



1º WORKSHOP SOBRE BASES TÉCNICO-CIENTÍFICAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS

Apoio:



MINISTÉRIO DA
JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA



Contexto da Avaliação de Risco às aves/mamíferos

Testes de toxicidade

1

Para a avaliação ambiental de agrotóxicos, recebemos, rotineiramente, estudos de toxicidade para aves e mamíferos (perigo e risco)

Anexo IV
Portaria
Ibama nº
84/96

Aves				
Teste	Endpoint	Requerido para	Tipo de avaliação	Classificação de Perigo
Dose única	DL ₅₀	Produto Técnico e Produto Formulado	Avaliação de perigo e risco	Classe I: $0 \leq DL_{50} < 50$ Classe II: $50 \leq DL_{50} < 500$ Classe III: $500 \leq DL_{50} < 2000$ Classe IV: $DL_{50} \geq 2000$
Dieta	CL ₅₀	Produto Técnico (se $DL_{50} < 500$ mg/kg)	Avaliação de perigo e risco	Classe I: $0 \leq CL_{50} < 500$ Classe II: $500 \leq CL_{50} < 1000$ Classe III: $1000 \leq CL_{50} < 5000$ Classe IV: $CL_{50} \geq 5000$
Reprodução	CENO	Produto Técnico (se $CL_{50} < 1000$ mg/kg)	Avaliação de risco	-



Contexto da Avaliação de Risco às aves/mamíferos

Testes de toxicidade

Anexo IV
Portaria
Ibama nº
84/96

Mamíferos				
Teste	Endpoint	Requerido para	Tipo de avaliação	Classificação de perigo
Toxicidade oral aguda para ratos	DL ₅₀	Produto Técnico e Produto Formulado	Avaliação de perigo e risco	<p><u>Se produto líquido</u> Classe I: $0 < DL_{50} \leq 20$ Classe II: $20 < DL_{50} \leq 200$ Classe III: $200 < DL_{50} \leq 2000$ Classe IV: $DL_{50} > 2000$</p> <p><u>Se produto sólido</u> Classe I: $0 < DL_{50} \leq 5$ Classe II: $5 < DL_{50} \leq 50$ Classe III: $50 < DL_{50} \leq 500$ Classe IV: $DL_{50} > 500$</p>
Efeitos sobre reprodução e prole em duas gerações sucessivas	CENO	Produto Técnico	Avaliação de risco	-



Contexto da Avaliação de Risco às aves/mamíferos

Visão geral da avaliação de risco

1

Risco: é a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso resultante da exposição a um agrotóxico

Como podemos determinar se há risco decorrente do uso de um agrotóxicos às aves e mamíferos que frequentam a paisagem agrícola?

$$\text{Quociente de risco (QR)} = \frac{\text{Exposição (Concentração Ambiental Estimada)}}{\text{Toxicidade (DL}_{50}, \text{CENO, etc)}}$$

Para saber se há risco ou não pelo uso de um agrotóxico, comparamos o quociente de risco a um gatilho

Se $QR < \text{gatilho}$: risco aceitável

Se $QR > \text{gatilho}$: risco não aceitável



Contexto da Avaliação de Risco às aves/mamíferos

Abordagens

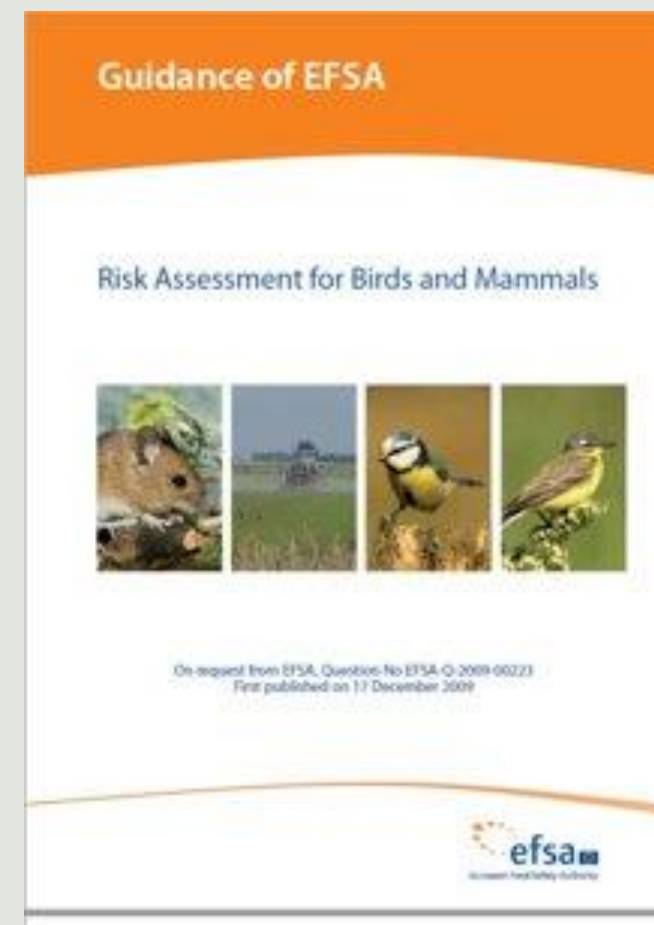
1

**Terrestrial Residue EXposure (T-REX) - United States
Environmental Protection Agency (US EPA)**

**Risk Assessment for Birds and Mammals (2009) -
European Food Safety Authority (EFSA)**

The screenshot shows the T-REX model spreadsheet interface. The title bar indicates 'T-REX Model Inputs' and 'Modo de Computação'. The interface includes a menu bar with options like 'Arquivo', 'Página Inicial', 'Inserir', 'Layout da Página', 'Referências', 'Dados', 'Revisão', 'Exibir', and 'Ajuda'. Below the menu bar is a ribbon with various toolbars. The main area contains a form for inputting data. A yellow highlight is present over the text 'You must enable macros for this spreadsheet to work correctly'. The form is divided into sections: 'Chemical Identity and Application Information' and 'Assessment Species Inputs (Optional, use defaults for birds for national level assessment)'. The 'Assessment Species Inputs' section includes a table for 'What body weight range is most at risk?' with columns for 'Birds' and 'Mammals'.

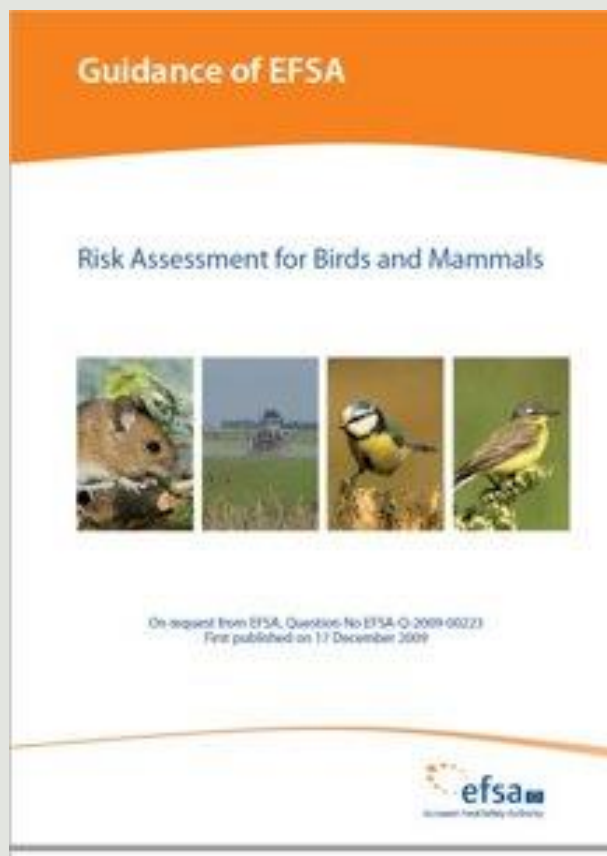
What body weight range is most at risk?	Birds	Mammals
Small	25	50
Medium	750	25
Large	1000	1000



Contexto da Avaliação de Risco às aves/mamíferos

Abordagens

1



GUIDANCE

efsa JOURNAL

APPROVED: 15 December 2022

doi: 10.2903/j.efsa.2023.7790

Risk assessment for Birds and Mammals

European Food Safety Authority (EFSA),
Alf Aagaard, Philippe Berny, Pierre-François Chaton, Ana Lopez Antia, Emily McVey,
Maria Arena, Gabriella Fait, Alessio Ippolito, Alberto Linguadoca, Rachel Sharp,
Anne Theobald and Theodorus Brock

Abstract

The European Commission asked EFSA to revise the Guidance on the risk assessment for birds and mammals. That guidance described how to perform risk assessment for birds and mammals from plant protection products, containing pesticide active substances, in accordance with Regulation (EU) 1107/2009. The current guidance document is an update of EFSA's existing guidance document titled 'Risk assessment for Birds and Mammals' which was published in 2009. It outlines a tiered risk assessment scheme covering dietary exposure, exposure via secondary poisoning and exposure via intake of contaminated water.

© 2023 European Food Safety Authority. *EFSA Journal* published by Wiley-VCH GmbH on behalf of European Food Safety Authority.

Keywords: hematothermal vertebrates, pesticides, feeding guilds, oral exposure, tiered approach

Requestor: European Commission

Question number: EFSA-Q-2017-00555

Correspondence: pesticides.peerreview@efsa.europa.eu

Como desenvolver/adaptar uma metodologia de avaliação de risco às aves e mamíferos considerando a realidade do Brasil?

Objetivos de Proteção

Objetivos de Proteção Gerais

1

Objetivos de Proteção Gerais - o que se pretende proteger quando se avalia o uso de um agrotóxico no meio ambiente de maneira ampla

- 1) Proteger aves e mamíferos e sua biodiversidade;
- 2) Manter populações viáveis de espécies em seu meio natural;
- 3) Garantir e promover a capacidade de reprodução sexuada e cruzada dos organismos; e
- 4) Garantir os serviços ecossistêmicos prestados por eles nas paisagens agrícolas.



