



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

**AT PESQUISA E MONITORAMENTO - ICMBIO RORAIMA**

Rua Alfredo Cruz, Número 283, - Boa Vista - CEP 69301-140

Telefone: (95) 3623-3250

**PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO**

**17º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2023/2024**



**Título do Plano de Trabalho:**

Determinantes da resiliência de aves em um mosaico de campinaranas queimadas no Parque Nacional do Viruá, Roraima

**Grande Área do Conhecimento**

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

**Orientador: Thiago Orsi Laranjeiras**

**Unidade do orientador: NGI Roraima**

**Coorientador: Whaldener Endo**

**Instituição do coorientador: Universidade Federal de Roraima**

**Estudante: Flávia dos Santos Cavalcante**

**Instituição do Estudante (Cidade/UF): Universidade Federal de Roraima (Boa Vista, Roraima)**

**Curso de graduação e semestre atual do estudante: Ciências Biológicas (4o semestre)**

Escolha do(s) tema(s):	Temas estratégicos de pesquisa - Conforme anexo I do 17º Edital PIBIC - 2023/2024
	1 - Valorização da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico e arqueológico
X	2 - Manejo integrado e adaptativo do fogo
	3 - Recuperação de habitats terrestres e aquáticos
	4 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	5 - Boas práticas e regulação do uso de fauna
	6 - Diagnóstico das atividades e cadeias econômicas responsáveis pela exploração predatória e/ou ilegal dos recursos da biodiversidade
	7 - Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos madeireiros e não-madeireiros em unidades de conservação e em seu entorno
	8 - Avaliação do estado de conservação das espécies da fauna e flora brasileiras e melhoria do estado de conservação das espécies categorizadas como ameaçadas de extinção (Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN, Vulnerável - VU) e com Dados Insuficientes (DD)
	9 - Monitoramento participativo dos recursos naturais e dos compromissos estabelecidos para a gestão das UC e conservação e uso da biodiversidade
	10 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar das ações de conservação
X	11 - Identificação e monitoramento de impactos de atividades antrópicas sobre a biodiversidade e medidas de mitigação que afetem UCs ou espécies da fauna ameaçada
	12 - Planejamento e implementação de Unidades de Conservação
	13 - Criação ou ampliação de unidades de conservação e conectividade

Indique – assinalando com um X – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

**1- INTRODUÇÃO:**

## Contextualização:

O fogo em vegetação nativa tem emergido como uma das principais ameaças a biodiversidade na Amazônia, sobretudo em sinergia com o desmatamento e mudanças climáticas (Barlow & Peres, 2004; Malhi et al., 2008; Aragão & Shimabukuro, 2010, Pivello, 2011). Diferentemente dos efeitos em biomas mais adaptados ao fogo, como o Cerrado, onde a vegetação e as populações animais parecem ser mais resilientes (Frizzo et al., 2011; Pivello, 2011, Arruda et al., 2018), o fogo na Amazônia afeta a vegetação drasticamente, com impactos negativos diretos e indiretos sobre a fauna (Barlow & Peres, 2004; Pivello, 2011; Mestre et al., 2013; Resende et al., 2014; Andrade et al., 2017). Nas últimas décadas, grandes incêndios têm penetrado profundamente no bioma amazônico, alcançado mesmo áreas remotas e esparsamente povoadas, e ecossistemas mais suscetíveis, como as campinaranas ou as florestas alagáveis por rios (Flores et al., 2014; Resende et al., 2014; Flores et al., 2016; Flores & Holmgren, 2021).

As campinaranas amazônicas são ecossistemas associados a solos pobres e arenosos, sujeitos ao alagamento periódico (Adeney et al., 2016). Esses ecossistemas ocorrem em manchas espalhadas que cobrem menos de 10% do bioma, principalmente no noroeste da região (Adeney et al., 2016), e abrigam uma fauna

relativamente pobre, mas única, especialmente aves (Borges et al., 2015). Ao menos 35 espécies de aves podem ser consideradas típicas das campinaranas amazônicas, 20% das quais são listadas em algum grau de ameaça (Borge et al., 2015).

