/ rodovia federal (próximo de um hotel)
D2	21°19'56"S 43°49'50"O	-	-	Bambuzal/área rural (próximo de uma casa)
D3	21°15'0"S 43°45'42"O	-	-	Bambuzal/área urbana (ao lado de uma linha férrea)
N1	21° 9'2"S 43°44'1"O	-	-	Voçoroca/área rural
N2	21°18'32"S 43°48'28"O	-	-	Voçoroca/área rural
N3	21°20'45"S 43°50'27"O	-	-	Voçoroca/área rural
N4	21° 9'21"S 43°43'17"O	-	-	Voçoroca/área rural
N5	21°14'3"S 43°51'25"O	-	-	Voçoroca/área rural
N6	21°16'2"S 43°44'55"O	-	-	Voçoroca/área rural

---

## Métodos

Para a estimativa de abundância de *P. leucophthalmus* foi utilizado o método de contagens pontuais, realizadas a partir de pontos estratégicos de observação

(Nunes e Betini 2002). Este método tem se apresentado como a melhor opção para amostragem desse grupo (Aguillera et al. 1999, Nunes e Betini 2002), devendo ocorrer no intervalo de maior atividade das aves (quando estão agrupadas e realizam voos conspícuos), o que geralmente corresponde ao início da manhã e final da tarde (Gregory et al 2004).

#### Amostragem em pomares

A amostragem foi realizada entre janeiro e dezembro de 2014, totalizando 60 h de esforço amostral. As 15 áreas de pomar (Tabela 1) foram visitadas uma vez por mês, entre 07:00 e 10:00 hs, com permanência de 20 minutos em cada área. Para cada dia de amostragem foram visitadas três áreas, cuja ordem de amostragem foi determinada por sorteio. As aves foram contadas em voo, de duas formas: 1) quando revoavam sobre a área e 2) quando chegavam à área. A contagem de aves pousadas se mostrou inviável, pois elas facilmente se confundem com a folhagem, sendo também muito difícil realizar a contagem tendo como base suas vocalizações. Em muitos casos as aves precisaram ser contadas a partir de pontos distintos em uma mesma área, pois a maioria destas áreas possuía mais de um tipo de cultivo. Para auxiliar na contagem de bandos grandes foi utilizado recurso fotográfico e contagens de múltiplos de dois. Registrou-se também durante a amostragem a presença e ausência de alimento no sítio de amostragem, o tipo de alimento consumido e registros de danos.

Com o objetivo de se certificar que os grupos observados nos sítios de amostragem realmente eram distintos, foi solicitado aos produtores rurais que realizassem uma contagem simultânea nos sítios amostrados em novembro de 2014, atividade esta orientada pela autora. Para isso foi entregue aos produtores uma tabela de monitoramento padrão onde foram registrados o horário de chegada e saída dos grupos, bem como o seu tamanho aproximado.

#### Amostragem em culturas de milho e sorgo

As amostragens nas culturas de milho (n=5) e sorgo (n=2) (Tabela 2) ocorreram a partir dos meses de safra dos grãos na região, entre abril e julho de 2014, sendo realizada uma contagem mensal para cada cultura identificada, totalizando 9 h de esforço amostral. A contagem foi realizada quando as aves revoavam a área, entre 15:00 e 16:00 hs, horário de maior agregação e movimentação de indivíduos no

período vespertino. Para auxiliar na contagem dos grupos foi utilizado recurso fotográfico.

#### Amostragem em dormitórios

As amostragens nos dormitórios (n=3) (Tabela 2) ocorreram em 2014, a partir do momento da identificação dos mesmos. O dormitório D1 entre janeiro e dezembro, o dormitório D2 entre março e dezembro, e o dormitório D3 entre setembro e dezembro. As contagens foram realizadas por duas pessoas no momento em que as aves chegavam ao dormitório, geralmente entre 16:00 e 19:00 hs, totalizando 78 h de esforço amostral. Quando as aves revoavam, eram feitos o registro fotográfico e filmagem, com o objetivo de confirmar a contagem. As aves que abandonavam o local sem pernoitar foram subtraídas do total. Registrou-se também o horário de chegada das aves e suas características comportamentais.

#### Comportamento alimentar

Durante as amostragens nas culturas agrícolas (frutas, milho e sorgo) foram registradas as seguintes características do comportamento alimentar de *P. leucophthalmus*: 1) tipos de frutas consumidas e preferência alimentar, 2) culturas agrícolas mais danificadas, 3) comportamento de forrageio e 4) registros do consumo de outros itens alimentares pelo método “feeding bouts”, que consiste em registrar, a cada encontro com a espécie se alimentando, o número de indivíduos, a espécie vegetal e o item consumido (e.g. polpa, arilo, semente) (Galetti 2002).

#### Comportamento reprodutivo

As observações sobre o comportamento reprodutivo (locais de nidificação e período reprodutivo) de *P. leucophthalmus* foram realizadas nos sítios de nidificação identificados entre os meses de janeiro a março e de novembro a dezembro de 2014, período reconhecido como reprodutivo da espécie (Forshaw 2006).

#### Análises

Para verificar se ocorreu diferença significativa entre o número de indivíduos de *P. leucophthalmus* registrados nos pomares com e sem alimento foi usado o teste não paramétrico de Wilcoxon pareado. O nível de significância adotado foi de 5%

(Zar 2010). As análises estatísticas foram realizadas no programa Statistica 8.0 (StatSoft 2007).

A estimativa do tamanho mínimo da população para a MRB foi computada somando-se o número dos maiores grupos registrados nas culturas agrícolas no mês mais representativo para os pomares, milho e sorgo. Assumiu-se, portanto, que os grupos de *P. leucophthalmus* registrados no respectivo mês são distintos e independentes, pois não há variação significativa na oferta de alimento entre essas culturas, e provavelmente os indivíduos não se deslocam de uma cultura para outra à procura de recursos alimentares.

## Resultados

### Abundância relativa

A disponibilidade de recursos alimentares nos pomares amostrados na MRB ocorreu ao longo de todo o ano de 2014, em uma sucessão de safras (Tabela 3). A abundância relativa de *P. leucophthalmus* na MRB variou sensivelmente no decorrer dos meses, sendo a contagem mínima registrada no somatório de todas as áreas obtida no mês de fevereiro, de 69 indivíduos, e a máxima em setembro, de 622 indivíduos (Figura 2).

Grandes variações na abundância relativa de *P. leucophthalmus* também foram detectadas se considerados os sítios amostrais individualmente. O número máximo de indivíduos registrados em um único pomar foi de 250 (Figura 3). O teste de Wilcoxon pareado mostrou diferença significativa ( $p = 0,001$ ) entre o número de indivíduos registrados nos pomares com e sem alimento (Figura 3).

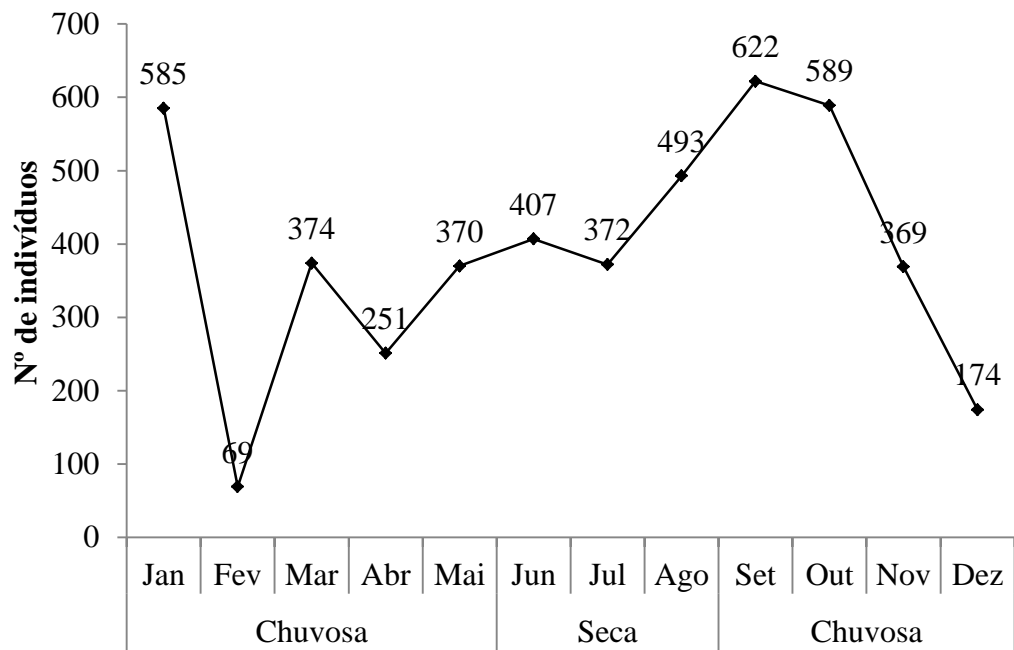
Contagens anormalmente elevadas de *P. leucophthalmus* foram observadas em algumas poucas ocasiões nas quais nenhum tipo de fruta encontrava-se disponível, mas tais contagens sempre ocorreram quando outros recursos alimentares encontravam-se disponíveis no sítio amostral. Nesses casos, os indivíduos registrados forrageando na área P3 em julho ( $n=50$ ) se alimentavam da semente de botão-de-ouro (*Jaegeria hirta*), enquanto que na área P14 entre março e junho ( $n=435$ ) ( $\bar{X} = 109$ ) se alimentavam de milho (Figura 3). De maneira inversa, as frutas cultivadas na área P15 (mexerica, atemoia e amora) foram consideradas como de baixo potencial alimentício para *P. leucophthalmus*, pois elas não foram consumidas em nenhuma ocasião, sendo, por isso, excluídas das análises estatísticas.

Apenas quatro produtores rurais (pomares P2, P4, P5 e P13) realizaram a contagem simultânea (distância entre pomares variando entre 5 e 18 km), o que inviabilizou a confirmação de serem distintos os bandos registrados nos pomares amostrados. Os bandos de *P. leucophthalmus* registrados pelos produtores variaram entre 10 e 200 indivíduos (Figura 4).

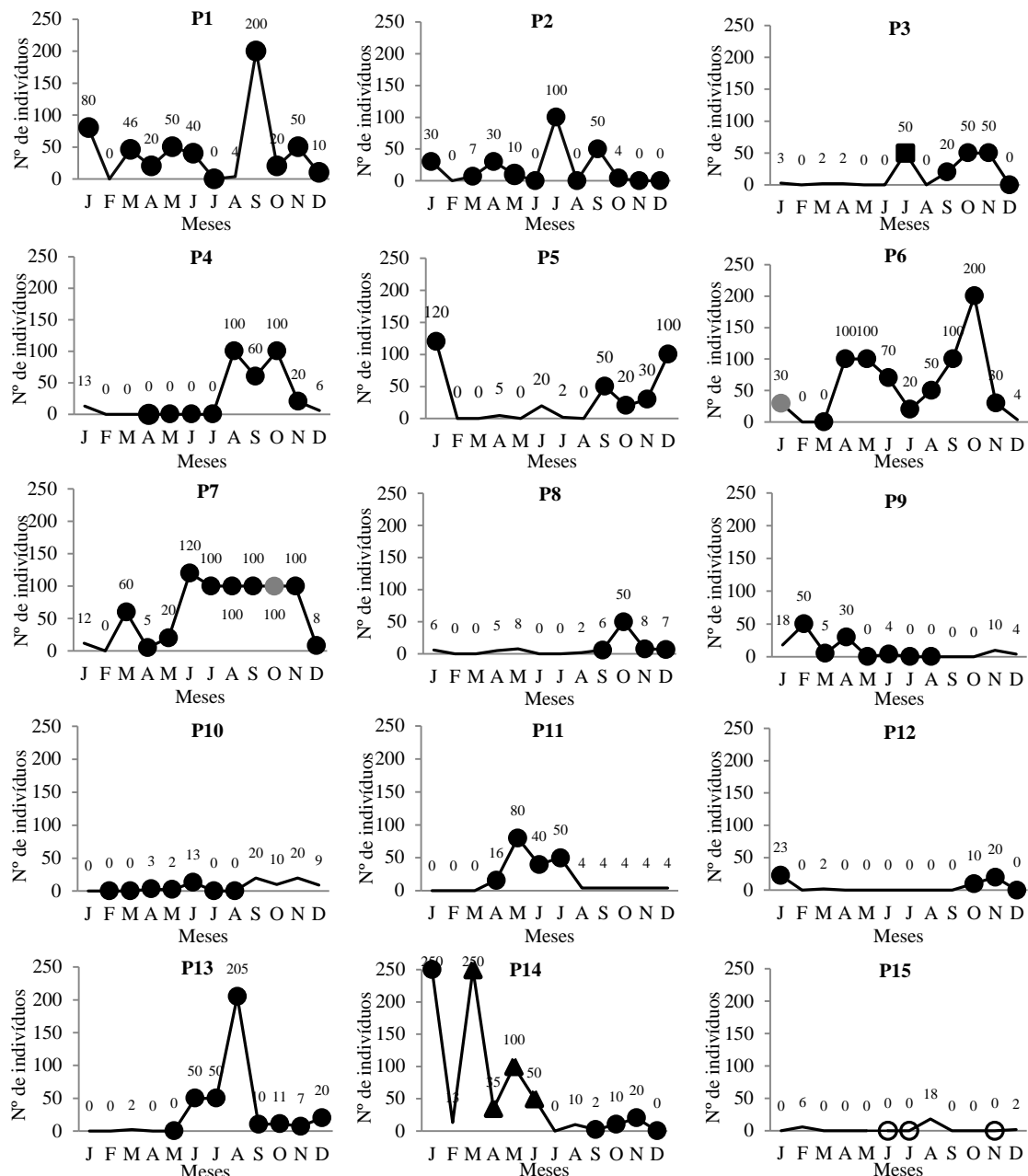
A contagem de *P. leucophthalmus* nas culturas de grãos (milho e sorgo) revelou valores entre 200 e 1000 indivíduos (Figura 5).

**Tabela 3:** Disponibilidade de recursos alimentares nos pomares amostrados entre janeiro e dezembro de 2014.

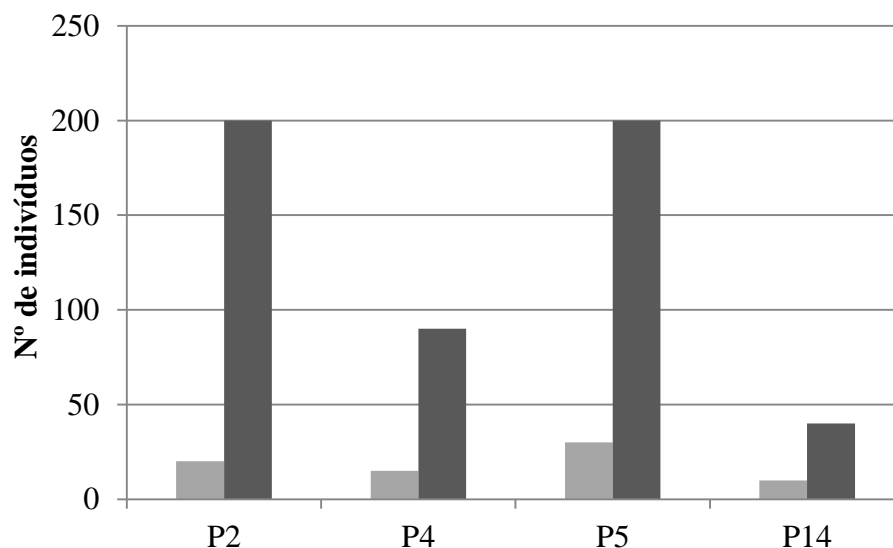
Meses	Safras / Pomares
Jan	maçã (P1, P2, P5, P12, P14) e ameixa (P6)
Fev	goiaba (P9, P10)
Mar	goiaba (P1, P2, P6, P7, P9, P10)
Abr	goiaba (P1, P2, P4, P6, P7, P9, P10, P11) e caqui (P4)
Mai	goiaba (P1, P2, P4, P6, P7, P9, P10, P11, P13) e caqui (P2)
Jun	goiaba (P1, P2, P4, P6, P7, P9, P10, P11, P13) e mexerica (P15)
Jul	goiaba (P1, P2, P4, P6, P7, P9, P10, P13) e atemoia (P15)
Ago	goiaba (P2, P4, P6, P7, P9, P10, P13)
Set	pêssego (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P13, P14)
Out	pêssego (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P13, P14) nectarina (P4, P7) ameixa (P7) e maçã (P12)
Nov	pêssego (P1, P2, P3, P4, P6, P7, P8, P13, P14) nectarina (P8), maçã (P1, P2, P5, P12, P14), amora (P15)
Dez	pêssego (P3, P7, P8, P13), nectarina (P3, P8) e maçã (P1, P2, P5, P12, P14)



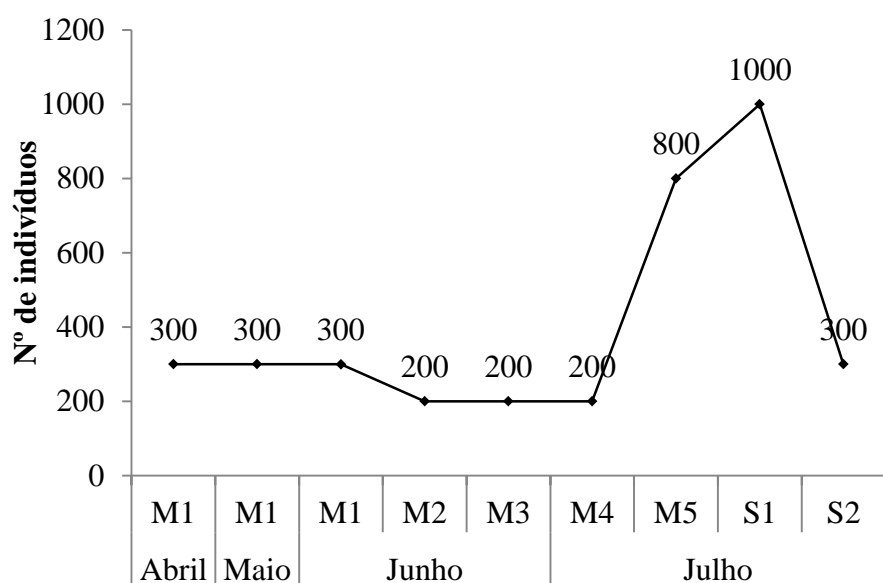
**Figura 2:** Somatório do número de indivíduos de *Psittacara leucophthalmus* registrados em todos os pomares amostrados (P1-P15) durante as estações chuvosa e seca na microrregião de Barbacena, Minas Gerais.



