

AVALIAÇÃO DA AVIFAUNA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM DENDÊ (*Elaeis guianensis*) NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU (PA).

Thom, G.¹; Capela, C.²; Kato, O. R.³; Takamatsu, J. A.⁴; Sugaya, C.T.⁴; Suzuki, E. K.⁴

RESUMO: È apresentada uma comparação entre a composição da avifauna de sistemas agroflorestais (SAF) com dendê, capoeiras e uma monocultura de dendê ao longo de dois anos no intuito de relatar a funcionalidade dos SAFs na manutenção de aves amazônicas. Foram registradas 196 espécies, destas 88 encontradas nos SAFs, 120 na capoeira e 63 na monocultura. Foi observada a ausência de espécies florestais das famílias, *Thamnophilidae*, *Furnaridae* e *Tyrannidae* no SAF e na monocultura de dendê, presentes na capoeira. O índice de similaridade de Morisita mostra que os SAFs se assemelham mais às monoculturas do que às capoeiras, possivelmente devido ao tempo recente de plantio, onde os SAFs ainda não apresentam uma estrutura florestal mais complexa com sub-bosque e dossel. Foi observado um aumento na riqueza de espécies frutívoras e nectarívoras e na diversidade dos SAFs, possivelmente refletindo o contínuo desenvolvimento e estruturação deste sistema. Os resultados apresentados mostram que apesar de os SAFs apresentarem uma comunidade de aves em geral distinta da comunidade encontrada nas capoeiras, estas apresentam índices de diversidade e riqueza de espécies semelhantes. A monocultura de dendê apresentou a menor riqueza e índices de diversidade, além de apresentar principalmente espécies insetívoras, onívoras e granívoras na composição de sua avifauna, configurando um ambiente pouco diverso na estrutura da vegetação. Sistemas agroflorestais de dendê podem vir a contribuir na manutenção da diversidade local de aves florestais amazônicas, contudo os resultados apontam a necessidade de mais tempo para um melhor desenvolvimento do sistema.

Palavras-chave: *Elaeis guianensis*, comunidade de aves, Sistemas Agroflorestais.

ABSTRACT: A comparison between the bird community of agroforestry systems (AFS) with oil palm (*Elaeis guianensis*), secondary forests ("copoeiras") and a monoculture of oil palm over two years of sampling is reported in order to study the functionality of the AFS in maintaining the diversity of Amazonian birds. Of the 196 species recorded, 88 species were found in the AFS, 120 in secondary forests and 63 in oil palm monoculture. Several forest-associated species of the families, *Thamnophilidae*, *Furnaridae* *Tyrannidae* were absent in AFS and monoculture, being found in the secondary forests. The Morisita's similarity test shows that the AFS are more similar to monocultures than to secondary forests, possibly due to its recent installation, and consequent lack of a forest structure with strata definition, such as understory and canopy. An increase in the richness of frugivorous and nectarivorous species and in the diversity of agroforestry systems was observed after one year, possibly reflecting the continuous development and structuring of this system. Despite AFS and secondary forests having distinct bird communities they had similar rates of diversity and species richness. The oil palm monoculture had the lowest richness and diversity indices, presenting mainly omnivorous, insectivorous and granivorous bird species, configuring a depleted environment in vegetation structure. Oil palm agroforestry can thus contribute to the maintenance of the local diversity of Amazonian birds, although these results indicate the need for longer time-frames for the development of the system.

Keywords: *Elaeis guianensis*, Bird community, Agroforestry systems.

¹ Museu Paraense Emílio Goeldi, Programa de Pós Graduação em Zoologia. Av. Belém, PA-Brasil. E-mail: biogrego@yahoo.com.br

² Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda, C & T, Plataforma de Tecnologias Sustentáveis –Bioagricultura.

³ Embrapa Amazônia Oriental.

⁴ Cooperativa Agrícola Mista de Tomé Açú – CAMTA.

