

Série Ciência Cidadã na Mata Atlântica

Natalia Ghilardi-Lopes & Isabela S. Lima (Orgs)



INVESTIGANDO AVES QUE VIVEM PRÓXIMAS DE NÓS



Eduardo Roberto Alexandrino

Série Ciência Cidadã na Mata Atlântica

Natalia Ghilardi-Lopes & Isabela S. Lima (Orgs.)

INVESTIGANDO AVES QUE VIVEM PRÓXIMAS DE NÓS

Instituto Nacional da Mata Atlântica
Santa Teresa/ES
2023

Eduardo Roberto Alexandrino

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO

Ministra de Estado

Luciana Santos

Secretário-executivo

Luis Manuel Rebelo Fernandes

**Subsecretária de Unidades de Pesquisa
e Organizações Sociais**

Isa Assef dos Santos

**Coordenador-Geral de Unidades de
Pesquisa**

Cesar Augusto Rodrigues do Carmo

INSTITUTO NACIONAL DA MATA ATLÂNTICA

Diretor

Sérgio Lucena Mendes

Coordenador de Administração

Célio Lopes Rozado

Coordenador de ciências

Pedro Lage Viana

**Coordenador do Programa de
Capacitação Institucional (PCI) do INMA**

Steel Silva Vasconcelos

**Projeto “A ciência cidadã na geração de
conhecimento, divulgação e educação
científica”**

Supervisora PCI/INMA

Alba Livia Tallon Bozi

Especialista externa PCI/INMA

Natalia Pirani Ghilardi-Lopes

Eduardo Alexandrino recebeu bolsa do CNPq (#302025/2021-9) e da FAPESP (2022/01242-7).

Isabela Maria Seabra de Lima recebeu bolsa do CNPq (#313521/2022-0 e #301346/2023-2).

Natalia P. Ghilardi-Lopes recebe apoio financeiro do CNPq (#406137/2023-4) e da FAPESP (2022/06862-3).

CATALOGAÇÃO NA FONTE

SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

A382i

Alexandrino, Eduardo Roberto

Investigando aves que vivem próximas de nós [recurso eletrônico] / Eduardo Roberto Alexandrino. — Santa Teresa, ES: Instituto Nacional da Mata Atlântica, 2023.

55 p. : il. col. – (Ciência Cidadã na Mata Atlântica)

E-book

ISBN: 978-65-81414-04-7

1. Ciência – Estudo e Ensino 2. Alfabetização científica. 3. Educação ambiental. 4. Aves. I. Ghilardi-Lopes, Natalia P., org. II. Lima, Isabela M. S., org. III. Título. IV. Série

CDD 22 ed. – 507

SOBRE AS ORGANIZADORAS

PROFA. DRA. NATALIA PIRANI GHILARDI-LOPES

É bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP), doutora em ecologia de comunidades bentônicas de substrato consolidado (PPG-Botânica-USP). É professora associada na Universidade Federal do ABC (UFABC). É docente do núcleo permanente dos programas de pós-graduação em Evolução e Diversidade (UFABC) e de Ensino e História das Ciências e da Matemática (UFABC), nos quais orienta pesquisas de mestrado e doutorado com ciência cidadã. É membro e cofundadora da Rede Brasileira de Ciência Cidadã, vice-coordenadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Ciência Cidadã (2024-2028) e supervisora no Programa de Capacitação Institucional do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA).

E-mail: natalia.lopes@ufabc.edu.br

ORCID: 0000-0001-6213-8871



PROFA. DRA. ISABELA MARIA SEABRA DE LIMA

É bacharel e licenciada em Ciências Biológicas (UERJ), especialista em Educação e Divulgação em Ciências (EDIV-IFES Vila Velha), mestre em Oceanografia (PPGOCN-UERJ) e doutora em Ecologia e Evolução (PPGEE-UERJ). Atuou como pesquisadora bolsista do Programa de Capacitação Institucional MCTI no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), lecionou na Faculdade Pitágoras (Linhares), e em colégios da prefeitura de Vila Velha e do estado do Espírito Santo. Atua nas áreas de ciência cidadã, alfabetização científica, divulgação científica, ecologia e bioacústica de cetáceos. Atualmente é professora da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU) e colaboradora/orientadora no EDIV-IFES.

E-mail: isabelaseabra.lima@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1433-4709



AUTOR DESTE LIVRO

DR. EDUARDO ROBERTO ALEXANDRINO

Biólogo, mestre, doutor e pós-doutor em Ecologia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Ao longo de sua carreira profissional, sempre atuou em três frentes de trabalho: ensino, extensão e pesquisa científica, esta última com forte base interdisciplinar, constituída pelos seguintes temas: ornitologia, ciência cidadã, turismo de observação de aves, ecologia, conservação e gestão de impactos ambientais. Desde 2016, coordena o projeto de ciência cidadã "Eu vi uma ave usando pulseiras!" que promove o monitoramento de aves anilhadas em diferentes pontos da Mata Atlântica contando com o apoio de cidadãos. É membro fundador da Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC), foi pesquisador bolsista do INMA entre 2019 e 2021 e atualmente é pós-doutorando do Laboratório de Ecologia, Manejo e Conservação da Fauna Silvestre (LEMaC) na ESALQ/USP (Bolsista FAPESP 2022/01242-7).

E-mail: eduardoalexandrino@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-3088-4524



eduardoalexandrino@hotmail.com



www.instagram.com/aves.usando.pulseiras

www.instagram.com/era.bird.science

www.avesusandopulseiras.com.br

APRESENTAÇÃO

SÉRIE CIÊNCIA CIDADÃ NA MATA ATLÂNTICA

Este livro pertence à série “Ciência Cidadã na Mata Atlântica”, a qual visa apresentar informações atualizadas e embasadas cientificamente sobre ciência, conservação ambiental e biodiversidade. Além disso, cada livro da série visa apresentar um projeto de ciência cidadã atualmente em andamento no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), localizado no município de Santa Teresa (Espírito Santo), bem como atividades que podem ser desenvolvidas em escolas da educação básica para o ensino dos conteúdos relacionados aos projetos.

Se você nunca ouviu falar em ciência cidadã, esperamos que esta série amplie os seus conhecimentos sobre este encantador campo do saber. Projetos de ciência cidadã são aqueles que envolvem a parceria entre cientistas e pessoas interessadas em fazer ciência.

Nos projetos do INMA, qualquer pessoa pode participar. Porém, se você não está localizado(a) em Santa Teresa, não se preocupe, pois os protocolos podem ser adaptados a outras regiões do país que estejam em área de Mata Atlântica.

Os livros da série possuem dois objetivos principais: promover a educação por meio de um processo ativo de construção de conhecimentos científicos e ampliar a



© sketchify



© sketchify



© sketchify

compreensão sobre a biodiversidade e conservação da Mata Atlântica.

Todos nós podemos (e devemos!) contribuir para que novos conhecimentos sejam produzidos sobre a Mata Atlântica, tão rica em biodiversidade e ao mesmo tempo tão ameaçada por nossas ações. E você pode fazer isso participando de um projeto de ciência cidadã.

Neste livro da série, o leitor receberá conhecimento básico para estudar aves que vivem próximas dos humanos, e será apresentado o projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!”, que monitora diferentes aves anilhadas com a contribuição do público geral. Esse projeto visa compreender os impactos que as atividades humanas podem causar no comportamento e nas adaptações das aves.

Esperamos que goste e que você se torne um(a) cientista cidadã(o) engajada(o) neste projeto!

Dra. Natalia Pirani Ghilardi-Lopes

(professora associada na
Universidade Federal do ABC)

Dra. Isabela Maria Seabra de Lima

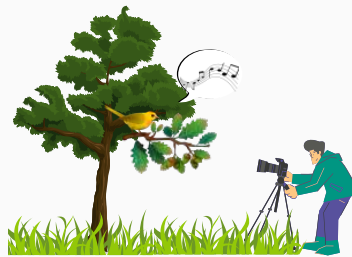
(professora na Secretaria de Educação
do Estado do Espírito Santo)

O QUE VOCÊ ENCONTRARÁ NESTE LIVRO

Este livro apresenta cinco tópicos a seguir:

1. Breve descrição das características gerais das aves, especialmente aspectos da ecologia, biologia, conservação e diversidade;
2. São destacadas algumas ações humanas podem que podem forçar a adaptação de algumas espécies de aves e também levar outras à extinção;
3. São apresentados brevemente alguns métodos de coleta de dados de aves em campo e como plataformas online de ciência cidadã podem auxiliar na prática de observar e identificar aves, bem como organizar dados úteis para a ciência;
4. Exemplos de como é conduzida uma investigação científica focada em desvendar alguns comportamentos de aves;
5. É apresentado o projeto de ciência cidadã “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” com seu atual protocolo de participação. De forma adicional, são apresentadas as aves que foram anilhadas na região de Santa Teresa/ES;

O conteúdo deste livro permitirá que seus leitores adquiram conhecimentos básicos para participar de uma investigação científica sobre aves que vivem em ambientes antropizados (por exemplo, áreas urbanas e rurais), como as investigações que o projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” realiza. Esse projeto foi implementado na região do parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML) em Santa Teresa/ES em outubro de 2019, com apoio do Instituto Nacional da Mata Atlântica, e por isso está na série “Ciência Cidadã na Mata Atlântica”.



© sketchify @pixabay ©Procrea

Desde então, esse projeto conta com o auxílio de cidadãos visitantes do parque e residentes da cidade para monitorar diferentes aves de vida livre que foram anilhadas no local (cada ave com sua cor e sequência exclusiva de anilhas coloridas). No início, o projeto tinha apenas o objetivo de compreender a área de vida de diferentes espécies e indivíduos de aves que viviam nesta área urbana, mas ao longo dos anos o projeto passou a monitorar o comportamento das aves, com o intuito de entender os impactos que as atividades humanas podem causar nas aves urbanas*, bem como quais adaptações elas desenvolvem para conseguir viver neste ambiente dominado pelos humanos.

Ao ler o conteúdo deste livro, você entenderá o contexto investigativo do projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” e conseguirá participar dele.



**Boa
leitura**



*Mais detalhes sobre o projeto podem ser obtidos na página 33 deste livro.

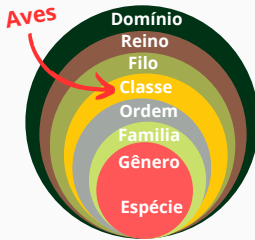


SUMÁRIO

AS AVES BRASILEIRAS	09
AVES DA MATA ATLÂNTICA VIVENDO PRÓXIMO DOS HUMANOS	12
AVES NAS CIDADES: OBSERVANDO AS ADAPTAÇÕES	15
ESTUDANDO E OBSERVADO AVES: COMO A CIÊNCIA CIDADÃ PODE AJUDAR?	17
• Métodos usados pelo projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?”	18
• Aprendendo a identificar espécies	24
• Mão na massa: Observando aves em diferentes locais	27
OBSERVANDO O COMPORTAMENTO DAS AVES	29
• Como realizar um estudo comportamental com aves?	30
O PROJETO “EU VI UMA AVE USANDO PULSEIRAS!?”	33
• O histórico do projeto	34
• Como participar do projeto em Santa Teresa/ES	38
• Mão na massa: Assistindo às aves em comedouros	44
• Recomendações para a participação presencial	46
• Aves anilhadas no MBML	47
REFERÊNCIAS	53
IMAGENS DE USO LIVRE	55

AS AVES BRASILEIRAS

Quando mencionamos a palavra 'Aves' estamos na verdade nos referindo a uma classe de animais vertebrados em que todos seus representantes possuem: corpo revestido por penas, asas, bico, ossos ocos (também conhecidos como ossos pneumáticos), homeotermia e endotermia (ou seja, a temperatura corporal é mantida constante e seu calor é produzido pelo seu próprio metabolismo; bípedes quando estão em solo (caminham sobre dois membros posteriores, popularmente conhecidos como pernas ou patas) e possuem um sistema respiratório composto por pulmões faveolares e sacos aéreos.



Algumas dessas características são mais bem desenvolvidas em algumas espécies de aves do que em outras. Por exemplo, enquanto nos pinguins as asas são curtas e usadas para natação, o urubu tem asas longas que o ajudam a planar facilmente no ar.

Asas adaptadas para manobras no ar



© sketchify @pixabay

Archaeopteryx sp.



Penas

Bico

Bípides quando pousadas

Asas

*Corte transversal de um osso

Ossos ocos

Sistema respiratório

Homeotermia e endotermia

© sketchify @pixabay

Pulmão

Saco aéreo clavicular

Saco aéreo cervical

Saco aéreo torácico anterior

Saco aéreo torácico posterior

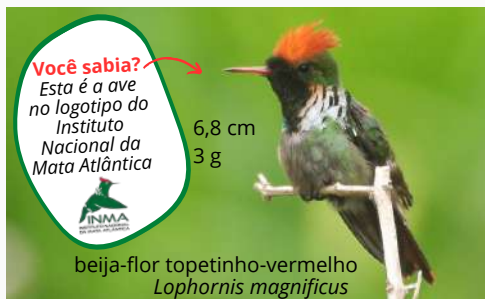
Saco aéreo abdominal

Carl Henderson CC BY-SA 2.5

Sabe-se que as aves são parentes próximos dos dinossauros (especificamente os dinossauros Theropodas), uma vez que penas rudimentares e sistema respiratório composto por sacos aéreos já existiam em alguns dinossauros há milhões de anos (Favretto 2021).

