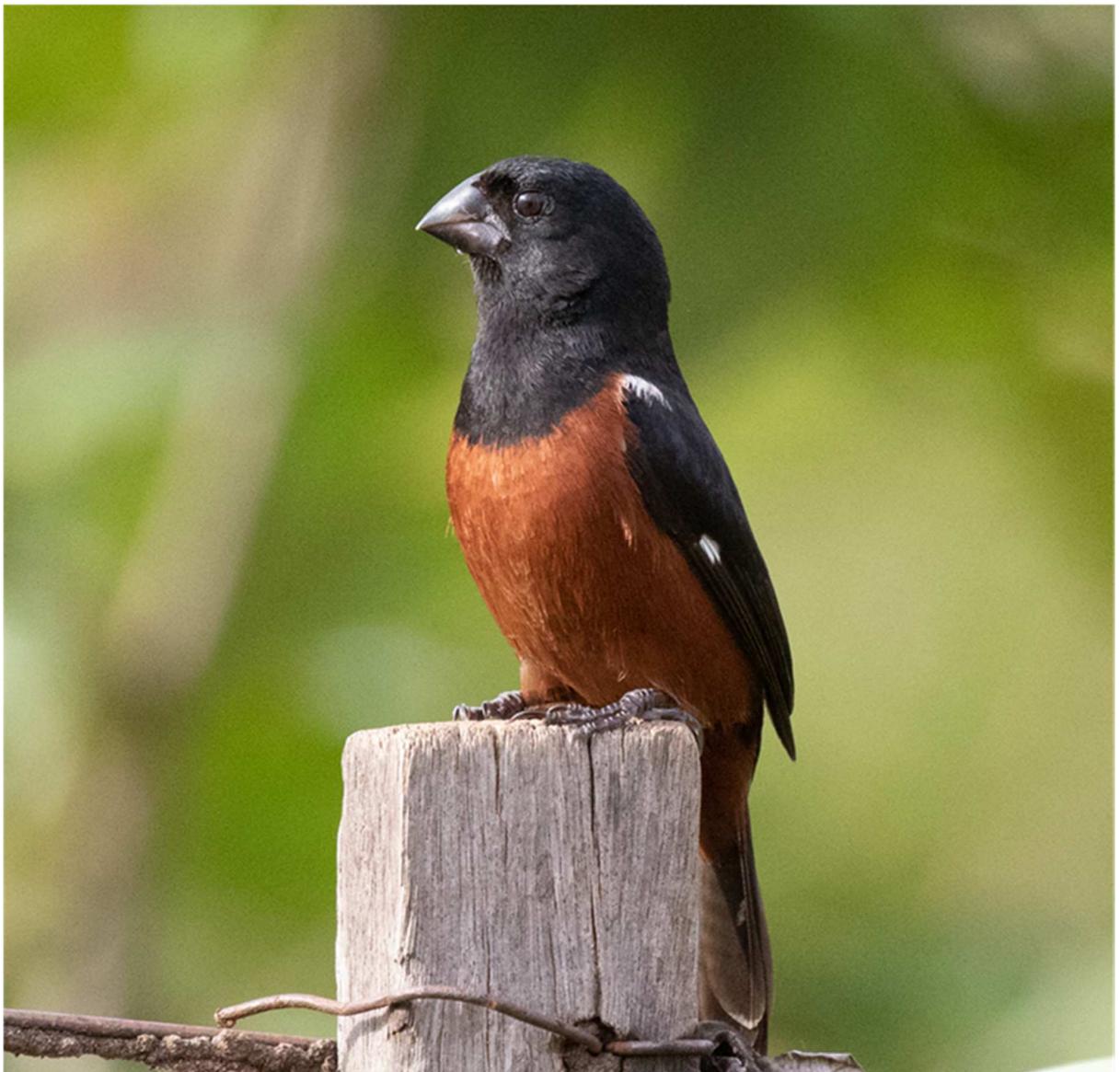


Protocolo de Monitoramento dos Efeitos da Queima Prescrita e Queima Controlada no Pantanal: Aves como Bioindicadores



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 157

Protocolo de Monitoramento dos Efeitos da Queima Prescrita e Queima Controlada no Pantanal: Aves como Bioindicadores

Thainan Silva Bornato
Augusto João Piratelli
Walfrido Moraes Tomás

Embrapa Pantanal
Corumbá, MS
2018

Exemplares dessa publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 3234-5800

Fax: (67) 3234-5815

Home page: www.embrapa.br/pantanal

E-mail: www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade Responsável pelo conteúdo

Embrapa Pantanal

Comitê Local de Publicações da Embrapa Pantanal

Presidente: *Ana H. B. Marozzi Fernandes*

Membros: *Fernando Rodrigues Teixeira Dias*

Juliana Corrêa Borges Silva

Márcia Furlan Nogueira Tavares de Lima

Sandra Mara Araújo Crispim

Suzana Maria de Salis

Viviane de Oliveira Solano

Secretária-executiva: *Marilisi Jorge da Cunha*

Supervisora editorial: *Ana H. B. Marozzi Fernandes*

Tratamento de ilustrações: *Marilisi Jorge da Cunha*

Foto da capa: *Walfrido Moraes Tomás*

Editoração eletrônica: *Marilisi Jorge da Cunha*

1ª edição

Formato digital (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Bornato, Thainan Silva

Protocolo de monitoramento dos efeitos da queima prescrita e queima controlada no Pantanal: aves como bio-indicadores [recurso eletrônico] / Thainan Silva Bornato, Augusto João Piratelli, Walfrido Moraes Tomas. – Dados eletrônicos. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016.

PDF (37 p.) (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223; 157).

1. Queimada. 2. Fogo. 2. Impacto Ambiental. I. Piratelli, Augusto. II. Tomas, Walfrido Moraes. III. Embrapa Pantanal. IV. Série.

CDD (21. ed.) 577.2

Autores

Thainan Silva Bornato
IBAMA-MS, Corumbá, MS

Augusto João Piratelli
UFSCar, Campus Sorocaba, Sorocaba, SP

Walfrido Moraes Tomas
Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Apresentação

Esse trabalho descreve um protocolo aplicável à avaliação e monitoramento dos impactos da queima de vegetação no Pantanal, sejam elas naturais, incêndios causados pelo homem, ou ainda práticas de manejo como a queima controlada e a queima prescrita da vegetação. Protocolos desta natureza são fundamentais para a aplicação prática de boas formas de uso dos ecossistemas, bem como para dar suporte a políticas públicas que visem à conservação da biodiversidade em propriedades rurais no Pantanal. Dentre essas possíveis políticas públicas estão os necessários ajustes e melhorias nos termos de referência de licenciamento ambiental, dentro de um paradigma de desenvolvimento rural ambientalmente responsável.

Esperamos que protocolos como esse facilitem o processo de avaliação e monitoramento de impactos, assim como a pesquisa científica, conferindo a esses processos maior consistência técnica.

Jorge Antonio Ferreira de Lara
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Protocolo de Monitoramento dos Efeitos da Queima Prescrita e Queima Controlada no Pantanal: Aves como Bioindicadores

Introdução	8
Condicionantes legais do uso do fogo para manejo	8
1. Protocolo de amostragem	8
1.1 – Estrutura das grades de amostragem	9
2. Variáveis de habitat	10
3. Métodos de obtenção de dados de habitat.....	11
3.1. Altura e tipo de vegetação – método da vareta.....	11
3.2. Densidade de arbustos e árvores.....	15
3.3 Cobertura do solo por gramíneas nativas e exóticas.....	15
4. Amostragem de aves	15
5. Análise dos dados	16
6. Conceitos usados neste protocolo.....	17
Referências.....	17
Apêndice I.....	21

Protocolo de Monitoramento dos Efeitos da Queima Prescrita e Queima Controlada no Pantanal: Aves como Bioindicadores

Thainan Silva Bornato

Augusto João Piratelli

Walfrido Moraes Tomás

Introdução

Um dos maiores desafios dos governos é induzir e apoiar um desenvolvimento econômico que garanta, além de saúde e bem-estar da população, que impactos ambientais adversos sejam evitados (Kwiatkowski; Ooi, 2003). A única maneira de evitar os impactos advindos do desenvolvimento é o conhecimento de seus mecanismos, causas e efeitos, para que os fatores de impactos possam ser controlados em algum grau.

A avaliação de impactos ambientais é um processo que visa a prever os efeitos ambientais de iniciativas de manejo antes que estas iniciativas sejam efetuadas, com o intuito de estimar e descrever a natureza e as possíveis consequências dos eventos ambientalmente danosos, visando a fornecer bases para a tomada de decisões, ou orientar medidas remediadoras para eliminar ou minimizar impactos indesejáveis decorrentes de intervenções humanas nas mais diversas formas de manejo e uso da terra (Canadian Environmental Assessment Agency, 2012).

Dentre as práticas de manejo em ecossistemas de savana está o uso do fogo. O fogo é um elemento natural em savanas tropicais, e tem um papel fundamental na determinação da composição e arranjo das paisagens e nos seus componentes bióticos (Komarek 1972; Norton-Griths, 1979; Bourlière, 1982, Coutinho 1982; Sanaiotti; Magnusson, 1995; Mistry 1998; Cichrane; Schulze 1999; Govender et al. 2006; Pivello 2011; Murphy et al. 2015). O Pantanal, caracterizado como uma savana inundável tem sido classificado como 'Fire dependent/Influenced', ou seja, é um ecossistema dependente ou influenciado pela incidência do fogo, fazendo que as características de hoje se relacionem com a presença do fogo na história evolutiva do Bioma (Hardesty et.al. 2005).

Comunidades de aves podem ser bastante afetadas pelo fogo em ecossistemas campestres e de savana, incluindo o seu uso para manejo da vegetação, que através da licença ambiental garante que seja realizado de forma a minimizar os impactos sobre estas espécies, muitas das quais são ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas (Cavalcanti; Alves 1997; Kirkpatrick et al. 2002; Parr; Chown, 2003; Skowno; Bond, 2003; Cintra; Sanaiotti, 2005, Fuhlendorf et al. 2006; O'Reilly et al. 2006; Sendoda 2009; Gregory et al. 2010; Wood et al. 2013; Long et al. 2014, Sandercock et al. 2014; Ubaid 2014; Reis et al. 2016).

A utilização de aves como bioindicadores tem sido muito adotada pelo fato de que estas estão presentes em todos os biomas e ocupam uma grande diversidade de nichos ecológicos. Além disso, possuem uma taxonomia bem estabelecida e a identificação não precisa ser por meio de capturas (Vielliard, et.al. 2010).