**Figura 3:** Número de indivíduos de *Psittacara leucophthalmus* registrados em 15 pomares de janeiro a dezembro de 2014 na microrregião de Barbacena, Minas Gerais. Legenda: círculo negro (presença de frutos muito consumidos: maçã, goiaba, pêssigo e nectarina), círculo cinza (pouco consumidos: ameixa e caqui) e círculos brancos (não consumidos: amora, atemoia e mexerica), sem símbolo (ausência de fruta), quadrado (ausência de fruta e presença de botão-de-ouro), triângulo (ausência de fruta e presença de milho). Nos casos em que mais de um tipo de fruta encontrava-se disponível no pomar simultaneamente, apenas a presença daquela mais consumida foi indicada.



**Figura 4:** Número de indivíduos (valores mínimos e máximos) de *Psittacara leucophthalmus* registrados na contagem simultânea (pomares/P) pelos produtores rurais na microrregião de Barbacena, Minas Gerais.



**Figura 5:** Número de indivíduos de *Psittacara leucophthalmus* registrados nas culturas de milho (M) e sorgo (S) no período de safra de 2014 na microrregião de Barbacena, Minas Gerais.

#### Tamanho populacional e características comportamentais nos dormitórios

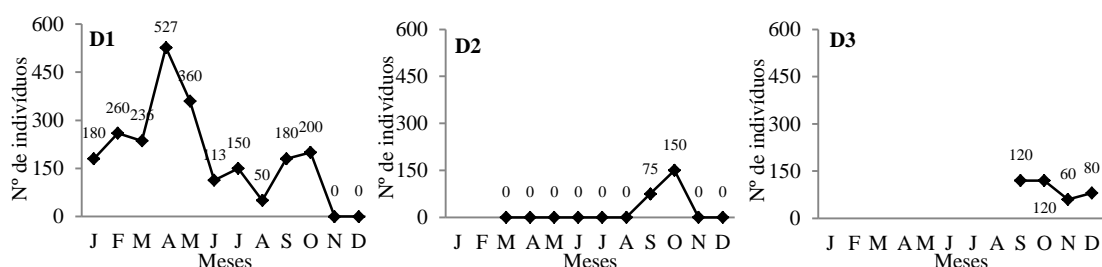
Foram identificados três dormitórios (Tabela 2, Apêndice IV), sendo o dormitório D1 e D3 considerados de uso contínuo por possuírem indivíduos em 83% (D1) e 100% (D3) das contagens, enquanto que o D2 foi considerado de uso

ocasional por possuir indivíduos em apenas 20% das contagens. A distância dos dormitórios às áreas de alimentação (pomares, milho e sorgo) mais próximas variou entre 0,5–16 km para D1 (P1, M2 e S1), 1–10 km para D2 (M5, P12, S2) e 2–15 km para D3 (P11, M1 e S2).

O dormitório D1 apresentou as contagens mais elevadas, mas com variações expressivas no número de indivíduos ao longo do ano. O número mínimo registrado ocorreu em novembro e dezembro, com nenhum indivíduo, e o máximo no mês de abril, com 527 indivíduos. Para os demais dormitórios, o número de indivíduos variou entre 60 e 150, sendo que novembro e dezembro apresentaram números reduzidos de indivíduos no D3, enquanto que no D2 somente foram registrados indivíduos em setembro e outubro (Figura 6).

Dentre as características comportamentais de *P. leucophthalmus* registradas, merecem destaque: 1) os indivíduos chegavam ao dormitório a partir das 16h00 e concentravam-se em árvores ao redor da área para posteriormente entrarem no dormitório; 2) sempre que um outro bando revoava sobre o dormitório, emitindo suas vocalizações típicas de voo, o bando já instalado respondia e o novo bando se agrupava aos demais; 3) em todo o período, desde a chegada até a entrada no dormitório (o que durava cerca de duas horas) as aves vocalizavam intensamente.

As aves que chegam ao dormitório o fazem isoladamente (4%), aos pares (21%), trios (8,5%), grupos de quatro (12%) ou iguais ou maiores que cinco (podendo chegar até a 60 indivíduos) (54,5%). É interessante que, mesmo quando voando em grandes bandos, as aves o fazem geralmente aos pares, que possivelmente representam casais (Sick 1997).



**Figura 6:** Número de indivíduos de *Psittacara leucophthalmus* registrados nos dormitórios D1, D2 e D3 entre janeiro e dezembro de 2014 na microrregião de Barbacena, Minas Gerais.

## Comportamento alimentar

As frutas mais consumidas (danificadas) por *P. leucophthalmus* foram maçã, goiaba, pêssigo e nectarina, enquanto que as menos consumidas foram ameixa e caqui. Não foram consumidas atemoia, amora-preta e mexerica. As frutas foram consumidas tanto verdes quanto maduras, mas frutas muito maduras (consistência mole) foram evitadas (Apêndice IV). A parte da maçã mais consumida pelas aves foi o fruto verdadeiro (estrutura enrijecida que contém as sementes) e não o pseudofruto (parte carnosa). Em relação à goiaba, as aves evitaram consumir a casca (epicarpo), preferindo a parte carnosa (mesocarpo) composta pelas sementes livres (bagas).

Além das culturas agrícolas amostradas, *P. leucophthalmus* também foi observada consumindo outros itens alimentares (Tabela 4). Outras espécies de psitacídeos também foram observadas durante as amostragens, sendo *Eupsittula aurea* (n=50) registrada consumindo maçã (P12) e milho (M4) e *Primolius maracana* (n=150) registrada consumindo milho (M4) (Apêndice IV).

**Tabela 4:** Registro de outros itens alimentares consumidos por *P. leucophthalmus* na microrregião de Barbacena, Minas Gerais.

Táxon	Nome popular	Item consumido	Número de indivíduos
Asteraceae			
<i>Jaegeria hirta</i>	botão-de-ouro	semente	100
<i>Helianthus annuus</i>	girassol	semente	não quantificado
Mytaceae			
<i>Eucalyptus</i> spp.	eucalipto	semente	50
Fabaceae			
<i>Erythrina</i> spp.	muchoco	flor	15

## Comportamento reprodutivo

Foram identificadas na MRB seis áreas utilizadas como sítio de nidificação por *P. leucophthalmus*. Todos estes sítios se localizavam em voçorocas (barranco de terra expostos pela erosão) de difícil acesso, o que inviabilizou observações mais detalhadas (Apêndice IV). O período reprodutivo provavelmente se estendeu de novembro a março, quando foram registrados casais de *P. leucophthalmus* sobrevoando os sítios de nidificação e entrando nos ninhos.

## Estimativa populacional

A estimativa do tamanho mínimo da população de *P. leucophthalmus* na MRB foi de 2672 indivíduos. Foram considerados para essa estimativa os maiores valores registrados no mês de julho nas áreas de pomares (P1-P15) milho (M4 e M5) e sorgo (S1 e S2).

## Discussão

### Abundância relativa

O número de indivíduos de *P. leucophthalmus* registrados nos pomares flutuou no decorrer dos meses de acordo com a disponibilidade de alimento nos mesmos. Os Psittaciformes possuem grande capacidade de voo, o que faz com que o tamanho dos bandos varie ao longo do ano em resposta ao ciclo reprodutivo e à disponibilidade de recursos alimentares (Pizo et al. 1995, Sick 1997, Snyder et al. 2000, Alonso 2001).

A diferença no número de indivíduos registrados entre pomares com similaridade de disponibilidade de alimento pode estar relacionada às características das culturas (e.g. frutas adstringentes, como algumas variedades de caqui), estrutura e composição da vegetação e métodos de controle de espécies-praga empregados pelos produtores rurais (Canavelli 2009, Tracey et al. 2007, Dolbeer 1990).

O número de indivíduos registrados nos pomares também pode ter sido influenciado pela disponibilidade de recursos alimentares no ambiente natural (e.g. diferenças entre estação seca e chuvosa). Porém, uma vez que os recursos alimentares no ambiente natural não foram quantificados, qualquer discussão neste sentido fica comprometida.

De outubro a dezembro uma grande disponibilidade de recursos alimentares foi observada nos pomares (73% em safra). Tal constatação sugere que um aumento no número de indivíduos de *P. leucophthalmus* deveria ter sido observado, e não um decréscimo, como registrado. Além do mais, de acordo com conversas informais com produtores rurais da MRB, em todos os anos, nesse período, o tamanho dos bandos de *P. leucophthalmus* é grande; e eles causam significativos danos econômicos. Assim, alguns produtores podem estar utilizando métodos letais (produtos químicos) para deter as aves, o que foi relatado informalmente por moradores locais. Contudo, essa diminuição também pode estar relacionada a outros

fatores como ciclo reprodutivo, organizações e interações sociais, riscos de predação e fatores abióticos (temperatura e pluviosidade) (Gilardi e Munn 1998, Pizo et al. 1995, 1997, Alonso 2001).

O número máximo de indivíduos registrados nos pomares (n=250) e em culturas de milho (n=800) e sorgo (n=1000) foram expressivos comparados com outros registros para a espécie em culturas de frutas (n=50) e milho (n=100) na mesoregião Zona da Mata, Minas Gerais (Mateus 2013) e em regiões agrícolas do sul da Bolívia (n=200) (Remsen et al. 1986). Na Austrália, foram observados bandos de 500-1000 indivíduos de *Elophus roseicapilla* (Cacatuidae) em áreas de cultivo de grãos (trigo, sorgo, cevada, aveia e milho), sendo que os grupos são geralmente maiores quando as fontes de alimento são mais concentradas (Tracey 2007). Os maiores bandos de *P. leucophthalmus* registrados neste estudo também ocorreram nas culturas de grãos, assim como relatado na Austrália.

A presença de *P. leucophthalmus* nas culturas agrícolas da MRB resulta em elevado dano econômico. Foram estimados para algumas áreas de pomares da região, danos por *P. leucophthalmus* variando entre 7,32% e 35,08% da produção, o que significa que para cada 100 caixas de frutos colhidos, 35 foram danificadas e se tornaram inviáveis para comercialização (Andrade et al. com. pessoal). Na Zona da Mata, outras seis espécies de aves foram registradas danificando culturas de goiaba, com perdas estimadas em 34%, e culturas de milho, com perdas de R\$ 4.948,46 (Mateus 2013). Na região de Uberlândia, Minas Gerais, *P. leucophthalmus* foi a espécie de ave com a maior taxa de visitação a culturas de sorgo (37 visitas/hora) (Jacinto et al. 2007).

#### Tamanho populacional e características comportamentais nos dormitórios

A flutuação no número de indivíduos nos dormitórios D1 e D3 ao longo dos meses pode estar relacionada com o período reprodutivo da espécie, o que influencia no número de indivíduos que os utilizam (Wiens 1989, Moynihan 1962, Pizo et al 1995). No período pós-reprodutivo (abril e maio) observou-se no D1 um aumento no número de indivíduos, sendo observada uma diminuição expressiva a partir de novembro (início do período reprodutivo). Alguns autores também constataram para *Amazona aestiva*, *Aratinga cactorum* (Olmos et al 1997), *Amazona brasiliensis* (Scherer Neto e Toledo 2007) e *Amazona amazonica* (Moura et al 2008) um aumento significativo no número de indivíduos no período pós-reprodutivo, seguido por uma

diminuição no período reprodutivo. O tamanho dos bandos de *P. leucophthalmus* observados na região de Campinas, São Paulo, também aumentou no período pós-reprodutivo (a partir de abril) (Pizo 2002).

No dormitório D2 não foi possível observar nenhum padrão de uso, pois na maioria dos meses não foram registrados indivíduos. Pode-se inferir que este não é um dormitório de uso contínuo e que a espécie o utiliza ocasionalmente. Este mesmo comportamento já foi observado para *Amazona brasiliensis* (Scherer Neto e Toledo 2007) e para *Amazona pretrei* (Martinez e Prestes 2002), um comportamento que ainda não é bem compreendido.

Os dados disponíveis não permitem inferir as distâncias percorridas entre os dormitórios e os pontos de alimentação. Entretanto observou-se que os dormitórios estão relativamente próximos dos pomares (até 3 km) e das culturas de milho amostradas (até 5 km), porém mais distantes das culturas de sorgo amostradas (10-16 km). Joffily (2010) observou que a maior distância percorrida por *P. leucophthalmus* de um dormitório a um ponto de alimentação foi de 7,5 km e a menor distância foi de 4,8 km. Na Austrália, foi observado para *Cacatua roseicapilla* que a distância percorrida do dormitório aos pontos de alimentação foi de 2 km, mas que em condições climáticas extremas e disponibilidade de recurso alimentar variável a espécie pode vir a realizar grandes deslocamentos regionais, cobrindo uma área acima de 1000 km<sup>2</sup> (Tracey 2007).

#### Comportamento alimentar

Frutas taninosas não foram danificadas como, por exemplo, as variedades de caqui *Costata*, *Giombo* e *Rama Forte*, que têm sabor adstringente devido ao elevado teor de tanino verificado em condições de campo (Edagi et al. 2009). Portanto, características das variedades cultivadas podem interferir no nível de dano causado pela espécie-problema (Canavelli 2009), pois os psitacídeos possuem as papilas gustativas mais numerosas e as mais diferenciadas de todas as aves, evitando sabores adstringentes e selecionando os mais doces (Sick 1997).

Corroborando com os achados para *P. leucophthalmus*, uma das frutas mais danificadas por Psittaciformes na Austrália foi, também, a maçã. O comportamento de consumir o fruto verdadeiro e descartar o pseudofruto foi ainda observado para *Calyptorhynchus banksii* e *Cacatua roseicapilla* (Long 1985, Halse 1990, Tracey 2007). Frutos compõem a maior parte da dieta dos Psittacidae neotropicais (Galetti

2002) e segundo Sick (1997), muitas espécies apresentam predileção pelas sementes e não pela polpa das frutas, chegando mesmo a descartá-las.

Em um estudo onde se analisou itens alimentares consumidos por psitacídeos, *P. leucophthalmus* demonstrou ampla plasticidade alimentar. Enumerou-se semente (iporuru *Alchornea castanaefolia*), polpa (goiabeira *Psidium guajava*, goiaba-do-morro *Psidium guineense*, macaúba *Acrocomia aculeata*), néctar (*Erythrina dominguezii*) e arilo (ingá do cerrado *Inga laurina*) (Nunes 2011). Parrini e Raposo (2008) também registraram o consumo de néctar das flores de árvores do gênero *Erythrina*. Sementes do eucalipto e flores de *Erythrina speciosa* também foram consumidas pela espécie (Mendonça 2010). Segundo Galetti (1993), várias espécies de psitacídeos alimentam-se de flores, principalmente durante a estação seca. *Cacatua roseicapilla* foi registrada consumindo sementes de ervas daninhas (*Cirsium vulgare*, *Onopordon acule* e *Carthamus lanatus*) e de girassol no intervalo da safra de frutas comerciais (Tracey 2007), como observado para *P. leucophthalmus* na MRB.