Objetivos de Proteção

Objetivos de Proteção Específicos

1

Objetivos de Proteção Específicos - Por sua natureza geral e ampla, os OPGs precisam ser traduzidos em objetivos específicos que façam a ligação aos procedimentos práticos da avaliação de risco

O que proteger, onde proteger e por quanto tempo proteger?

"Serviços ecossistêmicos" como conceito global que ajuda a identificar, a partir dos objetivos gerais, as opções de objetivos de proteção específicos para os organismos-chave do ecossistema.

Quais serviços ecossistêmicos prestados por aves e mamíferos queremos proteger?



- Recursos genéticos (biodiversidade)
 - Polinização
- Dispersão e propagação de sementes
 - Regulação de pragas
 - Regulação de doenças
 - Ciclagem de nutrientes
 - Educação e inspiração
 - Recreação e ecoturismo
- Valor estético (belezas cênicas)

Objetivos de Proteção

Objetivos de Proteção Específicos

Exemplo de OPE

Serviço ecossistêmico	Organismos-chave	Entidade ecológica	Atributo	Magnitude do efeito	Escala espacial	Escala temporal
Polinização	Aves e mamíferos nectarívoros	População	Abundância	Efeitos insignificantes (em até 10% da população)	Dentro da área tratada, borda do campo, remanescentes florestais (a depender da área de vida dos organismos)	Dias a semanas (durante o tempo em que a área irá repelir a população)

Avaliação de risco como um processo faseado

Etapa de screening

1

Etapa de *screening* – ferramenta de triagem

Objetivo: eliminar substâncias que claramente apresentam um baixo risco às aves e mamíferos

Pressupostos conservadores em relação à exposição (piores cenários)

Espécies modelo indicadoras - NÃO são espécies reais, mas são consideradas protetivas de espécies que ocorrem em determinada cultura

- ✓ Pertencem à guilda com maior exposição oral
- ✓ Consomem um único tipo de alimento
- ✓ Possuem uma alta taxa de consumo de alimento aliada a um baixo peso corpóreo
- ✓ Encontrarem o alimento exclusivamente na área tratada

! Se o risco é considerado ACEITÁVEL, não são necessárias etapas adicionais



Avaliação de risco como um processo faseado

Tier 1

1

Tier 1 – conduzido quando o risco não pode ser descartado no *screening*

Pressupostos menos conservadores

Espécies modelo genéricas - NÃO são espécies reais, mas são consideradas protetivas de espécies que ocorrem em determinada cultura

- ✓ Representam uma guilda alimentar específica e estrato onde se alimentam na cultura
- ✓ Animais com várias faixas de peso corpóreo e diferentes dietas
- ✓ Possuem uma alta taxa de consumo de alimento aliada a um baixo peso corpóreo
- ✓ Encontrarem o alimento exclusivamente na área tratada

! Se o risco é considerado NÃO ACEITÁVEL, refinamentos podem ser feitos ou a avaliação prossegue para tiers mais avançados

Avaliação de risco como um processo faseado

Refinamentos e tier avançados

1

Opções de refinamento

- ✓ Decaimento de resíduos
- ✓ Área de forrageamento
- ✓ "Evitamento" a itens alimentares contaminados
- ✓ Interceptação pela cultura
- ✓ Proporção de alimento obtido da área tratada, etc.

Tiers avançados (novo guia EFSA)

- ✓ Tier 2 - avaliação de efeitos (estudos com vertebrados são desencorajados)
- ✓ Tier 3 - avaliação da exposição (estudos de campo para seleção de espécies focais e estudos para refinamento dos dados ecológicos)



Desenvolvimento/adaptação da metodologia

Definição de espécies modelo indicadoras e genéricas

1



Quais animais frequentam cada cultura? Qual seu tamanho? Do que se alimentam? Quais seus hábitos?



Necessidade de levantamentos
bibliográficos sobre a presença de aves e mamíferos na paisagem agrícola brasileira



Dois serviços contratados

Editais 14/2020:	"Elaborar relatório técnico, a partir de dados bibliográficos, sobre avistamento e características de <u>mamíferos</u> na paisagem agrícola brasileira" (IMD)
Editais 18/2021:	"Elaborar relatório técnico, a partir de dados bibliográficos, sobre avistamento e características de <u>aves</u> na paisagem agrícola brasileira" (IDS)

Desenvolvimento/adaptação da metodologia

Definição de espécies modelo indicadoras e genéricas



Ex: tratamento de sementes (EFSA, 2023)

Cenário	Descrição	Espécie modelo genérica	Peso corpóreo da espécie modelo genérica (g)	Item da dieta	Localização do item da dieta	Proporção na dieta
Pequena semente tratada (< 0,5 cm)	Sementes tratadas	Ave pequena granívora	16	Semente da cultura	Nível do solo	100
Grande semente tratada (> 0,5 cm)	Sementes tratadas	Ave média granívora	130	Semente da cultura	Nível do solo	100

Desenvolvimento/adaptação da metodologia

Agrupamento de cultivos agrícolas

1

Para as etapas de screening e Tier 1, as principais culturas do Brasil estão sendo agrupadas de acordo sua estrutura a fim de que se possa assumir que a exposição dos animais será a mesma dentro de um mesmo agrupamento.

Agrupamento de culturas	Culturas
Raízes, tubérculos e bulbos	Ex: Cebola, alho, batata, batata-doce, inhame, beterraba, nabo, cenoura, rabanete
Legumes frutíferos	Ex: Tomates, pimentas, pimentões, beringelas, pepinos, abobrinhas, melões, abóboras, melancias, morangos
Pastagem	Pastagem
Hortaliças folhosas (incluindo vegetais com caule)	Ex: Brócolis, couve, couve de Bruxelas, repolho, agrião, alface, escarola, espinafre, chicória, salsinha, cebolinha, coentro, alcachofras, salsão, erva-doce
Cereais	Ex: Trigo, cevada, aveia, centeio, arroz, milheto, sorgo, triticale, etc
....	...

Desenvolvimento/adaptação da metodologia

Resíduos em itens alimentares

1

A quantidade de resíduos de agrotóxicos a que os animais podem estar expostos deve ser estimada nos itens alimentares para o cálculo da exposição -> trabalho está sendo feito com base em dados de LMR (Limite Máximo de Resíduos)

- ✓ O Limite Máximo de Resíduos (LMR) é a quantidade máxima de resíduos de agrotóxicos ou afins – oficialmente permitida no alimento – em decorrência da aplicação em uma cultura agrícola, expresso em miligramas do agrotóxico por quilo do alimento (mg/Kg)
- ✓ Valores provenientes de experimentos de campo, exigidos para cada cultura alimentar cujo registro é requerido
- ✓ Os valores de LMR são encontrados nas monografias da ANVISA

Culturas	Modalidade de Emprego (Aplicação)	LMR (mg/kg)	Intervalo de Segurança
Cana-de-açúcar	Pré-emergência	0,01	(1)
Soja	Pré-emergência	0,02	(1)

Desenvolvimento/adaptação da metodologia

Resíduos em itens alimentares

1

EFSA, 2023

Food items	Sample size	Min (mg/kg)	10th Percentile (mg/kg)	Median (mg/kg)	Arithmetic mean (mg/kg)	Standard deviation	Variance	Coefficient of variation	Confidence Level (95.0%)	Geometric mean (mg/kg)	75th Percentile (mg/kg)	90th percentile (mg/kg)	95th percentile (mg/kg)	Max (mg/kg)	Range (mg/kg)
Ground dwelling arthropods	30	0,11	0,5	1,9	8,4	12,4	154	147	4,6	2,8	13,0	20,2	31,9	53,8	53,7
Arthropods Foliar	53	0,2	1,4	11,4	13,6	12,6	158	92,6	3,5	8,4	15,8	24,8	39,2	58,9	58,6
Monocotyledons (wheat, grass, barley)	218	0,7	18,3	50,9	61,6	40,9	1675	66,4	5,5	47,2	85,6	117,8	141,3	194,3	193,6
Maize	120	1,0	13,2	33,7	38,9	24,2	587	62,2	4,4	29,7	54,6	71,3	79,9	116,7	115,7
Dicotyledons	355	0,1	6,3	24,8	36,1	32,5	1058	90,1	3,4	21,9	49,5	84,8	105,3	153,4	153,4
Citrus fruits (mandarins, oranges)	53	0,27	0,35	0,76	4,91	10,4	107	211	2,9	1,34	2,65	16,99	27,95	47,78	47,5
Fruiting cucurbitaceous vegetable crops (cucumbers, courgettes)	347	0,01	0,16	0,50	0,94	1,88	3,52	200	0,2	0,47	0,79	1,40	2,38	11,31	11,3
Fruiting solanaceous vegetable crops (tomatoes, peppers)	97	0,04	0,27	0,71	1,11	1,22	1,50	110	0,2	0,73	1,25	2,5	3,5	7,5	7,5
Grapes	324	0,10	0,73	2,57	3,04	2,33	5,43	76,7	0,3	2,28	4,19	5,33	6,86	24,71	24,6
Pome fruits (apples, pears)	102	0,07	0,38	0,87	1,34	1,14	1,30	85,3	0,22	0,97	1,86	2,87	2,87	5,98	5,9
Stone fruits (peaches, apricots, cherries, plums)	238	0,03	0,24	1,55	1,88	1,75	3,05	92,6	0,22	1,22	2,52	3,61	4,50	16,20	16,2
Fruit from small fruit crops (berries)	164	0,24	0,90	3,90	4,84	5,10	26	105	0,79	3,3	6,15	8,88	12,33	47,95	47,7
Strawberries	178	0,10	0,40	0,91	1,24	1,32	1,75	107	0,20	0,95	1,46	2,10	3,03	12,50	12,4
Flying insects	14	0,8	1,0	1,7	4,8	7,4	55	152	4,3	2,6	4,5	9,7	16,9	28,5	27,7

Desenvolvimento/adaptação da metodologia

Sementes

1

Para construção dos cenários de tratamento de sementes, precisamos definir o que são sementes grandes/pequenas

Guia EFSA 2009

"Sementes grandes: milho, feijão e ervilhas"

"Sementes pequenas: tudo o que não for milho, feijão e ervilhas"

Guia EFSA 2023

"Semente pequena: $< 0,5 \text{ cm}$ "

"Semente grande: $\geq 0,5 \text{ cm}$ "



Andamento do projeto

Situação atual

1



Capítulos introdutórios	concluído ✓
Objetivos de proteção	concluído ✓
Efeitos/Toxicidade	concluído ✓
Exposição - pulverização	em andamento
Exposição - tratamento de sementes	quase concluído
Exposição - aplicações granulares	não iniciado



1º WORKSHOP SOBRE BASES TÉCNICO-CIENTÍFICAS
DA AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL
DE AGROTÓXICOS



Obrigada!

