



## EVOLUÇÃO DA BIODIVERSIDADE DE FAUNA SILVESTRE NOS CANAVIAIS SOB CULTIVO ORGÂNICO E MANEJO ECOLÓGICO

José Roberto Miranda<sup>1</sup>; Vagner Roberto Ariedi Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutor 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](mailto:jrm@cnpm.embrapa.br); <sup>2</sup>Mestre 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: [ariedi junior@yahoo.com.br](mailto:ariedi junior@yahoo.com.br)

### RESUMO

Os estudos sobre o papel das áreas agrícolas na conservação da fauna silvestre ainda são muito incipientes. O tipo de manejo empregado nesses sistemas promoverá uma discriminação diferenciada sobre a composição dos povoamentos faunísticos. Esse projeto de pesquisa foi desenvolvido pela equipe da EMBRAPA Monitoramento por Satélite e pesquisadores colaboradores especialistas em fauna silvestre 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. A Usina São Francisco iniciou há 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 Proteção Permanente. Os resultados obtidos através da manutenção e regularidade do esforço amostral. Foram realizadas campanhas de levantamentos de dados e monitoramento da fauna durante todo o ano e ao longo dos anos, os resultados confirmaram a eficácia dos métodos empregados. Foram registradas e identificadas 337 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes amostrados (27 anfíbios, 23 répteis, 245 aves e 42 mamíferos), das quais 49 das espécies são consideradas ou estão sob algum risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo. 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.

WILD FAUNA BIODIVERSITY EVOLUTION IN SUGARCANE PLANTATIONS UNDER ORGANIC FARMING AND ECOLOGICAL MANAGEMENT

SUMMARY



Os estudos sobre o papel das áreas agrícolas na conservação da fauna silvestre 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 pesquisadores colaboradores especialistas em fauna silvestre 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. 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 Proteção Permanente. Os resultados obtidos através da manutenção e regularidade do esforço amostral. Foram realizadas campanhas de levantamentos de dados e monitoramento da fauna durante todo o ano e ao longo dos anos, os resultados confirmaram a eficácia dos métodos empregados. Foram registradas e identificadas 337 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes amostrados (27 anfíbios, 23 répteis, 245 aves e 42 mamíferos), das quais 49 das espécies são consideradas ou estão sob algum risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo. 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.

## INTRODUÇÃO

São considerados animais silvestres da fauna brasileira, os pertencentes às espécies nativas, migratórias, aquáticas ou terrestres, que tenham parte do seu ciclo biológico ocorrendo naturalmente dentro dos limites do território brasileiro. Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha. A conservação da biodiversidade da fauna em questão, de certa maneira, contribui para a manutenção da vegetação, pois é certo que os animais são dispersores de sementes, polinizadores, etc (BRASIL, 1967; SMA-SP, 2010 a). As relações entre a biodiversidade faunística e os sistemas agrícolas tropicais brasileiros tem sido objeto de estudos relativamente recentes. 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. O tipo de manejo empregado nesses sistemas pode ser mais ou menos discriminante sobre a composição e estrutura dos povoadamentos 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 (Miranda & Miranda, 2004; Miranda, 2010; Miranda et al., 2011 (a, b); Miranda et al., 2012 (a, b, c); Ariedi Junior, 2013; Miranda & Ariedi Junior, 2013 (a, b)). Os objetivos deste trabalho foram múltiplos, eles visaram desenvolver, testar, adaptar e confirmar a eficácia de um itinerário metodológico de avaliação da biodiversidade de vertebrados silvestres em território delimitado. Assim como, analisar a qualidade da riqueza faunística de vertebrados silvestres existentes em uma propriedade cultivada com cana-de-açúcar orgânica e nos diversos ambientes adjacentes e associados ao 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-Guaçu, afluentes do Rio Paraná (Miranda & Miranda, 2004). Os grupos faunísticos foram amostrados através de combinações de métodos científicos não nocivos (sem captura, marcação e coleta) baseados em literatura especializada, amplamente utilizados e empregados em estudos de fauna silvestre. Os métodos utilizados no estudo ao longo dos anos foram, Procura Visual e Auditiva; Registro Visual e Auditivo; Procura com Veículo; Encontros Ocasiais e Armadilhas Fotográficas. 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. O esforço amostral foi dimensionado para abranger e