Os bandos registrados de *Eupsittula aurea* forrageando nas culturas de maçã e milho são pequenos comparados com os de *P. leucophthalmus*, porém a espécie já foi citada como problema pelos agricultores. No sudoeste de Minas Gerais foi considerada espécie-problema em pequenas lavouras de milho e arroz, e observada consumindo ainda pêssago, goiaba e botão-de-ouro (Paranhos et al 2009). Joffily (2010) também registrou a espécie se alimentando em culturas de milho. Segundo Sick (1997) *Eupsittula aurea* foi, incontestavelmente, uma praga em 1948/1949, nos milharais de Barra de São Francisco, Espírito Santo. O consumo de milho por *Primolius maracana* já foi registrado na região Zona da Mata mineira, onde a espécie foi responsável por danos econômicos (Mateus 2013).

#### Comportamento reprodutivo

O comportamento reprodutivo de *P. leucophthalmus* observado no ambiente natural e urbano corrobora com a descrição da literatura. A espécie já havia sido observada reproduzindo regularmente em buracos na rocha erodida e em barrancos (Sick 1997) e também nidificando no telhado das casas e construções urbanas (Juniper e Parr 1998), comportamentos que indicam tolerância a modificações do habitat (Forshaw 2006). Em relação ao período reprodutivo (novembro a março), coincide com aquele observado no noroeste do Mato Grosso, onde a seleção de

locais de nidificação ocorreu em novembro e dezembro, a postura de ovos em janeiro, e os filhotes acompanharam os progenitores até o final de abril (Forshaw 2006).

#### Estimativa populacional

Uma estimativa acurada da população de *P. leucophthalmus* da MRB ainda necessita ser realizada, pois certamente os valores aqui apresentados encontram-se subestimados, principalmente pela impossibilidade de se identificar e monitorar todos os dormitórios coletivos da espécie, bem como as diversas outras plantações comerciais de frutas e grãos existentes na MRB.

A MRB exibiu grande disponibilidade e constância de recursos alimentares (safras de frutas e grãos alternadas), o que provavelmente aumentou o sucesso reprodutivo de *P. leucophthalmus*, favorecendo assim a formação de grandes bandos na região. Diante dessa realidade, a MRB necessita de um plano de gestão que seja eficaz e ambientalmente adequado. O estudo de séries temporais longas nos cultivos de frutíferas pode revelar importantes flutuações populacionais ou mesmo dinâmicas inesperadas. Estes conhecimentos podem revolucionar as estratégias de controle de espécies-problema atualmente empregadas nestes cultivos ou mesmo revelar quão inadequadas são estas estratégias (Hickel 2007).

#### Referências Bibliográficas

- Aguillera, X. G., Alvarez, V. B., Wiley, J. W., Rosales, J. R. 1999. **Population size of Cuban Parrots *Amazona leucocephala* and Sandhill Cranes *Grus canadensis* and community involvement in their conservation in northern Isla de la Juventud, Cuba.** Bird Conservation International 9: 97-112.
- Ahmad, S., Khan, H.A., Javed, M., Rehman, K. U. 2012a. **Management of maize and sunflower against the depredations of Rose-ringed Parakeet (*Psittacula krameri*) using mechanical repellents in an agro-ecosystem.** International Journal of Agriculture and Biology, 14: 286-290.
- Ahmad, S., Khan, H.A., Javed, M., Rehman, K. U. 2012b. **An estimation of rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*) depredations on citrus, guava and mango in orchard fruit farm.** International Journal of Agriculture and Biology, 14: 149-152.

- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22: 711-728.
- Alonso, H. G. 2001. **Conducta de gregarismo y vocalización de la cotorra cubana (Amazona leucocephala)**. Ornitología Neotropical, 12: 141-152.
- Azevedo, L. G. 1962. **Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil)**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 34: 225-234.
- BirdLife International. 2014. **Species factsheet: Psittacara leucophthalmus**. Disponível em <<http://www.birdlife.org>>. Acesso em 10 de Setembro de 2014.
- Bomford, M., Sinclair, R. 2002. **Australian research on bird pests: impact, management y future directions**. Meu, 102: 29-45.
- Bruggers, R. L., Rodriguez, E., Zaccagnini, M. E. 1998. **Planning for bird pest problem resolution: a case study**. International Biodeterioration & Biodegradation 42: 173-184.
- Bucher, E. H. 1990. **The influence of changes in regional land-use patterns on Zenaida Dove populations**. 291-303p. In: Pinowsky, J., Summers Smith, J. D. (Eds) Granivorous Birds in Agricultural Landscape. Polish Academy of Sciences, Warsaw.
- Bucher, E. H. 1992a. **Neotropical parrots as agricultural pests**. 201-219p. In: Beissinger, S. R., Snyder, N. F. R. (Eds) New world parrots in crisis: solutions from conservation biology. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Bucher, E. H. 1992b. **Aves plaga de Argentina y Uruguay: dinámica de poblaciones**. Food and Agriculture Organization Report TCP/RLA/8965, Roma.
- Bucher, E. H., Ranvaud, R. D. 2006. **Eared Dove outbreaks in South America: patterns and characteristics**. Acta Zoologica Sinica, 52: 564-567.
- Canavelli, S. 2009. **Recomendaciones de manejo para disminuir los daños por palomas medianas en cultivos agrícolas**. INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Argentina.

- Collar, N. J. 1997. **Family Psittacidae**. 280-479p. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (Eds.) Handbook of the Birds of the World. Barcelona: Lynx Editions.
- Cook, A., Rushton, S., Allan, J., Baxter, A. 2008. **An evaluation of techniques to control problem bird species on landfill sites**. Environmental Management, 41:834-84.
- De Grazio, J. W. 1978. **World bird damage problems**. Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference, 8: 9-24.
- del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. 1997. **Handbook of the birds of the world**. Vol. 4: Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona and Cambridge: Lynx Edicions and BirdLife International.
- Department of Agriculture. 2004. **Western Australian agri-food and fibre industry outlook**. Bulletin 4635. Department of Agriculture, Government of Western Australia, Perth.
- Dolbeer, R. A. 1990. **Ornithology and integrated pest management: red-winged blackbirds *Agelaius phoeniceus* and corn**. Ibis, 132: 309-322.
- Edagi, F. K., Chiou, D. G., Terra, F. A. M., Sestari, I., Kluger, R. A. 2009. **Remoção da adstringência de caquis ‘Giombo’ com subdosagens de etanol**. Ciência Rural, 39: 2022-2028.
- Fallavena, M. A. B., Silva, F. 1988. **Alimentação de *Myopsitta monachus* (Boddaert, 1973) (Psittacidae, Aves) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia, 2: 7-11.
- Forshaw, J. M. 2006. **Parrots of the world: an identification guide**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 400p.
- Galetti, M. 1993. **Diet of the scaly-headed parrot (*Pionus maximiliani*) in a semideciduous forest in southeastern Brazil**. Biotropica, 25: 419-425.
- Galetti, M. 2002. **Métodos para avaliar a dieta de psitacídeos**. 113-121p. In: Galetti, M. & Pizzo, M. A. (Eds) Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte, Melopsittacus Publicações Científicas.
- Gavilanes, M.L., Brandão, M., Laca-Buendia, J. P., Araujo, M. G. 1995. **Cobertura vegetal da Serra de São José, MG, municípios de São João Del Rei e Tiradentes**. Daphne, 5: 40-72.
- Gilardi, J. D., Munn, C. A. 1998. **Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon**. Condor, 100: 641- 653.

- Gregory, R. D., Gibbons, D. W., Donald, P. F. 2004. **Bird census and survey techniques.**17-55p. In: Sutherland, W. J., Newton, I., Green, R. E. (Eds.) Bird ecology and conservation: a handbook of techniques. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Halse, S. A. 1990. **Review of bird pest research in Western Australia.** 34-37p. In: Fleming, P., Temby, I., Thompson, J. (Eds.). National Bird Pest Workshop Proceedings. NSW Agriculture and Fisheries, Armidale.
- Hickel, E. R., Hickel, G. R., Vilela, E. F., Souza, O. F. F., Miramontes, O. 2007. **Por que as populações flutuam erraticamente? Tantos e tão poucos... E suas implicações no manejo integrado de pragas.** Revista de Ciências Agroveterinárias, 6: 149-161.
- IBGE. 2012. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres. Técnicas e manejo de coleções botânicas e Procedimentos para mapeamentos.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.
- Jacinto, J. C., Toti, T. P., Guaritá, R. L., Melo, C. 2007. **Dano em um cultivo de sorgo (Sorghum bicolor) causado por aves.** VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil, 23-28 de Setembro, 2007, Caxambu, Minas Gerais, Brasil.
- Joffily, D. 2010. **Soltura monitorada de exemplares do periquitão maracanã, Aratinga leucophthalma (Statius Muller, 1776) apreendidos pelo Ibama no estado do Rio de Janeiro e aspectos da alimentação de indivíduos da família Psittacidae.** Dissertação. Programa de Pos-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal rural do Rio de Janeiro.
- Juniper, T., Parr, M. 1998. **Parrots: a guide to the parrots of the world.** New Haven: Yale University Press. 545p.
- Khan, H. A., Anwar, N., Perveen, S. 2006. **Abundance of Rose-ringed Parakeet (Psittacula krameri) and House Sparrow (Passer domesticus) on Guava and Sunflower Farmlands in an Agro-ecosystem in Faisalabad–Pakistan.** Journal of Agriculture and Social Sciences.
- Koopman, M. E., Pitt, W. C. 2007. **Crop diversification leads to diverse bird problems in Hawaiian agriculture.** Human–Wildlife Conflicts, 1: 235-243.

- Lindell, C. A., Shwiff, S. A., Howard, P. H. 2012. **Bird Management in Fruit Crops: How We Make Progress**. Proc. 25th Vertebrate Pest Conference. University of California, Davis, 235-239.
- Long, J. L. 1985. **Damage to cultivated fruit by parrots in the south of Western Australia**. Australian Wildlife Research, 12: 75-80.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F., Hoffmann, D., Silveira, L.F. 2010. **Range extension and conservation of some threatened and little known Brazilian grassland birds**. Bird Conservation International, 20: 84-94.
- Martinez, J.; Prestes, N. P. 2002. **Ecologia e conservação do papagaio-charão Amazona pretrei**. 173-192p. In: Galetti, M., Pizo, M. A. 2002. Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações, 235p.
- Mateus, M. B. 2013. **Relação entre fauna silvestre e produtores rurais: estudos de casos em milho (*Zea mays* L.) e goiaba (*Psidium guajava* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais**. Dissertação. Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa.
- Mendonça, T. M. 2010. **Predação e dispersão de sementes pelos psitacídeos Aratinga leucophthalma e Aratinga aurea**. Monografia. Instituto de florestas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Moynihan, M. 1962. **The organization and probable evolution of some mixed-species flocks of neotropical birds**. Smithsonian. Misc. Collect. 143: 1-140. Ver nome da revista.
- Moura, L. N., Vielliard, J., Silva, M. L. 2008. **Flutuação populacional e comportamento reprodutivo do papagaio-do-mangue (*Amazona amazonica*)**. 223-238p. In: Martinez, J., Prestes, N. P. (Ed.). Biologia da Conservação estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios brasileiros. Passo Fundo. Universidade de Passo Fundo. 287p.
- Moreira, J. R., Piovezan, U. 2005. **Conceitos de Manejo de Fauna, Manejo de População Problema e o Exemplo da Capivara**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documento 155, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
- Naime, U. J., Motta, P. E. F., Filho, A. C., Baruqui, A. M. 2006. **Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras da Zona Campos das Vertentes - MG**. Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 58p.

- Nunes, M. F. C., Betini, G. S. 2002. **Métodos de estimativa de abundância de psitacídeos**. 99-112p. In: Galetti, M., e Pizo, M. A. (Eds.). Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte, Melopsittacus Publicações Científicas.
- Nunes, A. P., Santos Júnior, A. 2011. **Itens alimentares consumidos por psitacídeos no Pantanal e planaltos do entorno, Mato Grosso do Sul**. Atualidades Ornitológicas, 162: 42-50.
- Olmos, F., Matuscelli, P., Silva, R. S. 1997. **Distribution and dry-season ecology of Pfrimer's Conure *Pyrrhura pfrimeri*, with a reappraisal of Brazilian "Pyrrhura leucotis"**. Ornitologia Neotropical, 8: 121-132.
- Oliveira-Filho, A. T., Fluminhan-Filho, M. 1999. **Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito**. Cerne, 5: 51-64.
- Paranhos, S. J., Araújo, C. B., Machado, L. O. M. 2009. **Comportamento de Aratinga aurea (Psittacidae) no Sudeste de Minas Gerais, Brasil**. Revista Brasileira de Ornitologia, 17:187-193.
- Parrini, R. e Raposo, M. A. 2008. **Associação entre aves e flores de duas espécies de árvores do gênero Erythrina (Fabaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil**. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 98: 123-128.
- Pizo, M. A., Simão, I., Galetti, M. 1995. **Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic forest of Brazil**. Ornitología Neotropical, 6: 87-95.
- Pizo, M. A. 2002. **Padrões e causas da variação no tamanho de bando de psitacídeos neotropicais**. 49-62 p. Galetti, M., Pizo, M. A. 2002. Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 229p.
- Reddy, V. R. 1998. **Studies on damage to sorghum by the rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*), at Rajendranagar, Hyderabad, Andhra Pradesh, India**. Indian Journal Ornithology, 36: 79-80.
- Remesen, J. V., Traylor, M. A., Parkes, K. C. 1986. **Range extensions for some Bolivian birds, 2 (Columbidae to Rhinocryptidae)**. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 106: 22-32.
- Ridgely, R. S. 1981. **The current distribution and status of mainland Neotropical parrots**. 233-384p. In: Pasquier, R. F. (Eds.). Conservation of New World parrots: Proceedings of the ICBP Parrot Working Group Meeting. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation, Technical Publication No 1.

- Rodriguez, E. N., Zaccagnini, M. E. 1998. **Manual de capacitación sobre manejo integrado de Aves perjudiciales a la agricultura**. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (Argentina), Dirección General de Servicios Agrícolas (Uruguay) y SENASA (Argentina). Proyecto “Control Integrado de Aves Plaga”. Uruguay-Argentina. 171p.
- Santos-Neto, J. R., Gomes, D. M. 2007. **Predação de milho por arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1856) (Aves: Psittacidae) em sua área de ocorrência no Sertão da Bahia**. *Ornithologia*, 1: 41-46
- Scherer Neto, P., Toledo M. C. B. 2007. **Avaliação populacional do papagaio-de-cara-roxa, (*Amazona brasiliensis*) (Psittacidae) no Estado do Paraná, Brasil**. *Ornitologia Neotropical*, 379-393.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Snyder, N., McGowan, P., Gilardi, J., Grajal, A. 2000. **Parrots: status survey and conservation action plan 2000-2004**. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. 181p.
- Tracey, J., Bomford, M., Hart, Q., Saunders, G., Sinclair, R. 2007. **Managing bird damage to fruit and other horticultural crops**. Canberra: Bureau of Rural Sciences, 278p.
- Wiens, J. A. 1989. **Spatial scaling in ecology**. *Functional Ecology*. 385-397.
- Zar, J. H. 2010. **Biostatistical Analysis**. 5th edition. Pearson Prentice – Hall, Upper Saddle River. NJ, 944p.

### **Capítulo III: Características da paisagem e flutuações populacionais de *Psittacara leucophthalmus* (Aves: Psittacidae) em pomares comerciais na microrregião de Barbacena, Minas Gerais - Brasil**

#### **Introdução**

Vários estudos têm analisado os efeitos da paisagem sobre a riqueza e abundância de espécies de aves (Rompré et al. 2007, Martensen et al. 2008, Shanahan e Possingham 2009, Vögeli et al. 2010, Bowling et al. 2014). Isso porque a ecologia de paisagem traz uma nova perspectiva aos estudos ecológicos, pois a heterogeneidade espacial e a escala de observação ganham importância no entendimento dos processos ecológicos, em particular naqueles que determinam o padrão de ocorrência e abundância dos organismos (Pickett e Cadenasso 1995, Wiens 2005).

Espécies de aves muito móveis, que utilizam ambientes antropizados (Villard e Taylor 1994) e que são capazes de modificar seu comportamento de forrageio de acordo com as mudanças na constituição da paisagem (Miller e Cale 2000) são mais tolerantes à fragmentação de habitats. A intensificação da agricultura e pecuária transformam a configuração e composição originais da paisagem em um mosaico de manchas fragmentadas (Tilman et al. 2001, Petit 2009, Lindenmayer e Fischer 2013), favorecendo o aumento populacional destas espécies (McKinney e Lockwood 1999, Bucher e Ranvaud 2006).