No mundo, existem cerca de 10.000 espécies de aves conhecidas. No território brasileiro, de acordo com a última revisão do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, ocorrem 1971 espécies (Pacheco et al. 2021), um número que coloca o país entre os mais ricos em diversidade de aves.

Dentro desta vasta diversidade de espécies brasileiras, é possível encontrar uma ampla variedade de cores, formas, tamanhos e comportamentos. Por exemplo, uma das menores espécies encontradas no Brasil mede 6,8 centímetros e pesa 3 gramas (beija-flor topetinho-vermelho - *Lophornis magnificus*), enquanto uma das maiores e mais pesadas pode atingir 105 centímetros e pesar até 9 quilogramas (gavião-real - *Harpia harpyja*).



No Brasil, é possível encontrar espécies com cores uniformes e pouco chamativas aos olhos dos humanos, como o sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*), e também aquelas com várias cores, como a saíra-sete-cores (*Tangara seledon*).

sanhaço-do-coqueiro
Thraupis palmarum



Cores pouco chamativas aos olhos dos humanos

saíra-sete-cores
Tangara seledon

Várias cores e combinações



Há aves com a incrível capacidade de emitir melodiosas cantorias, como o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), pois possuem siringe bem desenvolvida, órgão responsável pela vocalização, e aves sem a capacidade de emitir vocalizações elaboradas, como um urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), que possui uma siringe pouco desenvolvida.



As aves cumprem um importante papel ecológico nos ecossistemas, desde aqueles naturais e preservados até mesmo nos ecossistemas antropizados, como áreas rurais e urbanas. Os diferentes hábitos alimentares, refletidos pelos variados tipos de bicos existentes entre as aves, demonstram a diversidade de funções que este grupo pode desempenhar no meio ambiente. Por exemplo, em áreas florestais, aves que consomem frutos (também conhecidas como frugívoras) ajudam a dispersar as sementes de diferentes árvores, auxiliando no processo de regeneração natural da floresta. Aves que se alimentam de insetos (ou mesmo outros artrópodes) ajudam a controlar populações de diversas pragas, função valorizada pelos humanos quando em áreas agrícolas e urbanas. Mesmo aves muitas vezes não apreciadas pelos humanos, como urubus, são importantes, já que o hábito de se alimentar de animais mortos contribui para remover carcaças do meio ambiente e favorecer a ciclagem de nutrientes.

martim-pescador-verde
Chloroceryle amazona



canário-da-terra
Sicalis flaveola



Para sugar néctar das flores

cambacica
Coereba flaveola



Para comer de tudo (generalista)

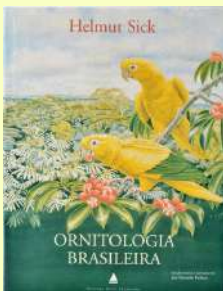
bem-te-vi
Pitangus sulphuratus



L. Shyamal CC BY-SA 2.5

SAIBA MAIS!

Se você quiser saber mais detalhes sobre aspectos morfológicos e fisiológicos das aves, pontos que este livro apenas fornece uma breve introdução, recomendamos a leitura dos livros de Sick (1997) e Favretto (2021).



Aves do Brasil



Favretto (2021). Aves do Brasil. Vol I. Rheiformes a Psittaciformes

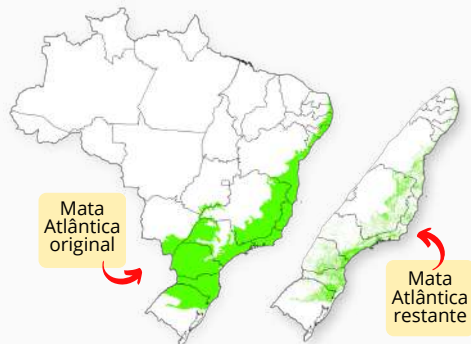
Baixe aqui:

https://www.researchgate.net/publication/353761330_Aves_do_Brasil_vol_I_Rheiformes_a_Psittaciformes

AVES DA MATA ATLÂNTICA VIVENDO PRÓXIMO DOS HUMANOS

Embora no Brasil exista uma grande variedade de espécies de aves e elas desempenhem importantes funções ecológicas no meio ambiente, nem todas as espécies encontradas nos biomas brasileiros encontram - se livres de ameaças.

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros mais ameaçados, apesar de ser considerado um dos hotspots mundiais da biodiversidade (Myers et al., 2000; Mittermeier et al., 2005). Considerado o segundo maior domínio florestal da América do Sul, sua extensão original cobria cerca de 150 milhões de hectares, abrangendo partes do território do Paraguai, Argentina e Brasil. No entanto, devido ao histórico de exploração e degradação, estimativas atuais apontam que restam apenas aproximadamente 16% da cobertura original do bioma no Brasil (Ribeiro et al., 2009, 2011; MapBiomias, 2021). Desse montante, poucas florestas primárias extensas estão protegidas integralmente, enquanto que mais de 80% do que sobrou são remanescentes florestais pequenos e isolados (Ribeiro et al., 2009).



Esses remanescentes, que apresentam diferentes origens históricas e condições ambientais (Alexandrino et al., 2017), estão constantemente expostos a vários impactos de origem antrópica, principalmente o desmatamento decorrente da pressão por novas áreas agrícolas e zonas urbanas. Vale destacar que na faixa remanescente da Mata Atlântica brasileira também se encontra a maior densidade populacional humana do país, com grandes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Vitória.

Mais de **800 espécies de aves** ocorrem na Mata Atlântica (Lima, 2013), sendo que **223** espécies são **endêmicas** deste bioma, ou seja, só existem nesta parte do mundo (Vale et al., 2018). Assim como outros grupos da fauna, as aves possuem representantes que são bastante sensíveis aos impactos ambientais causados pelos humanos. Atualmente **113** espécies de aves do bioma estão sob algum grau de **ameaça de extinção**. Isso ocorre porque provavelmente



os hábitos de vida dessas espécies foram afetados de forma considerável pela ação humana ao longo dos anos. Por exemplo, a destruição do habitat de espécies florestais leva à consequente degradação dos recursos naturais que as espécies utilizavam, como alimentos e locais para nidificar. No entanto, enquanto algumas espécies sofrem, várias outras que conseguem tolerar os impactos antrópicos se sobressaem (ver Cenário 1).

Além da degradação da Mata Atlântica causada pelo ser humano, que tem eliminado algumas espécies ao longo do tempo, é importante mencionar que uma situação aparentemente menos impactante, mas

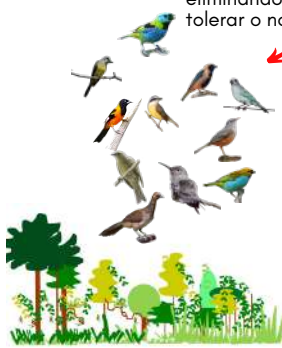
igualmente seletiva, está sendo observada atualmente em alguns pontos do bioma: áreas urbanizadas que crescem em um ritmo lento, ou mesmo nulo, e que estão inseridas em paisagens que resguardam ampla quantidade de cobertura florestal. Nessas cidades as condições ambientais permitem a sobrevivência de um elevado número de espécies de aves, como aquelas que têm uma arborização pública elevada e floresta urbana (ver Cenário 2). Alguns exemplos são os municípios de Santa Teresa/ES, Tapiraí/SP, Curitiba/PR, entre outros. Os recentes esforços no processo de restauração florestal da Mata Atlântica têm também favorecido esse cenário.

Cenário 1 - Degradação ambiental ao longo do tempo

Floresta sendo substituída por paisagem antrópica



Floresta nativa



Fragmentação da Mata Atlântica (anos...)



Área urbana

A degradação ambiental vai ao longo do tempo eliminando as espécies que não conseguem tolerar o novo ambiente gerado...

...e só as espécies tolerantes permanecem.

Cenário 2 - A cidade "verde" perto da floresta



Espécies em processo de adquirir comportamentos e características que favoreçam sua sobrevivência

Cidades são mais permeáveis à ocorrência de algumas espécies

Remanescentes florestais / Paisagem florestal Nativa ou restaurada

Cidades inseridas em paisagem com elevada quantidade de florestas, ou mesmo com elevada quantidade de arborização pública

Situações como estas permitem que algumas espécies inicialmente não tolerantes a distúrbios se aventurem no ambiente antropizado. Nessas áreas antropizadas, as espécies aventureiras são testadas quanto ao seu poder de adaptação, podendo, como consequência perecer ou, ao longo de gerações gradativamente adquirir comportamentos e características que favorecem sua sobrevivência naquele local.

O processo de adaptação de uma espécie para viver próximo aos humanos, além de ser longo, pode variar entre populações da mesma espécie.

Observar diferentes populações das espécies ao longo do tempo, sua história de vida, hábitos e comportamentos executados frente a diferentes cenários moldados pelos humanos é uma forma de acompanhar o impacto do nosso modo de vida na biodiversidade, e fornecer pistas sobre como favorecer áreas antropizadas sustentáveis.

Centros urbanos são exemplos do Cenário 1 - Nesta foto temos a área central de Porto Alegre/RS.



Um bom exemplo do Cenário 2 é a cidade de Santa Teresa/ES.



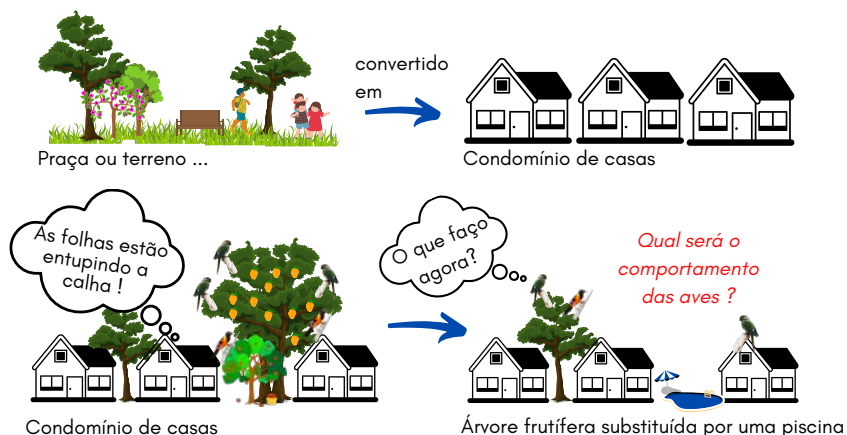
AVES NAS CIDADES: OBSERVANDO AS ADAPTAÇÕES

Os humanos constituem uma espécie dominante nos ecossistemas urbanos, moldando locais de acordo com sua conveniência. Assim, a prevalência das outras espécies neste ambiente, incluindo as aves, é dependente da capacidade de executar comportamentos e adquirir adaptações que favoreçam sua sobrevivência em meio aos hábitos de vida dos humanos.

Áreas urbanas podem ser bastante dinâmicas, e os humanos que lá vivem podem executar alterações drásticas e rápidas no ambiente. Por exemplo, substituir terrenos abandonados por área pavimentada e construída; instalar iluminação pública em local antes escuro durante o período noturno; elevar o tráfego de veículos em locais antes calmos em

decorrência da abertura de novas ruas; ou mesmo de forma oposta, realizar o plantio de árvores e estabelecer parques em terrenos baldios. Estes e outros exemplos de manejo do ambiente urbano criam cenários que testam o poder de resposta e adaptação das populações das espécies (Sol et al., 2013). Nesse contexto, é válido realizar investigações sobre quais comportamentos as aves executam. Essa abordagem permite compreender quais adaptações possuem (ou como está o processo de adquirir comportamentos úteis) e ajuda a compreender qual será o futuro delas nas cidades.

EXEMPLOS DE ALTERAÇÕES AMBIENTAIS DRÁSTICAS DENTRO DAS CIDADES:



Estes são cenários que testam o poder de resposta e adaptação das espécies que vivem no meio urbano

Atualmente, os humanos têm valorizado bastante áreas urbanizadas com elevada quantidade de áreas verdes que permitem a ocorrência de aves. A presença das aves nesses locais pode proporcionar bem estar aos humanos, ajudando a diminuir o estresse e até mesmo a incidência de doenças respiratórias e cardíacas (Cox & Gaston, 2016; Hedblom et al., 2017).

Imagens: Stefan Rossi, Luis Gustavo S.C. Neves - Reprodução autorizada pelos autores

Áreas urbanas arborizadas    Valorização do imóvel  Qualidade de vida  Saúde



Águas de São Pedro/SP



Santa Teresa/ES

Nesse cenário, é comum encontrar humanos que tentam aumentar o contato visual com aves por meio do oferecimento de alimento em **comedouros** ou mesmo ao oferecer locais para sua nidificação. De todo modo, ambas as situações podem exercer forte influência nas aves que vivem nas cidades. Em áreas urbanas dentro da faixa do bioma Mata Atlântica já foram relatadas a visita de mais

de 20 espécies visitando comedouros (Alexandrino et al., 2022a). O problema é que pouco se sabe quais impactos positivos e negativos essas estruturas podem ocasionar nas aves, quais espécies se beneficiam e quais podem ser prejudicadas. Algumas dúvidas ainda persistem entre os brasileiros:

- Quais aves visitam comedouros?
- Será que as aves ficam dependentes dos alimentos oferecidos?
- Será que comedouros podem ajudar a proliferar doenças entre as aves?
- Será que comedouros podem fortalecer somente algumas espécies (por exemplo, pardais), enquanto outras poderão sucumbir na disputa pela sobrevivência no espaço urbano?