contemplar os 10 diferentes ambientes disponíveis à fauna, mas não necessariamente distribuídos igualmente por ambientes ou habitats faunísticos, mas sim em virtude prioritariamente daqueles ambientes nos quais se obteve algum tipo de indício prévio de ocorrência de espécies, em especial de mamíferos silvestres ameaçados de extinção. 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, foram realizadas campanhas de levantamentos da fauna de vertebrados terrestres ao longo dos anos. 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 em todos os estratos amostrados. Todos os levantamentos de coleta de dados para o inventário e monitoramento 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 2013, nos 10 ambientes (habitats) mapeados e disponíveis à fauna silvestre nas áreas agrícolas, nos ambientes naturais preservados e restaurados associados pertencentes à Usina São Francisco (Miranda & Miranda, 2004; Ariedi Junior, 2013; Miranda & Ariedi Junior, 2013 b).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da manutenção na regularidade do esforço amostral, entre os anos de 2002 a 2013 foram registradas e identificadas 337 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes amostrados (27 anfíbios, 23 répteis, 245 aves e 42 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 b). São exemplos destas espécies ameaçadas, a anhuma (*Anhima cornuta*), o gavião-belo (*Busarellus nigricollis*), o maguari (*Ciconia maguari*) e o suiriri-cinzento (*Suiriri suiriri*); 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*); 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*), dentre outros. O valor de riqueza total pode ser considerado muito elevado. 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 à 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 Proteção Permanente. 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 através da manutenção na regularidade do esforço amostral, na qual foram realizadas campanhas de levantamentos de dados e monitoramento da fauna durante todo o ano e ao longo dos anos, confirmam a eficácia dos métodos empregados e a elevadíssima riqueza específica, 337 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 ampliação da biodiversidade de fauna silvestre se dá através da maior estabilidade espacial e temporal dos ambientes e da previsibilidade na crescente oferta de recursos disponíveis. Os resultados indicam interações cada vez mais harmoniosas e conciliatórias entre a conservação da fauna silvestre e os sistemas de produção. A manutenção da regularidade e continuidade deste estudo vem permitindo compreender como conciliar a biodiversidade faunística com as atividades agrícolas sem a perda na produção e produtividade. Anualmente, novas espécies são agregadas por processos naturais à comunidade animal nativa e muitas delas vão encontrar possibilidades de implantação permanente. A manutenção das práticas orgânicas e de organização da colheita próprias à Usina São Francisco também são fundamentais para a conservação da biodiversidade. Atualmente, cerca de 16% dos canaviais estão anualmente em formação (cana-planta) e não são colhidos; eles cumprem um papel importante de refúgio para a fauna durante o período da colheita. O monitoramento sistemático e em bases científicas de indicadores ambientais



e faunísticos continua e deve continuar nas áreas da Usina São Francisco e no seu entorno. Ele vem permitindo detectar precocemente os problemas e tomar decisões com base em observações sistemáticas e dados objetivos, os mais rigorosos possíveis, evitando os riscos de experimentações aleatórias ou sem fundamento em agroecologia tropical. Os resultados obtidos mostram, de forma circunstanciada, a importância da estabilidade espacial e temporal do uso e cobertura das terras para a preservação e manutenção da biodiversidade da micro, meso e macrofauna. E demonstra de maneira efetiva a evolução da biodiversidade de fauna silvestre nos canaviais de cultivo orgânico com manejo ecológico.

#### LITERATURA CITADA

ARIEDI JUNIOR, V.R. **Avaliação da sustentabilidade de um sistema de produção de cana-de-açúcar orgânica**. 2013. 223 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.

BRASIL. **Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967**, dispõe sobre a fauna e dá outras providências. D.O.F.C. – 05 de janeiro de 1967.

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.

MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R.; BEYER, D.D. **Sistemas agrícolas sustentáveis e biodiversidade faunística: o caso da cana-de-açúcar sob cultivo orgânico e manejo ecológico**. In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. SOCIEDADE DE ECOLOGIA DO BRASIL. 2011. Resumos. São Lourenço, MG.: SEB, 2011 (a).

MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R.; BEYER, D.D. **Levantamento faunístico e avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da Bacia do Rio Pardo**. In: X Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil. 2011. Resumos. São Lourenço, MG.: SEB, 2011 (b).



MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R.; FERRAZ, J.M.G. **Consequências do cultivo orgânico de cana-de-açúcar, sob manejo ecológico sobre a biodiversidade faunística.** VI Workshop Agroenergia. Resumos...Ribeirão Preto, SP. 2012 (a).

MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R.; FERRAZ, J.M.G. **Cultivo orgânico da cana-de-açúcar, manejo ecológico e biodiversidade faunística.** In: VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista. ANAP-Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista. 2012. Resumos...UNESP, Campus Experimental de Tupã, SP.: ANAP, 2012 (b).

MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R.; BERGAMO, L.W. **Cultivo orgânico da cana-de-açúcar, manejo ecológico e biodiversidade faunística associada.** Workshop Insumos para agricultura sustentável. Resumos...Pelotas, RS. 2012 (c).

MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R. **Biodiversidade de fauna silvestre em sistema de produção de cana-de-açúcar orgânica.** In: XI Congresso de Ecologia do Brasil & I Congresso Internacional de Ecologia: biodiversidade e sustentabilidade. Sociedade de Ecologia do Brasil. 2013. Resumos. Porto Seguro, BA.: SEB, 2013 (a).

MIRANDA, J.R.; ARIEDI JUNIOR, V.R. **Cultivo orgânico da cana-de-açúcar, manejo ecológico e biodiversidade faunística associada.** VII Workshop Agroenergia. Resumos...Ribeirão Preto, SP. 2013 (b).

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA-025, de 30 de março de 2010, Estabelece os critérios da gestão de fauna silvestre, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado – D.O.E. - 31 de março de 2010.**

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Decreto Estadual nº 56.031, de 20 de julho de 2010, *Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreexploradas, Ameaçadas de Sobreexploração 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.**