*Psittacara leucophthalmus* (Psittacidae) é uma espécie generalista (del Hoyo et al. 1997, Forshaw 2006) e de ampla distribuição geográfica (América do Sul a leste dos Andes), ocorrendo na maior parte dos estados brasileiros, onde habita áreas naturais abertas e semi-abertas, culturas e áreas urbanas (Collar 1997, Sick 1997, Juniper e Parr 1998, Forshaw 2006, Bird Life International 2014). Em algumas regiões de Minas Gerais, foi considerada uma espécie-problema devido aos danos econômicos causados aos produtores rurais em culturas de sorgo, milho e frutas (Jacinto et al. 2007, Mateus 2013).

A influência do contexto da paisagem sobre a dinâmica populacional de aves-problema em culturas agrícolas ainda é mal compreendida. Entretanto, essa compreensão pode fornecer elementos para o manejo de habitats como método de redução de danos à agricultura (Rodriguez e Zaccagnini, 1998, Lindell et al. 2012). Este estudo avaliou a influência das características da composição e configuração

atual da paisagem sobre as flutuações populacionais de *Psittacara leucophthalmus* em pomares comerciais no sudeste de Minas Gerais, Brasil.

## **Materiais e Métodos**

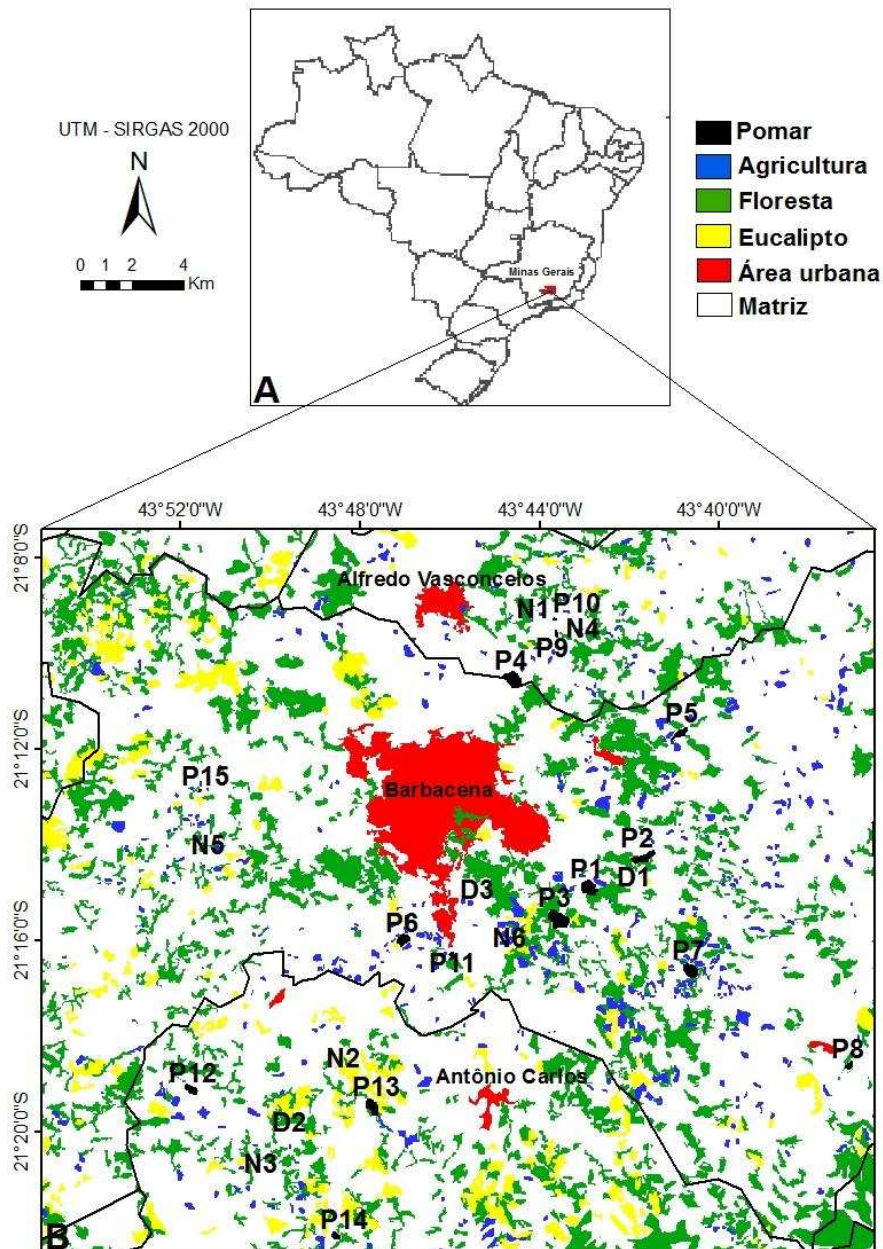
### Área de estudo

O estudo foi realizado em 15 pomares comerciais (sítios de amostragem) localizados nos municípios de Alfredo Vasconcelos, Antônio Carlos e Barbacena (21°22' e 21°05'S e 43°52' e 43° 36'W), microrregião de Barbacena, mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais (Figura 1).

A cobertura vegetal original do Campo das Vertentes, que se encontra na transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica, pode ser descrita como um mosaico fitofisionômico composto por floresta estacional semidecidual montana, cerrados abertos e campos limpos (Azevedo 1962, Gavilanes et al. 1995, Oliveira-Filho e Fluminhan-Filho 1999, IBGE 2012). O clima da mesorregião, que em grande parte encontra-se entre 1.000 e 1.200 m de altitude, é temperado úmido, com verões frescos e invernos frios e secos (Cwb - classificação de Köppen) (Alvares et al. 2013). A temperatura média anual é de 14°C, com média máxima de 20,2°C e mínima de 10,8°C. A pluviosidade média anual é de 1.364 mm. Duas estações podem ser identificadas, uma chuvosa, de setembro a maio, e uma seca, de junho a agosto, com 52% da precipitação ocorrendo de novembro a janeiro (Instituto Nacional de Meteorologia – INMET).

Atualmente a matriz paisagística do Campo das Vertentes apresenta-se altamente fragmentada, prevalecendo remanescentes florestais de pequeno porte, áreas agrícolas, plantações de eucalipto e pastagens artificiais para criação de gado (Lopes et al. 2010, obs. pes.). A agricultura é caracterizada por plantações de frutas, milho, sorgo, soja, feijão, café, cana-de-açúcar e olerícolas, sendo a maioria dos agricultores pequenos e médios proprietários rurais (Safrá Agrícola/Emater-MG, 2014).

No município de Barbacena, 2.572 ha são destinados ao cultivo de espécies frutíferas, com destaque para goiaba, maçã, pêssego, nectarina, ameixa, caqui, atemoia, mexerica, amora-preta, abacate e morango (Safrá Agrícola/Emater-MG, 2014).



**Figura 1:** Localização da área de estudo na mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil (A) e dos municípios da microrregião de Barbacena com os respectivos sítios de amostragem (B). Pomares amostrados (P), dormitórios (D) e sítios de nidificação (N) identificados.

## Métodos

### Seleção dos sítios de amostragem e classificação da paisagem

A identificação dos pomares comerciais foi realizada com o auxílio de produtores rurais e moradores da região. Durante o estudo também foram

identificadas áreas de dormitórios utilizadas por *P. leucophthalmus* e sítios de nidificação.

O mapeamento do uso/cobertura da Terra foi derivado de duas cenas do sensor orbital OLI (Operational Land Imager) a bordo do Satélite-8, das órbitas/ponto 218/74 e 218/75 de 02 e 25 de agosto de 2013, respectivamente. A partir da composição colorida 6(R)5(G)4(B) procedeu-se à fusão IHS-RGB com a banda pancromática (15 m). Utilizou-se o programa Spring 5.2.4 (Camara et al. 1996) onde foi realizada a fotointerpretação da imagem e a geração dos mapas de distâncias (buffers). A paisagem foi classificada em quatro classes: floresta, eucalipto, área urbana e agricultura (aqui definidas como culturas anuais e perenes). Com exceção da classe urbana, todas as outras classes foram classificadas visualmente com auxílio de dados de campo e imagens de alta resolução do GoogleEarth<sup>®</sup>. Avaliou-se a acurácia do mapeamento gerado através da exatidão global, derivada de 422 pontos amostrais.

A partir do centróide de cada pomar amostrado foi gerado um buffer (raio) de 5 km (Apêndice V). De acordo com alguns autores, a seleção do tamanho dos raios deve ser baseada em critérios como área de vida da espécie (Terborgh et al. 1990, Baillon et al. 1992, Freemark et al. 1995) e a área de potencial influência que a paisagem apresenta sobre a população de aves em estudo (Fahrig 2003). Considerando que, geralmente, os psitacídeos se deslocam em uma área ampla em busca de alimento e dormitórios (Sick 1997) e de acordo com as observações do movimento de *P. leucophthalmus* entre as áreas amostradas, o raio de 5 km foi considerado suficiente para os objetivos do estudo.

#### Amostragem das aves

O índice de abundância relativa de *P. leucophthalmus* nos pomares comerciais foi registrado pelo método de contagens pontuais, em pontos estratégicos de observação (Nunes e Betini 2002). A amostragem foi realizada entre janeiro e dezembro de 2014, sendo os 15 pomares visitados uma vez por mês, entre 07:00 e 10:00 h, com permanência de 20 minutos em cada área. Para cada dia de amostragem foram visitados três pomares, cuja ordem de amostragem foi determinada por sorteio. Em muitos casos as aves precisaram ser contadas a partir de pontos distintos do pomar, pois a maioria destes possuía mais de um tipo de espécie cultivada.

O índice de abundância relativa (doravante IAR) de *P. leucophthalmus* foi calculado para cada pomar amostrado como o número total de indivíduos dividido pelo total de horas de observação ( $IAR = n^{\circ} \text{ de indivíduos} / h$ ).

#### Análise dos dados

Com base na classificação da paisagem (Apêndice V) exportada em formato ASCII do Spring, a sua composição (distribuição numérica) e configuração (distribuição espacial) foram analisadas no programa Fragstats 4.2 (McGarigal et al. 2012), utilizando-se métricas em nível de fragmento, classe e paisagem (Tabela 1).

Para os pomares foram analisadas duas características (métricas): 1) área do pomar (AREA) e 2) distância do fragmento mais próximo (ENN). As características analisadas para a paisagem, no raio de 5km, foram: 1) índice de proximidade (PROX), 2) área dos fragmentos (CA) e 3) número de fragmentos (NP). Todas as métricas citadas acima, com exceção da AREA, foram calculadas para as respectivas categorias classificadas na paisagem (floresta (F), eucalipto (E), urbano (U) e agricultura (A)). A métrica ENN foi calculada também para os dormitórios (D) e sítios de nidificação (N). Para se analisar as características da paisagem total na microrregião de Barbacena foram consideradas as métricas: 1) áreas dos fragmentos totais (CA) e da paisagem (AT), 2) número de fragmentos totais (NP) e 3) porcentagem da paisagem (PLAND).

Todas as variáveis foram testadas quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. O nível de significância adotado foi de 5% (Zar 2010). Algumas variáveis resposta não alcançaram a normalidade mesmo depois de transformações Box-Cox. Para verificar possíveis relações entre o IAR de *P. leucophthalmus* e as características dos pomares (AREA, ENN) e de suas paisagens circundantes (PROX, CA, NP), foi aplicado o teste de correlação não paramétrico de Spearman ( $r_s$ ). As análises estatísticas foram realizadas no programa Statistica 8.0 (StatSoft 2007).

Para dados distribuídos espacialmente é necessário levar em consideração o efeito da autocorrelação espacial (Rangel et al. 2010). Portanto, para avaliar este parâmetro foi utilizado o Índice I de Moran e o método de Dutilleul (1993) para correção da autocorrelação nos modelos correlativos. Este índice apresenta amplitude de -1,0 a 1,0, dados com baixa associação espacial, resultam em um índice baixo (próximo a zero). As análises estatísticas foram conduzidas no programa SAM v.4.0 (Rangel et al. 2010).

**Tabela 1:** Descrição das métricas utilizadas (McGarigal et al 2012).

Nome-Sigla	Fórmula	Descrição	Unidade
Nível de fragmento			
Distância do fragmento mais próximo (ENN)	$ENN = h_{ij}$	$h_{ij}$ = distância euclidiana borda-a-borda entre o fragmento ij e o mais próximo de mesma classe .	Metros
Índice de proximidade (PROX)	$\sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$	$a_{ijs}$ = área (m <sup>2</sup> ) dos polígonos de mesma classe, distantes a certa distância (especificada), do fragmento focal (ij). $h_{ijs}^2$ = distância, borda a borda, entre o fragmento focal e os fragmentos (de mesma classe) que se localizam na distancia especificada.	Nenhuma
Nível de classe			
Área total (CA)	$CA = \sum_{j=1}^n a_{ij} \left( \frac{1}{10.000} \right)$	$a_{ij}$ = área (m <sup>2</sup> ) do fragmento ij.	Hectares
Porcentagem da paisagem (PLAND)	$PLAND = P_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$	$P_i$ = proporção da paisagem ocupada pela mancha tipo (classes) i. $a_{ij}$ = área (m <sup>2</sup> ) da mancha ij. $A$ = área total da paisagem (m <sup>2</sup> ).	Por cento
Número de fragmentos (NP)	$NP = n_i$	$n_i$ = número de fragmentos de tipo (classe) i na paisagem.	Nenhuma
Nível de fragmento e classe			
Área do fragmento (AREA) Média (AREA_MN) Desvio padrão (AREA_SD)	$AREA = a_{ij} \left( \frac{1}{10.000} \right)$	$a_{ij}$ = área (m <sup>2</sup> ) do fragmento ij.	Hectares
Nível de paisagem			
Área total (TA)	$TA = A \left( \frac{1}{10.000} \right)$	$A$ = área (m <sup>2</sup> ) total da paisagem	Hectares
Número de fragmentos (NP)	$NP = N$	$N$ = número total de fragmentos	Nenhuma

## Resultados

### Autocorrelação espacial

De acordo com o Índice I de Moran, não foi identificada autocorrelação espacial significativa ( $I = -0,02$ ;  $p = 0,98$ ) entre os pomares (P1-P15) para a distância de 5 km, o que indica que esses são independentes. Em relação às métricas, quatro apresentaram autocorrelação significativa, três delas para a distância de 2 km (PROX F:  $I = 0,64$ ,  $p = 0,02$ ; CA A:  $I = 0,98$ ,  $p = 0,01$ ; NP F:  $I = 0,77$ ,  $p = 0,03$ ) e uma para a distância de 5 km (NP A:  $I = 1,28$ ,  $p = 0,02$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Índice I de Moran para duas classes de distância com correção via estimador Dutilleul (1993).

	Distância (Km)	I	P
IAR	2	-0,06	0,91
	5	-0,02	0,98
AREA	2	0,42	0,25
	5	0,10	0,79
ENN F	2	-0,24	0,48
	5	0,14	0,46
ENN E	2	0,21	0,60
	5	0,28	0,44
ENN U	2	0,33	0,38
	5	-0,57	0,10
ENN A	2	-0,01	0,98
	5	0,04	0,86
ENN D	2	0,38	0,31
	5	0,42	0,29
ENN N	2	-0,27	0,51
	5	0,06	0,87
PROX F	2	0,64*	0,02*
	5	-0,37	0,18
PROX E	2	0,06	0,70
	5	0,02	0,98
PROX U	2	-0,01	1
	5	-0,09	0,52
PROX A	2	0,05	0,87
	5	-0,55	0,12
CA F	2	0,57	0,10

	5	0,52	0,14
<b>CA E</b>	2	0,39	0,35
	5	0,30	0,53
<b>CA U</b>	2	0,88	0,81
	5	0,00	1
<b>CA A</b>	2	0,98*	0,01*
	5	1,07*	0,01*
<b>NP F</b>	2	0,77*	0,03*
	5	0,29	0,45
<b>NP E</b>	2	0,54	0,11
	5	0,58	0,11
<b>NP U</b>	2	0,45	0,21
	5	0,03	0,92
<b>NP A</b>	2	0,31	0,42
	5	1,28*	0,02*

\*autocorrelação espacial significativa ( $P < 0,05$ )

#### Escala do pomar

A composição e configuração da paisagem para cada pomar amostrado, dentro do raio de 5 km foram diferentes, assim como suas características intrínsecas (tamanho, e isolamento) (Tabela 3). O IAR de *P. leucophthalmus* nos pomares variou entre 6 e 185 (Tabela 3).

