



Edison Barbieri

ENTRE CÉU E MAR

A MIGRAÇÃO DAS AVES
NAS PRAIAS DE SÃO PAULO



Edison Barbieri

ENTRE CÉU E MAR

A MIGRAÇÃO DAS AVES
NAS PRAIAS DE SÃO PAULO

São Paulo, SP | Brasil | 2024

Entre céu e mar: a migração das aves nas praias
de São Paulo

© Copyright 2024. Centro Universitário São Camilo.
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

Centro Universitário São Camilo

Reitor – *João Batista Gomes de Lima*

Pró-Reitor Acadêmico – *Carlos Ferrara Junior*

Produção editorial

Coordenadora Editorial – *Bruna San Gregório*

Analista Editorial – *Cintia Machado dos Santos*

Assistente Editorial – *Bruna Diseró*

Autor

Edison Barbieri

B191

Barbieri, Edison

Entre céu e mar: a migração das aves nas praias de São Paulo / Edison
Barbieri. -- São Paulo: Setor de Publicações - Centro Universitário São
Camilo, 2024.

206 p.

ISBN 978-65-86702-96-5

1. Migração 2. Ecossistema 3. Preservação I. Título

CDD: 598

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Lucia Pitta
CRB 8/9316



Agradecemos à Sandra Loffreda pela
gentileza de ceder algumas imagens que
enriquecem e compõem este e-book.

Horizontes alcançados

Entre céu e mar: a migração das aves nas praias de São Paulo é uma obra que compartilha conosco espaços diversos. Espaços físicos, ao revelar a beleza das aves que habitam e atravessam o litoral paulista, e simbólicos, feitos de silêncio, encontros e desencontros. Elas voam por sobrevivência, por adaptação, por instinto. E este *e-book* nasceu como quem tenta estender as mãos para protegê-las, como quem constrói abrigo com palavras.

Ao ser reconhecido como finalista do Prêmio Jabuti 2025, o *e-book* - e as aves que nele vivem - encontrou terra firme. O selo que acompanha esta nova edição é mais que um símbolo: é a confirmação de que cada passo, cada página, cada gesto do escritor, do diagramador, do ilustrador, dos editores e das mãos invisíveis valeu a travessia.

A obra é uma metáfora viva do que nos move: entre o que sonhamos e o que tocamos, entre o voo, o descanso e o pouso. Que esta nova edição continue navegando por novos horizontes, inspirando leitores e reafirmando que a literatura é, sempre, uma descoberta.

Com gratidão e entusiasmo,

Os Editores





Dedico esta obra ao meu filho Erick e à memória do meu grande mestre, Carolus Maria Vooren, que me ensinou a ser um cientista.

SUMÁRIO

Apresentação 9

Introdução 11

1. HISTÓRICO 13

1.1. Histórico do Brasil 19

2. MÉTODOS DE ESTUDO DAS AVES MIGRATÓRIAS 30

2.1. Marcação de aves migratórias: métodos e aplicações 33

3. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PADRÕES MIGRATÓRIOS DAS AVES 36

3.1. Outros fenômenos migratórios 38

3.2. Tipos de migração 39

4. VARIEDADE DE GRUPOS TAXONÔMICOS ENVOLVIDOS NA MIGRAÇÃO 40

5. IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E DESAFIOS PARA CONSERVAÇÃO 44

5.1. Importância ecológica 45

5.2. Desafios e conservação 45

6. FATORES AMBIENTAIS E CAUSAS DA MIGRAÇÃO 47

6.1. Desencadeadores da migração 48

6.2. Motivações que impulsionam a migração 50

7.	HABILIDADES E ADAPTAÇÕES MIGRATÓRIAS	51
7.1.	Adaptações anatômicas e fisiológicas para migração	52
7.2.	Desafio e estratégias de sobrevivência na migração das aves	55
7.3.	Aspectos evolutivos da migração das aves	57
7.4.	Desafios da migração	60
8.	CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS: PRESERVANDO AS JORNADAS MIGRATÓRIAS DAS AVES	63
8.1.	A importância intrínseca da conservação: guardiães dos ciclos naturais	64
8.2.	Desafios e ameaças: navegando pelos obstáculos da sobrevivência	65
8.3.	Estratégias de conservação: rumo a um futuro sustentável	70
9.	COMPLEXIDADE DA MIGRAÇÃO DE AVES: COMPORTAMENTO, FISIOLOGIA, GENÉTICA E NAVEGAÇÃO	71
9.1.	Motivações da migração de aves: busca por recursos alimentares, reprodução e resposta à sazonalidade	72
10.	MIGRAÇÃO NO LITORAL DE SÃO PAULO	74
10.1.	Migração no litoral de São Paulo	75
10.2.	As migrantes	79
10.3.	Importância regional: unidades de preservação no litoral de São Paulo como refúgios para aves migratórias	83
10.4.	Importância das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) para aves migratórias no litoral de São Paulo	85
11.	AVES MIGRATÓRIAS	87

Apresentação

Convidamos você a embarcar em uma fascinante jornada pelo extraordinário universo das aves migratórias que, com graça e perseverança, fazem do estado de São Paulo um ponto de passagem indispensável em suas rotas sazonais. Este livro é muito mais do que uma coleção de imagens ou descrições; é um convite encantador para explorar a liberdade pura e deslumbrante que essas criaturas aladas representam, enquanto colorem o litoral paulista com sua presença vibrante e inconfundível.

Essas aves, que podem ser vistas nas praias sobrevoando as águas salgadas dos mares, escondidas entre as rochas ou até mesmo em recantos urbanos menos esperados, desempenham um papel vital no ecossistema costeiro. Elas não são apenas visitantes temporários, mas participantes ativas de um ciclo natural que conecta continentes e culturas, criando laços invisíveis que transcendem fronteiras e estações.

Entre céu e mar: a migração das aves nas praias de São Paulo é uma obra que vai além da simples observação; ela eleva essa prática a uma verdadeira arte, uma forma de conexão profunda com o mundo natural. Para aqueles que desejam não apenas ver, mas compreender, esta obra se torna uma necessidade, uma janela aberta para o entendimento das complexas interações entre as aves migratórias e os ambientes que atravessam. Sob a orientação e o vasto conhecimento do Professor Doutor Edison Barbieri, este livro oferece mais do que informações; oferece uma imersão total no encanto e na vida dessas aves, muitas das quais permanecem um mistério para a maioria das pessoas.

Cada página deste livro é uma porta de entrada para desvendar os mistérios e apreciar a incrível diversidade dessas aves, que dividem conosco as praias e os céus do nosso amado estado de São Paulo. Através de descrições detalhadas, ilustrações ricas e uma narrativa envolvente, você será guiado por uma jornada que celebra não apenas a beleza das aves, mas também a complexidade da natureza que as sustenta. Esta obra é mais do que um simples registro científico; é uma celebração vibrante da beleza e da complexidade do mundo natural, um tributo às aves que, ano após ano, desafiam distâncias inimagináveis, cruzando céus e mares em uma demonstração de pura sobrevivência e adaptação.

Ao mergulhar neste livro, você não apenas aprenderá sobre essas magníficas criaturas, mas também será convidado a refletir sobre o delicado equilíbrio que mantém essas migrações, sobre os desafios que essas aves enfrentam em um mundo em constante mudança, e sobre o papel que todos nós desempenhamos na preservação de suas rotas e habitats. Venha conosco nessa jornada e permita-se ser encantado por este espetáculo da vida, onde cada voo, cada canto e cada pouso revelam a história de resiliência, beleza e conexão que as aves migratórias compartilham com todos nós.

Introdução

O deslocamento sazonal de populações animais é um fenômeno fascinante que ocorre em inúmeras espécies ao redor do mundo. Esse comportamento migratório, caracterizado por movimentos regulares de ida e volta entre diferentes áreas geográficas em momentos específicos do ano, é uma adaptação notável que tem evoluído ao longo de milhares de anos (Dingle, 2006). Os deslocamentos sazonais são observados em uma ampla variedade de grupos de animais, incluindo aves, mamíferos, peixes, insetos e muitos outros (Alerstam *et al.*, 2003).

Existem várias razões pelas quais as populações animais realizam essas migrações sazonais. A busca por recursos alimentares é uma das principais motivações. Muitas espécies migram para áreas onde as condições são mais favoráveis para a alimentação e o acasalamento, aproveitando-se dos recursos sazonais disponíveis (Newton, 2008). Por exemplo, algumas espécies de aves aquáticas migram de áreas de reprodução no Ártico para áreas de internada mais ao sul, onde a água permanece líquida durante o inverno, oferecendo uma fonte constante de alimento (Alerstam *et al.*, 2003).

A reprodução é outra razão importante para os deslocamentos sazonais. Espécies que se reproduzem em áreas específicas durante o verão migram para escapar das condições climáticas adversas do inverno. Isso permite que seus filhotes cresçam em um ambiente mais favorável,

com maior disponibilidade de comida e menor risco de predadores (Hedenström; Alerstam, 2008).

Uma estratégia comum dos animais que migram é evitar áreas com recursos escassos durante certas épocas do ano. Algumas espécies de animais, como os herbívoros, migram em busca de pastagens frescas e abundantes. Isso permite que eles otimizem sua dieta e evitem a sobreexploração de recursos em uma única área (Miller *et al.*, 2010).

Além das vantagens alimentares e reprodutivas, as migrações sazonais também estão relacionadas à sobrevivência. Em muitos casos, as populações de animais enfrentam condições extremas em suas áreas de reprodução ou invernada, tornando esses deslocamentos uma necessidade para sua sobrevivência a longo prazo (Mu *et al.*, 2022).

Os deslocamentos sazonais são muitas vezes impressionantes em sua escala. Por exemplo, a Monarca, uma borboleta conhecida, viaja milhares de quilômetros da América do Norte para o México durante o inverno (Brower, 1995). As baleias-cinzentas nadam milhares de quilômetros do Ártico ao México para dar à luz e se reproduzir (Calambokidis; Barlow, 2004), ou a baleia jubarte que se desloca da Antártida para a costa da Bahia para se reproduzir. As migrações de aves podem abranger continentes inteiros, com algumas espécies percorrendo milhares de quilômetros em busca de climas mais amenos (Newton, 2008).

No entanto, esses movimentos sazonais não estão isentos de desafios e ameaças. A degradação do habitat, a mudança climática e a interferência humana podem afetar drasticamente essas populações, reduzindo suas chances de sobrevivência (Bauer; Hoye, 2014). Portanto, a conservação dessas áreas críticas de reprodução e invernada, bem como a promoção de práticas sustentáveis, é fundamental para garantir a sobrevivência de muitas espécies que dependem desses deslocamentos sazonais (IPCC, 2021).

O deslocamento sazonal de populações animais é um fenômeno notável que demonstra a incrível capacidade de adaptação e sobrevivência da vida selvagem. Esses movimentos sazonais são essenciais para assegurar recursos alimentares, reprodução e, em última análise, a sobrevivência de muitas espécies. Proteger e preservar as áreas críticas ao longo desses trajetos migratórios é vital para garantir que essas migrações espetaculares continuem a enriquecer nossos ecossistemas (Dingle, 2006; Newton, 2008).



HISTÓRICO

A migração de aves é um fenômeno natural fascinante que tem capturado a atenção dos cientistas e do público geral por milênios, com registros de observações datando da Antiguidade (Berthold, 2001). Ao longo dos séculos, o estudo da migração de aves evoluiu significativamente, refletindo avanços em tecnologia, metodologia científica e compreensão ecológica.

Antiguidade

Os primeiros registros sobre a migração de aves vêm de filósofos e naturalistas da **Grécia Antiga**, como Aristóteles, que documentaram observações de aves desaparecendo e reaparecendo em diferentes estações do ano (Aristóteles, 350 a.C.). Na ausência de conhecimento científico adequado, muitas pessoas acreditavam que as aves hibernavam ou se transformavam em outras espécies durante o inverno (Berthold, 2001).

Idade Média

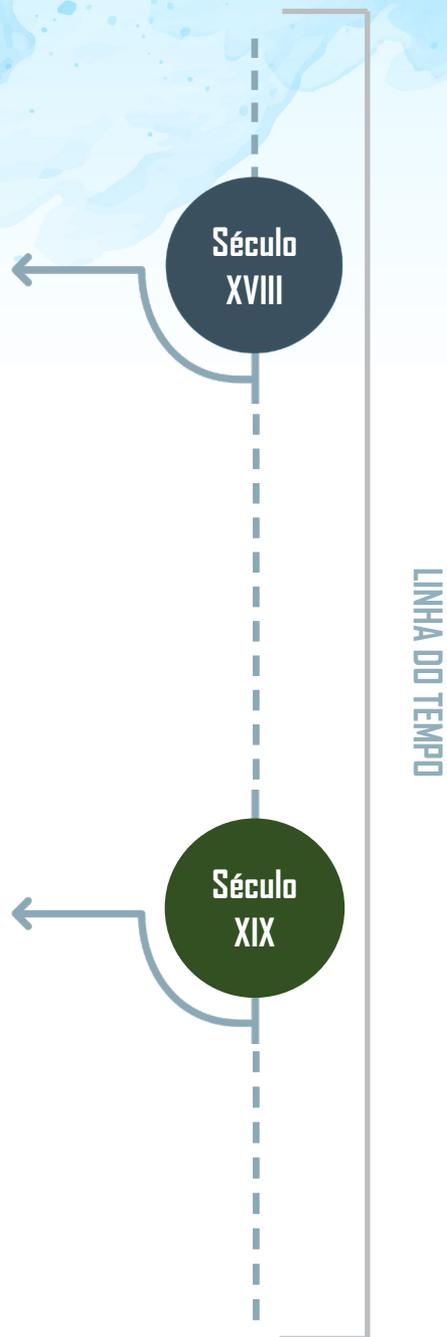
Durante a **Idade Média**, essas concepções persistiram. Os naturalistas medievais, sem a capacidade de rastrear as aves ao longo de suas rotas migratórias, especulavam sobre suas origens e destinos (Gibson, 1997).

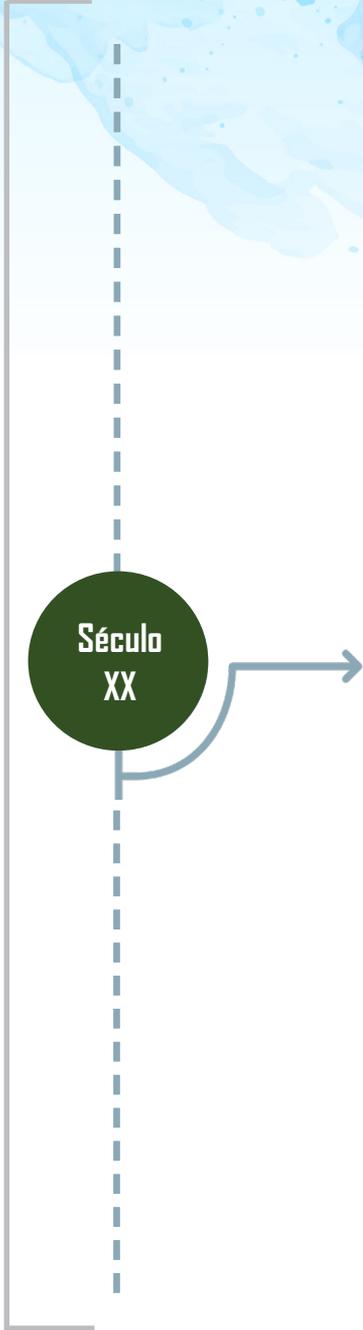
Século XVII

O interesse científico na migração de aves começou a ganhar impulso no **século XVII**. Com o advento do método científico, naturalistas como William Turner e Francis Willughby começaram a catalogar aves e suas migrações de maneira mais sistemática (Turner, 1685; Willughby, 1676). Em 1703, o ornitólogo inglês John Ray publicou *The Wisdom of God Manifested in the Works of the Creation*, que incluía observações sobre a migração de aves e propôs que elas viajavam grandes distâncias para escapar das condições adversas (Ray, 1703).

No **século XVIII**, o naturalista sueco Carl Linnaeus, conhecido como o pai da taxonomia moderna, contribuiu significativamente para o estudo da migração de aves ao classificar e descrever diversas espécies migratórias (Linnaeus, 1758). Ele sugeriu que a migração estava relacionada à busca por condições climáticas mais favoráveis e alimentos (Linnaeus, 1758).

O **século XIX** marcou um avanço significativo com a introdução do anilhamento (ou marcação) de aves. O ornitólogo dinamarquês Hans Christian Cornelius Mortensen propôs este método no final do século, permitindo aos cientistas rastrear os movimentos das aves individuais ao longo de suas rotas migratórias (Pruss, 2001). Ao mesmo tempo, a Revolução Industrial e a expansão das redes ferroviárias facilitaram o transporte e a comunicação, permitindo que os naturalistas compartilhassem dados e observações de maneira mais eficiente. Obras importantes, como *Evolution Without Natural Selection* (1885) de Charles Dixon, sintetizaram o conhecimento acumulado sobre o tema e impulsionaram novos estudos (Dixon, 1885).



**Século
XX**

No **século XX**, o desenvolvimento da aviação e da tecnologia de rádio trouxe novas ferramentas para o estudo da migração de aves. O radar começou a ser usado para monitorar as migrações em grande escala, revelando padrões anteriormente desconhecidos (Gauthreaux; Belser, 2006). A marcação de aves com dispositivos de rádio e, mais tarde, com transmissores de satélite, permitiu o rastreamento em tempo real e com alta precisão (Cochran; Wikelski, 2005).

Pesquisas conduzidas por ornitólogos como Ernst Mayr e David Lack aprofundaram a compreensão dos mecanismos evolutivos e ecológicos por trás da migração de aves. Eles investigaram como fatores como a disponibilidade de alimentos, a competição intraespecífica e as pressões predatórias influenciam os comportamentos migratórios (Mayr, 1963; Lack, 1968).

Século XXI. Com o advento das tecnologias de GPS e de rastreamento via satélite, os estudos sobre migração de aves atingiram um novo patamar. Essas tecnologias permitiram o monitoramento detalhado das rotas migratórias, tempos de viagem e locais de parada de um número crescente de espécies em uma escala global (Klaassen *et al.*, 2014). Além disso, o uso de isótopos estáveis e a análise genética ajudaram a elucidar as origens e os destinos das populações migratórias, bem como a identificar barreiras e corredores migratórios críticos (Hobson; Wassenaar, 2008; Wunder; Norris, 2009). A ecologia comportamental e a fisiologia também se beneficiaram enormemente dessas tecnologias, revelando como as aves se orientam durante a migração e como elas se adaptam fisiologicamente para longas viagens (Åkesson; Hedenström, 2008).



Desafios e perspectivas futuras

Hoje, o estudo da migração de aves enfrenta novos desafios devido às mudanças climáticas, à perda de habitat e às outras pressões antropogênicas. Essas mudanças impactam as rotas migratórias e os padrões de migração, tornando ainda mais crucial o monitoramento e a pesquisa contínua (Schmaltz *et al.*, 2017). Avanços em biotecnologia e inteligência artificial prometem novas ferramentas para o estudo da migração. A integração de grandes conjuntos de dados, obtidos a partir de diversas fontes, permitirá análises mais sofisticadas e a modelagem preditiva dos padrões migratórios em resposta às mudanças ambientais (Thie *et al.*, 2022).



Trinta-réis-boreal (Sterna hirundo)

1.1. Histórico do Brasil



O estudo da migração de aves no Brasil possui uma trajetória rica e diversificada, marcada por eventos e iniciativas que têm contribuído significativamente para a compreensão dos padrões migratórios dessas espécies. A trajetória desses estudos remonta ao início do século XX e abrange várias regiões do país (Silva *et al.*, 2024).

Um marco inicial significativo ocorreu em 1928, quando foi encontrado o primeiro trinta-réis-boreal (*Sterna hirundo*) com uma anilha americana (Mestre *et al.*, 2010). Esse evento sinalizou o início do rastreamento individual de aves migratórias no Brasil e forneceu informações valiosas sobre os movimentos dessas aves ao longo do tempo (Sick, 1997).

Na década de 1930, Olivério Mário de Oliveira Pinto (1896-1981) fez uma importante contribuição ao proferir uma palestra no Clube Zoológico do Brasil, ajudando a disseminar o interesse pelo estudo da migração de aves. Contudo, foi na década de 1950 que o renomado ornitólogo Augusto Ruschi iniciou o anilhamento de beija-flores no Espírito Santo, expandindo os esforços de marcação para aves tropicais (CEMAVE, 2022).

Os anos 1960 testemunharam avanços significativos com a participação de instituições como o Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo, e o Instituto Evandro Chagas, no Pará. Essas instituições se envolveram em estudos sobre a transmissão de viroses e observaram comportamentos migratórios em espécies como a maraca Irerê (*Dendrocygna viduata*) no Parque Zoológico de São Paulo (CEMAVE, 2020).

Na década de 1970, Thomas Lovejoy, representando a WWF, realizou estudos pioneiros na Floresta Amazônica, explorando a estrutura das comunidades de aves e iluminando a complexidade da migração nesse ecossistema único (Lovejoy, 1975).

Um avanço crucial ocorreu em 1977 com a criação do Centro de Estudos de Migrações de Aves (CEMAVE, 2020), estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) em parceria com a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN) (CEMAVE, 2022). Esse centro desempenhou um papel fundamental na consolidação e coordenação de esforços de pesquisa, promovendo o anilhamento e monitoramento de aves migratórias em todo o país.

Simultaneamente, em 1970, William Belton e a Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul, com o apoio do IBDF, estabeleceram o primeiro Centro Estadual de Anilhamento de Aves, ampliando a infraestrutura dedicada ao estudo das aves migratórias (Belton, 1974).

Em 1989, a fusão do IBDF com outros órgãos resultou na criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Três anos após sua fundação, o CEMAVE passou por uma significativa reestruturação e foi incorporado como um dos Centros Nacionais para a Conservação e Manejo de Fauna do novo instituto, sendo renomeado como Centro de Pesquisa para a Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE, 2002). Com essa transição, o CEMAVE ampliou seu escopo de atuação e intensificou sua colaboração com a agenda de conservação e manejo de aves silvestres (CEMAVE, 2020).

Ao longo dos anos, esses marcos históricos e iniciativas formaram a base para uma compreensão mais profunda dos padrões de migração de aves no Brasil. Os estudos subsequentes têm explorado uma variedade de métodos, desde anilhamento até técnicas modernas como rastreamento via satélite, contribuindo para a preservação e gestão sustentável dessas espécies migratórias essenciais para os ecossistemas brasileiros (Silva *et al.*, 2024; Agostini, 2004).

Migração sob a ótica ecológica

A compreensão detalhada da migração, sob a ótica da ecologia e evolução, permite explorar como essa estratégia comportamental influencia a estrutura genética das populações, as interações ecológicas e o desenvolvimento de características

morfológicas e fisiológicas específicas. Além disso, oferece *insights* sobre as respostas adaptativas a mudanças ambientais (Sutherland *et al.*, 2012).

Sob uma perspectiva evolutiva e ecológica, a migração é um fenômeno complexo caracterizado por movimentação sazonal, onde as populações animais, ou parte delas, transitam entre diferentes áreas geográficas, como áreas de reprodução e áreas de invernada, estabelecendo ciclos anuais, bienais ou sazonais (Alerstam *et al.*, 2003). Esse processo pode envolver deslocamentos extensos, com ou sem pontos de parada, onde aves, por exemplo, podem interromper sua migração para descansar e se alimentar em locais específicos ao longo do percurso (Newton, 2008).

Do ponto de vista ecológico, a migração é um deslocamento em larga escala de membros de uma espécie para ambientes diferentes, e embora seja mais conhecida em animais, também pode ser observada em plantas. A migração animal refere-se ao deslocamento sazonal entre áreas geográficas em resposta a variações temporais no ambiente, caracterizado por um movimento cíclico em que os indivíduos se deslocam de um ponto inicial para um ou vários destinos e, posteriormente, retornam ao ponto de origem, completando o ciclo migratório (Berthold, 2001).

A migração frequentemente ocorre de forma cíclica e sazonal, com alguns padrões migratórios sendo diários. As espécies migram para aproveitar condições mais favoráveis, relacionadas à disponibilidade de alimentos, segurança contra predação, oportunidades de acasalamento e outros fatores ambientais, como temperatura e pluviosidade (Chapman *et al.*, 2011).

Esse comportamento é fundamental na ecologia, pois está diretamente ligado a adaptações evolutivas que permitem que as populações animais otimizem sua sobrevivência e reprodução em diversos ambientes ao longo do ano. Espécies que desenvolveram a capacidade de realizar migrações sazonais foram selecionadas positivamente ao explorar recursos variáveis em ambientes distintos, maximizando o sucesso reprodutivo e minimizando riscos associados a condições adversas (Gilchrist *et al.*, 2005).

Embora a migração seja frequentemente associada ao deslocamento físico de animais, como aves, peixes e insetos, também pode ser observada em plantas através da dispersão de sementes. Esse processo permite o crescimento em novas áreas e a adaptação a mudanças ambientais, evidenciando um tipo de migração, como a observada na migração florestal (Robbins *et al.*, 1989).