Entre outras dúvidas...

Mais adiante neste livro, você poderá ver os estudos sobre o comportamento de aves urbanas que o projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” já realizou e entenderá como você pode participar.



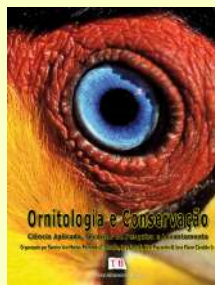
ESTUDANDO E OBSERVANDO AVES: COMO A CIÊNCIA CIDADÃ PODE AJUDAR?

Diferentes profissionais que lidam com ornitologia têm interesse em saber quais aves existem em diferentes pontos do mundo. Esses dados podem ser utilizados em inúmeras investigações científicas tais como: entender a distribuição das espécies, compreender como os impactos humanos têm afetado a diversidade de aves e utilizá-las como indicadoras em análises da qualidade ambiental e, até mesmo, para planejar roteiros de ecoturismo etc.

Existe uma variedade de métodos para amostrar as aves de um local, e cada um tem seus pontos positivos e negativos, que determinarão a qualidade das informações obtidas durante um levantamento de aves. Logo, seria ingênuo tentar abordar tudo neste livro, uma vez que existem vários outros livros e artigos de ornitologia que explicam com excelência cada particularidade relacionada ao levantamento de aves em campo. Assim, aqui você encontrará explicações sobre alguns métodos que o projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” utiliza. Além disso, você será apresentado a ferramentas online de ciência cidadã *crowdsourcing* (esse nome significa que várias pessoas contribuem com dados) que ao mesmo tempo irão orientá-lo em como coletar e reunir dados sobre aves de um local, tornar suas observações úteis a qualquer pessoa do mundo (incluindo outros observadores e pesquisadores), bem com ajudá-lo a identificar aves em campo. Vamos lá?

SAIBA MAIS!

Para mais detalhes sobre vários métodos de levantamento de aves em campo:



Von Matter et al., 2010. Ornitologia e Conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Ed. Technical Books. 516p.

Develey, P.F. 2003. Métodos para estudos com aves. In: Cullen Jr, L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (orgs). Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: UFPR. 667p.

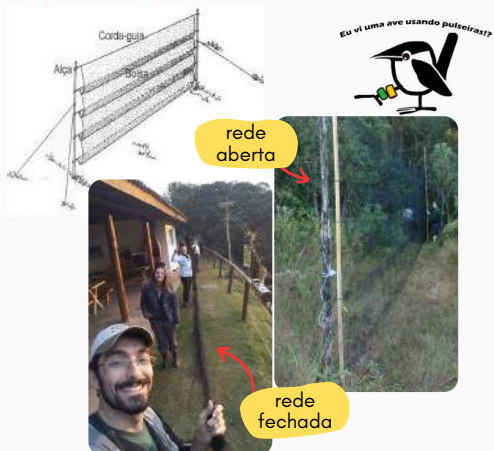


MÉTODOS UTILIZADOS NO PROJETO "EU VI UMA AVE USANDO PULSEIRAS!?"

A) Captura em redes neblina

Este é o método utilizado na fase de instalação do projeto de ciência cidadã "Eu vi uma ave usando pulseiras!?" em um determinado local, pois permite a captura e o manuseio de diferentes aves para a marcação com anilhas. As redes neblina são compostas por fios de náilon ou poliéster na cor preta, que formam pequenos quadrados dispostos ao longo da rede (estes quadrados compõem o que é chamado de "malha" da rede). Quando estão fechadas, as redes parecem uma corda emaranhada, mas, quando abertas, formam uma parede vertical com algumas bolsas paralelas ao solo, que, quando instaladas em um local pouco iluminado, ficam praticamente invisíveis às aves, favorecendo sua captura. Geralmente, as redes têm o formato retangular (por exemplo, 12 metros de comprimento por 3 metros de altura), e são armadas com o auxílio de hastes. Existem diferentes modelos, tamanhos de redes e tamanhos de malhas,

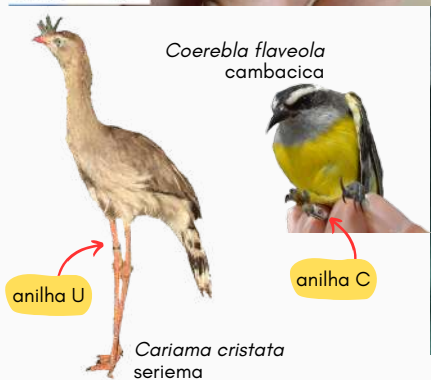
cada um projetado para a captura de diferentes grupos de aves. No entanto, o projeto utiliza redes de 12m x 2,5m e malha de 32 mm (os lados dos quadrados têm 16 mm), pois este é um tipo de rede adequado para capturar um grande número de espécies de pequeno e médio porte. As aves "caem" nas redes quando transitam por um local onde as redes estão instaladas e abertas, e ao cair nelas, acabam se emaranhando. Quanto mais tempo uma ave permanece na rede, maior é a tendência de se emaranhar ainda mais. Por isso, quem executa o trabalho com as redes precisa estar preparado para retirar as aves assim que são capturadas, a fim de evitar lesões e estresses nas aves. Geralmente, o processo de manuseio e retirada das aves das redes segue a sequência '1º liberar as pernas - 2º asas - 3º cabeça', mas em algumas situações essa lógica pode mudar, dependendo do quanto a ave ficou emaranhada e da agressividade e tamanho dela. Assim, você já deve ter percebido que o método de captura em rede neblina exige muita prática, que só é adquirida com o tempo. Após a captura, as aves são levadas a um acampamento próximo onde são tomadas algumas medidas (por exemplo, tamanho do bico, tamanho do corpo, peso etc.) e são colocadas as anilhas.



O CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Aves Silvestres), órgão ligado ao ICMBio (Instituto Chico Mendes) é o responsável por conceder a licença de captura e anilhamento a profissionais no Brasil. Quando um profissional obtém essa licença, pode solicitar as anilhas metálicas padronizadas para aves silvestres. Cada anilha do CEMAVE possui uma letra e um número exclusivo, que segue uma sequência para que nenhum número se repita em outra anilha. As letras (de A a Z) representam o diâmetro que possuem quando fechadas, variando de 1,3 mm nas anilhas A e 22 mm nas anilhas Z. Cada letra de anilha é designada a diferentes grupos de aves, conforme seu tamanho. Por exemplo, em beija-flores utiliza-se anilhas A, em

cambacicas anilhas C ou D, enquanto em uma seriema é utilizada uma anilha U. O anilhamento permite que cada ave tenha um histórico a partir do momento que recebe a anilha, pois são registrados a data e local exatos de seu anilhamento, quem realizou o procedimento e quais anilhas foram utilizadas. Essas informações são posteriormente enviadas ao CEMAVE, as armazena em um banco de dados. Se um dia uma ave anilhada for recapturada por outro profissional, ao ler suas anilhas e solicitar as informações ao CEMAVE, terá acesso a esses dados.

Dessa forma, marcar aves com anilhas é um método que permite monitorar suas vidas, abrindo a oportunidade de conduzir pesquisas que necessitem acompanhá-las de perto.



B) Listagem de aves

O projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” realiza a listagem das aves que ocorrem na região onde estão instalados os comedouros que o projeto estuda, justamente para conseguir entender quais e quantas espécies que vivem na região visitam o comedouro (Veja mais detalhes na página 24). No entanto, os benefícios científicos de listar aves de um local vão além. A partir de uma lista de aves, é possível acessar a estrutura da comunidade de aves que vive em um local. As espécies podem ser categorizadas de acordo com seus hábitos alimentares (por exemplo, quem é insetívora, quem é granívora, frugívora, carnívora etc.), habitats preferencial de ocorrência (por exemplo, habitat florestal, aquático, campestre etc.), status de conservação (em algum grau de ameaça a extinção) ou qualquer outro fator de interesse de quem está analisando tal lista (por exemplo, quais aves conseguem engolir um determinado tamanho de fruto e dispersar sua semente, e quais aves não conseguem, quais são migratórias, quais são exóticas etc.).

Quando uma listagem é compartilhada online em plataformas de ciência cidadã *crowdsourcing*, ela passa a ser útil também a demais pesquisadores que se interessam em comunidades de aves de diferentes locais. Estas plataformas de ciência cidadã têm ajudado a preencher as lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade em diferentes pontos do Brasil e do mundo (veja, por exemplo, o estudo de Klemann-Junior et al., 2017) e são utilizadas para definir ações de conservação de diferentes espécies da biodiversidade (Bovo, 2021).

Pelo benefício que gerar listas de aves pode promover à ciência, é pertinente pensar que a qualidade do levantamento de aves em campo irá influenciar os tipos de análises ornitológicas possíveis (quanto melhor foi a lista, melhor serão as possibilidades de análises). Por isso, ao listar aves, o autor da lista precisa explicitar como foi o procedimento em campo e mencionar se alguma limitação ocorreu. Assim, a

plataforma eBird (BOX A) é a utilizada pelo projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” para listar aves, pois seu sistema de submissão de listas (via aplicativo ou website) orienta os usuários e participantes do nosso projeto a apresentar informações básicas do que foi feito em campo, garantindo que suas observações se tornem “usáveis” em pesquisas científicas.

Desse modo, a plataforma faz com que o cidadão defina seu o método de amostragem de aves em campo, bem como anote informações precisas sobre a data e esforço amostral realizado (ou seja, quanto tempo ficou em campo de acordo com a hora de início e hora final).

O eBird foi criado em 2002 esta é uma plataforma de compartilhamento de registros ornitológicos com base principal em listas de aves cadastradas, embora os usuários também possam espaço para o envio de registros fotográficos e sonoros. O eBird visa gerenciar dados ornitológicos em escala global, sendo que hoje o mesmo é utilizado em vários países.

BOX A

eBird



Embora o eBird já forneça uma boa explicação sobre como usá-lo, na página seguinte destacamos alguns pontos que merecem atenção antes de ir a campo no projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?”.



Como devo fazer minha lista - parado ou andando?

Parado: Quando você opta por ficar parado em um único local para observar e listar as aves que por lá passam, chamamos este método de 'ponto fixo' ou 'contagem estacionária'. Ao usar este método, sempre anote a hora que começou a observar as aves e a hora que finalizou.

Andando: Se você pretende fazer sua lista caminhando por um local predefinido, então você usará o método que chamamos de 'trilha' ou 'transecto' ou 'contagem de percurso'. Lembre-se de anotar a hora de início, a hora que finalizou e ter uma estimativa da distância percorrida. Hoje, qualquer smartphone com GPS pode ajudá-lo a calcular a distância que percorreu. O próprio app do eBird o ajuda a fazer isso. Vale lembrar que você pode escolher como pretende fazer sua lista.

eBird

PARADO

Quando começou?
Quanto tempo ficou no local?



ANDANDO

Quando começou?
Qual caminho fez?
Qual foi a distância percorrida?

Definindo o local onde a lista foi feita.

Isso é o que geralmente chamamos em pesquisas científicas de 'área de estudo'. A forma mais segura de fornecer informações precisas do local onde foi feita a lista de aves é anotando as coordenadas geográficas (latitude/longitude). Hoje é simples obter este dado usando o GPS do smartphone e o Google Maps. O mais usual é obter coordenadas em graus decimais, embora haja a opção de informar ao eBird usando graus/minutos/segundos.

No entanto, o eBird utiliza uma organização própria chamada 'hotspots'. Estes são locais públicos de observação de aves criados pelos próprios usuários do eBird, que são frequentemente visitados por outros observadores. Seu ponto no mapa pode representar a totalidade de uma localidade, por exemplo uma Unidade de Conservação, um parque urbano, um campus universitário etc. O hotspot é identificado por um nome comum do local que é informado pelo observador de aves no momento em que submete a primeira lista de espécies do local.



Esse é o modo mais comum de indicar onde as observações foram realizadas. O interessante desta função no eBird é que os hotspots organizam todas as listas já depositadas nele, permitindo acompanhar a evolução dos dados inseridos ao longo do tempo, e verificar se as comunidades de aves do local estão sofrendo alterações.

No caso do projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!” pedimos que os participantes postem suas listas de aves nos hotspots dos locais onde o projeto está instalado. Na página de submissão da lista, primeiro digite o nome do estado brasileiro no campo “Procure um local no mapa” onde o projeto ocorre (São Paulo ou Espírito Santo).

No estado de São Paulo, você deverá procurar os hotspots ‘Piracicaba-ESALQ’, ‘RPPN Trápaga – Estrada de Acesso’, ‘Legado das Águas--Sede (Miracatu)’ e ‘Águas de São Pedro--Mini Horto’. No Espírito Santo, procure o hotspot “Santa Teresa--Instituto Nacional Mata Atlântica (Museu Mello Leitão)”.