O IAR de *P. leucophthalmus* foi negativamente correlacionado com a distância ao fragmento de agricultura mais próximo (ENN A) ( $r_s = -0,63$ ,  $p = 0,01$ ). (Apêndice VI).

**Tabela 3:** Características dos pomares amostrados e suas paisagens circundantes. IAR: índice de abundância relativa; Classes: classificação da paisagem; AREA: área em hectares; ENN: distância do fragmento mais próximo em metros; PROX: índice de proximidade; CA: área em hectares; NP: número de fragmentos.

Sítio amostral	IAR	AREA (ha)	Classes	ENN (m)	PROX	CA (ha)	NP
P1	130	30	Floresta	30	1277	1760	90
			Eucalipto	769	0,5	188	25
			Urbano	1980	0,9	398	6
			Agricultura	54	37	477,5	69
			Dormitório	1298			
			Ninhal	3928			

P2	58	25	Floresta	30	661	1760	95
			Eucalipto	600	0,2	112	15
			Urbano	3150	0,2	225	2
			Agricultura	240	1,5	438	87
			Dormitório	512			
P3	44	43	Floresta	30	2789	1461	82
			Eucalipto	75	22	209	23
			Urbano	2234	1	592	10
			Agricultura	450	3	431	61
			Dormitório	2846			2
			Ninhal	2283			
P4	75	31,5	Floresta	30	221	1243	60
			Eucalipto	1093	0,1	79	11
			Urbano	2100	2	1015	7
			Agricultura	192	1	153	50
			Ninhal	2457			
P5	87	15	Floresta	33	379	1710	64
			Eucalipto	1234	0,1	63	14
			Urbano	1952	0,1	46	1
			Agricultura	30	58	293	73
P6	176	18	Floresta	885	2	1039,5	41
			Eucalipto	30	50	166	24
			Urbano	1127	6	781	9
			Agricultura	33	84	268,5	62
			Dormitório	2493			
			Ninhal	3258			
P7	181	24	Floresta	30	260	1412	106
			Eucalipto	585	0,5	162	18
			Agricultura	30	116	483,5	97
			Dormitório	3972			
P8	23	6,5	Floresta	30	106	1039	58
			Eucalipto	1153	1	356	17
			Urbano	480	1	30	1
			Agricultura	898	0,2	137,5	35
P9	30	4	Floresta	45	841	1713,5	64
			Eucalipto	933	0,1	96	15
			Urbano	3239	0,1	200	9
			Agricultura	345	1	167,5	50
			Ninhal	507			
P10	19	2	Floresta	460	12	1662	59
			Eucalipto	1219	0,1	95	14
			Urbano	3073	0,2	192	6
			Agricultura	350	1	169,5	49
			Ninhal	570			
P11	51	2	Floresta	30	253	1087	46
			Eucalipto	939	0,3	210	22
			Urbano	181	165	592,5	8
			Agricultura	90	7	378	69
			Dormitório	2153			
			Ninhal	1600			

P12	14	15	Floresta	30	323,5	1223,5	96
			Eucalipto	947	1	350	24
			Urbano	4139	0,008	14	1
			Agricultura	392	1,5	143,5	32
			Dormitório Ninhal	3233 3437			
P13	89	23	Floresta	30	496	898,5	88
			Eucalipto	30	286,5	686	31
			Urbano	3510	0,06	74	1
			Agricultura	42	40,5	137	28
			Dormitório Ninhal	3631 1655			
P14	185	8	Floresta	30	262	901	90
			Eucalipto	175	18	425,5	27
			Agricultura	242	3	363	48
			Dormitório Ninhal	4578 4028			
			P15	6	1,5	Floresta	33
Eucalipto	120	5				459,5	23
Agricultura	120	2				109	38
Dormitório Ninhal	2136						

\* Ninhal aqui definido como sítio de nidificação

#### Escala da paisagem

Foram localizados na microrregião de Barbacena, três dormitórios (D1: 21°14'35"S 43°41'55"O; D2: 21°19'56"S 43°49'50"O; D3: 21°15'0"S 43°45'42"O) e seis sítios de nidificação (N1: 21°9'2"S 43°44'1"O; N2: 21°18'32"S 43°48'28"O; N3: 21°20'45"S 43°50'27"O; N4: 21°9'21"S 43°43'17"O; N5: 21°14'3"S 43°51'25"O; N6: 21°16'2"S 43°44'55"O). Os dormitórios se localizavam em bambuzais e os sítios de nidificação em voçorocas.

A análise da paisagem no município de Barbacena (75.900 ha) e em partes dos municípios de Antônio Carlos (15.850 ha) e Alfredo Vasconcelos (12.600 ha) abrangeu uma área de 104.350 ha. Foram quantificados 1787 fragmentos distribuídos em percentuais de vegetação nativa (16%), eucalipto (4%), agricultura (3%) e área urbana (3%). A matriz (porção mais conectada da paisagem) abrangeu 74% da área de estudo e foi caracterizada por habitats antrópicos abertos, principalmente pastagens (Tabela 4). Os fragmentos quantificados apresentaram expressiva variação na forma e tamanho (Tabela 4, Figura 1).

O IAR de *P. leucophthalmus* foi positivamente correlacionado com o índice de proximidade da agricultura (PROX A) ( $r_s = 0,69$ ,  $p = 0,004$ ) e com sua área em hectares (CA A) ( $r_s = 0,55$ ,  $p = 0,03$ ) (Apêndice VI).

**Tabela 4:** Composição da paisagem na área de estudo, nos municípios de Barbacena, Alfredo Vasconcelos e Antônio Carlos.

Classes	Área total (ha)	Número de fragmentos	Área média (ha)	SD da área (ha)	Porcentagem (%)
Floresta	17.131	959	18	40,3	16
Eucalipto	4.156	276	15	21,5	4
Agricultura	2.880	538	5	4	3
Área urbana	3.073	14	219,5	675	3
Matriz	77.110	-	-	-	74
Total	104.350	1787	-	-	100

## Discussão

### Escala do pomar

O IAR de *P. leucophthalmus* variou de acordo com as características dos pomares e de seus arredores. A correlação do IAR de *P. leucophthalmus* com a distância dos pomares em relação aos fragmentos de agricultura se deve possivelmente à grande disponibilidade de recursos alimentares que essas áreas oferecem (Dolbeer 1990, Avery 2002).

Outras características intrínsecas às culturas agrícolas também podem influenciar sua utilização por aves. Por exemplo, um estudo realizado com o flamingo maior (*Phoenicopterus ruber roseus*) em campos de arrozais franceses, mostrou que os flamingos tenderam a visitar campos distantes de áreas arborizadas e com cercas vivas (cerca formada por plantas) (Tourenq et al. 2001). Em relação às culturas de frutas, acredita-se que, pelo contrário, a presença de árvores, cercas ou outras estruturas aumentam o potencial de utilização das culturas por aves (Lindell 2012), pois permitiriam a elas empoleirar próximo a cultura, facilitando o ataque (Rodriguez e Zaccagnini 1998). Entretanto a influência dessas características ainda é pouco estudada.

### Escala da paisagem

As áreas de vegetação natural na microrregião de Barbacena encontram-se fragmentadas e com áreas bastante reduzidas (16%). Predominam habitats antropogênicos (agricultura, plantações de eucalipto, pastagens artificiais e áreas

urbanas), que compreendem 84% da paisagem, o que beneficia a presença de espécies como *P. leucophthalmus* na microrregião.

O IAR de *P. leucophthalmus* está correlacionado com a ocupação agrícola e sua área em hectares na microrregião de Barbacena, o que pode ser explicado pelo fato dessas áreas oferecerem condições e recursos adequados a esta espécie adaptada a habitats antropogênicos, tais como abundância de alimento, abrigo e locais de nidificação (Forshaw 2006, Juniper e Parr 1998). Este comportamento também já foi observado em um estudo sobre o uso do habitat por psitacídeos em uma reserva de mata atlântica no estado de São Paulo, onde *P. leucophthalmus* foi comumente registrada longe da reserva florestal, evitando locais ao redor da mesma (Evans et al. 2005). A área (km) de terras agrícolas (variável em nível de paisagem) também foi a que mais influenciou a abundância de aves frugívoras em uma matriz de café agroecológico no México, em um raio de 5 km (Leyequién 2010).

Uma análise dos danos econômicos do passáro-preto mexicano (*Quiscalus mexicanus*, Icteridae) em pomares de grapefruit no sul do Texas, EUA, mostrou que os maiores danos ocorreram em pomares isolados, ou seja, aqueles que não eram cercados por outros pomares ou fontes de alimento (Johnson et al. 1989). Este padrão é contrário ao que foi observado no presente estudo. Porém, como a variável dano econômico não foi avaliada no presente estudo, não se pode afirmar que os maiores IAR de *P. leucophthalmus* representem um maior nível de dano econômico para os pomares amostrados.

No geral, embora tenham sido encontradas correlações significativas positivas e negativas entre as variáveis, os coeficientes de correlação foram relativamente baixos. Pode-se inferir que além das características quantitativas dos pomares (ENN A) e da paisagem (PROX A e CA A), características categóricas (qualitativas) estejam influenciando o IAR de *P. leucophthalmus* nos pomares. Isso porque a variedade de espécies cultivadas em cada pomar, a disponibilidade de alimento (época de safra) e os métodos de controle empregados pelos produtores rurais, podem influenciar a abundância de espécies-problema e, conseqüentemente, o nível do dano econômico (Canavelli 2009, Tracey et al. 2007, Dolbeer 1990). Outros autores também relataram que a estrutura da comunidade de aves em ambientes naturais pode ser determinada por características que operam em escalas locais, incluindo a qualidade e disponibilidade de alimentos (Develey e Peres 2000, Rossi et

al. 2014), a estrutura da vegetação (Ranganathan et al. 2010) e a predação (Sieving e Willson 1998).

Pode-se concluir que as flutuações populacionais de *P. leucophthalmus* na microrregião de Barbacena são influenciadas pela atual composição e configuração da paisagem. Entretanto características categóricas intrínsecas dos pomares também devem ser consideradas no momento de elaboração do plano de manejo para a microrregião.

### **Referências Bibliográficas**

- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., Sparovek, G. 2013. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, 22: 711-728.
- Avery, M. L. 2002. **Birds in pest management**. 104-106p. In: Dekker, M. Encyclopedia of pest management. New York, New York.
- Azevedo, L. G. 1962. **Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil)**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 34: 225-234.
- Baillon, F., Benvenuti, S., Ioale, P. 1992. **Fidelity to non-breeding site in some species of birds in Senegal**. Tropical Zoology, 5:31-43.
- BirdLife International. 2014. **Species factsheet: Psittacara leucophthalmus**. Disponível em <<http://www.birdlife.org>>. Acesso em 10 de Setembro de 2014.
- Bowling, S. A., Moorman, C. E., Deperno, C. S., Gardner, B. 2014. **Influence of landscape composition on northern bobwhite population response to field border establishment**. The Journal of Wildlife Management, 78: 93-100.
- Bucher, E. H. 1990. **The influence of changes in regional land-use patterns on Zenaida Dove populations**. 291-303p. In: Pinowsky, J., Summers Smith, J. D. (Eds) Granivorous Birds in Agricultural Landscape. Polish Academy of Sciences, Warsaw.
- Camara, G., Souza, R. C. M., Freitas, U. M., Garrido, J. 1996. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & graphics, 20: 395-403.

- Canavelli, S. 2009. **Recomendaciones de manejo para disminuir los daños por palomas medianas en cultivos agrícolas.** INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Argentina.
- Collar, N. J. 1997. **Family Psittacidae.** 280-479p. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (Eds.) Handbook of the Birds of the World. Barcelona: Lynx Editions.
- del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. 1997. **Handbook of the birds of the world.** Vol. 4: Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona and Cambridge: Lynx Edicions and BirdLife International.
- Develey, P. F., Peres, C. A. 2000. **Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil.** Journal of Tropical Ecology, 16: 33-53.
- Dolbeer, R. A. 1990. **Ornithology and integrated pest management: red-winged blackbirds *Agelaius phoeniceus* and corn.** Ibis, 132: 309-322.
- Dutilleul, P. 1993. **Modifying the t test for assessing the correlation between two spatial processes.** Biometrics, 49: 305-314.
- Evans, B. E., Ashley, J., Marsden, S. J. 2005. **Abundance, habitat use, and movements of Blue-winged Macaws (*Primolius maracana*) and other parrots in and around an Atlantic forest reserve.** The Wilson Bulletin, 117: 154-164.
- Fahrig, L. 2003. **Effects of habitat fragmentation on biodiversity.** Annual review of ecology, evolution, and systematics, 487-515.
- Forshaw, J. M. 2006. **Parrots of the world: an identification guide.** Princeton, New Jersey: Princeton University Press.400p.
- Freemark, K. E., Dunning, J. B., Hejl, S. J., Probst, J. R.1995. **A landscape ecology perspective for research, conservation, and management.** Ecology and management of neotropical migratory birds. Oxford University Press, New York, New York, USA, 381-427.
- Gavilanes, M.L., Brandão, M., Laca-Buendia, J. P., Araujo, M. G. 1995. **Cobertura vegetal da Serra de São José, MG, municípios de São João Del Rei e Tiradentes.** Daphne, 5: 40-72.
- IBGE. 2012. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres. Técnicas e manejo de**

- coleções botânicas e Procedimentos para mapeamentos.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.
- Jacinto, J. C., Toti, T. P., Guaritá, R. L., Melo, C. 2007. **Dano em um cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*) causado por aves.** VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil, 23-28 de Setembro, 2007, Caxambu, Minas Gerais, Brasil.
- Johnson, D. B., F. S. Guthery, and N. E. Koerth. 1989. **Grackle damage to grapefruit in the lower Rio Grande Valley.** Wildlife society bulletin. 17:46-50.
- Juniper, T., Parr, M. 1998. **Parrots: a guide to the parrots of the world.** New Haven: Yale University Press.545p.
- Lindenmayer, D. B., Fischer, J. 2013. **Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis.** Island Press.
- Leyequién, E., De Boer, W. F., Toledo, V. M. 2010. **Bird community composition in a shaded coffee agro-ecological matrix in Puebla, Mexico: the effects of landscape heterogeneity at multiple spatial scales.** Biotropica, 42: 236-245.
- Lindell, C. A., Shwiff, S. A., Howard, P. H. 2012. **Bird Management in Fruit Crops: How We Make Progress.** Proc. 25th Vertebrate Pest Conference. University of California, Davis, 235-239.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F., Hoffmann, D., Silveira, L. F. 2010. **Range extension and conservation of some threatened and little known Brazilian grassland birds.** Bird Conservation International, 20: 84-94.
- Martensen, A. C., Pimentel, R. G., Metzger, J. P. 2008. **Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: implications for conservation.** Biological Conservation, 141: 2184-2192.
- Mateus, M. B. 2013. **Relação entre fauna silvestre e produtores rurais: estudos de casos em milho (*Zea mays* L.) e goiaba (*Psidium guajava* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais.** Dissertação. Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa.
- McGarigal, K., Cushman, S. A., Ene, E. 2012. FRAGSTATS v4: **Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps.** Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Disponível em

<<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/frgstats.html>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2014.

- McKinney, M. L., Lockwood, J. L. 1999. **Biotic homogenization a few winners replacing many losers in the next mass extinction.** Trends in Ecology and Evolution, 14: 450-453.
- Miller, J. R., Cale, P. 2000. **Behavioral mechanisms and habitat use by birds in a fragmented agricultural landscape.** Ecological Applications, 10:1732–1748.
- Naime, U. J., Motta, P. E. F., Filho, A. C., Baruqui, A. M. 2006. **Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras da Zona Campos das Vertentes - MG.** Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 58p.
- Nunes, M. F. C., Betini, G. S. 2002. **Métodos de estimativa de abundância de psitacídeos.** 99-112p. In: Galetti, M., e Pizo, M. A. (Eds.). Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte, Melopsittacus Publicações Científicas.
- Oliveira-Filho, A. T., Fluminhan-Filho, M. 1999. **Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito.** Cerne, 5: 51-64.
- Petit, S. 2009. **The dimensions of land use change in rural landscapes: lessons learnt from the GB Countryside Surveys.** Journal of Environment Management, 90: 2851-2856.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L. 1995. **Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems.** Science, 269: 331–334.
- Rangel, T. H., Diniz-Filho J. A. F., Bini L. M. 2010. **SAM: a comprehensive application for spatial analysis in macroecology.** Ecography, 33: 46–50.
- Rodriguez, E. N., Zaccagnini, M. E. 1998. **Manual de capacitación sobre manejo integrado de Aves perjudiciales a la agricultura.** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (Argentina), Dirección General de Servicios Agrícolas (Uruguay) y SENASA (Argentina). Proyecto “Control Integrado de Aves Plaga”. Uruguay-Argentina. 171p.
- Rompré, G., Douglas Robinson, W., Desrochers, A., Angehr, G. 2007. **Environmental correlates of avian diversity in lowland Panama rain forests.** Journal of Biogeography, 34:802-815.