Membros de algumas espécies aprendem rotas migratórias observando indivíduos mais velhos, enquanto outras espécies transmitem informações geneticamente. Apesar das variações nos sinais e comportamentos migratórios, “consideráveis semelhanças parecem existir nos sinais envolvidos nas diferentes fases da migração” (Milner-Gulland *et al.*, 2011). Organismos migratórios utilizam sinais ambientais, como fotoperíodo e condições climáticas, além de sinais internos, como níveis hormonais, para determinar o início da migração. Espécies migratórias podem empregar sentidos como magnetorrecepção ou olfação para navegação e orientação durante sua jornada (Wiltschko; Wiltschko, 2006).

Padrões de migração

A migração é um fenômeno complexo que ocorre em uma ampla gama de grupos taxonômicos, incluindo aves, mamíferos, peixes e insetos. Essa mobilidade pode ser classificada principalmente em dois tipos: migração altitudinal e migração latitudinal (Dingle; Drake, 2007). A migração altitudinal refere-se aos movimentos verticais de organismos entre diferentes elevações, enquanto a migração latitudinal envolve deslocamentos horizontais, geralmente entre regiões de diferentes latitudes, como a transição de áreas mais frias para mais quentes e vice-versa (Trierweiler *et al.*, 2014).

Os padrões de migração são profundamente influenciados por uma série de fatores ambientais que atuam como gatilhos para esse comportamento. Mudanças sazonais, incluindo variações na temperatura, disponibilidade de alimentos e fotoperíodo, são fatores críticos que impulsionam a migração (Milner-Gulland *et al.*, 2011). Por exemplo, a redução na disponibilidade de alimentos e as mudanças nas condições climáticas durante o inverno frequentemente motivam a migração de aves para áreas com condições mais favoráveis (Newton, 2008). As áreas de reprodução e invernada oferecem ambientes contrastantes, com recursos abundantes em uma estação e escassos na outra, levando as espécies a se deslocarem para otimizar suas chances de sobrevivência e reprodução (Aldabe *et al.*, 2015).

As espécies migratórias desenvolveram uma série de adaptações para enfrentar os desafios associados a longas jornadas. As aves migratórias, por exemplo, frequentemente possuem características anatômicas e fisiológicas especializadas que melhoram sua capacidade de voo e resistência. As asas longas e robustas, músculos

peitorais bem desenvolvidos e alta eficiência metabólica são exemplos de adaptações que permitem que essas aves cubram grandes distâncias com eficiência (Gill, 2007). Adicionalmente, muitas aves possuem mecanismos de navegação altamente desenvolvidos, como a magnetorrecepção, que as ajuda a encontrar seu caminho durante migrações extensas (Wiltschko; Wiltschko, 2006).

Do ponto de vista evolutivo, a migração é considerada um comportamento complexo que surgiu em resposta a pressões ambientais e seletivas (Robbins *et al.*, 1989). A capacidade de realizar migrações sazonais pode representar uma vantagem adaptativa significativa em ambientes onde as condições variam marcadamente ao longo do ano. A seleção natural favoreceu indivíduos que migraram com sucesso, promovendo a persistência desse comportamento em populações ao longo das gerações (Gilchrist *et al.*, 2005).

Além das adaptações relacionadas à sobrevivência e ao acesso a recursos, a migração também pode estar associada a fatores evolutivos como a seleção sexual. Em algumas espécies de aves, a capacidade de migrar pode influenciar as oportunidades reprodutivas, já que as aves migratórias podem enfrentar menor competição por parceiros em suas áreas de reprodução (Newton, 2008). A seleção sexual pode, portanto, reforçar o comportamento migratório, transmitindo características migratórias favoráveis às gerações futuras (Greenberg; Marra, 2005).

Desafios da migração

A migração é um fenômeno notável, mas apresenta diversos desafios significativos para as espécies que a realizam. Entre os principais obstáculos enfrentados durante a migração estão a identificação e a manutenção de rotas de deslocamento eficientes, a superação de condições climáticas adversas, a evitação de predadores e a busca por recursos alimentares ao longo do trajeto (Alerstam *et al.*, 2003). Espécies de aves migratórias, como o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), o albatroz-de-sobrancelha (*Thalassarche melanophris*) e o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), demonstram notável capacidade de navegação ao percorrerem milhares de quilômetros com alta precisão, utilizando uma combinação de sinais ambientais e internos para orientar suas rotas migratórias (Baker *et al.*, 2013).

O comportamento migratório, apesar de ser uma adaptação evolutiva sofisticada,

expõe as espécies a vários riscos e ameaças. A perda de habitat em áreas críticas, como locais de reprodução, pontos de parada e áreas de invernada, é um dos principais desafios. A destruição desses habitats devido à urbanização, agricultura e outras atividades humanas pode comprometer severamente as rotas migratórias e as zonas de descanso necessárias para a sobrevivência das aves (Runge *et al.*, 2015). Além disso, as mudanças climáticas estão alterando os padrões sazonais e as condições ambientais que as aves migratórias dependem para sua sobrevivência, resultando em mudanças nos padrões de migração e na disponibilidade de recursos (Sutherland *et al.*, 2012).

Outros desafios incluem a poluição e as colisões com estruturas humanas, como edifícios e turbinas eólicas. Estudos demonstram que as colisões com turbinas eólicas representam uma ameaça crescente para as aves migratórias, especialmente durante a noite e em condições de baixa visibilidade (Barrios; Rodríguez, 2004). A poluição luminosa também interfere nos padrões de migração, desorientando aves noturnas e perturbando sua capacidade de navegação (Longcore; Rich, 2004).

A ecologia da migração é um campo complexo que investiga os padrões de migração, os processos envolvidos e os fatores que influenciam o deslocamento entre áreas de reprodução e invernada. Compreender esses aspectos é crucial não apenas para a conservação das espécies migratórias, mas também para a proteção e gestão de seus habitats (Newton, 2008). A conservação das áreas críticas de reprodução e invernada, assim como a proteção das rotas migratórias, são essenciais para garantir a sobrevivência de muitas espécies que dependem desses movimentos sazonais para sua reprodução e sobrevivência a longo prazo (Schwartz *et al.*, 2021).

Evolução da migração

A evolução da migração nas aves é um exemplo notável de adaptação evolutiva e é datada de aproximadamente 100 milhões de anos, durante o Cretáceo, conforme indicado por diversos estudos paleontológicos e evolutivos (Bairlein, 2016; Boyle, 2011). Fósseis de aves primárias, como o *Hesperornis*, fornecem evidências das primeiras manifestações dessa estratégia migratória, destacando a capacidade das aves antigas para realizar deslocamentos sazonais (Pyle; Schofield, 2024). Esse

período foi marcado por uma intensa diversificação das aves, com o desenvolvimento de capacidades aprimoradas de voo e a adoção de comportamentos migratórios complexos (Bairlein, 2016).

A configuração geológica dos continentes desempenhou um papel crucial na evolução das rotas migratórias das aves. Durante o Pleistoceno, eventos tectônicos e a formação e derretimento de grandes massas de gelo alteraram significativamente a disposição dos continentes e, conseqüentemente, as rotas migratórias (Hall *et al.*, 2024). As mudanças na geografia resultaram na criação de novos habitats e na modificação das distâncias entre áreas de reprodução e invernada, impactando profundamente as estratégias migratórias das aves (Aldabe *et al.*, 2015).

As alterações climáticas e as glaciações também foram fatores determinantes na evolução das estratégias migratórias. Durante as glaciações, vastas áreas do hemisfério norte foram cobertas por gelo, obrigando as aves a buscar refúgio em latitudes mais baixas onde as condições eram mais favoráveis (Bairlein, 2016). Com o recuo das geleiras, novas áreas de nidificação e alimentação ficaram disponíveis, promovendo o desenvolvimento de rotas migratórias complexas para explorar esses recursos emergentes (Harrison *et al.*, 2010).

Além dos fatores climáticos e geológicos, a evolução da migração nas aves foi influenciada por aspectos ecológicos como a disponibilidade de alimentos, a competição intra e interespécies e a predação. A seleção natural favoreceu as aves que conseguiam migrar para regiões com recursos mais abundantes durante épocas críticas, aumentando suas chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo (Boyle, 2011). Esse processo evolutivo resultou na diversificação dos padrões migratórios observados atualmente, refletindo a capacidade das aves de ocupar diversos nichos ecológicos e adaptar-se a mudanças ambientais (Newton, 2008).

Portanto, os padrões migratórios observados nas aves hoje são o resultado de milhões de anos de evolução e adaptação, evidenciando a resiliência e a capacidade de ajuste das aves migratórias às mudanças ambientais globais ao longo das eras geológicas (Boyle, 2011; Bairlein, 2016). A capacidade de percorrer longas distâncias em busca de condições ambientais favoráveis é uma estratégia que permitiu às aves ocupar nichos ecológicos variados e sobreviver a mudanças climáticas significativas. Esse processo evolutivo contínuo demonstra a incrível resiliência e adaptabilidade das aves migratórias diante das transformações globais ao longo das eras geológicas.



Fonte: CEMAVE/ ICMBio/MMAISBN: ISSN: 2359-1749 (versão impressa) ISSN: 2446-9750

Impacto ecológico e importância para o Brasil

A chegada anual de 198 espécies migratórias ao Brasil não apenas enriquece a biodiversidade, mas desempenha um papel crucial na dinâmica ecológica dos ecossistemas locais. A presença dessas aves migratórias tem um impacto multifacetado, influenciando desde a estrutura genética das populações locais até as interações ecológicas essenciais, como predação, polinização e dispersão de sementes (Jordano *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2020).

Essas aves migratórias introduzem características genéticas distintas e padrões comportamentais novos nas comunidades que visitam. A introdução de uma espécie migratória em uma nova comunidade pode alterar as interações competitivas locais, especialmente se a espécie migratória se torna abundante. A presença dessas aves

pode transformar a dinâmica de predação: se uma espécie migratória se torna uma fonte importante de alimento para predadores locais, ela pode alterar o equilíbrio entre predadores e presas, relegando as espécies locais a presas secundárias (Krebs; Davies, 1993). Esse influxo de alimentos pode causar um aumento na população de predadores, que, por sua vez, pode impactar as populações de suas presas habituais quando as aves migratórias retornam a seus habitats originais (Milner-Gulland *et al.*, 2011).

Além disso, as aves migratórias podem atuar como vetores de doenças, transportando patógenos como o vírus da influenza aviária e o vírus do Nilo Ocidental a longas distâncias. Esses patógenos podem ser introduzidos em novas regiões durante a migração, ampliando os riscos para a saúde de espécies residentes e alterando a dinâmica populacional local (Hamer *et al.*, 2012; Kilpatrick *et al.*, 2007). A introdução de tais patógenos pode ter consequências significativas para a saúde da fauna local e pode alterar a estrutura das comunidades ecológicas (Dusek *et al.*, 2014).

A influência das aves migratórias na polinização e na dispersão de sementes também é de grande importância. Muitas espécies de aves migratórias contribuem para a polinização de plantas e para a dispersão de sementes, o que pode promover a regeneração de habitats e a manutenção da biodiversidade vegetal (Sutherland *et al.*, 2012). A chegada de aves migratórias pode, portanto, afetar a composição da vegetação e a estrutura dos ecossistemas através desses processos ecológicos vitais.

Portanto, o impacto das aves migratórias no Brasil é complexo e significativo. Além de enriquecer a biodiversidade, essas aves desempenham papéis ecológicos importantes e podem ter efeitos profundos sobre as comunidades que visitam, influenciando desde a dinâmica de predação até a saúde pública e a estrutura dos ecossistemas (Sutherland *et al.*, 2012; Milner-Gulland *et al.*, 2011).

Principais rotas de migração no Brasil

No Brasil, a migração da avifauna envolve uma ampla gama de espécies oriundas de diversas regiões, incluindo o Hemisfério Norte (Estados Unidos, Canadá e México), países da América Central (como Guatemala, Panamá e Costa Rica), o sul do continente (Argentina, Chile e Uruguai) e até mesmo da Antártida (Barbieri & Esparza, 2023). Estas aves migratórias desempenham um papel crucial nos ecossistemas brasileiros, e suas rotas migratórias são complexas e variadas, refletindo a diversidade ambiental do país.

Rotas migratórias principais

1. Rota Atlântica: esta rota percorre a extensa costa atlântica do Brasil, desde o Nordeste até o Sul do país. As aves que utilizam esta rota geralmente se deslocam entre áreas de reprodução no Hemisfério Norte e áreas de invernada no Hemisfério Sul, aproveitando as áreas costeiras, estuários e manguezais como pontos de parada cruciais durante suas jornadas (Myers *et al.*, 1985a). Estes habitats costeiros fornecem alimentos e abrigo essenciais para as aves migratórias durante suas longas viagens.

2. Rio Negro: a bacia do Rio Negro, localizada na região amazônica, é uma importante rota migratória. A diversidade de habitats nesta região, que inclui florestas tropicais, rios e áreas alagadas, oferece condições ideais para descanso, alimentação e reprodução para muitas espécies migratórias (Azevedo Jr. *et al.*, 2001). A importância desta rota é evidenciada pela rica avifauna que depende desses ecossistemas para a sua sobrevivência durante as diferentes fases de sua migração.

3. Cisandina: esta rota conecta o Brasil com países andinos como Peru, Bolívia e Equador. As aves que utilizam esta rota frequentemente atravessam a Cordilheira dos Andes e suas regiões adjacentes, aproveitando os corredores migratórios que evitam as áreas de altitude extrema e os desafios geográficos (Stotz *et al.*, 1992). A rota Cisandina é crucial para aves que buscam locais de reprodução ou invernada em ambientes montanhosos e suas regiões circundantes.

4. Brasil Central: as áreas de cerrado e pantanal no Brasil Central são vitais para as aves migratórias que utilizam esta rota. Estes ecossistemas oferecem uma variedade de habitats, desde savanas até áreas úmidas, proporcionando

condições ideais para alimentação e reprodução (Sick, 1997). A importância do Brasil Central como rota migratória é reforçada pela sua diversidade de ambientes e pela riqueza de recursos disponíveis para as aves durante sua migração.

5. Regionais (Nordeste): o Nordeste do Brasil serve como um importante ponto de parada para aves migratórias que se deslocam internamente dentro do país. As áreas costeiras, lagoas e restingas são utilizados como locais de parada e reprodução (Sick, 1997). Estas rotas regionais são frequentemente associadas a aves que realizam migrações de curto alcance dentro do território brasileiro.

6. Cone Sul: esta rota abrange o extremo sul do Brasil, conectando-se a países como Argentina, Uruguai e Chile. Áreas úmidas, como a Laguna dos Patos e a Estação Ecológica do Taim, são vitais para aves migratórias que cruzam essa região (Barbieri, Esparza, 2023). O Cone Sul é crucial para a migração das aves devido à riqueza de habitats úmidos que oferecem recursos essenciais durante a jornada.

Cada uma dessas rotas migratórias representa um equilíbrio complexo entre as necessidades das aves e os recursos disponíveis ao longo do caminho. A conservação dessas rotas é fundamental para a proteção das aves migratórias e para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas nos quais elas desempenham papéis vitais. A proteção dos habitats-chave, a regulamentação das atividades humanas impactantes e a conscientização sobre a importância dessas rotas são essenciais para garantir a sobrevivência das espécies migratórias e a preservação da riqueza ecológica do Brasil (Myers *et al.*, 1985b; Stotz *et al.*, 1992).



CAPÍTULO

2

MÉTODOS DE ESTUDO DAS AVES MIGRATÓRIAS



O estudo das aves migratórias é essencial para compreender padrões, comportamentos e estratégias envolvidos nas migrações avícolas. A pesquisa nesse campo exige uma abordagem multidisciplinar, utilizando uma variedade de métodos e técnicas para coletar dados precisos e detalhados sobre essas aves ao longo de suas jornadas migratórias. A seguir, discutem-se os principais métodos utilizados para investigar a migração avícola.

1. Tecnologia de rastreamento por satélite e rádio transmissão

A tecnologia de rastreamento é um dos métodos mais avançados para estudar aves migratórias. Dispositivos eletrônicos, como transmissores de rádio e GPS, são acoplados às aves para monitorar seus movimentos em tempo real. Esses dispositivos fornecem dados detalhados sobre as rotas migratórias, áreas de alimentação, reprodução e descanso das aves (Rappole *et al.*, 2003). A tecnologia de rastreamento por satélite tem permitido aos pesquisadores mapear rotas migratórias complexas e descobrir padrões de movimento anteriormente desconhecidos (Bairlein, 2016; Schmaljohann *et al.*, 2012). Estudos como os de Rappole *et al.* (2000) e Kays *et al.* (2015) destacam a importância desses métodos para a compreensão da dinâmica migratória e a identificação de áreas críticas para conservação.

2. Marcação individual

A marcação individual das aves é uma técnica clássica que envolve o uso de anilhas metálicas ou de plástico para identificar aves específicas. As anilhas são colocadas nas patas das aves e permitem o rastreamento de indivíduos ao longo do tempo, fornecendo dados sobre distância percorrida, sobrevivência e fidelidade a áreas de reprodução ou invernada (Sutherland *et al.*, 2012). Além das anilhas tradicionais,

marcadores coloridos como etiquetas de identificação e colares são usados para facilitar a observação em campo e o estudo de movimentos e interações sociais das aves (Bairlein, 2016). A combinação de anilhas e marcadores visuais pode revelar padrões de migração e comportamento social em detalhe (Custer; Osborn, 1978).

3. Observação visual e censo

A observação visual e o censo de aves são métodos importantes para monitorar a presença e a abundância de espécies migratórias em diferentes locais e períodos do ano. Equipamentos como binóculos e telescópios, juntamente com técnicas de contagem padronizadas, são utilizados para registrar dados sobre a ocorrência de aves em áreas de parada migratória, como áreas úmidas, reservas naturais e santuários de aves (Bibby *et al.*, 1992). Estudos como os de MacKenzie *et al.* (2003) mostram que esses métodos ajudam a monitorar as tendências populacionais e identificar mudanças na distribuição das aves migratórias, além de fornecer informações sobre a saúde dos ecossistemas e as ameaças à conservação das aves (Dunn *et al.*, 2014).

4. Análise de isótopos estáveis

A análise de isótopos estáveis em tecidos corporais, como penas e sangue, é uma técnica eficaz para obter informações sobre a origem geográfica e o padrão de migração das aves. Os valores isotópicos variam conforme a geografia e podem indicar a área de origem das aves, permitindo a identificação dos locais de reprodução e invernada (Hobson; Wassenaar, 2008). Essa abordagem permite a reconstrução das rotas migratórias e a compreensão dos padrões de movimento em escala global. Estudos como os de Rubenstein *et al.* (2002) e Kelly *et al.* (2005) demonstram a utilidade dessa técnica para elucidar a dinâmica migratória e as estratégias de forrageamento das aves.

A combinação estratégica de tecnologia de rastreamento, marcação individual, observação visual e análise isotópica permite uma visão abrangente dos padrões migratórios das aves. Cada método possui vantagens e limitações, e a escolha do método apropriado depende dos objetivos específicos do estudo e das características das espécies em questão. Integrar esses métodos é crucial para a compreensão dos padrões migratórios e para a conservação das aves migratórias e seus habitats.

2.1. Marcação de aves migratórias: métodos e aplicações

A marcação de aves migratórias é uma prática fundamental na pesquisa ornitológica, permitindo aos cientistas rastrear e estudar o comportamento migratório, a ecologia e as dinâmicas populacionais dessas aves. Diversas técnicas de marcação são empregadas, cada uma com suas próprias vantagens e limitações, oferecendo uma visão detalhada sobre as rotas migratórias e os padrões de comportamento das aves. A seguir, são discutidos os principais métodos de marcação e suas aplicações, com ênfase em suas contribuições para a compreensão da migração avícola.

1. Anilhas (aço ou alumínio)

As anilhas, tradicionalmente feitas de aço ou alumínio, são uma das técnicas mais antigas e amplamente utilizadas para marcar aves migratórias. Essas pequenas placas são fixadas nas patas das aves, frequentemente com fechos ou rebites, e permitem a identificação de indivíduos quando recuperadas (Niles *et al.*, 2010). A recuperação das anilhas fornece dados essenciais sobre a distância percorrida, a sobrevivência e a fidelidade às áreas de reprodução ou invernada (Peterson *et al.*, 2009). Estudos como os de Schummer *et al.* (2006) destacam que a marcação com anilhas também ajuda a entender como as mudanças ambientais afetam a demografia e a distribuição das aves, fornecendo informações cruciais para a conservação e o manejo de espécies.

2. Coloração

Marcadores coloridos, incluindo anilhas coloridas (bandeirolas), colares de pescoço e tintas aplicadas diretamente nas penas, são amplamente utilizados para a identificação visual de aves a distância. Esses marcadores facilitam a observação e a coleta de dados sobre os movimentos individuais e as interações sociais das aves (Altizer *et al.*, 2011). A utilização de colares e marcadores de cores variadas pode melhorar a identificação e o acompanhamento de aves em grandes grupos ou em ambientes de difícil acesso (Wilson *et al.*, 1997). A capacidade de distinguir aves individualmente é crucial para estudos comportamentais e sociais, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos padrões migratórios e da estrutura social das populações (Somenzari *et al.*, 2018).

3. Marcadores nasais

Marcadores nasais são dispositivos pequenos aplicados na região nasal das aves, frequentemente utilizados em estudos de aves aquáticas (Both *et al.*, 2010). Esses marcadores são eficazes para a identificação visual a longa distância e são particularmente úteis em estudos que envolvem ecossistemas aquáticos, como lagoas e estuários. A marcação nasal permite a observação de padrões de migração e comportamento alimentar sem a necessidade de captura frequente das aves, facilitando a coleta de dados sobre suas atividades migratórias e uso de habitat (Dunn *et al.*, 2014).

4. Etiquetas

Etiquetas, muitas vezes na forma de bandeirolas ou pequenas placas, são fixadas nas penas das aves e usadas para coleta de dados em tempo real sobre comportamentos migratórios e padrões de movimento (Sutherland *et al.*, 2012). Essas etiquetas visíveis permitem a identificação rápida de aves durante observações em campo e podem fornecer informações sobre rotas migratórias e locais de parada. Embora eficazes para estudos de campo, as etiquetas devem ser projetadas para minimizar qualquer impacto negativo na saúde e no comportamento das aves (Richardson *et al.*, 1995).

5. Radiotransmissores

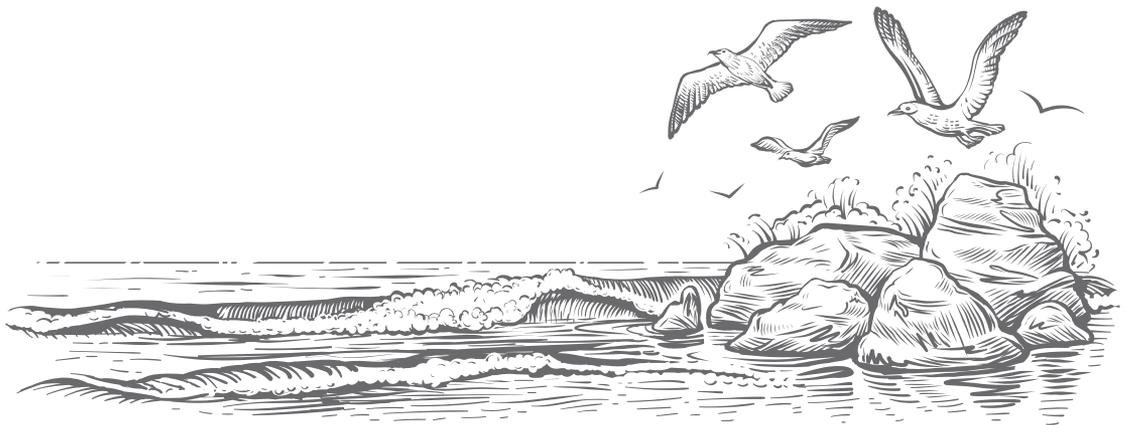
Os radiotransmissores são dispositivos eletrônicos leves anexados às aves, que emitem sinais de rádio detectáveis por receptores terrestres ou satélites (Peterson *et al.*, 2009). Esse método fornece dados detalhados sobre a localização e os movimentos das aves em tempo real, permitindo o rastreamento preciso de suas rotas migratórias e a identificação de áreas importantes para alimentação e reprodução (Gomes *et al.*, 2015). Estudos como os de McDonald *et al.* (2006) evidenciam a eficácia dos radiotransmissores na compreensão das estratégias migratórias e no monitoramento das condições ambientais que afetam as aves.

