

CULTIVO ORGÂNICO DA CANA-DE-AÇÚCAR, MANEJO ECOLÓGICO E BIODIVERSIDADE FAUNÍSTICA ASSOCIADA

José Roberto Miranda¹; Vagner Roberto Ariedi Junior²

¹Doutor em Ecologia, Pesquisador Científico, EMBRAPA Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, 303, Fazenda Chapadão, Campinas, SP, Brasil, 13070-115. E-mail: jrm@cnpm.embrapa.br; ²Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Anhanguera km 174, Caixa Postal 153, Araras, SP, Brasil, 13600-970, E-mail: arieditjunior@yahoo.com.br

RESUMO

Os estudos sobre o papel das áreas agrícolas na conservação da fauna selvagem ainda são muito incipientes. O tipo de manejo empregado nesses sistemas promoverá uma discriminação diferenciada sobre a composição dos povoados faunísticos. Esse projeto de pesquisa foi desenvolvido pela equipe da EMBRAPA Monitoramento por Satélite e visou detectar e caracterizar a biodiversidade de vertebrados em território delimitado. A área de estudo compreende um conjunto de fazendas com 7.868 hectares sob cultivo orgânico e manejo ecológico, localizadas na região de Ribeirão Preto, SP. Através do emprego de imagens do satélite IKONOS II foi elaborada uma carta para caracterizar os ambientes ou habitats, entre naturais e restaurados, disponíveis para a fauna silvestre. Uma ficha de levantamento pré-codificada foi estabelecida e utilizada nos levantamentos de campo. A detecção e identificação da fauna silvestre envolveram uma série de técnicas e procedimentos práticos, incluindo observações diretas e indiretas. A Usina São Francisco iniciou a mais de duas décadas processos de restauração ecológica dos ambientes circunvizinhos das áreas de plantio de cana-de-açúcar em sistema de produção orgânico, além da preservação dos remanescentes. O aumento significativo da biodiversidade ao curso dos anos foi fruto da emergência espacial da flora e da complexidade da vegetação restaurada nas Áreas de Preservação Permanente (APP's). Foram registradas e identificadas 333 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes amostrados (27 anfíbios, 20 répteis, 245 aves e 41 mamíferos), das quais 49 das espécies são consideradas ou estão sob algum risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 56.031, SMA-SP). O itinerário metodológico adotado para avaliar a biodiversidade faunística permitiu atingir os objetivos da pesquisa e revelou-se plenamente adequado e confirmou sua eficácia. Os resultados obtidos até o momento indicam que o cultivo em sistemas orgânicos, associado ao manejo ecológico tem favorecido uma biodiversidade faunística ampliada.

Palavras-chave: agricultura orgânica; fauna silvestre; espécies ameaçadas.

ORGANIC CULTIVATION OF CANE SUGAR, ECO MANAGEMENT AND BIODIVERSITY FAUNÍSTICA ASSOCIATED

SUMMARY

The wild animals in agricultural areas is a fact still poorly studied. The type of employee management will promote a differentiated discrimination over a composition of settlements of fauna. This research project was developed by the team of EMBRAPA satellite line and endorsed detectable and characterize a vertebrate biodiversity in the territory delimited. A study area comprises a set of farms with 7,868 hectares under organic cultivation and ecological management, located in the region of Ribeirão Preto, SP. Through employment of IKONOS II satellite images was drafted the charter of use and coverage of basic lands and served to characterize ten types of habitats, natural environments or between and restored, available for wildlife. The encoded survey was established and used in more than 2000 field surveys. Were registered and identified any wild vertebrate species 333 all ten sampled environments (27 amphibians, 20 reptiles, 245 birds e 41 mammals), of which 49 are considered species or are not under any risk or threat of extinction in State of São Paulo. The itinerary adopted to evaluate the methodological faunistic biodiversity has been effective in achieving the aims of research and proved to be fully adequate and confirmed its efficiency. The results obtained so far Text cultivation in organic systems, coupled with the ecological stewardship has favored the faunal biodiversity.

Key-words: organic agriculture; wildlife; endangered species.