1° Busque hotspots aqui digitando o estado brasileiro onde o projeto ocorre

2° Após aparecer o estado, digite o nome do hotspot aqui

3° O hotspot vai aparecer no mapa, com este símbolo. Selecione e continue a submissão da lista

Telas do eBird na página de submissão de listas

eBird

1 2 3 Onde você observou aves?

Identifique o local onde você fez suas observações.

Selecione de um dos Seus Locais

Amperio-AFFESP

Editoria de "Meus locais"

Encontrar num mapa

Capitão Sano, BR01 (BRJBR-ES)

Use Latitude/Longitude

Dê um novo local usando latitude e longitude

Selecione uma cidade, condado ou estado inteiro

Se você estava observando aves numa área muito grande (por exemplo, num estado, condado ou cidade inteira) selecione esta opção, mais precisa quando estiver reportando dados ao eBird para que suas observações tenham mais valor para análises.

1 2 3 Onde observou aves?

Fazer zoom até: Instituto Nacional Mata Atlântica - Avenida José Ruschi - Centro, Santa Teresa - ES

Mapa Satélite

1 2 3 Onde observou aves?

Fazer zoom até: Santa Teresa--Instituto Nacional Mata Atlântica (Museu Mello Leitão)

Mapa Satélite

C) Registros esporádicos

Podemos considerar como um ‘registro esporádico’ quando o cidadão apenas registra alguma ave por algum motivo particular, como por ter se admirado pelas suas cores ou execução de algum comportamento. Quando um registro deste tipo é depositado em plataformas de ciência cidadã *crowdsourcing* especializadas, acompanhado de informações precisas sobre quando e onde foi realizado, ele se torna um dado útil à ciência. Entre os praticantes de observação de aves, a realização de registros esporádicos é muito comum, e no projeto

“Eu vi uma ave usando pulseiras” os registros de aves anilhadas realizados pelos cidadãos participantes são geralmente caracterizados como esporádicos. Assim, não fique triste se você ainda não consegue fazer uma lista de espécies de um local, pois registros esporádicos também auxiliam a ciência. O bom disso, é que quanto mais registros você realizar, mais irá adquirir experiência em identificar aves.

Existem duas plataformas que recomendamos o uso para o depósito deste tipo de registro com aves brasileiras: o **WikiAves** e o **INaturalist** (ver BOX B).

WikiAves: Foi criado em 2008 com o objetivo de divulgar a avifauna brasileira por meio do compartilhamento de registros fotográficos e sonoros de aves. Ao longo dos anos de existência, o site ganhou popularidade entre os diferentes entusiastas de aves, sendo a plataforma com mais usuários no Brasil. Neste site, qualquer usuário pode postar registros fotográficos ou sonoros, com a identificação da espécie opcionalmente feita por inteligência artificial ou pelo próprio usuário. Esses registros são validados posteriormente por moderadores que possuem ampla familiaridade com as espécies brasileiras, além de outros usuários cadastrados, ao longo das visitas realizadas ao registro publicado. Os registros são organizados no site por municípios de origem, seguindo a delimitação política do IBGE, mas há como informar as coordenadas geográficas exatas onde a ave foi registrada, o que é muito melhor para a ciência.

BOX B



WIKIAVES



INaturalist. Você já deve ter encontrado alguma explicação sobre o funcionamento desta plataforma nos demais livros da série “Ciência cidadã na Mata Atlântica”. Aqui cabe destacar que além de ser útil para projetos que visam monitorar espécies em um local específico, ela também te ajuda a aprender a identificar as aves que registrar, uma vez que outros usuários irão sugerir identificações.






Vale mencionar que nestas plataformas, bem como no eBird, há os nomes populares e científicos das aves brasileiras e do mundo. Esse é um primeiro passo para evitar confusões na identificação das espécies em campo. No entanto, pode haver variações no nome científico entre as plataformas, embora isso seja pouco frequente. O INaturalist e eBird, ambos com origem norte-americana, seguem as definições de nomenclatura do South American Classification Committee,

enquanto o WikiAves, uma plataforma brasileira, segue o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Cada comitê é composto de pesquisadores que consideram estudos recentes na área de zoologia sobre as espécies de aves. Às vezes, algumas aves ainda precisam ser melhor estudadas para que haja haver um consenso entre os comitês sobre seu nome e posição taxonômica, e por isso ocorrem variações.

EXEMPLOS DE VARIAÇÃO DA NOMENCLATURA DAS ESPÉCIES ENTRE AS PLATAFORMAS:



	Nome popular	Nome científico	Nomenclatura definida pelo
	Corruíra (Português Brasil)	<i>Troglodytes musculus</i>	Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos
	Curruíra (Português Portugal)	<i>Troglodytes aedon musculus</i>	South American Classification Committee
	House Wren (Inglês)	<i>Troglodytes aedon</i>	

APRENDENDO A IDENTIFICAR ESPÉCIES

Hoje existem alguns aplicativos que ajudam os cidadãos na identificação das espécies registradas em campo. No entanto, todos os apps disponíveis atualmente foram projetados por instituições localizadas em países do hemisfério norte. Assim, esses apps focaram primeiramente em funcionar corretamente para a identificação das aves existentes nesses locais, e posteriormente passaram a expandir sua área de atuação para incluir a América Latina e considerar as espécies desta região.

Dentre todos os apps disponíveis, um que vale a pena usar é o Merlin Bird ID (ver BOX C). Este app utiliza as listas de aves já depositadas no eBird na região onde você está para enfim sugerir uma possível espécie (é por isso que listar e compartilhar as listas no eBird é tão importante!). Este app foi desenvolvido no laboratório de ornitologia da Universidade de Cornell, mesma instituição que criou e administra o eBird. Atualmente, possui vários pacotes específicos voltados para diferentes regiões do mundo, que trarão fotos e sons das espécies do local de interesse do usuário. Esses materiais visuais e sonoros estão depositados na biblioteca Macaulay da mesma universidade. É importante dizer que o Merlin orienta o

Listas de aves



eBird

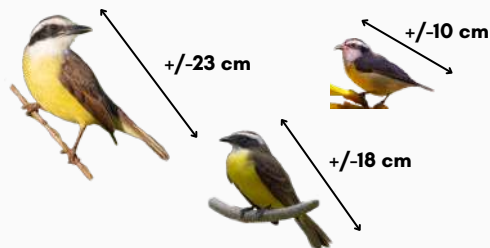
TheCornellLab of Ornithology
Macaulay Library



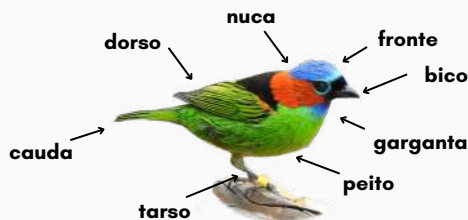
usuário a coletar informações sobre a ave, algo que todo ornitólogo e observador de aves já tinha o costume de fazer antes da existência dessas tecnologias. Basicamente, para identificar a espécie de ave que foi registrada em campo, é necessário prestar atenção aos seguintes detalhes:

Organização morfológica (exemplos)

Tenha uma ideia do tamanho (medida entre a ponta da cauda e a ponta do bico)



Procure entender onde estão as cores:



Todo livro guia de campo traz estas informações aqui destacadas

Habitat e comportamento (exemplos)

Basicamente, anote onde viu a ave e o que ela estava fazendo

- Ela estava numa área aberta?
- Ela estava num corpo d'água?



- Ela estava num ambiente florestal?
- Em qual altura da floresta você a viu?

- Ela estava vocalizando?
- Como era a vocalização?
- Ela estava sozinha? Em bando?



COMO FUNCIONA O MERLIN?

BOX C

Neste app, há três formas de você obter uma sugestão de identificação da ave que registrou em campo. A primeira, identificada no app como 'iniciar ID', o usuário fornece cinco informações sequenciais - 'Onde você viu a ave?', 'Quando você a viu?', 'Qual era o tamanho da ave?' 'Quais eram suas principais cores?' e uma informação final sobre o que a ave estava fazendo. Nos dois últimos passos, o app oferece algumas informações de referência, para que você eleve a precisão de sua informação. Por exemplo, em vez de o app pedir o tamanho da ave em números, ele irá perguntar se o que você viu tem tamanho próximo ao pardal ou de um urubu/tucano/pato.

The screenshots illustrate the following steps in the Merlin app:

- Iniciar ID:** The main menu with the 'Iniciar ID' button highlighted in a red box.
- Onde você viu a ave?:** A screen for entering the location, including a search bar and map selection.
- Quando você a viu?:** A screen for selecting the date of observation.
- Qual era o tamanho da ave?:** A screen for selecting the bird's size from a set of icons.
- Quais eram suas principais cores?:** A screen for selecting the bird's primary colors from a grid of color swatches.

Below the 'Iniciar ID' screen, there are three buttons: 'Obter Foto ID', 'Áudio ID', and 'Explorar aves'. Below the 'Quando você a viu?' screen, there is a 'PRÓXIMO' button. Below the 'Quais eram suas principais cores?' screen, there is a 'PRÓXIMO' button. A blue callout box labeled 'Sugestões de identificação' points to the 'Melhores resultados' screen, which displays a list of bird species, with 'Squirrel Cuckoo' highlighted.

A segunda opção que existe é submeter uma boa foto que você tirou da ave (**função 'obter Foto ID'**). Por meio da comparação com outras fotos depositadas na biblioteca Macaulay e lista das aves de onde você está, o app irá sugerir uma identificação. A terceira é a opção '**Áudio ID'**', em que você poderá gravar a vocalização de uma ave em campo e, por meio dela, o app sugere uma espécie ou lista das prováveis espécies. A vocalização nas aves geralmente é distinta entre as espécies, o que nos permite identificá-las.

VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?



Observando aves em diferentes locais

O incentivo à observação de aves tem sido defendido como uma forma de despertar a conscientização ambiental em jovens em idade escolar. As aves estão presentes praticamente em todos os lugares, desde áreas preservadas (por exemplo, reservas florestais) até áreas bastante degradadas (por exemplo, áreas urbanizadas), e o ponto-chave do incentivo à observação de aves é fazer com que os jovens percebam que diferentes espécies ocorrerão de acordo com a qualidade do ambiente. Assim, propõe-se aqui uma atividade que visa criar esse despertar nos alunos ao mesmo tempo que diferentes habilidades propostas na BNCC sejam colocadas em prática.

Primeiramente, vale destacar que, para observar o maior número possível de aves em vida livre, é necessária uma postura calma e atenta. Instrumentos ópticos que amplifiquem imagens, como binóculos e máquinas fotográficas, são excelentes aliados, bem como o celular, para gravar vídeos curtos das aves durante sua cantoria. No entanto, entendemos que turmas cujos alunos têm idade inferior a 12 anos haverá uma natural dificuldade para o professor conseguir instruí-los a um comportamento silencioso. Do mesmo modo, os materiais mencionados podem ser caros e nem sempre a escola ou os alunos terão acesso fácil aos instrumentos com especificações ideais (por exemplo, no caso de binóculos, o ideal é aquele que tem 8x de aproximação e com lente objetiva com 42 milímetros de diâmetro). Assim, com o objetivo de proporcionar uma boa **introdução** à prática da observação de aves e aos benefícios que ela trará na formação dos alunos, respeitando as condições de cada turma, sugerimos as seguintes opções de atividade:

1. Para alunos do ENSINO FUNDAMENTAL I:

O professor deverá solicitar que cada aluno grave, com um celular, um vídeo com no máximo 1 minuto (ou menos, se for necessário) de uma ave, à sua escolha, que tenha sido observada vocalizando no entorno de sua casa. No ambiente da sala de aula, cada aluno deverá apresentar o vídeo aos demais colegas, e a turma deverá identificar em quais vídeos há vocalizações semelhantes.

Após organizar os vídeos por semelhanças, os alunos deverão consultar o WikiAves para verificar a lista de aves ocorrentes no município onde vivem e tentar identificar quais espécies foram gravadas nos vídeos (consultar algum observador de aves experiente, ou usar o App Merlin, também é uma boa opção nesta etapa).

De acordo com a área de conhecimento do professor que conduzirá a atividade, diferentes habilidades poderão ser praticadas. Destaca-se que o professor deverá instruir seus alunos a organizar as informações que coletarem, orientá-los a realizar interpretações básicas (por exemplo, identificar características das aves, contar o número de espécies diferentes observadas e onde cada ave foi avistada etc.) e incentivar a discussão em sala de aula sobre o que foi realizado.

No final desta atividade, os alunos terão obtido uma ideia da diversidade de espécies que vivem próximas dos seres humanos.

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I.

Área(s) de conhecimento: LINGUA PORTUGUESA, GEOGRAFIA, CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Unidade(s) temática(s): oralidade, leitura; formas de representação e pensamento espacial, natureza, ambientes e qualidade de vida; terra e universo, vida e evolução.

Habilidades da BNCC: EF01LP23, EF02LP23, EF15LP09, EF15LP10, EF15LP18, EF02GE09, EF02GE11, EF04GE09, EF04GE11, EF02CI04.

2. Para alunos do ENSINO FUNDAMENTAL II:

A mesma atividade proposta para o Fundamental I pode ser aplicada aos alunos do Fundamental II. No entanto, considerando um público mais maduro, é possível solicitar que os alunos observem uma maior quantidade de aves durante as atividades de campo, ou ainda pedir que gravem aves em diferentes locais, além das proximidades de suas casas. Ao fazer isso, a turma de alunos terá dados ecológicos mais robustos em mãos, permitindo que outras habilidades sejam praticadas em sala de aula e por disciplinas diferentes.