6. Marcadores patagiais

Marcadores patagiais, aplicados nas asas das aves, frequentemente em formato

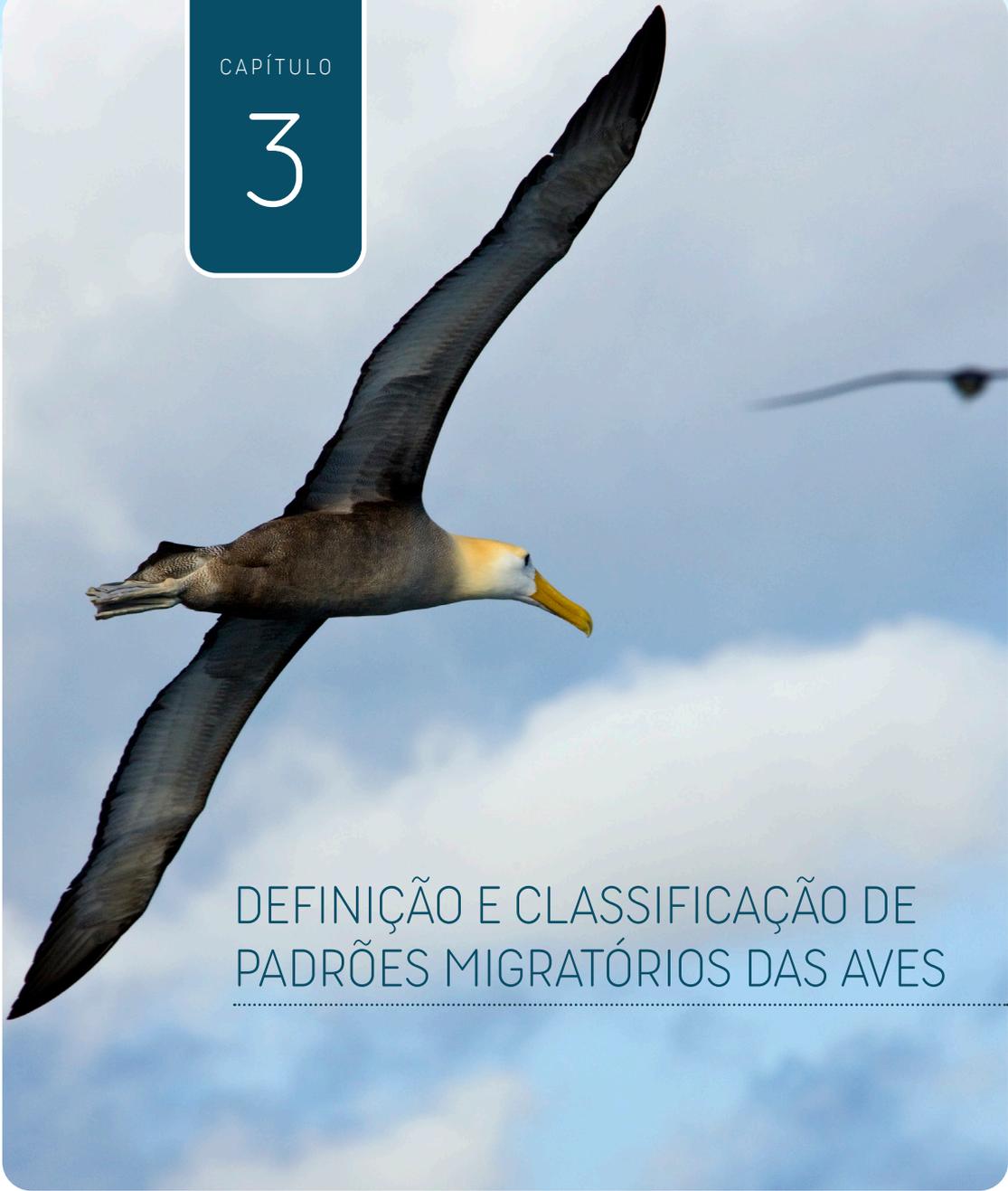
de manchas coloridas, são utilizados em estudos aéreos para analisar padrões de voo e altitudes (Norris *et al.*, 2006). Esses marcadores são úteis para compreender o comportamento de voo durante a migração e podem fornecer informações sobre a eficiência das rotas migratórias e as respostas das aves a mudanças ambientais (Robolini *et al.*, 2005). A aplicação desses marcadores deve ser feita com cuidado para garantir que não interfira nas habilidades de voo e na saúde das aves (Travis *et al.*, 2012).

A combinação estratégica desses métodos de marcação permite aos pesquisadores obter uma visão abrangente dos padrões migratórios das aves. Essas técnicas não apenas contribuem para a compreensão dos aspectos físicos da migração, mas também fornecem informações valiosas sobre a ecologia comportamental, interações sociais e adaptações fisiológicas durante a migração. Cada método de marcação possui suas próprias vantagens e limitações, e a escolha do método adequado depende dos objetivos específicos do estudo e das características das espécies em questão.



CAPÍTULO

3



DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PADRÕES MIGRATÓRIOS DAS AVES

A migração de aves é um fenômeno ecológico e evolutivo complexo e fascinante, essencial para o equilíbrio dos ecossistemas e para a compreensão das dinâmicas de biodiversidade. Esse comportamento envolve o deslocamento sazonal de aves entre diferentes regiões geográficas e é influenciado por uma variedade de fatores ambientais e biológicos. A seguir, são apresentados os principais padrões de migração avícola, suas definições e classificações, bem como exemplos e implicações ecológicas.

1. Migração altitudinal

A migração altitudinal refere-se ao movimento vertical das aves entre diferentes altitudes, geralmente em resposta às variações sazonais na disponibilidade de recursos e nas condições climáticas (Boyle, 2011). Esse padrão migratório é particularmente evidente em regiões montanhosas. Durante o verão, as aves tendem a ascender para altitudes mais elevadas, onde encontram temperaturas mais amenas e maior abundância de alimentos. No inverno, elas descem para altitudes mais baixas para escapar do frio e acessar recursos alimentares em áreas menos adversas (Rappole *et al.*, 1983). Estudos como os de Thorup *et al.* (2003) demonstram que a migração altitudinal é uma estratégia adaptativa que maximiza a sobrevivência das aves em ambientes montanhosos, oferecendo um exemplo de como as aves se ajustam às mudanças sazonais.

2. Migração latitudinal

A migração latitudinal é o padrão mais amplamente reconhecido e estudado, caracterizado pelo deslocamento horizontal ao longo das linhas de latitude (Newton, 2008). As aves que seguem esse padrão migram entre regiões de clima frio e quente em resposta às mudanças sazonais. Durante o verão, muitas aves se deslocam para áreas de alta latitude, onde a abundância de recursos e as condições climáticas são favoráveis para a reprodução. No inverno, retornam para áreas mais quentes onde os recursos são mais abundantes e as condições climáticas são menos severas (Alerstam *et al.*, 2003). Exemplos incluem trinta-réis (*Sterna spp.*), gaivotas (*Larus spp.*), albatrozes (*Diomedea spp.*) e maçaricos (*Calidris spp.*). A migração latitudinal permite que as aves aproveitem condições ideais para reprodução e sobrevivência, e sua previsibilidade é um aspecto crucial para o sucesso migratório (Sutherland *et al.*, 2012).

3. Migração transequatorial

A migração transequatorial envolve o atravessamento de grandes corpos d'água, como oceanos e mares, durante as jornadas migratórias das aves (Pyle; Schofield, 2024). Este padrão é menos comum devido às exigências fisiológicas e adaptativas necessárias para superar grandes barreiras geográficas e condições extremas. As aves que realizam migrações transequatoriais, como albatrozes (*Diomedea spp.*) e petréis (*Pterodroma spp.*), exibem adaptações notáveis, como a capacidade de voar longas distâncias sem descansar e mecanismos de navegação avançados (Shaffer *et al.*, 2006). Essas aves demonstram habilidades impressionantes para enfrentar desafios ambientais e são essenciais para o estudo da evolução das estratégias migratórias.

4. Migração anual (regular)

A migração anual, também conhecida como migração regular, refere-se a movimentos previsíveis e ritmicamente regulares de populações animais entre áreas de reprodução e invernada (Gurarie *et al.*, 2019). Esses migrantes anuais têm adaptações evolutivas específicas que otimizam sua sobrevivência e sucesso reprodutivo ao longo do ano. A regularidade e previsibilidade desses movimentos permitem que as aves aproveitem as condições ambientais favoráveis e os recursos disponíveis em diferentes períodos do ano (Berthold, 2001).

3.1. Outros fenômenos migratórios

Além dos padrões migratórios principais, existem outros fenômenos migratórios que também são relevantes:

- **Irrupções:** movimentos irregulares de populações animais frequentemente associados a variações na disponibilidade de alimentos ou condições ambientais (Jenkins *et al.*, 2012). Esses eventos podem resultar em grandes aumentos temporários na densidade de aves em áreas não habituais.

- **Nomadismo:** comportamento nômade em que as aves percorrem vastas áreas sem um padrão migratório sazonal rígido (Sutherland *et al.*, 2012). O nomadismo é geralmente observado em espécies que seguem a disponibilidade de recursos alimentares e não têm uma rota migratória definida.

- **Deslocamentos ocasionais:** movimentos esporádicos que não seguem um padrão sazonal fixo e podem ocorrer em resposta a eventos específicos, como mudanças abruptas no clima ou no habitat (Tucker *et al.*, 2019).

3.2. Tipos de migração

- **Migração boreal:** ocorre nas regiões do Hemisfério Norte, associada a climas temperados e subárticos. As aves que migram nesta região frequentemente se deslocam entre áreas de alta e baixa latitude em resposta às variações sazonais (Hönisch *et al.*, 2012).

- **Migração austral:** relaciona-se às migrações em regiões do Hemisfério Sul, frequentemente associadas a climas temperados e antárticos. As aves que seguem este padrão migram entre áreas temperadas e regiões de maior latitude durante o ano (Croxall; Nicol, 2004).

- **Migração neotropical:** envolve migrações que ocorrem na região tropical, particularmente nas Américas Central e do Sul. Esse padrão é caracterizado por movimentos de aves entre áreas tropicais e subtropicais, dependendo das condições ambientais (Hurlbert; Liang, 2012).

- **Arribeação:** termo usado para descrever a migração massiva de aves, em que grandes bandos se reúnem durante seus movimentos. Este fenômeno é comum em algumas espécies durante a migração, quando as condições são favoráveis para movimentos coletivos (Vickery *et al.*, 2013).

CAPÍTULO

4

VARIEDADE DE GRUPOS TAXONÔMICOS ENVOLVIDOS NA MIGRAÇÃO



A migração das aves é um fenômeno ecológico complexo que abrange uma ampla gama de grupos taxonômicos, cada um exibindo adaptações únicas que facilitam suas viagens sazonais. A diversidade das espécies envolvidas na migração ilustra a importância deste comportamento para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo das aves, bem como as diversas estratégias evolutivas que surgiram para enfrentar os desafios de diferentes habitats.

1. Passeriformes

Os Passeriformes, o maior grupo de aves com mais de 5.000 espécies, incluem alguns dos migrantes mais notáveis. Entre eles, os pássaros-canoros (família *Sylviidae*) são conhecidos por suas migrações extensivas, cobrindo distâncias que podem alcançar milhares de quilômetros. Espécies como o albatroz-de-cabeça-cinza (*Thalassarche chrysostoma*), ou tordo-músico (*Turdus philomelos*), realizam migrações latitudinais significativas, movendo-se entre as áreas de reprodução na Europa e os locais de invernada na África subsaariana (Berthold, 2001). Essas migrações são impulsionadas pela necessidade de encontrar recursos alimentares adequados e condições climáticas favoráveis durante o inverno.

2. Anseriformes

Os Anseriformes, que incluem gansos, patos e cisnes, também são notáveis migrantes. As rotas migratórias desses grupos frequentemente ligam áreas de reprodução em latitudes mais altas com áreas de invernada em regiões mais amenas. Por exemplo, o ganso-grande-de-testa-branca (*Anser albifrons*) realiza migrações anuais entre suas zonas de reprodução na Sibéria e as áreas de invernada na Europa Ocidental (Groves *et al.*, 2009). Esses pássaros dependem de habitats aquáticos como lagos e zonas úmidas para alimentação e descanso ao longo de suas rotas migratórias.

3. Falconiformes

Os Falconiformes, ou aves de rapina diurnas, como falcões e águias, exibem estratégias migratórias impressionantes. O falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), por exemplo, é conhecido por realizar migrações transcontinentais, cobrindo distâncias que podem ultrapassar 20.000 quilômetros entre seus locais de reprodução na América do



Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*)



Famingo-comum
(*Phoenicopterus roseus*)



Tordo-comum (*Turdus philomelos*)

Norte e as áreas de invernada na América do Sul (Möller *et al.*, 2004). Estas aves utilizam correntes térmicas e ventos favoráveis para economizar energia durante seus longos voos, mostrando um alto grau de especialização na navegação aérea.

4. *Phoenicopteriformes*

Flamingos, cisnes e garças são exemplos de aves aquáticas que participam de migrações sazonais. Esses grupos movem-se entre áreas de reprodução em latitudes mais altas e zonas de invernada em climas mais amenos. Por exemplo, o flamingo-comum (*Phoenicopterus roseus*) migra entre seus habitats de reprodução no Mediterrâneo e áreas de invernada na África subsaariana, utilizando grandes zonas úmidas como pontos críticos para alimentação e descanso durante suas viagens (Robertson *et al.*, 2024).

5. *Procellariiformes* e *Charadriiformes*

As aves marinhas, incluindo albatrozes (*Diomedea spp.*), petréis (*Pterodroma spp.*) e trinta-réis (*Sterna spp.*), são conhecidas por suas migrações latitudinais e transequatoriais. Essas aves são adaptadas a cruzar vastas extensões oceânicas em busca de áreas de reprodução ou alimentação. O albatroz-errante (*Diomedea exulans*), por exemplo, realiza migrações transequatoriais que podem envolver longas



Ganso-grande-de-testa-branca
(*Anser albifrons frontalis*)



Petrel (*Pterodroma spp.*)



Maçarico (*Calidris spp.*)

travessias oceânicas (Weimerskirch *et al.*, 2000). Suas habilidades de voo excepcionais são um resultado de adaptações evolutivas complexas que lhe permitem sobreviver e prosperar em ambientes marinhos desafiadores.

Os maçaricos (*Calidris spp.*) e batuíras (*Charadriidae*) também são migrantes notáveis. Essas aves de zonas úmidas e costeiras realizam migrações longas e complexas, movendo-se entre áreas de reprodução no Ártico e locais de invernada em regiões tropicais e subtropicais (Harrington *et al.*, 1991). Suas rotas migratórias frequentemente seguem as mudanças na disponibilidade de recursos alimentares ao longo de suas viagens.

A diversidade taxonômica das aves migratórias é um testemunho da importância evolutiva e ecológica da migração. Cada grupo taxonômico apresenta adaptações e estratégias únicas que refletem suas necessidades ecológicas e desafios ambientais específicos. O estudo dessas adaptações não só aumenta nossa compreensão das complexas dinâmicas migratórias, mas também é crucial para a conservação de espécies migratórias em um mundo em constante mudança.



CAPÍTULO

5



IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA
E DESAFIOS PARA
CONSERVAÇÃO

A migração de aves é um fenômeno ecológico de enorme importância, que influencia profundamente a dinâmica dos ecossistemas ao redor do mundo. As aves migratórias desempenham papéis fundamentais na distribuição de espécies, polinização de plantas e controle de insetos, além de contribuir para a saúde geral dos ecossistemas (Newton, 2008). No entanto, essas viagens não estão isentas de desafios. As mudanças climáticas, a destruição de habitats e outras atividades humanas têm impactos severos sobre as rotas migratórias e a conservação das aves migratórias.

5.1. Importância ecológica

1. Distribuição de espécies: a migração permite a dispersão de sementes e polinizadores ao longo das rotas migratórias das aves, promovendo a biodiversidade em diferentes regiões. Por exemplo, algumas aves migratórias são responsáveis por dispersar sementes de plantas ao longo de suas rotas, ajudando na colonização e manutenção de vegetação em novas áreas (Whelan *et al.*, 2008). Além disso, aves migratórias também contribuem para o controle de insetos, ao consumir grandes quantidades desses organismos durante suas jornadas (Rappole *et al.*, 2000).

2. Polinização: aves como beija-flores (família *Trochilidae*) são importantes polinizadores, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Essas aves transferem pólen de flor em flor enquanto se alimentam do néctar, facilitando a reprodução de muitas espécies vegetais. Estudos mostram que a polinização realizada por aves é essencial para a manutenção da diversidade de plantas em ecossistemas tropicais (Stiles, 1981).

3. Controle de insetos: a migração de aves também desempenha um papel crucial no controle de populações de insetos. Aves como andorinhas e falcões consomem grandes quantidades de insetos, ajudando a regular suas populações e, conseqüentemente, impactando a saúde dos ecossistemas (Möller *et al.*, 2004).

5.2. Desafios e conservação

Apesar das adaptações evolutivas notáveis que permitem às aves realizar migrações tão complexas, elas enfrentam vários desafios:

1. Perda de habitat: a destruição de habitats devido ao desenvolvimento urbano, à agricultura intensiva e à exploração de recursos naturais representa uma ameaça significativa para as aves migratórias. A perda de habitats críticos ao longo das rotas migratórias pode comprometer a capacidade das aves de encontrar alimentos e locais de descanso necessários para completar suas viagens (Runge *et al.*, 2015). Estudos indicam que a degradação dos habitats de parada migratória pode levar a uma redução significativa nas taxas de sobrevivência e sucesso reprodutivo das aves (Brown *et al.*, 2019).

2. Mudanças climáticas: as alterações climáticas têm efeitos profundos sobre os padrões migratórios das aves. Mudanças nas temperaturas e na disponibilidade de recursos podem alterar os períodos de migração e as áreas de reprodução e invernada das aves (Both *et al.*, 2010). Além disso, as mudanças climáticas podem afetar a sincronização entre a migração das aves e a disponibilidade de recursos alimentares, o que pode impactar a sobrevivência e o sucesso reprodutivo (Both; Visser, 2001).

3. Obstáculos antropogênicos: a construção de barreiras físicas, como torres de energia e edifícios altos, pode representar perigos significativos para as aves migratórias. Essas estruturas podem causar colisões fatais durante as migrações, especialmente durante a noite quando as aves podem não perceber os obstáculos (Manville, 2005). Além disso, a poluição luminosa pode desorientar as aves migratórias e alterar suas rotas migratórias, contribuindo para uma alta mortalidade (Rich; Longcore, 2006).

A migração de aves é um componente vital dos ecossistemas globais, com impactos significativos na distribuição de espécies, na polinização e no controle de insetos. No entanto, os desafios impostos pela perda de habitat, as mudanças climáticas e os obstáculos antropogênicos são ameaças reais que exigem uma ação conservacionista imediata. A proteção de áreas críticas de parada e a mitigação dos impactos humanos são essenciais para garantir a sobrevivência das aves migratórias e a manutenção da integridade dos ecossistemas que elas ajudam a sustentar.



CAPÍTULO

6



FATORES AMBIENTAIS E
CAUSAS DA MIGRAÇÃO

A migração de aves é um fenômeno ecológico complexo e multifacetado que envolve uma série de fatores ambientais e motivações biológicas. Compreender os desencadeadores e as motivações para a migração é essencial para uma visão mais abrangente sobre como as aves se adaptam e sobrevivem em um mundo em constante mudança.

6.1. Desencadeadores da migração

1. Mudanças sazonais: as mudanças sazonais são um dos principais fatores que desencadeiam a migração de aves. Estudos demonstram que as variações estacionais afetam a disponibilidade de recursos e as condições climáticas, forçando as aves a ajustar seus padrões migratórios para maximizar sua sobrevivência (Berthold, 2001). Por exemplo, a chegada do inverno em regiões temperadas pode levar a uma escassez de alimentos e condições adversas, impulsionando as aves a migrar para climas mais amenos onde os recursos são mais abundantes (Alerstam *et al.*, 2003).

2. Variações na temperatura: as variações de temperatura desempenham um papel crucial na determinação dos períodos de migração. A mudança na temperatura afeta a disponibilidade de alimentos e a condição física das aves. Pesquisas indicam que mudanças abruptas na temperatura podem sinalizar a necessidade de iniciar a migração para evitar condições extremas e garantir a sobrevivência (Gauthreaux; Belser, 2006). Além disso, a temperatura também influencia a programação temporal da migração, com aves ajustando suas rotas e horários de partida com base nas condições climáticas (Sutherland *et al.*, 2012).

3. Disponibilidade de alimentos: a disponibilidade de alimentos é um fator determinante na migração de aves. Quando os recursos alimentares em uma área se tornam escassos, as aves são forçadas a migrar para encontrar novas fontes de alimentação. Estudos demonstram que a migração é frequentemente sincronizada com a oferta de alimentos, garantindo que as aves possam se alimentar adequadamente durante a viagem e em seus destinos (Hahn *et al.*, 2008). A mudança



na disponibilidade de alimentos pode ser um dos principais motores da migração, levando as aves a percorrer grandes distâncias em busca de recursos nutritivos (Silllett; Holmes, 2002).

4. Horas de luz do dia: as horas de luz do dia, relacionadas ao ciclo circadiano, também desempenham um papel fundamental na migração das aves. O fotoperíodo, ou duração do dia, influencia a produção hormonal e os comportamentos migratórios das aves. Estudos mostram que a mudança nas horas de luz do dia pode atuar como um sinal que desencadeia a migração, ajudando as aves a sincronizar suas rotas e horários de partida com as condições ambientais favoráveis (Harrison *et al.*, 2010). A capacidade das aves de ajustar seus padrões migratórios com base nas mudanças de luz é crucial para a navegação e a eficiência energética durante a migração (Morrison; Hobson, 2004).

6.2. Motivações que impulsionam a migração

1. Alimentação: a busca por alimentos é uma motivação primordial para a migração das aves. A migração é frequentemente coordenada com a disponibilidade de recursos alimentares, que varia sazonalmente. A sincronização da migração com a oferta de alimentos garante que as aves possam maximizar suas chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo ao migrar para áreas com recursos abundantes (Newton, 2008). Além disso, a qualidade dos recursos alimentares em áreas de invernada e reprodução pode impactar diretamente a condição física das aves e sua capacidade de reprodução (McNamara *et al.*, 1998).

2. Reprodução: a reprodução é outra motivação crucial para a migração. Muitas aves migram para áreas específicas para nidificar, onde as condições ambientais são favoráveis e a competição por recursos é menor. A seleção de locais de nidificação é influenciada pela qualidade do habitat e pela disponibilidade de recursos necessários para criar e sustentar a prole (Martin, 1993). A migração em busca de locais ideais para a reprodução permite que as aves maximizem seu sucesso reprodutivo, garantindo um ambiente seguro e nutritivo para seus descendentes (Cox; Moore; Ladle, 2000).

3. Evitação de áreas com recursos escassos: a evitação de áreas com recursos escassos também é uma motivação importante para a migração. A capacidade das aves de reconhecer e evitar regiões onde os recursos são limitados demonstra a sofisticação de seus sistemas de navegação e orientação. Essa capacidade adaptativa permite que as aves ajustem suas rotas migratórias para otimizar o acesso a recursos essenciais e minimizar os riscos associados à escassez de alimentos e abrigo (Boyle, 2011).

Os fatores ambientais e motivações por trás da migração de aves são complexos e interdependentes. A compreensão dos desencadeadores, como mudanças sazonais, variações na temperatura, disponibilidade de alimentos e horas de luz do dia, é crucial para desvendar os padrões migratórios e comportamentais das aves. Esses fatores não apenas determinam as rotas e horários de migração, mas também estão intimamente ligados às estratégias adaptativas das aves para a sobrevivência e reprodução. A preservação de habitats críticos e a mitigação dos impactos ambientais são essenciais para garantir que as migrações continuem a desempenhar seu papel vital nos ecossistemas globais.

A grey goose is captured in a dynamic pose, running on the surface of water. Its wings are fully extended, showing the intricate structure of the feathers. The goose's head is turned to the left, and its orange beak is prominent. The water around its feet is splashing, creating white foam. The background is a dark, solid color, which makes the goose stand out. The overall image has a blue and white color palette, with the goose's grey feathers providing a central focus.

CAPÍTULO

7

HABILIDADES E ADAPTAÇÕES MIGRATÓRIAS

A migração de aves é um fenômeno ecológico fascinante que reflete uma adaptação evolutiva notável, permitindo a movimentação sazonal de aproximadamente 50 milhões de indivíduos. Esse processo não só destaca a complexidade das estratégias de sobrevivência das aves, mas também a diversidade e importância ecológica associada a esses movimentos. No Brasil, essa dinâmica é particularmente expressiva, com a chegada anual de 198 espécies migratórias, representando uma parte significativa da avifauna nacional. Das 1.919 espécies de aves registradas no país, 198 (10,3%) exibem comportamento migratório. Dessas, 127 (64%) são consideradas totalmente migratórias, enquanto 71 (36%) são parcialmente migratórias. Além disso, 83 espécies (4,3% do total) são classificadas como “Errantes” e oito (0,4%) como “Não definidas” (Somenzari *et al.*, 2018).

