

GERAÇÃO DE BIODIVERSIDADE DE FAUNA SILVESTRE EM CANAVIAIS ORGÂNICOS

Data de aceite: 04/07/2022

José Roberto Miranda

EMBRAPA Territorial
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-
MAPA
Campinas SP - Brasil

RESUMO: Estudos sobre o papel das áreas agrícolas na conservação da fauna silvestre ainda são bastante escassos. Os manejos empregados nesses sistemas exerce uma discriminação diferenciada sobre a composição e estrutura dos povoamentos faunísticos. Hoje com as novas técnicas agrícolas como o plantio direto, agricultura orgânica, controle biológico de pragas está ocorrendo uma ampliação das possibilidades de ganho de espécies silvestres e aumento da biodiversidade. Esse projeto de pesquisa foi desenvolvido pela equipe da EMBRAPA Territorial 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 quase três 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. 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 341 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes amostrados (27 anfíbios, 25 répteis, 246 aves e 43 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. Os resultados obtidos até o momento indicam que o cultivo em sistemas orgânicos, associado ao manejo ecológico tem ampliado a biodiversidade faunística.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura orgânica, fauna silvestre, espécies ameaçadas.

BIODIVERSITY CONSERVATION AND INCREASE IN SUGARCANE CROPS UNDER ECOLOGICAL MANAGEMENT

ABSTRACT: Studies on the role played by agricultural areas in wildlife conservation are still quite incipient. The kinds of management employed in these systems may promote a distinguished discrimination on the composition of animal settlements. This project was developed at EMBRAPA Territorial, and aimed to detect and to characterize the vertebrates' biodiversity in a delimited territory. The study area includes 7,868 acres of farms under organic farming and ecological management at Ribeirão

Preto, Southeastern Brazil. More than two decades ago, Usina São Francisco's staff began to restore the natural environment around the organic sugarcane crops and also to preserve the native remnants. The significant increase in biodiversity along the years was a result of the spatial spread of the flora and the complexity of the restored vegetation in the so called Permanent Protection Areas. These results were obtained through regular maintenance and sampling efforts. Data collection and wildlife monitoring campaigns were held over the years and in the course of each year. The results confirm that the employed methods were effective. A total of 341 wild vertebrates species were registered and identified in the ten sites studied altogether (27 amphibians, 25 reptiles, 246 birds and 43 mammals). Among those, 49 species are considered under extinction risk or threat in the São Paulo State's Red List. The methodological itinerary adopted to assess the faunal biodiversity enabled achieving the research objectives; proved itself adequate and confirmed its effectiveness. The results obtained so far indicate that organic farming systems associated with suitable ecological management favors the increase of faunal biodiversity.

KEYWORDS: Organic agriculture, wildlife, endangered species.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade da fauna silvestre contribui para a manutenção da vegetação e flora, pois é certo que os vertebrados selvagens são responsáveis pela dispersão de sementes, polinização de boa parte das plantas, etc (BRASIL, 1967; SMA-SP, 2010 a). A simples ocorrência de espécies de vertebrados silvestres em áreas agrícolas, até o momento, foi estudada de forma ainda muito modesta e incipiente. Pouca atenção tem sido conferida ao efetivo papel dos sistemas agrícolas na manutenção e conservação da biodiversidade faunística de animais silvestres (Beca et al., 2017). Os tipos de manejo empregados nesses sistemas pode ser mais ou menos discriminante sobre a composição e estrutura dos povoamentos faunísticos e da riqueza específica da macrofauna. Pesquisadores da EMBRAPA Territorial, colaboradores e especialistas em fauna silvestre têm desenvolvido pesquisas voltadas para a compreensão de como os sistemas de produção podem apresentar maior ou menor sustentabilidade para as populações e povoamentos 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 totalizando 7.868 hectares com cultivo orgânico de cana-de-açúcar e manejo ecológico dos ambientes adjacentes. 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)) e o restante ocupado por ambientes mais ou menos naturais, como Áreas de Preservação Permanente, Remanescentes Florestais, Áreas em Regeneração Espontâneas, etc.