O fogo, quando incide em florestas (cerradões incluídos) constitui um fator degradante considerável, afetando a estrutura e a composição da vegetação, empobrecimento da fauna, simplificação da estrutura trófica em comunidades de fauna e favorecimento de colonização por espécies de outros tipos de ambientes (Lovejoy et al. 1986; Parr et al. 2002; Hugaasen et al. 2003; Peres et al. 2003; Barlow; Peres 2004b, Blair 2005; Adeney et al. 2006; Hidasi-Neto et al. 2012). Os efeitos negativos são enormes e geralmente ocultos às técnicas de sensoriamento remoto, além de afetar a dinâmica dos ambientes florestais, degradando sua qualidade para a manutenção da biodiversidade.

O protocolo aqui apresentado tem como objetivo propor um desenho amostral¹ e uma abordagem analítica para avaliar os efeitos do fogo na estrutura da vegetação e na comunidade de aves a ela associada, considerando que a queimada só deve ser realizada nas variantes de campos e cerrados abertos, nunca em áreas úmidas ou ambientes florestais.

¹ Desenho amostral: estratégia de amostragem baseada na distribuição das unidades de amostragem no espaço e no tempo, bem como a estratégia de amostragem (intensidade, frequência, duração, etc.).

Condicionantes legais do uso do fogo para manejo

O uso do fogo no manejo de vegetação é regido por legislação nacional e estadual, e as leis e resoluções relevantes para este estudo por conta do tema e da abrangência, são as seguintes:

Artigo 38 da Lei 12.651 de 2012 (Brasil, 2012):

É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle.

Resolução conjunta SEMAC-IBAMA/MS nº 01, de 08 de agosto de 2014:

Art. 1º Fica proibida, no período de 1º de agosto até 30 de setembro, anualmente, a realização de queima controlada no território do Estado de Mato Grosso do Sul. Parágrafo único - Nas áreas do Bioma Pantanal, o período de proibição de que trata o caput deste artigo, fica estendido até 31 de outubro.

Lei Complementar nº 233, de 31 de dezembro de 2005 – Mato Grosso:

Art. 10º É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação

§ 2º Não será autorizado o uso do fogo, para limpeza e manejo de áreas, no período compreendido entre 15 de julho a 15 de setembro.

§ 3º Dependendo das condições climáticas, o órgão ambiental estadual, poderá antecipar ou prorrogar o período de restrição ao uso do fogo, previsto no parágrafo anterior.

§ 4º O uso do fogo em práticas agropastoris, desde que justificado, poderá ser autorizado pelo órgão ambiental do Estado no período proibitivo.

Visto o exposto acima, o órgão ambiental estadual fica responsável pela liberação de licença para queimada controlada, além de outras formas de intervenção na vegetação.

Para que levantamentos sejam feitos antes, durante e depois das queimadas controladas ou prescritas visando a conhecer e mitigar seus impactos (e de outras intervenções, como supressão da vegetação, limpeza de pastagem, intensidade de pastoreio, etc.) é desejável que levantamentos sejam realizados e predições sejam feitas para identificar os fatores que induzem os impactos mais relevantes, bem como buscar alternativas para o ajuste do processo de manejo utilizando o fogo controlado ou prescrito. Para tanto, propõe-se o seguinte protocolo de monitoramento utilizando aves passeriformes como bioindicadores:

1. Protocolo de amostragem

A análise das respostas da vegetação e da avifauna em ambientes campestres e de cerrado (excluindo cerradão) à queimada controlada ou prescrita deve ser realizada em **pontos amostrais** distribuídos em **grades de amostragem**. O desenho rígido visa a padronizar procedimentos entre diferentes iniciativas de monitoramento, tornando seus resultados comparáveis. Ainda visando a padronização, recomenda-se que as áreas de queimada tenham no mínimo 30 hectares (ha), que pode ser tanto uma área contínua, quanto pequenas áreas a serem queimadas estejam dentro de áreas contínuas conforme a metragem estipulada na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de grades de amostragem necessárias em função do tamanho da área contínua onde houver queima controlada ou prescrita. Fonte: elaborada pelos autores

Área queimada - A (ha)	Nº de grades de amostragem
$A \leq 30$	1
$30 > A \leq 500$	3
$500 > A \leq 1000$	4
$A \leq 1500$	5

1.1 – Estrutura das grades de amostragem

A grade de amostragem proposta consiste em cinco linhas horizontais contendo cinco pontos amostrais em cada linha, distanciados entre si em 200 m (Figura 1):

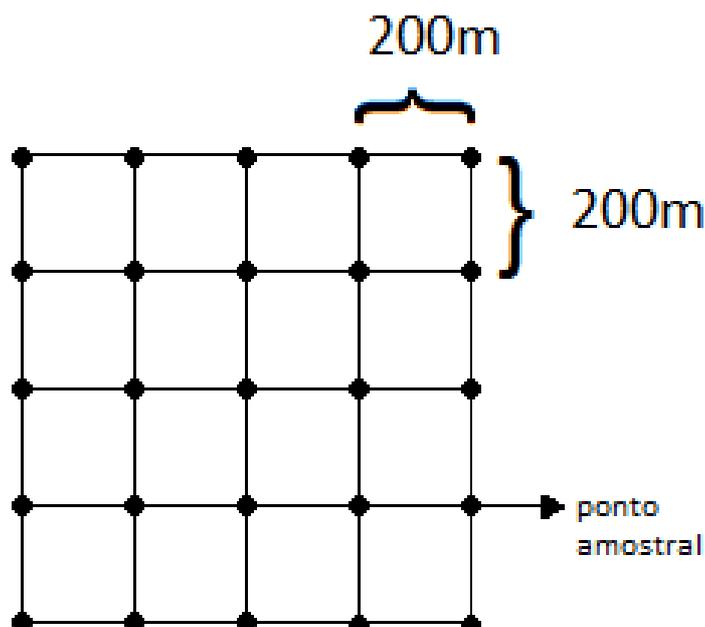


Figura 1. Grade de amostragem e pontos amostrais para avaliar indicadores ecológicos nas fases pré e pós queima da vegetação. Fonte: elaborada pelos autores

A coleta de dados deve ser repetida pelo menos cinco vezes em cada ponto amostral ao longo de no máximo 15 dias em, pelo menos, cinco períodos diferentes:

- **antes de realizar a queima;**
- **até 15 dias após a queima;**
- **90 dias após a queima;**
- **180 dias após a queima;**
- **12 meses após a queima.**

O protocolo deve ser repetido sempre que houver queima no mesmo local, e o número de ocasiões de amostragem pode ser maior, diminuindo-se o intervalo entre elas após a primeira amostragem pós-queima. Em cada ocasião, todos os pontos amostrais devem ser amostrados antes de iniciar a próxima ocasião de amostragem.

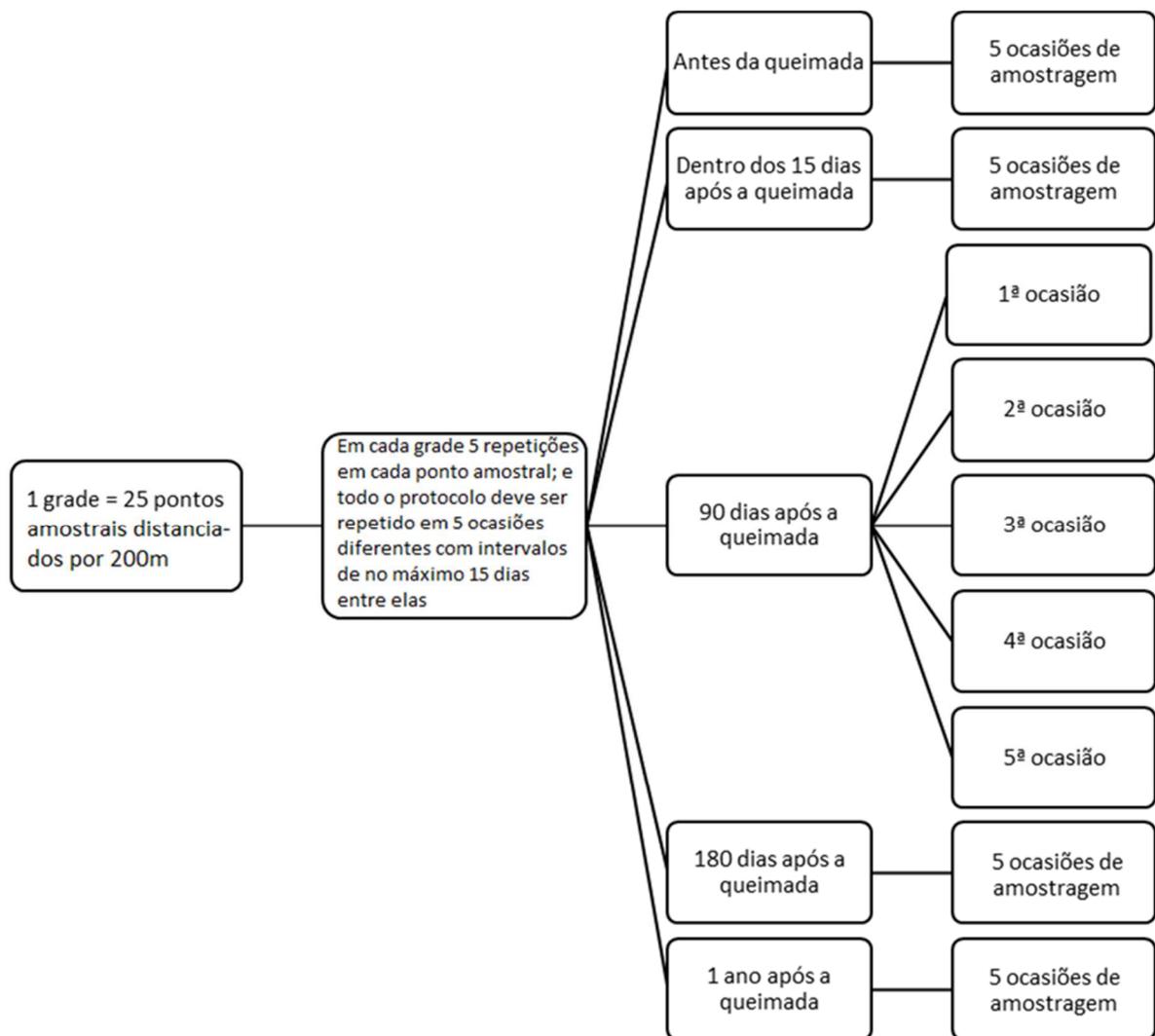


Figura 2. Diagrama do protocolo e da coleta de dados de avifauna e vegetação. Fonte: elaborada pelos autores

Uma variação deste protocolo pode ser adotada na avaliação dos impactos da substituição de qualquer tipo de vegetação para a implantação de pastagens cultivadas. Neste caso, o protocolo adotado deveria se basear em uma amostragem pré-intervenção, em duas épocas do ano (chuva e seca), seguida de outra amostragem semelhante um ano após a intervenção e a partir daí amostragens a cada um ou dois anos, conforme exigido pelo órgão licenciador, configurando um monitoramento, isto é, coleta seguida da análise dos dados coletados em diferentes ocasiões.

