



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO**

**CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE CAXIAS – CESC  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOLOGIA**

**DANIELA MONTEIRO OLIVEIRA**

**EFEITOS DO FOGO SOBRE AVES DE SUB-BOSQUE NA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO INHAMUM, CAXIAS, MARANHÃO**

**CAXIAS-MA**

**2020**

**DANIELA MONTEIRO OLIVEIRA**

**EFEITOS DO FOGO SOBRE AVES DE SUB-BOSQUE NA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO INHAMUM, CAXIAS, MARANHÃO**

Monografia apresentada ao curso de Ciências  
Biológicas – Licenciatura da Universidade  
Estadual do Maranhão/Campus – Caxias para  
obtenção do grau de licenciado em Ciências  
Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Flávio Kulaif Ubaid

**CAXIAS-MA**

**2020**

O48e Oliveira, Daniela Monteiro

Efeito do fogo sobre aves de sub-bosque na área de proteção ambiental do Inhamum, Caxias, Maranhão / Daniela Monteiro  
Oliveira.\_Caxias: CESC/UEMA, 2020.

40f.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Kulaif Ubaid.

Monografia (Graduação) – Centro de Estudo de estudos Superiores de Caxias, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

1. Avifauna. 2. Ecologia. 3. Queimadas. I. Título

CDU 598.2:504.2

Elaborada pelo bibliotecário Wilberth Santos Raiol CRB 13/608

**DANIELA MONTEIRO OLIVEIRA**

**EFEITOS DO FOGO SOBRE AVES DE SUB-BOSQUE NA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DO INHAMUM, CAXIAS, MARANHÃO**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas  
– Licenciatura da Universidade Estadual do  
Maranhão/Campus – Caxias para obtenção do grau de  
licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 04 /Dezembro/ 2020 .

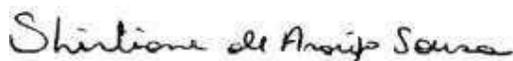
**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. Dr. Flávio Kulaif Ubaid (Orientador)**

Doutor em Ciências Biológicas – Zoologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de  
Mesquita Filho  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA



---

**Profa. Dra. Shirliane de Araújo Sousa**

Doutora em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí  
Universidade Estadual do Ceará – UECE



---

**Gustavo Helal Gonsioroski da Silva**

Mestrando em Biodiversidade, Ambiente e Saúde pela Universidade Estadual do Maranhão

*Dedico este trabalho a Deus e a  
minha família.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pois apesar de todos os problemas e dificuldades ele não permitiu que eu desistisse.

Ao meu orientador Flávio Kulaif Ubaid, por sua dedicação e paciência ao longo do desenvolvimento do projeto. Suas considerações foram de extrema importância.

Aos meus colegas Anderson Felipe Teixeira da Silva e Hilda Raianne Silva de Melo por sempre estarem presentes durante as minhas coletas de campo e na elaboração do projeto.

Aos meus colegas e amigos por participar de algumas coletas de campo: Surama, Thiago, Rita, Mauro, Breno, em especial, Aryna e Bruna.

Aos meus pais, Maria Monteiro Mercedes e Raimundo Nonato Silva Oliveira, pelo apoio e incentivo durante a minha trajetória.

A minha tia, Maria de Lourdes Silva Oliveira, por disponibilizar sua casa para que eu pudesse concretizar meu curso.

Aos meus irmãos, Antonio Daniel Monteiro Oliveira e Rafael Monteiro Oliveira pelas conversas, amizade e por sempre estarem ao meu lado me apoiando, só tenho a agradecer pelos momentos especiais ao lado de vocês dois.

Ao meu namorado, Thiago Sousa Reis, pela ajuda durante as coletas de campo e pelos momentos que estive ao meu lado durante o meu percurso acadêmico.

Aos meus amigos do curso de graduação que fizeram desta longa trajetória acadêmica a mais agradável possível: Amanda Karine da Silva Mendes, Claudeson de Oliveira Velozo, Laiana Morais da Silva, Gustavo Gomes da Silva e Julyana Roberta Sena Lopes.

Também quero agradecer a Universidade Estadual do Maranhão e o seu corpo docente por todo comprometimento e dedicação com a comunidade acadêmica.

“Existem coisas melhores adiante do que qualquer outra que deixamos para trás. ”

(Clive Staples Lewis)

## RESUMO

A diminuição da cobertura vegetal e a alteração da estrutura florestal, causadas pelos mais diversos tipos de impactos, podem alterar a composição e a abundância das comunidades de aves. A perturbação causada pela ação do fogo em ambientes florestais é nociva e deletéria para algumas espécies, abrindo oportunidade para novas populações se estabelecerem ou incrementar populações já estabelecidas. No entanto, pouco se sabe sobre como as comunidades de aves reagem a ação do fogo em ambientes distintos. O presente estudo objetivou mensurar os impactos do fogo sobre a comunidade de aves de sub-bosque em um remanescente florestal do leste maranhense. O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Inhamum (3.500 ha), situada a cerca de 2 km do perímetro urbano do município de Caxias, Maranhão. As aves foram amostradas mensalmente (setembro de 2017 a agosto de 2019) pelo método de pontos de contagem em dois trechos florestais da APA, um atingido pelo fogo em 2016 (CF) e um trecho controle (SF), sem registro recente da ocorrência de fogo. Foram registradas 140 espécies de aves nas duas áreas, das quais 128 foram observadas na CF e 91 na SF ( $G = 6,281$ ,  $p < 0,05$ ). Foi constatado que 63 espécies foram beneficiadas pela passagem do fogo, ou seja, apresentaram abundância relativa significativamente maior na CF, dentre elas *Cyclarhis gujanensis* e *Formicivora grisea*, por exemplo. De maneira contrária, 17 espécies de aves apresentaram abundância relativa significativamente maior na SF, ou seja, foram prejudicadas pelo fogo, entre elas *Eucometis penicillata* e *Penelope superciliaris*. Para as demais espécies o fogo não agiu como fator determinante. Das 14 espécies de aves escaladoras registradas, cinco foram beneficiadas (*Campephilus melanoleucos*, *Campephilus rubricollis*, *Colaptes melanochloros*, *Picumnus pygmaeus* e *Veniliornis passerinus*), as demais espécies não foram prejudicadas. Embora as espécies tenham apresentado maior abundância relativa na área queimada, cabe destacar que na sua maioria são espécies de ampla ocorrência e que apresentam certa tolerância as modificações ambientais. Das cinco variáveis ambientais mensuradas, apenas a altura da copa não apresentou variação significativa entre as áreas estudadas. A altura e cobertura do dossel tiveram redução na CF. A densidade do sub-bosque e a quantidade de árvores mortas foram maiores na área CF. Conclui-se que a passagem do fogo afetou de maneira distinta as espécies de aves da APA do Inhamum. O fogo agiu como fator determinante da riqueza e abundância das espécies. As queimadas devem ser encaradas como oportunidades de ampliar o conhecimento de seus efeitos sobre a biota, visando o planejamento de estratégias conservacionistas como a criação de medidas de prevenção e manejo do fogo para minimizar a ocorrência e a extensão de incêndios em períodos secos.

**Palavras-chave:** avifauna. ecologia. queimadas.

## ABSTRACT

The decrease in vegetation coverage and the alteration of the forest structure, caused by several types of impacts, can change the composition and abundance of bird communities. The disturbance caused by the action of fire in forest environments is harmful and deleterious for some species, opening the opportunity for new populations to establish themselves or to increase already established populations. However, it is not known significantly how the bird communities react to the action of fire in different environments.. This study aimed to measure the impacts of fire on the understory bird community in a forest remnant in eastern of Maranhão. The study was carried out in the Environmental Protection Area (EPA) of Inhamum (3,500ha), situated about 2km from the urban perimeter of the municipality of Caxias, Maranhão. The birds were sampled monthly (September-2017 to August-2019) by the method of counting points in two forest stretches of the APA, one hit by fire in 2016 (**CF**) and a control section (**SF**), with no recent record of the occurrence of fire. 140 bird species were recorded in the two areas, of which 128 were observed in the **CF** and 91 in the **SF** ( $G = 6.281$ ,  $p < 0.05$ ). It was found that 63 species were benefited by the passage of fire, that is, they presented significantly greater relative abundance in FC, among them *Cyclarhis gujanensis* and *Formicivora grisea*, for example. Contrary, 17 bird species showed significantly greater relative abundance in **SF**, that is, they were affected by fire, including *Eucometis penicillata* and *Penelope superciliaris*. For the other species, fire did not act as a determining factor. Of the 14 species of climbing birds recorded, five were benefited (*Campephilus melanoleucos*, *Campephilus rubricollis*, *Colaptes melanochloros*, *Picumnus pygmaeus*, and *Veniliornis passerinus*), the other species were not harmed. Although the species showed a greater relative abundance in the burned area, it should be noted that most of them are species of wide occurrence and that show some tolerance in the face of environmental changes. Among the five environmental variables measured, the crown height did not show a significant variation between studied areas. Canopy height and coverage decreased in **CF**. The density of the understory and the number of dead trees were higher in the **CF** area. It is concluded that the passage of the fire affected the bird species of the Inhamum APA in a different way. Fire acted as a determining factor for species richness and abundance, with the burned area having a greater number of species. Burning should be seen as an opportunity to expand what is known about its effects on biota, aiming at planning conservationist strategies such as the creation of fire prevention and management interventions to reduce the occurrence and extent of fires in dry periods.

**Keywords:** birdlife, ecology, fires.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Pontos de amostragem de avifauna na Área de Proteção Ambiental do Inhamum, município de Caxias, Maranhão. ....	9
Figura 2: Vista parcial das áreas de amostragem da avifauna. (A) Área atingida pelo fogo e (B) Área controle. ....	10
Figura 3: Medidas usadas para o cálculo da altura do dossel e da copa.....	12
Figura 4: Metodologia utilizada para as fotografias de densidade de sub-bosque .....	13
Figura 5: Curva de acumulação de espécies de aves para a área atingida pelo fogo de 2015-2016 (CF) na APA do Inhamum, ao longo de setembro de 2017 a agosto de 2017 a agosto de 2019. A faixa cinza representa o intervalo de confiança (95%) da estimativa.....	17
Figura 6: Curva de acumulação de espécies de aves para a área controle (SF) na APA do Inhamum, ao longo de setembro de 2017 a agosto de 2019. A faixa cinza representa o intervalo de confiança (95%) da estimativa. ....	17
Figura 7: Abundância de aves nas áreas com fogo e controle, nos períodos de amostragem. ....	18
Figura 8: Ordenação decrescente do índice populacional de abundância da avifauna da área queimada (CF). ....	19
Figura 9: Ordenação decrescente do índice populacional de abundância da avifauna da área controle (SF). ....	20
Figura 10: Guildas tróficas das espécies de aves beneficiadas e prejudicadas pela passagem do fogo na Área de Proteção Ambiental do Inhamum .....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis estruturais da vegetação estimadas em cada ponto de amostragem da avifauna na APA do Inhamum .....	12
Tabela 2. Lista das espécies de aves beneficiadas pela passagem do fogo. ....	20
Tabela 3. Relação das espécies de aves prejudicadas pela passagem do fogo .....	22
Tabela 4. Variáveis estruturais da vegetação em cada ponto de amostragem da avifauna na área atingida pelo fogo (CF) e na área controle (SF), na APA do Inhamum.....	26

## **LISTA DE SIGLAS**

APA- Área de Proteção Ambiental do Inhamum

IPA- Índice Pontual de Abundância

IUCN- União Internacional para a Conservação da Natureza

UEMA- Universidade Estadual do Maranhão

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CF – Com fogo

SF – Sem Fogo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	7
<b>2.1. Geral</b> .....	7
<b>2.2. Específicos</b> .....	7
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	8
<b>3.1. Área de estudo</b> .....	8
<b>3.2. Desenho amostral</b> .....	8
<b>3.3. Áreas amostrais</b> .....	9
<b>3.4. Amostragem das aves</b> .....	10
<b>3.5. Guildas Tróficas</b> .....	11
<b>3.6. Caracterização ambiental</b> .....	11
<b>3.7. Análises e critérios</b> .....	13
<b>4. RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>4.1. Influência do fogo sobre a riqueza e composição de aves</b> .....	15
<b>4.2. Influência do fogo sobre a abundância de aves</b> .....	18
<b>4.3. Influência do fogo sobre a estrutura da vegetação</b> .....	25
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29
<b>APÊNDICE</b> .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais vêm sofrendo mudanças ocasionadas por atividades antrópicas, como agricultura do tipo corte e queima (DEFRIES et al., 2002; RIVERO et al., 2009) que causa conseqüentemente, degradação da floresta, fragmentação e perda de habitat. Diante de tais circunstâncias, a biodiversidade é fortemente afetada (FEARNSIDE, 2005; MEIJAARD & SHEIL, 2008; PERES et al., 2010). Tal situação é crítica para as florestas tropicais, onde um processo de extinção em massa é previsto caso o cenário atual de destruição seja mantido (PIM & BROOKS, 2000; SOHDI et al., 2004). Isto é condizente com a situação de exploração dos remanescentes florestais do leste maranhense, que ocorre de maneira ininterrupta há décadas, ocasionando impactos deletérios para a biota local.