OBJETIVOS

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, com emprego de imagens de satélite para identificar, qualificar e espacializar os habitats faunísticos. Definição de um método de amostragem adequado para a heterogeneidade ecológica de ambientes mapeados. Assim como, analisar a qualidade da riqueza faunística de vertebrados silvestres existentes nas propriedades cultivadas com cana-de-açúcar orgânica e nos outros diversos ambientes adjacentes. Evidenciando a contribuição de cada um desses habitats faunísticos em termos de riqueza específica no território total das fazendas, que se encontram 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, pois elas fornecem um indicativo da qualidade ambiental existente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende as áreas agrícolas 100% certificadas para produção orgânica, ambientes naturais preservados e/ou restaurados associados e todos pertencentes as fazendas da Usina São Francisco. Todas essas informações estão de acordo com o mapeamento e a cartografia do uso e ocupação das terras executados pela equipe da EMBRAPA Territorial. O conjunto das fazendas está localizado nas Bacias hidrográficas dos Rios Pardo e Mogi-Guaçú, afluentes do Rio Paraná (Miranda & Miranda, 2004). A interpretação das imagens de satélite permitiu identificar dez habitats oferecidos para a fauna silvestre: canaviais orgânicos, matas exóticas, várzeas com herbáceas, várzeas com matas ciliares, matas nativas restauradas, matas mistas em regeneração, matas nativas, valetas de drenagem, matas em regeneração espontânea, campos em regeneração espontânea. Nos levantamentos zoológicos utilizou-se uma ficha pré-codificada para a descrição das condições ambientais locais (localização, dados do meio físico, vegetação, grau de antropização, espécies animais encontradas, etc. Os grupos faunísticos foram amostrados através de combinações de métodos científicos não nocivos (sem sacrifício de espécimes, marcação de indivíduos ou coleta de animais). A identificação foi baseada em guias de campo e literatura especializada, amplamente utilizada e empregada nos estudos de classificação taxonômica de fauna silvestre. As técnicas utilizadas na detecção dos animais silvestres ao longo dos anos, sempre foram busca visual e auditiva, registro visual e auditivo das espécies, vestígios (tocas, fezes, ninhos, cadáveres, etc.) e o emprego de armadilhas fotográficas nos locais onde foram realizados os levantamentos no campo. Todos os dez habitats faunísticos mapeados foram amostrados de maneira equilibrada, ao longo do dia, nos períodos matinal, crepuscular e noturno considerando os hábitos comportamentais e de atividade das várias espécies. O esforço amostral foi dimensionado

para ser o mais equânime possível, em número de levantamentos, entre os 10 habitats faunísticos. Só em alguns habitats, onde ainda ocorria um ganho de novas espécies houve a necessidade de promover uma continuidade na execução de prospecções suplementares, afim de atingir-se a riqueza específica total. Quando o número de espécies não se alterava mais, mesmo mediante a ampliação do esforço amostral, as campanhas de prospecções eram suspensas, por não haver mais ganho em novas espécies. As curvas de riqueza acumulada atingiram um perfil de teto, indicando que a riqueza total daquele habitat faunístico foi atingida. Uma vez observados e/ou capturados, os indivíduos foram registrados e identificados ao menor nível taxonômico possível, ou seja de espécie. Depois eram fotografados e soltos na seqüência, as vocalizações eram gravadas sempre que possível, para o registro e quando necessária a identificação posterior através de comparações em bancos de dados sonoros. Todo e qualquer tipo de registro, direto e/ou indireto foi assinalado como registro presencial de espécie. 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, principalmente de aves, em todos os habitats 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 2016, nos 10 habitats faunísticos mapeados e oferecidos à fauna silvestre nas áreas de lavouras de cana-de-açúcar e nos outros ambientes naturais e restaurados das fazendas da Usina São Francisco (Miranda & Miranda, 2004; Miranda & Ariedi Junior, 2013 b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da manutenção na regularidade do esforço amostral, entre os anos de 2002 a 2016 foram registradas e identificadas 341 espécies de vertebrados silvestres no conjunto dos dez ambientes evidenciados e mapeados nas imagens de satélite (27 anfíbios, 25 répteis, 246 aves e 43 mamíferos). Desse total, 49 espécies são consideradas sensíveis e 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 anhumá (*Anhima cornuta*), o gavião-belo (*Busarellus nigricollis*), o maguari (*Ciconia maguari*) e o suiriri-cinzento (*Suiriri suiriri*); o cauré (*Falco rufigularis*), 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 muitas outras. O valor

de riqueza total pode ser considerado muito elevado. A curva de riqueza acumulada ilustra uma forte desaceleração no ganho de novas espécies à partir de 1400 levantamentos (figura 1). Somente nos canaviais orgânicos foi registrada aproximadamente uma centena de espécies de vertebrados silvestres. Tal fato se deve por estes serem colhidos sem queima, com a cana crua, sem uso de agroquímicos, dentre outros fatores relacionados ao cultivo orgânico e ao manejo ecológico de outros ambientes. Além do que, após a colheita fica sobre o solo uma biomassa vegetal de aproximadamente 20 toneladas de matéria seca por hectare/ano que será decomposta pela biota do solo. Esses decompositores formam a base de uma pirâmide ou teia alimentar e ampliam consideravelmente a oferta de presas para vários vertebrados e ampliam a dimensão de seus nichos ecológicos alimentares.