- Rossi, L. C., Valls, F. C. L., Scherer, A. L., Petry, M.V. 2014. **Dinâmica da avifauna em áreas de borda da Mata Atlântica, Rio Grande do Sul.** Neotropical Biology and Conservation, 9:161-171.
- Shanahan, D. F., Possingham, H. P. 2009. **Predicting avian patch occupancy in a fragmented landscape: do we know more than we think?.** Journal of Applied Ecology, 46: 026-1035.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira
- Sieving, K. E., Willson, M. F.1998. **Nest predation and avian species diversity in Northwestern forest understory.** Ecology, 79: 2391-2402.
- Terborgh, J., Robinson, S. K., Parker III, T. A., Munn, C. A., Pierpont, N. 1990. **Structure and organization of an Amazonian forest bird community.** Ecological Monographs, 60: 213-238.
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., D'Antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., Schindler, D., Schlesinger, W.H., Simberloff, D., Swackhamer, D. 2001. **Forecasting agriculturally driven global environmental change.** Science, 292: 281-284.
- Tourenq, C., Aulagnier, S., Durieux, L., Lek, S., Mesleard, F., Johnson, A., Martin, J.-L. 2001. **Identifying rice fields at risk from damage by the greater flamingo.** Journal of Applied Ecology, 38: 170-179.
- Tracey, J., Bomford, M., Hart, Q., Saunders, G., Sinclair, R. 2007. **Managing bird damage to fruit and other horticultural crops.** Canberra: Bureau of Rural Sciences, 278p.
- Villard, M., Taylor, P. D. 1994. **Tolerance to habitat fragmentation influences the colonization of new habitat by forest birds.** Oecologia, 98: 393-401.
- Vögeli, M., Serrano, D., Pacios, F., Tella, J. L. 2010. **The relative importance of patch habitat quality and landscape attributes on a declining steppe-bird metapopulation.** Biological Conservation, 143: 1057-1067.
- Wiens, J., Moss, M. 2005. **Studies in landscape ecology: issues and perspectives in landscape ecology.** Cambridge University Press, Cambridge.
- Zar, J. H. 2010. **Biostatistical Analysis.** 5th edition. Pearson Prentice – Hall, Upper Saddle River. NJ, 944p.

## Considerações Finais

*Psittacara leucophthalmus* é considerada uma espécie-problema na mesorregião do Campo das Vertentes devido aos danos econômicos causados às culturas de frutas e grãos.

O atual contexto da paisagem na microrregião de Barbacena é constituído por uma matriz de ambientes antropizados que beneficia a população de *P. leucophthalmus*. Os recursos alimentares disponibilizados no decorrer do ano pelas culturas de grãos e frutas são uma das variáveis de influência no tamanho populacional da espécie na microrregião.

Devido à ausência de dados históricos sobre a população de *P. leucophthalmus* na região, não é possível afirmar que o tamanho populacional registrado está acima dos níveis considerados normais. Entretanto, está claro que o tamanho populacional registrado é prejudicial às culturas agrícolas da microrregião.

O plano de manejo para o controle populacional de *P. leucophthalmus* na mesorregião Campo das Vertentes deverá ser elaborado considerando-se a percepção dos produtores rurais, as características intrínsecas de cada cultura (e.g. espécies cultivadas, época de safra e os métodos de controle já utilizados), a biologia da espécie (e.g. período reprodutivo e preferência alimentar por variedade de espécies cultivadas) e o custo-benefício dos métodos.

Para se diminuir os danos econômicos causados por *P. leucophthalmus*, seria necessário primeiramente haver uma redução da sua população (e.g. caça), o que só seria uma solução efetiva e definitiva se acompanhada de algum método de controle do crescimento da população, como a interferência no seu ciclo reprodutivo (e.g. recuperação de voçoroca, eliminando assim os sítios reprodutivos). O manejo das culturas agrícolas (e.g. manejo de poda, variedade de espécies cultivadas) também pode ser uma alternativa de controle, pois poderia criar janelas de escassez de alimento durante um período do ano.

Para o controle da população de *P. leucophthalmus* no Campo das Vertentes, provavelmente inexiste uma solução única. Portanto, vários métodos de controle deverão ser avaliados e considerados em relação ao seu custo-benefício e ao âmbito legal, social e ambiental.

## Apêndice I

### Formulário

---

**Nome: (opcional)**

**Data:**

1) A qual município pertence a sua área cultivada?

Barbacena  Alfredo Vasconcelos  Antônio Carlos  Barroso  Ibertioga  São João Del Rei  Lavras. Outro:

2) Que produtos são cultivados e qual a respectiva área em ha ou m<sup>2</sup>? Ex: Frutas (goiaba, pêssego, maçã), milho.

3) Já teve ou tem prejuízos financeiros com animais silvestres (aves, mamíferos) em sua propriedade?

Sim  Não

Se "Sim" quais os animais envolvidos? Em quais culturas?

4) Qual é o nível do prejuízo financeiro causados por animais silvestres?

pequeno  médio  grande

Se puder, diga quanto em reais (R\$) de prejuízo por ano e qual cultura sofre mais ataque.

5) Existe algum apoio governamental no sentido de orientar ou financiar recursos para evitar os prejuízos?

Sim  Não

Se "Sim" qual (is)?

6) Você considera algum animal silvestre como problema para agricultura ?

Sim  Não

Se "Sim" qual (is)? e porque.

7) No decorrer dos anos você observou se a população do animal citado na questão 6) como problema para agricultura está aumentando?

Sim  Não

8) Em qual a época do ano que os animais atacam mais as plantações?

estação seca (abril a setembro)  estação chuvosa (outubro a março)

9) Você toma alguma atitude para tentar solucionar o problema em sua propriedade?

Sim  Não

Se "Sim", o que é feito?

**10)** A sua atitude em tentar solucionar o problema tem resultado positivo? Por quê?

Sim  Não  Em parte

**11)** Quais animais as pessoas mais caçam nas redondezas?

Aves  Mamíferos  As pessoas não caçam

Com qual finalidade:

esporte e lazer  preferência pela carne  eliminação de pragas  outro

**12)** Você praticaria caça de animais silvestres, quando esta é aplicada de forma controlada e legal?

Sim  Não. Por quê?

**13)** Em sua opinião, as espécies-problema para a agricultura necessitam de controle (fazê-las diminuir)?

Sim  Não

Se “Sim” que solução você propõe?

---

## Apêndice II

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

---

Prezado (a) participante da pesquisa,

O senhor (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “Aves silvestres e seus impactos sobre a agricultura no Campo das Vertentes de Minas Gerais: ecologia e etnobiologia como subsídios ao manejo”, desenvolvida por Ana Laura Campos de Carvalho e sob orientação do professor Leonardo Esteves Lopes e co-orientação dos professores José Marinaldo e Théa Machado.

Este projeto é resultado da problemática “aves silvestres e a agricultura”, levantada pelos produtores rurais da microrregião de Barbacena, em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Barbacena e com o Sindicato Rural de Barbacena. O projeto visa propor estratégias de manejo embasado na avaliação populacional de *Psittacara leucophthalmus* (maritaca), na percepção dos produtores rurais em relação ao manejo de fauna silvestre e na análise da composição da paisagem na região de Barbacena, Minas Gerais. A partir de um questionário semi-estruturado serão feitas perguntas ao (à) senhor(a) relacionadas com a questão dos animais silvestres como problemas agrícolas e em relação ao manejo de fauna silvestre.

Para tanto, os seguintes aspectos serão respeitados:

- a) Liberdade de se recusar a participar da pesquisa;
- b) Participação voluntária na pesquisa, sem ônus algum para o participante;
- c) Garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa;
- d) O participante da pesquisa receberá uma via do TCL.

Nesses termos, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário (a), fornecendo informações para o projeto de pesquisa acima descrito ao responder o questionário.

---

Assinatura para a obtenção do consentimento

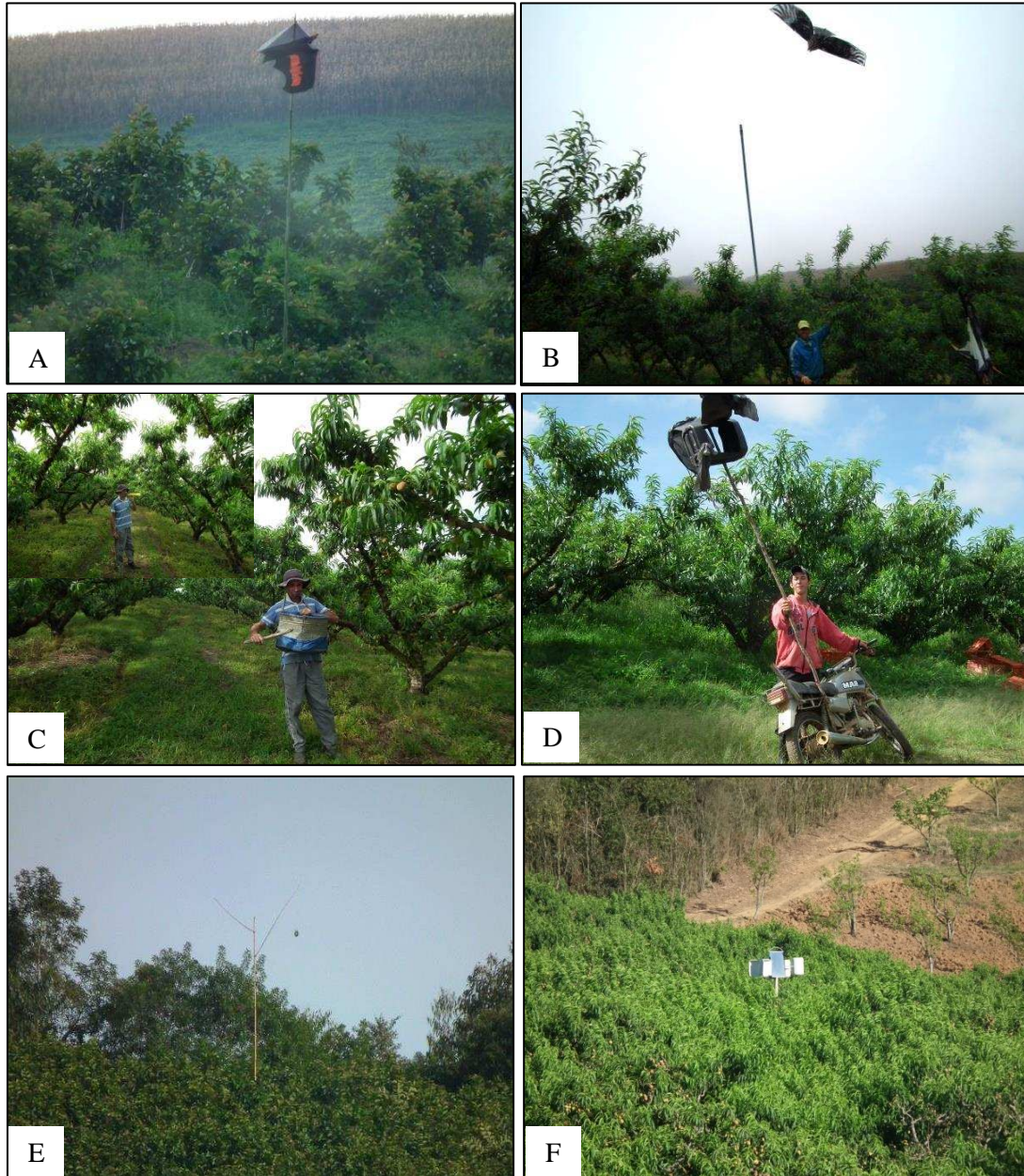
Contatos:

Comitê de Ética em pesquisas com seres humanos da Universidade Federal de Viçosa, campus Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior, telefone 3899-2492, correio eletrônico: cep@ufv.br.

Ana Laura Campos de Carvalho. Museu de Zoologia João Moojen. Laboratório de Ornitologia. Universidade Federal de Viçosa. E-mail: analauracamposc@yahoo.com.br. (31) 7500-6400.

---

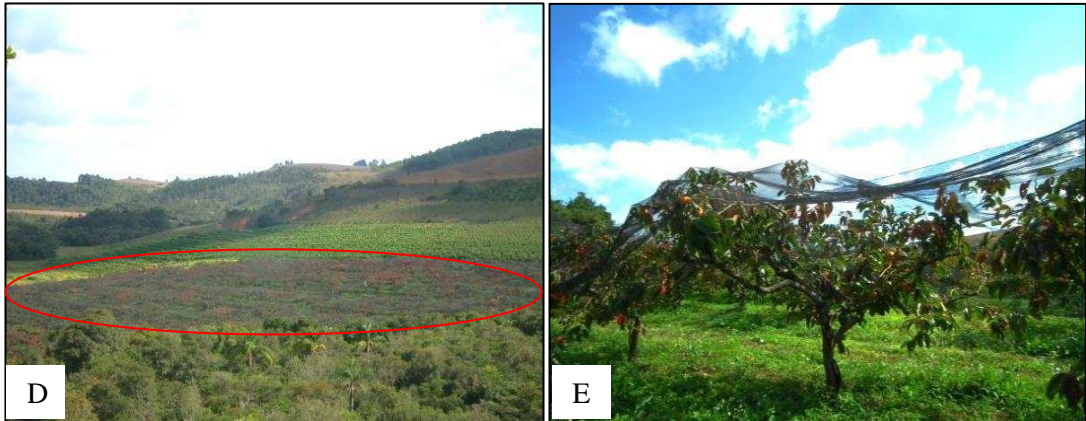
**Apêndice III**  
Figuras Complementares



Técnicas de controle utilizadas pelos produtores rurais: A) e B) espantalhos, C) e D) vigia a pé e em motocicleta, E) e F) refletores

### Apêndice III

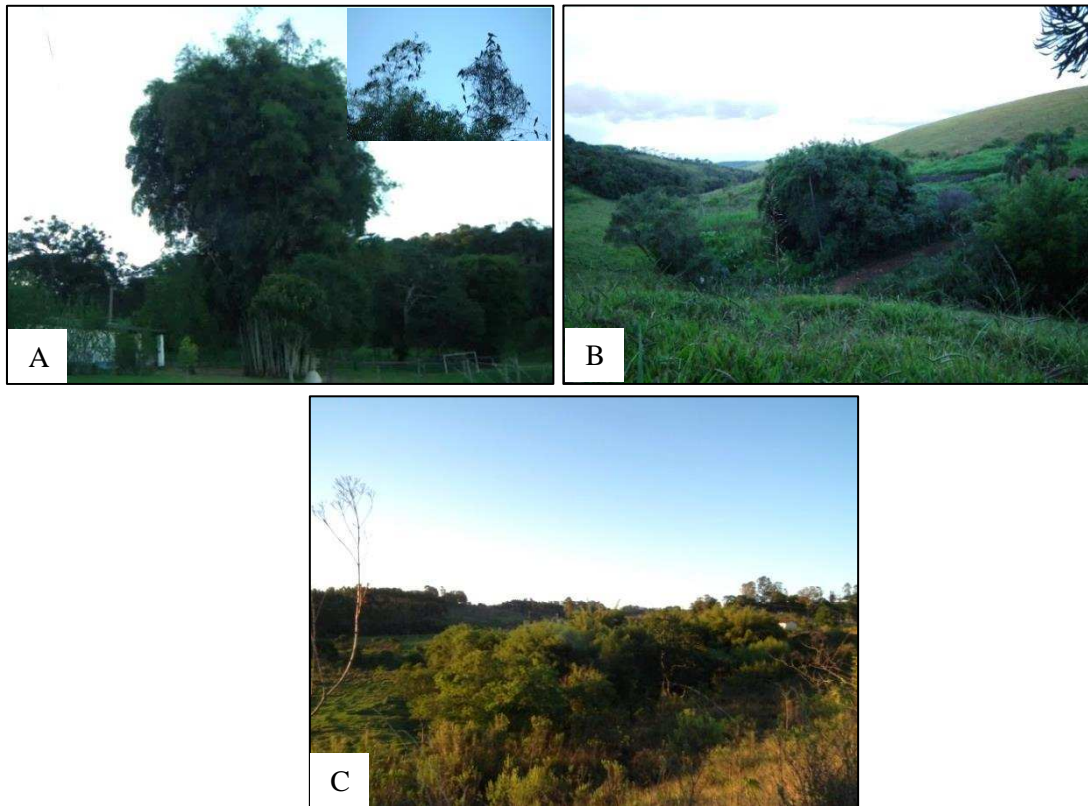
Continuação



Técnicas de controle utilizadas pelos produtores rurais: D) e E) redes de isolamento