2. Variáveis de habitat

O registro e a análise de variáveis descritoras do habitat são necessários para explicar as variações nos registros de espécies de aves, conhecido como “histórico de detecções²”. As variáveis descritoras do habitat devem representar as variações espacial e temporal na estrutura da vegetação, e devem ser pelo menos essas:

- altura e tipo de vegetação;
- número de estratos na vegetação;

² Histórico de detecções: dados de registro (detecção/não detecção) de uma espécie num conjunto de unidades de amostragem, a partir de repetições do protocolo de amostragem ao longo do tempo.

- densidade³ de arbustos e árvores;
- cobertura do solo por gramíneas nativas ou exóticas.

3. Métodos de obtenção de dados de habitat

Os métodos a seguir apresentados têm o objetivo de padronizar os protocolos de amostragem, de modo a permitir que a comparação entre os dados coletados em diferentes pontos no tempo na mesma área ou em diferentes áreas, viabilizando a avaliação confiável da recuperação ou dos impactos causados pela intervenção nos habitats seja possível.

3.1. Altura e tipo de vegetação – método da vareta

O método da vareta consiste em fixar uma estaca no solo no ponto amostral ligada a uma vareta por um barbante de cinco metros de comprimento. A vareta servirá de instrumento de medida da altura da vegetação separada por tipo: campo inundável, campo não inundável, pastagem cultivada, campo sujo, campo cerrado e cerrado, além do registro do número de estratos na vegetação (ver item 2).

A vareta deve ser colocada verticalmente, inicialmente junto à estaca e em seguida em quatro pontos ao redor da estaca (norte, sul, leste e oeste) até onde o barbante permitir, somando-se cinco pontos de amostragem secundários (Figura 4). Os dados devem ser registrados por ponto de amostragem e por ponto de amostragem secundário. O número de toques de partes de plantas ao longo da vareta deve ser registrado, como um indicador da densidade da vegetação herbácea, separado por monocotiledôneas (gramíneas e ciperáceas) e dicotiledôneas (ervas). A amostragem nos cinco pontos secundários deverá ser feita com a vareta e com a parcela de quadrantes, de 1 x 1 m (ver Figura 7). Adicionalmente, 4 conjuntos de pontos de amostragem devem ser estabelecidos nas quatro direções cardeais, distanciados por 30 m do centro, sendo compostos pelo mesmo número de parcelas e adotando os mesmos procedimentos de amostragem (Figura 5).

O número de estratos deve ser registrado, em cada ponto de amostragem, dentro da área circular de 5 m de raio, conformando uma parcela circular centralizada no ponto de amostragem. Estes estratos são: palmeira pequena, erva, gramínea/ciperácea rasteira, gramínea/ciperácea cespitosa alta, gramínea/ciperácea baixa, palmeira alta, arbusto alto, arbusto baixo, liana, árvore, bromélia terrestre, planta aquática fixa emergente alta, planta aquática fixa flutuante de superfície, planta aquática flutuante não fixa e planta aquática fixa submersa (Figura 6; ver também tópico 6).

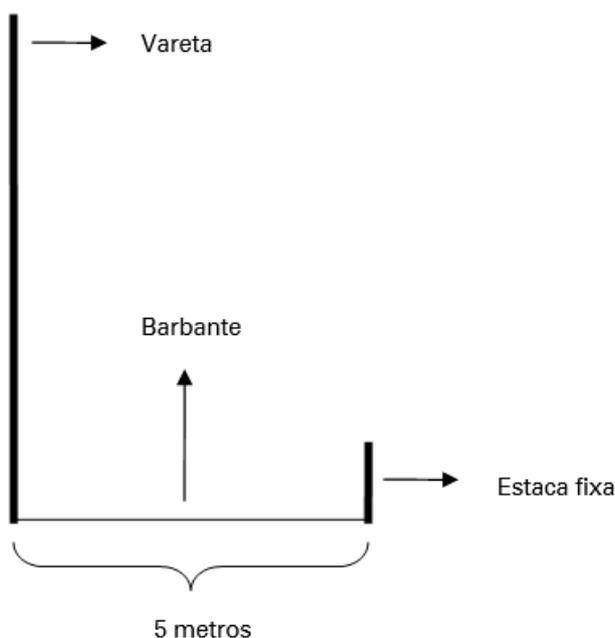


Figura 3. Método da vareta, utilizado para avaliar altura e tipo de vegetação nos cinco pontos de amostragem secundários. Fonte: Elaborada pelos autores

³ Densidade: número de indivíduos em uma determinada área dividido pela área, num determinado momento, expressa em número de indivíduos por m², hectare ou km².

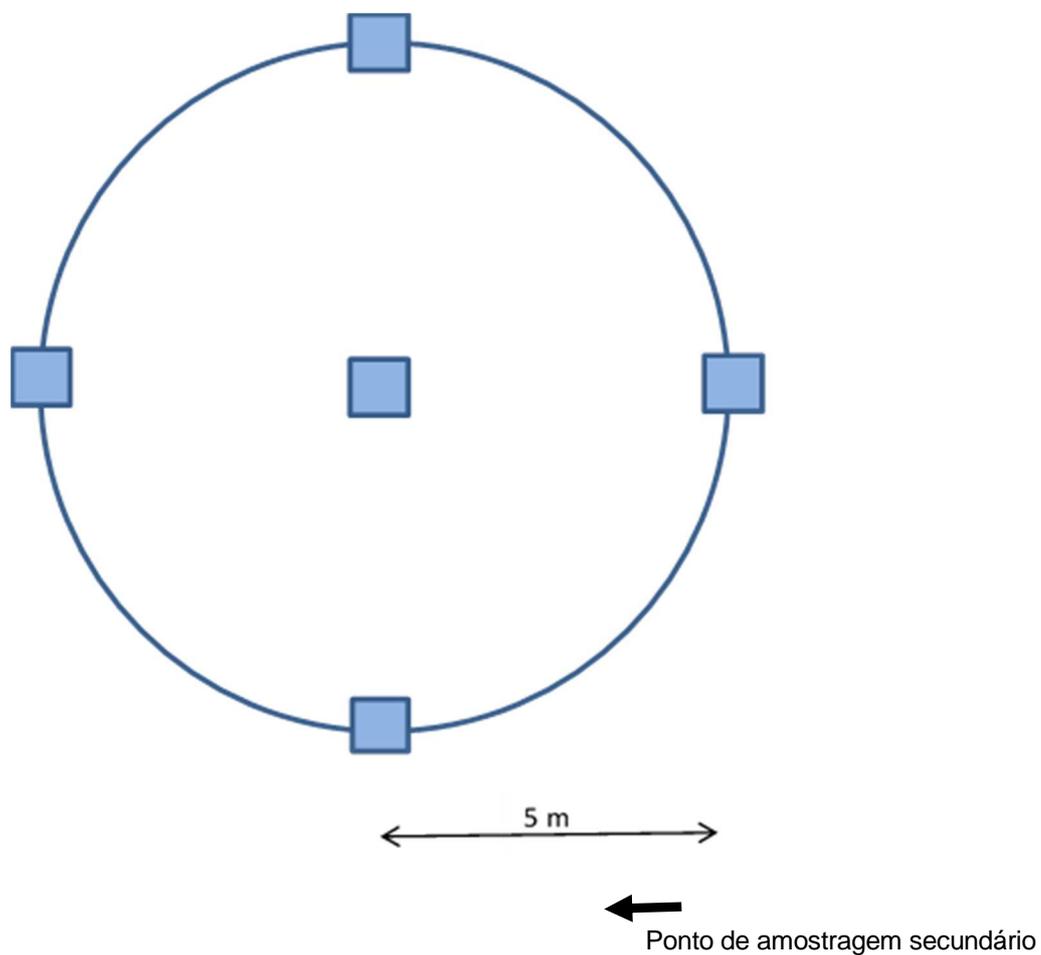


Figura 4. Esquema de amostragem de vegetação nos cinco pontos de amostragem secundários a serem estabelecidos em cada ponto amostral da grade de levantamento⁴. Fonte: Elaborada pelos autores

⁴ Um ponto de amostragem secundário coincide com o ponto amostral, e outros quatro pontos são posicionados de acordo com os quatro pontos cardiais (N, S, L e O), a uma distância de 5 m do ponto central, determinada pelo barbante do método da vareta (Figura 3).

