



Avifauna em sistema agroflorestal biodiverso e suas características funcionais *Avifauna in a biodiverse agroforestry system and its functional characteristics*

OLIVEIRA, Naira Moraes Paula ¹; ROTHER, Débora Cristina²

¹ Ciências Biológicas - Bacharelado - Campus Lagoa do Sino, UFSCar, naira@estudante.ufscar.br;

² Centro de Ciências da Natureza - Campus Lagoa do Sino, UFSCar, deborarother@ufscar.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de agroecossistemas

Resumo: Os sistemas agrícolas convencionais são uma das principais ameaças à biodiversidade. Uma alternativa são os sistemas agroflorestais (SAFs), uma vez que têm como objetivo assegurar um modo de produção mais sustentável, conciliando a atividade econômica com a conservação e manutenção da biodiversidade. Contudo, a carência de estudos que comprovem essa relação benéfica faz com que esse sistema não seja completamente aceito. Considerando as aves boas indicadoras da qualidade ambiental, este projeto tem como objetivo analisar as guildas alimentares da avifauna presente no SAF, para isso será realizado um levantamento da avifauna. Espécies com dieta generalista, encontradas em ambientes perturbados e especialistas, presentes em ambientes preservados, foram amostradas. Ao analisar a diversidade vegetal no SAF, a estrutura da paisagem e a avifauna registrada até o momento, ao que tudo indica, os sistemas agroflorestais biodiversos são uma alternativa de cultivo.

Palavras-chave: diversidade de aves, sistema agroflorestal (SAF), biodiversidade, guildas alimentares.

Introdução

A produção agrícola de sistemas intensivos predomina no ambiente rural. Estes sistemas caracterizam-se pelo desmatamento, intenso uso da irrigação e manejo das grandes extensões de terra, com aplicação excessiva de fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos para controle de pragas - fatores que acarretam em processos de erosão do solo, assoreamento dos cursos d'água, contaminação do solo e da água, além da fragmentação de áreas de vegetação nativa e consequentemente a perda de habitat. Por essa razão, atualmente uma das principais ameaças à biodiversidade são as produções agrícolas baseadas nos sistemas tradicionais (AMADOR, 2003; PETERSEN, WEID & FERNANDES, 2009).

É evidente que o agronegócio gera crescimento econômico, e este foi e ainda é posto acima das questões ambientais e sociais. Ao analisar historicamente, a Revolução Verde conferiu significativa alteração nos métodos de uso dos recursos naturais na agricultura, objetivando maior produtividade (PETERSEN, WEID & FERNANDES, 2009). Assim, essa Revolução, ao mesmo tempo que trouxe avanços para o campo, estimulou o desmatamento e a exploração desenfreada dos recursos naturais, levando ao cenário atual das paisagens (SILVA *et al.*, 2018). Atualmente é possível observar as consequências do uso intensivo das áreas agrícolas, como a



redução dos serviços de polinização e dispersão, alteração do ciclo da água, redução do carbono armazenado na biomassa acima do solo e no solo, e mudanças climáticas (RICKETTS *et al.*, 2004; HEILMAYR *et al.*, 2020; VELDAMN *et al.*, 2019). Problemas esses que afetam direta e indiretamente a manutenção e qualidade de todas as formas de vida, inclusive a vida humana (AMADOR, 2003).

Logo, com os avanços tecnológicos após a Revolução Verde foi possível a mecanização agrícola e utilização de insumos, o que consequentemente proporcionou o aumento da produção em uma escala significativa (DA VEIGA, 1997). Esses avanços foram importantes para a época, uma vez que à medida que a população mundial aumenta é inevitável a necessidade de se produzir mais alimentos. Desse modo, a produção agrícola é de fato necessária para a segurança alimentar e nutricional da população; contudo, os impactos das produções convencionais acarretam em redução de áreas de cultivo e, portanto, da produção de alimentos. Hoje em consequência ao aumento demográfico, a demanda por alimento tende a aumentar, assim é evidente e inquestionável que os sistemas produtivos tradicionais não são mais uma opção viável (PETERSEN, WEID & FERNANDES, 2009). É urgente então que produções mais sustentáveis sejam desenvolvidas e implementadas (DI SACCO *et al.*, 2020) para a manutenção da biodiversidade e segurança alimentar da população (ASSAD & ALMEIDA, 2015).

