

Métodos para estudos com avifauna

Ana Beatriz Navarro (Mestranda em Ecologia Aplicada)
 Gabriel O. Ferraz (Graduando em Ciências Biológicas)
 Maristela Camolesi Alcantara (Mestranda em Ecologia Aplicada)

1

1919 espécies de aves no Brasil (Piacentini et al., 2015)

Sensibilidade

Bicos

Diets

Áreas de ocorrência

2

Serviços ecológicos e ecossistêmicos

Benefícios ao homem

Manutenção do ecossistema

Silveirologi et al. (2016) - Why Birds Matter: Avian ecological function and ecosystem services

3

Amplio material de apoio

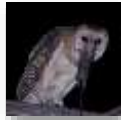
4

5

6

Condições ideais para observação de aves

- Logo após o amanhecer (entardecer)
- Dias não chuvosos
- Evitar horários quentes do dia
- Noite → para espécies noturnas



7

Dados qualitativos e quantitativos

Presença/ausência

Abundância/Densidade

Espécie	Data	Observações											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tringa	10/05/19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...

Espécie	Observações					Total
	1	2	3	4	5	
Tringa	0	0	0	0	0	0
...

8

MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO

- Transecto
- Ponto fixo



9

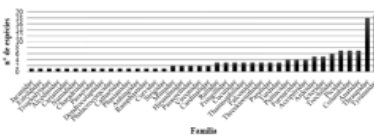
TRANSECTO



10

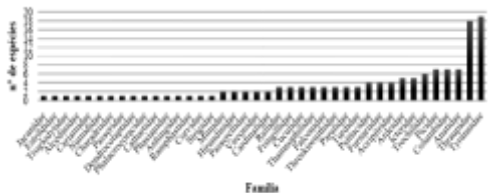
TRANSECTO

- Ideal para levantamentos qualitativos
- Número de espécies
- Habitat preferencial
- Estrato de forrageio
- Riqueza
- Grau de ameaça à extinção
- Endemismo