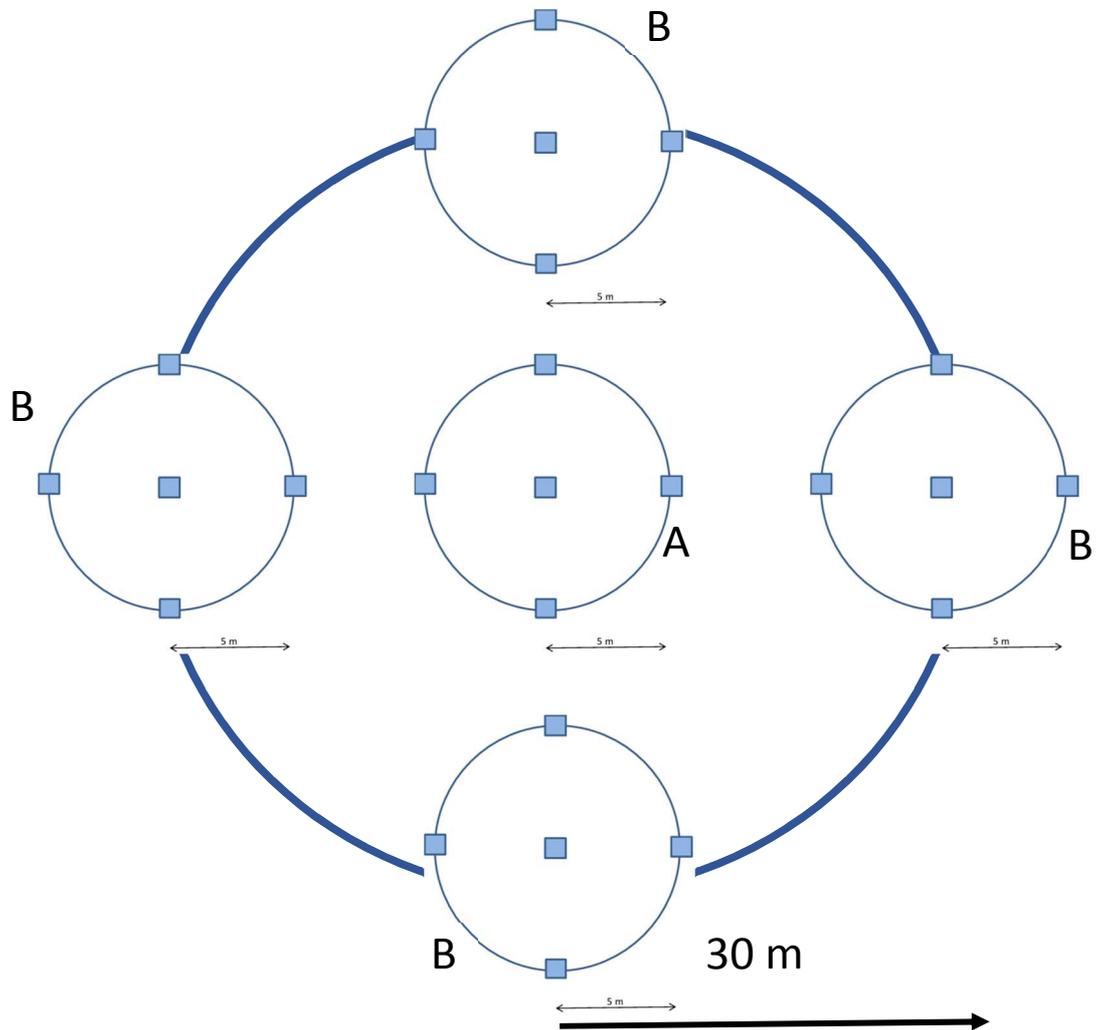


Figura 5. Esquema do ponto de amostragem com o conjunto central (A) e os conjuntos periféricos (B) de amostragem de vegetação. Os conjuntos de amostragem periféricos devem estar distanciados do ponto central por 30 m. Fonte: elaborada pelos autores

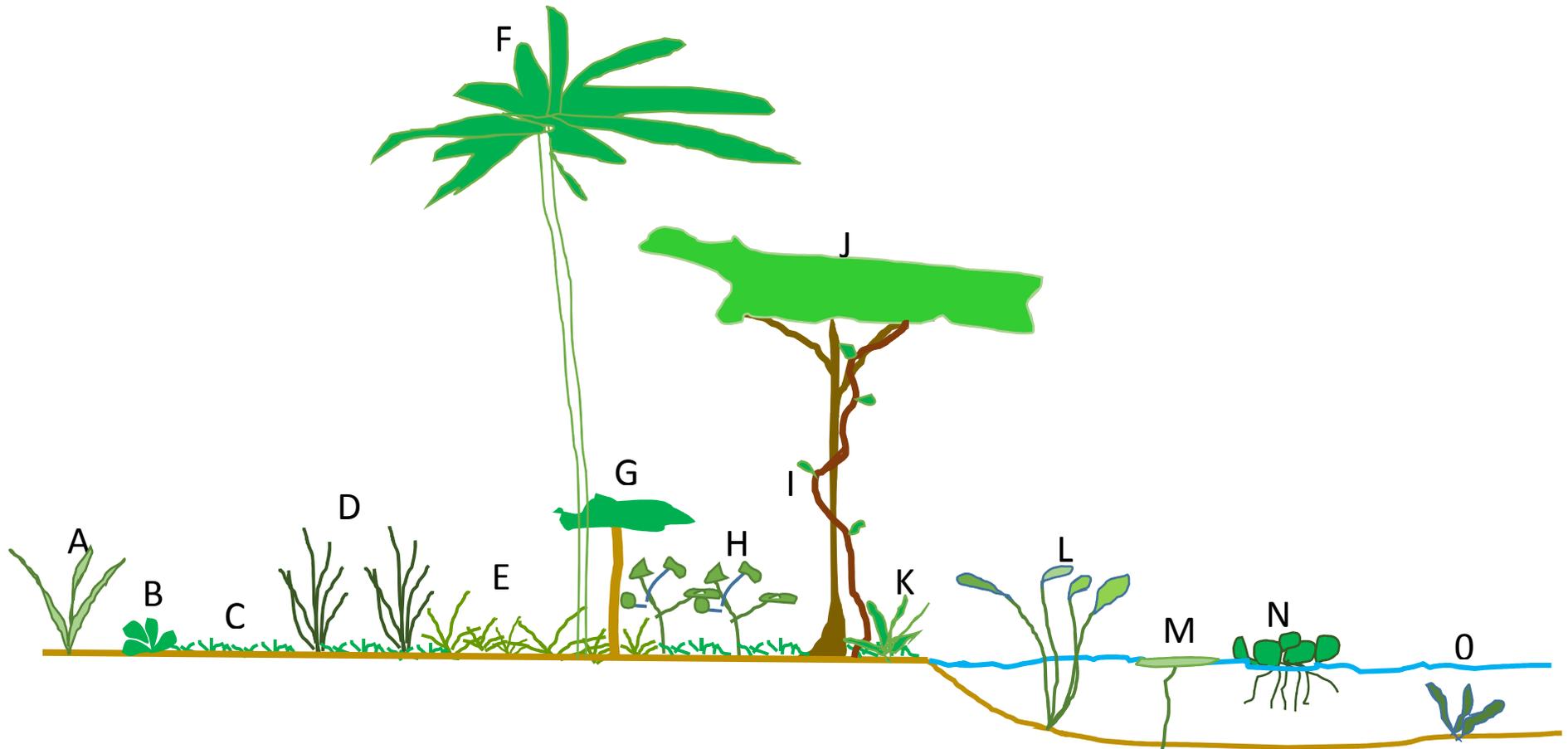


Figura 6. Estratos de vegetação básicos: (A) palmeira pequena, (B) erva, (C) gramínea/ciperácea rasteira, (D) gramínea/ciperácea cespitosa alta, (E) gramínea/ciperácea baixa, (F) palmeira alta, (G) arbusto alto, (H) arbusto baixo, (I) liana, (J) árvore, (K) bromélia terrestre, (L) planta aquática fixa emergente alta, (M) planta aquática fixa flutuante de superfície, (N) planta aquática flutuante não fixa, (O) planta aquática fixa submersa. Fonte: Elaborada pelos autores

3.2. Densidade de arbustos e árvores

A densidade de arbustos e árvores será calculada a partir do registro de contagem simples dos arbustos e árvores presentes na área circular em torno do ponto amostral definida pelo comprimento do barbante, de 5 m de raio. Os registros devem também contabilizar de forma separada árvores mortas em pé ou caídas que porventura estejam dentro da área circular de amostragem. Estes dados devem ser registrados por ponto de amostragem.

3.3 Cobertura do solo por gramíneas nativas e exóticas

A amostragem deve ser feita em parcelas de quadrantes de 1 x 1 m dividido em quatro partes iguais, colocado sobre o solo (Figura 7). A porcentagem de cobertura do solo por gramíneas nativas e por gramíneas exóticas deve ser estimada visualmente em cada um dos quadrantes. Essa avaliação deve ser realizada nos cinco pontos estabelecidos pelo método da vareta (item 3.1). Os dados coletados devem ser registrados para o ponto de amostragem e separadamente para cada um dos pontos secundários de amostragem (central, N, S, L, O). Para cada ponto amostral, deve ser estimada a média da cobertura do solo com as leituras do conjunto de 5 pontos secundários de amostragem.

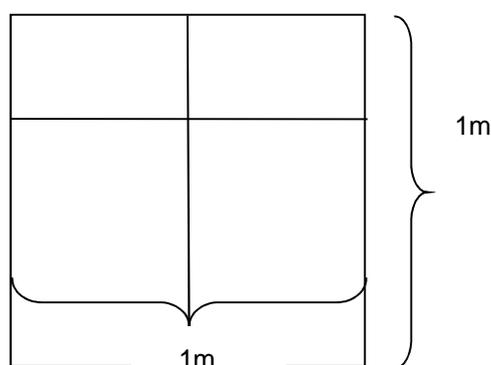


Figura 7. Ilustração de um quadrado de 1m² dividido em 4 setores iguais para quantificar cobertura do solo por gramíneas nativas e exóticas em cada setor. Fonte: Elaborada pelos autores

4. Amostragem de aves

O método de identificação a ser utilizado para a identificação de aves será a observação direta, com ajuda de binóculos, se necessário, e de reconhecimento da vocalização das aves, com ajuda de gravador, se necessário, fazendo isso nos pontos amostrais da grade amostral, que se distanciam em 200 metros (Figura 1), o que minimiza o risco de que cantores de uma espécie com vocalização de longo alcance sejam detectados em pontos equivocados (Vielliard, et.al. 2010), com isso influenciando a análise de dados por falta de independência entre registros. Em cada ponto e ocasião de amostragem, a sessão de detecção das aves deve durar 20 minutos, antecedidos por um intervalo de 10 minutos em que registros não serão feitos. A amostragem deve ocorrer ao longo da manhã, período de maior atividade das aves. Os registros devem ser transferidos para uma tabela para cada espécie registrada com estrutura semelhante àquela utilizada pelo software de análise (Tabela 3).

Para avaliação deste indicador no Pantanal, deve ser utilizada prioritariamente a lista de 179 espécies de aves do Pantanal potencialmente afetadas pelas queimadas no campo (Apêndice I). Esta lista foi produzida a partir de uma lista de todas as espécies de aves com ocorrência no Pantanal (Nunes, 2011), filtrada para espécies da ordem dos Passeriformes sem dependência florestal, preferencialmente campestres, que podem ser afetadas diretamente pelo fogo no campo, por conta de impactos negativos em sua dieta, habitat e nidificação. Foram acrescentadas as espécies da família Picidae não dependentes de habitat florestal, pelo fato de essas espécies dependerem de árvores mortas para seu forrageamento, e árvores mortas geralmente são eliminadas durante uma queimada ou tem sua comunidade de invertebrados afetada. Além das espécies prioritárias listadas no Apêndice I, é desejável ainda que outras espécies de aves de habitats abertos e semiabertos pertencentes às Famílias Tinamidae, Charadriidae, Burhinidae, Scolopacidae, Columbidae, Cuculidae, Strigidae, Nyctibiidae, Caprimulgidae, Trochilidae, Galbulidae, Bucconidae e Capitonidae que ocorrem na região do Pantanal possam ser acrescentadas aos estudos, em especial aquelas ameaçadas, migratórias (Nunes; Tomas, 2008) e raras. As espécies de aves listadas no Apêndice I estão classificadas em diferentes graus de ameaça, de modo a sinalizar aquelas que merecem maior cuidado, mas todas as

espécies devem ser utilizadas no monitoramento como indicadores, em função de seus hábitos alimentares e sítios de nidificação, aspectos esses que podem ser impactados por queimas da vegetação.