Os impactos do fogo nas campinaranas amazônicas sobre a fauna, e avifauna especialmente, entretanto, têm sido pouco ou quase nada estudados. Em 2022, dentro do contexto do Programa de Iniciação Científica do ICMBio, iniciamos a investigação dos efeitos de incêndios recentes (de 2016 e 2019) sobre a avifauna nesses ambientes no Parque Nacional do Viruá, em Roraima. Com base em amostragens padronizadas, incluindo observações diretas, comparamos a riqueza e composição da avifauna entre áreas queimadas e não-queimadas. Análises preliminares indicaram que os impactos da passagem do fogo nas campinaranas não são homogêneos na avifauna, e podem depender das associações de micro-habitat e características das espécies. Antes disso, o único estudo disponível indicou efeitos pouco perceptíveis, com um pequeno acréscimo de espécies de aves generalistas em áreas degradadas pelo fogo (Adeney, 2009). Por outro lado, resultados obtidos em florestas alagáveis por rios de água preta, muito similares às campinaranas florestadas, mostram uma baixa resiliência da comunidade mesmo décadas após a passagem do fogo (Ritter et al., 2012). No geral, a escassez de dados impedem generalizações e limitam propostas alternativas e adaptadas de manejo. O Manejo Integrado do Fogo está atualmente em implementação no Parque Nacional do Viruá.

- Relação e contribuição do Plano de Trabalho do bolsista para a questão chave apresentada:

Nesse plano de trabalho, a bolsista irá investigar as características de espécies de aves especialistas nas campinaranas amazônicas que podem proporcionar maior ou menor resiliência à passagem de fogo na vegetação. Com base em observações focais e análises de traços funcionais das espécies, a bolsista irá correlacionar o grau de resiliência das espécies (abundância ou ocupação em áreas queimadas) com suas características funcionais (por exemplo, tamanho corporal, dieta, locais de nidificação, estratégia e estrato de forrageamento). Os resultados permitirão discutir estratégias adaptadas de manejo do fogo, que considerem a variabilidade na capacidade das aves em sobreviver nesses ambientes.

- Ineditismo do Plano de Trabalho no contexto local:

Esse plano de trabalho visa avançar na compreensão dos impactos da passagem do fogo em campinaranas amazônicas, e quais características das espécies de aves devem ser consideradas em tentativas de mitigar os impactos negativos em estratégias de manejo integrado do fogo, com queima prescrita. A avifauna é um dos componentes da biodiversidade mais conspícuos e bem conhecidos nas campinaranas amazônicas e podem indicar tendências gerais nos outros grupos biológicos. O objetivo é complementar ao plano de trabalho anterior, em um contexto de monitoramento de longo prazo da biodiversidade no Parque Nacional do Viruá, incluindo o Programa Monitora (do ICMBio) e o Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração das Florestas de Roraima (PELD-FORR, com financiamento do CNPq, no qual o ICMBio-RR é colaborador junto a outras instituições de ensino e pesquisa no estado). Esse plano de trabalho é diretamente vinculado a um dos objetivos do PELD-FORR, o qual visa monitorar os impactos dos incêndios no PN do Viruá sobre as aves e as plantas e como esses componentes da biodiversidade estão se recuperando. Além disso, será o primeiro a considerar os impactos da implementação do Manejo Integrado do Fogo na unidade.

## 2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

O objetivo geral deste plano de trabalho é investigar como diferentes espécies de aves apresentam diferentes respostas à passagem do fogo nas campinaranas amazônicas no Parque Nacional do Viruá, Roraima.

Especificamente, os objetivos são:

1. Identificar características funcionais e ecológicas das espécies de aves especialistas em campinaranas; e
2. Testar a importância de diferentes características funcionais para a resiliência de aves em campinaranas queimadas.