INTRODUÇÃO

As relações entre a biodiversidade faunística e os sistemas agrícolas tropicais brasileiros tem sido objeto de estudos relativamente recentes (Malcolm, 1997). A simples ocorrência de espécies de vertebrados silvestres em áreas agrícolas foi estudada de forma ainda muito incipiente. Pouca atenção tem sido conferida ao efetivo papel dos agroecossistemas na conservação da biodiversidade faunística (Miranda & Miranda, 2004). O tipo de manejo empregado nesses sistemas pode ser mais ou menos discriminante sobre a composição e estrutura dos povoamentos faunísticos. Pesquisadores da EMBRAPA Monitoramento por Satélite, colaboradores e especialistas em fauna silvestre têm desenvolvido pesquisas voltadas a compreensão de como os sistemas de produção pode apresentar maior ou menor sustentabilidade as populações de vertebrados silvestres. Um estudo vem monitorando há mais uma década a evolução da biodiversidade de vertebrados terrestres em sistemas de produção orgânico de cana-de-açúcar na região de Ribeirão Preto, SP. A área de estudo abrange um conjunto de fazendas com 7.868 hectares com cultivo orgânico e manejo ecológico, cerca de 80% são representados pelas lavouras de cana-de-açúcar. O mapeamento dos habitats faunísticos foi realizado através de imagens de satélite e incursões de campo. Eles serviram de base para orientar a estratégia de amostragem e o protocolo de coleta de dados sobre a fauna e as condições ambientais nos levantamentos de campo. Esse universo de ambientes permitiu inventariar a biodiversidade total e em cada um deles. Os objetivos deste trabalho foram múltiplos, eles visaram testar, adaptar e desenvolver um itinerário metodológico de avaliação da biodiversidade de vertebrados silvestres em território delimitado. Analisar a riqueza faunística em uma propriedade cultivada com cana-de-açúcar orgânica e nos ambientes adjacentes sob manejo ecológico. Houve uma atenção especial para a ocorrência de

espécies de vertebrados silvestres consideradas em risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se a 21°10'27"S e 48°07'01"W, na região nordeste do estado de São Paulo, em um total de 7.868 hectares entre os municípios de Sertãozinho e Barrinha e compreende as áreas agrícolas 100% certificadas para produção orgânica, ambientes naturais preservados e restaurados associados pertencentes à Usina São Francisco, de acordo com mapeamento e cartografia do uso e cobertura das terras. O conjunto das fazendas está localizado nas Bacias hidrográficas dos Rios Pardo e Mogi-Guaçú, afluentes do Rio Paraná (Miranda & Miranda, 2004; Miranda, 2010). A detecção e identificação dos diferentes usos e coberturas das terras da área da Usina São Francisco foram obtidos através da utilização de imagens multiespectrais do satélite IKONOS II de 2001 e 2002. Por meio de tratamento digital, de interpretação, e das incursões ao campo foi elaborada a carta de uso e cobertura das terras, que variaram entre situações ecológicas naturais, passando pelos usos agrícolas. A evolução temporal e espacial do uso e cobertura das terras nas áreas da Usina São Francisco foi monitorada a partir das categorias estabelecidas. Para a análise macroecológica e mapeamento dos diferentes ambientes encontrados nas áreas das fazendas da Usina São Francisco, a carta de uso e cobertura das terras serviu como base para a elaboração da carta dos ambientes disponíveis à fauna silvestre (Coutinho, 1997; Miranda & Pierozzi Junior, 1992; Miranda & Miranda, 2004). A análise das categorias de uso e ocupação das terras permitiu identificar e estabelecer dez tipos de ambientes com características distintas. Devido ao grande número de observações realizadas e à necessidade de uma descrição objetiva das condições ecológicas existentes no campo, e para garantir a uniformidade dos dados levantados e dos tratamentos estatísticos ulteriores, uma ficha padronizada foi elaborada e utilizada para a coleta de dados em campo (Blondel, 1979; Miranda & Miranda, 2004). A utilização desta ficha de campo possibilitou uma descrição objetiva e homogênea do meio ambiente e das espécies presentes em todos os locais de levantamento, em uma escala espacial, aproximadamente da ordem de 1:1.000, fornecendo indicações sobre as condições ecológicas mais dominantes em cada ambiente (Blondel, 1979). A detecção, registro e identificação da fauna silvestre envolve uma grande quantidade de técnicas e procedimentos práticos, todos primando pelo mínimo impacto negativo sobre a fauna silvestre. Independentemente das técnicas utilizadas no campo, à detecção e o registro das espécies deu-se de maneira direta, tanto visual como auditiva, e/ou indiretamente pela presença de vestígios, como pegadas, fezes, penas, ninhos, tocas, pêlos, pelotas de regurgitação etc. Os grupos faunísticos foram amostrados através de combinações de métodos científicos não nocivos (sem captura, marcação e coleta). Os métodos utilizados no estudo ao longo dos anos foram, Procura Visual e Auditiva; Registro Visual e Auditivo; Procura com Veículo; Encontros Ocasionais e Armadilhas Fotográficas. As ordens sistemáticas e nomes científicos para as espécies seguiram como adotado por Segalla et al. (2012), Bérnils & Costa (2011), Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011) e Reis et al. (2011). Os métodos combinados foram empregados nas áreas que cortam e