Por exemplo, o professor pode solicitar aos alunos que apontem no Google Maps onde foi gravado cada vídeo, observando a representatividade dos dados numa escala geográfica. Após isso, o professor pode instruí-los a quantificar alguns fatores que representam a qualidade ambiental nos locais, como o número de árvores e a cobertura arbórea proporcionada por cada árvore, a presença de corpos d'água naturais e sua qualidade (limpa ou poluída) e de lixo doméstico.

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL II.

Área(s) de conhecimento: GEOGRAFIA, MATEMÁTICA, CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Unidade(s) temática(s): formas de representação e pensamento espacial, natureza, ambientes e qualidade de vida; probabilidade e estatística; terra e universo, vida e evolução.

Habilidades da BNCC: EF08GE18, EF06GE13, EF07MA36, EF08MA24, EF09MA22, EF08CI16, EF09CI13.



©pixabay



© sketchify

3. Para alunos do ENSINO MÉDIO:

As mesmas atividades propostas para o Fundamental I e II podem ser aplicadas aos alunos do ensino médio como forma de coletar dados a serem trabalhados em sala de aula. Caso queiram, outros métodos de observação e coleta de dados de aves podem ser aplicados, como os descritos neste livro. Com os dados coletados e organizados, uma variedade de habilidades específicas que estimulem a interpretação dos resultados e discussões sobre a qualidade de vida e sustentabilidade poderão ser trabalhadas em diferentes disciplinas. Sugere-se promover debates aprofundados entre os alunos apoiados em textos técnicos e científicos encontrados por eles próprios em pesquisas bibliográficas.

Nível de Ensino: ENSINO MÉDIO.

Área(s) de conhecimento: LINGUA PORTUGUESA, CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Competência(s) específica(s): 3, 7; 2,3.

Habilidades da BNCC: EM13LGG304, EM13LP30, EM13CNT206, EM13CNT310.



© sketchify

OBSERVANDO O COMPORTAMENTO DAS AVES

De modo geral, o comportamento animal é entendido como o conjunto de todos os atos que um animal é capaz de executar (Del Claro 2004). É uma ciência que depende da observação e interpretação humana sobre cada ato realizado pelo animal que está sendo estudado. Desse modo, quanto mais observações são realizadas e mais atos padronizados são reconhecidos, os humanos começam a desvendar para que serve cada ato. Eles categorizam esses atos como 'comportamentos' com significados definidos.

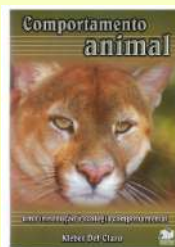
Segundo o livro 'Ecologia Comportamental: uma perspectiva evolutiva' de Krebs e Davies (1978), o objetivo central de quem quer identificar um comportamento e sua função em um animal é tentar compreender a função adaptativa do comportamento observado. Em outras palavras, busca-se entender qual é a vantagem daquele animal em executar tal comportamento. Ele confere maiores chances de sobrevivência, o que por sua vez eleva a probabilidade de deixar descendentes férteis? Sabendo que a 'adaptação' é o ponto-chave para desvendar o motivo do comportamento, a ciência da ecologia comportamental também visa entender respostas evolutivas nas espécies. E isso só será devidamente compreendido se forem realizadas repetidas observações minuciosas entre vários indivíduos da espécie estudada (Del Claro et al., 2009).

SAIBA MAIS!

Para mais detalhes sobre como executar diferentes estudos de comportamento animal



Franchin et al., 2010. Ecologia Comportamental: métodos, técnicas e ferramentas utilizadas no estudo de aves. Em: Von Matter et al., 2010. Ornitologia e Conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Ed. Technical Books. Capítulo 11.



Del-Claro, Kleber., 2004. Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental. Editora: Livraria Conceito. 132p.



© sketchify



©sparklestroke ©Procrea

COMO REALIZAR UM ESTUDO COMPORTAMENTAL COM AVES?

De certa forma, qualquer ser humano curioso, atento e organizado tem os requisitos básicos para iniciar um estudo de comportamento animal. Pegando o exemplo das aves, após milhões de anos de convivência com elas, qualquer cidadão consegue listar comportamentos que diversas espécies executam, como voar, vocalizar, construir um ninho, alimentar-se, limpar-se, entre outros. Claro que nesta área existem vários desafios analíticos que nos impedem de atribuir facilmente uma explicação do “pra que serve” cada comportamento executado. Por exemplo, ao longo dos anos, estudos ornitológicos desvendaram que algumas espécies de aves podem emitir vocalizações diversas, como ‘canto’, ‘grito’, ‘chiado’, entre outros tipos. Cada tipo de vocalização pode ser usado para um propósito específico, como marcar território, atrair parceiros para reprodução, sinalizar um perigo etc.

A seguir, você entenderá os passos básicos em um estudo comportamental com aves, por



© sketchify ©pixabay ©Procrea

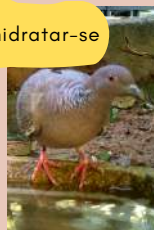
meio de um exemplo ocorrido no projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?”:

Exemplo de observação de padrões comportamentais

O **primeiro passo** em um estudo de comportamento animal é **definir uma pergunta que se pretende responder**. A partir desta pergunta, define-se o método de coleta de dados e a definição dos atos das aves que é necessário observar.

Quando o projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!” iniciou o monitoramento de aves em comedouros, a intenção inicial era apenas verificar se as aves anilhadas do projeto estavam transitando entre diferentes comedouros na região. No entanto, conforme vários vídeos de várias aves foram sendo

Beber = hidratar-se
água



10-08-2020 16:13:43



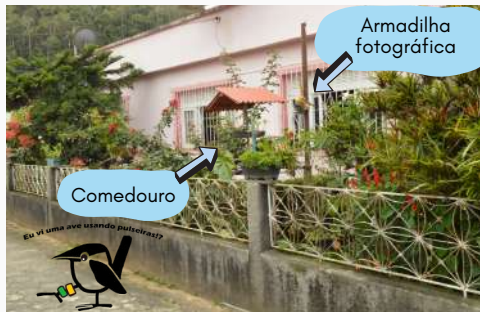
10-08-2020 16:13:47

Comer = adquirir energia



gerados e assistidos pela equipe do projeto, observou-se que ocorriam atos entre as espécies que poderiam configurar uma possível briga. A partir de então, o projeto passou também a executar um estudo comportamental para desvendar se isso realmente ocorria.

Assim, o primeiro passo foi observar minuciosamente cada ave que aparecia nos



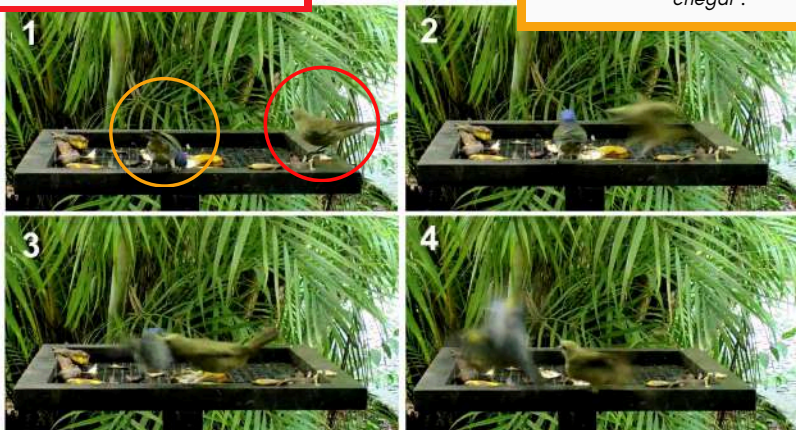
vídeos, a fim de realizar uma descrição rigorosa e detalhada dos atos observados em cada uma. Esse modo de descrição é conhecido como 'empírico' (Del Claro, 2004). A seguir, destacamos quatro descrições empíricas dos atos realizados por quatro aves que apareceram em um vídeo analisado:



"Um sanhaço-do-coqueiro chegou ao comedouro, olhou ao redor e, em seguida, com um voo rápido, avançou em direção a um sanhaço-de-encontro-amarelo que estava comendo as bananas."

Modo empírico
(Del-Claro 2004)

"Um sanhaço-de-encontro-amarelo estava no comedouro, comendo bananas, quando foi atacado por um sanhaço-do-coqueiro que acabara de chegar."

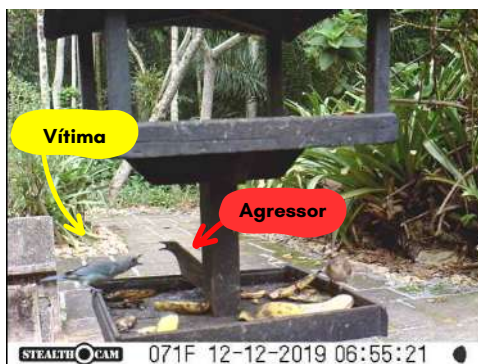
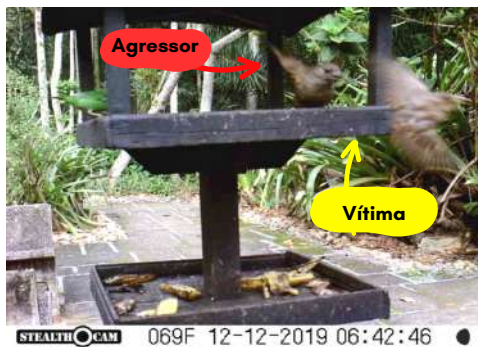


Após analisar uma dezena de vídeos e realizar a descrição empírica de cada ave, percebeu-se que existiam atos padronizados que sugeriam a ocorrência de "brigas". A partir de então, o estudo passou a quantificar tais atos e classificar as aves conforme sua postura durante a briga. Portanto, foi notado que era possível estipular a seguinte **pergunta de pesquisa**:

Dentre as aves que visitam o comedouro, quais espécies são agressoras e quais são vítimas na disputa pelo uso do comedouro?

Com a pergunta fixada, o projeto seguiu para o **segundo passo de uma pesquisa comportamental, que é definir quais métodos e dados são necessários para responder à pergunta lançada**. No caso, seria necessário assistir aos vídeos novamente e identificar em cada "briga" quais aves se portavam como agressoras e quais eram as submissas (ou vítimas).

O comedouro é um local onde a oferta de alimento é elevada, o que nos faz pensar que provavelmente alguma ave poderá querer 'tomar aquele local para si' e expulsar demais aves que tentem ir lá. Este é um ato bastante egoísta, mas, pensando em termos evolutivos, ter um local cheio de alimento só para si



pode tornar a ave mais forte na luta pela sobrevivência entre as demais aves que vivem na região (sim, a natureza não é tão bela quanto todos acham). Com isso, é possível saber se os comedouros causam alguma hierarquização entre as espécies que vivem em um determinado local.

LEMBRE-SE!

- No estudo de comportamento animal, os comportamentos só serão devidamente compreendidos se realizarmos repetidas observações entre vários indivíduos da espécie estudada (populações)



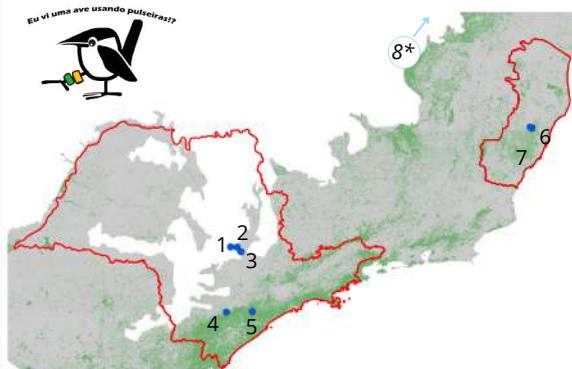
- Atribuir uma explicação do "pra que serve" cada comportamento executado é sempre um desafio!



O PROJETO "EU VI UMA AVE USANDO PULSEIRAS!?"

O projeto de ciência cidadã "Eu vi uma ave usando pulseiras!?" foi criado em 2016 pelo Dr. Eduardo R. Alexandrino. Em diferentes localidades do Brasil, o projeto promove o monitoramento de aves de vida livre anilhadas com a ajuda do público em geral. Diferentes perguntas de pesquisa, inseridas em variados contextos da área de ecologia e ornitologia, que necessitam de dados de indivíduos de aves, são exploradas.

No entanto, o princípio e o objetivo final são sempre os mesmos: engajar cidadãos a relatarem seus encontros com aves anilhadas para que adquiram consciência ambiental e científica conforme participam das investigações. Cada ave do projeto recebe anilhas de cores e sequências únicas, o que possibilita identificar cada indivíduo a distância.



Visite o site: www.avesusandopulseiras.com.br



1. Santa Olímpia, Piracicaba/SP
2. ESALQ/USP, Piracicaba/SP
3. Mini-Horto de Águas de São Pedro/SP
4. RPPN Trápaga, São Miguel Arcanjo/SP
5. Reserva Legado das Águas, Miracatu/SP
6. MBML, Santa Teresa/ES
7. Pousada Sitio Canaã, Santa Teresa/ES
- 8*. Arquipélago de Fernando de Noronha/PE (Parceria projeto Aves de Noronha, em planejamento)

Cada ave recebeu:



1 anilha metálica do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE)

Até 3 anilhas coloridas. Cada ave tem sua cor e sequência exclusiva



Entre outubro - dezembro de 2019, março e maio de 2021, e em abril de 2023, **71 aves** de variadas espécies foram anilhadas e soltas na região do parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML).