Estudos indicam que grandes áreas de floresta secundária podem abrigar poucos remanescentes de vegetação primária (BARLOW et al., 2007; GIBSON et al., 2011). Segundo algumas previsões, a tendência é um grande aumento da extensão de florestas secundárias em ambientes tropicais, resultando em um grande mosaico de florestas fragmentadas entremeadas por uma matriz secundária (LAURANCE et al., 2001; WRIGHT, 2005; LAURANCE, 2006).

Dentre os diversos agentes causadores de distúrbios ambientais, o fogo apresenta importância mundial devido à extensão da área que pode afetar e sua elevada frequência de ocorrência em muitos ecossistemas (FORMAN & GODRON, 1986). Poucos fenômenos se comparam com a capacidade de um grande incêndio em transformar totalmente um ecossistema natural, em um curto espaço de tempo.

Estudos indicam que o fogo pode alterar drasticamente as propriedades do solo e as características da vegetação (CIANCIARUSO et al., 2010), que conseqüentemente afetam a composição específica da fauna associada. A perturbação causada pela ação do fogo é nociva para algumas espécies, abrindo oportunidade para novos indivíduos se estabelecerem no local ou apenas acrescentar mais espécies nas populações que já habitam determinado ambiente (CASWELL, 1976; HUSTON, 1979).

A alteração da cobertura vegetal e da estrutura florestal causa impactos deletérios para a avifauna, afetando conseqüentemente sua abundância e riqueza (D'ANGELO NETO et al., 1998). De acordo com a utilização de recursos, as espécies podem responder de maneira diferente às alterações no ambiente. Dessa forma, a presença de algumas espécies de aves em determinado ambiente pode sugerir que este pode ser funcional e "saudável" (DONNELLY & MARZLUFF, 2006; BRUN et al., 2007; PAETZOLD & QUEROL, 2008).

As aves são consideradas ferramentas úteis para pesquisas em ecologia, especialmente pelo fato de existirem métodos bem desenvolvidos para seu estudo (WIENS, 1989). Muitas espécies podem ser consideradas como bioindicadoras da qualidade ambiental (PIRATELLI et al., 2008), permitindo uma avaliação de como os ecossistemas e organismos reagem às alterações ambientais em escala tanto espacial como temporal (PEAKALL & BOYD, 1987).

No entanto, pouco se sabe como as comunidades de aves reagem as queimadas naturais ou não, em ambientes distintos. A maioria do conhecimento adquirido provém de estudos realizados em regiões de clima temperado (APFELBAUM & HANEY, 1981; ATRTMAN et al., 2001) e ambientes savânicos (CAVALCANTI & ALVES, 1997; CINTRA & SANAIOTTI, 2005; SOUSA, 2009).

Um dos grupos de aves mais estritamente relacionado ao ambiente florestal é o das espécies que habitam o sub-bosque. Este grupo engloba espécies preferencialmente insetívoras que dependem de parâmetros estruturais da vegetação para forragear. Essas aves de sub-bosque estão adaptadas á forragear em ambientes sem a incidência de luz solar direta e sombreados (PEARSON, 1977).

Com a redução da cobertura do dossel, há um aumento da luz atingindo o sub-bosque, que por sua vez pode confundir seus padrões de forrageamento, tornando essas espécies mais vulneráveis (PEARSON, 1977). Frequentemente este grupo é um dos mais afetados pela alteração do ambiente (WILLIS, 1979; CANADAY, 1996; MASON, 1996).

Na APA do Inhamum é possível observar, além das queimadas, outros impactos ambientais importantes, como por exemplo, a poluição, a extração criminosa de madeira e a caça de animais silvestres. Essas interferências antrópicas, segundo Albuquerque et al., (2012), devem-se sobretudo a proximidade com a zona urbana e pelo fato da MA-127, que atravessa a APA do Inhamum, ligar-se a cidade de Caxias a São João do Sóter, vinculada assim, indiretamente, ao crescimento da área urbana.

As queimadas são eventos frequentes e regulares na APA do Inhamum, principalmente no período seco, onde é ocasionada pela ação de caçadores e moradores da região. Diante disso, é importante frisar que para diminuir a frequência do fogo na APA do Inhamum é necessário um sistema de fiscalização efetivo por parte das autoridades responsáveis, assim como maior controle da entrada de pessoas.

Este estudo representa a primeira avaliação sobre os efeitos do fogo sobre a avifauna no estado do Maranhão e preenche uma lacuna importante sobre os impactos de atividades de origem humana sobre a biodiversidade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Investigar os impactos do fogo sobre a comunidade de aves de sub-bosque e sobre as aves escaladoras de troncos e galhos em um remanescente florestal do leste maranhense.

### **2.2. Específicos**

- Avaliar o efeito de queimadas recentes (menos de 2 anos) sobre a comunidade de aves de sub-bosque e as comunidades de aves escaladoras de troncos e galhos;
- Analisar parâmetros qualitativos e quantitativos da avifauna de sub-bosque e aves escaladoras de troncos e galhos em florestas atingidas ou não pelo fogo, tais como riqueza e composição específica;
- Propor medidas de conservação e manejo do fogo com base nos resultados desta pesquisa.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Área de estudo**

O presente estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Inhamum, localizada entre as coordenadas 04°53'30"S e 43°24'53"O, às margens da BR-316. A APA do Inhamum possui cerca de 3.500 ha e está situada a aproximadamente 2 km do perímetro urbano do município de Caxias, Maranhão.

Esta área é caracterizada pela zona de contato entre diferentes ecossistemas, com a ocorrência de dois tipos fitofisionômicos principais: 1) cerrado (*sensu lato*) que vai desde Campo limpo até Cerradão, ocorrendo nas áreas mais afastadas dos cursos d'água e é caracterizado pela presença de árvores sinuosas de menor porte, arbustos e gramíneas, que se desenvolvem em solos mais arenosos e apresenta microclima mais seco; 2) mata ciliar que acompanha o riacho do Inhamum, com a presença de elementos amazônicos e que corresponde a uma formação florestal bem estratificada, com árvores altas e ambiente mais úmido e paludoso (SOUZA; CONCEICÃO, 2009; CONCEICÃO et al. 2010).

A região de estudo apresenta clima predominantemente tropical de savana do tipo AW, segundo a classificação de Köppen (PEEL et al. 2007), com duas estações bem distintas: invernos secos e verões chuvosos. A área apresenta índices pluviométricos regulares em torno de 1.600 a 1.800mm anuais, com temperatura média anual superior a 24°C (ARAÚJO, 2012).

#### **3.2. Desenho amostral**

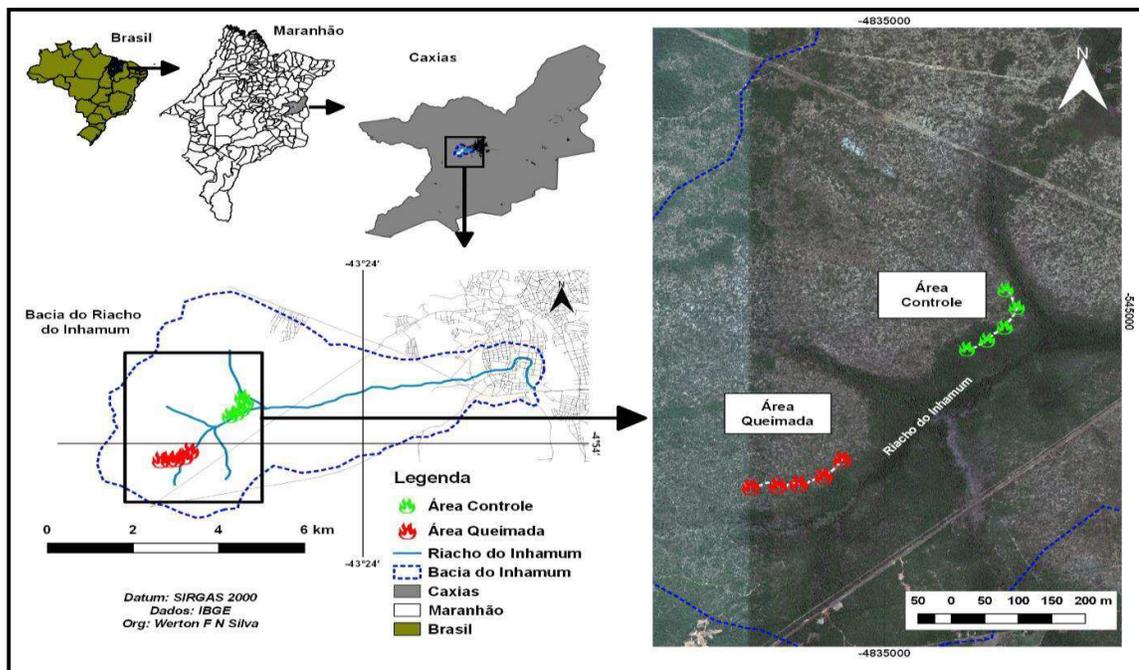
Durante a estação seca do ano de 2016, incêndios iniciados por moradores que vivem perto da APA do Inhamum atingiram porções significativas da APA do Inhamum. Em uma visita prévia realizada pela equipe de pesquisadores deste projeto, foi constatado que o fogo foi interrompido naturalmente pela existência de aceiros. O fogo atingiu apenas determinadas porções de cada fitofisionomia, enquanto outras não foram afetadas.

Para a realização deste estudo, foram amostradas parcelas de florestas atingidas pelos incêndios de 2016 e parcelas não atingidas pelo fogo, especificamente na mata ciliar existente ao longo do riacho do Inhamum, localizado na APA do Inhamum, município de Caxias, Maranhão.

### 3.3. Áreas amostrais

A amostragem das aves foi realizada em dois trechos florestais da APA do Inhamum, um atingido pelo fogo de 2016 (CF) e um trecho controle (SF), sem ocorrência de fogo nesse período (Figura 1).

**Figura 1:** Pontos de amostragem de avifauna na Área de Proteção Ambiental do Inhamum, município de Caxias, Maranhão.



#### Área queimada (CF)

Trecho da mata de galeria com influência de cerradão (Figura 2). Apresenta relevo sem ondulações, com solos arenosos e bem drenados. Devido as condições topográficas, a área apresenta a formação de uma lagoa temporária, presente apenas na estação chuvosa, que vai de dezembro a junho. São espécies comuns o buriti (*Maurritia flexuosa*) e o babaçu (*Orbygnia phalerata*), com vegetação rasteira constituída de inúmeras espécies de Cyperaceae, Poaceae, Araceae e macrófitas. No estrato superior, são frequentes os representantes de Lecythidaceae, Fabaceae e Myrtaceae (ALBUQUERQUE, 2012; SILVA et al., 2016).

#### Área controle (SF)

O solo é do tipo latossolo arenoso, com grande quantidade de matéria orgânica, apresentando grande quantidade de serapilheira. Vegetação arbórea com dossel alto e fechado. Plantas perenes em abundância, algumas atingindo 30m de altura. Algumas espécies vegetais características são: jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stilbocarpa*), ingá (*Inga marginata*), tiririca (*Cyperus rotundus*), buriti (*Mauritia flexuosa*), babaçu (*Orbignya phalerata*) e cipó-escada (*Bauhinia splendens*). Presença de corpos lênticos em toda extensão da mata, com vegetação de dossel cobrindo o riacho, apresentando populações significativas de briófitas, monilófitas e licófitas (Figura 3) (ALBUQUERQUE, 2012; SILVA et al., 2016).

**Figura 2:** Vista parcial das áreas de amostragem da avifauna. (A) Área atingida pelo fogo e (B) Área controle.



### 3.4. Amostragem das aves

Para a amostragem das aves foi utilizado o método de pontos de contagem (BLONDEL et al., 1981; BIBBY et al., 1993), onde foram demarcados 5 pontos fixos em cada área amostral, distanciados 200m entre si. Os pontos foram numerados de 1 a 5 e foram amostrados em sequência crescente ao longo das campanhas.