circundam todos os dez ambientes disponíveis à fauna silvestre presentes nas áreas agrícolas da Usina São Francisco e entorno, ao longo do dia, nos períodos matinal, crepuscular e noturno. Uma vez observados e/ou capturados, os indivíduos foram registrados e identificados ao menor nível taxonômico possível (espécie), sendo soltos a seguir, fotografados e gravados (vocalizações) quando possível, para registro e necessária identificação posterior através de comparações em bancos de dados. Todo e qualquer tipo de registro, direto e/ou indireto foi assinalado como registro presencial de espécie. Adicionalmente, foram realizadas consultas a acervos e coleções científicas de referência, centros especializados e instituições de pesquisa científica. Devido à variabilidade das condições ecológicas dinâmicas dos meios, durante as diferentes estações do ano. O ciclo de variações sazonais, principalmente de umidade e temperatura, foi contemplado de maneira concomitante às possíveis flutuações de composição dos povoamentos, em termos de atividade biológica e de comportamento migratório de certas espécies (Billaud, 2002). Todos os 2194 levantamentos para o inventário das espécies em campo foram realizados seguindo critérios e itinerários metodológicos definidos e utilizando o formulário previamente preparado, em campanhas regulares entre os anos de 2002 a 2012, nos 10 ambientes (habitats) mapeados e disponíveis para a fauna silvestre nas áreas agrícolas da Usina São Francisco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do inédito e grandioso esforço amostral, entre os anos de 2002 a 2012 foram registradas e identificadas 333 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes amostrados (27 anfíbios, 20 répteis, 245 aves e 41 mamíferos), das quais 49 das espécies são consideradas ou estão sob algum risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo, de acordo com o Decreto Estadual nº 56.031 (SMA-SP, 2010). São exemplos destas espécies ameaçadas, a anhuma (*Anhima cornuta*), o gavião-belo (*Busarellus nigricollis*), o maguari (*Ciconia maguari*) e o suiriri-cinzento (*Suiriri suiriri*) na categoria Criticamente em Perigo (CR); o cauré (*Falco ruficularis*), o chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), o tuiuiú (*Jabiru mycteria*), o sanhaçu-de-coleira (*Schistoclamys melanopis*), o João-grilo (*Synallaxis hypospodia*) e a estrelinha-preta (*Synallaxis scutata*) na categoria Em Perigo (EN); o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o veado-mateiro (*Mazama americana*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a onça-parda (*Puma concolor*), na categoria Vulneráveis (VU), dentre outros. O valor de riqueza total pode ser considerado muito elevado. Por exemplo, o número de aves registradas na área de estudo representa quase 30% das espécies da avifauna inventariada para o estado de São Paulo. E comparativamente, de acordo com Motta-Junior et al. (2008) ocorrem 231 espécies de aves na Estação Ecológica de Itirapina (EEI), SP., a qual contém um dos últimos remanescentes de campos naturais e cerrados do estado de São Paulo. Foi registrada aproximadamente uma centena de espécies de vertebrados silvestres no interior dos canaviais orgânicos. Tal fato se deve por estes serem colhidos sem queimada, com a cana crua, sem uso de agroquímicos, dentre outros fatores relacionados ao cultivo orgânico e ao manejo ecológico. Além do que, após a colheita fica sobre o solo uma biomassa vegetal de aproximadamente 20

toneladas por hectare/ano que será decomposta pela biota do solo. Esses decompositores formam a base de uma pirâmide alimentar e satisfazem a dimensão alimentar do nicho ecológico de vários vertebrados.