Anilhas parecem pulseirinhas.

O HISTÓRICO DO PROJETO

Desde sua criação, o projeto tem atuado tanto na pesquisa básica dentro de temas ornitológicos quanto na pesquisa aplicada dentro da área da ecologia, conservação e ciência cidadã. Veja abaixo alguns resultados:

2016 e 2018 - Bairro rural de Santa Olímpia, Piracicaba/SP

Monitoramos aves dentro de um remanescente florestal inserido numa paisagem dominada por cana-de-açúcar. Além de estudar as aves, nesta fase, o projeto buscou compreender o que motivava e impedia os cidadãos de participar desta pesquisa (Alexandrino et al., 2019a).



2018 e 2019 - Campus da ESALQ/USP. Piracicaba/SP

Anilhamos um filhote de seriema (ave terrestre de grande porte) que nasceu na área urbana deste campus universitário (Universidade de São Paulo em Piracicaba/SP) e o monitoramos com sua família. O projeto contou com mais de 180 pessoas que forneceram mais de 700 registros da seriema

anilhada. Descobrimos que essas aves silvestres estavam passando por um processo de domesticação e por isso estavam vivendo nesse ambiente considerado atípico para a espécie. O projeto ainda conseguiu identificar alguns perigos que essas aves enfrentavam ao viver nesse local (Alexandrino et al., 2019b; Comandulli e Alexandrino 2021).

Seriema filhote
anilhada
Foto de
novembro de
2018



A mesma
seriema numa
foto de julho
de 2019

A partir de 2019 - Em Santa Teresa/ES

Em Santa Teresa/ES, o projeto foi gradativamente sendo implementado no parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML) a partir de outubro de 2019, época em que seu coordenador era pesquisador bolsista PCI do Instituto Nacional da Mata Atlântica. De forma geral, a intenção inicial do projeto era descobrir a área de vida de diferentes aves que ocorriam na região do MBML. Entre outubro de 2019 e novembro de 2021, 69 aves pertencentes a 25 espécies foram capturadas

e anilhadas pela equipe do projeto no MBML (Ver todas as aves na página 29). Com a ajuda dos cidadãos, que nos reportavam onde cada ave anilhada havia sido observada, era possível saber os locais que cada ave frequentava e assim montar um mapa de sua ocorrência. Em dois anos de projeto no MBML (nov2019–nov2021), observamos que algumas aves parecem possuir uma área de vida muito grande, entrando e saindo do parque algumas vezes no dia, ou visitando-o esporadicamente, enquanto outras parecem residir no parque.



Registros de todas as aves anilhadas



- **aves anilhadas registradas pela equipe do projeto**
- **aves anilhadas registradas pelos cidadãos**
- **delimitação do parque**

0 45 90 180 metros

Google Maps

Sabiá-barranco, com anilha azul clara e branca

Google Maps

Sanhaçu-do-coqueiro, com anilha vermelha

Locais onde estas aves anilhadas foram observadas



0 45 90 180 metros

Tiê-preto fêmea, com anilha amarela

É importante mencionar que, conforme o projeto avançava em Santa Teresa entre 2019 e 2021, alguns registros inesperados foram surgindo. Com isso, o projeto passou a investigar os comportamentos que algumas aves silvestres possuem ao viver no meio urbano, como destacamos a seguir.

- **Nidificação.** Monitoramos corruínas, *Troglodytes musculus*, uma ave de pequeno porte, que tentaram construir seu ninho em um capacete e buscamos compreender os motivos que levaram essa ave a manifestar esse comportamento (Alexandrino et al., 2022b).



- **Uso dos comedouros.** Também iniciamos estudos sobre os impactos ambientais e sociais que o uso de comedouros pode promover (Alcântara et al., 2020; Teixeira et al., 2020; Rui et al., 2021). Algumas aves costumam visitar frequentemente alguns comedouros, enquanto outras não. Algumas têm apresentado comportamento de dominar esses locais, sendo agressivas com outras aves.

Somente com mais dados, será possível compreender melhor o impacto dessas estruturas na vida das espécies no ambiente urbano. Este tipo de estudo não está limitado à região de Santa Teresa/ES, uma vez que, em outros pontos onde o projeto está instalado, também estão ocorrendo monitoramento de aves anilhadas em comedouros (por exemplo, na RPPN Trápaga e na Reserva Legado das Águas. Veja o mapa na página 33).

AVES ANILHADAS NOS COMEDOUROS



Sanhaçu-do-coqueiro anilhado no MBML em 9 de dezembro de 2019



Saíra-sete-cores anilhado na reserva Legado das Águas em 7 setembro de 2022

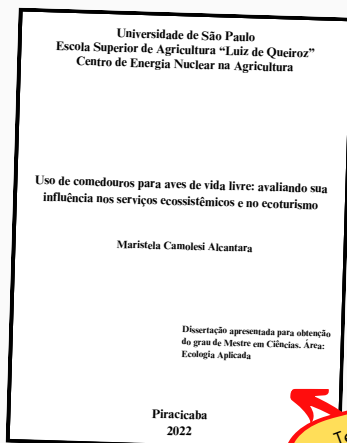
Sabiá-laranjeira anilhado no MBML em 14 de outubro de 2019



Sanhaçu-cinzento anilhado na RPPN Trápaga em 25 de janeiro de 2020



Alguns resultados dos monitoramentos das aves anilhadas nos comedouros podem ser vistos em publicações acadêmicas, bem como em outros materiais não acadêmicos. Destacamos a dissertação de mestrado de Maristela C. Alcântara (Ver Alcântara, 2022, na lista de referências), e também alguns contos literários publicados no livro "Observadores de pássaros - Contos de Passarinhos, vol 2". Um deles conta a história da Lica (uma tiriba-de-testa-vermelha), que durante dois anos foi reportada mais de 70 vezes no comedouro que fica no quintal de uma residência próxima do MBML. Outro conta a história da Zulanca (uma saíra-sete-cores) e da Sorte (uma saíra-militar). Essas duas aves residem na Reserva Legado das Águas e, por anos, foram assíduas visitantes do comedouro que há naquela reserva.



Texto acadêmico

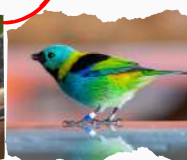
Texto não acadêmico



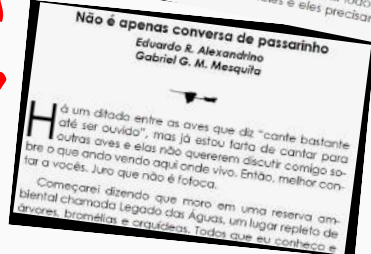
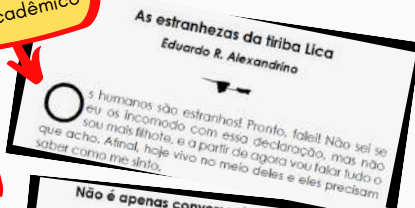
Lica



Sorte



Zulanca



Ainda há outros dois contos nesse livro com dados do projeto:

- A pardal que se embolou (Morales 2021);
- Pulseiras da sorte (Corrêa 2021).

ATENÇÃO

A pesquisa sobre aves em comedouros e comportamentos realizados está em plena execução e você pode nos ajudar. Veja a seguir como participar.



COMO PARTICIPAR DO PROJETO EM SANTA TERESA/ES*

Após anos de ocorrência nesta localidade, o projeto está atualmente estruturado da seguinte forma:

Perguntas de pesquisa

- Quais espécies de aves da região do parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML) em Santa Teresa/ES visitam comedouros?
- Quais espécies de aves são mais frequentes nos comedouros?
- Existe alguma hierarquia entre as espécies que visitam os comedouros?

Objetivos de aprendizagem associados ao projeto

Uma vez que o cidadão opte por participar do projeto, ele terá a oportunidade de:

- Aprender a identificar algumas espécies de aves que vivem no meio urbano e compreender alguns hábitos de vida que elas possuem;
- Iniciar o contato com a investigação científica;
- Desenvolver a postura de observador da natureza;
- Cultivar o respeito pelas áreas naturais que permitem acesso aos seres humanos;
- Identificar e avaliar alguns dos impactos que os seres humanos causam na fauna silvestre.

*Está em outro local onde o projeto ocorre? Visite o site: www.avesusandopulseiras.com.br

Se você visitar outro local onde o projeto ocorre, poderá realizar as mesmas atividades listadas nas páginas seguintes.



Desde o início do projeto em Santa Teresa/ES, os cidadãos são incentivados a participar de três formas diferentes:

1. Realizar registros esporádicos

Quando o cidadão visita espontaneamente um dos locais do projeto e encontra uma ave anilhada, pode reportar seu encontro informando o local exato, data e hora do registro, espécie e sequência de anilhas observadas; e se presenciou alguma briga no comedouro, quais aves brigavam.

O registro pode ser entregue através das redes sociais

(ver www.instagram.com/aves.usando.pulseiras), por mensagem à equipe do projeto ou via aplicativo.

Ao visitar o MBML, caminhe calmamente pelo local e preste atenção nas aves de vida livre (não cativas). Pedimos que reporte qualquer encontro que tiver com uma ave anilhada, informando qual era a espécie ou fazendo uma breve descrição da ave caso não consiga identificá-la, além de fornecer as cores e a sequência das anilhas observadas.

Leia corretamente a sequência das anilhas 😊



Sentido da leitura das anilhas

2ª anilha preta
1ª anilha amarela
2ª anilha branca
1ª anilha azul

ENCONTROU UMA AVE ANILHADA? SIGA OS PASSOS:

- 1º**  **Tire uma foto** OU  **Grave um vídeo curto** OU  **Anote o que viu** 
- 2º** **Nos avise:** Há duas formas, você pode escolher uma delas.  Poste a foto e marque [@aves.usando.pulseiras](https://www.instagram.com/aves.usando.pulseiras) ou  Use o app '[Aves usando pulseiras](#)' *
- 3º** **É obrigatório informar:**  local exato do encontro OU  data e hora

Atenção aos comedouros!

 Há 13 comedouros espalhados no MBML, além das garrafinhas d'água açucarada para beija-flores. Se avistar uma ave em algum comedouro, informe o número que está pintado abaixo dele ou, caso o número esteja ilegível, informe um local próximo.

*O aplicativo 'Aves Usando Pulseiras' foi elaborado com o auxílio do Edital de Apoio a Projetos de Pesquisa com iniciativas de Ciência Cidadã da Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo (Portaria PRP N.743 de 09 de dezembro de 2019). Nele, além de os usuários depositarem suas observações de cada ave anilhada, os cidadãos podem acessar informações sobre todas as aves anilhadas. O aplicativo ainda adiciona cada registro de uma ave anilhada aos demais já realizados a ela, permitindo que o cidadão visualize em tempo real como seu registro contribuiu para o conhecimento sobre aquela ave.

2. Fazer lista das aves na região do parque do MBML

A equipe do projeto organiza algumas manhãs de observação de aves no parque do MBML com grupos pequenos de pessoas para realizar a listagem das aves do local e procurar por aves anilhadas. No entanto, caso deseje, você pode visitar o local e realizar uma manhã de observação por conta própria. Se optar por isso, não se esqueça de listar as aves que observar e postar no eBird, e avise a equipe do projeto caso encontre uma ave anilhada (veja como na página anterior).

3. Auxiliar no monitoramento de comedouros para aves na vizinhança do parque

No início do projeto, os cidadãos residentes próximos do parque do MBML que possuíam comedouros em casa eram convidados a monitorar as aves do seu comedouro por meio da instalação de uma armadilha fotográfica. A cada temporada de captura de imagens (que variava entre dias e semanas) e triagem dos vídeos realizada pelo coordenador do projeto, um relatório simples, contendo a lista de espécies que apareceram no comedouro e aves anilhadas, era devolvido ao cidadão. Atualmente, esta forma de participação foi substituída pelo auxílio remoto na triagem dos vídeos, ou seja, agora mais pessoas podem participar (veja como adiante).



Por que o projeto monitora aves em comedouros?

A grande diversidade de espécies de aves da Mata Atlântica permite que os cidadãos contemplem uma grande variedade de cores, comportamentos e hábitos, tornando as aves um grupo bastante admirado. Uma das formas de facilitar essa observação é utilizando comedouros para oferecer alimentos. Embora em alguns comedouros dentro do Bioma Mata Atlântica já tenham sido relatadas a visita de mais de 20 espécies, seja em área urbana ou florestal (Alexandrino et al., 2022a), ainda pouco se sabe sobre quais impactos essas estruturas podem ocasionar. Por isso, é necessário monitorar as espécies que os utilizam.



O que já se sabe sobre os impactos de comedouros, de acordo com estudos feitos **fora do Brasil**:

Aspectos positivos:

- Aves em comedouros podem causar bem-estar nas pessoas;
- Comedouros são ótimos para aproximar as pessoas da diversidade de aves de um local;
- Comedouros são ótimos para o ecoturismo e a educação ambiental;
- Comedouros podem auxiliar algumas aves em épocas de escassez de alimentos na natureza (por exemplo, no inverno).