## Apêndice IV

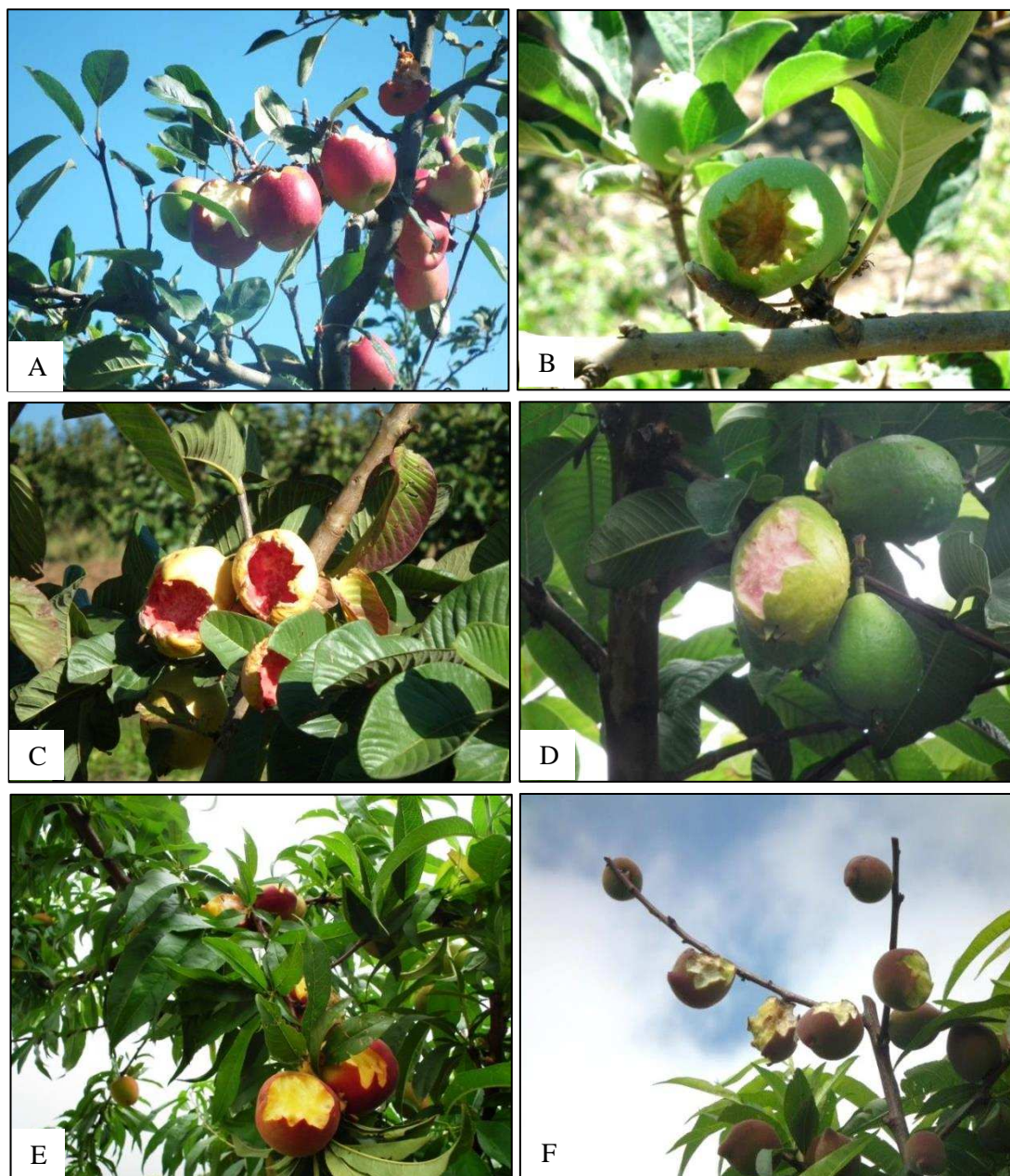
### Figuras complementares



Dormitórios: A) bambuzal (D1), B) bambuzal (D2), C) bambuzais (D3)

## Apêndice IV

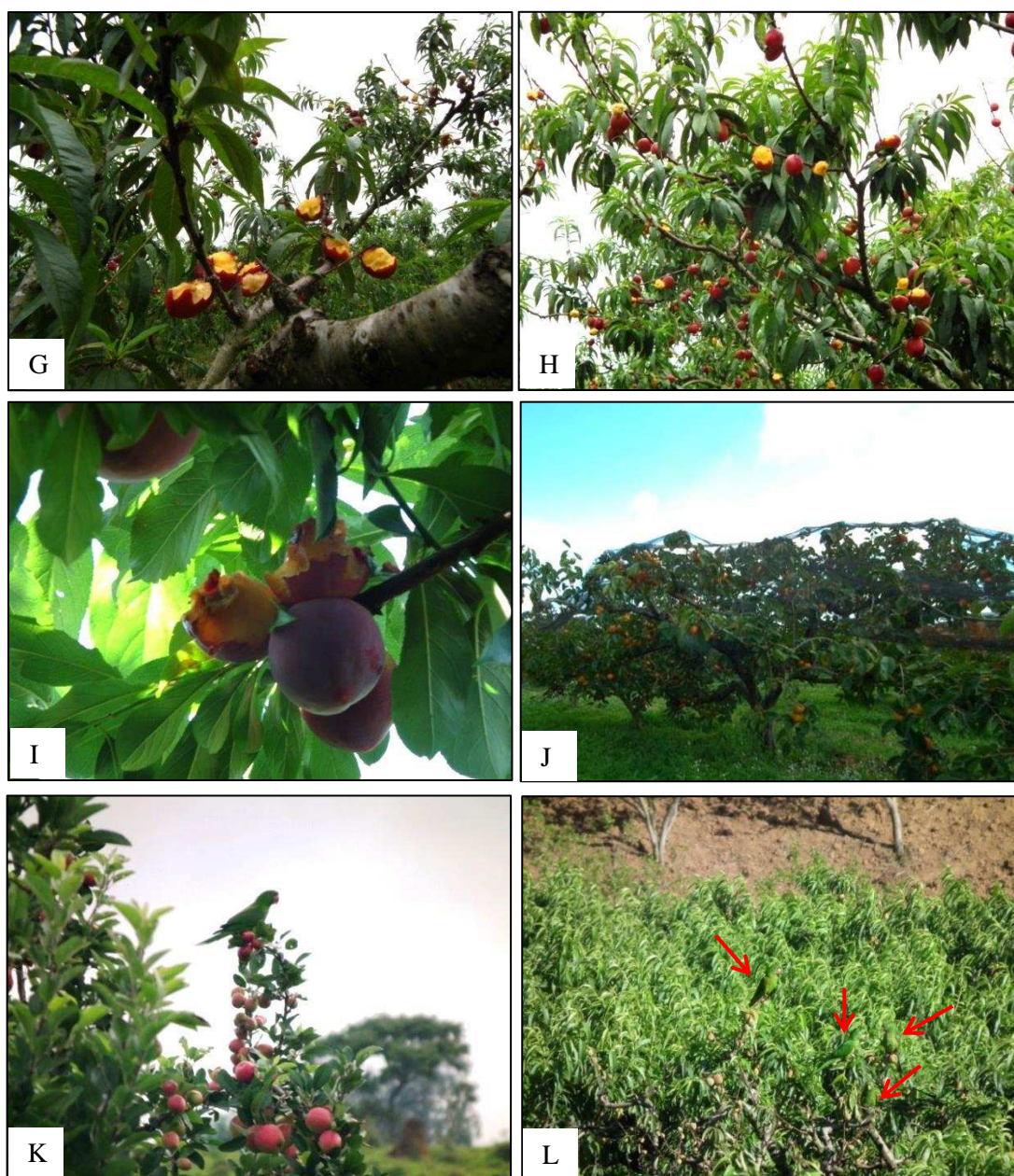
### Continuação



Frutas danificadas por *Psittacara leucophthalmus*: A) maçã madura, B) maçã verde, C) goiaba madura, D) goiaba verde, E) pêsego maduro, F) pêsego verde

## Apêndice IV

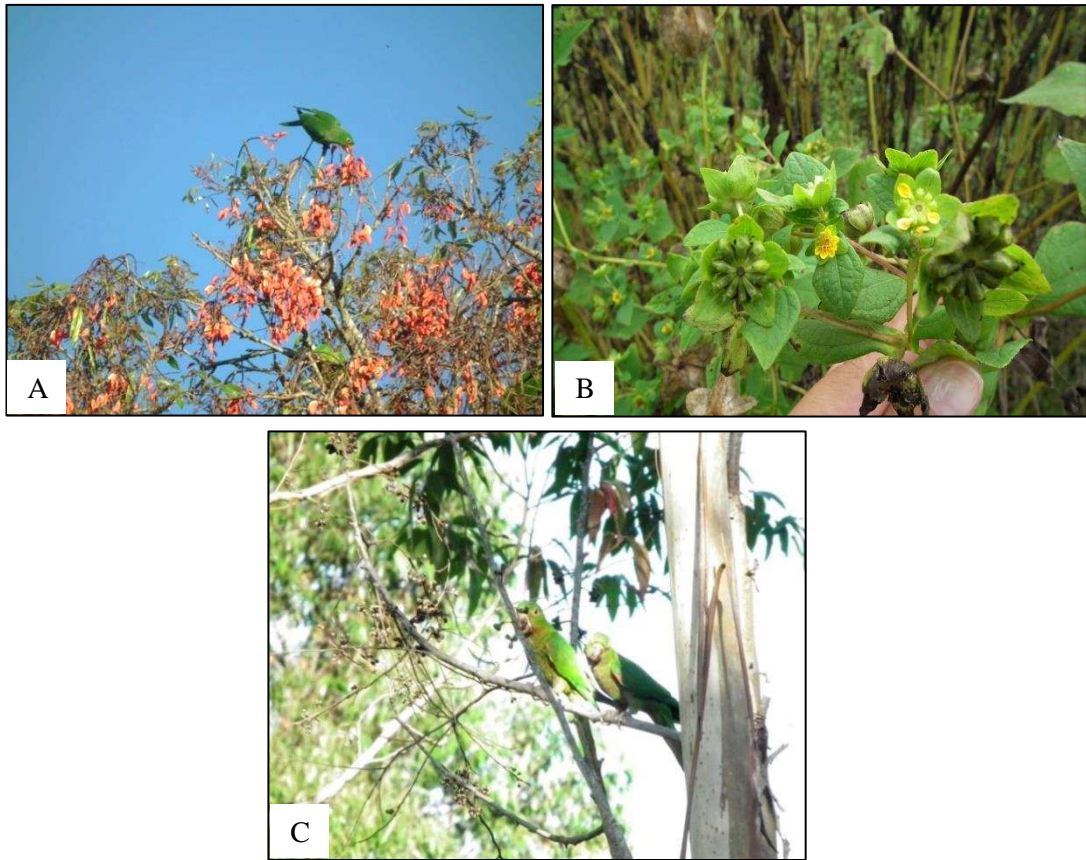
### Continuação



Frutas danificadas por *Psittacara leucophthalmus*: G) e H) nectarinas maduras, I) ameixa madura, J) caqui, k) *P. leucophthalmus* na cultura de maçã, L) *P. leucophthalmus* na cultura de pêsego

## Apêndice IV

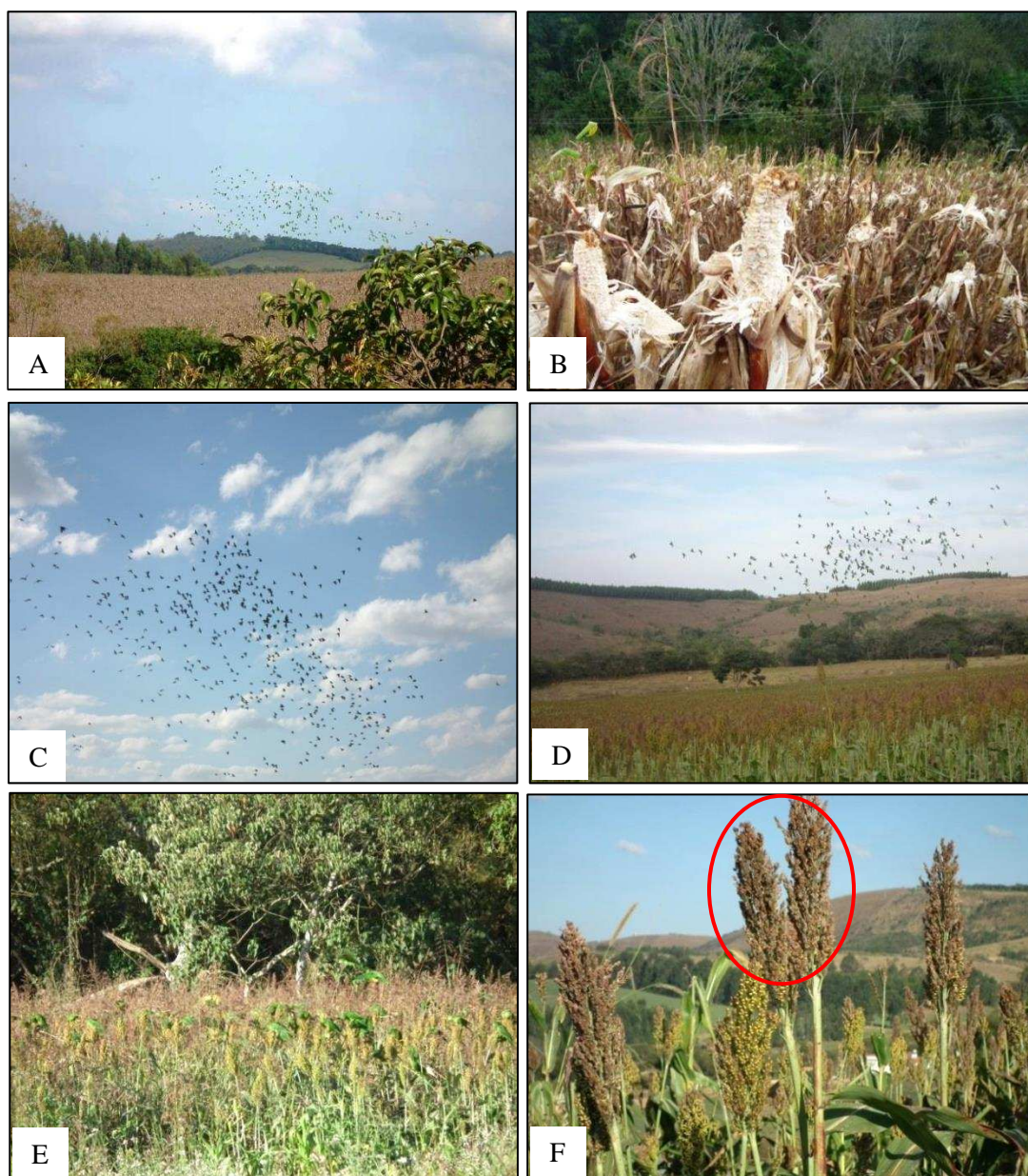
### Continuação



Outros itens alimentares consumidos por *Psittacara leucophthalmus*: A) flor do muchoco *Erythrina* spp, B) sementes de botão-de-ouro *Jaegeria hirta*, C) sementes de eucalipto *Eucalyptus* spp