CONCLUSÕES

Há mais de duas décadas a Usina São Francisco iniciou processos de restauração ecológica, das Áreas de Proteção Permanente e de outros ambientes circunvizinhos das áreas de plantio de cana-de-açúcar em sistema de produção orgânico, além de especial atenção dedicada a preservação dos remanescentes. O aumento significativo da biodiversidade ao curso dos anos foi fruto da emergência espacial da flora e da complexidade da vegetação restaurada nas Áreas de Preservação Permanente (APP's). Elas estão localizadas ao longo dos cursos d'água, nos remanescentes florestais nativos ou implantados visando conectar diversos tipos de ambientes naturais. O itinerário metodológico adotado para avaliar a biodiversidade faunística permitiu atingir os objetivos da pesquisa e revelou-se plenamente adequado aos estudos em território delimitado. Os resultados obtidos confirmam a eficácia dos métodos empregados e a elevadíssima riqueza específica, 333 espécies de vertebrados silvestres, no tipo de sistema de produção de cana-de-açúcar estudado. Dentre elas 49 estão sob algum risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo e são indicadores ecológicos da qualidade dos recursos naturais oferecidos nesse padrão de sistema agrícola. É seguro afirmar que, a biomassa vegetal gerada pela palha é responsável pela significativa ampliação de presas promovendo uma maior estabilidade e previsibilidade na oferta de alimento para os povoamentos faunísticos. De maneira estável e previsível anualmente. Os sistemas agrícolas orgânicos e o manejo ecológico já estão contribuindo com as Políticas Públicas Conservacionistas. Esses primeiros resultados indicam interações cada vez mais harmoniosas e conciliatórias entre a conservação da fauna silvestre e os sistemas de produção. A necessidade de estudos futuros para compreender como conciliar a biodiversidade faunística com as atividades agrícolas, remanescentes florestais e áreas nativas, naturais e restauradas é crescente e pode significar um grande ganho para o capital ambiental.

LITERATURA CITADA

BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. (Org.). 2011. *Brazilian reptiles - List of species*. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Consultado em outubro de 2012.

BILLAUD, J-P. (Ed.). **Environnement et gestion des territoires**: l'expérience agrienvironnementale française. Paris: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) – CNRS, 2002. 372 p.

BLONDEL, J. **Biogéographie et écologie**. Paris: Masson, 1979. 173 p.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). *Listas das aves do Brasil*. 10ª Edição, 25/1/2011. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: outubro de 2012.

COUTINHO, A.C. **Segmentação e classificação de imagens LANSAT-TM para mapeamento dos usos da terra na região de Campinas-SP**. 1997. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.

FRONTIER, S. **Stratégies d'échantillonnage en écologie**. Paris: Masson, 1983. 494 p.

GUIMARÃES, M. **Cartografia ambiental da Região de Vitória da Conquista-BA**. 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

MALCOLM, J.R. Biomass and diversity of small mammals in amazonian forest fragments. In: **Tropical Forest Remnants**. Chicago: University Chicago. p. 207-221. 1997.

MIRANDA, J.R.; PIEROZZI JUNIOR, I. Cartografia dos habitats faunísticos e análise dos povoamentos de vertebrados da Reserva da Serra do Lajeado, TO. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 2.; CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 1992. **Resumos...** Rio Claro: SEB, 1992. p. 110-111.

MIRANDA, J.R.; MIRANDA, E.E. DE. **Biodiversidade e Sistemas de Produção Orgânica: recomendações no caso da cana-de-açúcar**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. 94 p., il. (Documentos, 27). 2004.

MIRANDA, J.R. Sustainable agricultural systems and faunal diversity: the case of organic sugarcane under agro-ecological management. In: Cortez, L.A.B. (Coord.). **Sugarcane bioethanol R&D for productivity and sustainability**. Edgard Blücher Ltda: São Paulo, SP, Brazil. p. 141-150. 2010.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; GRANZINOLLI, M.A.M.; DEVELEY, P.F. **Aves da Estação Ecológica de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotrop. vol.8 (3). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032008000300019>. Acesso em: março de 2013.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Imprensa da UEL, Londrina. 439p. il. 2011.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo-SMA. Decreto Estadual nº 56.031, de 20 de julho de 2010, *Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobrexplotadas, Ameaçadas de Sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas*. Lista das espécies da fauna ameaçada de

extinção no Estado de São Paulo. **Diário Oficial da União – D.O.U. - 21 de julho de 2010.**

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; LANGONE, J. 2012. *Brazilian amphibians - List of species*. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Consultado em outubro de 2012.