Carla Mariane Costa Pozzi
contato: carla.pozzi@ibama.gov.br

1º Workshop sobre bases técnico- científicas da ARA





Aves e mamíferos

Dra. Ximena Patino
Bayer

14 de fevereiro de 2023



- Os estudos para fins regulatórios devem ser consistentes em todo o mundo para evitar repetições desnecessárias, incluindo apenas o uso de espécies representativas e padronizadas.

Testes de Toxicidade (pacote principal de dados)	
	Uso de estudos core relevantes BPL estabelecidos por outras agências regulatórias  US 2 espécies  EU 1 espécies
	Uso de estudos core relevantes BPL conduzidos por toxicologia 

O objetivo de proteção é a **população** e não o indivíduo

➔ Os *endpoints* selecionados para fins de avaliação de risco devem ter conexão com as metas a proteger

- Visando o **bem-estar animal**, o uso de metodologias sem animais e outras abordagens devem ser promovidas.

Alternatives to animal testing. EFSA. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/alternatives-animal-testing>

Burden N, Chapman K, Sewell F, Robinson V (2015). Pioneering better science through the 3Rs: An introduction to the National Centre for the Replacement, Refinement, and Reduction of Animals in Research (NC3Rs). Journal of the American Association for Laboratory Animal Science 54(2): 198-208. No DOI:

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4382625



Estudos de Ecotoxicidad Aguda do Produto
Formulado
(um ou vários ingredientes ativos)

Uso de uma abordagem
sem testes



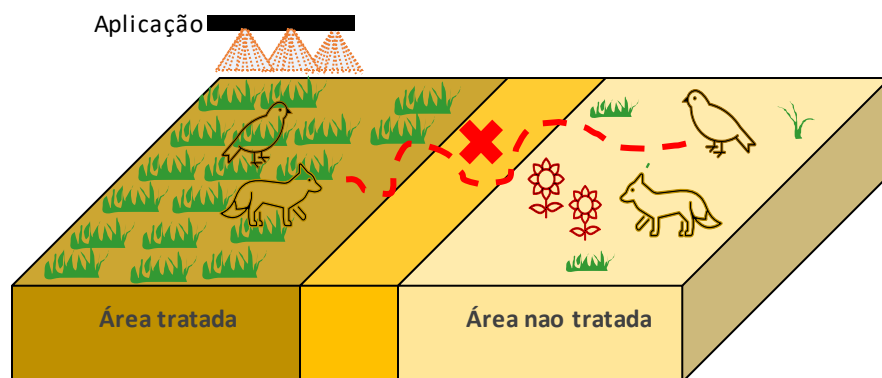
SÓ devem ser solicitados quando
evidências sugerirem a
necessidade de sua realização,
caso a caso

Endpoints do produto formulado
(efeitos agudos) podem ser
calculados de forma confiável,
utilizando a adição de concentração
como uma suposição conservadora

Maynard SK, Edwards P, Wheeler JR (2014). Saving two birds with one stone: Using active substance avian acute toxicity data to predict formulated plant protection product toxicity. Environmental Toxicology and Chemistry 33: 1578-1583. open access article, available online free of charge at <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.2590/pdf>

A avaliação de risco de nível I para aves e mamíferos deve servir como um filtro eficiente entre padrões de uso sem preocupação (baixo risco) e aqueles que requerem avaliações mais refinadas.

- Abordar espécies nativas/locais não significa testá-las
- Espécies nativas não são necessariamente mais vulneráveis. É preciso verificar as suposições dos cenários de exposição



- T-REX (US) para triagem simples ➡ Conservador



- 100% da dieta de áreas tratadas
- Sem dissipação em alimentos
- Uso do *endpoint* de toxicidade da espécie mais sensível



AVES E MAMIFEROS

Taxa de Ingestão de Alimentos (FIR)

Gasto energético diário (DEE): **Por que o peso corporal é importante?**

Quanto menor o peso corporal do animal (aves ou mamíferos), mais ele precisará se alimentar (em relação ao seu peso corporal) para obter sua necessidade diária de energia, portanto, sua taxa de ingestão alimentar (FIR) será maior (e vice-versa)



Na abordagem dos US considera-se uma AR de Nível I usando diferentes grupos de pesos corporais

Relação
superfície /
volume



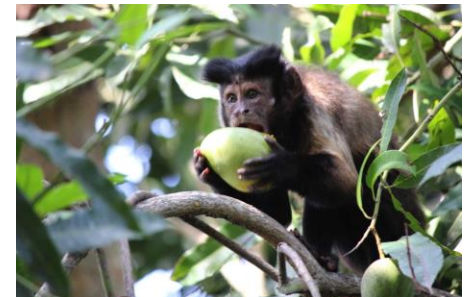
Estorninho comum
82 g



Arara azul
1500 g

Opções de refinamento da exposição

- Usar bancos de dados de resíduos mais precisos (por exemplo Lahr et al)
- Gerar dados específicos de resíduos por molécula
- Contabilizar o comportamento de forrageamento dentro e fora das áreas tratadas
- Proporção da dieta
- Exposição ao longo do tempo e espaço
- Descascamento
- Outros



Macaco prego
3700 g

- ✓ Esforços devem ser feitos para reduzir os testes em animais com abordagens amplamente desenvolvidas, validadas e aceitas.
- ✓ A avaliação de perigo deve seguir os 3R's (confiável, repetível, relevante - *reliable, repeatable, relevant*).
- ✓ A avaliação de risco de nível 1 deve ser um filtro simples e eficiente entre baixo e alto risco.
- ✓ A avaliação de risco disponível para aves e mamíferos já é bem estabelecida e o modelo T-REX da US EPA é um modelo de triagem adequado que oferece flexibilidade.
- ✓ Existem opções de refinamento bem aceitas para aumentar o realismo ambiental.
- ✓ A orientação deve ser pragmática (restrições, limitações, questões técnicas) e eficiente, portanto a decisão deve ser proposta com base nos níveis gerais de evidência.



A análise de risco-benefício deve ser considerada na decisão na etapa final do gerenciamento de risco



Obrigado(a)!



- Alternatives to animal testing. EFSA. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/alternatives-animal-testing>
- Burden N, Chapman K, Sewell F, Robinson V (2015). Pioneering better science through the 3Rs: An introduction to the National Centre for the Replacement, Refinement, and Reduction of Animals in Research (NC3Rs). Journal of the American Association for Laboratory Animal Science 54(2): 198-208. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4382625
- Maynard SK, Edwards P, Wheeler JR (2014). Saving two birds with one stone: Using active substance avian acute toxicity data to predict formulated plant protection product toxicity. Environmental Toxicology and Chemistry 33: 1578-1583. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.2590/pdf>

Imagens Capa: Shutterstock.

1. Close-up of a Common Squirrel Monkey (*Saimiri sciureus*; shallow DOF). Referência: 90284224
2. Dusky-legged Guan (*Penelope obscura*), photographed in Espírito Santo – Brazil. Referência: 59414182
3. Brazilian Capuchin monkey (*Sapajus*) Sitting on a Trunk Tree in Bonito, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. Referência: 2021106365
4. White-tipped dove (*Leptotila verreauxi*) resting in low grass. Referência: 1539340763
5. Demais imagens/fotos: banco de dados da Bayer.



1º WORKSHOP SOBRE BASES TÉCNICO-CIENTÍFICAS DA AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL DE AGROTÓXICOS

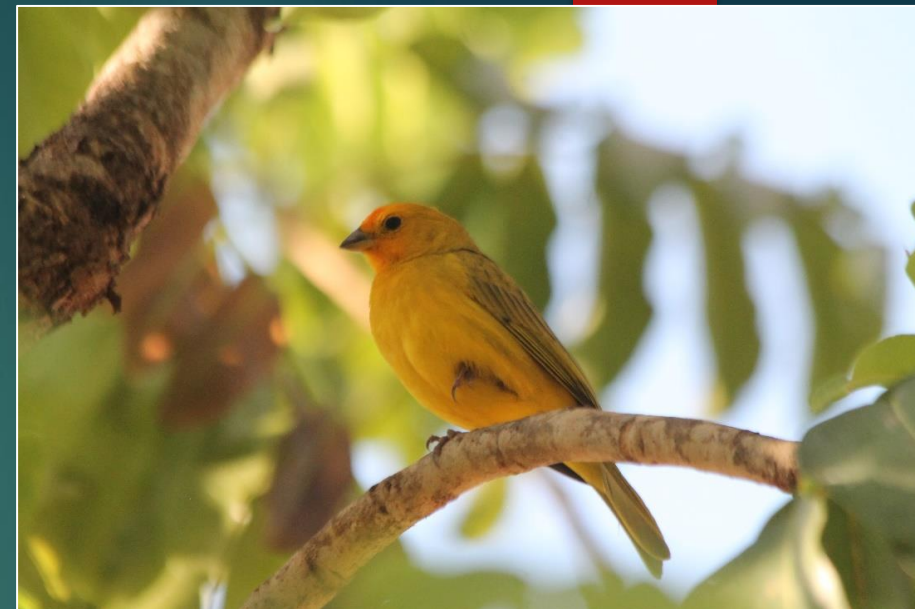
14 E 15 DE FEVEREIRO DE 2023
EVENTO GRATUITO - VIRTUAL