### 3 - METODOLOGIA

#### 3.1. Área de estudo.

O estudo será conduzido no Parque Nacional do Viruá (e entorno), localizado na região central de Roraima, no norte da Amazônia brasileira. O parque é marcado por uma elevada heterogeneidade ambiental, com uma grande variedade de fitofisionomias de terras baixas (Laranjeiras et al., 2014), associadas a diferentes condições de relevo, hidrologia e solos. Campinas e campinaranas são as fitosionomias predominantes, cobrindo principalmente as áreas centrais e leste da unidade. O clima na região do parque é quente e úmido, com temperatura média anual de 26 graus Celsius e precipitação variando ao redor de 2000mm por ano (Barbosa, 1997). As chuvas se concentram de maio a agosto e o período seco se estende de dezembro a março-abril, quando a vegetação fica mais suscetível ao fogo. Em 2016 e 2019, incêndios de grandes proporções assolaram as campinas e campinaranas dentro e no entorno do PN do Viruá. Já em 2022, a gestão da unidade iniciou as atividades de Manejo Integrado do Fogo, com queima prescrita.

#### 3.2. Desenho Amostral

Para identificar as características ecológicas das aves especialistas em campinaranas associadas a uma maior ou menor resiliência em áreas queimadas, a estudante conduzirá análises de dados secundários e observações focais das espécies nas áreas queimadas e não-queimadas.

**O grau de resiliência à passagem do fogo consiste na frequência de ocorrência de cada espécie em pontos amostrais em áreas queimadas, obtidos em 2022** (no plano de trabalho da bolsista Joyceana Batista Lopes) e em novas amostragens realizadas concomitantemente com as observações focais. Em 2022, fizemos amostragens padronizadas (contagens diretas e gravações automatizadas) da avifauna em 26 pontos, incluindo nove em áreas não queimadas, 11 em áreas queimadas em 2016 e mais seis em áreas queimadas em 2016 e 2019. Os resultados indicam quais são as diferenças em termos de riqueza e composição da avifauna e **também a frequência de ocorrência das espécies em áreas queimadas; isto é, a proporção dos pontos amostrais e das amostragens em áreas queimadas em que a espécie foi registrada.**

O grau de resiliência das espécies será correlacionado com diferentes características funcionais ou ecológicas de acordo com o disponível na literatura, especialmente em Tobias et al. (2022), complementando com observações focais diretas em campo. Os atributos funcionais incluem, por exemplo: tamanho corporal; proporção de insetos, sementes ou frutos na dieta alimentar; ou estrato de forrageamento. O grau de especialização nas campinaranas (Borges et al., 2016) também será utilizado com característica funcional. Informações adicionais sobre as espécies também serão obtidas a partir de plataformas de ciência cidadã, como Wikiaves ou Ebird. Nesse contexto, e para facilitar a compilação dos dados secundários, a estudante irá produzir um guia rápido de campo, com fotos e informações sobre as aves especialistas.

As observações diretas em campo serão conduzidas nas áreas não queimadas e queimadas (sob variados níveis de intensidade e diferentes históricos), visando confirmar e complementar as informações da literatura no que tange as características funcionais. Sempre que uma das espécies de estudo for encontrada ao longo de trilhas pré-existente, faremos anotações referentes à vegetação (queimada ou não queimada; arbustiva ou aberta), à altura na vegetação em que a espécie se encontra, eventuais itens alimentares consumidos e comportamento de forrageamento. Caso ninhos sejam encontrados, dados serão coletados

especificamente. Essas observações serão conduzidas no período seco, entre outubro de 2023 e abril de 2024, em ocasiões de dois a quatro dias em campo, aproveitando deslocamentos semanais da equipe da base da UC.

Análises estatísticas serão implementadas para testar as correlações e identificar as características funcionais mais importantes, incluindo teste não paramétricos, análises de variância e ranqueamento de modelos lineares. Nessas análises, as espécies de aves especialistas nas campinaranas serão as unidades amostrais.