Aspectos negativos:

- Comedouros sujos podem ser foco de proliferação de doenças;
- Comedouros podem favorecer espécies invasoras e indesejadas;
- Comedouros podem tornar alguns indivíduos dependentes.

Nosso objetivo é saber se esses pontos positivos e negativos também ocorrem no Brasil.



Como participar do monitoramento de aves em comedouros?

Protocolo atual de participação

Esta etapa do projeto convida os cidadãos a assistirem a alguns vídeos obtidos com armadilha fotográfica em alguns comedouros que o projeto monitora desde 2019. Esta atividade tem o objetivo de descobrir quais espécies visitam os comedouros, quais são as mais frequentes e quais realizam comportamentos de briga (chamamos

isso de comportamento agonístico) identificando as aves agressoras e as submissas. Os vídeos a serem assistidos poderão ser disponibilizados pelo coordenador do projeto em eventos agendados (como um curso), mas em breve estarão disponíveis na plataforma Zooniverse. De todo modo, a forma de participação será a seguinte:

1° - Baixe a planilha para inserção de dados aqui:

' [Planilha comportamento comedouro](#)'

2° - Abra um arquivo de vídeo disponibilizado e verifique se há alguma ave nele. Caso haja, preencha as colunas com as seguintes informações:

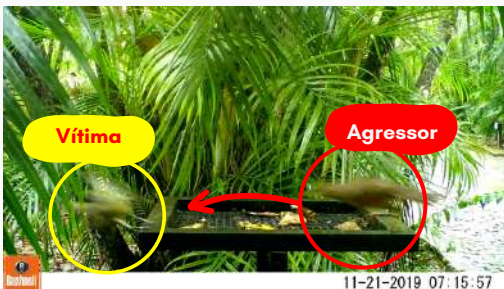
- Nome de quem vai analisar o vídeo
- Nome da pasta onde está o vídeo
- Nome do arquivo
- Duração do vídeo (em segundos)
- Hora de início vídeo
- Data do vídeo → **Atenção!** Algumas armadilhas fotográficas registram a data no formato americano!

Exemplo de vídeo a ser analisado



Mês Dia Ano

3° - Agora você deve assistir a uma ave por vez no vídeo e preencha as colunas que solicitam as seguintes informações:



- Espécie registrada no vídeo
- Certeza na identificação da espécie? → Se você estiver em dúvida na identificação da espécie, que analisou, marque 'Não'. Caso contrário marque 'Sim'.
- Ave com anilha colorida? (caso sim, diga a cor da anilha) → Fique atento! Pois uma ave anilhada pode aparecer.
- Houve briga ou outra interação agonística com outros indivíduos? → Respostas possíveis: 'sim' ou 'não'
- Após isso, se a ave procedeu algum avanço sobre outra ave, ou qualquer outra forma de agressividade (como inclinar a cabeça, vocalizar, levantar a asa, chutar etc.) assinale 'x' na coluna correspondente à 'agressora' e descreva qual foi a ação procedida que a caracterizou como agressora. Se ela foi vítima da agressividade de uma outra ave, então assinale 'x' na coluna correspondente à 'vítima' e diga se ela saiu voando depois do ataque. A figura acima mostra quem é a vítima e a agressora no vídeo analisado.

- **Observação 1** - Uma mesma ave pode se comportar como agressora em um momento e como vítima em outro. Se isso ocorrer, marque 'x' nas colunas 'agressora' e 'vítima'.
- **Observação 2** - Se a ave analisada saiu voando devido a uma briga que ocorreu no comedouro (mas que ela não estava participando da briga), assinale 'x' na coluna 'Saiu pelo susto causado por briga de outras aves'

Regras básicas para o preenchimento da planilha:

Cada ave analisada deve estar em uma linha da planilha. Ou seja, se no vídeo havia mais de ave, a análise de cada uma delas deverá constar em uma linha.

contagem	quem analisou vídeo e inseriu os dados aqui?	nome da pasta onde está o vídeo	nome arquivo (original)	Duração do vídeo	hora Início vídeo	data do vídeo	espécies registradas no vídeo
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 9 - 23 a 26_04_2021 - triado	04250096 T rufi r 10s	10:05	14:43	25-Apr-21	Turdus rufiventris
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 9 - 23 a 26_04_2021 - triado	04260097 T rufi r 10s	10:06	10:06	26-Apr-21	Turdus rufiventris
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 9 - 23 a 26_04_2021 - triado	04260097 T rufi r 10s	10:06	10:06	26-Apr-21	Thraupis palmarum
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 9 - 23 a 26_04_2021 - triado	04260097 T rufi r 10s	10:06	10:06	26-Apr-21	Thraupis palmarum
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 9 - 23 a 26_04_2021 - triado	04260099 T rufi r 10s	10:45	10:45	26-Apr-21	Turdus rufiventris
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 9 - 23 a 26_04_2021 - triado	04260099 T rufi r 10s	10:45	10:45	26-Apr-21	Ortalis araucuan
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 3 - 03_05 a 05_05_2021 17h - triado	5040042	10s	14:30	4-May-21	Turdus leucomelas
1	Eduardo Alexandrino	comedouro 3 - 03_05 a 05_05_2021 17h - triado	5040042	10s	14:30	4-May-21	Tachyphonus coronatus
1	Eduardo Alexandrino		5040043	10s	14:35	4-May-21	Thraupis palmarum
1	Eduardo Alexandrino		5040043	10s	14:35	4-May-21	Thraupis ornata
1	Eduardo Alexandrino		5040043	10s	14:35	4-May-21	Thraupis sayaca
1	Eduardo Alexandrino		5040043	10s	14:35	4-May-21	Thraupis sayaca
1	Eduardo Alexandrino		5040043	10s	14:35	4-May-21	Thraupis sayaca
1	Eduardo Alexandrino		5040043	10s	14:35	4-May-21	Thraupis sayaca

Para vídeos que têm mais de uma ave, as informações do 2º passo devem ser repetidas nas linhas de cada ave analisada.

Use o nome científico para as aves. Na planilha, há uma lista de nomes científicos das espécies já observadas nos comedouros do projeto.

- Não se esqueça de salvar as informações que preencheu na planilha.



Assista aos vídeos quantas vezes forem necessárias. Volte, avance, pause quantas vezes quiser. O participante só deverá passar para analisar o próximo vídeo quando terminar de cumprir todos os passos aqui informados. Após finalizar a análise de vídeos e preencher a planilha a mesma deverá ser enviada ao projeto. Caso você esteja participando de um curso oferecido pela equipe do projeto, envie no canal informado pelo executor do curso. Caso contrário, envie por e-mail para **avesusandopulseiras@gmail.com**

É útil mencionar que as armadilhas fotográficas usadas no projeto são aparelhos programados para iniciar a gravação de vídeos de até 20 segundos automaticamente após captar o primeiro movimento de uma ave que passou em sua frente. O intervalo de captura de um vídeo para outro é geralmente de 10 segundos. Este é um método que não interfere na atividade das aves que visitam comedouros urbanos, e por isso, tem sido eficiente em estudos que visam captar o comportamento de aves (Alcântara et al., 2020).



Fique de olho!

Eventualmente, a equipe do projeto oferece cursos de formação de cientistas cidadãos, nos quais os participantes têm a oportunidade de executar todas as três formas de participação (procurar aves e realizar registros esporádicos, fazer listas e postar no eBird e ajudar na triagem e análise dos vídeos de aves em comedouros).

Visite o site: www.avesusandopulseiras.com.br



VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?

Assistindo às aves em comedouros

Comedouros são estruturas onde é possível oferecer alimentos às aves em vida livre. Embora haja estudos apontando que essas estruturas podem causar impactos negativos às aves, elas promovem aos humanos uma excelente forma de visualizar esse grupo da fauna, pois algumas aves são atraídas aos comedouros. Observar quais aves visitam comedouros é uma forma de praticar diferentes habilidades ao mesmo tempo que pode gerar conscientização ambiental. Vamos lá?

Para esta atividade, o professor deverá solicitar ao projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!” uma pasta com diversos arquivos de vídeo de aves monitoradas em comedouros (pelo email, avesusandopulseiras@gmail.com). Primeiramente, nesses vídeos haverá diferentes espécies de aves que poderão ser identificadas pelos alunos. No entanto, ao longo dos arquivos, os alunos poderão se deparar com situações diversas, tais como aves alimentando seus filhotes, aves realizando brigas entre elas, outros animais eventualmente visitando o comedouro, entre outras situações. Do mesmo modo, por serem vídeos sequenciais, obtidos por um período contínuo de tempo (entre duas datas, por exemplo), é possível realizar diversas quantificações, como quais espécies visitam mais o comedouro e quais visitam menos, quais são as aves mais briguentas, quanto tempo uma ave fica no comedouro, em que momentos do dia elas preferem se alimentar, etc. Pela infinidade de eventos, diferentes abordagens podem ser exploradas pelos professores de diferentes anos e disciplinas. Deixamos aqui algumas sugestões de atividades:

1. Para alunos do ENSINO FUNDAMENTAL I e II:

O professor deve organizar os alunos em grupos e solicitar que assistam a uma quantidade definida de vídeos. Cada grupo deve identificar quais animais apareceram nos vídeos (se for ave, qual é a espécie) e identificar em que período do dia cada um apareceu no comedouro (em que horas?).

Os alunos podem também identificar quais frutos as aves estavam comendo e quantificar quais espécies são mais frequentes no comedouro ao longo de um período determinado de tempo.

Esta atividade exigirá que os alunos desenvolvam e exercitem a capacidade de organizar e interpretar dados que eles coletaram. Assim, caso o professor queira, poderá utilizar o modelo de planilha Excel que o projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!?” utiliza (ver página 34 desde livro).

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II.

Área(s) de conhecimento: LINGUA PORTUGUESA, MATEMÁTICA, CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Unidade(s) temática(s): oralidade, leitura; grandezas e medidas, probabilidade e estatística; terra e universo, vida e evolução.

Habilidades da BNCC: EF01LP23, EF02LP23, EF15LP09, EF15LP10, EF15LP18, EF02MA18, EF03MA22, EF07MA36, EF08MA24, EF09MA22, EF02CI04, EF01CI05, EF01CI06, EF03CI04, EF03CI06.



©pixabay

3. Para alunos do ENSINO MÉDIO:

A mesma atividade proposta para o Fundamental I e II pode ser aplicada aos alunos do Ensino Médio, como forma de coletar dados a serem trabalhados em sala de aula. No entanto, para este público habilidades específicas que instiguem uma interpretação dos resultados e discussões abertas sobre os impactos diretos e indiretos que os seres humanos podem causar nas demais espécies que vivem em áreas antropizadas (urbanas e rurais) podem ser trabalhadas em diferentes disciplinas. Sugere-se promover debates aprofundados entre os alunos apoiados por textos técnicos e científicos encontrados pelos próprios alunos em pesquisas bibliográficas.



Nível de Ensino: ENSINO MÉDIO.

Área(s) de conhecimento: LINGUA PORTUGUESA, CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Competência(s) específica(s): 3, 7; 2,3.

Habilidades da BNCC: EM13LGG304, EM13LP30, EM13CNT206, EM13CNT310.



02-16-2023 13:05:29

RECOMENDAÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO PRESENCIAL

Como você pôde observar ao longo deste livro, é possível participar do projeto presencialmente, observando aves no local onde ele foi instalado, seja para listar as espécies, seja para procurar algumas aves anilhadas. Aqui estão algumas recomendações úteis para aumentar suas chances de visualizar várias espécies de aves.

Postura durante sua visita: Seu comportamento e o do grupo que visita o local com você são pontos essenciais para o sucesso do projeto. Grupos pequenos com até 5 pessoas que andam em silêncio terão maiores chances de visualizar as aves anilhadas do que grupos grandes e barulhentos. Portanto, procure fazer o máximo de silêncio possível e preste muita atenção nas aves!

Vestimenta: As aves percebem cores claras e chamativas com facilidade (por exemplo, vermelho, amarelo, laranja, rosa). Por isso, recomendamos que, quando possível, que durante a visita ao parque, sejam utilizadas roupas com cores neutras (por exemplo, bege, marrom, verde-escuro, preto, branco, cinza, camuflado etc.).



Instrumentos ópticos: Embora seja possível observar algumas aves anilhadas a olho nu, o uso de instrumentos ópticos que amplifiquem imagens é recomendado. Logo, incentivamos que aqueles que possuem binóculos ou máquinas fotográficas com zoom a levá-los para sua passarinhada. Alternativamente, verifique com bastante antecedência se você pode conseguir um binóculo emprestado com a direção do MBML. Sugerimos que verifique a disponibilidade durante o agendamento de sua visita.





AVES ANILHADAS NO MBML

Apresentamos aqui 71 aves que foram anilhadas dentro do parque do MBML e no seu entorno. Embora algumas aves já tenham sido anilhadas há muito tempo, ainda há chances de avistá-las nesta região de Santa Teresa/ES. Algumas até já receberam nome. Portanto, fique atento!

Eu vi uma ave usando pulseiras?