Introdução

A conversão de florestas tropicais em áreas agrícolas é a principal ameaça à biodiversidade mundial (TURNER e CORLETT, 1996). Desta forma a utilização da terras através de atividades que respeitem a legislação ambiental vigente e utilizem práticas que auxiliem na manutenção da diversidade local são necessárias para integrar o desenvolvimento econômico com a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido recomendados para regiões tropicais devido aos seus benefícios sociais, econômicos e ambientais (ALBRECHT; KANDJI, 2003; LUIZÃO, 2007; LUIZÃO et al., 2006). Sistemas agrícolas podem suportar uma parcela considerável da biodiversidade local, dependendo das características estruturais do sistema, como a presença de vários estratos com a formação de sub-bosque, e a diversidade de espécies vegetais (NÁJERA; SIMONETTI, 2010). Apesar dos benefícios ambientais potenciais dos SAFs, quando comparado a sistemas de monocultivo, existem poucos estudos que quantificam as relações entre os SAFs e a manutenção da biodiversidade (KOH, 2008a,b). Nesse contexto, a utilização de bioindicadores na avaliação da importância ecológica de SAFs é de vital importância para o entendimento e manejo desses sistemas. Dentre os grupos de vertebrados as Aves têm sido consideradas bons indicadores da qualidade ambiental devido a sua alta diversidade e intrínseca relação demonstrada por inúmeras espécies a determinados ambientes (ARGEL de OLIVEIRA, 1995). Desta forma, foi formada uma parceria entre a Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda, Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA) e Embrapa Amazônia Oriental (CPATU) com o objetivo de realizar um levantamento da avifauna entre diferentes sistemas agroflorestais com *E. guianensis*, capoeiras adjacentes (florestas secundárias) e monocultivos de *E. guianensis*, no intuito de relatar a importância dos SAFs na manutenção da avifauna Amazônica.

Material e Métodos

O senso de aves foi realizado no Município de Tomé-Açu em três unidades demonstrativas (UD) desenvolvidas pela parceria Natura/Embrapa/Camta , três capoeiras adjacentes a estas unidades, e uma extensa monocultura de Dendê (Figura 1). Foram realizadas duas campanhas de campo, a primeira realizada em maio de 2010 (ano 1) e a segunda em setembro de 2011 (ano 2). Durante a primeira campanha os SAFs e a monocultura estavam com aproximadamente quatro anos de plantio, produzindo e com a altura das plantas variando entre 2 e 5 metros. Para o levantamento das aves foi utilizado o método de contagem por pontos de escuta com raio fixo, parando a cada 150 m, onde foi estabelecido um ponto de registro. Foram realizados 21 pontos para cada sistema amostrado totalizando 63 pontos para cada campanha de campo. Em cada ponto, todas as espécies de aves observadas ou ouvidas num raio de 50 m foram identificadas e registradas por um período de 10 minutos. Para avaliar a eficiência do esforço amostral, foram produzidas curvas de acúmulo de espécies. Para avaliar a diversidade de aves, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener

(H'). O índice de Morisita foi empregado para verificar a similaridade da comunidade de aves entre as áreas. Para uma melhor compreensão da comunidade de aves, as espécies foram divididas em guildas tróficas, através de observações de campo e literatura específica (TERBORGH, 1990; SICK, 1997). As categorias tróficas consideradas foram: raptor (espécies carnívoras caçadoras), carniçeiro, frutívoro, granívoro, insetívoro, nectarívoro e onívoro.

Resultados e Discussão

Foram registradas 196 espécies distribuídas em 45 famílias, destas 88 espécies foram encontradas nos SAFs, 120 encontradas na Capoeira e 63 espécies encontradas na monocultura. A relação entre a ordem passeriformes e as demais ordens da classe Aves, assim como a relação das sub-ordens da ordem Passeriformes, mostra uma predominância de aves que ocupam ambientes abertos no SAF e na monocultura de dendê (Figura 2 A). Segundo Sick (1997), a Ordem Passeriforme representa aproximadamente 60% de todas as espécies de aves conhecidas, da mesma forma, em ambientes florestais tropicais conservados da América do Sul é esperado a predominância da subordem Suboscine sobre Oscine em cerca de 3:1, neste trabalho encontrou-se uma proporção de 0,96:1 para o SAF, 2,0:1 na Capoeira e 0,86:1 na Monocultura de dendê. Corroborando este fato, é observada a ausência de diversas espécies das famílias *Thamnophilidae*, *Furnaridae* e *Tyrannidae* no SAF e na monocultura de dendê, presentes na capoeira.