A cada campanha, uma manhã foi utilizada para a amostragem por área, onde cada ponto foi amostrado durante 10min, com início do primeiro ponto 20min antes do nascer do sol. O horário escolhido deve-se ao período no qual as aves estão mais ativas e, portanto, podem ser detectadas com maior eficiência (UBAID, 2009). Os horários de observação variaram de 5h a 6h da manhã.

Cada indivíduo, detectado de forma auditiva ou visual durante as contagens foi considerado como um contato (VIELLIARD & SILVA, 1990). Sempre que possível, as espécies foram documentadas para validação dos registros. As documentações fotográficas foram realizadas com uma câmera digital Nikon D7100 com teleobjetiva de 400mm acoplada.

As vocalizações foram registradas em um gravador digital Marantz PMD661 com microfone direcional Sennheiser ME67 acoplado. Os arquivos de imagens e sons obtidos foram incorporados à coleção do Laboratório de Ornitologia do CESC/UEMA.

### **3.5. Guildas Tróficas**

As espécies foram classificadas quanto a guildas tróficas, com base na literatura: Motta-Júnior (1990), Sick (1997), Donatelli, et al., (2004), Telino-Júnior et al., (2005), Scherer et al., (2005).

As categorias tróficas consideradas foram: Insetívoros (I) – alimentação baseada principalmente em insetos que podem ser capturados no chão, no ar, entre a vegetação e na casca de árvores; Carnívoros (C) - alimentação baseada em grandes insetos, pequenos e grandes vertebrados; Frugívoros (F) - alimentação baseada principalmente em frutos; Nectarívoros (N) - alimentação baseada principalmente em néctar; Necrófagos (Nf) - alimentação baseada em animais mortos; Onívoros (O) - alimentação baseada em frutos, artrópodes e pequenos vertebrados; Granívoros (G) - alimentação baseada na predação de sementes; Piscívoros (P) - alimentação baseada em peixes.

### **3.6. Caracterização ambiental**

A diversidade de aves está intimamente relacionada com a estrutura da vegetação (MACARTHUR & MACARTHUR, 1961). Por esta razão, esta etapa da pesquisa visou analisar parâmetros estruturais da vegetação potencialmente relacionados com as aves escaladoras de troncos e galhos e que possam ter sido impactados pelo fogo.

Aves que apresentam exigências ecológicas similares tem a tendência a responder de modo semelhante às mudanças na disponibilidade de recursos do ambiente (WILLIS, 1979; SICK 1997, DONATELLI et al. 2004). Desse modo, as variáveis consideradas foram: copa-espécies que ocupam preferencialmente o dossel florestal; solo- espécies que habitam preferencialmente no solo; sub-bosque- espécies que usam preferencialmente o estrato localizado entre a copa e o solo; (UBAID, 2014). Essas variáveis estruturais vão nos fornecer informações tanto dos locais de abrigo dessas espécies quanto de reprodução.

Em cada ponto de amostragem da avifauna, foram estabelecidos três pontos de coleta de dados ambientais. Em cada ponto de coleta, foram feitas estimativas visuais de cinco variáveis (Tabela 1) sobre a estrutura da vegetação. Foi determinado uma distância de 25m de cada ponto.

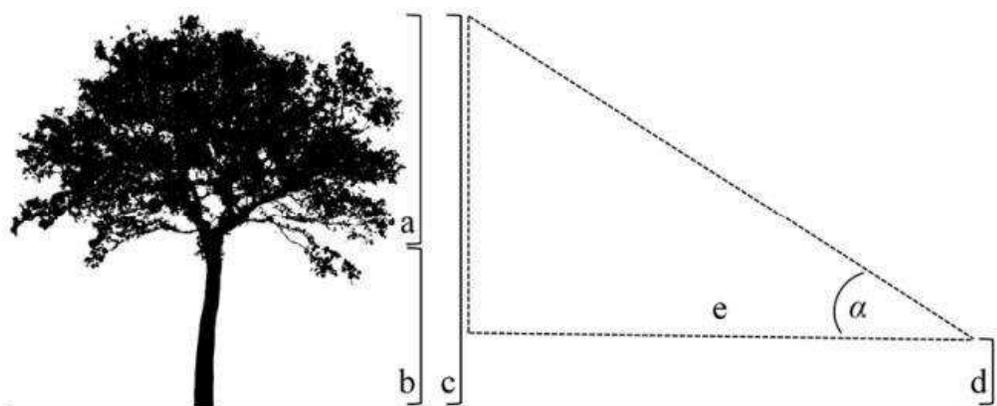
**Tabela 1.** Variáveis estruturais da vegetação estimadas em cada ponto de amostragem da avifauna na APA do Inhamum.

Variável	Descrição
1. Altura do dossel	Altura média do estrato superior (m)
2. Cobertura do dossel	Estimativa da cobertura do dossel (%)
3. Árvores mortas	DAP > 50cm, em relação ao total de árvores (%)
4. Altura da copa	Altura média da copa das árvores (m)
5. Densidade do sub-bosque	Estimativa da densidade do sub bosque (%)

O cálculo utilizado para medir a altura do dossel (c) e da copa (a), foi realizado através de um clinômetro de 180° (FIGUEIREDO, 1988) situado à altura dos olhos como mostra (Figura 3). Conhecendo a distância de uma árvore (e) e o seu dossel, foi calculado o ângulo formado entre a copa da árvore e o indivíduo que está observando ( $\alpha$ ).

Após ter obtido essas informações, a altura foi estimada e calculada com aplicações das funções trigonométricas, no final dos resultados foi acrescentado à altura do clinômetro em relação ao solo ( $d= 1,57$  m), com a fórmula:  $c = (e \cdot \text{tg}\alpha) + d$ , sendo  $\text{tg}\alpha$  a tangente do ângulo  $\alpha$  (Figueiredo, 1988). A mesma análise foi feita para calcular a altura das copas, no entanto, a altura inferior da copa (b) foi subtraído pela altura superior (c). A altura média da copa e do dossel de cada ponto de amostragem foi obtido através da soma dos três pontos de coleta dos dados ambientais dividido pelo total de pontos de coleta dos dados ambientais de cada ponto amostrado.

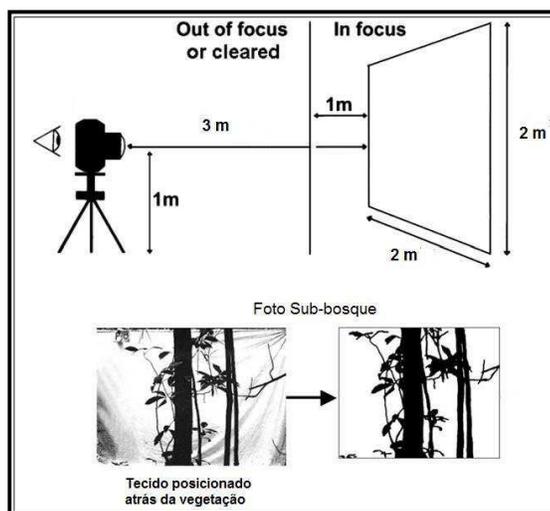
**Figura 3:** Medidas usadas para o cálculo da altura do dossel e da copa.



Fonte: Ubaid (2014).

A densidade do sub-bosque foi obtida seguindo o método descrito por Marsden et al., (2002). Para tanto, foi utilizado um lençol branco com comprimento e largura de 2m. O lençol foi esticado perpendicularmente ao solo e fotografado com uma câmera Sony DSC- H400. A fotografia foi tirada a uma distância de 4m do lençol, de forma a capturar toda sua extensão e a uma altura de 1m do solo (Figura 4). A medida da cobertura do dossel também foi obtida por meio de fotografias, onde foi estimado a porcentagem de cobertura foliar em cada ponto.

**Figura 4:** Metodologia utilizada para as fotografias de densidade de sub-bosque.



**Fonte:** Marsden et al. (2002).

A porcentagem de árvores mortas de cada ponto de amostragem foi obtida através da média dos três pontos de coleta dos dados ambientais, levando em consideração ao total de árvores vivas presente nos três pontos.

### 3.7. Análises e critérios

Para expressar a abundância relativa das espécies de aves, foi calculado o índice pontual de abundância (IPA). Esse índice relaciona a abundância de cada espécie (número de contatos auditivos ou visuais) em função do número total de amostras, sendo obtido pela seguinte fórmula:

$$IPA = \frac{Ni}{Na}$$

$Ni$  = número de contatos da espécie "a"

$Na$  = número total de amostras

Para verificar a suficiência amostral e estimar o número de espécie em cada área, foram confeccionadas curvas de rarefação de espécies (GOTELLI & COLWELL, 2001) utilizando-se o estimador Jackknife 1 (SMITH & BELLE 1984; KREBS, 1999). As curvas foram construídas utilizando o programa R (R CORE TEAM, 2013) e os cálculos realizados com base em 100 aleatorizações.

O teste de Mann Whitney (teste U) foi empregado para verificar diferenças nas medianas dos dados de abundância (IPA) das aves entre a área queimada e controle (UBAID, 2014), os resultados foram obtidos pelo programa BioEstat. As diferenças no número de espécies foram verificadas através do teste G. O fogo foi considerado prejudicial para uma espécie quando sua abundância na área queimada foi significativamente menor que na área controle. Inversamente, foram consideradas beneficiadas pela ação do fogo as espécies cuja abundância foi significativamente maior na área queimada (UBAID, 2014), o resultado do teste G foi obtido pelo programa Excel.

A Análise de Componentes Principais foi empregada com o objetivo de determinar quais variáveis ambientais melhor caracterizam a área controle e queimada. Em todas as análises, o nível de significância considerado foi de  $\alpha = 0,05$ .

Foi feita uma avaliação do status de conservação para cada espécie, podendo ser classificada em: extinto (EX), extinto na natureza (EW), regionalmente extinto (RE), Criticamente em Perigo (CR), em perigo (EN), Vulnerável (VU), quase ameaçado (NT), menos preocupante (LC), dados insuficientes (DD), não aplicável (NA) não avaliado (NE) (IUCN, 2018).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Influência do fogo sobre a riqueza e composição de aves

Foram amostrados 240 pontos de 10 minutos em cada área durante dois anos de estudo. Nesse período, foram registradas 140 espécies de aves nas duas áreas estudadas, distribuídas em 30 ordens e 41 famílias (Apêndice). As famílias mais representativas em termos de riqueza foram: Tyrannidae (n = 23), Thraupidae (n = 12), Picidae (n = 8), Columbidae (n = 8), Accipitridae (n = 6), Dendrocolaptidae (n = 6), Thamnophilidae (n = 6), Psittacidae (n = 6), Thamnophilidae (n = 6) e Tityridae (n = 5).

A maior representatividade de Tyrannidae encontrada no presente estudo, corrobora com outros trabalhos realizados no Cerrado (RIBON et al., 1995; PIRATELLI, 1999; ALMEIDA, 2003; MOURA et al., 2005; PACHECO & OLMOS, 2006; LOPES & BRAZ, 2007). Segundo Martins-Oliveira et al. (2012), esta família é exclusiva da região Neotropical e destaca-se pela grande riqueza de espécie, quando comparada com outras famílias de aves desta região.

Na CF foram registradas 128 espécies, distribuídas em 28 ordens e 41 famílias. Destas, 49 espécies foram registradas exclusivamente nesta área: *Anthracothonax nigricollis*, *Attila cinnamomeus*, *Buteo nitidus*, *Butorides striata*, *Campephilus melanoleucos*, *Campephilus rubricollis*, *Casiornis rufus*, *Chloroceryle aenea*, *Coccyzus euleri*, *Coereba flaveola*, *Colaptes melanochloros*, *Columbina squammata*, *Conirostrum speciosum*, *Coryphospingus pileatus*, *Cyclarhis gujanensis*, *Formicivora grisea*, *Forpus xanthopterygius*, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, *Hylophilus pectoralis*, *Legatus leucophaeus*, *Leptotila verreauxi*, *Megasceryle torquata*, *Micrastur ruficollis*, *Micrastur semitorquatus*, *Momotus momota*, *Myiarchus tyrannulus*, *Myiornis* sp., *Myiozetetes similis*, *Neopelma pallescens*, *Pachyrhamphus viridis*, *Patagioenas picazuro*, *Patagioenas speciosa*, *Philohydor lictor*, *Phyllomyias fasciatus*, *Picumnus pygmaeus*, *Piranga flava*, *Platyrinchus mystaceus*, *Progne chalybea*, *Ramphocaenus melanurus*, *Ramphocelus carbo*, *Saltator maximus*, *Synallaxis scutata*, *Tachyphonus rufus*, *Troglodytes musculus*, *Tyrannus melancholicus*, *Vanellus chilensis*, *Veniliornis passerinus*, *Xenops minutus* e *Zenaida auriculata*.