7.1. Adaptações anatômicas e fisiológicas para migração

1. Asas longas: as asas longas são uma adaptação crucial para a migração, proporcionando maior eficiência aerodinâmica e reduzindo a resistência do ar durante o voo. Essa adaptação permite que as aves cubram vastas distâncias com menor esforço. O trinta-réis-ártico (*Sterna paradisaea*), por exemplo, exibe asas longas e pontiagudas, ideais para voos prolongados sobre oceanos (Pennycuick, 2008). Estudos sobre a morfologia das asas destacam como essas adaptações são críticas para superar os desafios das migrações intercontinentais (Hedenström; Ålerstam, 1998).

2. Músculos peitorais desenvolvidos: os músculos peitorais são essenciais para o voo e, portanto, para a migração. A evolução desses músculos permite que as aves gerem a potência necessária para longas jornadas. O ganso-bravo (*Anser anser*), por exemplo, possui músculos peitorais particularmente desenvolvidos, permitindo-lhe realizar migrações transcontinentais com eficiência (Butler *et al.*, 2003). A força e resistência proporcionadas por esses músculos são fundamentais para enfrentar as adversidades atmosféricas durante o voo migratório (Pennycuick, 2008).

3. Eficiência metabólica: a eficiência metabólica é uma adaptação crucial para a migração, permitindo que as aves otimizem o uso de energia durante suas longas

jornadas. As aves migratórias ajustam seu metabolismo para maximizar a utilização de recursos energéticos, o que inclui adaptações na taxa metabólica e no consumo de oxigênio (Hedenström; Alerstam, 1998). A eficiência na conversão de reservas energéticas em lipídeos é fundamental para sustentar a migração, como observado no fuselo (*Limosa lapponica*) (Bairlein, 2016).

4. Nocturnidade como estratégia de migração: a migração noturna oferece várias vantagens, como camuflagem natural contra predadores e condições ambientais mais favoráveis, como temperaturas mais amenas e ventos favoráveis. Estudos demonstram que a migração noturna é uma estratégia eficaz para reduzir a exposição ao predador e otimizar a eficiência do voo (Egevang *et al.*, 2010). A escolha de migrar à noite também permite a utilização de condições atmosféricas que favorecem a economia de energia (Alerstam *et al.*, 2003).

5. Orientação estelar: a orientação estelar é uma habilidade notável utilizada por aves migratórias noturnas para navegação. A capacidade de utilizar a posição das estrelas como referência permite que as aves naveguem com precisão durante o voo em áreas onde os pontos de referência terrestres são limitados (Able; Able, 1998). Esse mecanismo é crucial para a migração de longa distância e demonstra a complexidade dos sistemas de navegação das aves (Wiltschko; Wiltschko, 2006).

6. Deposição de gordura como reserva energética: a deposição de gordura é uma adaptação fundamental para a migração, permitindo que as aves armazenem lipídeos como reservas energéticas para sustentar longas jornadas. Os lipídeos, que são uma fonte eficiente e densa de energia, são mobilizados durante a migração para fornecer a energia necessária para o voo (Bairlein, 2016). Essa adaptação também ajuda a evitar a desidratação, uma vez que a queima de lipídeos para energia produz água metabólica (Jenni *et al.*, 2000).

7. Adaptações às altas altitudes: em altitudes elevadas, as aves migratórias exibem adaptações fisiológicas que permitem a realização bem-sucedida das jornadas. Essas adaptações incluem:

Capacidade de difusão de oxigênio: as aves desenvolvem uma maior capacidade de difusão de oxigênio no sangue arterial para garantir uma oxigenação adequada dos tecidos em condições hipóxicas (Schnyder *et al.*, 2009).

Melhoria da função cardiovascular: o aumento na função cardiovascular permite uma circulação mais eficiente do sangue e transporte de oxigênio para os tecidos (Weber *et al.*, 2003).

Musculatura adaptada: a musculatura das aves migratórias é adaptada para otimizar o consumo de oxigênio e sustentar o esforço físico prolongado (Lindsey *et al.*, 2006).

8. Genética e migração: estudos genéticos revelam predisposições que influenciam os padrões migratórios das aves. Identificar marcadores genéticos associados à migração fornece insights sobre a evolução e a herança dessa característica (Pulido, 2007). A compreensão desses aspectos genéticos é crucial para entender as variações nos comportamentos migratórios e suas origens evolutivas (Berthold, 2001).

9. Controle de altitudes de voo e preferências de habitat: as aves migratórias frequentemente escolhem altitudes específicas durante a migração, entre 8000-9000 metros acima do nível do mar, com uma média de 4000 metros. Esses padrões são associados à eficiência de voo, segurança contra predadores e otimização do uso de energia (Hedenström; Ålerstam, 2008). Além disso, as aves exibem preferências específicas de habitats durante a migração, escolhendo áreas que oferecem condições ideais para alimentação e abrigo (Sutherland *et al.* 2012).

As adaptações anatômicas e fisiológicas das aves migratórias são testemunhos de uma evolução complexa e específica, permitindo que essas aves enfrentem os desafios impostos pelas longas jornadas migratórias. Desde as adaptações morfológicas, como asas longas e músculos peitorais desenvolvidos, até estratégias fisiológicas e comportamentais, como a eficiência metabólica e a orientação estelar, essas aves demonstram uma impressionante plasticidade e sofisticação. Compreender essas adaptações não apenas enriquece nossa visão sobre a vida selvagem, mas também ressalta a importância da conservação de habitats críticos para garantir que essas notáveis viagens possam continuar a ocorrer nas paisagens naturais.

7.2. Desafios e estratégias de sobrevivência na migração das aves

Embora as adaptações anatômicas e fisiológicas das aves migratórias sejam notáveis, elas enfrentam diversos desafios ao longo de suas jornadas sazonais. Entre os principais obstáculos estão a exposição a condições meteorológicas adversas, predadores noturnos e a necessidade de encontrar locais adequados para descanso e alimentação durante a migração.

Condições meteorológicas adversas

As condições meteorológicas adversas, como ventos fortes, chuvas e neve, podem representar desafios significativos para as aves migratórias. Ventos fortes podem desviar as rotas migratórias e aumentar o gasto energético durante o voo, enquanto chuvas intensas e neve podem dificultar a visibilidade e a capacidade de localizar áreas de alimentação e descanso. Estudos demonstram que ventos desfavoráveis podem levar a desvios significativos na trajetória migratória e aumentar o risco de exaustão e mortalidade das aves (Alerstam *et al.*, 2003). A habilidade das aves em ajustar seus padrões de voo e buscar refúgio durante tempestades é crucial para a sua sobrevivência (Pennycuick, 2008).

Predadores noturnos

Durante a migração noturna, as aves estão particularmente expostas a predadores noturnos, como corujas e rapinas noturnas. A capacidade de evitar esses predadores é essencial para garantir a sobrevivência das aves migratórias. Estratégias como voar a altitudes elevadas e utilizar a escuridão para camuflagem são algumas das adaptações comportamentais observadas para minimizar o risco de predação (Bairlein, 2016). Além disso, a vigilância constante e os comportamentos de agrupamento podem ajudar a reduzir a taxa de predação durante a migração (Able; Able, 1998).

Localização de áreas de descanso e alimentação

Encontrar áreas adequadas para descanso e alimentação, conhecidas como áreas

de parada ou *stopovers*, é fundamental para a sobrevivência das aves migratórias. Essas áreas oferecem oportunidades cruciais para recuperação de energia e acumulação de reservas alimentares para a continuação da jornada. A destruição e fragmentação desses habitats críticos representam uma ameaça significativa para a conservação das aves migratórias (Newton, 2008). A preservação desses locais é essencial para garantir que as aves possam completar suas jornadas migratórias com sucesso.

Mecanismos de controle e adaptações ecofisiológicas

Os mecanismos de controle e as adaptações ecofisiológicas desempenham um papel crucial na eficácia da migração das aves. A capacidade de regular o metabolismo e o gasto energético durante a migração é uma adaptação vital que permite que as aves ajustem seu desempenho em resposta às variações ambientais (Hedenström; Alerstam, 2008). As aves também exibem estratégias de voos noturnos para minimizar o impacto das condições climáticas adversas e evitar a predação, como mencionado anteriormente.

Importância da conservação e preservação

A conservação de habitats naturais que sustentam as rotas migratórias e as áreas de parada é fundamental para a manutenção dos processos migratórios das aves. A degradação e perda desses habitats ameaçam a integridade dos ecossistemas e a sobrevivência das espécies migratórias (Zöckler, 2005). A proteção e restauração de habitats críticos, juntamente com esforços de monitoramento e pesquisa contínuos, são essenciais para garantir a continuidade das impressionantes jornadas migratórias das aves e a saúde geral dos ecossistemas (BirdLife International, 2015).

A ecologia da migração das aves revela uma complexa interação entre adaptações anatômicas, fisiológicas e comportamentais que permitem às aves enfrentar os desafios das jornadas migratórias. A compreensão profunda desses mecanismos e a importância da conservação de habitats críticos destacam a necessidade contínua de esforços para proteger essas notáveis viagens migratórias. Garantir a preservação dos ambientes naturais e promover a pesquisa e conservação são fundamentais para a integridade dos ecossistemas e a perpetuação das espécies migratórias.

7.3. Aspectos evolutivos da migração das aves

Seleção natural e migração

A seleção natural, um dos principais mecanismos da evolução, favorece características que proporcionam vantagens adaptativas em contextos ambientais específicos. No caso da migração, as aves que desenvolveram a capacidade de se deslocar sazonalmente para ambientes mais favoráveis experienciam uma vantagem evolutiva significativa. A seleção natural atua ao favorecer indivíduos que são capazes de otimizar sua sobrevivência e sucesso reprodutivo através de estratégias migratórias eficazes (Alerstam *et al.*, 2003; Berthold, 2001).

Eficiência energética e sobrevivência

A migração oferece uma estratégia vital para escapar de condições ambientais adversas, como invernos rigorosos ou períodos de escassez alimentar. A capacidade de migrar permite que as aves aproveitem habitats temporariamente mais benéficos, o que aumenta suas chances de sobrevivência (Pennycuick, 2008). Durante a migração, a eficiência energética é crucial; aves migratórias frequentemente acumulam reservas de gordura significativas antes das viagens e utilizam-nas para suportar longas distâncias (Hedenström; Alerstam, 2008). Essa economia de energia durante a migração é então direcionada para atividades essenciais, como reprodução e manutenção da saúde física, conferindo uma vantagem evolutiva clara (Newton, 2008).

Acesso a recursos estratégicos

A migração permite que as aves acessem uma variedade de recursos que são disponíveis de maneira sazonal. Esta estratégia possibilita que as aves sincronizem suas atividades reprodutivas e alimentares com as condições ambientais mais favoráveis (Sutherland *et al.* 2012). Ao migrar para áreas que oferecem condições ideais para reprodução e alimentação, as aves maximizam o uso dos habitats específicos ao longo do ciclo anual, garantindo que suas necessidades sejam atendidas em diferentes estágios de sua vida (Coppack; Pulido 2009).

Resposta a mudanças climáticas

A capacidade de migrar permite que as aves respondam de maneira flexível às mudanças climáticas. Populações que conseguem ajustar suas rotas migratórias e períodos de migração em resposta a alterações ambientais apresentam uma maior probabilidade de persistir ao longo do tempo (Rubolini *et al.*, 2005). As mudanças nas condições climáticas podem influenciar os padrões de migração, forçando as aves a alterar suas rotas e horários de migração para otimizar a sobrevivência (Both *et al.*, 2010).

Seleção sexual e migração

A relação entre migração e sucesso reprodutivo é complexa e multifacetada. A seleção sexual, em que características são moldadas pela preferência dos parceiros, também desempenha um papel importante na evolução da migração em algumas espécies (Gwinner, 2003). A habilidade de realizar migrações bem-sucedidas pode ser um indicador de aptidão física e adaptabilidade, influenciando a escolha de parceiros e contribuindo para a transmissão de genes associados a características migratórias (Altizer *et al.*, 2011).

Exibição de habilidade migratória

Em algumas espécies, a habilidade de realizar migrações bem-sucedidas pode ser um sinal de aptidão, influenciando a seleção de parceiros. A exibição de habilidades migratórias excepcionais pode ser percebida como um traço desejável, refletindo a qualidade genética e a capacidade adaptativa do indivíduo (Potti, 1999). A seleção sexual pode, portanto, reforçar traços migratórios favoráveis ao longo das gerações.

Acesso a territórios de reprodução desejáveis

Migrações precisas podem proporcionar acesso a territórios de reprodução de alta qualidade. A competição por áreas de reprodução pode favorecer indivíduos que realizam migrações eficientes e bem-sucedidas, estabelecendo uma ligação direta entre o sucesso migratório e a seleção sexual (Kokko *et al.*, 2006). A capacidade de

migrar para áreas de reprodução ideais pode ser crucial para o sucesso reprodutivo e a perpetuação dos genes migratórios.

Sincronização com recursos reprodutivos

A migração permite que as aves sincronizem sua chegada aos locais de reprodução com a máxima disponibilidade de recursos. Essa sincronização otimiza o sucesso reprodutivo, pois as aves podem aproveitar os recursos alimentares abundantes para criar e sustentar a prole (Both *et al.* 2010). A eficiência na sincronização da migração com a disponibilidade de recursos pode, portanto, ser um fator crítico na seleção sexual e no sucesso reprodutivo das aves.

A migração das aves é uma adaptação evolutiva complexa, moldada pela seleção natural e pela seleção sexual. A combinação de estratégias para eficiência energética, acesso a recursos, resposta a mudanças climáticas e sucesso reprodutivo destaca a intrincada relação entre evolução e migração. Compreender esses aspectos evolutivos oferece uma visão profunda da vida selvagem e destaca a resiliência e engenhosidade das aves em suas impressionantes jornadas.

Fonte: Prof. Dr. Edison Barbieri



7.4. Desafios da migração

A migração das aves é um fenômeno complexo que envolve desafios significativos e adaptações notáveis. As jornadas migratórias, que frequentemente atravessam continentes e oceanos, são impulsionadas por uma combinação de instintos inatos e respostas a fatores ambientais, refletindo uma adaptação evolutiva crucial que permite às aves explorar recursos de maneira eficiente e maximizar suas chances de sobrevivência e reprodução (Alerstam *et al.*, 2003). No entanto, essa proeza migratória vem acompanhada de uma série de desafios que testam a habilidade das aves em navegar com precisão, enfrentar intempéries, evitar predadores e encontrar recursos ao longo de suas rotas.

Variações climáticas e rotas migratórias

A capacidade de navegação precisa é essencial para que as aves lidem com as variações climáticas durante a migração. Durante essas jornadas, as aves enfrentam uma ampla gama de condições meteorológicas adversas, como tempestades, ventos fortes e flutuações de temperatura (Hedenström; Alerstam, 2008). Para enfrentar essas condições, as aves desenvolveram habilidades de navegação sofisticadas, incluindo a utilização de pistas ambientais como o campo magnético da Terra e a posição dos astros (Wiltschko; Wiltschko, 2005). Essas habilidades são cruciais para que as aves mantenham sua direção e sincronizem sua migração com as condições mais favoráveis (Able; Able, 1998).

Mudanças climáticas e desafios emergentes

O avanço das mudanças climáticas globais introduz desafios adicionais para as aves migratórias. Alterações imprevisíveis nos padrões climáticos podem desestabilizar a disponibilidade de recursos e afetar a sincronização com eventos cruciais, como a época de reprodução e a disponibilidade de alimentos (Both *et al.*, 2010). O aquecimento global tem provocado deslocamentos nas zonas de vento e

nas temperaturas oceânicas, impactando diretamente as rotas migratórias das aves marinhas (Sutherland *et al.* 2012). Para lidar com essas mudanças, algumas espécies demonstram flexibilidade em suas rotas e horários de migração, adaptando-se rapidamente às novas condições ambientais (Rubolini *et al.*, 2005).

Evitando predadores ao longo do percurso

A seleção estratégica das rotas migratórias é vital para minimizar o risco de predação. As aves migratórias desenvolveram comportamentos que permitem identificar e selecionar locais de descanso que oferecem proteção contra predadores (Newton, 2008). Por exemplo, aves costeiras frequentemente optam por ilhas isoladas ou áreas com vegetação densa para reduzir o risco de ataque durante as paradas (Harrison, 1983). Além disso, a escolha de rotas que passam por áreas menos habitadas por predadores terrestres ou aéreos é uma estratégia comum para aumentar o sucesso migratório (Kokko *et al.*, 2006).

Riscos inerentes nas paradas intermediárias

Durante a migração, muitas aves realizam paradas intermediárias para descanso e alimentação. Esses locais de parada podem apresentar riscos elevados devido à presença de predadores locais (Piersma *et al.*, 2005). A habilidade de avaliar e responder a esses riscos é fundamental para a sobrevivência durante a migração. Por exemplo, maçaricos (*Calidris spp.*) utilizam comportamentos de vigilância constante e ajustam suas atividades alimentares para períodos de menor atividade predatória, como ao amanhecer ou ao entardecer, para minimizar a exposição aos predadores (Sutherland *et al.*, 2012).

Busca por recursos ao longo do caminho

Encontrar fontes de alimento adequadas durante a migração é um desafio contínuo. As aves migratórias desenvolveram estratégias alimentares específicas para maximizar a ingestão de nutrientes essenciais durante a jornada (Pennycuick, 2008).

Algumas espécies aproveitam a abundância de insetos ou outras fontes alimentares em regiões específicas antes de atravessar desertos ou oceanos (Alerstam *et al.*, 2003). Essas estratégias permitem que as aves acumulem reservas de gordura críticas para sustentar longas travessias (Hedenström; Alerstam, 2008).

Adaptação à disponibilidade de recursos

A sincronização precisa entre a chegada aos locais de alimentação e a disponibilidade de recursos é crucial para o sucesso migratório. Muitas aves migram para áreas específicas onde a disponibilidade de alimentos é máxima durante a temporada (Sutherland *et al.*, 2012). Por exemplo, a migração dos gansos-das-neves (*Anser caerulescens*) é sincronizada com o derretimento da neve nas áreas árticas, onde encontram abundância de gramíneas e outras plantas (Moore, 2005). A capacidade de ajustar rotas e horários de parada para coincidir com os picos de disponibilidade de alimentos demonstra uma impressionante flexibilidade adaptativa (Both *et al.*, 2010).

A migração das aves é uma adaptação evolutiva complexa que envolve uma série de desafios e estratégias sofisticadas. Compreender esses desafios e as respostas adaptativas das aves oferece uma visão profunda da resiliência e engenhosidade dessas espécies durante suas jornadas épicas. Proteger os habitats críticos ao longo das rotas migratórias e apoiar a adaptação das aves às mudanças ambientais são atitudes essenciais para garantir a continuidade e o sucesso desse fenômeno migratório.



CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS:
PRESERVANDO AS JORNADAS
MIGRATÓRIAS DAS AVES

As aves migratórias, notáveis por suas jornadas épicas que cruzam vastas distâncias, desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade e na integridade dos ecossistemas. A conservação dessas espécies é de extrema importância para assegurar o equilíbrio ecológico e a preservação da diversidade biológica. Este capítulo examina a importância da conservação das aves migratórias, as ameaças que enfrentam e as estratégias essenciais para a proteção dessas aves vitais.

8.1. A importância intrínseca da conservação: guardiões dos ciclos naturais

Proteção de áreas críticas

A conservação das aves migratórias é profundamente ligada à proteção de áreas críticas para reprodução e invernada. Esses locais são essenciais para a sobrevivência das aves, pois fornecem refúgios necessários para nidificação, alimentação e descanso (Mönkkönen, 1997). Estudos mostram que a preservação dessas áreas é vital para o sucesso reprodutivo e a manutenção das populações migratórias (Zöckler, 2005). Áreas como zonas úmidas e florestas de invernada servem como locais estratégicos que sustentam as aves durante suas viagens (Williams; Webb, 1996).

Promoção de práticas sustentáveis

A conservação das aves migratórias está intrinsecamente ligada à promoção de práticas sustentáveis. A gestão responsável dos recursos naturais e a implementação de políticas de conservação são essenciais para reduzir impactos negativos sobre as aves (Robertson *et al.*, 2024). A participação das comunidades locais e a integração de práticas sustentáveis na agricultura e no uso da terra ajudam a garantir a proteção dos habitats críticos (Lindenmayer *et al.*, 2018).

8.2. Desafios e ameaças: navegando pelos obstáculos da sobrevivência

Degradação do habitat

A degradação do habitat é uma das principais ameaças enfrentadas pelas aves migratórias. A expansão urbana, a agricultura intensiva e outras atividades humanas têm causado a perda de áreas vitais para reprodução e alimentação (Vickery *et al.*, 2013). A conservação bem-sucedida exige esforços para proteger e restaurar esses habitats essenciais. A perda de habitat não só reduz a disponibilidade de recursos, mas também afeta a conectividade entre áreas críticas (Foley *et al.*, 2005).

Mudança climática

As mudanças climáticas representam uma ameaça crescente para as aves migratórias. Alterações nos padrões climáticos podem desestabilizar a disponibilidade de recursos ao longo das rotas migratórias, influenciar a sincronização de eventos biológicos e aumentar a incerteza durante a migração (Both *et al.*, 2010). O aquecimento global tem levado a mudanças nos padrões de vento e temperatura, afetando diretamente as rotas migratórias e a disponibilidade de alimentos (Sutherland *et al.*, 2012).

El Niño

Alterações na produtividade primária

- Redução da produtividade primária: durante um evento El Niño, a temperatura da superfície do mar aumenta e a atividade de *upwelling*, que traz nutrientes à superfície, geralmente diminui. Isso resulta em menor produtividade primária, ou seja, menos fitoplâncton disponível, o que reduz a quantidade de alimento para zooplâncton e peixes pequenos. A escassez de presas pode forçar as aves a migrar para novas áreas em busca de alimento.

Mudanças na distribuição de presas

- Deslocamento das espécies marinhas: a alteração na temperatura e a diminuição do *upwelling* podem deslocar espécies marinhas para diferentes áreas. As aves marinhas podem precisar ajustar suas rotas migratórias ou alterar suas áreas de alimentação devido a mudanças na localização de seus alimentos principais.

Impactos nos padrões climáticos

- Condições climáticas anômalas: o El Niño pode causar mudanças nos padrões climáticos globais, incluindo alterações nas chuvas e temperaturas que podem afetar diretamente a disponibilidade de habitats e recursos alimentares para as aves. Essas mudanças podem forçar as aves a ajustar seus padrões migratórios e de nidificação.

Alteração dos padrões de vento e correntes

- Mudança nas correntes oceânicas: o El Niño pode modificar as correntes oceânicas, o que pode impactar a navegação das aves durante a migração. Mudanças nos ventos e nas correntes podem forçar as aves a alterar suas rotas para aproveitar correntes favoráveis ou evitar áreas desfavoráveis.

La Niña

Aumento da produtividade primária

- Estimulação da produtividade primária: durante um evento La Niña, a temperatura da superfície do mar tende a ser mais baixa e o *upwelling* é geralmente mais forte, resultando em aumento da produtividade primária. Isso pode criar áreas ricas em alimentos, atraindo aves migratórias para essas regiões.

Mudanças na disponibilidade de presas

- Melhoria na disponibilidade de alimentos: com o aumento da produtividade primária, há uma abundância de fitoplâncton e zooplâncton, o que beneficia a cadeia alimentar marinha. A maior disponibilidade de presas pode melhorar a qualidade das áreas de alimentação para as aves, possivelmente afetando suas rotas migratórias e períodos de permanência em diferentes locais.

Impactos nos padrões climáticos

- Condições climáticas favoráveis: o La Niña pode levar a condições climáticas mais estáveis em algumas regiões, o que pode influenciar positivamente a disponibilidade de habitats para as aves e suas condições de migração. Alterações no padrão de chuvas e temperaturas podem criar ambientes mais favoráveis para a nidificação e o forrageamento.

Alteração dos padrões de vento e correntes

- Mudança nas correntes oceânicas: assim como o El Niño, o La Niña pode alterar os padrões de correntes oceânicas, mas de maneira diferente. As mudanças nas

correntes podem criar novas rotas de migração ou alterar as existentes, influenciando como as aves navegam durante suas migrações.

Impactos combinados e locais

Os impactos específicos do El Niño e do La Niña podem variar dependendo da região geográfica e das características ecológicas locais. Em algumas áreas, os efeitos podem ser mais pronunciados, enquanto em outras os impactos podem ser menos evidentes. Além disso, a resposta das aves às mudanças ambientais pode variar de acordo com a espécie, sua adaptabilidade e suas necessidades alimentares e de habitat.

Em resumo, tanto o El Niño quanto o La Niña podem ter efeitos profundos e variados sobre a migração das aves, influenciando a disponibilidade de alimentos, os padrões climáticos e as correntes oceânicas. Compreender essas influências é crucial para a conservação das aves migratórias e para o gerenciamento dos ecossistemas marinhos que elas utilizam.

Fatores oceanográficos

Os fatores oceanográficos desempenham um papel crucial na migração das aves marinhas, afetando diversos aspectos de suas rotas, padrões de movimento e comportamento. A seguir, explico como esses fatores influenciam a migração dessas aves:

Temperatura da água: as variações na temperatura da água influenciam a distribuição de presas marinhas, como peixes e crustáceos, que são fundamentais para a alimentação das aves marinhas. Mudanças na temperatura da água podem afetar a disponibilidade de alimentos em diferentes áreas e, portanto, influenciar as rotas migratórias das aves. Por exemplo, um aumento na temperatura da água pode deslocar cardumes de peixes para áreas diferentes, forçando as aves a ajustar suas rotas migratórias para seguir suas presas.