Tabela 2. Modelo de histórico de detecções em cada ocasião de amostragem de aves no campo, onde 1 = presente e 0 = ausente. Fonte: elaborada pelos autores

Data Ocasião:		Horário início:			Horário fim:		Grade:		Espécie:	
Espécie	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	
X	0	0	1	1	1	0	0	1	1	
Y	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Z	...	...	...	...	...	...	...	...	...
W	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabela 3. Modelo de histórico de detecções por espécie de ave, onde 1 = detectada e 0 = não detectada. Fonte: Elaborada pelos autores.

Ponto	Estação 1					Estação 2				
	Ocasião 1.1	Ocasião 1.2	Ocasião 1.3	Ocasião 1.4	Ocasião 1.5	Ocasião 2.1	Ocasião 2.2	Ocasião 2.3	Ocasião 2.4	Ocasião 2.5
1	1	0	...	...	...	...	...	...	...	...
2	0	0	...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	1	...	...	...	...	...	...	...	...
4	1	0	...	...	...	...	...	...	...	...
5	1	1	...	...	...	...	...	...	...	...
6	1	1	...	...	...	...	...	...	...	...
7	0	1	...	...	...	...	...	...	...	...
8	1	1	...	...	...	...	...	...	...	...
9	0	0	...	...	...	...	...	...	...	...

5. Análise dos dados

Este protocolo busca identificar quais variáveis são afetadas pela queimada em função das alterações na estrutura da vegetação, através da modelagem da influência destas variáveis na probabilidade de ocupação⁵, pelas diferentes espécies de aves, das áreas sob avaliação. Esta estratégia mostra como a variação espacial e temporal da vegetação explica a variação na probabilidade de ocupação das aves, indicando a magnitude dos eventuais efeitos em cada espécie encontrada. Estes efeitos são os indicadores de impactos da queimada, que podem até ser positivos, dependendo da espécie. O protocolo também permite entender como a frequência de fogo afeta a vegetação e como ela pode se recuperar, além de possibilitar identificar quais são as condições ideais de manejo que favorecem a maior parte das espécies de aves, em especial aquelas ameaçadas de extinção.

A abordagem adotada para a medição de probabilidade de ocupação de avifauna é baseada na construção de um histórico de detecções, o que é fundamental para resolver a questão da não detecção de espécies em determinado ponto. Isso se deve ao fato de que a ausência em amostragens pode ser apenas um artefato do protocolo de amostragem ou do observador, e por isso não pode ser levado em conta de forma absoluta, sendo conhecida como

⁵Probabilidade de ocupação: probabilidade de uma espécie ocupar o habitat com diferentes condições (da vegetação, por exemplo) em função das covariáveis que descrevem estas condições.

falsa-ausência. A forma moderna de se contornar os problemas causados por falsa-ausência são as repetições das amostragens com o mesmo protocolo em ocasiões diferentes em cada período de amostragem, construindo assim, para cada espécie um histórico de detecções que deve ser utilizado na modelagem da probabilidade de detecção⁶ (Mackenzie et al., 2006). Para tanto, o histórico de detecção de cada espécie em cada unidade amostral deve ser considerado em modelo de ocupação (Mackenzie et al. 2002, 2006), utilizando-se as médias das variáveis de estrutura de habitat de cada ponto amostral como covariáveis⁷ na modelagem (estrutura da vegetação, altura e tipo de vegetação, densidade de arbustos e árvores, cobertura do solo por gramíneas nativas e exóticas, número de estratos na vegetação). Os modelos podem ser gerados através do software Presence (Hines, 2008).

Apesar de ter sido elaborado para ambientes campestres e cerrado aberto, este protocolo pode ainda ser adotado em pesquisa científica para avaliar os efeitos dos diferentes usos da vegetação pela agropecuária e também em casos de incêndios florestais, bem como método de monitoramento de impactos ambientais de intervenções na vegetação em suas diversas escalas (comunidades, habitat e paisagem) através de amostragens repetidas ao longo do tempo. Com os devidos ajustes metodológicos, pode também ser utilizado para avaliações das respostas de outras comunidades de fauna (pequenos mamíferos, répteis, invertebrados, etc.). Estudos desta natureza são fundamentais para ajustes em termos de referência para licenciamento ambiental, elaboração de indicadores de sustentabilidade ambiental, desenvolvimento de boas práticas de manejo em propriedades rurais, bem como dar suporte a políticas públicas, sejam os estudos exigidos por órgãos ambientais ou decorrentes de pesquisa científica.

6. Conceitos usados neste protocolo

- **Arbustos:** plantas que apresentam caules lenhosos, resistentes, com ramificações próximas ao solo, formando galhos principais que apresentam mais ou menos a mesma espessura, de até 5 (cinco) metros de altura.
- **Árvores:** forma de crescimento comum em plantas terrestres lenhosas, onde o vegetal cresce de forma quase sempre com um único tronco, e depois se ramificando, com altura maior que 5 m.
- **Ciperáceas:** família de monocotiledôneas herbáceas perenes, excepcionalmente anuais, com caules triangulares, 3 folhas basais, ausência de lígula e bainhas fechadas.
- **Ervas (porte herbáceo):** forma de vida com caule nunca lenhoso e superfície verde ou esverdeada, dicotiledôneas.
- **Gramíneas:** vegetação rasteira, podendo ser dividida em cespitosas, de crescimento vertical e estoloníferas, de crescimento horizontal.
- **Macrófitas aquáticas:** plantas aquáticas que vivem em brejos e em ambientes aquáticos de água doce, salobra ou salgada.

Referências

ADENEY, J. M.; GINSBERG, J. R.; RUSSEL, G. J.; KINNAIRD, M. F. Effects of an ENSO-related fire on birds of lowland tropical forest in Sumatra. **Animal Conservation**, v. 9, p. 292-301, 2006.

BARLOW, J.; PERES C. A. Avifaunal responses to single and recurrent wildfires in Amazonian forests. **Ecology Applied**, v. 14, p. 1358-1373, 2004a.

BARLOW, J.; PERES C. A. Ecological responses to El Niño-induced surface fires in central Amazonia: management implications for flammable tropical forests. **Philosophical Transactions B: Biological Sciences**, v. 359, p. 367-380, 2004b.

BLAIR, B. C. Fire effects on the spatial patterns of soil resources in a Nicaraguan wet tropical forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, p. 435-444, 2005.

BOURLIÈRE, F. (Ed.). **Tropical Savannas**. Ecosystems of the world 13. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1983. 730 p.

⁶ Probabilidade de detecção: probabilidade de se detectar uma espécie em uma unidade de amostragem quando ela está presente nesta unidade.

⁷ Covariáveis: fatores que o pesquisador procura neutralizar intencionalmente em uma investigação, com a finalidade de impedir que interfira na análise da relação entre as variáveis independentes e dependentes.

- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 28 maio 2012, Seção 1, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 10 dez. 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, de 18/ de dezembro de 2014, Seção 1, p. 121-126. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/PORTARIA_N%C2%BA_444_DE_17_DE_DE_ZEMBRO_DE_2014.pdf>. Acesso em 10 dez. 2018.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AGENCY. **Basics of Environmental Assessment**. 2012. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/environmental-assessment-agency/services/environmental-assessments/basics-environmental-assessment.html>>. Acesso em 12 nov 2018.
- CAVALCANTI, R. B.; ALVES, M. A. S. Effects of fire on savanna birds in central Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 8, p. 85-87, 1997.
- CINTRA, R.; SANAIOTTI, T. Fire effects on the composition of a bird community in an Amazonian savanna (Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n. 4, p. 683-695, 2005.
- COCHRANE, M. A.; SCHULZE, M. D. Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure, biomass, and species composition. **Biotropica**, v. 31, n.1, p. 2-16, 1999.
- COUTINHO, L. M. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: Huntley, B. J.; Walker, B. H. (Ed.). **Ecology of Tropical Savannas**. Berlin: Springer- Verlag, 1982. p. 273-291. (Ecological Studies, 42).
- CUNHA, C. N.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. **Classificação e delimitação das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats**. Cuiabá: EDUFMT, 2015. 165 p.
- FUHLENDORF, S. D.; HARRELL, W. C.; ENGLE, D. M.; HAMILTON, R. G.; C. A. DAVIS; LESLIE JUNIOR, D. M. Should heterogeneity be the basis for conservation? Grassland bird response to fire and grazing. **Journal of Applied Ecology**, v. 16, n. 5, p. 1706-1716, 2006.
- GOVENDER, N.; W. S. W. TROLLOPE; VAN WILGEN, B. W. The effect of fire season, fire frequency, rainfall and management on fire intensity in savanna vegetation in South Africa. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 4, p. 748-758, 2006.
- GREGORY, N. C.; SENSENIG, R. L.; WILDCOVE, D. S. Effects of controlled fire and livestock grazing on bird communities in East African savannas. **Conservation Biology**, v. 24, n. 6, p. 1606-1616, 2010.
- HARDESTY, J.; MYERS, R.; W. FULKS. Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. **The George Wright Forum**, v. 22, n. 4, p. 78-87, 2005.
- HAUGAASEN, T.; BARLOW, J.; PERES, C. A. Surface wildfires in central Amazonia: short-term impact on forest structure and carbon loss. **Forest Ecology and Management**, v. 179, p. 321-331, 2003.
- HIDASI-NETO, J.; BARLOW, J.; CIANCIARUSO, M. V. Bird functional diversity and wildfires in the Amazon: the role of forest structure. **Animal Conservation**, v. 15, p. 407-415, 2012.
- HINES, J. E. **Program PRESENCE. Versão 2.2. Software to estimate patch occupancy and related parameters**. USGS-PWRC. 2008. Disponível em < <https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html> >. Acesso em: 12 nov. 2017.
- IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2018-1. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em 14 abr. 2017.
- KIRKPATRICK, C.; DESTEFANO, S.; MANNAN, R. W.; LLOYD, J. Trends in abundance of grassland birds following a spring prescribed burn in southern Arizona. **The Southwestern Naturalist**, v. 47, n. 2, p. 282-292, 2002.
- KOMAREK, E. V. Lightning and fire ecology in Africa. In: KOMAREK, E. V (ed.). **Proceedings of the Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference**. Tallahassee, FL: Tall Timbers Research Station. 1972. pp. 473-511
- KWIATKOWSKI, R. E.; OOI, M. Integrated environmental impact assessment: a canadian example. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, n. 6, p. 434-438, 2003.