Na área SF, foram registradas 91 espécies de aves, distribuídas em 19 ordens e 37 famílias. A família Rhynchocyclidae foi exclusiva desta área, assim como as espécies: *Chaetura meridionalis*, *Cyanocorax cristatellus*, *Elaenia chiriquensis*, *Eucometis penicillata*, *Geranospiza caerulescens*, *Malacoptila minor*, *Manacus*, *Notharchus tectus*, *Penelope superciliaris*, *Polioptila plumbea*, *Pyriglena leuconota* e *Spizaetus tyrannus*.

Foi constatado que o número de espécies registradas na CF foi significativamente maior que na SF ( $G = 6,281$ ,  $p < 0,05$ ). Esses dados corroboram com os resultados encontrados por Petry et al. (2011), que comparou a riqueza, abundância e discutiu as variações na composição da avifauna em áreas de campo com manejo de fogo controlado e em áreas controle sem ação do fogo.

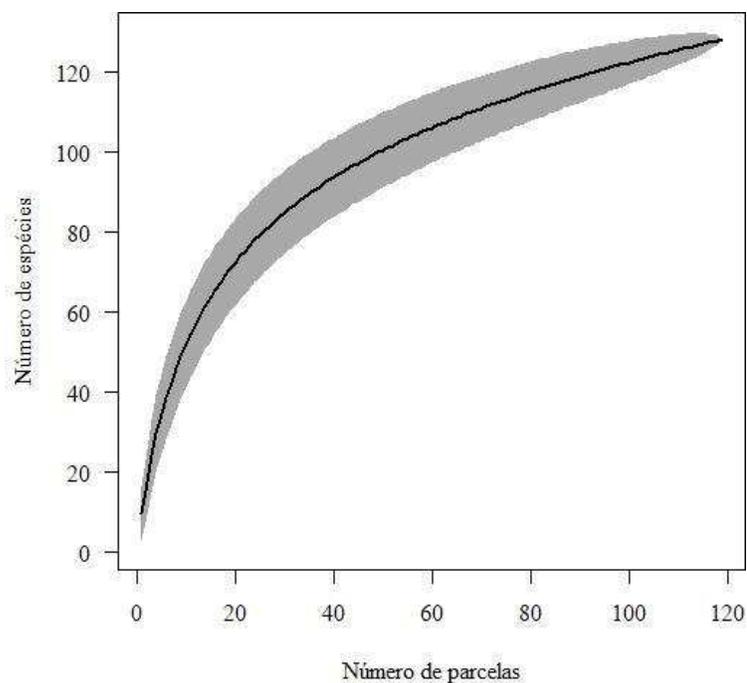
Uma hipótese para o aumento da riqueza na área queimada se deve ao fato do fogo ter proporcionado o aumento da densidade vegetacional e, conseqüentemente, aumentou a oferta de sementes e invertebrados (CURRY 1994; VICKERY et al. 2001; WHITTINGHAM & EVANS, 2004).

Dessa forma, os eventos de queimadas podem favorecer espécies com uma maior amplitude de forrageio (CATLING & NEWSOME, 1981). Segundo Barlow et al., (2002) a riqueza de aves costuma ser maior em florestas que sofreram distúrbios de média intensidade, e isso pode ter acontecido na área CF.

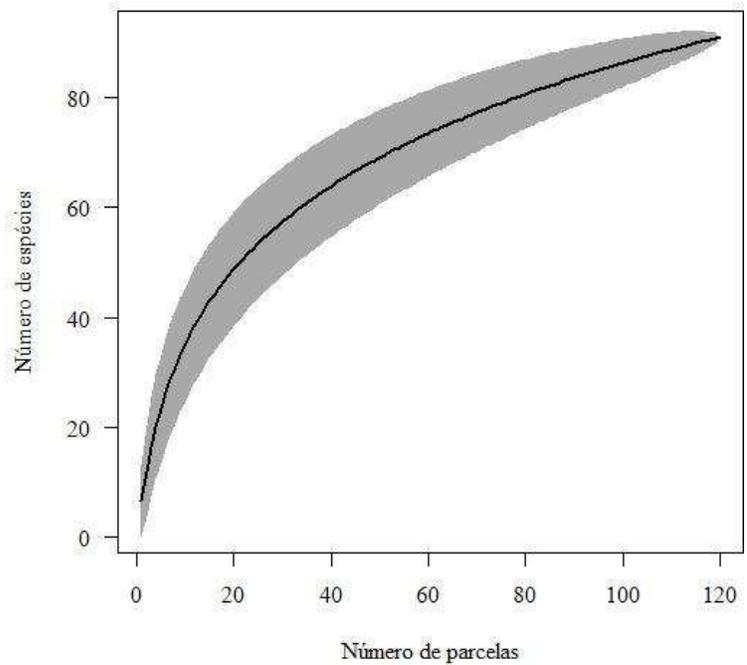
Apesar da área CF ter apresentado maior número de espécie de aves, vale ressaltar que o fogo tem influência negativa para muitas espécies, pois diminui o sucesso reprodutivo com a perda dos ovos e mortalidade dos ninhos e modifica a composição das comunidades de originais (CAHILL & WALKER, 2000). Além disso, ocorre um processo de “simplificação” da avifauna, por meio da substituição de espécies especialistas pelas generalistas (BARLOW & PERES, 2004).

Através do estimador não paramétrico Jackknife 1, estimou-se 161 espécies para a CF e 118 espécies para a SF. Ambas as curvas não atingiram a assíntota (Figura 5 e 6), indicando que o esforço amostral não foi suficiente para registrar a real riqueza da avifauna dos pontos de amostragem, e que possivelmente com o aumento do esforço amostral mais espécies poderão ser detectadas.

**Figura 5:** Curva de acumulação de espécies de aves para a área atingida pelo fogo de 2015-2016 (CF) na APA do Inhamum, ao longo de setembro de 2017 a agosto de 2017 a agosto de 2019. A faixa cinza representa o intervalo de confiança (95%) da estimativa.



**Figura 6:** Curva de acumulação de espécies de aves para a área controle (SF) na APA do Inhamum, ao longo de setembro de 2017 a agosto de 2019. A faixa cinza representa o intervalo de confiança (95%) da estimativa.

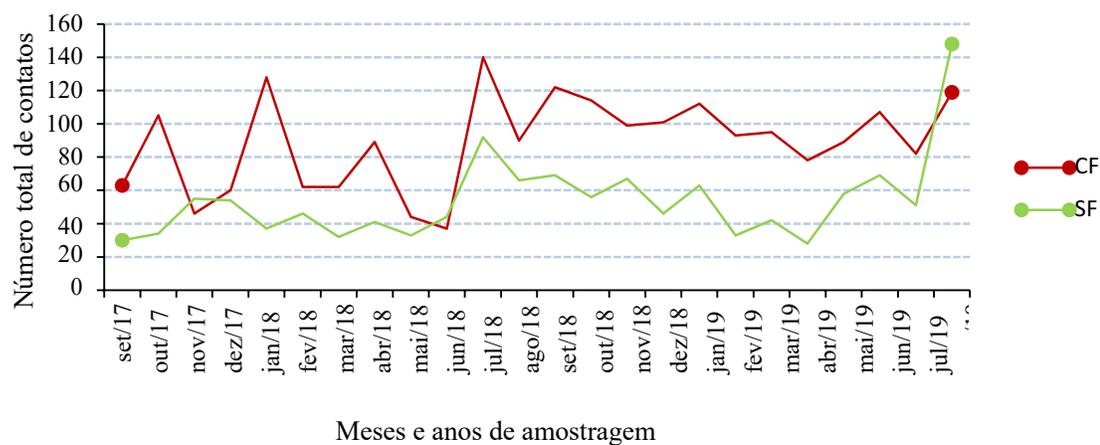


Neste estudo, foram registradas 14 espécies de aves escaladoras de troncos e galhos. Destas, quatorze foram registradas na área CF (*Dendrocolaptes platyrostris*, *Dendroplex picus*, *Lepidocolaptes angustirostris*, *Sittasomus griseicapillus*, *Xiphorhynchus guttatoides*, *Berlepschia rikeri*, *Campephilus melanoleucos*, *Campephilus rubricollis*, *Celeus flavus*, *Celeus ochraceus*, *Colaptes melanochloros*, *Dryocopus lineatus*, *Picumnus pygmaeus* e *Veniliornis passerinus*). Na SF foram observadas nove espécies escaladoras (*Dendrocolaptes platyrostris*, *Dendroplex picus*, *Lepidocolaptes angustirostris*, *Sittasomus griseicapillus*, *Xiphorhynchus guttatoides*, *Berlepschia rikeri*, *Celeus flavus*, *Celeus ochraceus* e *Dryocopus lineatus*)

#### 4.2. Influência do fogo sobre a abundância de aves

Na maioria dos meses amostrados a CF apresentou maior abundância, sendo julho de 2018 o pico de maior abundância ( $n = 140$  contatos) e junho o mês com menor abundância ( $n = 37$ ). A SF superou a CF em termos quantitativos apenas em novembro de 2017, julho de 2018 e agosto de 2019. A maior abundância na SF foi obtida em agosto de 2019 ( $n = 148$ ), enquanto que no mês de abril de 2019 foi registrada a menor abundância ( $n = 28$ ) (Figura 7). Esses resultados nos mostra as diferenças na abundância de espécies ao longo dos períodos de amostragem com maiores valores para a área queimada. Esses resultados corroboram aos encontrados por Petry (2011).

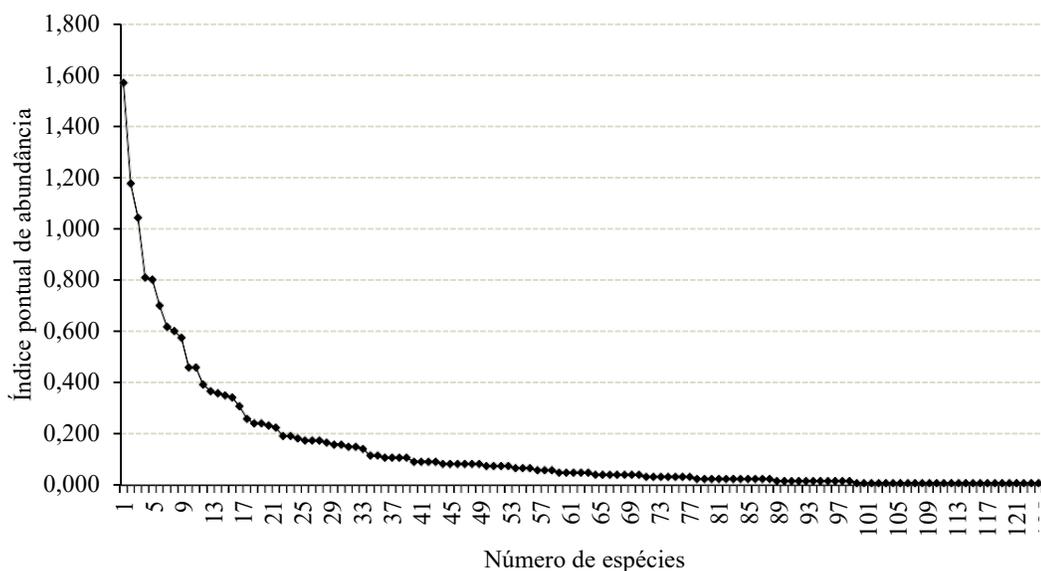
**Figura 7:** Abundância de aves nas áreas com fogo e controle, nos períodos de amostragem.



O IPA das espécies na CF variou de 0,008 (1 contato) até 1,567 (188 contatos) (Figura 8). As cinco espécies mais abundantes foram: *Tangara palmarum* (IPA = 1.567), *Tachornis*

*squamata* (IPA = 1.175), *Amazona amazonica* (IPA = 1.042), *Pitangus sulphuratus* (IPA = 0.808) e *Monasa nigrifrons* (IPA = 0.800). Dentre as espécies com apenas um contato (IPA = 0,008) na CF ao longo de todo estudo, tem-se, por exemplo, *Anthracothonax nigricollis*, *Arremon taciturnus*, *Attila cinnamomeus*, *Campephilus rubricollis* e *Casiornis rufus* (Tabela 2).