Apoio:



Fundo de
Defesa de
Direitos
Difusos

MINISTÉRIO DA
JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA



Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*)



Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

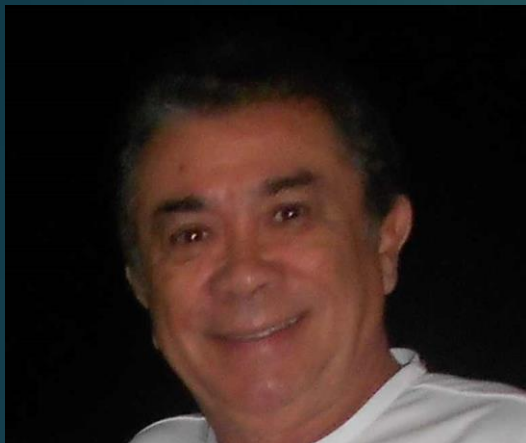
TERMO DE COLABORAÇÃO **IBAMA/MMA** & **IDS - BRASIL**
PROCESSO Nº 02001.004657/2021-02



Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, criada em 1997
(Processo MJ - 08071.015825/2013-20)

Técnicos e especialistas ligados à área ambiental, da agricultura sustentável e assistência social, de instituições públicas, privadas, organizações não-governamentais e de instituições acadêmicas

Propósito de promover e apoiar o processo desenvolvimento econômico e social, com responsabilidade ambiental para esta e para as futuras gerações



Nome: **Assiz Ramos de Sousa**

Função: **Diretor Presidente - IDS**

Atribuições: **Coordenação Executiva do Projeto**

Qualificação:

- Graduação em Agronomia - Universidade Federal Rural de Pernambuco (1968)
- Especialização em Meio Ambiente pela Universidade católica de Brasília (1999)
- Coordenação Técnica da Capacitação de comunidades isoladas e populações tradicionais na Revitalização de Sistemas Fotovoltaicos Energéticos na Região da Amazônia Legal MME/ELETRONORTE



Nome: Prof. Dr. Antônio José Rocha

Função: Coordenação Técnica

Atribuições: Supervisão e orientação dos trabalhos de pesquisa e elaboração do relatório técnico

Qualificação:

- Graduação em História Natural - UFMG (1971)
- Mestrado em Ecologia - Universidade de Brasília (1978)
- Doutorado em Manejo de Recursos Hídricos - Universidade de Edinburg (1984).
- Pós-doutorado - Universidade da Flórida (EUA) (1992/1993)
- Professor Adjunto IV da UnB (1973-1985)
- Professor Titular da Universidade Católica de Brasília (2001 a 2006).



Nome:

Dr. Tarcísio Lyra dos Santos Abreu

Função:

Responsável Técnico

Atribuições:

Execução da pesquisa bibliográfica e elaboração do relatório técnico

Qualificação:

- **Graduação em Ciências Biológicas - Universidade de Brasília (1997)**
- **Mestrado em Ecologia - Universidade de Brasília (2001)**
- **Doutorado em Ecologia - Universidade de Brasília (2019)**
- **Ornitólogo e pesquisador com foco nas aves do Cerrado, com larga experiência em projetos de inventários, monitoramentos e manejo da fauna silvestre neotropical**



Nome: Sandro Barata Berg

Função: Responsável Técnico

Atribuições: Execução da pesquisa bibliográfica e Tabulação dos dados

Qualificação:

- Graduação em Ciências Biológicas - Universidade de Brasília (2007)
- Ornitólogo e pesquisador com experiência na área de biologia reprodutiva, inventário de fauna, diagnóstico ambiental, estudos de impacto ambiental, monitoramento ambiental e fotografia de aves silvestres,





Nome: José Marcos Nascimento

Função: Auxiliar Técnico

Atribuições: Execução da pesquisa bibliográfica e Tabulação dos dados

Qualificação:

- Estudante de Graduação em Ciências Biológicas na Universidade de Brasília (desde 2016)
- Aprendiz na área de Biologia da Conservação, Inventário de Fauna, Divulgação Científica, Herpetologia e Ornitologia



Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Objeto

Subsídios para o desenvolvimento de metodologias de Avaliação de Risco Ambiental de agrotóxicos para organismos não-alvo (aves)

Projeto "Implementação da Avaliação de Risco Ambiental para proteger a vida dos riscos associados ao uso dos agrotóxicos"

Parceria MMA com o Ministério da Justiça e Segurança Pública, por meio do Fundo de Defesa de Direitos Difusos.

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Objetivos específicos

- 1) Levantamento de dados bibliográficos referente ao impacto direto e indireto de agrotóxicos sobre a avifauna brasileira
- 2) Base de dados com os registros e características de aves que utilizam a paisagem agrícola brasileira
 - a) Descrição dos hábitos e da sensibilidade de espécies de aves passíveis de serem afetadas por agrotóxicos
 - b) Indicação das espécies que possam ser consideradas representativas (espécies focais) para fins de avaliação de risco, por região ou bioma de ocorrência.

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Atividades

- 1) Pesquisa bibliográfica dos registros de aves na paisagem agrícola brasileira
- 2) Descrição detalhada dos dados biológicos e hábitos das espécies de aves vinculadas a cultivos, silviculturas e pastagens
- 3) Análises específicas das aves inventariadas nos cultivos agrícolas mais importantes do Brasil

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Metodologia

- 1) Pesquisa bibliográfica dos registros de aves na paisagem agrícola brasileira



Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Metodologia

- 1) Pesquisa bibliográfica dos registros de aves na paisagem agrícola brasileira

Principais bancos de dados bibliográficos do Brasil, que congregam as mais amplas bases bibliográficas disponíveis no meio acadêmico:

- Portal de Periódicos da *CAPES*
- *Web of Science* - Coleção Principal (*Clarivate Analytics*)
- *Google Scholar* - Google Acadêmico (em português)
- Banco de dados *SCOPUS*

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Metodologia

1) Pesquisa bibliográfica dos registros de aves na paisagem agrícola brasileira

Aves,
assembleia,
avifauna,
ornitofauna

*birds, avian,
passerine,
waterfowl,
assembly,
bird
communities*

X

Cultivos, monoculturas,
policulturas, lavouras,
sistemas agropastoris,
sistemas agroflorestais,
agrotóxico, pesticidas,
fragmentação, mosaico
Pastos, soja, café, milho,
arroz, cana-de-açúcar,
trigo, silviculturas
*Brachiaria, Urochloa,
Andropogon, Eucalyptus
e Araucaria*

X

Brasil, Pantanal,
Amazônia, Mata
Atlântica,
Pampas,
Caatinga,
Cerrado

*Brazil,
Amazonian
Rainforest,
Atlantic forest,
Brazilian
Savanna*

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Resultados

- 1) Pesquisa bibliográfica dos registros de aves na paisagem agrícola brasileira
 - Foram identificadas 504 publicações com informações sobre aves que utilizam cultivos agrícolas, silviculturas e pastos no território brasileiro
 - Após avaliação detalhada, foram identificados 335 trabalhos científicos com dados disponíveis para o Brasil
 - 16.556 registros de 1.128 espécies de aves associadas a 94 tipos distintos de culturas, cultivos mistos, silviculturas e pastos no Brasil

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Resultados

1) Pesquisa bibliográfica dos registros de aves na paisagem agrícola brasileira



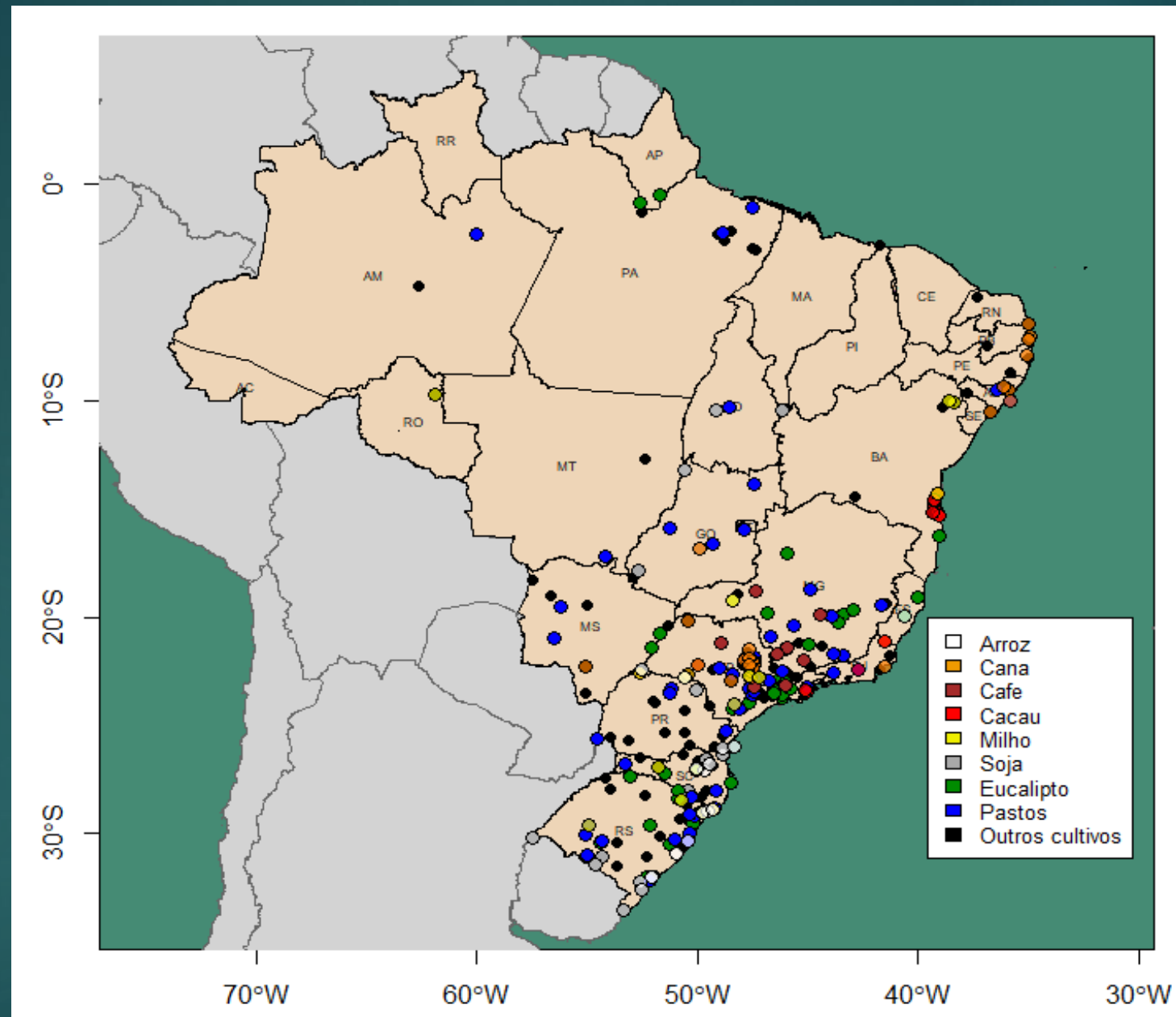


Figura: Distribuição das publicações relativas a registros espécies de aves presentes nos principais cultivos agrícolas, silviculturas e pastos do Brasil