Dessa forma, um novo modelo com grande potencial como alternativa às produções convencionais são os sistemas agroflorestais (SAFs), os quais têm como método o plantio de espécies vegetais de importância agrícola em conjunto com espécies arbóreas voltadas para o aumento da diversidade do ecossistema. O objetivo dos SAFs é garantir um modo de produção mais sustentável, pela conciliação da atividade econômica com a conservação e manutenção da biodiversidade (CARVALHO, GOEDERT & ARMANDO, 2004). Esse sistema é capaz de restaurar as funções ambientais (SILVEIRA *et al.*, 2007) e contribuir para o fluxo gênico entre os fragmentos florestais, atuando como stepping stones (DI SACCO *et al.*, 2020).

Contudo, a carência de estudos que comprovem a relação benéfica da manutenção da biodiversidade com a agrofloresta faz com que esse sistema não seja tão aceito e implementado no meio agrícola (THOM *et al.*, 2011). Uma questão a ser analisada então, é como avaliar se a implementação do SAF está contribuindo positivamente para o ecossistema. Para isso é possível a utilização de bioindicadores. As aves constituem-se como boas indicadoras da qualidade ambiental (THOM *et al.*, 2011), uma vez que informações sobre suas guildas alimentares geram dados sobre potenciais perturbações no local ou de recuperação do sistema (THOM *et al.*, 2011; TONINI, CUCHI & GIL, 2014).

Dessa maneira, o projeto tem como objetivo analisar as guildas alimentares das aves que utilizam o sistema agroflorestal da UFSCar, campus Lagoa do Sino, localizado no município de e Buri, SP para forrageamento. Para essa finalidade, será elaborado um levantamento da avifauna na região do SAF, e em seguida analisadas as guildas alimentares das espécies encontradas.



Material e Métodos

Área de estudo

O levantamento será realizado na região do sistema agroflorestal pertencente ao campus Lagoa do Sino da Universidade Federal de São Carlos, localizada no município de Buri no estado de São Paulo (Figura 1). O campus é uma fazenda que está inserida em uma área de ecótono entre os biomas do Cerrado e Mata Atlântica (ARAÚJO & SÃO PEDRO). Atualmente o uso do solo é destinado principalmente para produção de soja, milho, sorgo e trigo, possuindo também algumas áreas em diferentes estágios de regeneração e uma área de agrofloresta com 1 hectare. O SAF foi organizado em 13 linhas, onde foi realizado o plantio alternado de espécies frutíferas e arbóreas, e em 12 entrelinhas com dez metros de largura cada, onde tem-se o plantio de espécies destinadas à adubação verde intercalado com o plantio de diferentes grãos em esquema de rotação de culturas (DUVAL, 2017-2021).