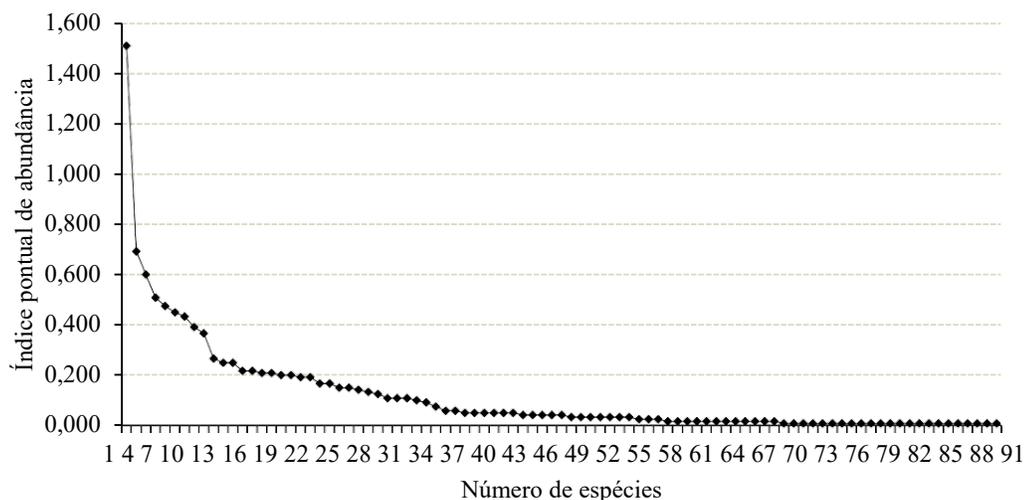
**Figura 8:** Ordenação decrescente do índice populacional de abundância da avifauna da área queimada (CF).



Enquanto que, para a área SF variou de 0,008 (1 contato) a 1,508 (181 contatos) (Figura 9). As espécies mais abundantes foram: *Tangara palmarum* (IPA = 1.508), *Monasa nigrifrons* (IPA = 0.692), *Tachornis squamata* (IPA = 0.600), *Psittacara leucophthalmus* (IPA = 0.508), *Turdus leucomelas* (IPA = 0.475), *Procnias averano* (IPA = 0.450), *Eupsittula aurea* (IPA = 0.433), *Chiroxiphia pareola* (IPA = 0.392), *Pteroglossus aracari* (IPA = 0.367), *Cacicus cela* (IPA = 0.250), *Dysithamnus mentalis* (IPA = 0.217), *Pteroglossus inscriptus* (IPA = 0.217), *Caryothraustes canadenses* (IPA = 0.208).

As espécies menos abundantes foram: *Amazilia fimbriata*, *Amazona amazonica*, *Arremon taciturnus*, *Cathartes aura*, *Chaetura brachyura*, *Claravis pretiosa*, *Columbina talpacoti*, *Coragyps atratus*, *Dromococcyx phasianellus*, *Galbula ruficauda*, *Leptodon cayanensis*, *Malacoptila minor*, *Myiarchus ferox*, *Notharchus tectus*, *Pachyramphus polychopterus*, *Penelope superciliaris*, *Polioptila plumbea*, *Pyriglena leuconota*, *Thamnophilus pelzelni*, *Tigrisoma lineatum* e *Tityra inquisitor* (Tabela 2).

**Figura 9:** Ordenação decrescente do índice populacional de abundância da avifauna da área controle (SF).



Os valores do Índice Pontual de Abundância das espécies de aves escaladoras para a CF foram: *Berlepschia rikeri* (IPA = 0.350), *Campephilus melanoleucos* (IPA = 0.083), *Campephilus rubricollis* (IPA = 0.008), *Celeus flavus* (IPA = 0.150), *Celeus ochraceus* (IPA = 0.458), *Colaptes melanochloros* (IPA = 0.025), *Dendrocolaptes platyrostris* (IPA = 0.075), *Dendroplex picus* (IPA = 0.008), *Dryocopus lineatus* (IPA = 0.083), *Lepidocolaptes angustirostris* (IPA = 0.008), *Picumnus pygmaeus* (0.008), *Sittasomus griseicapillus* (0.192), *Veniliornis passerinus* (IPA = 0.042) e *Xiphorhynchus guttatoides* (IPA = 0.258).

Na SF, os valores do IPA para as espécies escaladoras foram: *Dendrocolaptes platyrostris* (IPA = 0.050), *Dendroplex picus* (IPA = 0.008), *Lepidocolaptes angustirostris* (IPA = 0.008), *Sittasomus griseicapillus* (IPA = 0.108), *Xiphorhynchus guttatoides* (IPA = 0.208), *Berlepschia rikeri* (IPA = (0.267), *Celeus flavus* (IPA = 0.167), *Celeus ochraceus* (0.250) e *Dryocopus lineatus* (IPA = 0.017).

Ao todo, 63 espécies de aves foram beneficiadas pela passagem do fogo, ou seja, apresentaram abundância relativa significativamente maior na CF ou foram registradas exclusivamente nesta área. Alguns dos fatores que podem ter influenciado essa abundância de espécies na área CF seria a questão da disponibilidade de determinado tipo de alimento ou os fatores estruturais da vegetação.

**Tabela 2.** Lista das espécies de aves beneficiadas pela passagem do fogo.

Espécies Beneficiadas	P (Mann-Whitney)
<i>Amazona aestiva</i>	0.1033

<b>Espécies Beneficiadas</b>	<b>P (Mann-Whitney)</b>
<i>Amazona amazonica</i>	0.1939
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	0.8046
<i>Attila cinnamomeus</i>	0.8046
<i>Brotogeris chiriri</i>	0.2011
<i>Buteo nitidus</i>	0.6207
<i>Butorides striata</i>	0.4579
<i>Campephilus melanoleucos</i>	0.0478
<i>Campephilus rubricollis</i>	0.8046
<i>Casiornis rufus</i>	0.8046
<i>Chaetura brachyura</i>	0.2085
<i>Chloroceryle aenea</i>	0.8046
<i>Coccyzus euleri</i>	0.8046
<i>Coereba flaveola</i>	0.8046
<i>Colaptes melanochloros</i>	0.6207
<i>Columbina squammata</i>	0.8046
<i>Conirostrum speciosum</i>	0.4579
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0.8046
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0.3223
<i>Formicivora grisea</i>	0.0065
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0.8046
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0.0071
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	0.4579
<i>Hemithraupis guira</i>	0.216
<i>Hylophilus pectoralis</i>	0.6207
<i>Legatus leucophaeus</i>	0.1376
<i>Leptotila verreauxi</i>	0.6207
<i>Megaceryle torquata</i>	0.8046
<i>Micrastur ruficollis</i>	0.6207
<i>Micrastur semitorquatus</i>	0.8046
<i>Momotus momota</i>	0.0833
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.8046
<i>Myiopagis caniceps</i>	0.0337
<i>Myiornis sp.</i>	0.8046
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0.0526
<i>Myiozetetes similis</i>	0.6207
<i>Nemosia pileata</i>	0.1432
<i>Neopelma pallescens</i>	0.8046
<i>Nystalus maculatus</i>	0.0008
<i>Pachyramphus viridis</i>	0.8046
<i>Patagioenas picazuro</i>	0.6207
<i>Patagioenas speciosa</i>	0.8046
<i>Philohydor lictor</i>	0.4579
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	0.4579
<i>Picumnus pygmaeus</i>	0.8046
<i>Piranga flava</i>	0.8046

<b>Espécies Beneficiadas</b>	<b>P (Mann-Whitney)</b>
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0.8046
<i>Progne chalybea</i>	0.6207
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	0.4579
<i>Ramphocelus carbo</i>	0.0833
<i>Saltator maximus</i>	0.0478
<i>Synallaxis scutata</i>	0.8046
<i>Tachyphonus rufus</i>	0.3223
<i>Tityra cayana</i>	0.4769
<i>Troglodytes musculus</i>	0.0001
<i>Trogon curucui</i>	0.0221
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	0.4962
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.8046
<i>Vanellus chilensis</i>	0.8046
<i>Veniliornis passerinus</i>	0.3223
<i>Vireo chivi</i>	0.2048
<i>Xenops minutus</i>	0.8046
<i>Zenaida auriculata</i>	0.6207

Grupos geralmente sensíveis a alterações ambientais, como Psittacidae (frugívoros), mostraram incremento de abundância na área atingida pelo fogo (UBAID, 2014). As quatro espécies de psitacídeos (*Amazona aestiva*, *Amazona amazônica*, *Brotogeris chiriri* e *Forpus xanthopterygius*) foram beneficiadas pelo fogo, enquanto duas (*Eupsittula aurea* e *Psittacara leucophthalmus*), foram indiferentes, ou seja, não foram nem beneficiadas e nem prejudicadas pela ação do fogo.

Outras 17 espécies foram prejudicadas pela ação do fogo, ou seja, apresentaram abundância relativa significativamente menor da CF ou desapareceram desta área.

**Tabela 3.** Relação das espécies de aves prejudicadas pela passagem do fogo.

<b>Espécies Prejudicadas</b>	<b>P (Mann-Whitney)</b>
<i>Caryothraustes canadenses</i>	0.0728
<i>Chaetura meridionalis</i>	0.216
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	0.6207
<i>Elaenia chiriquensis</i>	0.4579
<i>Eucometis penicillata</i>	0.3223
<i>Geranospiza caerulescens</i>	0.8046
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0.216
<i>Lophotriccus galeatus</i>	0.0001
<i>Malacoptila minor</i>	0.8046
<i>Manacus</i>	0.0013
<i>Myiopagis gaimardii</i>	0.0635
<i>Notharchus tectus</i>	0.8046

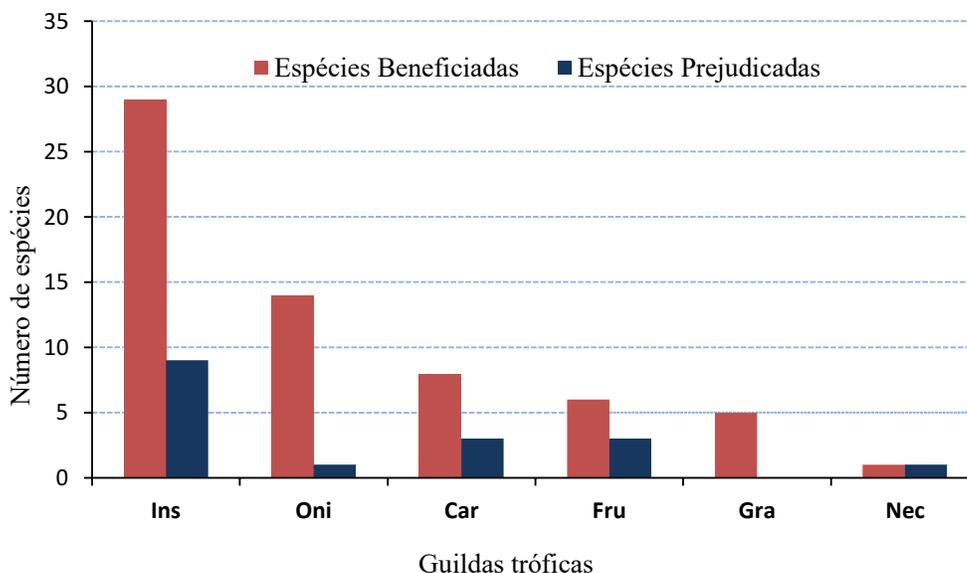
<i>Penelope superciliaris</i>	0.8046
<i>Phaethornis maranhaoensis</i>	0.5637
<i>Polioptila plúmbea</i>	0.8046
<i>Pyriglena leuconota</i>	0.8046
<i>Spizaetus tyrannus</i>	0.6207

Com relação às espécies de aves escaladoras, cinco foram beneficiadas pela ação do fogo (*Campephilus melanoleucos*, *Campephilus rubricollis*, *Colaptes melanochloros*, *Picumnus pygmaeus*, e *Veniliornis passerinus*), as demais espécies não foram prejudicadas pelos efeitos fogo.

O estudo sobre a alimentação das aves pode fornecer informações sobre a estrutura trófica de comunidades, bem como condições físicas e ambientais, pois elas exploram recursos alimentares variados em habitats específicos (PIRATELLI & PEREIRA, 2002; VILLANUEVA; SILVA, 1996).

As espécies prejudicadas compõem as seguintes guildas tróficas: Insetívoro (9 spp.), Frugívoro (3 spp.), Carnívoro (3 spp.), Nectarívoro (1 sp.) e Onívoro (1 sp.), enquanto que as espécies beneficiadas estão agrupadas nas guildas: Insetívoro (29 spp.), Onívoro (14 spp.), Carnívoro (8 spp.), Frugívoro (6 spp.), Granívoro (5 spp.) e Necrófago (1 sp.) (Figura 10).