Referências bibliográficas por Biomas

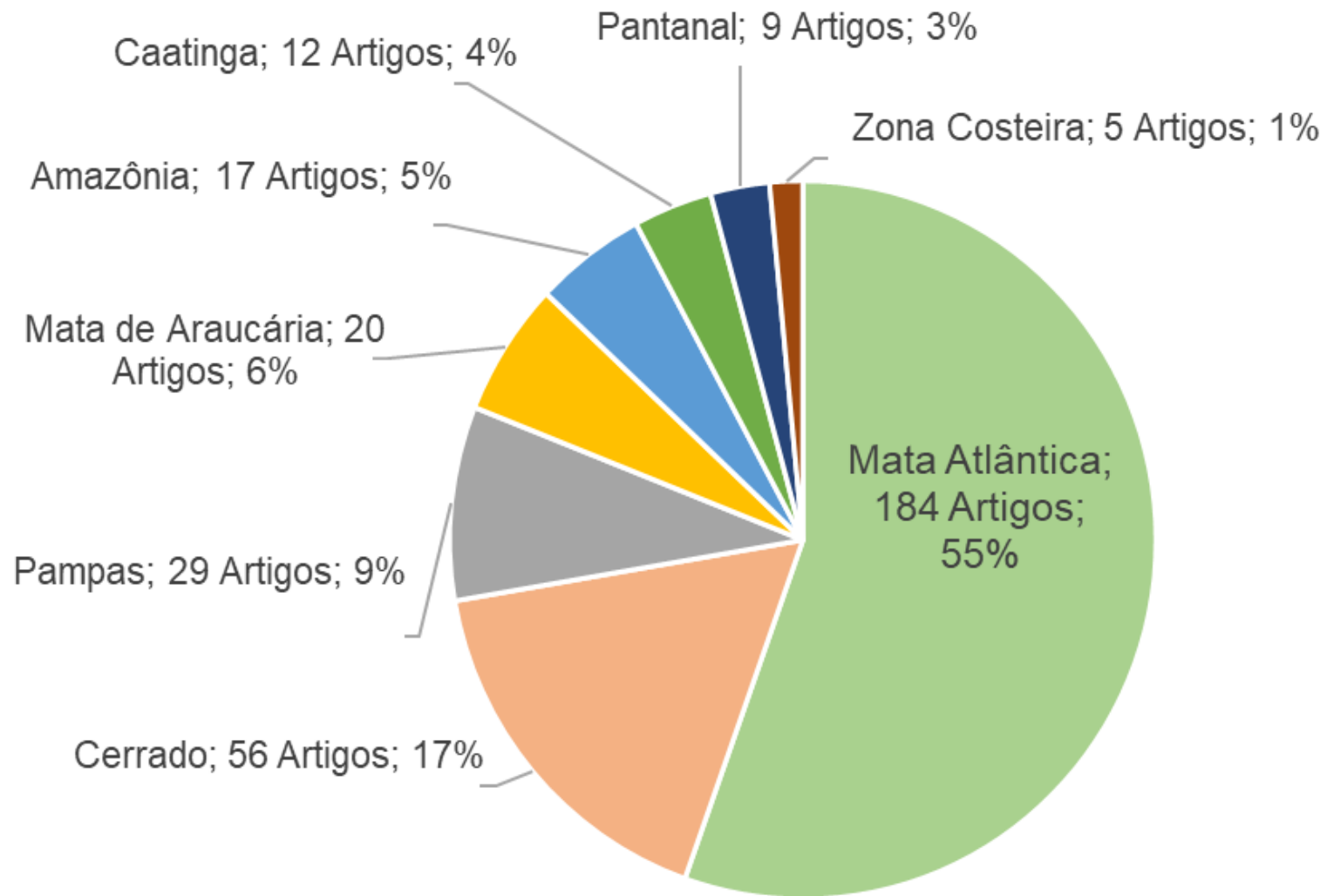


Figura: Número de publicações sobre aves nos principais cultivos agrícolas, plantações, silviculturas e pastos por bioma do Brasil.

Referências bibliográficas por Região

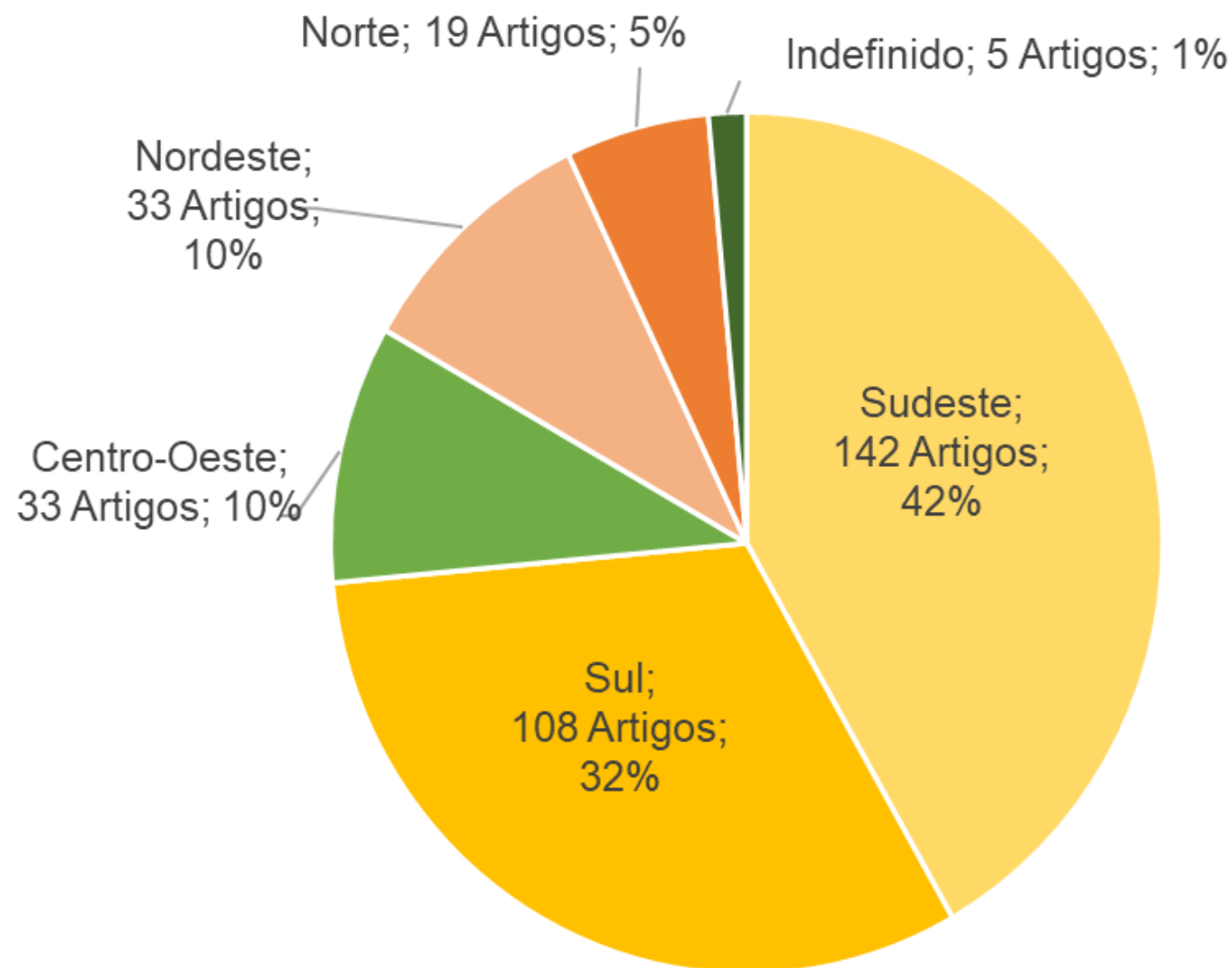


Figura: Número de publicações sobre aves nos principais cultivos agrícolas, plantações, silviculturas e pastos por Região do Brasil.