Correntes oceânicas: as correntes oceânicas são responsáveis por transportar nutrientes e organismos marinhos através do oceano. Elas podem influenciar a localização das áreas de alimentação das aves marinhas. As aves podem utilizar essas correntes para economizar energia durante a migração, aproveitando as correntes favoráveis para se deslocar mais rapidamente e com menos esforço. No entanto, correntes desfavoráveis podem forçar as aves a desviar de suas rotas habituais ou a lutar contra a corrente, aumentando o custo energético da migração.

Produtividade primária: a produtividade primária, ou a quantidade de matéria orgânica produzida por fitoplâncton, afeta a abundância de zooplâncton e peixes, que são a base da cadeia alimentar marinha. Áreas com alta produtividade primária tendem a ter mais alimentos disponíveis para as aves marinhas. Mudanças na produtividade devido a fatores como *upwelling* (ascensão de águas profundas ricas em nutrientes) podem criar *hotspots* de alimento que atraem as aves migratórias.

Salinidade da água: a salinidade pode afetar a distribuição das espécies marinhas e, conseqüentemente, a disponibilidade de alimento para as aves marinhas. Alterações na salinidade podem ocorrer devido a fatores como precipitação, derretimento de gelo e estratificação das camadas de água. Áreas com salinidade alterada podem influenciar a presença de presas e, assim, modificar as áreas de alimentação preferenciais para as aves.

Ciclos climáticos e eventos extremos: fenômenos climáticos como El Niño e La Niña têm impactos significativos na produtividade e distribuição marinha. O El Niño, por exemplo, pode reduzir a produtividade primária ao alterar padrões de *upwelling*, resultando em uma diminuição da abundância de alimentos. Eventos climáticos extremos também podem afetar a disponibilidade de alimentos e as condições de migração, forçando as aves a modificar suas rotas ou a enfrentar condições adversas.

Cobertura de gelo marinho: a presença e extensão do gelo marinho afetam o acesso das aves marinhas às áreas de alimentação. Durante o inverno, o gelo marinho pode limitar o acesso a áreas ricas em alimentos, enquanto no verão o derretimento pode criar novas áreas de alimentação. As aves podem ajustar suas rotas migratórias em resposta às mudanças na cobertura de gelo para acessar as melhores fontes de alimento.

Variedade e qualidade dos habitats: a qualidade e a variedade dos habitats marinhos, como bancos de areia, recifes e áreas de ressurgências, influenciam onde as aves marinhas podem encontrar alimentos e descansar durante a migração. A degradação ou alteração desses habitats pode impactar as rotas migratórias e os padrões de distribuição das aves.

Esses fatores oceanográficos estão interligados e podem ter efeitos combinados sobre a migração das aves marinhas. A compreensão desses fatores é essencial para a conservação das aves marinhas e para o gerenciamento sustentável dos ecossistemas marinhos de que elas dependem.

Interferência humana

A interferência humana, tanto direta quanto indireta, adiciona riscos significativos às aves migratórias. A poluição ambiental, a colisão com estruturas como torres eólicas e edifícios envidraçados, e o impacto do tráfego aéreo são problemas críticos que afetam a sobrevivência das aves (Loss *et al.*, 2014; Buehler *et al.*, 2007). Essas ameaças não só reduzem as taxas de sobrevivência, mas também comprometem as rotas migratórias e os locais de parada essenciais.

A poluição luminosa é um problema ambiental significativo, especialmente em grandes cidades, onde a intensa iluminação dos edifícios impacta negativamente nas referências migratórias das aves (La Sorte *et al.*, 2017). Nos Estados Unidos, esse fenômeno tem causado a morte de bilhões de aves migratórias anualmente, que colidem com as estruturas urbanas. As aves, especialmente as migratórias, dependem da luz natural e dos padrões celestes para navegar durante suas longas jornadas. No entanto, a luz artificial das cidades desorienta esses animais, levando-os a colidir com prédios iluminados, principalmente durante a noite.

Estudos demonstraram que a mortalidade de aves devido a colisões com edifícios é exacerbada em períodos de migração sazonal (Ali; Al-Kodmany, 2012). Durante essas épocas, grandes quantidades de aves se deslocam através de corredores migratórios que passam por áreas urbanas densamente iluminadas. A situação é agravada em noites nubladas ou chuvosas, quando as aves voam mais baixo e têm dificuldade em perceber as estruturas, sendo atraídas para a luz artificial dos edifícios (Bennie *et al.*, 2015).

Iniciativas como a campanha “Lights Out”, promovida em várias cidades norte-americanas, visam mitigar esse impacto, incentivando a redução da iluminação desnecessária durante os períodos críticos de migração. No entanto, o problema persiste em larga escala, e soluções mais abrangentes, como o redesenho das fachadas dos edifícios e a implementação de normas mais rigorosas para a iluminação urbana, são necessárias para proteger as populações de aves migratórias.

Esses impactos não apenas comprometem a sobrevivência das espécies afetadas, mas também resultam em um desequilíbrio nos ecossistemas, visto que as aves desempenham papéis essenciais na polinização, dispersão de sementes e controle de insetos. Portanto, é imperativo que políticas de conservação sejam adotadas de forma mais rigorosa e que haja maior conscientização sobre os efeitos prejudiciais da poluição luminosa sobre a avifauna migratória.

8.3. Estratégias de conservação: rumo a um futuro sustentável

Preservação de corredores migratórios

A preservação de corredores migratórios é fundamental para garantir a conectividade entre áreas críticas e permitir rotas seguras e livres de obstáculos para as aves (Harris *et al.*, 2013). Esses corredores facilitam as migrações e ajudam a reduzir os riscos associados à interferência humana, proporcionando rotas migratórias contínuas e seguras (Taylor *et al.*, 2013).

Educação ambiental

A educação ambiental e a conscientização pública são cruciais para a conservação das aves migratórias. Compreender a importância dessas aves e as ameaças que enfrentam motiva ações coletivas e apoia esforços para proteger seus habitats (O'Brien *et al.*, 2017). Programas educacionais e campanhas de sensibilização ajudam a engajar a comunidade e promover práticas de conservação (Ardoin *et al.*, 2013).

Pesquisa e monitoramento

Investir em pesquisa contínua e programas de monitoramento é essencial para compreender as necessidades específicas das diferentes espécies migratórias. Esses dados são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de conservação eficazes e adaptáveis (Marra *et al.*, 2005). O monitoramento das populações e das rotas migratórias fornece informações valiosas sobre as mudanças no comportamento e nas ameaças enfrentadas pelas aves (Sillett; Holmes, 2002).

Considerações finais: um compromisso global para proteger as rotas aladas

A conservação das aves migratórias requer um compromisso global abrangente. Proteger essas espécies não apenas preserva a biodiversidade, mas também assegura a resiliência dos ecossistemas em que habitam. Enfrentar as ameaças com determinação e implementar estratégias eficazes são passos essenciais para garantir um futuro em que as aves migratórias possam continuar a desempenhar seus papéis vitais na teia da vida na Terra.

CAPÍTULO

9

Fonte: <https://en.wikipedia.org/>



COMPLEXIDADE DA MIGRAÇÃO
DE AVES: COMPORTAMENTO, FISIOLOGIA,
GENÉTICA E NAVEGAÇÃO

A migração de aves é um fenômeno ecológico complexo que envolve a integração de diversos aspectos comportamentais, fisiológicos, genéticos e de navegação. Esse processo adaptativo é impulsionado por motivações como a busca por recursos alimentares, a reprodução e a resposta a condições sazonais, refletindo uma complexidade que combina múltiplas dimensões da biologia das aves.

9.1. Motivações da migração de aves: busca por recursos alimentares, reprodução e resposta à sazonalidade

1. Comportamento migratório

O comportamento migratório das aves é influenciado por uma variedade de fatores ambientais e biológicos. A decisão de migrar é muitas vezes impulsionada pela necessidade de acessar recursos alimentares em regiões com maior abundância durante determinadas épocas do ano. Além disso, a migração é intimamente ligada aos ciclos reprodutivos, com muitas espécies migratórias adaptando suas rotas e períodos de migração para sincronizar com a disponibilidade de locais de nidificação e alimentação durante a estação reprodutiva (Newton, 2008).

A plasticidade comportamental das aves migratórias é uma característica fundamental que permite a adaptação a mudanças nas condições ambientais. Essa flexibilidade pode ser observada em como as aves ajustam seus padrões migratórios em resposta a variações na disponibilidade de alimentos e nas condições climáticas (Alerstam *et al.*, 2003). A capacidade de modificar o comportamento migratório em resposta a mudanças ambientais é um exemplo da adaptabilidade das aves, que é crucial para sua sobrevivência e sucesso reprodutivo.

2. Fisiologia da migração

A fisiologia da migração das aves é um campo de estudo que revela aspectos fascinantes da biologia dessas espécies. Estudos indicam que a migração é associada a mudanças significativas na fisiologia, incluindo a preparação metabólica para longas jornadas e a capacidade de armazenar e mobilizar reservas de energia (Bairlein, 2016). A adaptação fisiológica envolve a alteração na composição do músculo e do tecido

adiposo para otimizar o desempenho durante o voo migratório (McWilliams *et al.*, 2004).

Além disso, investigações genéticas têm demonstrado que certas aves migratórias possuem predisposições genéticas que as impulsionam a empreender longas jornadas. A identificação de marcadores genéticos associados à migração tem fornecido insights sobre as origens evolutivas e os mecanismos hereditários envolvidos na migração (Alerstam *et al.*, 2003). Esses estudos revelam como a migração pode ter se desenvolvido como uma adaptação evolutiva para maximizar a sobrevivência e o sucesso reprodutivo.

3. Genética da migração

A genética desempenha um papel crucial na migração das aves, influenciando tanto a capacidade de migração quanto as características comportamentais associadas. As investigações genéticas têm identificado vários loci associados à migração, sugerindo que a capacidade de migrar pode ser parcialmente determinada geneticamente (Pulido, 2007). A compreensão dos mecanismos genéticos que regem a migração é essencial para desvendar como as aves desenvolvem e mantêm essas habilidades complexas ao longo das gerações.

4. Navegação habilidosa

A navegação durante a migração é uma habilidade impressionante que combina múltiplos sistemas de orientação. Muitas aves utilizam pistas celestiais, como a posição das estrelas e do sol, para manter a direção correta durante suas viagens (Emlen, 1975). Além disso, as características geográficas, como montanhas e rios, também desempenham um papel importante na navegação (Berthold, 2001). As aves migratórias também podem utilizar o campo magnético da Terra como uma bússola interna, uma habilidade que tem sido estudada em várias espécies para entender melhor como elas detectam e utilizam esses sinais magnéticos (Wiltschko; Wiltschko, 2006).

A habilidade de navegação é muitas vezes uma combinação de habilidades inatas e aprendidas. Algumas espécies são capazes de navegar com precisão usando sinais magnéticos e celestiais, enquanto outras podem aprender e refinar suas rotas migratórias com base na experiência adquirida ao longo do tempo (Williams; Webb, 1996). A integração de múltiplos sistemas de orientação demonstra a complexidade e a sofisticação das estratégias de navegação das aves migratórias.

CAPÍTULO

10

MIGRAÇÃO NO LITORAL
DE SÃO PAULO



10.1. Migração no litoral de São Paulo

O litoral de São Paulo é uma importante região para as aves migrantes que viajam entre o norte e o sul das Américas. Essas aves dependem de áreas de descanso e alimentação ao longo de sua jornada migratória, e as unidades de preservação ambiental presentes no litoral de São Paulo fornecem esses recursos. A região abriga diversas unidades de proteção ambiental, como a Estação Ecológica Juréia-Itatins, Tupiniquins e Tupinambás, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso e o Parque Estadual da Serra do Mar, APA da Ilha Comprida etc., que são importantes refúgios para a vida silvestre e também para as aves migratórias.

Periodicamente as praias de São Paulo são visitadas por milhares de aves que realizam movimentos sazonais da América do Norte para a América do Sul e vice-versa (Barbieri; Tavares, 2008). Dentre as aves que visitam as praias de São Paulo, destacam-se aquelas que migram com a proximidade do inverno boreal (Barbieri; Mendonça, 2008).

As aves migratórias apresentam extraordinária capacidade de percorrer longas distâncias (Alerstan *et al.*, 2003, Barbieri *et al.*, 2013). No inverno, a baixa oferta de recursos alimentares aliada a fatores endógenos induz a migração de várias espécies dos Hemisférios Norte e Sul aos locais de alimentação ou áreas de invernada, em países vizinhos ou em outros continentes, e retornam aos seus locais de reprodução no início da primavera (Azevedo Jr. *et al.*, 2011a).

As aves como as batuíras, maçaricos, gaivotas e trinta-réis aglomeram-se todos os anos nas praias de São Paulo devido à riqueza e disponibilidade de alimento (Barbieri; Paes, 2008). A alimentação farta propicia às aves a garantia de engorda, e assim adquirem energia suficiente para efetuar a muda e retorno aos seus locais de reprodução (Fedrizzi *et al.*, 2004).

As aves migratórias que chegam no litoral de São Paulo podem ser subdivididas em dois grupos: as que migram do Hemisfério Norte e as que vêm do Hemisfério Sul. As neárticas são consideradas as grandes migrantes, pois realizam migração transequatorial (transpassam a Linha do Equador) voando mais de 20 mil quilômetros, desde os pontos de reprodução no Ártico até chegarem ao Brasil, na costa Atlântica e no Brasil Central, atravessando o Pantanal até alcançarem o sul do continente em direção à Patagônia (Argentina e Chile), ponto principal de concentração dessas aves (Sick, 1997).

Das 103 famílias de aves no Brasil, 37 (35,9%) são representadas por pelo menos uma espécie migratória ou parcialmente migratória. Dentre essas, as mais numerosas são *Tyrannidae* (33 spp.), *Scolopacidae* (21 spp.), *Procellariidae* (20 spp.), *Thraupidae* (13 spp.) e *Anatidae* (12 spp.), que representam 50% das 198 espécies. Para as praias de São Paulo ocorrem com uma certa frequência 29 espécies de aves migrantes.

As aves migrantes desempenham um papel importante na manutenção da biodiversidade do litoral paulista, pois contribuem para a dispersão de sementes e polinização de plantas, além de serem predadores naturais de outros animais. A preservação de seus habitats é essencial para a manutenção dos ecossistemas e para garantir a sobrevivência de espécies em risco de extinção. Portanto, a preservação do litoral de São Paulo como habitat e área de passagem para as aves migrantes é fundamental para a manutenção da biodiversidade e para a promoção do turismo ecológico na região.

Além disso, as aves migrantes são um atrativo para o turismo ecológico, gerando empregos e renda para a região. A observação responsável de aves pode ser uma atividade educativa e recreativa, que promove a conscientização ambiental e a valorização da natureza.

As aves migratórias também são importantes indicadores da saúde dos ecossistemas, pois sua presença ou ausência pode refletir mudanças nas condições ambientais. A perda de habitat e outras mudanças ambientais podem afetar a sobrevivência dessas aves e, conseqüentemente, afetar todo o ecossistema.

Além disso, as aves migratórias são importantes para a economia global e local, pois a observação de aves é uma atividade turística que atrai muitos visitantes. Esse turismo pode gerar empregos e trazer benefícios econômicos para as comunidades locais. Portanto, a preservação dos habitats naturais das aves migratórias é essencial para a manutenção dos ecossistemas e para a conservação da biodiversidade. É importante que sejam implementadas medidas para proteger essas aves e seus habitats, garantindo a continuidade de seus serviços ecossistêmicos e o bem-estar das populações que dependem desses serviços.

A observação de aves migratórias pode ser uma atividade emocionante e enriquecedora, mas é importante fazê-la de forma responsável e sem perturbar as aves ou seu habitat.

Aqui estão algumas dicas para observar aves migratórias:

Escolha o local certo: procure áreas naturais, como parques e reservas, que sejam conhecidas por abrigar aves migratórias. Verifique se é permitido observar aves no local escolhido e se há restrições para a entrada.

Tenha um guia de identificação de aves: leve um guia de campo ou um aplicativo para identificar as espécies de aves que você pode encontrar. Isso pode ajudá-lo a identificar as espécies com mais facilidade e também aprender mais sobre elas. Use equipamentos adequados: Tenha um binóculo ou uma luneta para observação de aves, pois isso facilitará a identificação das aves a distância. Use roupas e calçados confortáveis para caminhar e não se esqueça de proteger-se contra o sol e a chuva.

Respeite as aves e seu habitat: mantenha uma distância segura das aves para não perturbá-las. Não faça barulho excessivo ou jogue lixo no ambiente natural. Lembre-se de que as aves migratórias precisam de um ambiente saudável para se alimentar e descansar.

Aprenda sobre o comportamento das aves: observe o comportamento das aves para entender melhor suas rotas migratórias e padrões de voo. Isso pode ajudá-lo a prever onde as aves podem ser encontradas em diferentes épocas do ano.

Lembre-se de que a observação responsável de aves é importante para a preservação das espécies e do meio ambiente. Mantenha-se informado sobre as leis e regulamentações locais para a observação de aves e respeite as regras de cada área de conservação.

É importante lembrar que a observação de aves deve ser feita de forma responsável e sem causar perturbação aos animais. Além disso, algumas áreas podem ter restrições para visitação ou exigir autorização prévia.

Tabela 1. Espécies de aves observadas em ambiente de praia de São Paulo durante o período estudado.

CE - Categoria ecológica (MN - Migrante do Norte, MS - Migrante do Sul, RE-residente). N - Número total de indivíduos.

M - Média da abundância. SD - Desvio padrão da abundância. AB - Abundância relativa total.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	CE	CONSTÂNCIA	N	M	SD	AB
Stercorariidae						
<i>Stercorarius parasiticus</i>	MN	Rara	2	0,046	0	0,02
<i>Stercorarius pomarinus</i>	MN	Rara	2	0,046	0	0,02
Sternidae						
<i>Sterna hirundo</i>	MN	Pouco frequente	9	0,20	0,09	0,07
<i>Sterna paradisaea</i>	MN	Rara	1	0,035	0	-
<i>Sterna trudeaui</i>	MS	Rara	1	0,035	0	-
<i>Thalasseus maximus</i>	MN/MS	Constante	54	1,23	0,64	0,45
<i>Anous stolidus</i>	MR	Rara	1	0,035	0	-
Spheniscidae						
<i>Spheniscus magellanicus</i>	MS	Comum	200	5,00	3,36	2,88
Laridae						
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	MN	Rara	1	0,035	0	-
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	MS	Rara	1	0,035	0	-
Charadriidae						
<i>Pluvialis dominica</i>	MN	Comum	229	5,25	3,66	1,88
<i>Pluvialis squatarola</i>	MN	Comum	53	1,23	0,64	0,44
<i>Charadrius semipalmatus</i>	MN	Comum	6606	153,62	40,33	54,36
<i>Charadrius falklandicus</i>	MS	Rara	2	0,046	0	0,02
<i>Charadrius modestus</i>	MS	Rara	2	0,046	0	0,02
Scolopacidae						
<i>Limosa haemastica</i>	MN	Rara	3	0,069	0	0,02
<i>Numenius phaeopus</i>	MN	Pouco Frequente	9	0,20	0,09	0,07
<i>Actitis macularius</i>	MN	Rara	2	0,046	0	0,02
<i>Tringa melanoleuca</i>	MN	Rara	2	0,046	0	0,02
<i>Tringa flavipes</i>	MN	Comum	145	3,37	1,78	1,19
<i>Arenaria interpres</i>	MN	Comum	30	0,69	0,29	0,25
<i>Calidris canutus</i>	MN	Pouco frequente	218	5,06	3,07	1,79
<i>Calidris alba</i>	MN	Comum	687	15,97	6,57	5,66
<i>Calidris pusilla</i>	MN	Pouco frequente	190	4,41	2,87	1,56
<i>Calidris fuscicollis</i>	MN	Comum	647	15,04	3,34	5,33
<i>Calidris melanotos</i>	MN	Rara	4	0,093	0	0,03
<i>Calidris himantopus</i>	MN	Rara	1	0,035	0	-
<i>Calidris subruficollis</i>	MN	Rara	4	0,093	0	0,03
<i>Phalaropus tricolor</i>	MN	Rara	4	0,093	0	0,03
<i>Bartramia longicauda</i>	MN	Rara	2	0,046	0	-
Pandionidae						
<i>Pandion haliaetus</i>	MN	Rara	2	0,046	0	-
Phoenicopteridae						
<i>Phoenicopus chilensis</i>	MS	Rara	3	0,05	0	-

10.2. As migrantes

Durante os meses de junho, julho e agosto, observam-se menos espécies de aves na praia, bem como menor número de indivíduos. Entre setembro e outubro, observam-se as maiores abundâncias, indicando que muitas aves abandonam o litoral de São Paulo no final de maio e retornam em setembro (tabela 1). Durante a primavera (setembro-outubro), as aves costeiras neárticas, como as batuíras e os maçaricos, migram para as áreas de invernada, como Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul e Terra do Fogo, na Argentina, e voltam para as áreas de reprodução no Hemisfério Norte no outono (abril-maio) (Vooren; Brusque, 1999).

De acordo com Sick (1997), as aves neárticas podem escolher rotas diferentes na ida e na volta, de forma que uma espécie pode aparecer em um local apenas na vinda ou na volta, além disso, param menos durante a migração para o norte.

No trabalho de Barbieri & Paes (2008), ao longo da praia da Ilha Comprida (litoral sul de São Paulo) entre janeiro de 1999 e dezembro de 2001, também houve o registro de diversas espécies migratórias do hemisfério norte: *Charadrius semipalmatus*, *Pluvialis squatarola*, *P. dominica*, *Numenius phaeopus*, *Actitis macularius*, *Arenaria interpres*, *Calidris alba*, *C. fuscicollis*, *C. canutus*, *Tringa flavipes* e *T. melanoleuca*.

Existe pouca informação sobre rotas migratórias e pontos de parada na costa do Brasil (Barbieri *et al.*, 2003). Alguns autores sugerem que as aves costeiras neárticas utilizam a rota amazônica-central para migração em direção ao sul e não citam a rota do Atlântico (Sick, 1997; Myers *et al.*, 1990), porém diversos estudos já mostraram que esta rota é importante para a migração dessas aves, como: Barbieri (2008), Barbieri & Havenegaard (2008), Barbieri & Paes (2008), Cestari (2008), Lunardi *et al.* (2012).

O aumento do número de indivíduos de batuíras e maçaricos nas praias de São Paulo durante a primavera reforça a ideia de este ambiente ser um importante ponto de parada no sudeste brasileiro, confirmando a utilização da rota do Atlântico para diversas espécies durante a migração ao sul (setembro-outubro), sendo um ponto para descanso e alimentação, especialmente para o *Calidris alba*, *C. canutus*, *C. semipalmatus* durante seu deslocamento para o sul da América do Sul (Barbieri *et al.*, 2003).

Pluvialis squatarola e *P. dominica* são frequentes nas praias de São Paulo durante a primavera e o verão, com deslocamento no outono em direção ao norte do

continente. Comportamento semelhante foi registrado para *P. dominica* nas praias de Navegantes e Laguna, em Santa Catarina (Schieffer; Soares, 1984), na praia do Cassino e na Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul (Vooren; Chiaradia, 1990) e para a Patagônia, na Argentina (Belton, 1984). A energia acumulada nesses locais é fundamental para retornarem ao Hemisfério Norte em meados de abril (Sick, 1997). Nesse cenário, as áreas preservadas do litoral de São Paulo atuam como ponto de parada (alimentação e repouso), onde o alimento obtido fornece energia para continuar a migração, incrementando as reservas essenciais ao sucesso reprodutivo nas áreas de procriação (Davison; Evans, 1988; Barbieri; Hvenegaard, 2010).

Essas duas espécies são bastante comuns nas praias de São Paulo especificamente de janeiro a março e de setembro a dezembro (tabela 1). Utilizam as praias durante a migração para o sul do continente Sul Americano entre setembro e dezembro. Durante o período de abril a agosto, não são observadas, indicando que durante a migração para o norte as praias de São Paulo não são muito utilizadas, provavelmente voam sem parar para o norte da América do Sul e daí para a América do Norte.

Constata-se que poucos indivíduos de *Charadrius semipalmatus* e alguns raros de *Pluvialis dominica*, *Calidris alba* e *Tringa flavipes* são observados nas praias do estado de São Paulo. A maioria dos indivíduos dessas espécies migram para a Praia do Cassino, Lagoa do Peixe (Belton, 1984) e Terra do Fogo (De La Peña, 1986) durante o verão. De acordo com Sick (1997), essas espécies retornam ao Hemisfério Norte para reprodução durante o nosso inverno, assim os bandos observados neste período, provavelmente são formados por aves imaturas que não retornam (Belton, 1984; Vooren; Chiaradia, 1990; Barbieri; Mendonça, 2005).