**Figura 10:** Guildas tróficas das espécies de aves beneficiadas e prejudicadas pela passagem do fogo na Área de Proteção Ambiental do Inhamum.



Os insetívoros foram o grupo mais representativo, tanto por espécies beneficiadas como prejudicadas pelo fogo. Esse resultado é esperado, visto que os insetos compõem um recurso abundante e disponível o ano todo, como afirma Piratelli & Pereira, (2002); Donatelli et al., (2004). Segundo Almeida (1982) o número de espécies insetívoros tendem a aumentar em áreas mais alteradas. Isso está de acordo com os resultados obtidos, pois foi encontrado uma grande abundância de aves insetívoras tanto na área queimada quanto na área controle.

Segundo Almeida (1982) as alterações ambientais proporcionam o aumento no número de espécies insetívoras. Esse mesmo autor ressalta também que as espécies da guilda onívora possuem preferência por locais menos alterados. Porém, no presente trabalho, as representantes da guilda onívora apresentaram abundância significativamente maior na CF. Isso mostra que os aspectos ambientais podem ter influenciado no aumento dessas espécies onívoras.

Os insetívoros escaladores da família Picidae, como *Veniliornis passerinus*, *Dryocopus lineatus* e *Campephilus melanoleucos*, são geralmente beneficiados pela ação do fogo, como aconteceu no presente trabalho (BLACKFORD, 1955; SAAB & VIERLING, 2001). Uma das explicações para o aumento desse grupo é que após a passagem do fogo vários insetos da Diptera e Coleoptera buscam esse tipo de vegetação recém-queimada para ovopositar (SWENGEL, 2001), isso faz com que ocorra uma maior disponibilidade de insetos na área queimada.

Todas as espécies registradas no presente trabalho estão classificadas como de menor preocupação (LC), com exceção da *Malacoptila minor*, pois de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza, essa espécie está classificada como em perigo (EN), (IUCN, 2018). Atividades antrópicas incluindo corte seletivo, degradação das florestas, perda de habitat e fragmentação, poderão levar futuramente essas espécies a estarem incluídas como ameaçadas de extinção (MICHALSKI et al., 2008; PERES et al., 2010).

No presente trabalho, foram registradas algumas espécies que intimamente associadas ao ambiente florestal, entre elas *Leptotila rufaxilla*, *Trogon curucui*, *Monasa nigrifrons*, *Pteroglossus aracari*, *Celeus ochraceus*, *Celeus flavus*, *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus amazonicus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Xenops rutilans*, *Chiroxiphia pareola*, *Procnias averano*, *Arremon taciturnus*, *Zimmerius gracilipes*, *Myiopagis gaimardii* e *Tyrannopsis sulphurea* (SILVA 1995; SILVA & SANTOS, 2005; BOSS, 2009). Segundo Marini & Cavalcanti (1996), as espécies florestais são mais sensíveis as queimadas do que espécies campestres.

Indicadores ecológicos têm sido usados para detectar mudanças na natureza e avaliar condições do ambiente (NIEMI & MCDONALD, 2004). Aves são consideradas boas indicadoras devido à sua sistemática, biogeografia e ecologia relativamente bem conhecidas (FURNESS & GREENWOOD, 1993; BIERREGAARD & STOUFFER, 1997). Logo, a análise de espécies indicadoras pode ser uma ferramenta valiosa para uma avaliação preliminar e rápida da qualidade ambiental onde há ocorrência de fogo.

Levando essa afirmação em consideração, algumas espécies de aves oportunistas e especialistas ao fogo ocorrem somente em áreas queimadas recentemente e que outras espécies de maior sensibilidade são prejudicadas, ocorrendo morte ou deslocamento para outros locais, estas últimas podem ser indicadores ecológicos da história do fogo (SANAIOTTI & MAGNUSSON, 1995). Assim, sua presença e abundância podem fornecer informações sobre as condições do ambiente (SENDODA, 2009).

#### **4.3. Influência do fogo sobre a estrutura da vegetação**

Em relação aos dados das variáveis ambientais, apenas a altura da copa não teve uma mudança significativa, pois, para a CF foi observada uma variação de 3.28-5.02m, enquanto que os valores da altura da copa na SF variaram de 3.96-7.87m. A altura do dossel da CF apresentou variação menor (9.62-10.95m) quando comparada com a SF (11.7-16.5m). A porcentagem da cobertura do dossel foi também menor na CF, variando entre 63.3-76.6%, podendo favorecer maior incidência de luminosidade no sub-bosque (Tabela 4).

O dossel é considerado como um sistema ecologicamente complexo, composto pela combinação de fauna, ambiente e estruturas vegetais associados (MOFFETT, 2000). Trata-se de um importante componente para a dinâmica de interações da vegetação com a atmosfera, além da biodiversidade associada a esse estrato que contribui para a manutenção dos processos ecológicos (NADKARNI et al., 2004; OZANNE et al., 2003).

Segundo Ubaid (2014), a cobertura do dossel é uma característica importante na estruturação de uma floresta e frequentemente é alterada pela ação do fogo. Alguns estudos registraram também a redução da cobertura florestal após a passagem do fogo (WOODS, 1989; KINNAIRD & O'BRIEN, 1998; HOLDSWORTH & UHL 1997; UBAID, 2014).

A abertura da copa modifica as condições do microclima no interior da floresta (BIANCHINI, et al., 2001; MELO et al., 2007; SOUZA et al., 2014), fazendo com que a luminosidade, a temperatura e a umidade relativa do ar se alterem até nos estratos inferiores (JENNINGS et al., 1999; SANTOS et al., 2011).

A densidade do sub-bosque, mostrou-se também maior na CF, com variação de 21.6-43.3%. Esse resultado foi semelhante ao encontrado no estudo de Ubaid (2014), onde o sub-bosque até 2m de altura na área queimada tornou-se mais denso após o fogo. Isso deve-se a grande quantidade de nutrientes produzidos a partir das cinzas (CHRISTENSEN, 1985), aliada a maior quantidade de luz atingindo o sub-bosque, proporcionada pela diminuição da cobertura do dossel, favorecendo o desenvolvimento de um grande número de plântulas, lianas e arbustos, tornando o sub-bosque mais denso (UBAID, 2014).

O percentual de árvores mortas foi maior na CF (11.1-21.1%). Segundo Kinnaird e O'Brien (1998), a mortalidade de árvores tende a aumentar vários anos após o incêndio, seja pela infestação por fungos, insetos ou patógenos. Isso foi perceptível no presente estudo, visto que o fogo ocorreu há mais de um ano na CF e a quantidade de árvores mortas é grande quando comparada com a área SF (4.3-8.4%). Esse dado é corroborado com o trabalho de Nunes da Cunha & Junk (2004) realizado no Pantanal e com o trabalho de Barlow et al. (2002) realizado na Amazônia.

**Tabela 4.** Variáveis estruturais da vegetação em cada ponto de amostragem da avifauna na área atingida pelo fogo (CF) e na área controle (SF), na APA do Inhamum.

Variável	SF					CF				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Altura da copa (m)</b>	6.14	7.87	4.57	4.78	3.96	3.75	3.28	3.76	5.02	4.18
<b>Altura do dossel (m)</b>	12.30	16.59	15.76	14.50	11.78	10.46	9.65	9.62	12.86	10.95
<b>Cobertura vegetal (%)</b>	80	81.66	71.66	76.66	73.33	76.66	63.33	66.66	65	68.33
<b>Densidade do sub-bosque (%)</b>	36.66	14.33	6.66	18.33	23.33	21.66	28.33	26.66	21.66	43.33
<b>Árvores morta (%)</b>	6	8.42	7.27	4.34	7.77	17.33	11.11	12.94	21.11	14.28

As alterações na estrutura da vegetação podem incidir na diminuição de recursos alimentares e na redução de locais de reprodução e abrigo. Foi verificado que em áreas de Cerrado com queimadas periódicas, há diminuição do recrutamento, número, área basal e altura das árvores, número de ramos inferiores e grandes alterações na estrutura e composição florística (MOREIRA, 1996; PARKER & WILLIS, 1997; RAMOS, 1990; MISTRY, 1996). Tais alterações podem reduzir o uso do habitat pelas espécies de aves e, conseqüentemente, modificar a composição de espécies, a abundância e sua frequência de ocorrência (SENDODA, 2009).

Segundo Braz (2008), é de suma importância monitorar as populações já reduzidas dentro das unidades de conservação do Cerrado, melhorando assim, as informações sobre as espécies e seus requerimentos, bem como o manejo dessas áreas, para assegurar a persistência

dos processos naturais. É necessário controle rígido e planejamento de um sistema rotacional sobre as áreas queimadas, de forma a manter a dinâmica dos processos e a heterogeneidade ambiental, permitindo assim a coexistência de espécies com diferentes tolerâncias ao fogo.

## 5. CONCLUSÃO

A passagem do fogo afetou de maneira distinta as espécies de aves da APA do Inhamum. O fogo agiu como fator determinante da riqueza e abundância das espécies, sendo que a área queimada apresentou um número maior de espécies. O fogo também foi positivo para todas as aves escaladoras de troncos e galhos. Porém, o fogo agiu de maneira negativa para algumas espécies de sub-bosque, essas alterações estão relacionadas às modificações que o fogo exerceu sobre a estrutura do habitat e a consequente oferta de recursos.

Com isso percebe-se a necessidade de pesquisas detalhadas sobre o uso e seleção de habitat por espécies de aves sensíveis e de alta prioridade para a conservação, pois por meio do uso em planos de manejo do conhecimento das características de habitat utilizadas por uma espécie, a conservação da biota será mais eficiente (Wiens & Rotenberry 1981; Caughley, 1994) (Sendota, 2009). Contudo, esses trabalhos são raros no Cerrado embora possuam alto valor para a conservação biológica (Lopes & Marini, 2006; Levy 2009; Kanegae, 2009).

De acordo com presente trabalho, o fogo promoveu mudanças significativas nas estruturas vegetacionais analisadas. O tempo de recuperação da vegetação após a passagem do fogo ainda é desconhecida, porém se conhece que algumas estruturas da vegetação levam muito tempo para conseguir se recuperar.

Embora as queimadas no Cerrado ocasionem uma mudança significativa na paisagem vegetacional, são raros registros de espécies que foram levadas a extinção, isso nos mostra que parte da fauna que ocupa o Cerrado são tolerantes aos efeitos do fogo. Assim entende-se a necessidade de manejo do fogo. Pois com a implementação da queima controlada e de baixa intensidade vai criar aceiros, e assim, minimizar a extensão de incêndios em períodos secos.

De maneira complementar, é imperativo a realização de programas de educação ambiental com moradores do entorno da APA e com a população de Caxias e municípios adjacentes, no intuito de sensibilizar a população quanto a importância desta área para a conservação da biodiversidade numa escala regional, fazer monitoramento e vigilância, realizar uma avaliação antecipada sobre os fatores que podem levar a ocorrência de incêndios e criar aceiros para evitar a propagação do fogo.

Por fim, é essencial que tal conhecimento seja empregado no planejamento de estratégias de conservação para a APA do Inhamum.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. B. Riacho Ponte e a área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias/MA. *In*: BARROS, M. C (org). **Biodiversidade na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum**. São Luís: UEMA, 2012.
- ALMEIDA, M. E. C. **Estrutura de comunidades de aves em áreas de Cerrado da região nordeste do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 2003.
- ALMEIDA, A. F. **Análise das categorias de nichos tróficos das aves de Matas Ciliares em Anhembi**, Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, (16A), 1982.
- APFELBAUM, S.; HANEY, A. **Bird populations before and after wildfire in a great lakes pine forest**. *Condor* 83, 1981.
- ARAÚJO, F. A. S. A. **Geomorfologia aplicada à fragilidade e ao zoneamento ambiental de Caxias/MA**. Tese - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, p. 185, 2012.
- ARTMAN, V. L.; SUTHERLAND, E. K; DOWNHOWER, J. F. **Prescribed burning to restore mixed-oak communities in Southern Ohio: effects on breeding-bird populations**. *Conservation Biology* 15(5), 2001.
- BARLOW, J.; MESTRE, L. A. M.; GARDNER, T. A.; PERES, C. A. **The value of primary, secondary and plantation forests for Amazonian birds**. *Biological Conservation* 126, 2007.
- BARLOW, J.; PERES, C. A. **Avifaunal responses to single and recurrent wildfires in Amazonian forests**. *Ecological Applications* 14(5), 2004.
- BARLOW, J.; HAUGAASEN, T. E.; PERES, C.A. **Effects of ground fires on understory bird assemblages in Amazonian forests**. *Biological Conservation* 105, 2002.
- BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; SANTOS, F. A. M. **Spatial and temporal variation in the canopy cover in a Tropical Semi-deciduous Forest**. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Curitiba, v.44, n. 3, 2001.
- BIBBY, J. C.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. **Bird census techniques**. Academic Press, London, 1993.
- BIERREGAARD JR., R.O.; STOUFFER, P.C. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforests. *In*: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD JR., R.O. (eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago, The University of Chicago Press, 1997.
- BLACKFORD, J.L. **Woodpecker concentration in burned forest**. *The Condor* 57, 1955.
- BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. **Point counts with unlimited distance**. *Studies in Avian Biology* 6, 1981.