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Metodologia

- 2) Descrição detalhada dos dados biológicos e hábitos das espécies vinculadas a cultivos

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Metodologia

- 2) Descrição detalhada dos dados biológicos e hábitos das espécies vinculadas a cultivos
 - a) Espécie, Nome em Português, Autor
 - b) Risco de extinção: a nível nacional (MMA 2018) ou a nível internacional (IUCN 2021)
 - c) Peso corporal: Mínimo e Máximo (g)
 - d) Guilda Alimentar (carnívoras, insetívoras, frugívoras, nectarívoras, piscívoras, saprófagas, malacófagas, granívoras e onívora)
 - e) Horário de Atividade: Diurno e Noturno
 - f) Habitat: Terrestre, Aquático (água doce ou marinho)
 - g) Especificidade de Habitat: Florestal, Campestre, Ripária, Aquática, Específicos, etc.
 - h) Biomas
 - i) Distribuição Geográfica (no Brasil)
 - j) Grau de Endemismo (biomas, país, restritos, etc.)
 - k) Migração

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Resultados



- 2) Descrição detalhada dos dados biológicos e hábitos das espécies vinculadas a cultivos, plantações e pastagens
 - a) 1.128 espécies de 29 ordens e 84 famílias => 56,9% das aves do Brasil (CBRO 2021)
 - b) 244 classificadas com algum grau de ameaça de extinção
 - 184 spp da Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA 2018)
 - 160 espécies ameaçadas de extinção a nível internacional (IUCN 2021)
 - c) 149 aves endêmicas do Brasil (Billerman et al. 2022)
 - d) 389 aves que possuem algum grau de endemismo (país ou bioma específico)
 - e) 276 espécies consideradas aves migratórias

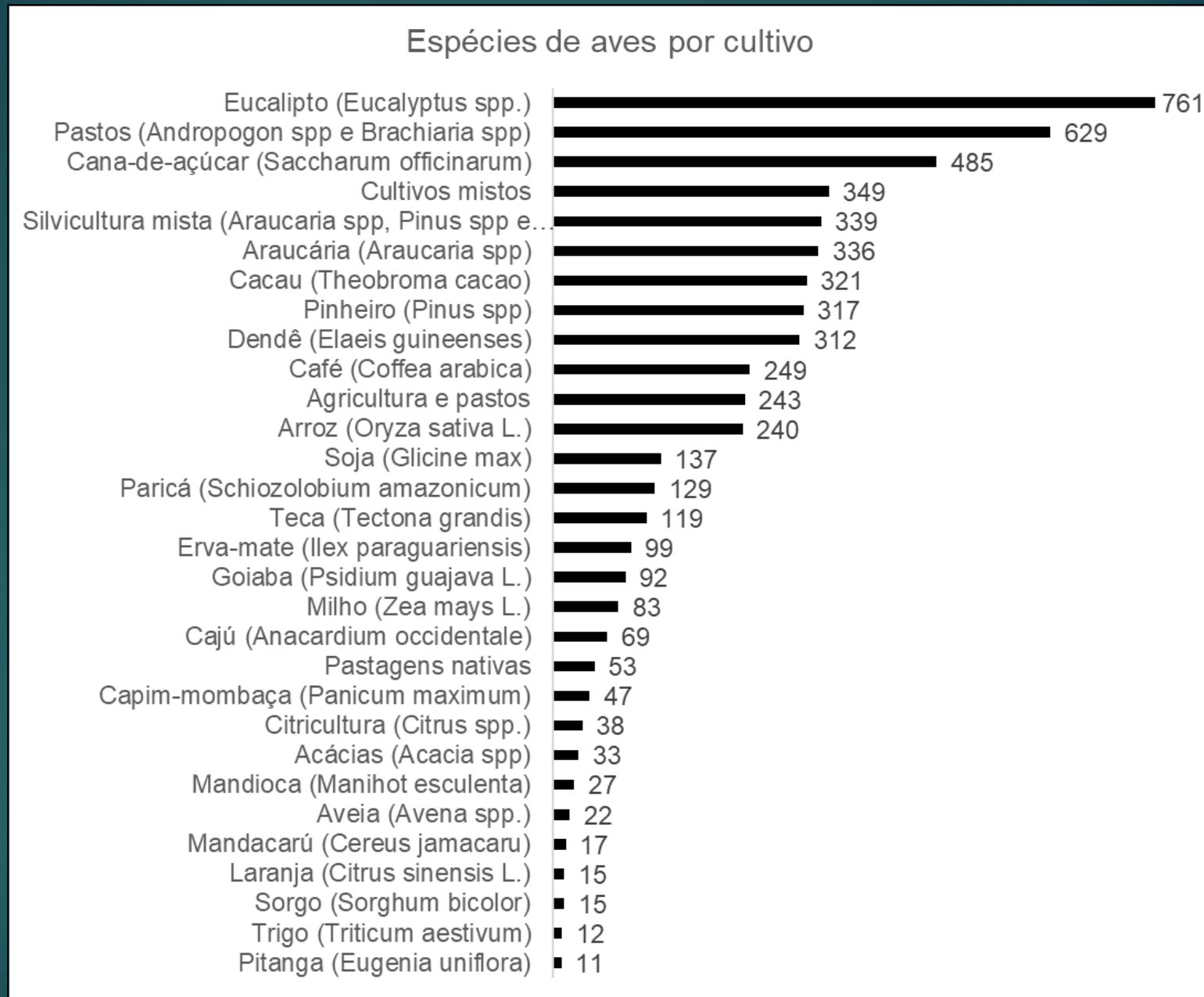


Figura 5: Número de espécies de aves por cultura para os principais cultivos, silviculturas e pastos do Brasil.

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Metodologia

- 3) Análises específicas das aves inventariadas para os cultivos agrícolas mais importantes do Brasil:
- I. Soja, Café, Cana-de-açúcar, Milho, Cacau e Arroz
 - II. Silviculturas (*Eucalyptus* spp., *Pinus* spp)
 - III. Pastagens de forrageiras não-nativas (*Andropogon* spp e *Brachiaria* spp).

Aves em cultivos de Soja

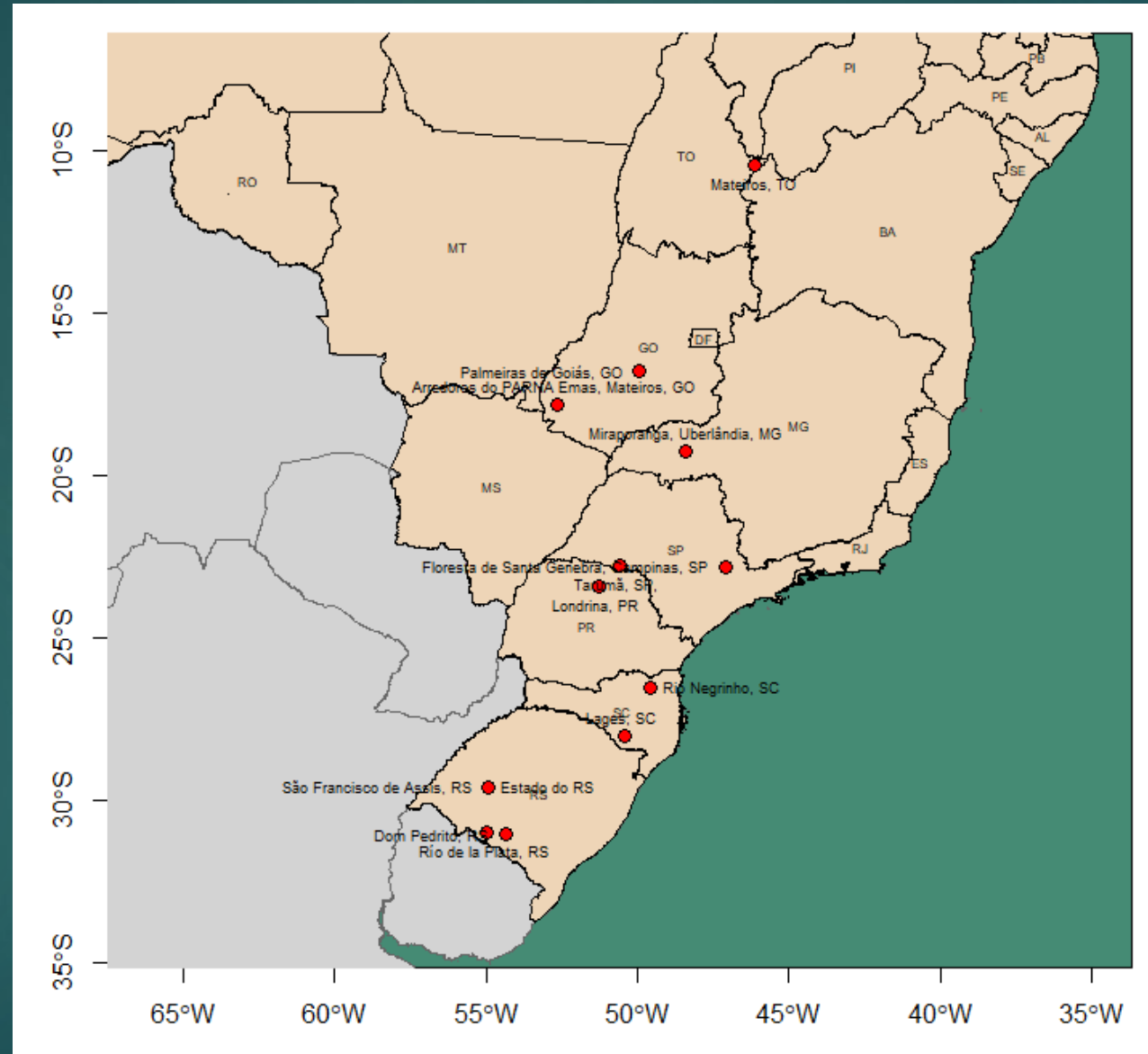


Figura: Mapa de distribuição das publicações científicas com registros de aves nos cultivos de soja (*Glycine max*) no Brasil.