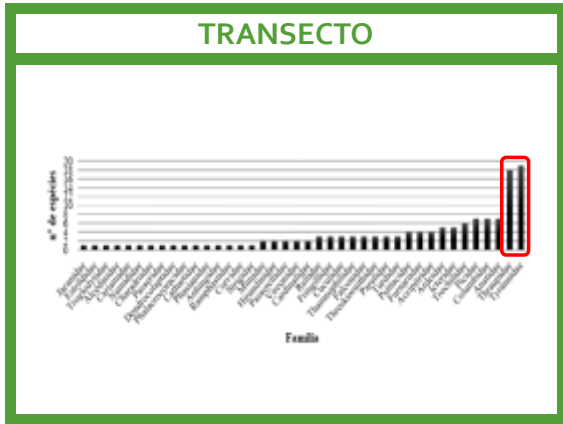


11

TRANSECTO



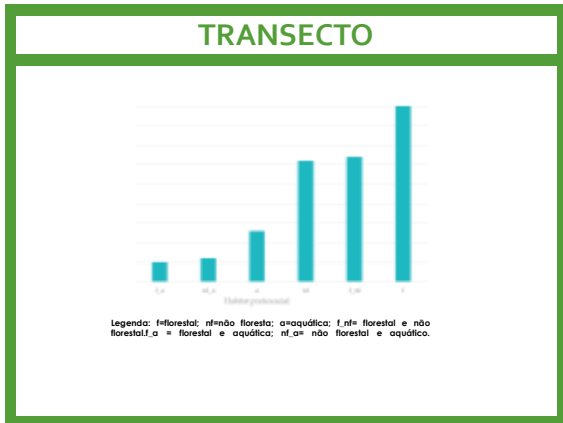
12



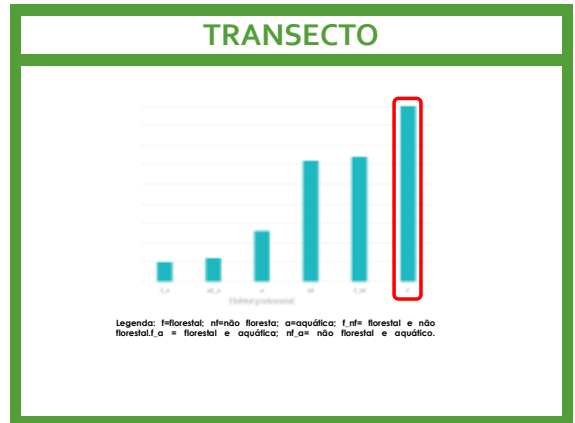
13



14



15



16

TRANSECTO

- Fragilidades em levantamentos quantitativos
- Finalidade: tamanho das populações, além do número de espécies
- Sub ou superamostragem de espécies
- Necessidade de associação entre métodos
- Grande esforço de campo

17

PONTO FIXO

18

PONTO FIXO

- Registro por observação ou vocalização
- Facilita o registro de espécies ariscas
- Distância entre os pontos
- Número de pontos
- Raio de observação (fixo ou ilimitado)
- Variação na amostragem dos pontos
- Duração (tempo)




https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Nobre/publication/327732487/figure/fig/5a4f52c5-8a0b3c22/327732487-fig1.png

19

PONTO FIXO

- Limitações e dificuldades
- Necessidade de experiência
- Familiaridade com vocalização



20

MÉTODOS DE CAPTURA

- Todos os métodos são importantes



Cada estudo é desenvolvido com objetivos próprios ou adequados a algum grupo particular de aves

21


MÉTODOS DE CAPTURA

REDES-DE-NEBLINA



22

Redes-de-Neblina			
HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E MÉTODOS
<ul style="list-style-type: none"> • Criadas no Japão por caçadores • Século XVII • Alimentação • Ocidente – década de 40-50 • Popularização – método eficiente! 			



23

Redes-de-Neblina			
HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E MÉTODOS
<ul style="list-style-type: none"> • EFICIÊNCIA • SEGURANÇA • Capturar: avifauna diversa e espécies que são difíceis de observar • Rápidas e fáceis de montar em qualquer ambiente (de praias a florestas) 			




24

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

- Manuseio da ave
- Facilita identificação
- Maior estímulo aos iniciantes

- Ótimo método para captura de material biológico:
 - Fezes → dispersão de sementes
 - Sangue → genética e endoparasitas
 - Pena → análise isotópica
 - Ectoparasitas → transmissão de doenças




25

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

- Anilhamento dos indivíduos permite recaptura
- Fixação de GPS e transmissores de sinais (rádio-telemetria)
- Mesmo experimento pode ser conduzido por diferentes pessoas



26

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

- Abrange apenas estrato do sub-bosque
- Exige equipe em campo
- Apenas visualização das espécies, pouco se ouve
- Não é recomendável para amostras de comunidades das aves
- **SISBio/ICMBio** - Autorização para coleta de material biológico para pesquisa científica e atividades didáticas



27

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

- Mortalidade (baixa frequência – 1%)
- Os predadores se beneficiam com as aves caídas na rede
- Alta vulnerabilidade das aves



28

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

- Malhas: Nylon ou Poliéster
- Tamanho da malha depende da ave a ser capturada
- Varas de alumínio (aprox. 3m)
- Erguidas verticalmente, formando uma "parede" quase invisível contra fundo escuro
- Formam bolsas – possibilita a melhor captura das aves
- Redes conectadas entre si de modo linear (menor espaço possível entre elas)

29

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

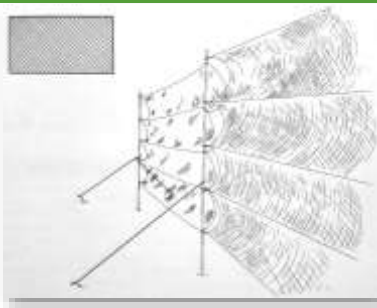
- Abertura sempre
- Para captura de aves ()
- Checagens: 30 a () que caem indivíduos)
- De 15-20 min para



30

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------



Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento / Sandro Von Matter... [et al] (organizadores). - 1. ed. - Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

31

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------



32

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------



33

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------



34

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------



<http://www.icmbio.gov.br/cemave>

35

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	MATERIAIS E METODOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
-----------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------



Projeto: "Eu vi uma ave usando pulseira?"
(Eduardo R. Alexandre)

36

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

"Eu vi uma ave usando pulseiras?!"