- BOSS, R. L. **Variações espaciais e temporais em comunidades de aves de uma savana amazônica no Estado do Amapá**. 153 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2009.
- BRAZ, V.S. **Ecologia e conservação das aves campestres do bioma cerrado**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- BRUN, F. G.; KLINK, D.; BRUN, E. J. **O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana 2, 2007.
- CAHILL, A. J. & WALKER, J. S. **The effects of forest fire on the nesting success of the Red-knobbed Hornbill *Aceros cassidix***. Bird Conservation International 10, 2000.
- CANADAY, C. **Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia**. Biological Conservation 77, 1996.
- CASWELL, H. H. **Community structure: a neutral model analysis**. Ecol. Monogr. 46, 1976.
- CATLING, P.C.; NEWSOME, A.E. Responses of the Australian vertebrate fauna to fire: an evolutionary approach. *In*: GILL, A.M.; GROVES, R.H.; NOBLE, I.R. (eds.). Fire and the Australian biota. **Australian Academy of Science**, 1981.
- CAUGHILEY, G. **Directions in conservation biology**. Journal of Animal Ecology 63, 1994.
- CAVALCANTI, R. B.; ALVES, M. A. S. **Effects of fire on savanna birds in central Brazil**. Ornitologia Neotropical 8, 1997.
- CHRISTENSEN, N.L. **Shrubland fire regimes and their evolutionary consequences**. *In*: PICKETT, S.T.A.; WHITE, P.S.E. (eds) The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press Inc, 1985.
- CIANCIARUSO, M. V.; SILVA, I. A.; BATALHA, M. A. **Aboveground biomass of functional groups in the ground layer of savannas under different fire frequencies**. Australian Journal of Botany 58, 2010.
- CINTRA, R.; SANAIOTTI, T. M. **Fire effects on the composition of a bird community in an amazonian savanna (Brazil)**. Braz. J. Biol. 65(4), 2005.
- CONCEIÇÃO, G. M.; RUGIERI, A. C.; BRITO, E. S. **Musgos pleurocárpicos do município de Caxias, Maranhão, Brasil**. ACTA Tecnológica. v. 5, n. 2, 2010.
- CURRY, J.P. **Grassland invertebrates: ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth**. Chapman & Hall, 1994.

- D'ANGELO NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; COSTA, F. A. F. **Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFPA.** *Revista Brasileira de Biologia* 58(3), 1998.
- DONNELLY R.; MARZLUFF, J. M. **Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments.** *Urban Ecosystems* 9, 2006.
- DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V.; FERREIRA, C. D. **Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*. 21, 2004.
- FEARNSIDE, P.M. **Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences.** *Conservation Biology* 19(3), 2005.
- FIGUEIREDO, L.F.A. **Um clinômetro de fabricação doméstica para medida de altura de pontos inacessíveis.** *Boletim CEO* 5, 1988.
- FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape Ecology.** John Wiley and Sons, Inc., New York, USA, 1986.
- FURNESS, R. W.; GREENWOOD J. D. D. **Birds as monitors of environmental change.** Chapman and Hall, London, 1993.
- GIBSON, W.T.; VELDHUIS, J.H.; RUBINSTEIN, B.; CARTWRIGHT, H.N.; PERRIMON, N.; BRODLAND, G.W.; NAGPAL, R.; GIBSON, M.C. **Control of the mitotic cleavage plane by local epithelial topology.** *Cell* 144(3), 2011.
- GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. **Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness.** *Ecology Letters* 590, 2001.
- HOLDSWORTH, A.R. E UHL, C. **Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction.** *Ecological Applications* 7, 1997.
- HUSTON, M. **A general hypothesis of species diversity.** *Am. Nat.* 113, 1979.
- IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2015-4, 2018.
- JENNINGS, S. B.; BROWN. N. D.; SHEIL. D. **Assessing forest canopies and understory illumination: canopy closure, canopy cover and other measures.** *Forestry* 72, 1999.
- KANEGAE, M. F. **Tamanho populacional, seleção de habitat e área de vida de espécies de aves endêmicas e ameaçadas do Cerrado na Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo.** Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado em Ecologia. São Paulo, 2009.
- KINNAIRD, M.F.; O'BRIEN, T.G. **Ecological effects of wildfire on lowland rainforest in Sumatra.** *Conservation Biology* 12, 1998.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology.** Longman, Menlo Park, California, USA, 1999.

LAURANCE, W. F. **Have we overstated the tropical biodiversity crisis?** Trends in Ecology and Evolution. 22(2), 2006.

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMÔNICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S.; FERNADES, T. **The future of the Brazilian Amazon.** Science. 291, 2001.

LEVY, G. **Uso e seleção de habitat por *Saltator atricolis* (Aves Cardinalidae) e *Cypsnagra hirundinacea* (Aves Thraupidae) no Cerrado da Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo.** Dissertação de mestrado do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2009.

LOPES, L.E.; MARINI, M.A. **Home range and habitat use by *Suiriri affinis* and *Suiriri islerorum* (Aves: Tyrannidae) in the central Brazilian Cerrado.** Studies on Neotropical Fauna and Environment 41(2), 2006.

LOPES, L. E.; BRAZ, V. S. **Aves da região de Pedro Afonso, Tocantins, Brasil.** Revista Brasileira de Ornithologia. 15(4), 2007.

MACARTHUR, R. H.; MACARTHUR, J. W. **On bird species diversity.** Ecology 42, 1961.

MARSDEN, S.J.; FIELDING, A. H.; MEAD, C.; HUSSIN, M. Z. **A technique for measuring the density and complexity of understorey vegetation in tropical forests.** Forest Ecology and Management, 165, 2002.

MARINI, M.Â.; CAVALCANTI, R.B. **Influência do fogo na avifauna do sub-bosque de uma mata de galeria do Brasil central.** Revista Brasileira de Biologia. 56(4), 1996.

MASON, D. **Responses of venezuelan understory birds to selective logging, enrichment strips, and vine cutting.** Biotropica 28, 1996.

MARTINS-OLIVEIRA. L.; LEAL-MARQUES.L.; NUNES, C.H.; FRANCHIN, A.G.; MARÇAL JÚNIOR O. **Forrageamento de *Pitangus sulphuratus* e de *Tyrannus melancholicus* (aves: Tyrannidae) em habitats urbanos.** Bioscience Journal, 28(6), 2012.

MEIJAARD, &; SHEIL, D. **The persistence and conservation of Borneo's mammals in lowland rain forests managed for timber: observations, overviews and opportunities.** Ecol. Res. 23(1), 2008.

MELO, A. C. G.; MIRANDA, D. L. C.; DURIGAN, G. **Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil.** Revista Árvore, Viçosa, v.31, n.2, 2007.

MISTRY, J. **Corticolous lichens as potencial bioindicadores off ire history: a study in the cerrado of the Distrito Federal, central Brazil.** Tese (Doutorado), Departamento of Geography, School of Oriental and African Studiens, University of London, 1996.

MICHALSKI, F.; PERES, C. A.; LAKE, I. R. **Deforestation dynamics in a fragmented region of southern Amazonia: evaluation and future scenarios.** Environmental Conservation 35, 2008.

MOFFETT, M.W. **What's "Up"? A critical look at the basic terms of canopy biology.** Biotropica 32, 2000.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

MOURA, N. G.; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANTANA, C. E. R. **Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de Cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis.** Revista Saúde e Ambiente. Joinville, volume 6, n. 1, 2005.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. **Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo.** Ararajuba, 1990.

NADKARNI, N.M.; PARKER, G.G.; RINKER H.B.; JARZEN, D.M. **The nature of forest canopies.** In: LOWMAN, M.D.; RINKER, H.B. (eds.). Forest canopies. Elsevier, Burlington, 2004.

NIEMI, G. J.; MCDONALD, M. E. **Application of ecological indicators.** Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, v. 35, 2004.

NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W.J. **Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands.** Applied Vegetation Science 7, 2004.

OZANNE, C. M. P.; ANHUF, D.; BOULTER, S. L, KELLER, M.; KITCHING, R. L.; KORNER, C.; MEINZER, F. C.; MITCHELL, A. W.; NAKASHIZUKA, T.; DIAS, P. L. S.; STORK, N. E.; WRIGHT, S. J.; YOSHIMURA, M. **A biodiversidade encontra a atmosfera: uma visão global de copas da floresta.** Science (80-) 301, 2003.

PAETZOLD, V.; QUEROL, E. **Avifauna urbana do município de Uruguaiana, RS, brasil (resultados parciais).** Biodiversidade Pampeana ISSN 1679-6179 PUCRS Uruguaiana 6(1), 2008.

PACHECO, J. F.; OLMOS, F. **As aves do Tocantins 1: Região Sudeste.** Revista Brasileira de Ornithologia, 14(2), 2006.

PARKER, T.A.; WILLIS, E.O. **Notes on three tiny grasslands flycatchers with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas.** Ornithological Monographs, 1997.

PEAKALL, D. B.; BOYD, H. **Birds as bio-indicators of environmental conditions.** In: The Value of Birds (Diamond, A.W., Filion, F.L. eds.), Cambridge, 1987.

PEARSON, D. L. **Ecological relationships of small antbirds in Amazonian bird communities.** Auk 94, 1977.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L. & MCMAHON, T.A. **Update world map of the Köppen-Geiger climate classification.** *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11, 2007.

PERES, C. A.; GARDNER, T.A.; BARLOW, J.; ZUANON, J.; MICHALSKI, F.; LEES, A.C.; VIEIRA, I.C.G.; MOREIRA, F.M.S.; FEELEY, K.J. **Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes.** *Biol. Conserv.* 143(10), 2010.

PETRY, M. V.; PIUCO, R. C.; BRUMMELHAUS, J. **Aves associadas ao manejo com fogo em áreas de campo na porção sul do Bioma Mata Atlântica.** Número temático: Ecologia e Manejo de Fogo em Áreas Protegidas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 2011.

PIMM, S. L.; BROOKS, T. M. **The Sixth Extinction: How large, how soon, and where?** In: Raven, P. (ed). *Nature and Human Society: the quest for a sustainable Oliveira world.* National Academy Press, Washington, DC, 2000.

PIRATELLI, A. J. **Comunidades de aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

PIRATELLI, A.; PEREIRA, M.R. **Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil.** *Ararajuba, Seropédica*, 10 (2), 2002.

PIRATELLI, A.; SOUSA, S. D.; CORRÊA, J. S.; ANDRADE, V. A.; RIBEIRO, R. Y.; AVELAR, L. H. **Searching for bioindicators os forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil.** *Brazilian Journal of Biology* 68(2), 2008.

RAMOS, N.C.; GERNAT, A.G.; ADAMS, W. **Effects of cage, shape, age at housing and types of rearing and layer waterers on the productivity of layers.** *Poultry Science*, v.69, 1990.

RIBON, R.; ESTEVÃO, G. R. M.; SIMON, J. E.; SILVA, N. F.; PACHECO, S.; PINHEIRO, R. T. **Aves do cerrado de Três Marias, estado de Minas Gerais.** *Revista Ceres*, 42 (242), 1995.

SAAB, V. A.; VIERLING, K.T. **Reproductive success of Lewis's woodpecker in burned pine and cottonwood riparian forests.** *The Condor* 103, 2001.

SANAIOTTI, T. M.; MAGNUSSON, W. E. **Effects of annual fire on the production of fleshy fruits eaten by birds in a Brazilian Amazonian savanna.** *J Trop Ecol* 11(1), 1995.

SANO, E. E, ROSA, R, BRITO, J. L and FERREIRA, L. G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. *Environ Monit Assess* 166(1), 2010.

SANTOS, T.; OLIVEIRA, J. B.; VAUGHANN, C.; SANTIAGO, H. **Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in Mexico: diagnosis of internal parasites.** *Rev Biol Trop* ; 59(3), 2011.