A curva acumulada de espécies (Figura 2 B) mostra uma tendência à estabilização em ambas as áreas amostradas, sugerindo que a amostragem foi satisfatória. Na monocultura de dendê, ao contrário do SAF e da capoeira, a curva mostrou uma tendência mais rápida à estabilização, possivelmente relacionada à baixa riqueza de espécies encontrada. Nas capoeiras e nos SAFs além da maior riqueza de espécies, a detecção de espécies que vocalizam com menos frequência fica limitada devido à pouca visibilidade gerada pela densa biomassa vegetal, necessitando uma maior amostragem para alcançar a estabilidade da curva do coletor. Avaliando as Guildas tróficas (Figura 3) no primeiro ano de amostragem, foi observada a predominância de espécies insetívoras ($n = 28$), granívoras (11) e frutívoras (10) no SAF, insetívoras (45), frutívoras (26) e onívoras (6) na capoeira e insetívoras (24), onívoras (7) e granívoras (6) na monocultura de dendê. Durante o segundo ano de amostragem foi notado um aumento no número de espécies frutívoras (16) nectarívoras (8) e onívoras no SAF ao passo que os outros sistemas amostrados apesar de pequenas modificações permaneceram semelhantes ao primeiro ano. O aumento no número de espécies frutívoras e nectarívoras pode estar refletindo o desenvolvimento e estruturação do SAF, atraindo mais espécies destas guildas pelo aumento na produção de frutos e flores. A presença de onívoros e granívoros entre as guildas com mais espécies no SAF e na monocultura de dendê é esperada para ambientes alterados uma vez que estas são formadas principalmente por espécies generalistas ou que se beneficiam com mudanças

antrópicas, funcionando como efeito tampão (VILLANUEVA; SILVA, 1996; FRANCHIN et al., 2004).

O índice de similaridade de Morisita (Figuras 4 A e B) mostra que os SAFs se assemelham mais às monoculturas do que às capoeiras. Comparando os anos de amostragem, pode-se observar no segundo ano uma maior separação entre os SAF e o sistema de monocultivo, que no primeiro ano estavam mesclados em um único ramo. Essa diferença pode estar relacionada ao incremento de espécies frugívoras e nectarívoras no SAF devido ao desenvolvimento da vegetação e a produção de flores e frutos que são ausentes no monocultivo. Apesar dos SAFs e das monoculturas estarem em ramos independentes no segundo ano, estes ainda permanecem agrupados em um ramo maior o que pode estar relacionado à presença de espécies de ambientes abertos nestas áreas, como representantes dos gêneros *Sporophila*, *Ramphocelus*, *Synallaxis*, *Volatinia*, *Columbina* e *Formicivora*.

O índice de diversidade (H') (Figura 5 A) variou entre 3,01 nat/indivíduos na monocultura e 3,70 no SAF, mantendo-se semelhante em ambos os sistemas. Pode-se observar que as áreas de SAF tiveram um pequeno aumento na diversidade comparando os anos amostrados, enquanto que a monocultura e as capoeiras se mantiveram semelhantes. Na figura 5 B pode ser observada a riqueza de espécies em cada unidade amostral. As unidades mais ricas foram os SAFs das unidades 1 e 3 e a capoeiras da unidade 1. Comparando os anos de amostragem é notado um aumento considerável na riqueza de espécies dos SAF no segundo ano, corroborando com os resultados observados no índice de diversidade.