Aves em cultivos de Soja

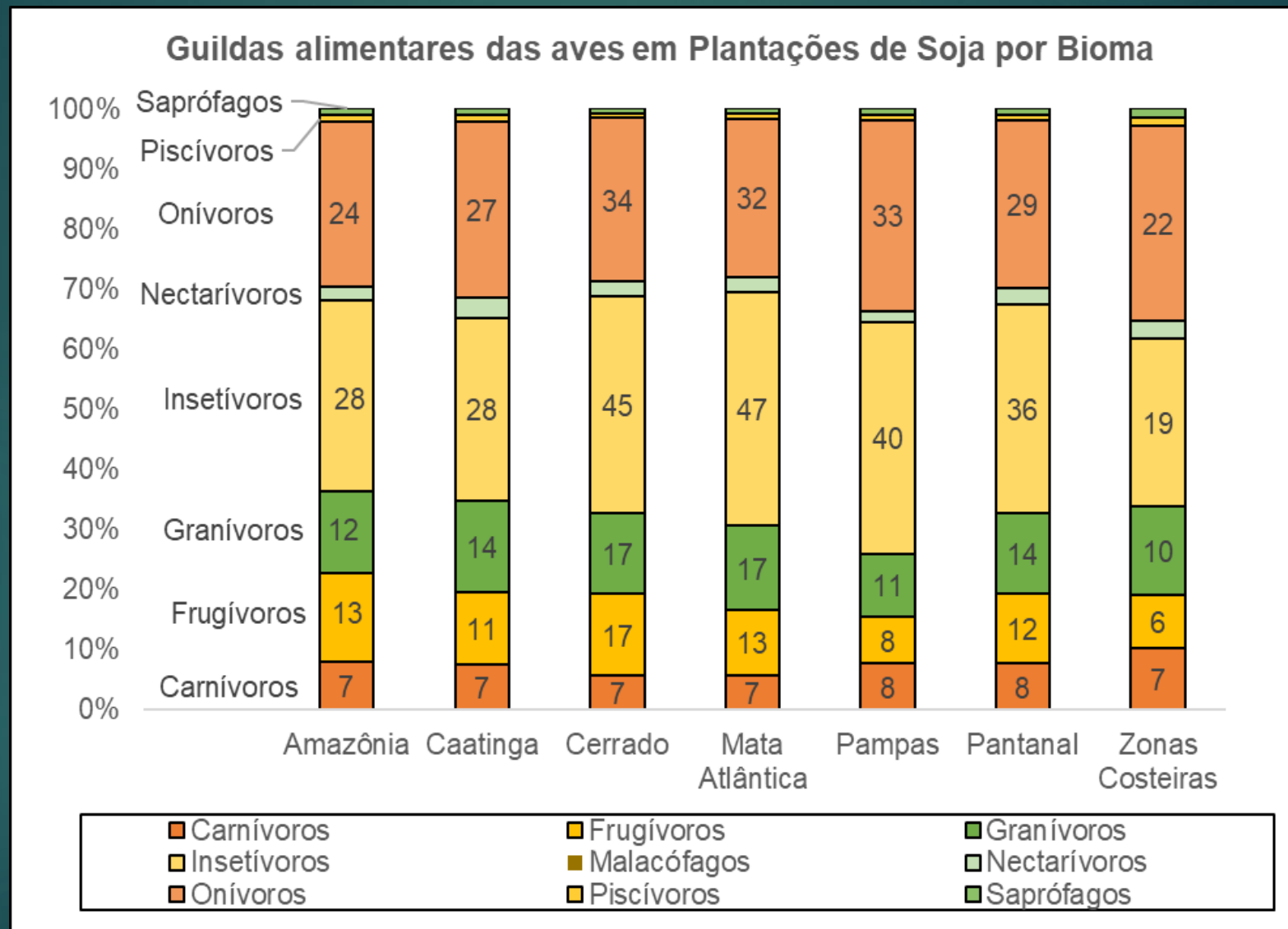


Figura: Proporção das guildas alimentares dentre as espécies com registros em soja (*Glicine max*) por bioma.

Aves em cultivos de Soja

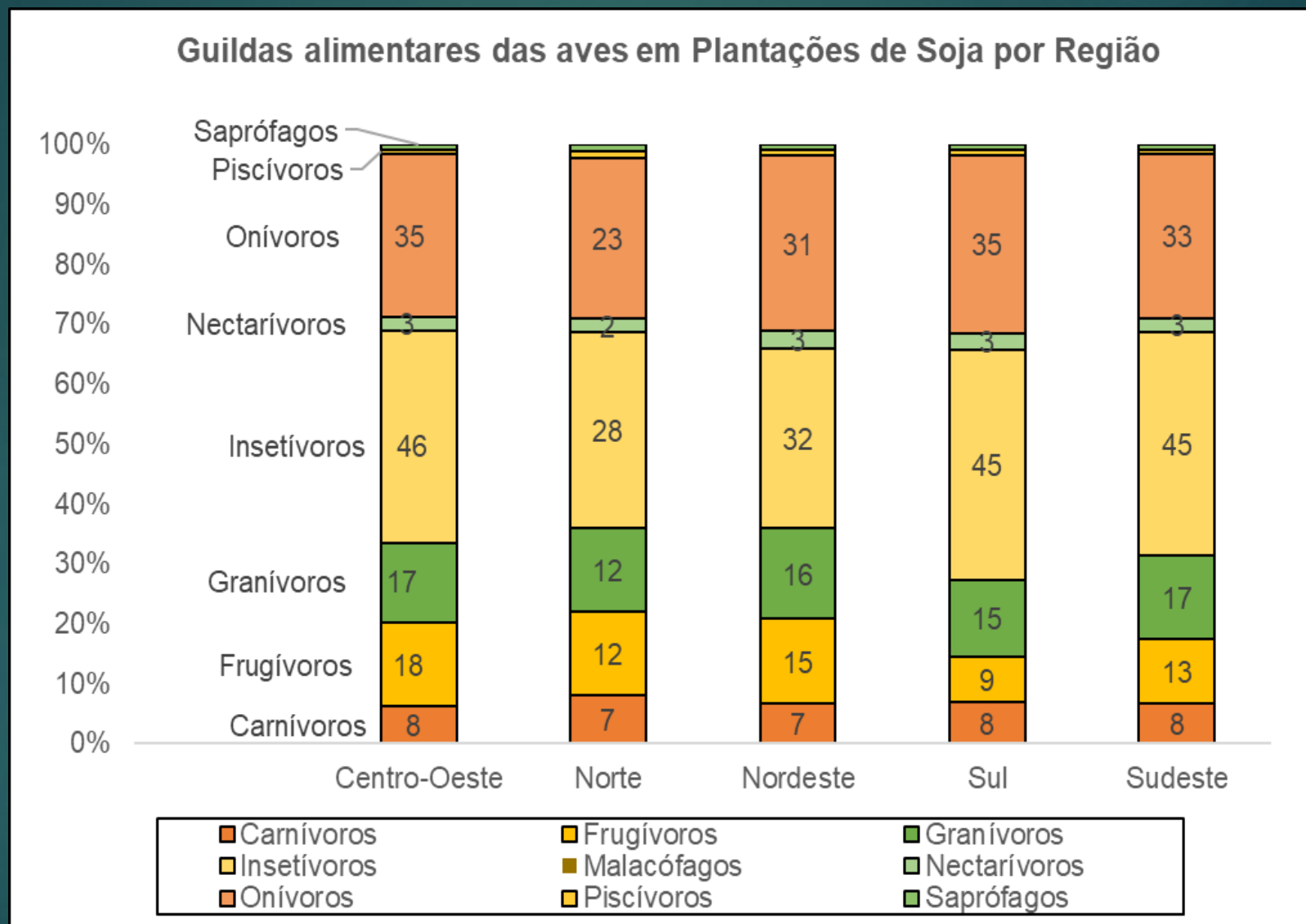


Figura: Proporção das guildas alimentares dentre as espécies com registros em soja (*Glicine max*) por região.

Aves em cultivos de Soja



Tabela: Espécies com algum grau de ameaça de extinção a nível nacional (MMA 2018) ou a nível internacional (IUCN 2021) registradas em plantios de soja (*Glicine max*).

Nome em Português	Nome do táxon	MMA 2018	IUCN 2021
Ema	<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)		NT
papagaio-verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	NT	NT
jandaia-de-testa-vermelha	<i>Aratinga auricapillus</i> (Kuhl, 1820)		NT
papa-moscas-do-campo	<i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818)		VU
papa-moscas-canela	<i>Polystictus pectoralis</i> (Vieillot, 1817)	NT	NT
noivinha-de-rabo-preto	<i>Heteroxolmis dominicanus</i> (Vieillot, 1823)	VU	VU