SCHERER, A.; SCHERER, S. B.; BUGONI, L.; MORH, L. V. EFE, M. A.; HARTZ, S. M. **Estrutura trófica da avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Ornitologia*, 2005.

SENDODA, A. M. C. **Efeito do manejo sobre comunidades de aves em campos sujos no Parque Nacional das Emas, GO/MS, Cerrado central.** Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia. São Paulo, 2009.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Nova Fronteira: Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

SILVA, J. M. C. **Birds of the Cerrado Region South America.** Steenstrupia, 1995.

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. **A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros.** In **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação** (SCARIOT, A., SOUSA, J. C. – SILVA; J. M. Felfili, orgs). MMA, Brasília, 2005.

SILVA, G.S.; SANTOS-SILVA, D.L.; SILVA, M.L.A.; SILVA, W.F.N.; CONCEIÇÃO, G.M. **Trilhas Ecológicas da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum e seus aspectos florísticos, Maranhão, Brasil.** Agrarian Academy. v.3, n. 6, 2016.

SMITH, E. P.; BELLE, G. **Nonparametric estimation of species richness.** Biometrics 40, 1984.

SOHDI, N. S.; KOH, L. P.; BROOK, B. W.; NG, P. K. L. **Southeast Asia biodiversity: an impending disaster.** Trends in Ecology and Evolution. 19, 2004.

SOUSA, N. M. **Influência do histórico do fogo sobre a ornitofauna do Parque Nacional das Emas (GO/MS).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

SOUZA, C. E. O.; CONCEIÇÃO, G.M. **Espécies de Cyperaceae de ocorrência no município de Caxias, Maranhão, Brasil.** Pesquisa em Foco, v. 17, n.2, p. 26-31, 2009.

SOUZA, F. M.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Deciduousness influences the understory community in a Semideciduous Tropical Forest.** Biotropica, Kansas, v. 46, n. 5, 2014.

SWENGEL, A. B. **A literature review of insect response to fire, compared to other conservation managements of open habitat.** Biodiversity and Conservation, v.10, 2001.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M.M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R.M.; LARRAZÁBAL, M.E. L. **Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia. 22, 2005.

UBAID, F. K. **Dinâmica da avifauna em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil.** Instituto de biociência de Butucatu da Universidade Estadual Paulista. Tese de mestrado. Butucatu, São Paulo, 2009.

UBAID, F. K. **Efeitos do fogo sobre comunidade de aves no Pantanal Mato-Grossense.** Instituto de Biociências de Botucatu da Universidade Estadual Paulista. Tese de doutorado. Botucatu, São Paulo, 2014.

VICKERY, J.A.; TALLOWIN, J.R.; FEBER, R.E.; ASTERAKI, E.J.; ATKINSON, P.W.; FULLER, R.J.; BROWN, V.K. **The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food.** *Journal of Applied Ecology*, 38(3), 2001.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. **Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo.** *Em: Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Ave.* Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1990.

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

WHITTINGHAM, M.J. & EVANS, K.L. **The effects of habitat structure on predation risk of birds in agricultural landscapes.** *Ibis*, 146(2), 2004.

WIENS, J. A. E J.; ROTENBERRY. **Habitat associations and community structure of bird in shrubsteppe environments.** *Ecological Monographs*. 51, 1981.

WIENS, J. A. **The ecology of bird communities.** Volume 2: processes and variations. Cambridge University Press. New York, 1989.

WILLIS, E. O. **The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil.** *Papéis Avulsos de Zoologia* 33, 1979.

WRIGHT, S. J. **Tropical forests in a changing environment.** *Trends in Ecology and Evolution*. 20, 2005.

WOODS, P. **Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia.** *Biotropica* 21, 1989.

**APÊNDICE.**

Relação das espécies de aves registradas na APA do Inhamum, com os valores do índice pontual de abundância (IPA) obtidos na área queimada (CF) e controle (SF) e categorização das guildas tróficas (GT): F – frugívoro; O – onívoro; I – insetívoro; D – detritívoro; C – carnívoro; G – granívoro; N – nectarívoro.

<b>Nomes</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>IPA(CF)</b>	<b>IPA(SF)</b>	<b>Guildas tróficas</b>	<b>Teste U</b>
<b>Charadriidae</b>					
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	0.008		C	0.8046
<b>Hirundinidae</b>					
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	0.017		I	0.6207
<b>Platyrrinchidae</b>					
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	patinho	0.008		I	0.8046
<b>Accipitridae</b>					
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	0.017		C	0.6207
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo		0.017	C	0.8046
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	0.008	0.017	C	0.9918
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	0.042	0.008	C	0.6134
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	0.075	0.042	C	0.164
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco		0.017	C	0.6207
<b>Alcedinidae</b>					
<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo	0.008		C	0.8046
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	0.008		C	0.8046
<b>Apodidae</b>					
<i>Chaetura brachyura</i>	andorinhão-de-rabo-curto	0.117	0.008	I	0.2085
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal		0.042	I	0.216
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	1.175	0.6	I	0.0354
<b>Ardeidae</b>					
<i>Butorides striata</i>	socozinho	0.033		O	0.4579
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	0.008	0.008	O	1
<b>Bucconidae</b>					
<i>Malacoptila minor</i>	barbudo-rajado		0.008	I	0.8046
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	0.8	0.692	I	0.4394
<i>Notharchus tectus</i>	macuru-pintado		0.008	I	0.8046
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	0.233	0.017	I	0.0008
<b>Cardinalidae</b>					
<i>Caryothraustes canadensis</i>	furriel	0.058	0.208	F	0.0728
<i>Piranga flava</i>	sanhaçu-de-fogo	0.008		O	0.8046
<b>Cathartidae</b>					
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	0.017	0.008	D	0.8046
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	0.033	0.008	D	0.7966
<b>Columbidae</b>					
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	0.042	0.008	F	0.6134
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	0.008		G	0.8046
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	0.025	0.008	G	0.6207
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	0.067	0.05	F	0.6207
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	0.017		F	0.6207
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	0.05		G	0.6207

<i>Patagioenas speciosa</i>	pomba-trocal	0.025		G	0.8046
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba de bando	0.008		G	0.6207
<b>Conopophagidae</b>					
<i>Conopophaga roberti</i>	chupa-dente-de-capuz	0.017	0.025	I	0.8046
<b>Corvidae</b>					
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo		0.033	O	0.6207
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	0.075	0.033	O	0.6062
<b>Cotingidae</b>					
<i>Procnias averano</i>	araponga-do-nordeste	0.342	0.45	O	0.3223
<b>Cracidae</b>					
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba		0.008	F	0.8046
<b>Cuculidae</b>					
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler	0.008		C	0.8046
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito verdadeiro	0.008	0.008	I	1
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	0.067	0.042	I	0.4769
<b>Dendrocolaptidae</b>					
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	0.075	0.05	I	0.9097
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico branco	0.008	0.008	I	1
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	0.008	0.008	C	1
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	0.192	0.108	I	0.1147
<i>Xiphorhynchus guttatoides</i>	arapaçu-de-garganta-amarela	0.258	0.208	I	0.2277
<b>Falconidae</b>					
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	0.058	0.1	C	0.216
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	0.025		C	0.6207
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	0.008		C	0.8046
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	0.175	0.125	O	0.8126
<b>Fringillidae</b>					
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	0.042	0.025	F	0.6207
<b>Furnariidae</b>					
<i>Berlepschia rikeri</i>	limpa-folha-do-buriti	0.35	0.267	I	0.4962
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	0.017		F	0.8046
<b>Galbulidae</b>					
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	0.042	0.008	I	0.4517
<b>Icteridae</b>					
<i>Cacicus cela</i>	xexéu	0.458	0.25	F	0.543
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	0.617	0.15	F	0.0009
<b>Momotidae</b>					
<i>Momotus momota</i>	udu-de-coroa-azul	0.092		O	0.0833
<b>Passerellidae</b>					
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	0.008	0.008	O	1
<b>Picidae</b>					
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	0.083		I	0.0478
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	0.008		O	0.8046
<i>Celeus flavus</i>	pica-pau-amarelo	0.15	0.167	O	0.7259
<i>Celeus ochraceus</i>	pica-pau-ocráceo	0.458	0.25	O	0.0539
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	0.025		I	0.6207

<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	0.083	0.017	I	0.127
<i>Picumnus pygmaeus</i>	Pica-pau-anão-pintado	0.008		I	0.8046
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	0.042		I	0.3223
<b>Pipridae</b>					
<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso	0.175	0.392	F	0.0052
<i>Manacus manacus</i>	rendeira		0.2	F	0.0013
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	0.008		I	0.8046
<b>Poliophtidae</b>					
<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto		0.008	I	0.8046
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-assoavelado	0.025		I	0.4579
<b>Psittacidae</b>					
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	0.358	0.033	F	0.1033
<i>Amazona amazonica</i>	curica	1.042	0.008	F	0.1939
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	0.7	0.05	F	0.2011
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	0.6	0.433	F	0.5637
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	0.017		F	0.8046
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	0.308	0.508		0.7887
<b>Ramphastidae</b>					
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	0.242	0.367	F	0.4154
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçari-de-bico-riscado	0.158	0.217	F	0.9179
<b>Rhynchocyclidae</b>					
<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebino-de-penacho	0.042	0.2	I	0.0001
<i>Myiornis</i> sp.	X	0.017		I	0.8046
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	0.367	0.192	I	0.0086
<b>Strigidae</b>					
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	0.175	0.017	C	0.0071
<b>Thamnophilidae</b>					
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	0.192	0.217	I	0.9589
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	0.142		I	0.0065
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	0.083	0.017	I	0.2011
<i>Pyriglena leuconota</i>	papa-taoca		0.008	I	0.8046
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela	0.117	0.108	I	0.5568
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	0.033	0.008	I	0.6134
<b>Thraupidae</b>					
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	0.025		O	0.8046
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	0.083		I	0.4579
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	0.008		G	0.8046
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	0.075	0.05	O	0.8366
<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca		0.058	I	0.3223
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	0.167	0.042	O	0.216
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	0.15	0.042	O	0.1432
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	0.092		O	0.0833
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	0.083		O	0.0478
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	0.025		O	0.3223
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	0.042	0.05	O	0.8206
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	1.567	0.508	O	0.8934

**Tityridae**

<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	0.058	0.008	I	0.3123
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	0.008		I	0.8046
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	0.108	0.058	I	0.4769
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	0.008	0.008	I	1
<i>Tityra semifasciata</i>	anambé-branco-de-máscara-negra	0.033	0.017	I	0.6207

**Trochilidae**

<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	0.017	0.008	N	0.8046
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	0.008		N	0.8046
<i>Phaethornis maranhaoensis</i>	rabo-branco-do-maranhão	0.083	0.142	N	0.5637

**Troglodytidae**

<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	0.242		I	0.0001
-----------------------------	----------	-------	--	---	--------

**Trogonidae**

<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	0.158	0.033	O	0.0221
-----------------------	-----------------------------	-------	-------	---	--------

**Turdidae**

<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	0.025	0.05	O	0.628
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	0.575	0.475	O	0.2122

**Tyrannidae**

<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem	0.008		O	0.8046
<i>Attila spadiceus</i>	capitão-de-saíra-amarelo	0.067	0.108	O	0.5777
<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enxofre	0.025	0.017	I	0.9918
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	0.008		I	0.8046
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	0.05	0.017	I	0.3429
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum		0.033	I	0.4579
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto	0.025		I	0.4579
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	0.092		I	0.1376
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	0.392	0.15	O	0.0009
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	0.05	0.008	I	0.4455
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	0.017		I	0.8046
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	0.225	0.133	O	0.0833
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	0.108	0.025	O	0.0337
<i>Myiopagis gaimardii</i>	maria-pechim	0.017	0.167	I	0.0635
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	0.008	0.017	I	0.8046
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	0.183	0.033	I	0.0526
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	0.033		I	0.6207
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo	0.033		I	0.4579
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	0.033		F	0.4579
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	0.808	0.092	O	0.0001
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	suiriri-de-garganta-rajada	0.108	0.075	O	0.4962
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	0.008		I	0.8046
<i>Zimmerius acer</i>	poiaeiro-de-pata-fina	0.092	0.192	I	0.0606

**Vireonidae**

<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	0.05		I	0.3223
-----------------------------	-----------	------	--	---	--------

<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza	0.025		I	0.6207
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	0.108	0.033	I	0.2048
<b>Xenopidae</b>					
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	0.008		I	0.8046
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	0.05	0.017	I	0.4455

---