- LONG, A. M.; JENSEN, W. E.; MATLACK, R. S. INFLUENCE of prescribed burning on bird abundance and species assemblage in a semiarid Great Plains grassland. **Western North American Naturalist**, v. 74, n. 4, p. 396-404, 2014.
- LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H., BROWN, K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART H. O. R.; HAYES. M. B. Edge and other effects of isolation on Amazon Forest fragments. In: SOULÉ, M. E. (Ed.). **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. 257-285.
- MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, J. A.; LAGTIMM, C. A. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **Ecology**, v. 83, p. 2248-2255, 2002.
- MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; ROYLE, J. A.; POLLOCK, K. H.; BAILEY, L. L.; HINES, J. E. **Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence**. San Diego: Academic Press, 2006. 324p.
- MATO GROSSO (Estado). Lei Complementar nº 233 de 21 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, de 21 de dezembro de 2005, p. 08. Disponível em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/sistema/legislacao/LeiComplEstadual.nsf/250a3b130089c1cc042572ed0051d0a1/4f42663cdf699582042570f2004f4aa2?OpenDocument>>. Acesso em 14 abr. 2017.
- MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução conjunta SEMAC-IBAMA/MS nº 01, de 08 de agosto de 2014. Proíbe a execução da queima controlada no âmbito do Estado do Mato Grosso do Sul no período e situações que especifica. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul**, de 11 de agosto de 2014, n. 8.734, p. 59. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/74/2015/06/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SEMAC-IBAMA-01-08-08-2014.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- MISTRY, J. Fire in the Cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. **Progress in Physical Geography: Earth and Environment**. v. 22, n. 4, p. 425-448, 1998.
- MURPHY, B. P.; COCHRANE, M. A.; RUSSELL-SMITH, J. Prescribed burning protects endangered tropical heathlands of the Arnhem Plateau, northern Australia. **Journal of Applied Ecology**, v. 52, p. 980-991, 2015.
- NORTON-GRIFFITHS, M. Influence of grazing, browsing, and fire on vegetation dynamics. In: SINCLAIR, A. R. E.; NORTON-GRIFFITHS, M. (Ed). **Serengeti: dynamics of an ecosystem**. Chicago: University of Chicago, 1979. p. 310-352.
- NUNES, A. P. Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro? **Atualidades Ornitológicas On-line**, n. 160, p. 45-54, abr. 2011.
- NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. **Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 122 p.
- O'REILLY, L.; OGADA, D.; PALMER, T. M.; KEESING, F. Effects of fire on bird diversity and abundance in an East African savanna. **African Journal of Ecology**, v. 44, n. 2, p. 165-170, 2006.
- PARR, C. L.; BOND, W. J.; ROBERTSON, H. G. A preliminary study of the effect of fire on ants (Formicidae) in a South African savanna. **African Entomology**, v. 10, p. 101-111, 2002.
- PARR, C. L.; CHOWN, S. L. Burning issues for conservation: a critique of faunal fire research in Southern Africa. **Austral Ecology**, v. 28, p. 384-395, 2003.
- PERES, C. A.; BARLOW, J.; HAUGAASEN, T. Vertebrate responses to surface fires in a Central Amazonian forest. **Oryx**, v. 37, p. 97-109, 2003.
- PIVELLO, V. R. The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. **Fire Ecology**, v. 7, n. 1, p. 24-39, 2011.
- REIS, M. G.; FIEKER, C. Z.; DIAS, M. M. The influence of fire on the assemblage structure of foraging birds in grasslands of the Serra da Canastra National Park, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n.2, p. 891-901, 2016.
- SANAIIOTTI, T. M.; MAGNUSSON, W. E. Effects of annual fire on the production of fleshy fruits eaten by birds in a Brazilian Amazonian savanna. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, n. 1, p. 53-65, 1995.
- SANDERCOCK, B. K.; ALFARO-BARRIOS, M.; CASEY, A. E.; JOHNSON, T. W.; MONG, K. J.; ODOM, K. M. STRUM, WINDER, V. L. Effects of grazing and prescribed fire on resource selection and nest survival of upland sandpipers in an experimental landscape. **Landscape Ecology**, v. 30, p. 325-337, 2014.

SENDODA, A. M.C. **Efeitos do manejo do fogo sobre comunidades de aves em campos sujos no Parque Nacional das Emas (GO/MS), Cerrado central**. 2009. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 1997. 912p.

SKOWNO, A. L.; BOND, W. J. Bird community composition in an actively managed savanna reserve, importance of vegetation structure and vegetation composition. **Biodiversity Conservation**, v. 12, p. 2279-2294, 2003.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical Birds: ecology and conservation**. Chicago: The University of Chicago Press, 1996. 478p.

UBAID, F. K. **Efeitos do fogo sobre comunidades de aves no Pantanal Mato-Grossense**. 2014. 121f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências de Botucatu – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo.

WIKIAVES. **A enciclopédia de aves do Brasil**. 2008. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 02 set. 2018.

WILMAN, H.; BELMAKER, J.; SIMPSON, J.; DE LA ROSA, C.; RIVADENEIRA, M. M.; JETZ, W. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. **Ecology**, v. 95, n. 7, p. 2027, 2014.

WOOD, T. J.; ESSNER JUNIOR, R. L.; MINCHIN, P. R. Effects of prescribed burning on grassland avifauna at riverlands migratory bird sanctuary. **Polymath: An Interdisciplinary Arts and Sciences Journal**, v. 3, n. 1, p. 20-38, 2013.

Apêndice I

Lista de espécies de aves consideradas alvos prioritários para o monitoramento dos impactos de queima controlada e prescrita em áreas de habitats campestres, vegetação de Cerrado aberto e semiaberto, campo sujo e outras formações arbóreas abertas (ver Cunha et al. 2015) no Pantanal.

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	insetívoro e frugívoro	Pequeno cesto próximo do solo.	baixa*			não
	<i>Pheucticus aureoventris</i>	insetívoro e frugívoro	Em uma forquilha com galhos, ervas e raízes.	baixa			não
	<i>Piranga flava</i>	insetívoro e frugívoro	Usa ninhos da rolinha-roxa (<i>Columbina talpacoti</i>) como base para o seu ninho.	baixa*			não
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	onívoro	Com gravetos apoiados em galhos mais grossos.	média			não
	<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	onívoro	Com gravetos, de difícil localização.	baixa			não
Cotingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	insetívoro e frugívoro	Entre 6 e 10 metros do solo em forma de pequena taça e decora-o externamente com líquens e fungos.	média			não
Dendrocolaptidae	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	insetívoro	Cavidade de árvores.	alta			não
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	insetívoro	Em árvores velhas, usando em geral ocos abandonados por pica-paus.	média			não
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	insetívoro	Cavidade de árvores.	média			semidependente
	<i>Xiphocolaptes major</i>	insetívoro e carnívoro	Cavidade de árvores.	média			não
	<i>Xiphorhynchus guttatoides</i>	insetívoro	Cavidade de árvores.	baixa			semidependente
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	insetívoro	Cesto profundo enfaixado com teias de aranha no capim alto ou plantas de pouca altura, no brejo ou nas suas margens.	média			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	frugívoro	Esférico com entrada lateral.	baixa			não
	<i>Euphonia laniirostris</i>	frugívoro e insetívoro	Esférico.	baixa			semidependente
	<i>Spinus magellanicus</i>	granívoro	Em formato de pequena tigela na forquilha de árvores e arbustos de pouca altura.	baixa			não
Furnariidae	<i>Anumbius annumbi</i>	insetívoro	Em uma grande estrutura de galhos espinhosos colocados em local visível e de altura média.	média			não
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	insetívoro	Feito de gravetos, em pequenas moitas próximo à ambientes aquáticos. O ninho é preso em forquilhas e galhos laterais, com a forma de uma garrafa deitada com o bojo redondo.	média			não
	<i>Fumarius leucopus</i>	insetívoro	Em formato de forno, semelhante ao do João-de-Barro.	baixa			não
	<i>Fumarius rufus</i>	insetívoro oportunista	Em formato de forno de barro, o qual pode ser facilmente identificado no alto de árvores e postes em regiões campestres.	baixa			não
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	insetívoro	Enormes com gravetos (razão do nome comum).	média			não
	<i>Pseudoseisura unirufa</i>	insetívoro	Em forma de forno.	média			semidependente
	<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	insetívoro	Constrói grandes e vistosos ninhos de gravetos.	baixa			não
<i>Synallaxis albescens</i>	insetívoro	Esférico de gravetos com 30 cm de comprimento, entrada tubular baixa, em um arbusto.	baixa			não	