## Apêndice IV

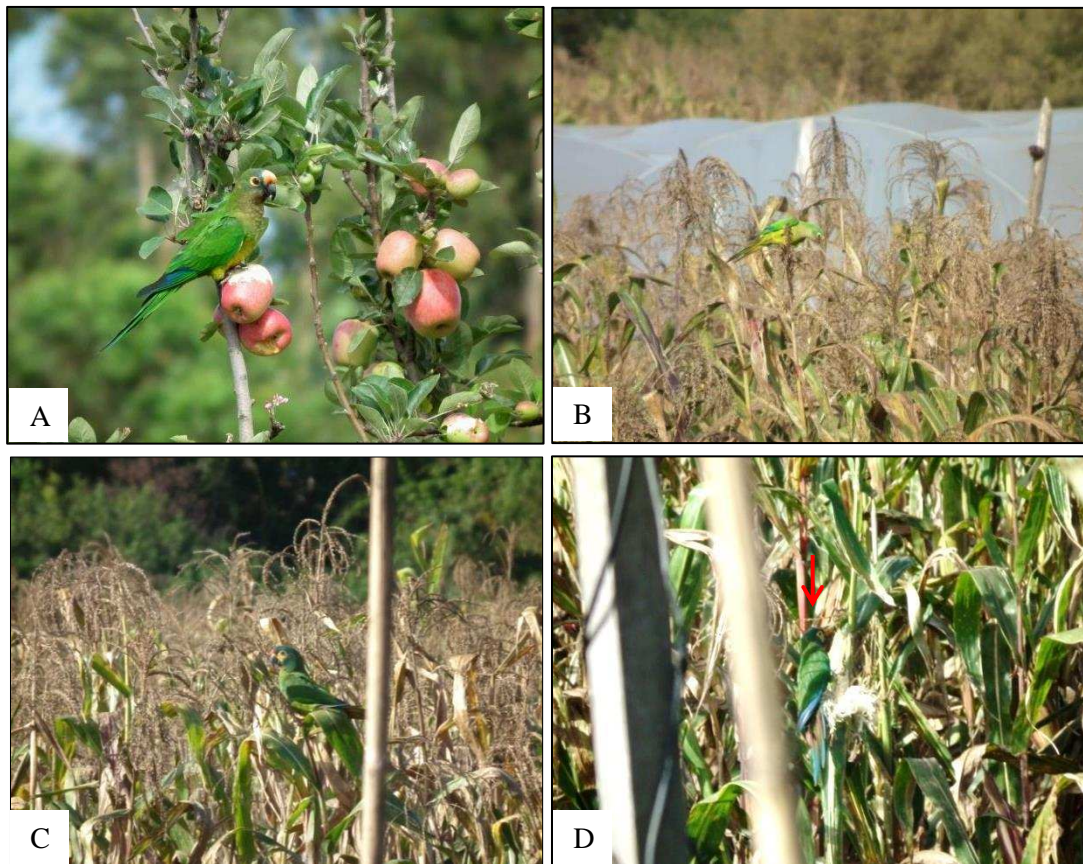
### Continuação



Culturas de milho e sorgo danificadas por *Psittacara leucophthalmus*: A) bando de *P. leucophthalmus* no milho, B) cultura de milho danificada, C), D) e E) bando de *P. leucophthalmus* no sorgo, F) cultura de sorgo danificada

## Apêndice IV

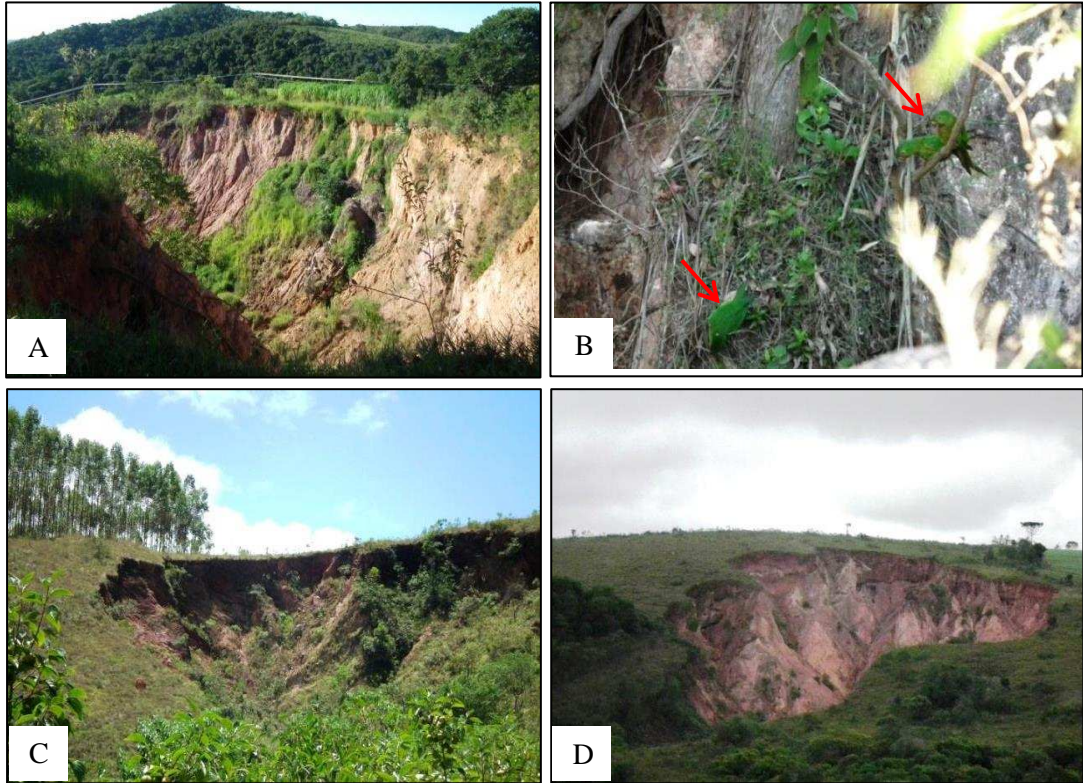
### Continuação



*Eupsittula aurea* e *Primolius maracana*: A) *E. aurea* consumindo maçã, B) *E. aurea* consumindo milho, C) e D) *P. maracana* consumindo milho

## Apêndice IV

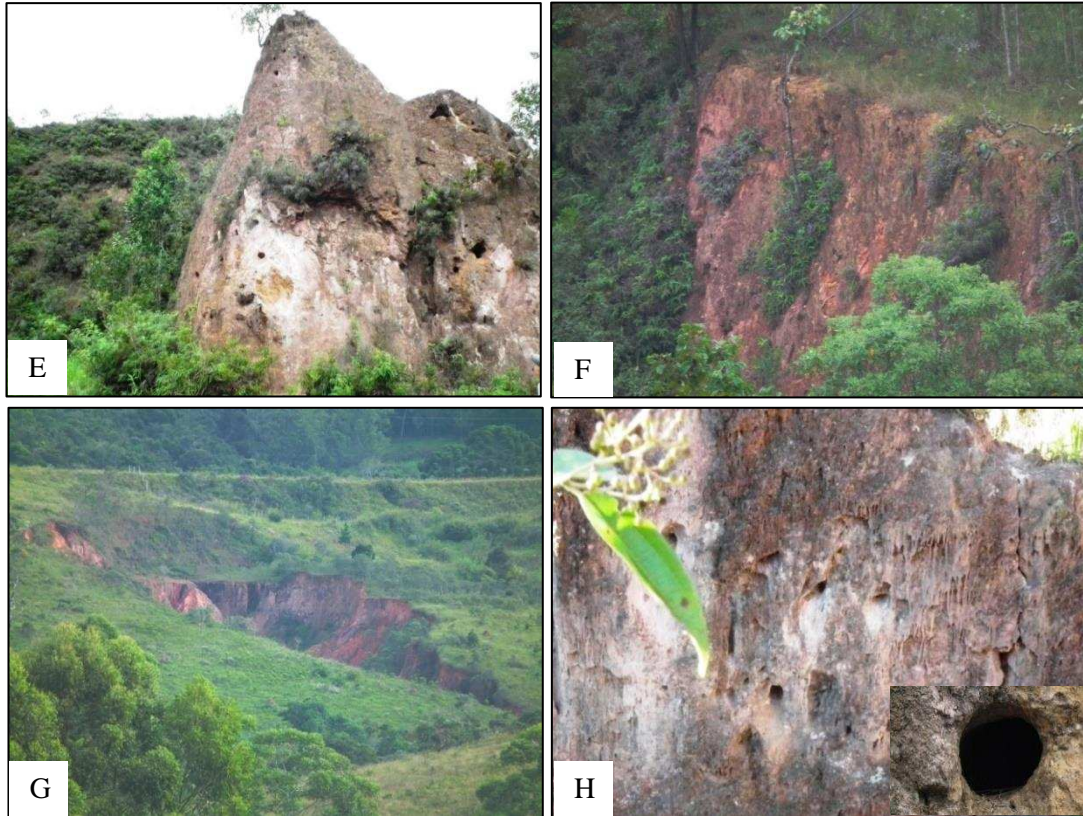
### Continuação



Sítios de nidificação: A) voçoroca (N1), B) *P. leucophthalmus* no N1, C) voçoroca (N2), D) voçoroca (N3)

## Apêndice IV

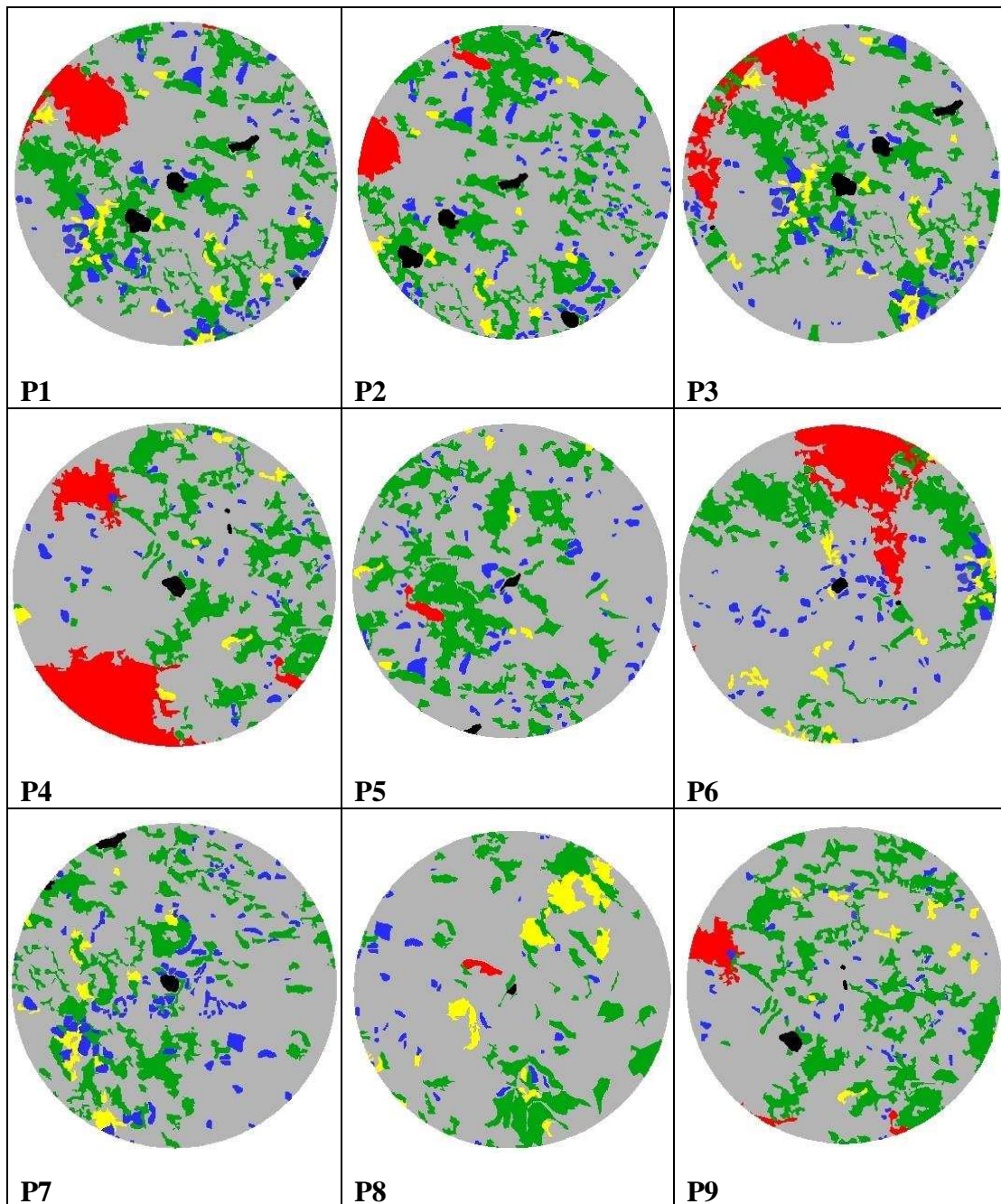
### Continuação



Sítios de nidificação: E) voçoroca (N4), F) voçoroca (N5), G) voçoroca (N6), H) formato do ninho

## Apêndice V

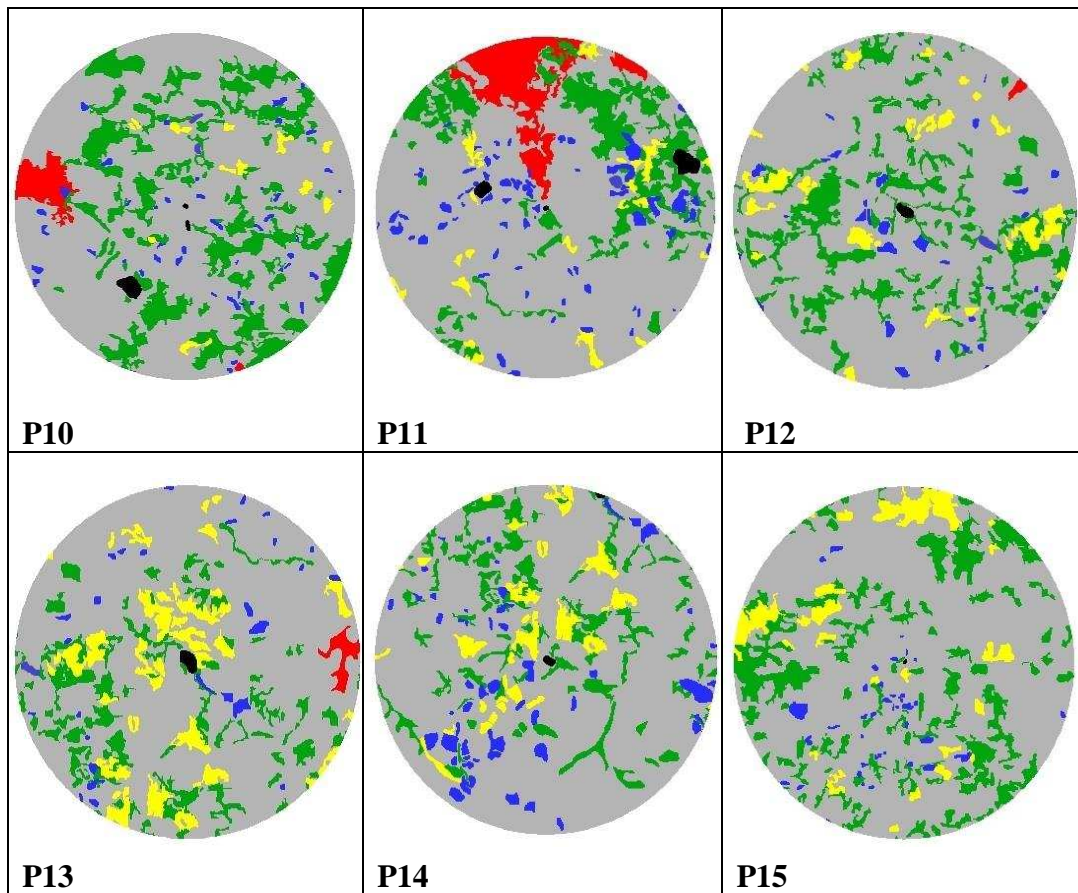
Classificação da paisagem em torno dos pomares P1-P9, no raio de 5Km



Mancha preta: pomar; mancha azul: agricultura; mancha verde: floresta; mancha amarela: eucalipto; mancha vermelha: área urbana; fundo cinza: matriz

## Apêndice V

Classificação da paisagem em torno dos pomares P10-P15, no raio de 5Km



Mancha preta: pomar; mancha azul: agricultura; mancha verde: floresta; mancha amarela: eucalipto; mancha vermelha: área urbana; fundo cinza: matriz

## Apêndice VI

Teste não paramétrico de Spearman ( $r_s$ ). Correlação entre IAR (índice de abundância relativa) e as métricas (ENN: distância do fragmento mais próximo em metros; AREA: área em hectares; PROX: índice de proximidade; CA: área em hectares; NP: número de fragmentos) para as respectivas classes (F: floresta; E: eucalipto; U: urbano; A: agricultura; D: dormitório; N: sítio de nidificação)

<b>IAR X métricas</b>	<b><math>r_s</math></b>	<b>p</b>
IAR x ENN F	-0,20	0,46
IAR x ENN E	-0,36	0,18
IAR x ENN U	-0,30	0,33
IAR x ENN A	-0,63	0,01*
IAR x ENN D	0,40	0,28
IAR x ENN N	0,51	0,10
IAR x AREA	0,48	0,06
IAR x PROX F	0,14	0,60
IAR x PROX E	0,20	0,45
IAR x PROX U	0,26	0,40
IAR x PROX A	0,68	0,004*
IAR x CA F	-0,15	0,58
IAR x CA E	-0,08	0,76
IAR x CA U	0,49	0,10
IAR x CA A	0,55	0,03*
IAR x NP F	0,03	0,89
IAR x NP E	0,31	0,25
IAR x NP U	0,11	0,72
IAR x NP A	0,44	0,09

\* correlação significativa ( $p < 0,05$ )