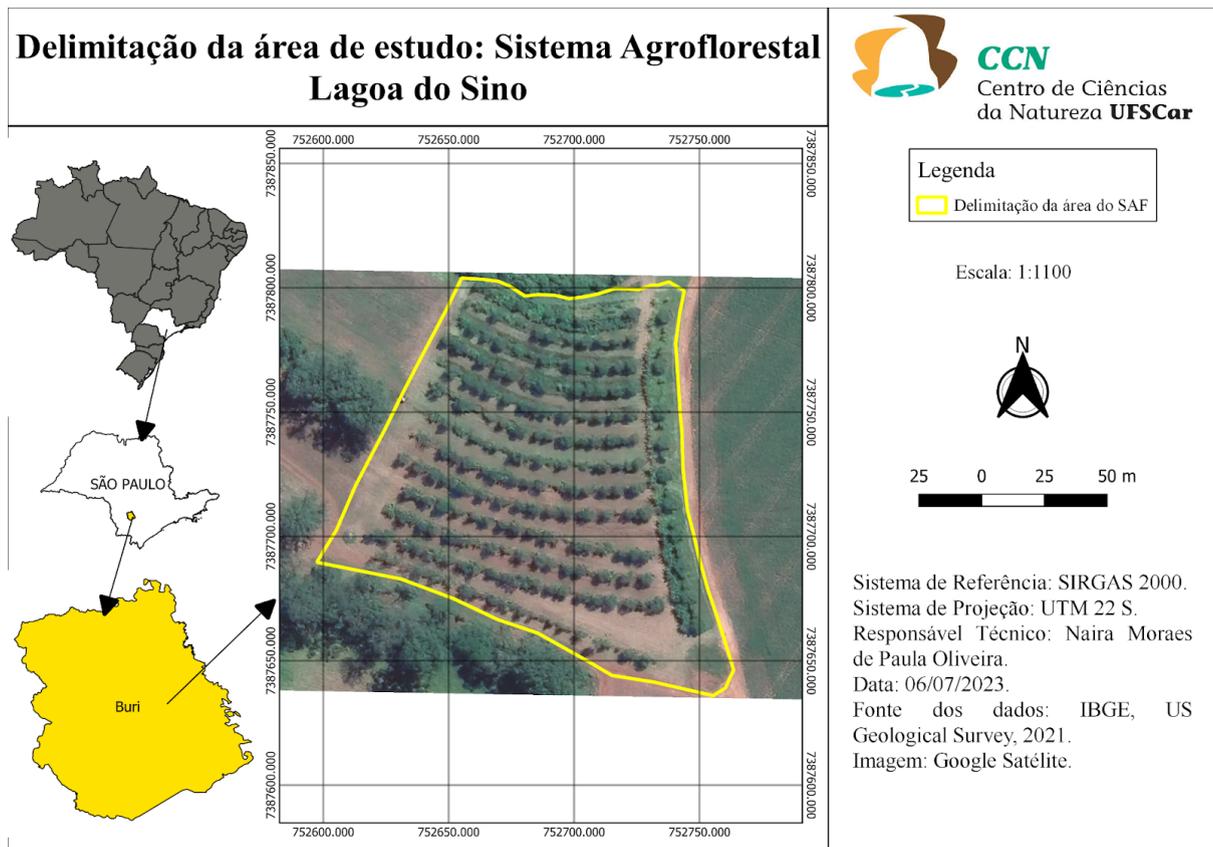


Figura 1. Sistema agroflorestal localizado na Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri, São Paulo.

A diversidade de espécies vegetais no SAF onde ocorrerá o levantamento é composta, nas linhas, por fruticultura, com o plantio de banana nanica, prata e roxa,



limão siciliano e tahiti, abacate, acerola vermelha e preta, abacaxi, amoreira, mamoeiro, araçá e pitanga; também tem-se o plantio de frutas raras, como a cereja do rio grande e pêsego do mato; castanhas, como a macadâmia, bacupari e noz pecã; madeira, com o plantio de eucalipto, cedro australiano e mogno africano; e pupunha. Além disso, ao lado das linhas tem-se o plantio de mudas de abacaxi, e nas entrelinhas o esquema de rotação de cultura, com espécies voltadas para adubação verde, como o milheto, crotalária, feijão guandú ou aveia, intercalados com o plantio de sorgo no primeiro ciclo e outras espécies de valor econômico nos outros ciclos.

Coleta de dados

Todas as aves ouvidas e/ou avistadas nos pontos escolhidos serão registradas pelo método de ponto-escuta, e contará com a utilização de binóculo, fotografias e gravações de áudio. As entrelinhas do SAF foram escolhidas como os pontos de amostragem, e para garantir a distância necessária entre os pontos a distribuição ocorrerá sempre pulando uma entrelinha, isto é, em um dia as observações ocorrerão nas entrelinhas de números ímpares (1, 3, 5, 7, 9 e 11) e no outro nas entrelinhas de números pares (2, 4, 6, 8, 10 e 12), resultando então em dois dias consecutivos de amostragem.

O tempo de observação em cada entrelinha ocorrerá durante 20 minutos, em um dos períodos considerados de maior atividade da avifauna, nas primeiras horas do dia, entre 5h e 7h (TONINI, CUCHI & GIL, 2014). A amostragem será conduzida a cada 15 dias pelo período de um ano.