Aves em cultivos de Soja

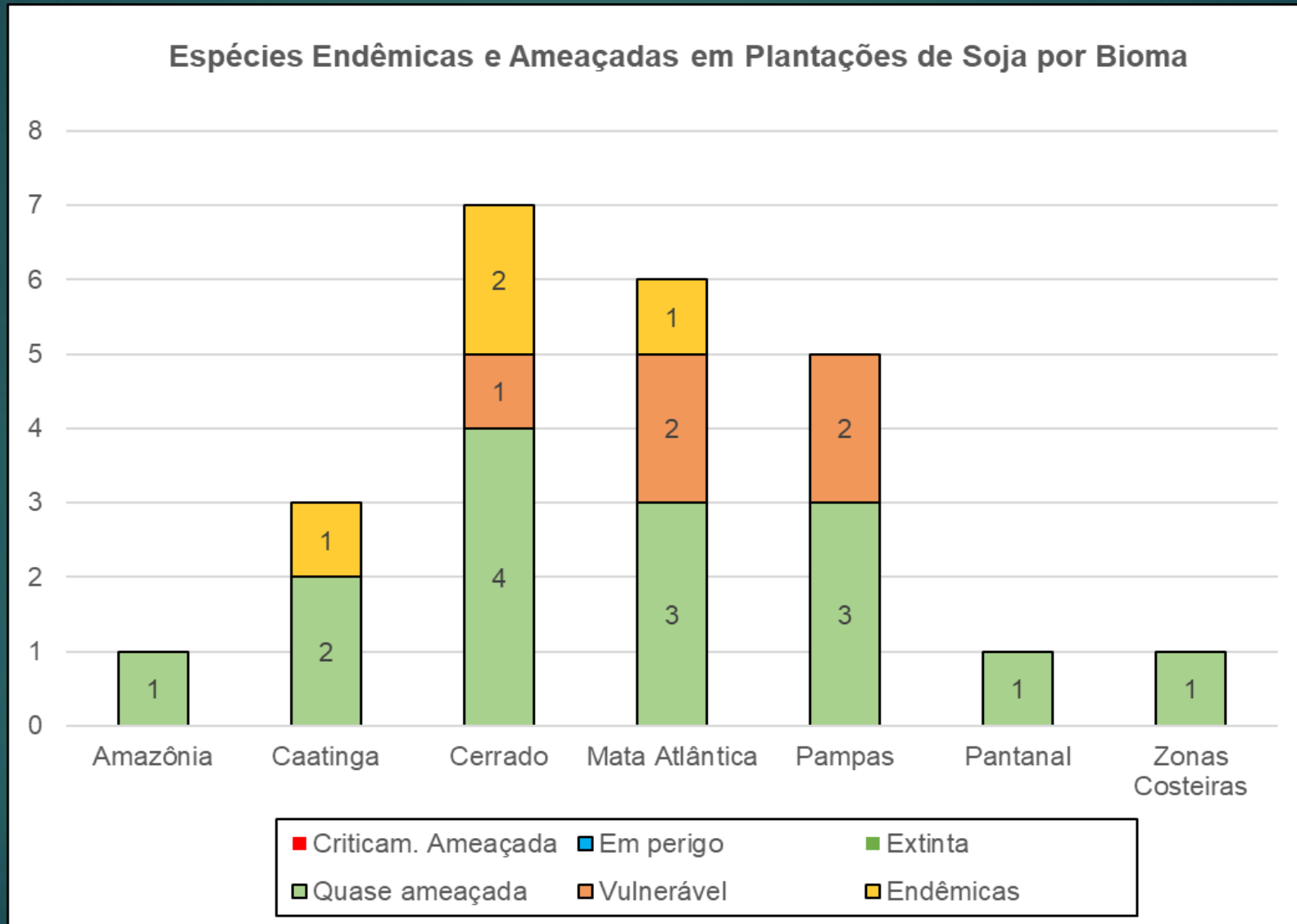


Figura: Número de espécies endêmicas e com algum grau de ameaça registradas em cultivos de soja (*Glicine max*) por bioma

Aves em cultivos de Soja

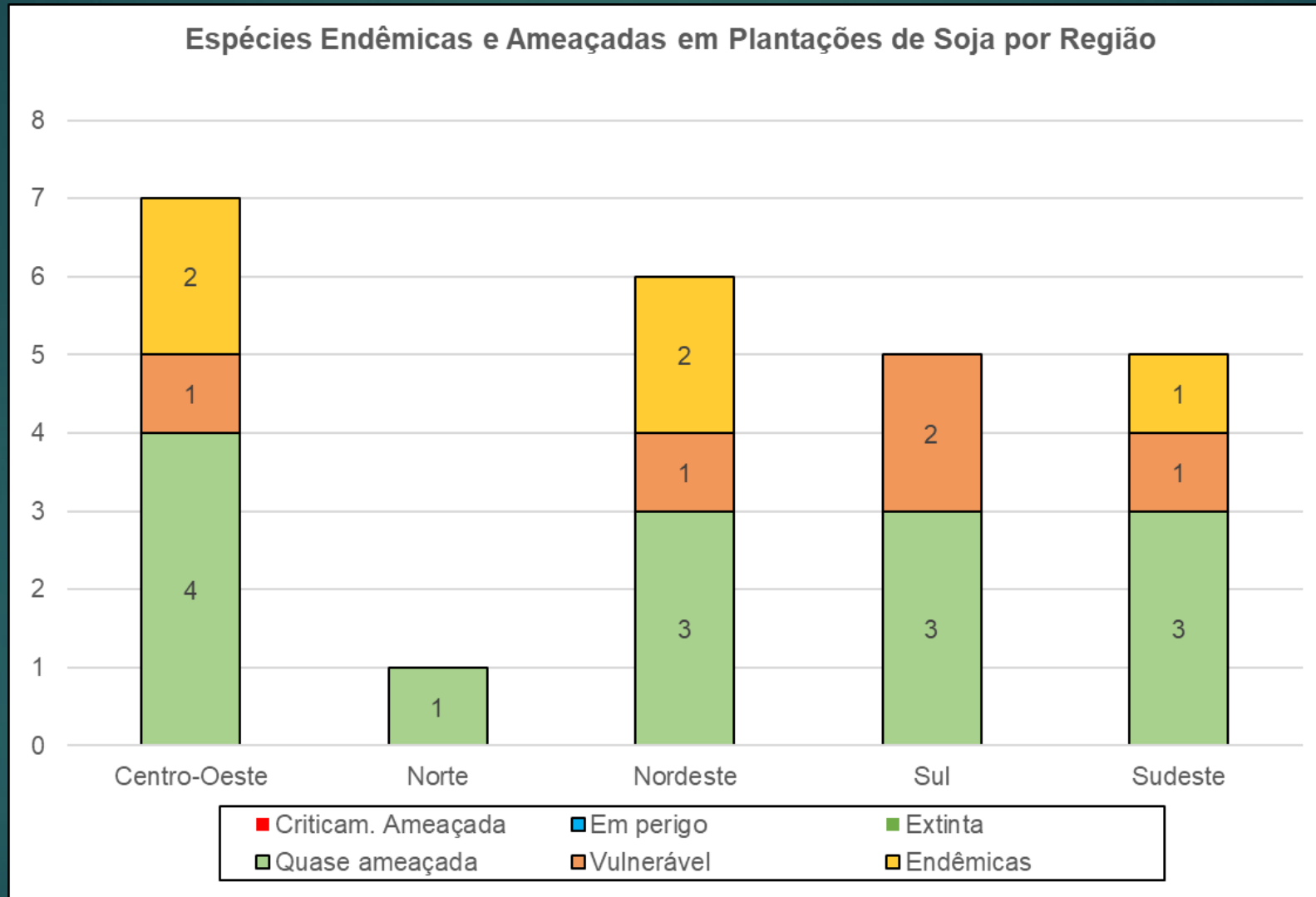


Figura: Número de espécies endêmicas e com algum grau de ameaça registradas em cultivos de soja (*Glicine max*) por região

Aves em cultivos de Soja

Ranqueamento

Tabela: Espécies de aves mais abundantes e/ou mais citadas nas publicações compiladas para plantios de soja (*Glicine max*)

Nome em Português	Espécie	Abundância	Número de Publicações
tiziu	<i>Volatinia jacarina</i>	642	3
avoante	<i>Zenaida auriculata</i>	358	8
rolinha-roxa	<i>Columbina talpacoti</i>	334	3
canário-da-terra	<i>Sicalis flaveola</i>	321	3
carcará	<i>Caracara plancus</i>	154	3
periquito-rei	<i>Eupsittula aurea</i>	154	1
periquito-de-encontro-amarelo	<i>Brotoogeris chiriri</i>	129	1

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves



Resultados

- 3) Análises específicas das aves inventariadas para os seis cultivos agrícolas mais importantes do Brasil:
- I. Soja, Café, Cana-de-açúcar, Milho, Cacau e Arroz
 - II. Silviculturas (*Eucalyptus* spp., *Pinus* spp)
 - III. Pastagens de forrageiras não-nativas (*Andropogon* spp e *Brachiaria* spp).

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Conclusões

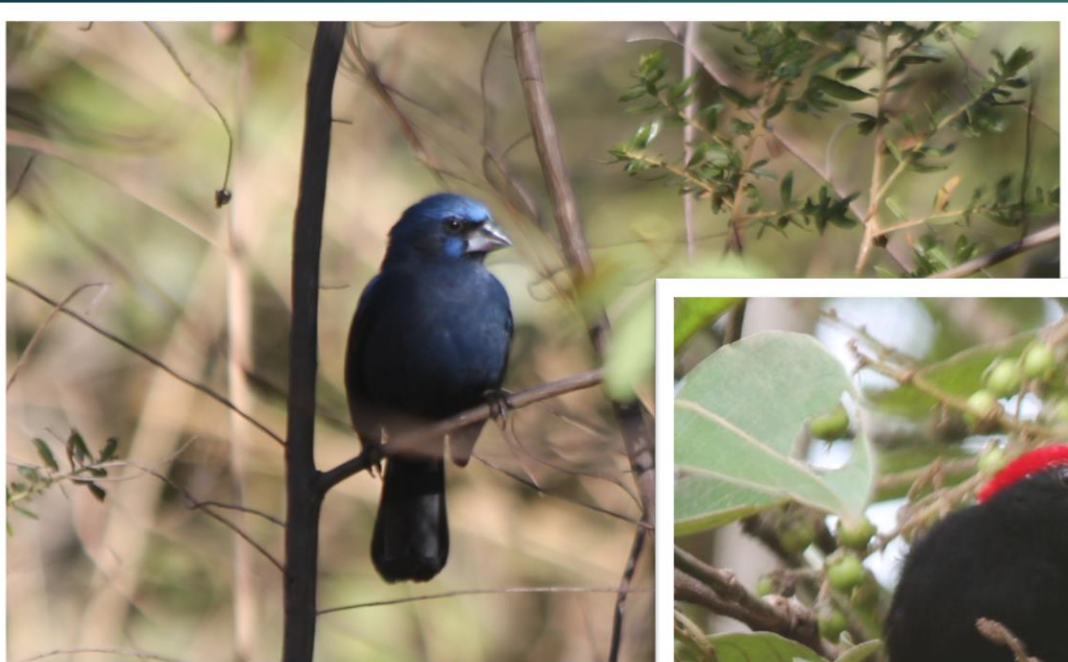
Estes dados servirão para fundamentar novas etapas do processo de Avaliação de Risco Ambiental, como a proposição de medidas de avaliação do impacto direto e indireto de agrotóxicos sobre táxons específicos da avifauna brasileira, com base na análise das metodologias nacionais e internacionais.



Pica-pau-branco-e-preto (*Leuconerpes candidus*)

Avaliação de Risco de Agrotóxicos - Aves

Muito obrigado!!!



Azulão
Cyanocompsa brissonii



Soldadinho (*Antilophia galeata*),
espécie frugívora endêmica do
bioma Cerrado



Instituto de
Desenvolvimento
Sustentável