- Caso necessário, figuras, mapas e esquemas poderão ser adicionados.

#### **4 - RESULTADOS ESPERADOS**

Uma investigação dos aspectos biológicos das espécies de aves em campinaranas queimadas deve mostrar quais características são determinantes para uma maior resiliência ou vulnerabilidade à passagem do fogo nesses ambientes. Esperamos que a correlação seja significativa com algumas características biológicas das aves, explicando como o impacto do fogo não é homogêneo na avifauna e possibilitando avançar em como esses impactos podem ser reduzidos em propostas de manejo integrado do fogo com queima prescrita. Por exemplo, caso espécies menos abundantes ou ausentes nas áreas queimadas sejam predominantemente frugívoras, fica evidente que a proteção de arbustos e árvores desses frutos será necessária ou que a queima prescrita deva ser realizada em um período que não coincida com a frutificação. Por outro lado, nenhuma das correlações testadas sejam significativas, a sugestão é de que outros aspectos da queima da vegetação possam ser mais importantes, como, por exemplo, a intensidade do fogo e a composição fitofisionômica da paisagem.

#### **5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

Esse plano de trabalho visa avançar na compreensão dos impactos da passagem do fogo em campinaranas amazônicas, com implicações para estratégias de manejo integrado do fogo, com queima prescrita. A avifauna é um dos componentes da biodiversidade mais conspícuos e bem conhecidos nas campinaranas amazônicas e podem indicar tendências gerais nos outros grupos biológicos. Embora apenas uma das espécies de aves típicas das campinas no Brasil esteja ameaçada de extinção, esses habitats parecem ser mais suscetíveis a passagem do fogo recorrente. Em um contexto de mudanças climáticas, essa susceptibilidade pode resultar em uma expansão de áreas queimadas e degradadas, causando impactos ainda desconhecidos sobre as populações animais. Identificar quais as características das espécies de aves que tendem a desaparecer das áreas queimadas deve indicar quais os elementos das campinaranas devem ser prioritariamente protegidos localmente, direcionando ações específicas de conservação, sobretudo o manejo integrado do fogo. Além disso, os dados compilados nesse estudo compõem um guia prático de identificação das aves das campinaranas no Parque Nacional do Viruá, o qual tem potencial uso para atividades de observação de aves, que tem sido um forte motor na valorização da biodiversidade no Parque Nacional do Viruá.

#### **6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO**

Etapa 1 – Revisão da literatura sobre incêndios na Amazônia, seus impactos sobre a biodiversidade, sobre o Parque Nacional do Viruá, sobre as especialistas em campinas amazônicas e suas características ecológicas

Etapa 2 - Compilação de dados sobre as aves especialistas e produção de guia de campo

Etapa 3 – Observações focais e amostragens em campo

Etapa 4 – Organização e preparação dos dados para as análises estatísticas

Etapa 5 – Análise dos dados

Etapa 6 – Redação de resumo, relatórios e artigo científico.

Etapa	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X					X	X			
3		X	X	X	X	X	X	X				
4					X	X	X	X				
5								X	X	X		
6					X					X	X	X

Marque com um X o período correspondente a cada uma das etapas. Podem ser acrescentadas novas etapas caso necessário

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adeney, J. M. (2009). *Remote sensing of fire, flooding, and white sand ecosystems in the Amazon* (Doctoral dissertation, Duke University).

Adeney, J. M., Christensen, N. L., Vicentini, A., & Cohn-Haft, M. (2016). White-sand ecosystems in Amazonia. *Biotropica*, 48(1), 7-23.

Andrade, R. B., Balch, J. K., Carreira, J. Y., Brando, P. M., & Freitas, A. V. (2017). The impacts of recurrent fires on diversity of fruit-feeding butterflies in a south-eastern Amazon forest. *Journal of tropical ecology*, 33(1), 22.