Após a coleta dos dados em campo, para a nomenclatura científica correta das espécies encontradas será utilizado o guia de identificação "Aves do Sudeste do Brasil" como referência (MELLO *et al.*, 2020), e para as vocalizações registradas com gravador, essas terão sua confirmação em laboratório com a ajuda de especialistas. Assim, após a realização do levantamento será analisado ainda as guildas alimentares das espécies amostradas (frugívora, onívora, granívora, entre outras), através de pesquisas publicadas em periódicos científicos e/ou livros e capítulos de livros, os quais poderão ser encontrados tanto em bibliotecas como na plataforma google scholar.

Análise de dados

Os dados das espécies de aves registradas na área de estudo serão analisados de forma descritiva. A diversidade de espécies será representada por curvas de dominância-diversidade para as espécies encontradas nos fragmentos e nas restaurações. A abundância relativa de cada espécie será ranqueada e plotada em escala logarítmica na base 10 ordenada de forma decrescente (Magurran 2004). O formato da curva obtida permite entender a estrutura da comunidade de aves no SAF quanto à riqueza, abundância e dominância relativas e equidade entre as espécies. Os possíveis modelos para a curva são quatro: modelo da vara quebrada ("broken stick" MACARTHUR, 1957) no qual a abundância é semelhante entre as espécies, ou seja, a equidade é grande; modelo lognormal em que poucas espécies



apresentam grande abundância, poucas espécies apresentam pequena abundância e a maioria das espécies apresenta abundância intermediária (PRESTON, 1948); modelo logsérie segundo o qual algumas espécies apresentam grande abundância e a maioria das espécies apresenta abundância muito pequena (FISHER *et al.*, 1943); modelo geométrico em que a abundância é muito grande em uma espécie e diminui rápida e constantemente nas demais (WHITTAKER, 1965). Assim, a equidade é maior no modelo da vara quebrada, diminuindo progressivamente nos modelos lognormal e logsérie, até chegar ao mínimo no modelo geométrico. A mesma curva será construída para as guildas alimentares.

Resultados preliminares e discussão

O estudo se encontra em fase de desenvolvimento, contudo algumas espécies já foram registradas, são elas: *Volatinia jacarina* (granívoro); *Euphonia chlorotica* (frugívoro); *Sicalis flaveola* (granívoro); *Zonotrichia capensis* (onívoro); *Pitangus sulphuratus* (onívoro); *Thraupis sayaca* (frugívoro). É notório, então, a presença de espécies com dieta mais generalista, as quais são comumente encontradas em ambientes perturbados, como *Pitangus sulphuratus* e *Zonotrichia capensis*. Ademais, foram ainda amostradas até o momento espécies de dieta especialistas, como *Euphonia chlorotica*, *Sicalis flaveola* e *Thraupis sayaca*, as quais são encontradas em ambientes mais bem preservados, onde existe maior diversidade (BISPO & NETO, 2010).

Conclusão

Hoje no SAF tem-se uma rica diversidade de espécies vegetais, o que influencia diretamente na avifauna encontrada nessa área, visto que as aves utilizam o sistema para alimentação e/ou habitat. Dessa forma, ao analisar a estrutura da paisagem ao redor do SAF, onde tem-se extensas áreas de monoculturas e fragmentos em diferentes estágios de regeneração, e dada a diversidade vegetal encontrada na área de estudo, e as espécies de aves amostradas até o momento, este estudo indicará que os sistemas agroflorestais biodiversos são uma alternativa de cultivo que contribui para manutenção da biodiversidade ao mesmo tempo em que produz alimentos. Em relação à problemática da aceitabilidade da agrofloresta no meio agrícola, espera-se ainda que com esta pesquisa os donos de pequenas propriedades rurais considerem os SAFs como uma alternativa às produções de sistemas convencionais.

Referências

AMADOR, Denise B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. **Kageyama PY, Oliveira RE, Moraes, LFD, Engel, VL, Gandara FB, organizadores. Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003.