Os resultados apresentados mostram que apesar de os SAFs apresentarem uma comunidade de aves em geral distinta da encontrada nas capoeiras, estas apresentam índices de diversidade e riqueza semelhantes. A monocultura de dendê apresentou as menores riquezas e índices de diversidade, além de apresentar principalmente espécies insetívoras onívoras e granívoras na composição de sua avifauna configurando um ambiente pouco diverso na estrutura da vegetação. O aumento na diversidade e número de espécies encontradas nos SAFs no segundo ano de amostragem, possivelmente reflete o desenvolvimento desse sistema. O tempo recente de plantio (aproximadamente 5 anos) possivelmente não é suficiente para que o sistema desenvolva uma estrutura semelhante ao das capoeiras, que em geral apresentam aproximadamente 20 anos. Com o desenvolvimento de estratos como dossel e sub-bosque, que serão formados a partir do contínuo crescimento do sistema, será possível a ocupação de espécies tipicamente florestais, principalmente espécies frutíferas e nectaríferas devido à oferta de alimento dentro dos sistemas (ARATRAKORN et al., 2006; KOH; WILCOVE, 2007). Da mesma forma espécies frutíferas podem enriquecer ainda mais os SAFs por serem boas dispersoras de sementes, contribuindo no aumento da diversidade vegetal. A formação de sub-bosque nos SAFs pode ser de vital importância na manutenção da biodiversidade, gerando nichos específicos e áreas de reprodução, como é observado em outros cultivos como café e cacau (ARATRAKORN et al., 2006).

Conclusões

É relatada a importância do contínuo monitoramento da avifauna dentro dos sistemas agroflorestais analisados, no intuito de observar a evolução da estrutura da vegetação e a resposta da avifauna a estas modificações. É importante relatar a necessidade em se conservar áreas florestadas próximo aos SAFs que atuem como fonte colonizadora, contribuindo para o aumento de espécies que ocupam os SAFs. Também se torna importante o contínuo monitoramento de monoculturas de dendê nessa região, no intuito de observar a resposta das aves em longo prazo a um ambiente pobre e estagnado em diversidade ambiental. Sistemas agroflorestais de dendê podem vir a contribuir na manutenção da diversidade local de aves florestais amazônicas, contudo nossos resultados apontam a necessidade de mais tempo para um melhor desenvolvimento do sistema.

Figuras

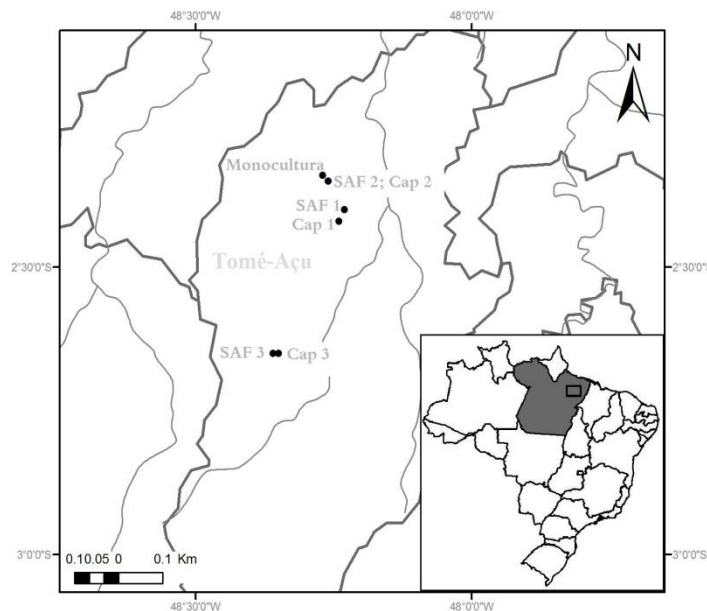


Figura 1: Mapa da área de estudo, localizada no Município de Tomé-Açu, Pará, Brasil. **SAF**: Sistema agroflorestal com dendê; **CAP**: capoeira; **Mono**: Monocultura de dendê.