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	insetívoro e carnívoro	Bola de gravetos de vários tamanhos, colocada em forquilha e dentro de um arbusto, com um tubo lateral do mesmo material.	baixa			não
	<i>Synallaxis hypospodia</i>	insetívoro	Amontoado de galhos secos e duros com uma ou duas entradas através de um túnel que pode ser longo, tortuoso, lateral, superior ou inferior; na câmara incubatória existe um colchão de material fofo ou flexível sobre o qual jazem os ovos.	média			não
	<i>Synallaxis scutata</i>	insetívoro	Amontoado de galhos secos e duros com uma ou duas entradas através de um túnel que pode ser longo, tortuoso, lateral, superior ou inferior; na câmara incubatória existe um colchão de material fofo ou flexível sobre o qual jazem os ovos.	média			não
Hirundinidae	<i>Alopochelidon fucata</i>	frugívoro e insetívoro	Em buracos ou até em árvores.	média			não
	<i>Hirundo rustica</i>	insetívoro	Constrói ninhos fechados em forma de taça com lama e palha em celeiros, estábulos ou outros locais semelhantes, às vezes em colônias.	baixa			não
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	insetívoro	Feito de lama em colônias em penhascos, desfiladeiros, pontes ou edifícios.	baixa			não
	<i>Progne chalybea</i>	insetívoro	Em forma de tigela, com palha e fezes secas de gado.	baixa			não
	<i>Progne elegans</i>	insetívoro	Em buracos de vários tipos.	baixa			não
	<i>Progne subis</i>	insetívoro	Em buracos de vários tipos.	baixa			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	insetívoro	Ocos de árvores e ninhos abandonados de João-de-Barro.	baixa			não
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	insetívoro	Buracos em barrancos, escarpas e rochas, onde constrói uma tigela feita de palha, esterco e pena.	baixa			não
	<i>Riparia riparia</i>	insetívoro aéreo	Em colônias, escavadas no chão ou no barranco	baixa			não
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	insetívoro aéreo	Em buracos de barrancos, às vezes em colônias espalhadas ao longo de rios ou em cortes de estradas.	baixa			não
	<i>Tachycineta albiventer</i>	insetívoro aéreo	No barranco do rio, às vezes em ninhos abandonados de martim-pescador. Constrói uma tigela no buraco usando capins e materiais macios.	baixa			não
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	insetívoro aéreo	Aninha-se em buracos de vários tipos, fazendo uma cama solta de capim, folhas e penas.	baixa			não
Icteridae	<i>Agelaioides badius</i>	onívoro	Pequena tigela de barro trançada com fibras vegetais, dentro de ninhos de fumarídeos.	baixa			não
	<i>Agelasticus cyanopus</i>	onívoro	Cesta aberta, bem forrada, em uma forquilha a pouca altura ou a poucos metros do solo.	média			não
	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	onívoro	Fechado com entrada lateral.	média			não
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	onívoro	Tigela entre as folhas das taboas.	baixa*			não
	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	insetívoro e granívoro	De gramíneas e outros materiais vegetais	baixa*			não
	<i>Icterus croconotus</i>	onívoro	Ocupa ninhos prontos de João-de-Barro, xexéu, caturrita e às vezes constrói seu próprio ninho em buracos na madeira.	baixa*			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	onívoro	Não constrói ninho e a fêmea põe 4 ou 5 ovos por postura, sendo um no ninho de cada hospedeiro.	baixa			não
	<i>Molothrus oryzivorus</i>	onívoro	Ocupa ninhos de outras espécies como jaús e japiins.	baixa			não
	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	onívoro	Parasita, colocando ovos em ninhos de hospedeiros.	baixa			não
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	onívoro	Cesta aberta; no interior do fundo do ninho se acha boa quantidade de barro que dá ao ninho um peso surpreendente.	baixa			não
	<i>Sturnella superciliaris</i>	onívoro	No solo, em campos com moitas de capim.	baixa			não
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	onívoro	O ninho é construído grosseiramente com gravetos secos, grama e algodão, em forma de tigela rasa sobre árvores ou arbustos e em certos locais sobre os grandes ninhos abandonados de outros pássaros.	baixa			não
	<i>Mimus triurus</i>	insetívoro	O ninho é construído grosseiramente com gravetos secos, grama e algodão, em forma de tigela rasa sobre árvores ou arbustos e em certos locais sobre os grandes ninhos abandonados de outros pássaros.	baixa			não
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	insetívoro e granívoro	De capins sobre o chão e embaixo de uma touceira.	baixa			não
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	granívoro e insetívoro	Em forma de tigela rasa e é construído diretamente no chão.	baixa			não
Picidae	<i>Arremon flavirostris</i>	granívoro e insetívoro	Ninho volumoso, esférico no solo.	média			não
	<i>Zonotrichia capensis</i>	granívoro e insetívoro	Tigela aberta e rala, feito de capim seco e raízes.	baixa			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Picidae	<i>Campephilus leucopogon</i>	insetívoro	Árvores mortas ou em palmeiras a uma altura de 6 a 8 metros do solo.	média			não
	<i>Campephilus melanoleucos</i>	insetívoro	Troncos de árvores mortas ou palmeiras.	média			não
	<i>Celeus lugubris</i>	insetívoro	Cavidade em cupinzeiros ou formigueiros arborícolas, em galhos secos e árvores mortas.	média			semidependente
	<i>Celeus torquatus</i>	insetívoro	Troncos e galhos de árvores secas e palmeiras.	alta	quase ameaçada		semidependente
	<i>Colaptes campestris</i>	insetívoro	Cavidade em árvores.	baixa			não
	<i>Melanerpes candidus</i>	frugívoro e nectarívoro	Troncos de árvores secas e palmeiras e, às vezes, utiliza uma cavidade natural em rochas.	baixa			não
	<i>Piculus chrysochloros</i>	insetívoro	Cavidades.	média			semidependente
	<i>Veniliornis mixtus</i>	insetívoro e granívoro	Cavidade em troncos secos ou estirpes mortas de palmeiras.	média			não
	<i>Veniliornis passerinus</i>	insetívoro	Colmos de bambu, palmeiras ou galhos secos.	baixa			não
Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	frugívoro	Cesta em uma forquilha.	média			não
	<i>Neopelma pallescens</i>	insetívoro e frugívoro	Cesta.	alta			não
Poliptilidae	<i>Poliptila dumicola</i>	insetívoro	Delicado, parecendo com o ninho dos beija-flores. Ele é dissimulado, por fora, por líquens presos por teias de aranha.	média			não
Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	insetívoro	Pendurado na ponta de galho fino, feito de restos de folhas, galhos finos e secos e painas. muito fechados.	baixa			não
Thamnophilidae	<i>Cercomacra melanaria</i>	insetívoro	Forma de xícara em forquilhas.	média			não
	<i>Formicivora rufa</i>	carnívoro e insetívoro	Em formato de cesta feito com fibras, hastes e musgos) ficam nas	baixa			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Thamnophilidae			forquilhas horizontais dos arbustos, escondidos pela folhagem.				
	<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	insetívoro	Cesto no solo.	média			não
	<i>Taraba major</i>	insetívoro	Com fibras e raízes, em formato de bolsa pendente de uma forquilha horizontal, característico de todas as aves dessa família.	baixa			não
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	insetívoro generalista	Taça costuma ser construído em arbustos fechados.	baixa			não
	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	insetívoro	Forma de cesto em forquilhas de arbustos de tamanhos variados.	baixa*			não
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	frugívoro, insetívoro e nectarívoro	Estérico.	baixa			não
	<i>Coryphaspiza melanotis</i>	insetívoro, granívoro e frugívoro	Solo.	alta	vulnerável	ameaçada	não
	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	insetívoro, granívoro e frugívoro	Em bordas de floresta ou em áreas de Cerrado.	baixa			não
	<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	insetívoro de solo e frugívoro	1-2 metros do solo e feita de gramíneas tecido.	alta			não
	<i>Emberizoides herbicola</i>	insetívoro e granívoro		baixa			não
	<i>Embernagra platensis</i>	insetívoro e granívoro	Cesto com fibras vegetais, hastes e folhas em árvores ou pastagens.	baixa			não
	<i>Microspingus melanoleucus</i>	granívoro	Tigela em arbustos baixos.	média			não
	<i>Nemosia pileata</i>	nectarívoro, insetívoro e frugívoro	Transparente, mas resistente, bem fixado com teias de aranha, construído em posição elevada em árvores do cerrado.	baixa			não
	<i>Neothraupis fasciata</i>	insetívoro, granívoro e frugívoro	Taça.	média		quase ameaçada	não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Thraupidae	<i>Paroaria capitata</i>	insetívoro e granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	baixa			não
	<i>Paroaria coronata</i>	granívoro e carnívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	baixa			não
	<i>Porphyrospiza caeruleascens</i>	insetívoro	Em forma de cesto baixo, confeccionado exclusivamente com folhas e hastes florais de gramíneas a poucos centímetros do chão, em meio a arbustos.	baixa*			não
	<i>Ramphocelus carbo</i>	insetívoro e frugívoro	Nidifica durante quase todo ano na Amazônia oriental.	baixa			não
	<i>Saltator aurantiirostris</i>	frugívoro e granívoro	Em forma de tigela sobre galhos entre 3 e 5 m do solo.	baixa			semidependente
	<i>Saltator coerulescens</i>	onívoro	Taça, de gravetos e gramíneas.	baixa			não
	<i>Saltator maximus</i>	onívoro	Ninho grosseiro com gravetos, folhas e gramíneas, em formato de tigela profunda.	baixa			não
	<i>Saltatricula atricollis</i>	insetívoro	Taça sobre os galhos das árvores ou em moitas de capim.	baixa*			não
	<i>Saltatricula multicolor</i>	onívoro		média			não
	<i>Schistochlamys melanopis</i>	frugívoro e nectarívoro	Taça no capim, a pouca altura do chão.	baixa			não
	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	insetívoro, granívoro e frugívoro		baixa			não
	<i>Sicalis citrina</i>	granívoro	Em forma de cesto aberto, confeccionados com folhas de gramíneas largas nas laterais e base e gramíneas finas na parte interna.	média			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Thraupidae	<i>Sicalis columbiana</i>	granívoro	Parece formato de taça em cavidades.	baixa			não
	<i>Sicalis flaveola</i>	granívoro	Ninhos cobertos, na forma de uma cestinha, em lugares que variam desde uma caveira de boi até bambus perfurados.	baixa			não
	<i>Sicalis luteola</i>	granívoro	Tigela rasa no chão sob o capim.	baixa			não
	<i>Sporophila angolensis</i>	insetívoro e granívoro	Xícara, de paredes finas, na vegetação.	baixa*			semidependente
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	média			não
	<i>Sporophila collaris</i>	granívoro	Taça.	baixa			não
	<i>Sporophila hypochroma</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	média	quase ameaçada		não
	<i>Sporophila hypoxantha</i>	granívoro	Em sítios planos marcados por um denso estrato médio, ricos em arbustos como <i>Vernonia chamaedrys</i> , <i>Eupatorium polystachyum</i> , <i>Baccharis caprariifolia</i> e touceiras de <i>Andropogon lateralis</i> , evitando habitats com maior adensamento do estrato superior.	média		vulnerável	não
	<i>Sporophila leucoptera</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	baixa			não
	<i>Sporophila lineola</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	baixa			não
	<i>Sporophila maximiliani</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	alta*	vulnerável	criticamente e ameaçada	não
<i>Sporophila nigricollis</i>	granívoro	De gramíneas, em formato de xícara, com paredes finas, localizado em arbustos baixos ou árvores pequenas.	baixa			não	