B. Longicauda espécie que durante sua migração utiliza principalmente rotas interiores seguindo a rota do Brasil Central (Antas, 1983). É uma espécie com poucos registros no litoral de São Paulo. Foram mais comuns durante a migração para o sul de outubro a dezembro. Estudos recentes utilizando técnicas de rastreamento por satélite, mostraram que durante a migração da primavera elas cruzam o Paraguai na direção norte-sul e depois seguem para o sudeste na direção da Argentina (Renfrew, 2019). A espécie passa o inverno principalmente nos pampas da Argentina, campos do Uruguai, campos do sul do Brasil (Blanco; López-Lánus, 2008).

Calidris himantopus espécie neártica que migra principalmente para o interior da América do Sul. A rota de migração para o sul parece ir diretamente da Venezuela

para o Alto do Amazonas e Brasil Central (Somenzari *et al.*, 2018) atingindo a costa Atlântica no Rio Grande do Sul (Sick, 1997) e sudeste (Barbieri *et al.*, 2013). Entretanto Antas (1983) descreve que a espécie utilizada também a rota migratória da Amazônia Ocidental, chegando através da América Central e Colômbia, unindo-se à rota migratória do Pantanal. No litoral de São Paulo é uma espécie rara.

C. fuscicollis espécie migratória neártica que se desloca do nordeste da América do Norte sobre o oceano Atlântico ao norte da América do Sul e chega até as Guianas no final de agosto. Segundo Antas (1983), utilizam duas rotas internas no Brasil que terminam no Pantanal, de onde se movem gradualmente pelo litoral norte da América do Sul até a foz do rio Amazonas, depois seguem os rios do interior até chegar ao Paraguai e ao Rio Grande do Sul no final de outubro (Harrington *et al.*, 1991). A principal área não reprodutiva para essa espécie é o sul da Patagônia (Gils *et al.*, 2019). Como é um migrante neártico, a espécie é mais comum nas praias de São Paulo entre setembro e dezembro.

Calidris canutus ocorrem em baixa abundância nas praias de São Paulo, sendo mais comum em abril e de setembro a dezembro, similarmente aos resultados de Barbieri (2007), Belton (1974) e Telino-Júnior *et al.* (2003) para outras regiões do país. Além disso, Vooren & Chiaradia (1990) estudando aves costeiras no Rio Grande (RS), e Rodrigues (2000) no golfo de Maranhão registraram um pico no período de março a maio. Em São Paulo observa-se um aumento de indivíduos em setembro e outubro e depois em abril, reforçando assim a hipótese de as praias paulistas serem utilizadas como ponto de parada durante o deslocamento para locais de invernada mais ao sul do país e na Argentina (Morrison, 1984). Bem como, para *Charadrius semipalmatus*, *Pluvialis dominica*, *P. squatarola*, *Calidris alba* e *C. fuscicollis* durante o retorno para o Hemisfério Norte (abril) e para as áreas de forrageio do Hemisfério Sul (setembro). Também pode ser considerada um sítio de invernada para *C. semipalmatus*, pois são registrados durante todo o ano nas praias de São Paulo, com um aumento na abundância nos meses de primavera e verão.

Phoenicopterus chilensis espécie categorizada como “quase ameaça” pela BirdLife Internacional (2019). No Brasil é considerada uma espécie migratória (Antas, 1994, Somenzari *et al.*, 2018, Barbieri; Colaço, 2013). López-Lánus (2015) documentaram a migração dessa espécie da Argentina para as lagoas costeiras no sul do Brasil e Uruguai, onde concentram-se em grande número de abril a setembro (Belton, 1974;

Sick, 1997; Bencke *et al.*, 2006). Com poucos registros a espécie é considerada rara no litoral de São Paulo onde foram registadas em novembro e dezembro. Barbieri & Colaço (2013) registram a espécie no começo do verão na Ilha Comprida e na Baía de Trapandé em Cananéia no começo do verão. Foram avistados em pequenos grupos de espécimes se alimentando nos baixios do estuário e em descanso na Ilha Comprida.

P. haliaetus migradora neártica, segundo o Global Raptor Information Network (2019), toda a população reprodutiva da costa leste da América do Norte, desde a Flórida central até o norte, e uma parte da população do centro-oeste, migram através de Cuba até o norte da América do Sul (Martell *et al.*, 2001), dispersando-se ao longo do continente (Poole; Agler, 1987). No Brasil, assim como em São Paulo, é considerada como um visitante estacional do hemisfério norte (Piacentini *et al.*, 2015; Barbieri; Colaço, 2013).

Segundo Hutto (1998), a migração no outono e na primavera são períodos importantes em termos de potencial de mortalidade para as aves costeiras. Durante as longas migrações, as aves precisam parar para se alimentar e descansar. Além do acúmulo de reserva de gordura durante o período de invernada, o alimento adquirido nas áreas de parada fornece energia para continuar o voo migratório (Barbieri *et al.*, 2000). Muitas espécies interrompem o seu deslocamento para o processo de muda das penas, o que requer alta demanda energética, e selecionam os sítios de parada para realizar esta atividade de acordo com a qualidade, produtividade e risco de predação (Fedrizzi *et al.*, 2004).

Além disso, estudos têm relacionado o declínio populacional de aves migratórias a diversos fatores, como a fragmentação do habitat, o desmatamento, a expansão das atividades agrícolas, a contaminação por pesticidas, a predação de ninhos e efeitos cumulativos de alterações no habitat ao longo das rotas migratórias (Goldstein *et al.*, 2003). Desta forma, a preservação dessas aves está diretamente relacionada com a conservação dos sítios de alimentação, repouso e reprodução. A perda desses ambientes pode ocasionar na diminuição da população e até mesmo na extinção local de algumas espécies (Cordeiro *et al.*, 1996), pela dificuldade de alcançar o próximo ponto de parada ou encontrar nova área de forrageio (Nascimento; Larrazábal, 2000), o que provoca desnecessário gasto energético (Havenegaard; Barbieri, 2010).

Havenegaard & Barbieri (2010) ressaltam que as alterações antrópicas realizadas nas praias, por exemplo, podem afetar negativamente espécies de aves migratórias que

passam pela região e que dependem de seus recursos durante os deslocamentos. A crescente tendência à especulação imobiliária no litoral de São Paulo vem substituindo os habitats naturais por loteamentos (Havenegaard; Barbieri 2010), o que já está causando e causará ainda impactos significativos às espécies migrantes na região, principalmente para as famílias *Charadriidae* e *Scolopacidae*, as quais são dependentes da praia. Nesta perspectiva, a manutenção da integridade ecológica das praias de São Paulo é crucial para a conservação de várias espécies que passam pela região, sejam elas migrantes setentrionais, meridionais ou regionais, tornando necessária a implantação de medidas mitigatórias para a preservação deste importante ecossistema.

10.3. Importância regional: unidades de preservação no litoral de São Paulo como refúgios para aves migratórias

O litoral do estado de São Paulo é de extrema importância para a conservação de aves migratórias, oferecendo uma série de unidades de preservação que funcionam como refúgios essenciais durante suas jornadas. Esses locais não só fornecem áreas de alimentação e descanso, mas também são cruciais para a reprodução de várias espécies. Entre as principais unidades de preservação estão a Estação Ecológica Juréia-Itatins, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso e o Parque Estadual da Serra do Mar.

Estação Ecológica Juréia-Itatins

Localizada no município de Iguape, a Estação Ecológica Juréia-Itatins é uma área protegida de grande relevância para a avifauna migratória. O mosaico de ecossistemas, que inclui manguezais, restingas e florestas, oferece condições ideais para aves migratórias durante suas jornadas. A diversidade de habitats presentes na estação proporciona locais variados para alimentação e repouso, fundamentais para aves em trânsito, como as espécies que utilizam este local como ponto de parada ou até mesmo como área de invernada.

Parque Estadual da Ilha do Cardoso

Situado no extremo sul do estado de São Paulo, o Parque Estadual da Ilha do Cardoso é um verdadeiro santuário para aves migratórias. Suas áreas úmidas costeiras

e vastos manguezais criam um ambiente ideal para a alimentação e o descanso das aves. O parque é particularmente significativo para espécies ameaçadas que dependem deste habitat específico para sua sobrevivência. A proteção deste parque é crucial não apenas para a conservação de aves migratórias, mas também para a manutenção da biodiversidade local.

Parque Estadual da Serra do Mar

O Parque Estadual da Serra do Mar abrange uma vasta área que se estende desde o litoral até as regiões montanhosas, funcionando como um corredor ecológico vital para aves migratórias. A variação de altitudes e a diversidade de habitats presentes no parque proporcionam uma gama de micro-habitats, que são essenciais para diferentes fases das migrações das aves. Esse corredor ecológico permite que as aves encontrem condições favoráveis ao longo de sua trajetória, ajudando a garantir sua sobrevivência e sucesso reprodutivo.

Outras áreas de importância

Além das unidades de preservação mencionadas, várias outras áreas ao longo da costa de São Paulo também desempenham papéis cruciais para aves migratórias:

- **Arquipélago de alcatrazes:** este conjunto de ilhas é uma área reprodutiva importante para espécies marinhas e migratórias, como a *Sterna hirundinacea*. O arquipélago abriga uma das poucas colônias reprodutivas de *Thalasseus maximus* no Brasil, com cerca de 60 pares, além de outras ilhas como a Ilha dos Amigos e Laje das Trinta-réis, que são vitais para a reprodução dessas espécies (Campos *et al.*, 2004; Bencke *et al.*, 2006).

- **Ilha Bela:** conhecida por ser uma área de reprodução para *Thalasseus maximus* e *Sterna hirundinacea* (Campos *et al.*, 2004).

- **Laje de Santos:** outra importante área de reprodução para *Thalasseus maximus* e *Sterna hirundinacea* (Campos *et al.*, 2004).

- **Ilhote das Gaivotas e Laje da Conceição:** ambos são locais significativos para a reprodução de *Thalasseus maximus* (Campos *et al.*, 2004).

- **Castilho, em Cananéia:** importante para a reprodução de *Sterna hirundinacea*, com registros de aproximadamente 60 adultos entre 1988 e 1990 (Olmos *et al.*, 1995 *apud* Campos *et al.* 2004).

10.4. Importância das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) para aves migratórias no litoral de São Paulo

O litoral de São Paulo é dotado de várias Áreas de Proteção Ambiental (APAs), que desempenham um papel crucial na conservação de aves migratórias. As APAs da Ilha Comprida, Litoral Sul, Litoral Centro e Litoral Norte são exemplos notáveis de áreas que oferecem habitat essencial para aves durante suas jornadas migratórias. Cada uma dessas APAs contribui de forma única para a preservação da biodiversidade avícola regional.

APA da Ilha Comprida

A APA da Ilha Comprida, localizada no extremo sul do estado de São Paulo, é uma região de grande importância para as aves migratórias. Este território abriga uma diversidade de ecossistemas costeiros, incluindo praias, manguezais e áreas úmidas. Durante a migração, as aves utilizam essas áreas para alimentação e descanso. Os vastos manguezais e as zonas de marismas presentes na APA oferecem condições ideais para aves que precisam reabastecer suas reservas energéticas antes de continuar sua jornada. A proteção dessa área ajuda a garantir que essas aves possam encontrar um local seguro e rico em recursos durante suas viagens.

APA Litoral Sul

A APA Litoral Sul abrange uma região que se estende ao longo da costa sul de São Paulo, incluindo diversos ecossistemas costeiros e marinhos. Esta APA é importante para aves migratórias devido à sua diversidade de habitats, que oferece várias oportunidades para alimentação e descanso. A região possui áreas úmidas, como estuários e lagoas, que são utilizadas por muitas aves migratórias para se reabastecer antes de seguir para outras regiões. Além disso, a proteção das áreas costeiras e marinhas dentro da APA é crucial para preservar os ambientes de reprodução e as áreas de forrageamento que são vitais para a sobrevivência dessas aves.

APA Litoral Centro

A APA Litoral Centro cobre uma vasta área ao longo da costa central de São Paulo, incluindo importantes ecossistemas litorâneos e marinhos. Esta APA é um ponto estratégico para aves migratórias, pois abriga diversas zonas úmidas e áreas de restinga que são utilizadas como locais de parada durante as migrações. A APA oferece condições favoráveis para a alimentação e o descanso das aves, além de proteger habitats críticos que são essenciais para a manutenção de suas populações. A conservação desta área é vital para assegurar que as aves possam encontrar os recursos necessários para completar suas longas jornadas migratórias.

APA Litoral Norte

A APA Litoral Norte, localizada ao longo da costa norte de São Paulo, é uma área de grande importância para a avifauna migratória. Esta APA inclui uma variedade de ecossistemas costeiros, como praias, manguezais e áreas de restinga, que são fundamentais para muitas aves migratórias. As áreas úmidas e as zonas de alimentação presentes na APA Litoral Norte oferecem recursos essenciais para as aves durante suas migrações. A proteção desta APA ajuda a garantir que as aves tenham acesso a locais de descanso e alimentação durante sua passagem pela região, o que é crucial para sua sobrevivência e sucesso reprodutivo.

As APAs da Ilha Comprida, Litoral Sul, Litoral Centro e Litoral Norte são fundamentais para a conservação de aves migratórias no litoral de São Paulo. Cada uma dessas áreas oferece habitat essencial para alimentação, descanso e, em alguns casos, reprodução das aves migratórias. A proteção dessas unidades de conservação é vital para assegurar que as aves possam encontrar os recursos necessários durante suas jornadas e manter suas populações saudáveis. A gestão eficaz e a preservação desses habitats são essenciais para a continuidade das rotas migratórias e a conservação da biodiversidade avícola na região.

Essas áreas protegidas são fundamentais para a conservação de aves migratórias e contribuem significativamente para a manutenção da biodiversidade regional. A preservação desses habitats é crucial para assegurar que as aves possam continuar a utilizar essas áreas como refúgios durante suas migrações, garantindo assim a saúde e a estabilidade das populações migratórias.

CAPÍTULO

11

AVES MIGRATÓRIAS



Mandrião-parasítico

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Stercorariidae*

Nome científico: *Stercorarius parasiticus*

Migrante: transequatorial

População estimada: 500 mil

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características: *Stercorarius parasiticus* é uma espécie migratória que atravessa o Equador durante suas migrações. Estima-se que a população seja de cerca de 500 mil indivíduos, com uma tendência de diminuição. Seu *status* de conservação segundo a IUCN é pouco preocupante.

Essa ave mede entre 41 e 48 cm de comprimento, possui uma envergadura de 107 a 125 cm e pesa de 300 a 650 g. O comprimento da cauda dos adultos reprodutores contribui com aproximadamente sete centímetros para seu comprimento total. Os adultos de morfo claro apresentam costas marrons, partes inferiores principalmente

brancas e penas primárias das asas escuras com um “brilho” branco (Dunning, 1992). A cabeça e o pescoço são amarelados com um boné preto, e há uma projeção central na cauda. Por outro lado, os adultos de morfo escuro são marrom-escuros, enquanto as aves de fase intermediária exibem uma coloração mais escura com partes inferiores, cabeça e pescoço ligeiramente mais claros. Todos os morfos possuem o brilho branco característico nas asas.

Comportamento e ecologia: passa a maior parte de sua vida no oceano, a poucos quilômetros da costa, retornando à terra firme durante o período de reprodução. O mandrião-parasítico é uma ave migratória que passa o inverno nos trópicos e oceanos do sul. Grande parte da migração ocorre sobre o mar, mas na primavera há uma migração terrestre para o Vale do Rio Canning, no Alasca. No outono, essa migração terrestre ocorre do norte da Rússia até o Golfo Pérsico entre as populações eurasiáticas, e sobre os Grandes Lagos (particularmente o Lago Ontário) entre as populações americanas (Jobling, 2010). Em São Paulo, é avistado regularmente durante as passagens migratórias de outono e primavera.

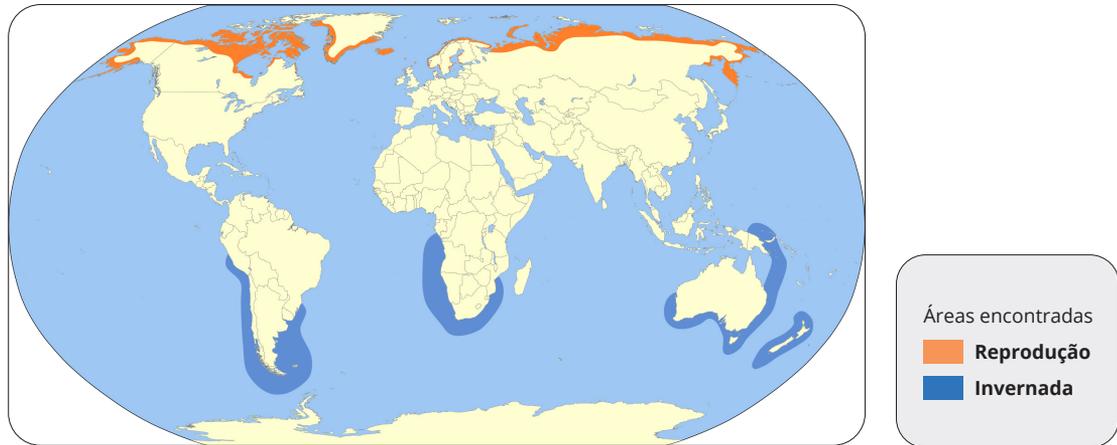
Alimentação: esta ave é conhecida por frequentemente perseguir outras aves marinhas para roubar seu alimento, muitas vezes forçando-as em voo a soltarem os peixes que capturaram. Em terra, sua dieta inclui também outras aves, seus ovos, roedores, insetos e frutas. Durante a época de reprodução, alimenta-se de roedores, insetos, ovos, filhotes e pequenas aves, mas a maior parte de sua alimentação, especialmente no inverno e durante a migração, é obtida por meio do cleptoparasitismo, quando rouba as capturas de outras aves, principalmente gaivotas e andorinhas-do-mar.

Reprodução: esta espécie se reproduz tanto no norte da Eurásia quanto na América do Norte, com populações significativas que se estendem ao sul até o norte da Escócia, incluindo as Ilhas Shetland, Orkney e as Hébridas Exteriores, além de áreas como Sutherland, Caithness e algumas ilhas em Argyll. Na América do Norte, encontram-se em regiões como o Alasca, Yukon, Territórios do Noroeste, Nunavut, ao longo da costa da Baía de Hudson e em partes do norte de Quebec e Nunatsiavut (Sherony, 1999).

A nidificação ocorre em tundras secas, montanhas altas e ilhas. Os ninhos geralmente contêm até quatro ovos de cor marrom-oliva. Os mandriões são geralmente

silenciosos, emitindo ocasionalmente chamados de miado e lamentação enquanto estão nos locais de reprodução. Como outras espécies de *skuas*, demonstram comportamento defensivo voando em direção à cabeça de humanos ou raposas que se aproximam de seus ninhos.

Distribuição: espécie migratória do Hemisfério Norte, o mandrião-parasítico é avistado ao longo do litoral brasileiro, às vezes adentrando os rios Amazonas e Negro até Roraima. Durante o inverno, migra tanto para a costa do Oceano Pacífico, alcançando o Estreito de Magalhães no sul do Chile, quanto para a costa do Oceano Atlântico, chegando até a Terra do Fogo no sul da Argentina, quando também pode ser avistado no Brasil (Sherony, 1999). Além disso, é encontrado em outras regiões costeiras do mundo, como no litoral europeu.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Parasitic_jaeger#/media/File:Stercorarius_parasiticus_map.svg



Mandrião-pomarino

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Stercorariidae*

Nome científico: *Stercorarius pomarinus*

Migrante: **transequatorial**

População estimada: 400 mil

Tendência: *diminuição*

Status de conservação (IUCN): *pouco preocupante*

Características: essa espécie varia de 46 a 67 cm de comprimento, com uma envergadura de 110 a 138 cm e peso de 540 a 920 g. O limite superior do comprimento inclui a cauda alongada dos adultos reprodutores, que tem cerca de 10 cm. A identificação do *Stercorarius pomarinus* é complexa devido às suas semelhanças com o *Stercorarius parasiticus* e à existência de três morfos distintos (Cocker, 2005). Este mandrião é maior e mais robusto do que as gaivotas comuns, com asas mais largas e menos semelhantes a falcões do que o mandrião-*parasiticus*, mas exibem a mesma

ampla variação de plumagem. Seu voo é mais cadenciado em comparação com as espécies menores.

Os adultos de morfo claro têm as costas marrons, partes inferiores predominantemente brancas e penas primárias das asas escuras com um "flash" branco. A cabeça e o pescoço são branco-amarelados com uma touca preta. Os adultos de morfo escuro são marrom-escuros, enquanto os de morfo intermediário apresentam uma coloração escura com partes inferiores, cabeça e pescoço um pouco mais claros. Todos os morfos possuem o "flash" branco nas asas, visível como um duplo flash na parte inferior das asas.

Nos adultos reprodutores de todos os morfos, as duas penas centrais da cauda são notavelmente mais longas do que as outras, em forma de colher e torcidas horizontalmente. (Blechschmidt *et al.*, 1993). Os juvenis são ainda mais difíceis de identificar e frequentemente se confundem com os jaegers parasíticos quando observados à distância, devido à similaridade na plumagem.

Comportamento e ecologia: ela rouba as capturas de gaivotas, andorinhas-do-mar e até mesmo atobás. Como a maioria das outras espécies de skuas, ela mantém esse comportamento pirata ao longo do ano, demonstrando grande agilidade ao assediar suas vítimas. Apenas a gaivota-de-dorso-preto-grande, a águia-rabalva e a águia-dourada são conhecidas por capturar adultos saudáveis de *Stercorarius sp.* O *Stercorarius pomarinus* é um migrante transequatorial que passa o inverno no Oceano Atlântico, ao longo da costa africana, incluindo a África do Sul, Namíbia e Angola. No oeste do Atlântico Sul, é considerada rara ou esporádica, conforme relatado por Olsen & Larsson (1995). No Brasil, sua ocorrência é principalmente durante os voos migratórios, como observado por Sick (2001). Durante o inverno, habita os oceanos tropicais, e no litoral de São Paulo pode ser avistada na primavera e no verão.

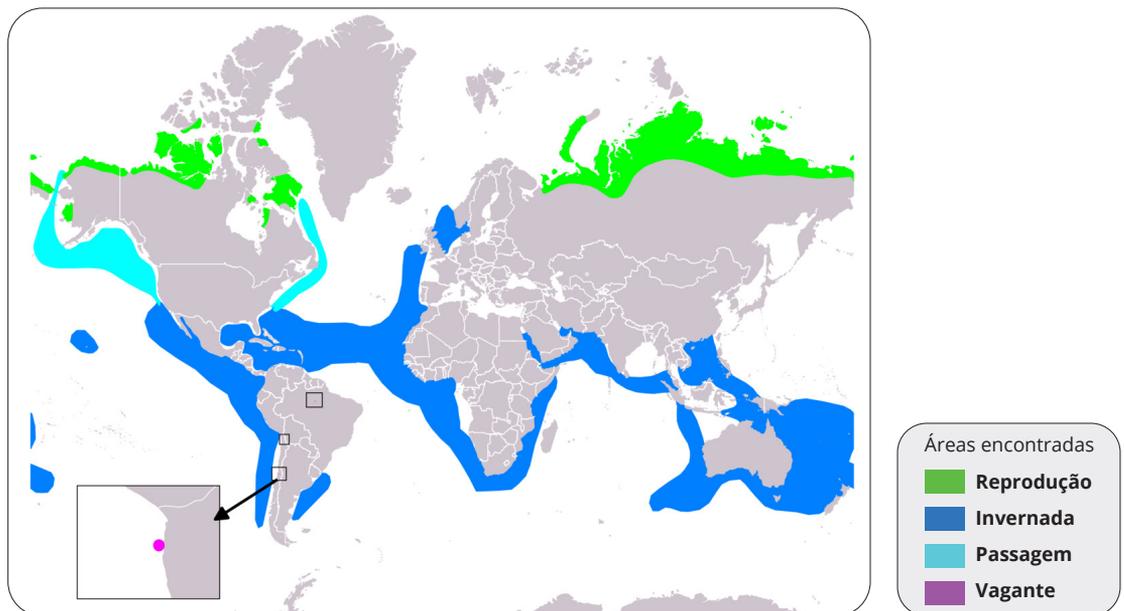
Alimentação: essa ave se alimenta de peixes, carniça, restos de comida, aves menores do tamanho de uma gaivota-comum e roedores, especialmente lemingues.

Reprodução: essa espécie se reproduz no extremo norte da Eurásia e da América do Norte. Ela nidifica na tundra ártica e em ilhas, colocando de dois a três ovos de cor

marrom-oliva em depressões forradas com grama. Como outras skuas, ela voa na direção da cabeça de um humano ou de outro intruso que se aproxime do seu ninho.

Distribuição: *Stercorarius pomarinus*, conhecido como mandrião-pomarino, é um migrante regular e, por vezes, abundante ao longo do litoral atlântico da África do Sul, Namíbia e Angola. Nestas regiões, é comum observar grandes concentrações desta espécie durante suas migrações anuais. As águas ricas em nutrientes dessas áreas costeiras fornecem uma abundância de recursos alimentares, tornando-as paradas importantes em sua jornada migratória.