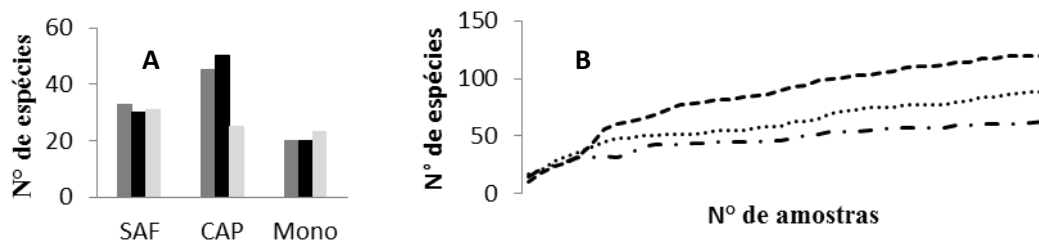


Figura 2: **A)** relação entre as Aves não Passeriformes e as subordens Suboscine e Oscine da Ordem Passeriformes. **Em cinza escuro**: não-passeriformes; **Em preto**: Passeriformes Suboscines; **Em**

cinza claro: Passeriformes Oscines. **SAF:** Sistema agroflorestal com dendê; **CAP:** Capoeira; **Mono:** Monocultura de dendê. **B)** Curva acumulada de espécies. **Em pontos:** Sistema Agroflorestal com dendê;

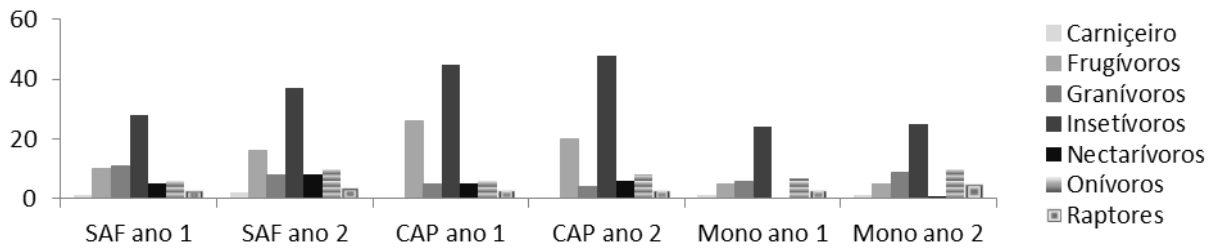


Figura 3: Riqueza das guildas tróficas observadas em cada sistema amostrado. **SAF:** Sistema agroflorestal com dendê; **CAP:** capoeira; **Mono:** Monocultura de dendê.

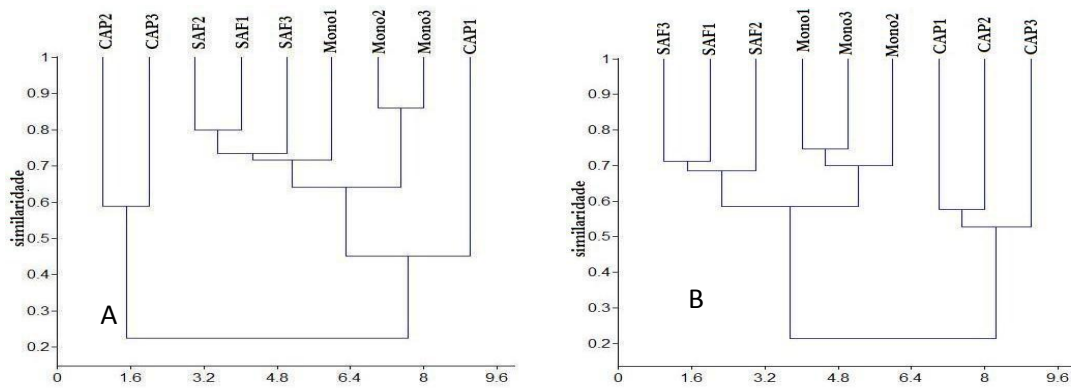


Figura 4: Índice de similaridade de Morisita durante a primeira (A) e segunda (B) campanha de campo. **SAF:** Sistema agroflorestal com dendê; **CAP:** capoeira; **Mono:** Monocultura de dendê.