A observação de aves auxiliando em projetos de restauração ecológica

Projeto: "Eu vi uma ave usando pulseiras?!" - a observação de aves auxiliando projetos de restauração ecológica"

Este é um projeto derivado das pesquisas do pós-doutorando **Eduardo R. Alexandrino**, membro do LEMaC, que está sendo realizado em áreas agrícolas do interior paulista.

37

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

- Remanescentes florestais em áreas agrícolas no interior paulista
- Diversidade de aves
- Interesse Científico → Ciência cidadã
- Objetivos do projeto

↓

Papel das aves em processo de restauração florestal e os impactos das atividades humanas nesses remanescentes florestais

A observação de aves auxiliando em projetos de restauração ecológica

38

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Fotos: P. (Eduardo) Tico-Hiss-Fe-Doo-ama-vi | Altamirani, M. M. S. P. B. B. E. R. G. R. A. L. A. N. D. R. I. N. O. P. (Eduardo R. Alexandrino)

39

Redes-de-Neblina

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Fotos: Projeto: "Eu vi uma ave usando pulseiras?!" (Eduardo R. Alexandrino)

40

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

TELEMETRIA – Grego
tele = longe e *metro* = medir
ou
SENSORIAMENTO REMOTO

"Conjunto de técnicas que utilizam dispositivos eletrônicos sem fio para determinar a posição, movimentação, padrões de atividade e/ou parâmetros fisiológicos de animais à distância."
(CANDIA-GALLARDO, et al., 2020, p. 257)

41

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO


- Final dos anos 50
- Animais silvestres
- Objetivo: Respostas fisiológicas (batimento de asas e frequência cardíaca) dos patos-reais (*Anas platyrhynchos*) durante atividades de vôo e mergulho (ELIASSEN, 1960).

42

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

- Dados de estimativas de sobrevivência mais consistentes
- Constatar → mortalidade e dispersão
- Aves podem ser monitoradas com um mínimo de interferência do observador
- Monitoramento individual ou vários indivíduos (exemplo: aves migratórias)
- Padrão de movimentação




Papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) <https://www.fotografias.com.br/fotos/parakeet>

43

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO



Mapa das principais rotas de migração de aves nas Américas. Modificado de Audubon. In: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio, 2016.

Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio, 2016.

44

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

- Custo elevados para a compra de equipamentos
- Dependendo da espécie é difícil fazer a recaptura, acarretando um maior tempo em campo e na conclusão dos estudos
- Perda do equipamento → mortalidade, queda, falha dos transmissores, não recaptura da ave.

45

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Abrange diferentes tipos e combinações de tecnologia:

- **Rádio-telemetria VHF e UHF**
 - Via satélite
 - GPS
 - Geolocalizadores

46

Rádio-telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Sistema da rádio-telemetria

Transmissor

Antena

Receptor

*menor custo

47

Rádio-telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Transmissor

- Dispositivo fixado ao animal que irá transmitir sinais
- Podem ser rastreados à distancia
- Envia um sinal de alta frequência ou VHF (igual estação de rádio)



Fonte: CANDIA-GALLARDO, et al., 2010, p. 364-365

48

Radio-telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Receptor

- Unidade que capta os sinais emitidos pelo transmissor e os codifica
- Possibilita a identificação e/ou localização da unidade transmissora



<https://propagacaooberta.com.br/ids-selvagem-ondas-radio-opens-technica-chamada-telemetria/>

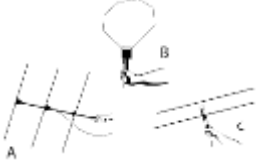
49

Radio-telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Antena

- Usado para localizar os transmissores
- Amplifica o sinal para o receptor
- Deve estar a poucos quilômetros do animal



A) Antena Yagi de três elementos, B) Antena Circular, C) Antena H-Adcock
Fonte: CANDIA GALLARDO, et al., 2020, p. 264-265

50

GPS

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

Sistema de Posicionamento Global

(GPS, do inglês *Global Positioning System*)