No entanto, no Atlântico sul-ocidental, sua presença é considerada rara ou esporádica, conforme relatado por Olsen & Larsson (1995). Esse padrão de ocorrência mais irregular pode ser atribuído a diferentes fatores, como variações na disponibilidade de alimentos, condições climáticas e mudanças nos padrões migratórios ao longo do tempo. Apesar disso, pesquisas anteriores realizadas por Olrog (1967) e Escalante (1970, 1972) sugerem que a presença do mandrião-pomarino na Argentina e no Uruguai pode ser mais regular do que se pensava inicialmente.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Pomarine_jaeger#/media/File:StercorariusPomarinusIUCNver2018_2.png



Esses estudos indicam que populações dessa espécie visitam essas regiões de forma mais consistente, possivelmente aproveitando as áreas ricas em peixes e outras presas marinhas.

A observação de *Stercorarius pomarinus* ao longo de vastas regiões geográficas destaca a complexidade de seus padrões migratórios e a importância de diversos habitats costeiros para seu ciclo de vida. A compreensão desses padrões é crucial para a conservação da espécie, pois permite identificar áreas críticas que precisam de proteção para garantir que essas aves possam continuar suas migrações sem enfrentar escassez de recursos ou perda de habitat (Furness *et al.*, 2003).

Além disso, a presença documentada em diferentes continentes reforça a necessidade de uma abordagem internacional na conservação do mandrião-pomarina. A colaboração entre países é essencial para monitorar e proteger as rotas migratórias e os locais de alimentação e repouso dessas aves. A pesquisa contínua e o monitoramento são fundamentais para adaptar as estratégias de conservação às mudanças ambientais e garantir que *Stercorarius pomarinus* continue a prosperar em seus vastos domínios migratórios.



Trinta-réis-boreal

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Nome científico: *Sterna hirundo*

Migrante: **transequatorial**

População estimada: de 2 a 3 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características: A subespécie nominal do trinta-réis-boreal mede de 31 a 35 cm de comprimento, incluindo uma cauda bifurcada de seis a nove centímetros, e tem uma envergadura de 77 a 98 cm. Seu peso varia de 110 a 141 g. Os adultos reprodutores têm partes superiores cinza-pálido e partes inferiores cinza-claro. Possuem uma capa negra na cabeça, pernas laranja-avermelhadas, e um bico fino que pode ser vermelho com a ponta preta ou totalmente preto, dependendo da subespécie. As asas superiores são cinza-pálido, mas no verão, as penas externas escuras formam uma cunha cinza

nas asas. A rabadilha e a cauda são brancas, e em pé, a cauda longa não ultrapassa as pontas das asas dobradas, ao contrário do trinta-réis-ártico e do trinta-réis-rosado, cujas caudas se projetam além das asas. Não há diferenças significativas entre os sexos.

Nos adultos não reprodutores, a testa e as partes inferiores tornam-se brancas, o bico é todo preto ou preto com uma base vermelha, e as pernas são vermelho-escuras ou pretas. As asas superiores têm uma área escura na borda frontal, chamada de barra carpiana. Trinta-réis que não tiveram sucesso na reprodução podem mudar para a plumagem de adulto não reprodutor a partir de junho, embora geralmente isso ocorra até o final de julho, com a muda suspensa durante a migração (Burger *et al.*, 1988). Há variação geográfica; aves da Califórnia frequentemente estão em plumagem não reprodutiva durante a migração.

Os juvenis têm asas superiores cinza-pálido com uma barra carpiana escura. A coroa e a nuca são marrons, e a testa é castanha, tornando-se branca no outono. As partes superiores são castanhas com escamas marrons e brancas, e a cauda não tem as penas longas dos adultos (Stevenson *et al.*, 1970). Aves na primeira plumagem pós-juvenil, que geralmente ficam nas áreas de inverno, se parecem com adultos não reprodutores, mas têm uma coroa mais escura, barra carpiana escura e plumagem frequentemente desgastada. No segundo ano, a maioria dos jovens se assemelha aos adultos, com pequenas diferenças, como um bico mais escuro ou testa branca.

O trinta-réis-boreal é um voador ágil, capaz de curvas e mergulhos rápidos, de pairar e de decolar verticalmente. Quando transporta peixes, voa próximo à superfície em ventos fortes, mas entre 10 e 30 m acima da água em ventos favoráveis. Normalmente, voa abaixo de 100 m de altura, com uma velocidade média de 30 km/h sem vento favorável. Durante a migração noturna, voa a uma velocidade média de 43 a 54 km/h, a uma altura de 1.000 a 3.000 m.

Comportamento e ecologia: o trinta-réis-boreal se reproduz em colônias que geralmente não excedem dois mil pares, mas ocasionalmente podem chegar a mais de vinte mil pares. As colônias no interior tendem a ser menores do que as na costa. Os trinta-réis-boreal frequentemente nidificam ao lado de outras espécies costeiras, como os trinta-réis-ártico, rosado e sanduíche, gaivotas-de-cabeça-preta e corta-águas. Especialmente no início da temporada de reprodução, por razões desconhecidas, a maioria ou todos os trinta-réis voam em silêncio baixo e rápido para o mar (Khan *et al.*, 2015). Esse fenômeno é chamado de “pânico” ou “*dread*”.

Ao retornar aos locais de reprodução, os trinta-réis podem vagar por alguns dias antes de se estabelecerem em um território, e o início real da nidificação pode estar ligado à alta disponibilidade de peixes. Os trinta-réis defendem apenas uma pequena área, com distâncias entre os ninhos às vezes sendo tão pequenas quanto 50 cm, embora de 150 a 350 cm seja mais típico. Como muitas aves, o mesmo local é reutilizado ano após ano, com registros de um par retornando por 17 temporadas de reprodução sucessivas. Cerca de noventa por cento das aves experientes reutilizam seu território anterior, então os jovens pássaros precisam nidificar na periferia, encontrar um parceiro desolado ou se mudar para outra colônia (Darby, 2012). Um macho seleciona um território de nidificação alguns dias após sua chegada na primavera, e sua parceira anterior se junta a ele, a menos que ela esteja há mais de cinco dias atrasada, caso em que o par pode se separar.

O cruzamento entre parentes próximos de *S. hirundo* parece ser evitado passivamente pela imigração e dispersão, em vez de discriminação de parentesco e escolha de parceiro. A defesa do território é principalmente feita pelo macho, que repele intrusos de ambos os sexos. Ele emite um chamado de alarme, abre as asas, levanta a cauda e abaixa a cabeça para mostrar a capa preta. Se o intruso persistir, o macho para de chamar e luta agarrando os bicos até que o intruso se submeta levantando a cabeça para expor a garganta. Intrusos aéreos são simplesmente atacados, às vezes seguindo um voo em espiral ascendente conjunto. Apesar da agressão mostrada aos adultos, os filhotes errantes geralmente são tolerados, enquanto em uma colônia de gaivotas seriam atacados e mortos. O ninho é defendido até que os filhotes tenham alçado voo, e todos os adultos na colônia se unem para repelir potenciais predadores.

Migração e sazonalidade: a maioria das populações de trinta-réis-boreal é altamente migratória, passando o inverno ao sul de suas áreas de reprodução no hemisfério norte temperado e subártico. As aves jovens geralmente permanecem em suas áreas de inverno durante o primeiro verão, embora algumas retornem às colônias de reprodução algum tempo após a chegada dos adultos. Na América do Norte, o trinta-réis-comum se reproduz ao longo da costa atlântica, desde Labrador até a Carolina do Norte, e também no interior de grande parte do Canadá a leste das Montanhas Rochosas. Nos Estados Unidos, algumas populações reprodutoras também são encontradas nos estados próximos aos Grandes Lagos e localmente na costa do Golfo.

Existem colônias pequenas e parcialmente migratórias no Caribe, incluindo as Bahamas, Cuba e os arquipélagos de Los Roques e Las Aves, na Venezuela. As aves do Novo Mundo passam o inverno ao longo das costas da América Central e do Sul, até a Argentina na costa leste e o norte do Chile na costa oeste. Registros da América do Sul (Neves *et al.*, 2002) e dos Açores mostram que algumas aves podem atravessar o Atlântico em ambas as direções durante sua migração.

Alimentação: como a maioria dos trinta-réis, essa espécie se alimenta mergulhando para pegar peixes, tanto no mar quanto em água doce, mas também consome moluscos, crustáceos e outros invertebrados.

Reprodução: o trinta-réis-comum se reproduz em uma variedade de habitats maior que a de seus parentes. Eles nidificam em qualquer superfície plana e com pouca vegetação próxima à água, como praias e ilhas, e se adaptam bem a substratos artificiais, como balsas flutuantes. O ninho pode ser uma simples cavidade na areia ou cascalho, mas muitas vezes é revestido ou contornado com detritos disponíveis. Até três ovos podem ser postos, e suas cores opacas e padrões manchados ajudam na camuflagem na praia aberta. A incubação é feita por ambos os sexos e dura cerca de 21 a 22 dias, podendo ser mais longa se a colônia for perturbada por predadores. Os filhotes, cobertos de penugem, começam a voar em 22 a 28 dias (Robinson *et al.*, 2001).

Os ovos e os filhotes são vulneráveis à predação por mamíferos, como ratos e visons-americanos, e por aves grandes, como gaivotas, corujas e garças. Trinta-réis-comuns podem ser infectados por piolhos, vermes parasitas e ácaros, embora parasitas sanguíneos sejam raros. Apesar de sua grande população e vasta área de reprodução, a espécie é classificada como de menor preocupação, embora os números na América do Norte tenham diminuído drasticamente nas últimas décadas. A perda de habitat, poluição e perturbação das colônias de reprodução ameaçam algumas populações, mesmo com a proteção legal internacional (Darby, 2012).

Os pares são estabelecidos ou confirmados através de exibições aéreas de cortejo. Macho e fêmea voam em amplos círculos de até 200 metros, chamando continuamente, antes de descerem juntos em planeios ziguezagueantes. O macho pode atrair a atenção de outros machos se estiver carregando um peixe. No solo, ele corteja a fêmea circulando ao redor dela com a cauda e o pescoço erguidos, cabeça

apontando para baixo e asas parcialmente abertas. Se a fêmea responder, ambos podem adotar uma postura com a cabeça apontada para o céu. O macho provoca a fêmea com o peixe até que ela tenha se exibido suficientemente para ele (Sonja *et al.*, 2011). Após o cortejo, o macho faz uma depressão rasa na areia, e a fêmea arranha no mesmo local até escolherem um lugar para o ninho.

Os ovos podem ser postos em areia nua, cascalho ou solo, geralmente com um revestimento de detritos ou vegetação, ou contornados com algas marinhas, pedras ou conchas. A depressão do ninho geralmente tem quatro centímetros de profundidade e dez centímetros de largura, mas pode chegar a 24 cm de largura com o material decorativo. O sucesso reprodutivo em áreas propensas a inundações é aumentado com o uso de tapetes artificiais de capim-marinho, incentivando os trinta-réis a nidificar em áreas mais altas e menos vulneráveis.

Trinta-réis são especialistas em localizar seus ninhos em uma colônia grande. Estudos mostram que eles podem encontrar e desenterrar seus ovos enterrados, mesmo se o material do ninho for removido e a areia alisada. Eles também aceitam ovos remodelados com plasticina ou coloridos de amarelo, mas não vermelho ou azul. Essa habilidade de localizar os ovos é uma adaptação à vida em um ambiente instável, ventoso e de maré.

O pico de postura dos ovos ocorre no início de maio, com algumas aves colocando ovos mais tarde no mês ou em junho. Normalmente, são postos três ovos, mas ninhadas maiores podem ocorrer com duas fêmeas usando o mesmo ninho. Cada ovo sucessivo é ligeiramente menor que o primeiro, com peso médio de 20,2 g. Os ovos são creme, bege ou marrom-claro, com marcações pretas, marrons ou cinzas que ajudam na camuflagem. A incubação é feita por ambos os sexos, mais frequentemente pela fêmea, durando de 21 a 22 dias, mas pode se estender até 34 dias com perturbações frequentes (Robinson *et al.*, 2001).

Em dias quentes, o adulto pode molhar suas penas abdominais na água para resfriar os ovos. Noventa por cento dos ovos eclodem, exceto em casos de desastres na colônia. O filhote, coberto de penugem amarelada com marcações pretas ou marrons, começa a voar em 22 a 28 dias (Sonja *et al.*, 2011). Os juvenis são alimentados no ninho por cerca de cinco dias e depois acompanham os adultos em expedições de pesca, recebendo alimentação suplementar até o final da temporada de reprodução.

Como muitos trinta-réis, esta espécie defende vigorosamente seu ninho e filhotes,

atacando intrusos como humanos, cães e aves diurnas, mas raramente atingindo o alvo. Adultos podem discriminar humanos individuais, atacando pessoas familiares mais intensamente. Predadores noturnos, como ratos e corujas, podem devastar colônias, fazendo com que os adultos abandonem a área por até oito horas.

Trinta-réis-boreal geralmente se reproduzem uma vez por ano, com segundas ninhadas possíveis se a primeira for perdida. A primeira reprodução ocorre geralmente aos quatro anos, às vezes aos três. O número de jovens que sobrevivem até o voo varia, com aves mais velhas sendo mais bem-sucedidas. A expectativa de vida máxima documentada é de 23 anos na América do Norte e 33 anos na Europa, mas a média é de doze anos.

Distribuição: o trinta-réis-boreal se reproduz em uma ampla gama de habitats, nidificando desde a taiga da Ásia até as costas tropicais, e em altitudes de até 2.000 m na Armênia e 4.800 m na Ásia. Evita áreas frequentemente expostas a chuvas ou ventos excessivos, e águas geladas, por isso não se reproduz tão ao norte quanto o trinta-réis-ártico. Nidifica próximo à água doce ou ao mar em quase qualquer habitat plano aberto, incluindo praias de areia ou cascalho, áreas firmes de dunas, salinas ou, mais comumente, ilhas. Prados planos ou urze, ou mesmo grandes rochas planas, podem ser adequados em um ambiente de ilha. Em colônias mistas, os trinta-réis-comuns toleram vegetação rasteira um pouco mais alta do que os trinta-réis-árticos, mas evitam o crescimento ainda mais alto aceitável para os trinta-réis-rosados; o fator relevante aqui são os diferentes comprimentos das pernas das três espécies. Os trinta-réis-comuns se adaptam facilmente a plataformas flutuantes artificiais e podem até nidificar em telhados planos de fábricas. Locais de nidificação incomuns incluem fardos de feno, um toco a 0,6 m acima da água e troncos ou vegetação flutuante. Há registro de um trinta-réis-comum ocupando um ninho de pilrito de peito preto e colocando seus ovos junto com os da ave limícola. Fora da estação de reprodução, tudo o que é necessário em termos de habitat é acesso a áreas de pesca e um local para pousar. Além de praias naturais e rochas, barcos, boias e cais são frequentemente usados tanto como poleiros quanto como dormitórios noturnos (Darby, 2012).

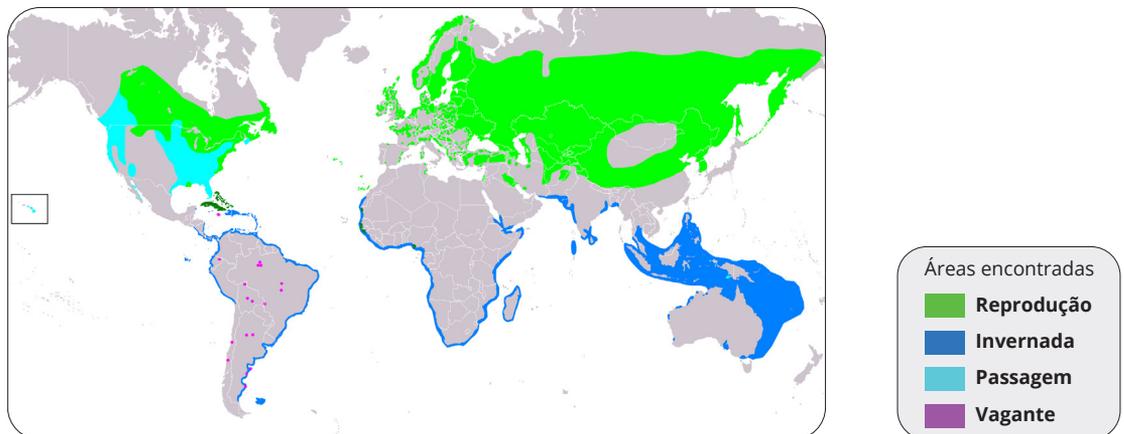
O trinta-réis-boreal se reproduz por toda a Europa, com maior número no norte e leste do continente. Existem pequenas populações na costa norte da África e nos Açores, Ilhas Canárias e Madeira. A maioria passa o inverno ao largo da África ocidental

ou meridional, com aves da Europa do sul e oeste tendendo a permanecer ao norte do Equador e outras aves europeias movendo-se mais ao sul.

A área de reprodução continua pelas zonas temperadas e de taiga da Ásia, com postos avançados dispersos no Golfo Pérsico e na costa do Irã. Pequenas populações se reproduzem em ilhas ao largo do Sri Lanka e na região de Ladakh, no planalto tibetano. As aves da Ásia ocidental passam o inverno no norte do Oceano Índico, e a subespécie *S. h. tibetana* parece ser comum ao largo da África Oriental durante o inverno no Hemisfério Norte. Aves de regiões mais ao norte e leste da Ásia, como *S. h. longipennis*, movem-se pelo Japão, Tailândia e Pacífico ocidental até o sul da Austrália.

Existem colônias pequenas e erráticas na África Ocidental, na Nigéria e na Guiné-Bissau, o que é incomum, pois estão dentro de uma área principalmente de invernada. Apenas alguns trinta-réis-comuns foram registrados na Nova Zelândia, e o *status* dessa espécie na Polinésia é incerto. Uma ave marcada no ninho na Suécia foi encontrada morta na Ilha Stewart, na Nova Zelândia, cinco meses depois, tendo voado aproximadamente 25.000 km (Robinson *et al.*, 2001).

Como migradores de longa distância, os trinta-réis-comuns às vezes ocorrem bem fora de sua faixa normal. Aves extraviadas foram encontradas no interior da África (Zâmbia e Malawi), e nas ilhas Maldivas e Comores; a subespécie nominal alcançou a Austrália, os Andes e o interior da América do Sul. Registros recentes da subespécie asiática *S. h. longipennis* são da Europa Ocidental.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Common_tern#/media/File:SternaHirundoIUCNver2018_2.png



Trinta-réis-ártico

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Nome científico: *Sterna paradisaea*

Migração: **transequatorial**

População estimada: aproximadamente 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuir no litoral de São Paulo

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: são aves de tamanho médio, medindo de 28 a 39 cm de comprimento e com uma envergadura de 65 a 75 cm. Elas têm plumagem predominantemente cinza e branca, com bico e pés vermelho/laranja, testa branca, nuca e coroa negras (estriadas de branco), e bochechas brancas. O manto cinza é de 305 mm, com escápulas marrom franjadas, algumas pontas brancas. A asa superior é cinza com uma borda branca, e o colar é completamente branco, assim como a parte traseira. A cauda profundamente bifurcada é esbranquiçada, com as pontas externas cinza.

O trinta-réis-ártico é uma ave de tamanho médio, medindo cerca de 33 a 36 cm da ponta do bico à ponta da cauda. A envergadura varia de 76 a 85 cm. O peso é de 86 a 127 g. O bico é vermelho-escuro, assim como as pernas curtas e os pés membranosos. Como a maioria das andorinhas, a andorinha-do-ártico possui asas com alta razão de aspecto e uma cauda profundamente bifurcada.

A plumagem adulta é cinza na parte superior, com uma nuca e coroa pretas e bochechas brancas. As asas superiores são cinza-pálido, com a área próxima à ponta da asa sendo translúcida. A cauda é branca e as partes inferiores são cinza-pálido. Ambos os sexos são semelhantes em aparência. A plumagem de inverno é semelhante, mas a coroa é mais branca e os bicos são mais escuros.

Os juvenis diferem dos adultos pelo bico e pernas pretos, asas com aparência “escamosa”, e manto com pontas de penas escuras, barra alar carpiana escura e pequenos prolongamentos da cauda. Durante o primeiro verão, os juvenis também têm uma área branca na frente da coroa.

A espécie emite uma variedade de chamados; os dois mais comuns são o chamado de alarme, feito quando possíveis predadores (como humanos ou outros mamíferos) entram nas colônias, e o chamado de anúncio.

Embora o trinta-réis-ártico seja semelhante às andorinhas-comuns e andorinhas-rosadas, sua coloração, perfil e chamado são ligeiramente diferentes. Comparada à andorinha-comum, tem uma cauda mais longa e um bico monocromático, enquanto as principais diferenças em relação à andorinha-rosada são sua cor ligeiramente mais escura e asas mais longas. O chamado do trinta-réis-ártico é mais nasal e áspero do que o da andorinha-comum, sendo facilmente distinguível do da andorinha-rosada.

Os parentes mais próximos dessa ave são um grupo de espécies polares do sul, como a *Sterna hirundinacea*, *S. virgata*, *S. vittata*. As plumagens imaturas da andorinha-do-ártico foram originalmente descritas como espécies separadas, *Sterna portlandica* e *Sterna pikei*.

Comportamento e ecologia: a dieta do trinta-réis-ártico varia dependendo do local e do período, mas geralmente é carnívora. Na maioria dos casos, ela se alimenta de pequenos peixes ou crustáceos marinhos. As espécies de peixes compõem a parte mais importante da dieta e representam mais da biomassa consumida do que qualquer outro alimento. As presas são geralmente espécies de cardumes imaturas

(de um a dois anos) como arenque, bacalhau, peixe-lançado e capelim. Entre os crustáceos marinhos consumidos estão anfípodes, caranguejos e krill. Às vezes, essas aves também comem moluscos, vermes marinhos ou frutas, e, em seus locais de reprodução no norte, insetos.

Os trinta-réis-ártico às vezes mergulham na superfície da água para capturar presas próximas à superfície. Elas também podem perseguir insetos no ar durante a reprodução. Acredita-se também que as andorinhas-do-ártico, apesar de seu tamanho pequeno, ocasionalmente pratiquem cleptoparasitismo, voando rapidamente em direção a outras aves para assustá-las e fazê-las soltar suas capturas.

Durante o período de nidificação, os trinta-réis-ártico são vulneráveis à predação por gatos e outros animais. Além de serem competidores por locais de nidificação, as gaivotas-argêntas maiores roubam ovos e filhotes. Ovos camuflados ajudam a prevenir isso, assim como locais de nidificação isolados. Cientistas experimentaram o uso de canas de bambu ao redor dos ninhos dos trinta-réis-ártico. Embora tenham observado menos tentativas de predação nas áreas com canas em comparação com as áreas de controle, as canas não reduziram a probabilidade de sucesso da predação por tentativa.

Alimentação: elas se alimentam principalmente de peixes e pequenos invertebrados marinhos. A espécie é abundante, com cerca de dois milhões de indivíduos estimados. Embora a tendência no número de indivíduos da espécie como um todo não seja conhecida, a exploração no passado reduziu o número dessas aves nas partes mais ao sul de sua distribuição. As trinta-réis-ártico são aves longevas, muitas alcançando de 15 a 30 anos de idade.

Reprodução: a reprodução começa por volta do terceiro ou quarto ano. Os trinta-réis-ártico acasalam-se para a vida toda e, na maioria dos casos, retornam à mesma colônia todos os anos. O cortejo é elaborado, especialmente nas aves que estão nidificando pela primeira vez. O cortejo começa com um “voo alto”, em que a fêmea persegue o macho até uma altitude elevada e depois desce lentamente. Este *display* é seguido pelos “voos de peixe”, nos quais o macho oferece peixes à fêmea. O cortejo no solo envolve um caminhar ostensivo com a cauda erguida e asas abaixadas. Após isso, ambos os pássaros geralmente voam e circulam um ao redor do outro.

Ambos os sexos concordam com um local para construir o ninho, e ambos

defendem o local. Durante este tempo, o macho continua a alimentar a fêmea. O acasalamento ocorre pouco depois disso. A reprodução ocorre em colônias em costas, ilhas e ocasionalmente no interior da tundra próxima à água. Muitas vezes forma bandos mistos com a andorinha-comum. Coloca de um a três ovos por ninhada, mais frequentemente dois.

É uma das andorinhas mais agressivas, ferozmente defensiva de seu ninho e filhotes. Atacará humanos e grandes predadores, geralmente atingindo a parte superior ou traseira da cabeça. Embora seja pequena demais para causar ferimentos graves em um animal do tamanho de um humano, ainda é capaz de fazer sangrar e é capaz de repelir muitas aves rapaces, ursos polares e predadores mamíferos menores, como raposas e gatos.