Observações:

- A data em cada ave corresponde ao dia em que a mesma foi anilhada
-  fêmea  macho

Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*)

Nome: Emicida



1ª anilha amarela
2ª anilha amarela
07/out/2019

Nome: Timbuí



1ª anilha amarela
2ª anilha preta
14/out/2019

Nome: Wally



1ª anilha vermelha/branca
2ª anilha vermelha/branca
21/mar/2021

Nome: Brasileiro



1ª anilha verde
2ª anilha amarela
09/dez/2019



1ª anilha amarela
2ª anilha branca
07/out/2019



1ª anilha amarela
14/out/2019



1ª anilha amarela
2ª anilha azul escura
14/out/2019

Sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*)

Nome: Arya



1ª anilha preta
2ª anilha roxa
17/abril/2023



1ª anilha azul clara
2ª anilha branca
14/out/2019



1ª anilha azul clara
07/out/2019

continuação, Sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*)



1ª anilha amarela
07/out/2019



1ª anilha vermelha
09/dez/2019



1ª anilha preta
07/out/2019



1ª anilha azul clara
2ª anilha amarela
07/out/2019

Nome: Lorde

Nome: Caparaó

Tempera-viola (*Saltator maximus*)

Nome: Hulk



1ª anilha amarela
2ª anilha vermelha
09/dez/2019



1ª anilha verde
09/dez/2019



1ª anilha azul escura
07/out/2019



1ª anilha amarela
2ª anilha verde
14/mai/2021

Tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*)

Nome: Black
Red

Nome: Elis



1ª anilha branca
14/out/2019 ♂



1ª anilha amarela
28/out/2019 ♀



1ª anilha vermelha
07/out/2019 ♂

Cambacica (*Coereba flaveola*)

Nome: Sol



1ª anilha branca
2ª anilha vermelha
28/out/2019



1ª anilha laranja
07/out/2019



1ª anilha branca
28/out/2019

Pula-pula (*Basileuterus culicivorus*)



1ª anilha vermelha
28/out/2019



1ª anilha branca
28/out/2019

Casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*)



1ª anilha amarela
2ª anilha verde
11/mar/2021



1ª anilha azul
07/out/2019

Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*)



1ª anilha verde
2ª anilha laranja
14/mai/2021 ♂



1ª anilha azul escura
2ª anilha preta
14/mai/2021 ♂



1ª anilha azul claro
2ª anilha vermelha
14/mai/2021 ♀

Corruíra (*Troglodytes musculus*)



Apenas 1 anilha
metálica do CEMAVE
28/out/2019



1ª anilha amarela
2ª anilha preta
14/mai/2021



1ª anilha laranja
14/mai/2021

Arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*)



1ª anilha amarela
28/out/2019



1ª anilha verde
2ª anilha laranja
17/abril/2023

Arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*)

Nome:
Diadorin



1ª anilha amarela
28/out/2019

Pardal (*Passer domesticus*)

Nome: Blink



1ª anilha azul escura
2ª anilha amarela
07/out/2019 ♂



1ª anilha branca
2ª anilha laranja
07/out/2019 ♀



1ª anilha branca
07/out/2019 ♀



1ª anilha laranja
2ª anilha preta
07/out/2019 ♀



1ª anilha azul clara
2ª anilha vermelha
07/out/2019 ♀



1ª anilha azul escura
2ª anilha azul clara
28/out/2019 ♀



1ª anilha azul escura
2ª anilha preta
28/out/2019 ♂



1ª anilha amarela
28/out/2019 ♂

Nome: Mandela



1ª anilha laranja
07/out/2019 ♂



1ª anilha azul escura
07/out/2019 ♂



1ª anilha preta
2ª anilha branca
07/out/2019 ♂



1ª anilha verde
28/out/2019 ♂

Nome: Gil



1ª anilha amarela
2ª anilha verde
28/out/2019 ♂



1ª anilha vermelha
2ª anilha verde
11/mar/2021 ♂



1ª anilha amarela
2ª anilha preta
11/mar/2021 ♂

continuação, Pardal (*Passer domesticus*)



1ª anilha vermelha/branca
2ª anilha vermelha/branca
14/mai/2021 ♂



1ª anilha amarela, 2ª laranja,
3ª azul
14/mai/2021 ♂



1ª anilha verde, 2ª azul escuro,
3ª amarela
14/mai/2021 ♀

Sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*)

Nome: Ninho

Nome: Gutti



1ª anilha amarela
09/dez/2019



1ª anilha vermelha
09/dez/2019

Gaturamo-bandeira (*Chlorophonia cyanea*)



1ª anilha vermelha
09/dez/2021 ♂



1ª anilha azul escuro
09/dez/2021 ♀

Gaturamo-verdadeiro (*Euphonia violacea*)



1ª anilha azul escura
09/dez/2019 ♀

Sai-azul (*Dacnis cayana*)

Nome:
Carioquinha



1ª anilha vermelha
09/dez/2019 ♂

Patinho (*Platyrinchus mystaceus*)



1ª anilha azul escura
09/dez/2019



Coleirinho (*Sporophila cearulescens*)



1ª anilha amarela
07/out/2019 ♂

Lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*)



1ª anilha amarela
28/out/2019

Rolinha (*Columbina talpacoti*)



1ª anilha amarela
2ª anilha vermelha
14/mai/2021

Juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*)



1ª anilha amarela
07/out/2019

Aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan*)



Apenas 1 anilha
metálica do CEMAVE
20/jan/2020

Jacuguaçu (*Penelope obscura*)



1ª anilha vermelha
30/jan/2020

Tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*)

Nome: Lica



Apenas 1 anilha
metálica do CEMAVE
14/out/2019

Martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*)



1ª anilha amarela
14/out/2019



REFERÊNCIAS

- Alcantara, M.C. et al. (2020). Avaliando a visitação de aves em comedouros artificiais inseridos na Mata Atlântica por meio de câmera trap. In: Anais do IX S mpoio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica (SIMBIOMA), p. 352-357.
- Alcantara, M.C. & Alexandrino, E.R. (2022). Percepções sobre comedouros para aves de vida livre: implicações para o turismo de observação de aves no Brasil. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 15(3):329-351.
- Alexandrino, E.R. et al. (2017). Bird based Index of Biotic Integrity: Assessing the ecological condition of Atlantic Forest patches in human-modified landscape. *Ecological indicators*, 73: 662-675.
- Alexandrino, E.R. (2021). As estranhezas da tiriba Lica. In: Melo, G.A.P., Silva-Melo, M.R. (Org.). *Observadores de pássaros - Contos de passarinhos*. Vol 2. Campo Grande, MS: Editora Ecodidática, p. 27-32.
- Alexandrino, E.R. & Mesquisa, G.G.M. (2021). Não é apenas conversa de passarinho. In: Melo, G.A.P., Silva-Melo, M.R. (Org.). *Observadores de pássaros - Contos de passarinhos*. Vol 2. Campo Grande, MS: Editora Ecodidática, p. 22-26
- Alexandrino, E.R. et al. (2022a). Which birds are Brazilians seeing on urban and non-urban feeders? An analysis based on a collective online birding. *Ornithology Research*, 30(2): 104-117.
- Alexandrino, E.R. et al. (2022b). Urban southern house wren (*Troglodytes aedon musculus*) nesting in apparently unsuitable human-made structures: Is it worth it. *Ornitologia Neotropical*, 33: 44-52.
- Alexandrino, E.R. et al. (2019a). Challenges in Engaging Birdwatchers in Bird Monitoring in a Forest Patch: Lessons for Future Citizen Science Projects in Agricultural Landscapes. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4(1), p.4.
- Alexandrino, E.R. et al. (2019b). Large Terrestrial Bird Adapting Behavior in an Urbanized Zone. *Animals*, 9(6): 351.
- Bovo, A.A.A. (2021). Ciência cidadã e modelos de distribuição de espécies para a conservação de aves ameaçadas. 2021. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021. doi:[10.11606/T.11.2021.tde-10112021-154308](https://doi.org/10.11606/T.11.2021.tde-10112021-154308). Acesso em: 2023-04-04.
- Comandulli C.S. & Alexandrino, E.R. (2021). Ciência Cidadã: aproximando pessoas, transformando realidades. In: Vicente N.M.F., Sperber C.F., Carneiro, M.A.C. (Org.). *Dia D do rio Doce: Um olhar científico sobre o maior desastre socioambiental do Brasil*. ed.Lavras: UFLA, p. 192-204.

- Corrêa, L.A. (2021). Pulseiras da sorte. In: Melo, G.A.P., Silva-Melo, M.R. (Org.). Observadores de pássaros - Contos de passarinhos. Vol 2. Campo Grande, MS: Editora Ecodidática. pp.40 - 42.
- Cox D.T.C. & Gaston, K.J. (2016). Urban Bird Feeding: Connecting People with Nature. PLoS ONE, 11(7): e0158717.
- Del-Claro, K. (2004). Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental. Editora: Livraria Conceito. 132p.
- Del-Claro, K. et al. (2009). Ecologia Comportamental: uma ferramenta para a compreensão das relações animais-plantas. Oecologia Brasiliensis, 13(1): 16-26.
- Favretto, M. A. (2021). Aves do Brasil. vol. I: Rheiformes a Psittaciformes. Florianópolis, Ed. do Autor.
- Hedblom, M., et al. (2017). Bird Diversity Improves the Well-Being of City Residents. In: Murgui, E., Hedblom, M. (eds) Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments. Springer, Cham.
- Klemann-Junior, L. et al. (2017). Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: A review of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. PLoS ONE, 12(12): e0188819.
- Lima, L.M. (2013). Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2013. 513p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- MapBiomas (2021). Projeto MapBiomas - Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>.
- Mittermeier, R. A. et al. (2005). Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions: Conservation International. Sierra Madre, Cemex, 315.
- Moraes, C.V.F. (2021). A pardal que se embolou. In: Melo, G.A.P., Silva-Melo, M.R. (Org.). Observadores de pássaros - Contos de passarinhos. Vol 2. Campo Grande, MS: Editora Ecodidática. pp 33-39.
- Myers, N. et al. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772): 853-858.
- Pacheco, J.F. et al. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee - second edition. Ornithology Research. 29:94-105.
- Ribeiro, M.C. et al. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological conservation, 142(6): 1141-1153.
- Ribeiro, M. C. et al. (2011). The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: Zachos, F.E., Habel, J.C. Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas. New York: Springer Science & Business Media. chap. 21, p. 405-434.
- Rui, D.R. et al. (2021). Quem está brigando? Identificando aves agressoras e submissas em um comedouro urbano. In: Anais do X Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica (SIMBIOMA), p. 128-133.
- Sol, D. et al. (2013). Behavioural adjustments for a life in the city. Animal behaviour, 85(5): 1101-1112.
- Teixeira D.. et al. (2020). Monitorando a movimentação de aves na área urbana de Santa Teresa/ES com o auxílio de cidadãos - prós e contras. In: Anais do V Encontro de Ciências Biológicas - A Inteligência artificial nas Ciências Biológicas do IFES. Vol 3, n.1. p. 49-50.
- Vale, M. M. et al. (2018). Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. Journal of Field Ornithology, 89(3), 193-206.

IMAGENS DE USO LIVRE

CRÉDITOS

As imagens sem legendas utilizadas ao longo do texto para fins ilustrativos/decorativos foram todas obtidas ou adaptadas de Canva.com.

Este material contou com fotografias de autoria de seu autor (Eduardo R. Alexandrino) e dos seguintes apoiadores e participantes do projeto “Eu vi uma ave usando pulseiras!”, cuja reprodução neste livro foi autorizada pelos mesmos:

Mario A. Favretto (penas das aves, ossos e dinossauros)
Daniel Bernardo Bessa (aves e observadores de aves)
Guilherme Serpa (aves)
Flávio Moraes (aves em silhuetas)
Douglas Santos (aves anilhadas em silhuetas)
Raphael Becalli Soares (aves)
Fátima Rossini (tiriba-de-testa-vermelha)
Gabrielly Benaducci (aves)
Victor Biasutti (aves)
Jô Bernardes (aves em comedouros)
Denise de Oliveira Lourenço (aves em comedouros)
Fernanda Pannunzio (aves na mesa)
Hiago Ermenegildo (aves em comedouros)
David Rui (observadores de aves)
Chales A. Medeiros (seriema em novembro 2018)
Lucas Martins (seriema em julho 2019)
Stefan Rossi (imagem aérea - Santa Teresa/ES)
Luis Gustavo S.C. Neves (imagem aérea - Águas de São Pedro/SP)



As seguintes imagens do Wikimedia foram utilizadas:

- Sistema respiratório das aves, página 9. Autor: Carl Henderson. Licença CC BY-SA 2.5 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sistema_respirat%C3%B3rio_das_aves.svg.
- Bicos de aves, página 11. Autor: L. Shyamal. Licença CC BY-SA 2.5 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bicos_de_aves_horizontal.jpg.

Eu vi uma ave usando pulseiras!?



Apoio



Realização



PRÓ-REITORIA DE
EXTENSÃO E CULTURA
Universidade Federal do ABC



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Esta obra está sob a licença:



Como citar esta obra:

Alexandrino, E.R., (2023). Investigando as aves que vivem próximas de nós. In: Ghilardi-Lopes, N.P. e Lima, I.M.S. (Orgs.). *Série Ciência Cidadã na Mata Atlântica*. Santa Teresa, ES: Instituto Nacional da Mata Atlântica. 55 p.

ISBN: 978-65-81414-04-7

CD



9 786581 414047