- Anos 90
- A unidade não funciona mais como um transmissor → Receptor
- Grava e armazena dados de localização
- Enviados por satélites em intervalos pré-determinados
- Estes dados podem ser recuperados do próprio dispositivo (download)
- Ou transmitidos via VHF ao pesquisador através de um computador conectado à internet

51

GPS

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

- Apesar de ser mais preciso → mais caro
- Longevidade menor (1 para 4 anos da VHF)

52

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

PROJETO DE REINTRODUÇÃO DO PAPAGAIO-DE-PEITO-ROXO

- Instituto Espaço Silvestre - 2010
- Listado globalmente como Em Perigo de extinção (EM)
- Nacionalmente como Vulnerável (VU)
- Extinto do Parque Nacional das Araucárias (Santa Catarina)
- Comércio ilegal
- Formar uma população viável da espécie a longo prazo

53

Telemetria

HISTÓRICO | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS | MATERIAIS E MÉTODOS | APLICAÇÃO DO MÉTODO

PROJETO DE REINTRODUÇÃO DO PAPAGAIO-DE-PEITO-ROXO

- 43 aves, vítimas do comércio ilegal já foram reabilitadas, soltas e monitoradas
- Rádio-telemetria



<http://www.savebrasil.org.br/papagaio/>

54

Isótopos estáveis

O que são e para que servem...

Estáveis Radioativo

Valores distintos de $\delta^{13}C$

C₄

C₃

55

Isótopos estáveis na ecologia

O que são e para que servem...

Mais usados em estudos de ecologia:

- Carbono
- Nitrogênio
- Hidrogênio
- Oxigênio

Tipo de habitat

$\delta^{13}C$

C₃

C₄

Posição na cadeia trófica

$\delta^{15}N$

56

Isótopos estáveis na ecologia

O que são e para que servem...

Mais usados em estudos de ecologia:

- Carbono
- Nitrogênio
- Hidrogênio
- Oxigênio

δD e $\delta^{18}O$

Migração

57

Como medir a assinatura isotópica?

Tecidos distintos fornecem informações em diferente escala de tempo...

Dias Semanas/Meses Anos

E também assinaturas distintas devido ao fracionamento isotópico

58

Ecologia histórica

Stable isotopes from Museum Specimens May Provide Evidence of Long-Term Change in the Trophic Ecology of a Regurgitated Animal

Global Change Biology

Changing gull diet in a changing world: A 150-year stable isotope $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$ record from feathers collected in the Pacific Northwest of North America

59

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - Reduz esforço de coleta em campo quando comparado com outros métodos para avaliar dieta e migração - Diversas análises: <ul style="list-style-type: none"> - Alterações na dieta - Interferência antropogênica - Contaminação - Nicho ecológico - Uso de habitat - Ecologia histórica 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor (aprox. \$ 8-10 por amostra) - Identificação precisa dos itens alimentares consumidos pode ser complicada - Existem lacunas de informação a serem preenchidas (fator de fracionamento, biologia das espécies)

60

Materiais para consulta

On the Use of Stable Isotopes in Trophic Ecology
 William J. Bondini / Christopher T. Vessey / Anthony S. Cook / and Ana C. Jones

From birds to butterflies: animal movement patterns and stable isotopes
 Richard Robinson / and Mark S. Ridgway

Isotopic ornithology: a perspective
 Mark S. Ridgway

61

Museus

Taxonomia, sistemática e evolução

Museus de zoologia no Brasil são subvalorizados!

62

Observação focal

Frugivoria e dispersão de sementes

Padrão de acasalamento

Interações agonísticas

Alimentar

Comportamentos

63

33063 espécies de angiospermas no Brasil (Flora do Brasil 2020)

Coloração

Tamanhos de frutos e sementes

Composições dos frutos

Agentes dispersores

Época de frutificação

64

Observação focal

Foco na planta

Frutos maduros

Copa desobstruída

Distância

Amanhecer / Entardecer

Vários dias de observação

65

Equipamentos necessários

Dispersão de sementes

Equipamentos necessários:		Planta		Aves		Dispersão de sementes	
Material de campo	Equipamento	% de indivíduos	Tempo total de visita	% de frutos consumidos	Comportamento observado	Comportamento para visita	Outras observações

Referências: ...

66