ARAÚJO, Júlio C.L & SÃO PEDRO, Vinícius A. **Composição e diversidade de anuros em áreas alteradas no sudoeste do estado de São Paulo.** Alternativas para o



desenvolvimento sustentável do sudoeste paulista, cap. 9, p. 156-171, 14 dez. 2021, doi: 10.37885/210906163.

ASSAD, Maria L.L.; ALMEIDA, Jalcione. Agricultura e sustentabilidade. **Contexto e Desafios**, n. 29, p. 15-30, 2004.

BISPO, Arthur A.; SCHERER-NETO, Pedro. Taxocenose de aves em um remanescente da Floresta com Araucária no sudeste do Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 121-130, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000100012>

DA VEIGA, José E. Crescimento, agricultura e meio ambiente. **Anais do 25º Encontro Nacional de Economia**, 2012.

DI SACCO, Alice; HARDWICK, Kate A.; BLAKESLEY, David; BRANCALION, Pedro H. S.; BREMAN, Elinor; REBOLA, Loic C.; CHOMBA, Susan; DIXON, Kingsley; ELLIOTT, Stephen; RUYONGA, Godfrey; SHAW, Kirsty; SMITH, Paul; SMITH, Rhian J. & ANTONELLI, Alexandre. Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits. **Global Change Biology**, v. 27, n. 7, p. 1328-1348, 2021.

DUVAL, Henrique C. Implantação e monitoramento de sistema agroflorestal na UFSCar Lagoa do Sino (2017-2021). **Relatório. Projeto de Extensão, Universidade Federal de São Carlos**, 2021.

FISHER, Ronald A.; CORBERT, Alexander S.; WILLIAMS, Carrington B. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. **Journal of Animal Ecology**, v. 12, n. 1, p. 42-58, 1943.

HEILMAYR, Robert; ECHEVERRÍA, Cristian; LAMBIN, Eric F. Impacts of Chilean forest subsidies on forest cover, carbon and biodiversity. **Nature Sustainability**, v. 3, n. 9, p. 701-709, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0547-0>

MACARTHUR, Robert H. On the relative abundance of bird species. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**, v. 43, n. 3, p. 293-295, 1957.

MAGURRAN, Anne E. Measuring Biological Diversity. **Carlton: Blackwell Science**, p. 285-286, 2004.

PETERSEN, Paulo F.; VON DER WEID, Jean M.; FERNANDES, Gabriel B. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. **Informe Agropecuário. Belo Horizonte**, v. 30, n. 252, p. 07-15, 2009.

PRESTON, Frank W. The commonness and rarity of species. **Ecology**, v. 29, n. 3, p. 254-283, 1948.

RICKETTS, Taylor H.; DAILY, Gretchen C.; EHRLICH, Paul R. & MICHENER, Charles D. Economic value of tropical forest to coffee production. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 34, p. 12579-12582, 2004. <https://doi.org/10.1073/pnas.0405147101>



SILVEIRA, Nina D.; PEREIRA, Marcos G.; POLIDORO, José C.; TAVARES, Sílvio R. L. & MELLO, Rodrigo B. Aporte de nutrientes e biomassa via serrapilheira em sistemas agroflorestais em Paraty (RJ). **Ciência Florestal**, v. 17, p. 129-136, 2007.

THOM, Gregory; CAPELA, Carlos; KATO, Oswaldo R.; TAKAMATSU, Jailson A.; SUGAYA, Claudio T.; SUZUKI, Ernesto K. Avaliação da avifauna em sistemas agroflorestais com dendê (*Elaeis guianensis*) no município de Tomé-Açu (PA). **Embrapa**, 2011.

CARVALHO, Rodrigo; GOEDERT, Wenceslau J.; ARMANDO, Marcio S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 1153-1155, 2004.

TONINI, Marcelo; CUCHI, Mariane & GIL, Gabriela. Guildas Alimentares De Aves Em Uma Floresta De Alto Valor De Conservação. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas, FAIT**, 2014.

WHITTAKER, Robert H. Dominance and diversity in land plant communities. **Science**, v. 147, p.250-260, 1965.