Aragão, L. E., & Shimabukuro, Y. E. (2010). The incidence of fire in Amazonian forests with implications for REDD. *Science*, 328(5983), 1275-1278.

Arruda, F. V. D., Sousa, D. G. D., Teresa, F. B., Prado, V. H. M. D., Cunha, H. F. D., & Izzo, T. J. (2018). Trends and gaps of the scientific literature about the effects of fire on Brazilian Cerrado. *Biota Neotropica*, 18(1).

Barlow, J., & Peres, C. A. (2004). Avifaunal responses to single and recurrent wildfires in Amazonian forests. *Ecological Applications*, 14(5), 1358-1373.

Barbosa, R. I. (1997). Distribuição das chuvas em Roraima. *Homem, ambiente e Ecologia no Estado de Roraima.*, pgs. 325-335.

Borges, S. H., Cornelius, C., Ribas, C., Almeida, R., Guilherme, E., Aleixo, A., ... & Moreira, M. (2016). What is the avifauna of Amazonian white-sand vegetation?. *Bird Conservation International*, 26(2), 192.

Flores, B. M., Piedade, M. T. F., & Nelson, B. W. (2014). Fire disturbance in Amazonian blackwater floodplain forests. *Plant Ecology & Diversity*, 7(1-2), 319-327.

Flores, B. M., Fagoaga, R., Nelson, B. W., & Holmgren, M. (2016). Repeated fires trap Amazonian blackwater floodplains in an open vegetation state. *Journal of applied ecology*, 53(5), 1597-1603.

Flores, B. M., & Holmgren, M. (2021). White-Sand Savannas Expand at the Core of the Amazon After Forest Wildfires. *Ecosystems*, 1-14.

Frizzo, T. L., Bonizario, C., Borges, M. P., & Vasconcelos, H. (2011). Uma revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil. *Oecologia Australis*, 15(2), 365-379.\

Laranjeiras, T. O., Naka, L. N., Bechtoldt, C. L., da Costa, T. V. V., Andretti, C. B., Cerqueira, M. C., ... & Cohn-Haft, M. (2014). The avifauna of Virua National Park, Roraima, reveals megadiversity in northern Amazonia. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 22(2), 138-171.

Malhi, Y., Roberts, J. T., Betts, R. A., Killeen, T. J., Li, W., & Nobre, C. A. (2008). Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. *science*, 319(5860), 169-172.

Mestre, L. A., Cochrane, M. A., & Barlow, J. (2013). Long-term changes in bird communities after wildfires in the central Brazilian Amazon. *Biotropica*, 45(4), 480-488.\

Pivello, V. R. (2011). The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. *Fire ecology*, 7(1), 24-39.

Resende, A. F., Nelson, B. W., Flores, B. M., & de Almeida, D. R. (2014). Fire damage in seasonally flooded and upland forests of the Central Amazon. *Biotropica*, 46(6), 643-646.

Ritter, C. D., Andretti, C. B., & Nelson, B. W. (2012). Impact of past forest fires on bird populations in flooded forests of the Cuini River in the lowland Amazon. *Biotropica*, 449-453.

Tobias, J. A., Sheard, C., Pigot, A. L., Devenish, A. J., Yang, J., Sayol, F., ... & Schleuning, M. (2022). AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. *Ecology Letters*, 25(3), 581-597.

## 8 - RESSALVAS

(1) Não há clareza na descrição dos métodos sobre como será estimada a resiliência, assim sugiro indicar/descrever melhor se será utilizado algum índice ou substituto para essa métrica.

**Resposta: O grau de resiliência consiste na frequência de ocorrência da espécie em pontos amostrais nas áreas queimadas (proporção dos pontos e das amostragens repetidas em cada ponto em que a espécie foi registrada).**



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Orsi Laranjeiras, Analista Ambiental**, em 17/07/2023, às 14:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **15337508** e o código CRC **82990724**.