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Thraupidae	<i>Sporophila palustris</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	média	em perigo	vulnerável	não
	<i>Sporophila palustris</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	média	em perigo	vulnerável	não
	<i>Sporophila plumbea</i>	granívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	média			não
	<i>Sporophila ruficollis</i>	granívoro	Xícara aberta e rala.	média	quase ameaçada	vulnerável	não
	<i>Tangara cayana</i>	insetívoro e frugívoro	Tigela aberta, construído a pouca altura do solo.	média			não
	<i>Tangara sayaca</i>	insetívoro e frugívoro	Em forma de taça aberta, é feito com folhas, raízes e capins e envolto por finas raízes.	baixa*			semidependente
	<i>Tersina viridis</i>	insetívoro e frugívoro	Compacto, escondido na vegetação densa, numa forquilha de árvore.	baixa			semidependente
	<i>Thlyopsis sordida</i>	insetívoro, granívoro e frugívoro	Escava barrancos e faz o ninho no final do túnel.	baixa			semidependente
	<i>Tiaris fuliginosus</i>	granívoro	Pelo menos cinco metros do solo, feito de fibras vegetais como a paina, teias de aranha e gravetos finos.	baixa			não
<i>Volatinia jacarina</i>	insetívoro e frugívoro	Na ramagem um ninho esférico com entrada lateral.	baixa			não	
Tityridae	<i>Pachyramphus margiantus</i>	onívoro	Xícara fina e profunda, sobre gramíneas.	alta			semidependente
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	onívoro	No alto de árvores isoladas.	baixa			não
	<i>Pachyramphus validus</i>	onívoro	O ninho, geralmente pendente, chama de longe a atenção por ser uma construção grande, de fibras vegetais, com a entrada na parte lateral e a câmara de ovipostura na parte superior.	média			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Tityridae	<i>Pachyramphus viridis</i>	insetívoro e frugívoro	Esférico grande com a entrada voltada para a lateral.	média			não
	<i>Tityra cayana</i>	insetívoro e frugívoro	Em cavidades de troncos mortos ou em buracos de pica-paus, forrando-o com folhas e pequenos gravetos.	média			não
	<i>Tityra inquisitor</i>	frugívoro e nectarívoro	Em ocos das árvores, entre 12 e 30 metros do chão.	média			não
	<i>Tityra semifasciata</i>	frugívoro e nectarívoro	Cavidade em árvores.	média			não
	<i>Xenopsaris albinucha</i>	insetívoro	Em forma de uma cestinha segura nas copas de árvores da caatinga aberta.	média			não
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	insetívoro	Em formato de uma grande bola, com material macio, incluindo farrapos e estopa.	baixa			Não
	<i>Cantorchilus leucotis</i>	insetívoro	Cesta profunda, constrói o ninho sobre a água.	baixa			não
	<i>Troglodytes musculus</i>	insetívoro generalista	Em cavidades.	baixa			não
Turdidae	<i>Turdus fumigatus</i>	onívoro	Faz ninho na ramagem, em galhos grossos, tocos ou troncos oblíquos cobertos de epífitas, entre gravatás e às vezes sobre barrancos.	média			não
	<i>Turdus leucomelas</i>	insetívoro	Constrói um ninho apoiado em galhos ou forquilhas.	baixa			não
	<i>Turdus rufiventris</i>	onívoro	Pode fazer seu ninho em beirais de telhados.	baixa			não
Tyrannidae	<i>Alectrurus risora</i>	insetívoro		média	vulnerável		não
	<i>Alectrurus tricolor</i>	insetívoro	De capim seco no solo, ocultando-o em meio às gramíneas altas.	alta	vulnerável	vulnerável	não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	insetívoro	Em forma de bola, se assemelha ao da lavadeira-mascarada (<i>F. nengeta</i>). O interior do ninho é forrado de penas de outros pássaros e sempre é colocado em algum suporte sobre a água.	baixa*			não
	<i>Attila bolivianus</i>	insetívoro		alta			não
	<i>Capsiempis flaveola</i>	insetívoro	Xícara aberta, entre 3 e 7 m de altura	baixa*			não
	<i>Casiornis rufus</i>	insetívoro	Cavidades naturais em árvores.	média			não
	<i>Elaenia chiriquensis</i>	insetívoro e frugívoro	Formato de taça ou tigela rasa apoiado pelo fundo em bifurcação de galhos e sua coloração é amarronzada em decorrência do material utilizado. O corpo do ninho propriamente dito é composto por uma intrincada rede de fibras vegetais frouxas dispostas em forma circular.	baixa			não
	<i>Elaenia cristata</i>	insetívoro e frugívoro	Em forma de taça aberta, nas árvores.	média			não
	<i>Elaenia flavogaster</i>	insetívoro e frugívoro	Em forma de tigela funda de fibras vegetais e raízes finas, presa com firmeza sobre um galho horizontal e revestida por fora com uma camuflagem perfeita de líquens e cascas de árvores.	baixa			semidependente
	<i>Elaenia parvirostris</i>	insetívoro e frugívoro	Tigela rasa nas árvores.	baixa			não
	<i>Elaenia spectabilis</i>	insetívoro e frugívoro	Tigela rasa nas árvores.	baixa			não
	<i>Empidonax alnorum</i>	insetívoro		baixa*			não
<i>Empidonomus varius</i>	insetívoro	O ninho é geralmente construído sobre um galho horizontal, feito de grama, gravetos e fibras dispostas em forma de uma tigela rasa.	baixa			não	
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	insetívoro	Frágil em arbustos, de 0,5 a 1,5 m de altura.	baixa			não	

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Tyrannidae	<i>Fluvicola albiventer</i>	insetívoro	Em galhos secos sobre lagoas.	média			não
	<i>Fluvicola nengeta</i>	insetívoro	De gravetos que são geralmente amontoados em árvores próximas à água.	baixa			não
	<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	insetívoro e frugívoro	Tigela nas árvores.	baixa			não
	<i>Gubernetes yetapa</i>	insetívoro		média			não
	<i>Hirundinea ferruginea</i>	insetívoro	Aberto em forma de tigela em beiradas de janelas e em outros locais abrigados da chuva e do vento.	baixa			não
	<i>Hymenops perspicillatus</i>	insetívoro de solo		média			não
	<i>Inezia inornata</i>	insetívoro		baixa			não
	<i>Knipolegus hudsoni</i>	insetívoro	Taça, que é normalmente colocado numa pequena árvore ou um arbusto, uma altura modesta a partir do solo.	média?			não
	<i>Knipolegus striaticeps</i>	insetívoro		média			não
	<i>Legatus leucophaeus</i>	frugívoro	Aproveita ninhos de várias outras aves para se reproduzir, espantando os adultos e jogando para fora os ovos dos construtores do ninho.	baixa			não
	<i>Machetornis rixosa</i>	insetívoro	De gravetos a cerca de 4 m do solo, mas eventualmente pode ocupar o ninho abandonado do joão-de-barro (<i>Furnarius rufus</i>).	baixa			não
	<i>Myiarchus ferox</i>	insetívoro	Em buracos de árvores.	baixa			semidependente
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	insetívoro	No interior de ocos escavados por pica-paus.	baixa			semidependente
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	insetívoro	Cavidade de árvores.	baixa			semidependente
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	insetívoro aéreo e frugívoro	Ninho em ocos de árvore, geralmente feito por pica-paus.	baixa			não
<i>Myiopagis viridicata</i>	insetívoro		média			semidependente	

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	insetívoro	Com fibras vegetais, tem a forma de taça.	baixa			não
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	insetívoro	Esféricos, com entrada ao lado, postos solidamente, e normalmente próximos de vespeiros, ou de árvores cheias de formigas, garantindo de melhor modo a segurança do ninho.	baixa			não
	<i>Phaeomyias murina</i>	insetívoro	Pequeno, de gramíneas, em formato de xícara, localizado em forquilhas a até 6 m de altura.	baixa			não
	<i>Philohydor lictor</i>	insetívoro	Xícara aberta, em troncos ou arbustos baixos, sobre a água.	baixa			não
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	onívoro generalista	Grande e esférico, com capim e pequenas ramas de vegetais em galhos de árvores geralmente bem cerradas, com entrada lateral; porém, já foram encontrados ninhos em formato de xícara aberta, cavidades.	baixa			não
	<i>Polystictus pectoralis</i>	insetívoro	Taça na vegetação.	alta	quase ameaçada		não
	<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	insetívoro		média			não
	<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	insetívoro	Xícara na vegetação próximo a água.	média			não
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	insetívoro	Tigela chata e é revestido por raízes e musgos, e no interior contém painas e lãs.	baixa			não
	<i>Satrapa icterophrys</i>	insetívoro	Taça.	baixa			não
	<i>Sublegatus modestus</i>	insetívoro	Cesta.	média			não
	<i>Suiriri affinis</i>	insetívoro e frugívoro	Cesto baixo entre forquilhas horizontais, em arbustos ou árvores de pequeno porte.	média*	quase ameaçada		não
	<i>Suiriri suiriri</i>	insetívoro	Cesto raso, sendo construído com fibras vegetais e forrado por painas, sendo todas essas camadas firmemente unidas por grande quantidade de teia de aranha. O seu	média			não

Família	Espécie ¹	Dieta ²	Nidificação ³	Sensibilidade de ⁴	IUCN ⁵	MMA ⁶	Dependência de florestas ⁷
Tyrannidae			exterior é ornamentado com líquens e fragmentos de folhas secas. O ninho é apoiado pela base e laterais entre dois ou mais ramos divergentes.				
	<i>Tyrannus albogularis</i>	insetívoro e frugívoro	O ninho é construído com ramos, hastes e forrado com material macio e a uma altura entre 2 e 8 metros, em um arbusto ou pequena árvore isolada.	baixa			não
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	insetívoro e frugívoro	Tigela nas folhas.	baixa			não
	<i>Tyrannus savana</i>	insetívoro e frugívoro	Ralo, aberto e em forma de tigela no cerrado ralo.	baixa			não
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	insetívoro		baixa*			não
	<i>Xolmis cinereus</i>	insetívoro	Ninhos abertos, em forma de tigela ou taça, de acabamento diversos.	baixa			não
	<i>Xolmis irupero</i>	insetívoro	Ocos de árvores e ninhos abandonados de João-de-Barro.	baixa			não
	<i>Xolmis velatus</i>	insetívoro	Abertos, em forma de cestinhos, tigela ou taça; também pode fazer ninhos aproveitando o oco de troncos e árvores.	média			não
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	insetívoro	Utiliza fibras vegetais na confecção de uma tigela aberta e funda, revestida com musgos.	baixa			não

¹ Lista baseada em Nunes et al. (2011); ² Tipo de dieta predominante, baseado em Sick (1997) e Wilman et al. (2014); ³ Tipo de nidificação, conforme Sick (1997) e consultas no Wikiaves; ⁴ Sensibilidade ambiental baseada em Stotz et al. (1996); ⁵ Grau de ameaça conforme a IUCN (2018); ⁶ Grau de ameaça conforme Brasil (2014); ⁷ Dependência de habitats florestais.

Embrapa

Pantanal



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