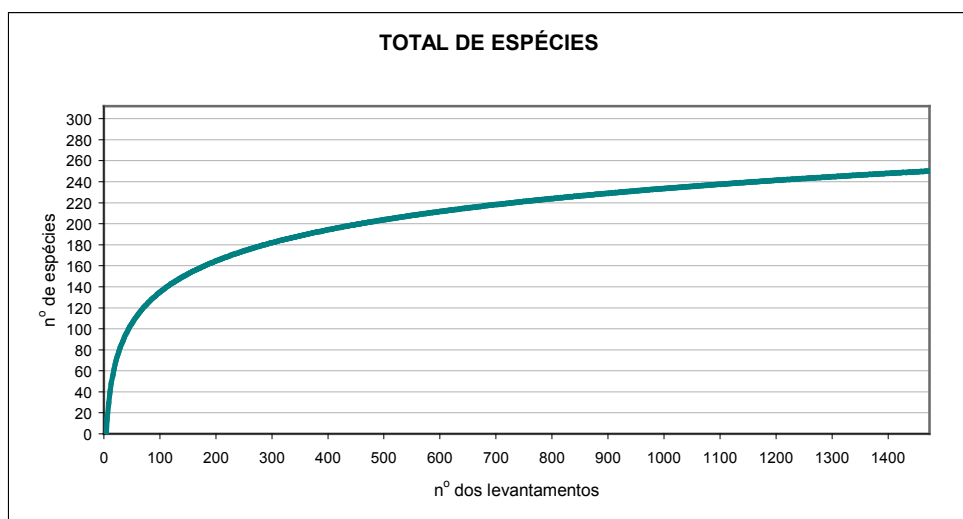


Figura 1: Curva de riqueza acumulada expressando o número de espécies detectadas em função do total de levantamentos realizados.

CONCLUSÕES

Os processos iniciados há mais de duas décadas pela Usina São Francisco de restauração ecológica, das Áreas de Proteção Permanente e de outros ambientes circunvizinhos das áreas de plantio de cana-de-açúcar foram fundamentais para a ampliação da riqueza específica. 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. O emprego de imagens para mapeamento dos diferentes habitats oferecidos a fauna de vertebrados silvestres favoreceu a estratégia amostral estratificada e permitiu detectar uma maior riqueza específica no conjunto do universo amostrado. 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, confirmaram a eficácia dos métodos empregados e a elevadíssima riqueza específica, 341 espécies de vertebrados silvestres, no tipo de sistema de produção de cana-de-açúcar estudado. Espécies migratórias e residentes puderam ser detectadas e identificadas durante as variações de condições ambientais dinâmicas ao longo do ano. Dentre as espécies catalogadas, 49 estão sob algum risco ou ameaça de extinção no estado de São Paulo e são fortes indicadores ecológicos da qualidade dos recursos naturais oferecidos nesse padrão de sistema agrícola, em termos de nichos ecológicos existentes. 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 naturais disponíveis, tais como alimentação, abrigo e condições de reprodução. Os resultados indicam interações cada vez mais harmoniosas e conciliatórias entre a conservação da fauna silvestre e os sistemas de produção implantados. 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 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 20% 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. Pode-se afirmar que as áreas de lavoura são percebidas pela fauna como uma extensão de seus nichos ecológicos de alimentação, reprodução e refúgio, além de servirem como corredores de deslocamentos nesse mosaico de ambientes. 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. A expressiva biomassa de biomassa deixada no pós-colheita parece garantir uma grande previsibilidade de presas para a fauna de vertebrados e atuar positivamente como oferta de alimentos para os povoamentos de vertebrados. A tendência entre agricultura e fauna silvestre indicam que, relações mais interativas deverão ocorrer e estão caracterizando a contribuição dos sistemas agrícolas para com as políticas públicas conservacionistas. Fica claro que os povoamentos de vertebrados estão sendo incorporados como parte integrante do processo produtivo nesse estudo de caso.

REFERÊNCIAS

BECA, G.; VANCINE, M.H.; CARVALHO, C.S.; PEDROSA, F.; ALVES, R.S.; BUSCARIOL, D.; PERES, C.A.; RIBEIRO, M.C.; GALETTI, M. High mammal species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations. 8p. **Biological Conservation** (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.033>

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. Papel da agricultura na conservação e ampliação da biodiversidade de fauna silvestre nos canais sob manejo ecológico. In: Spers, E. E. (Organizador). *Agrárias: Pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo*. Editora Artemis: Curitiba, PR, Brasil. p. 63 - 69. 2021.

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).

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.

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.**