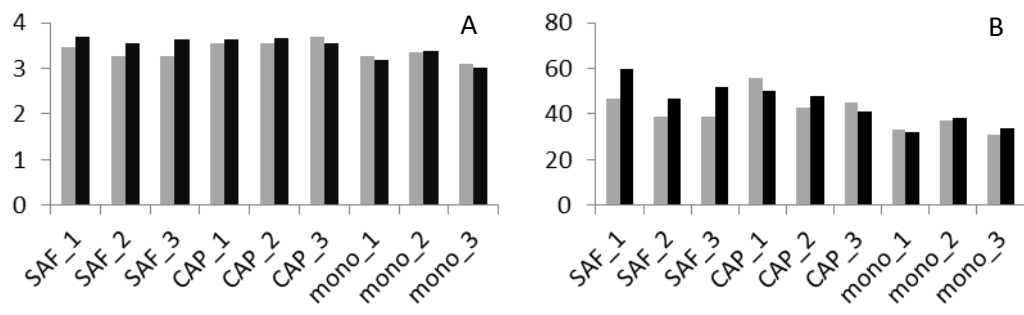


Figura 5: **A)** Índice de diversidade (H') de Shannon-Wiener; **B)** Riqueza de espécies. **SAF:** Sistema agroflorestal com dendê; **CAP:** capoeira; **Mono:** Monocultura de dendê

Referências Bibliográficas

ALBRECHT, A.; KANDJI, S. T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 99: 15-27. 2003.

ARATRAKORN S.; THUNHIKORN S.; DONALD P. Changes in bird communities following conversion of lowland forest to oil palm and rubber plantations in southern Thailand. **Bird Conserv Int** 16:71–82. 2006.

ARGEL-de-OLIVEIRA, M. M. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, 12 (1): 81-92. 1995.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JUNIOR, O. Riqueza de aves do Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, 17(1): 179-202. 2004.

KOH L.P. Can oil palm be more hospitable for butterflies and birds? **Journal of Applied Ecology**, 45:1002–1009. 2008a.

KOH L.P. Birds defend oil palms from herbivorous insects. **Journal of Applied Ecology**, 18:821–825. 2008b.

KOH L.P.; WILCOVE D. 2007. Cashing in palm oil for conservation. **Nature** 448:993–994

LUIZÃO, F. J. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. **Ciência e Cultura**, 59: 31-36. 2007.

LUIZÃO, F. J.; TAPIA-CORAL, S.; GALLARDO-ORDINOLA, J.; SILVA, G. C.; LUIZÃO, R. C. T. RUJILLO-CABRERA, L.; WANDELLI, E.; FERNANDES, E. C. M. Ciclos Biogeoquímicos em Agroflorestas da Amazônia. Pp. 87-100. in GAMA-RODRIGUES, A. C. D., BARROS, N. F. D., GAMA-RODRIGUES, E. F. D., FREITAS, M. S. M.; VIANA, A. P.; JASMIN, J. M.; MARCIANO, C. R., & CARNEIRO, J. G. D. A. (ed.). **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. 2006.

NÁJERA, A.; SIMONETTI, J. A. . Can oil palm plantations become bird friendly? **Agroforest Syst.** 2010.

SICK, H.; TERBORGH, J. W.; S. K. ROBINSON; T. A. PARKER; C. A. MUNN; N. PIERPONT. 1990. **The structure and organization of an Amazonian forest bird community**. Ecological Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Nova Fronteira. Monographs 60: 213–328. 1997. 912p.

Terborgh, J., S. Robinson, T. A. Parker III, C. A. Munn, and N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. **Ecol. Monogr.** 60: 213- 238.

TURNER, I. M.; CORLETT, R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest. **Trends in Ecology & Evolution**. 11: 330-333. 1996.

VILLANUEVA, R. E. V.; SILVA, M. Organização trófica da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. **Biotemas** 9(2): 57-69. 1996.