O ninho geralmente é uma depressão no chão, que pode ou não ser forrada com pedaços de grama ou materiais semelhantes. Os ovos são manchados e camuflados. Ambos os sexos compartilham os deveres de incubação. Os filhotes nascem após 22 a 27 dias e voam após 21 a 24 dias. Se os pais forem perturbados e saírem frequentemente do ninho, o período de incubação pode ser prolongado para até 34 dias.

Ao nascer, os filhotes têm penugem. Sendo precoces, os filhotes começam a se mover e explorar seu entorno dentro de um a três dias após o nascimento. Geralmente, eles não se afastam muito do ninho. Os filhotes são aquecidos pelos adultos nos primeiros dez dias após o nascimento. Ambos os pais cuidam dos filhotes. A dieta dos filhotes sempre inclui peixes, e os pais trazem seletivamente itens de presa maiores para os filhotes do que eles próprios comem. Os machos trazem mais comida do que as fêmeas. A alimentação pelos pais dura cerca de um mês antes de serem gradualmente desmamados. Após o voo inaugural, os juvenis aprendem a se alimentar sozinhos, incluindo o método difícil de mergulho. Eles voarão para o sul para o inverno com a ajuda de seus pais.

As trinta-réis-ártico são aves longevas que passam tempo considerável criando apenas alguns filhotes, sendo assim ditas r-selecionadas. Um estudo de 1957 nas Ilhas Farne estimou uma taxa de sobrevivência anual de 82%.

Distribuição: o trinta-réis-ártico é uma ave marinha da família Laridae. Esse pássaro possui uma distribuição de reprodução circumpolar que cobre as regiões árticas e subárticas da Europa (até a Bretanha), Ásia e América do Norte (até

Massachusetts). A espécie é fortemente migratória, vivendo dois verões a cada ano enquanto migra ao longo de uma rota complexa de suas áreas de reprodução no norte até a costa antártica para o verão austral, retornando cerca de seis meses depois. Estudos recentes mostraram que essas aves que nidificam na Islândia e na Groenlândia percorrem em média cerca de 70.900 km por ano (44.100 mi), enquanto aquelas que nidificam na Holanda percorrem aproximadamente 48.700 km (30.300 mi) anualmente. Essas são de longe as migrações mais longas conhecidas no reino animal. A andorinha-do-ártico nidifica uma vez a cada um a três anos, dependendo de seu ciclo de acasalamento.

O trinta-réis-ártico possui uma distribuição contínua de reprodução circumpolar em todo o mundo; não são reconhecidas subespécies. Durante o verão boreal, pode ser encontrada em regiões costeiras nas partes mais frias das Américas do Norte e Eurásia. No verão austral, é avistada no mar, alcançando a borda norte do gelo antártico.

O trinta-réis-ártico é famoso por sua migração; voa de suas áreas de reprodução no Ártico até a Antártica e retorna anualmente. A distância mais curta entre essas áreas é de 19.000 km (12.000 mi). A longa jornada garante que essa ave veja dois verões por ano e mais horas de luz do que qualquer outra criatura no planeta. Um exemplo notável de suas habilidades de voo de longa distância envolve um trinta-réis-ártico marcada como um filhote não voador nas Ilhas Farne, Northumberland, Reino Unido, no verão boreal de 1982, que alcançou Melbourne, Austrália, em outubro, apenas três meses após o primeiro voo – uma jornada de mais de 22.000 km (14.000 mi). Outro exemplo é o de um filhote marcado em Labrador, Canadá, em 23 de julho de 1928, encontrado na África do Sul quatro meses depois.

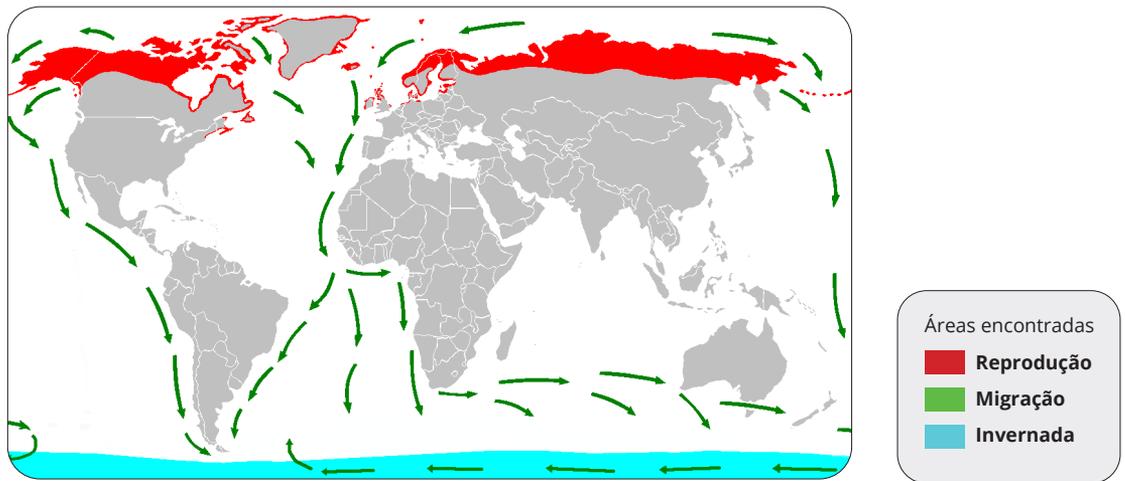
Um estudo de 2010 usando dispositivos de rastreamento mostrou que os exemplos anteriores não são incomuns para a espécie. Na verdade, o estudo revelou que pesquisas anteriores haviam subestimado seriamente as distâncias anuais percorridas pelo trinta-réis-ártico. Onze aves que se reproduziram na Groenlândia ou Islândia percorreram em média 70.900 km (44.100 mi) por ano, com um máximo de 81.600 km (50.700 mi). A diferença em relação às estimativas anteriores se deve ao fato de as aves seguirem cursos sinuosos em vez de seguir uma rota direta como se pensava anteriormente. As aves seguem um curso um tanto convoluto para aproveitar os ventos predominantes.

O trinta-réis-ártico vive em média cerca de 30 anos e, com base na pesquisa

citada, percorre aproximadamente 2,4 milhões de km (1,5 milhões de mi) durante sua vida, o equivalente a uma viagem de ida e volta da Terra à Lua mais de três vezes.

Um estudo de rastreamento de 2013 de meia dúzia do trinta-réis-ártico que se reproduzem na Holanda mostrou migrações anuais médias de aproximadamente 48.700 km (30.300 mi). Em sua jornada para o sul, essas aves seguiram aproximadamente as costas da Europa e da África.

O trinta-réis-ártico geralmente migra para longe da costa o suficiente para que raramente seja visto de terra fora da estação de reprodução.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Arctic_tern#/media/File:Sterna_paradisaea_distribution_and_migration_map.png



Trinta-réis-de-coroa-branca

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Nome científico: *Sterna trudeaui*

Migração: latitudinal

População estimada: 6.700 indivíduos

Tendência: diminuir

Status de conservação (IUCN): regionalmente ameaçada

Características físicas: o trinta-réis-de-coroa-branca mede de 28 a 35 cm de comprimento, com uma envergadura de 76 a 78 cm e pesa de 146 a 160 g. Tem uma cabeça bastante quadrada, um pescoço grosso, as asas longas e uma cauda bifurcada. Os sexos possuem a mesma plumagem. Os adultos em plumagem de reprodução têm a cabeça e o pescoço brancos, com uma faixa preta passando pelo olho. Suas partes superiores são cinza-claro com a garupa e as coberteiras superiores da cauda esbranquiçadas. Suas partes inferiores são branco-acinzentadas. A parte superior da

asa é cinza-claro com as primárias prateadas e a parte inferior da asa é branca. Sua íris é marrom e seu bico é laranja com a ponta amarela e uma faixa preta separando as cores. Suas pernas e pés são laranja-avermelhadas (Remsen *et al.*, 2023). Os adultos fora do período reprodutivo são semelhantes aos reprodutivos, mas com uma faixa mais cinza no rosto, prateado mais intenso nas primárias e um bico preto com a ponta amarelada. Os juvenis têm um padrão preto e branco nas costas, uma faixa preta perto do final da cauda, um bico preto e pernas escuras (Harrison, 1983).

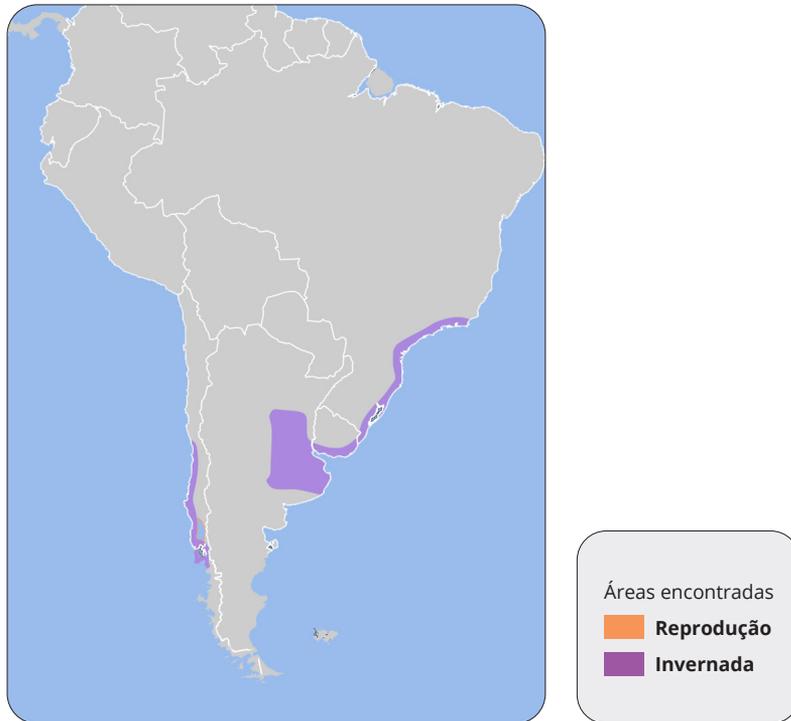
Alimentação: o trinta-réis-de-coroa-branca se alimenta principalmente de peixes, mas também de insetos. Ele forrageia sobre águas rasas nas margens de áreas úmidas, rios e lagoas, além de campos arados. Captura peixes mergulhando em queda livre.

Reprodução: a biologia reprodutiva do trinta-réis-de-coroa-branca não é totalmente compreendida. Sua temporada de reprodução parece incluir os meses de outubro a dezembro. Ele nidifica em colônias, frequentemente compartilhando áreas com gaivotas-de-cabeça-marrom (*Larus maculipennis*). Constrói um ninho em plataforma flutuante em águas rasas, seja livremente flutuante ou ancorado à vegetação emergente. Ambos os sexos defendem vigorosamente o ninho. O tamanho da ninhada é de dois a quatro ovos, mas geralmente três (Gochfeld *et al.*, 2020). O período de incubação, o tempo até o voo e os detalhes dos cuidados parentais não são conhecidos.

Distribuição: o trinta-réis-de-coroa-branca se reproduz desde o sudeste do Brasil, passando pelo Uruguai até a província de Buenos Aires na Argentina e também no Chile, entre as províncias de Aconcágua e Llanquihue. Fora da época de reprodução, ele se desloca ao longo da costa atlântica até o norte da área do Rio de Janeiro e na costa do Pacífico até o norte do Departamento de Ica, no Peru. Ele já apareceu como visitante ocasional tão ao sul quanto o Estreito de Magalhães e nas Ilhas Falkland. Registros não documentados no Paraguai levam o Comitê de Classificação da

América do Sul da Sociedade Ornitológica Americana a tratá-la como hipotética nesse país. A suposta localidade-tipo de Nova Jersey não é apoiada por nenhum registro documentado na América do Norte (Bridge *et al.*, 2005).

O trinta-réis-de-coroa-nevada habita áreas úmidas costeiras e interiores, tanto de água doce quanto salina, embora prefira paisagens de água doce. Ele se reproduz principalmente em lagoas nos Pampas e na Patagônia, mas também em ilhas de lagoas costeiras (Sick, 2001).



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Snowy-crowned_tern#/media/File:Sterna_trudeaui_map.svg



Trinta-réis-real

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Nome científico: *Thalasseus maximus*

Migração: **trasequatorial**, latitudinal e residente

População estimada: 225 mil indivíduos

Tendência: diminuir no litoral de São Paulo

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o trinta-réis-real é a maior entre todas as espécies das trinta-réis da costa brasileira. Na fase adulta, essa ave tem comprimento variando entre 45 cm e 50 cm e peso entre 350 g e 450 g. Possui envergadura de 125 cm a 135 cm, com média de 130 cm para ambos os sexos (Buckley *et al.*, 2020). A plumagem é

branca no peito e cinza nas costas, a testa tem penas negras na época de reprodução e brancas durante o descanso reprodutivo. O bico é vermelho-alaranjado e pernas e pés negros (Sick, 2001).

Comportamento e ecologia: após se alimentarem, os trinta-réis-reais têm por hábito descansar pousados na praia e nos baixios do Estuário de Cananeia-Iguape-Ilha Comprida. Para as populações de aves costeiras que vivem dessa maneira, baixios e bancos de areia devem ser preservados e mantidos livres de perturbação humana (Barbieri; Pinna, 2007).

Essa espécie é comum no Estuário de Cananeia-Iguape-Ilha Comprida, região com alta produtividade primária. Por isso, com base nos dados apresentados e no fato de a espécie usar águas costeiras, a hipótese é que a produtividade do próprio estuário é responsável pelos altos números de trinta-réis-reais observados durante todo o ano neste estudo.

Alimentação: o trinta-réis-real alimenta-se de pequenos peixes, como anchova, pescada e corvina, que são sua principal fonte de alimento, mas esta espécie pode também se nutrir de insetos, camarões e caranguejos.

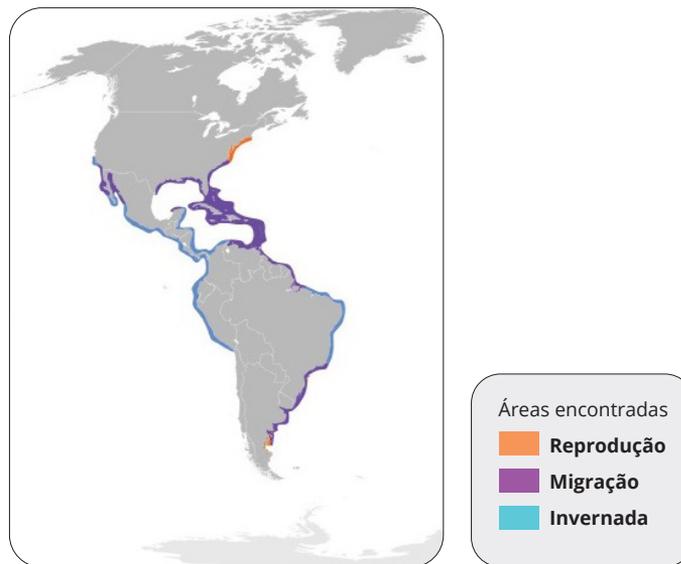
Reprodução: a fêmea bota de um a dois ovos num pequeno buraco feito na areia, que são incubados no período de 25 a 30 dias, mas quando a reprodução ocorre em ilhas rochosas os ovos são postos diretamente no chão. Após o nascimento, ambos os pais alimentam os filhotes por até oito meses de vida, em grupos chamados de creche, e os pais reconhecem seus filhotes pela sua voz e aparência (Bridge *et al.*, 2005).

O trinta-réis-real demora em torno de quatro anos para chegar à idade reprodutiva. Em São Paulo, há sítios de reprodução na laje de Santos.

Distribuição: as populações de trinta-réis-reais na América do Sul são tanto

migrantes como residentes, com indivíduos que se reproduzem no hemisfério Norte, migrando para o Caribe e para o norte da América do Sul; outros procriam na Patagônia Argentina (Jobling, 2010) e outros ainda constroem seus ninhos para reprodução em ilhas do litoral do estado de São Paulo.

O fato de haver registros da espécie durante todo o ano nos leva a crer que populações visitantes dos Hemisférios Sul e Norte podem ocorrer nas praias paulistas.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Royal_tern#/media/File:Thalasseus_maximus_map_2.svg



Trinta-réis-escuro

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Nome científico: *Anous stolidus*

Migrante: **transequatorial**

População estimada: 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características: o trinta-réis-escuro (*Anous stolidus*) é uma ave marinha da família *Laridae*. O maior entre os trinta-réis, ele pode ser distinguido do trinta-réis-preto, próximo parente, por seu tamanho maior e plumagem escura marrom em vez de preta. O trinta-réis-escuro tem entre 38 e 45 cm de comprimento, com uma

envergadura de 75 a 86 cm. A plumagem é de um marrom-chocolate escuro com a coroa e a testa de um cinza-claro ou branco. Possui um anel ocular branco estreito e incompleto. A cauda é longa e em forma de cunha, e os pés e as pernas são escuros (Gochfeld, *et al.*, 2017).

Comportamento e ecologia: o trinta-réis-marrom, ou trinta-réis-comum (*Anous stolidus*), é uma ave marinha da família Laridae. O maior entre os trinta-réis, ele pode ser distinguido do trinta-réis-preto, próximo parente, por seu tamanho maior e plumagem escura marrom em vez de preta (Jobling, 2010).

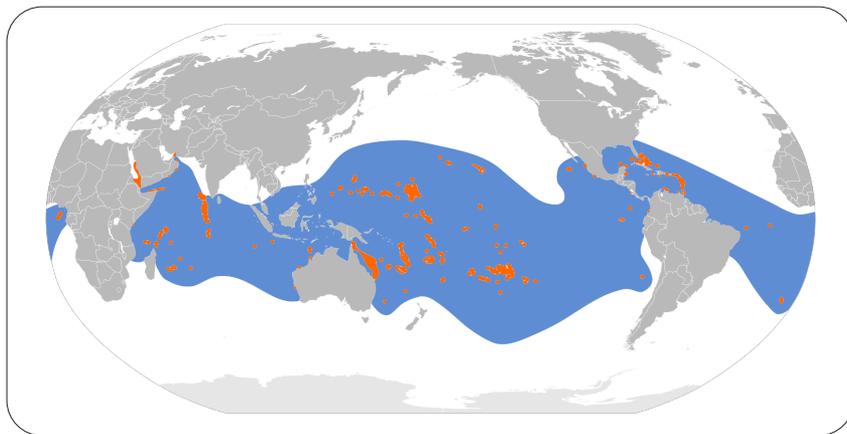
Alimentação: o trinta-réis-escuro se alimenta mergulhando sobre a água e mergulhando para capturar pequenas lulas, outros moluscos, insetos aquáticos e peixes (como sardinhas, anchovas, etc.). Ele também se alimenta de frutas, principalmente as frutas do *Pandanus utilis*.

Reprodução: o trinta-réis-escuro é uma ave colonial que geralmente nidifica em penhascos, árvores ou arbustos, embora ocasionalmente deposite seus ovos diretamente no chão. O ninho, em si, é tipicamente uma plataforma feita de galhos e gravetos. Durante as exibições nupciais, o macho e a fêmea se curvam e acenam um para o outro, complementando esses gestos com voos de cortejo e a transferência de um pequeno peixe recém-capturado do macho para a fêmea.

Essa ave põe uma ninhada composta por um único ovo de cor creme rosada com manchas lilases e castanhas. O ovo tem aproximadamente 52 por 35 milímetros e é incubado por ambos os sexos durante um período de 33 a 36 dias, com cada um dos pais incubando por um ou dois dias enquanto o outro se alimenta no mar. Após a eclosão, o filhote cresce rapidamente, alcançando geralmente o peso dos pais em cerca de três semanas (Gill, 2007).

Quando finalmente alça voo, aproximadamente seis a sete semanas após a eclosão, o filhote pode, por vezes, pesar mais que os próprios pais, embora esse peso extra seja rapidamente perdido à medida que começa a voar. Nesse ponto, o filhote começa a depender cada vez menos dos pais, aprendendo a se sustentar por conta própria.

Distribuição: o trinta-réis-escuro é uma ave marinha tropical com distribuição mundial, encontrada desde o Havaí até o arquipélago de Tuamotu e Austrália no Oceano Pacífico, do Mar Vermelho às Seychelles e Austrália no Oceano Índico, e no Caribe até Tristão da Cunha no Oceano Atlântico (Sick, 2001). O trinta-réis-marrom nidifica em colônias, geralmente em locais elevados como penhascos, ou em árvores baixas ou arbustos. Ocasionalmente, nidifica no chão. Cada temporada de reprodução, a fêmea do par põe um único ovo. Na Índia, o trinta-réis-marrom é protegido na Reserva de Conservação de Aves Marinhas PM Sayeed.



Áreas encontradas
Reprodução
Invernada

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Brown_noddy#/media/File:Anous_stolidus_map.svg



Gaivota-de-franklin

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Nome Científico: *Leucophaeus pipixcan*

Migrante: **transequatorial**

População estimada: aproximadamente 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características: a gaivota-de-franklin é uma espécie de gaivota pequena, com comprimento variando de 32 a 36 cm, peso entre 230 e 300 g, e envergadura de 85 a 95 cm. O nome do gênero *Leucophaeus* vem do grego antigo *leukos*, que significa "branco", e *phaios*, que significa "esfumaçado". Durante o verão, os adultos apresentam o corpo branco, com costas e asas em um cinza-escuro bastante contrastante em relação às outras gaivotas de tamanho similar, exceto pela gaivota-de-asa-risada, que é maior. As pontas das asas são pretas, com uma faixa branca adjacente. O bico e as

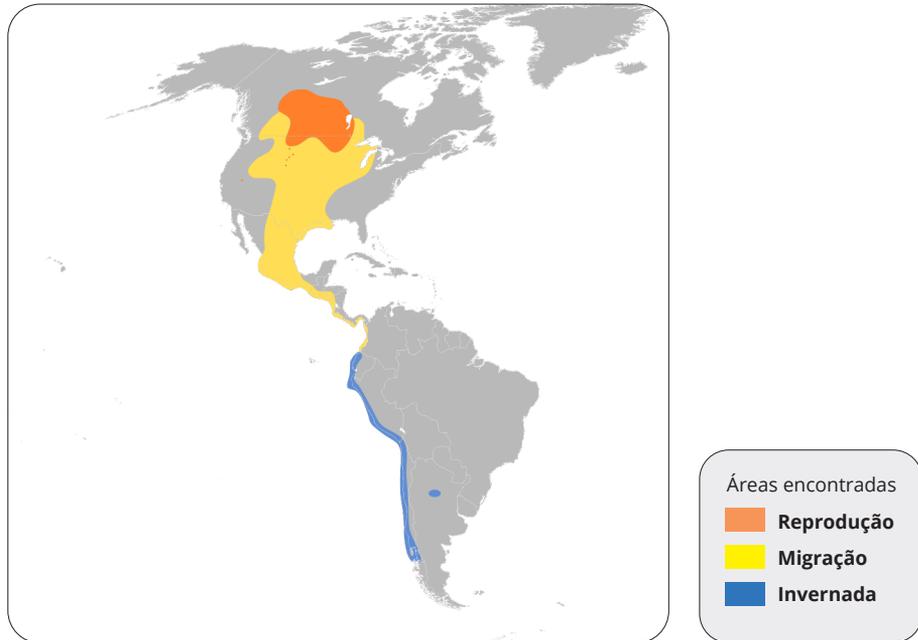
pernas são vermelhos. O capuz preto dos adultos, característico durante a época de reprodução, é principalmente perdido no inverno. Os jovens são semelhantes aos adultos, mas têm o capuz menos desenvolvido e não possuem a faixa branca nas asas. Eles levam cerca de três anos para alcançar a maturidade (Gochfeld *et al.*, 2014).

Comportamento e ecologia: na primavera, em rios como o rio Bow, é comum avistar grandes grupos de gaivotas-de-franklin flutuando suavemente com a corrente, onde se dedicam à captura dos insetos emergentes. Esse comportamento peculiar é caracterizado pela habilidade das gaivotas de permanecer sobre um trecho específico do rio, retornando repetidamente à mesma área para se alimentar (Potter, 1980). Durante essa época do ano, sua presença é crucial para aproveitar os picos sazonais de insetos, que garantem uma fonte alimentar abundante durante a temporada de reprodução. Além de sua dinâmica migratória, passando o inverno em locais como Argentina, Caribe, Chile, Peru e Venezuela, registros pontuais de visitantes do Hemisfério Norte foram documentados no rio Japurá (Amazonas), assim como avistamentos isolados no Arquipélago de Fernando de Noronha (Sick, 2001) e na Ilha Comprida, localizada no litoral sul de São Paulo (Barbieri, 2010).

Alimentação: As gaivotas-de-franklin são onívoras, como a maioria das gaivotas, e possuem uma dieta diversificada que inclui a busca por carcaças e presas pequenas adequadas. Elas são conhecidas por sua capacidade de aproveitar oportunidades alimentares variadas, desde restos deixados por outros animais até a busca ativa por pequenos organismos aquáticos e terrestres. Este comportamento alimentar versátil permite que se adaptem a diferentes condições ambientais ao longo de sua distribuição geográfica, garantindo a obtenção de nutrientes essenciais para sua sobrevivência e reprodução.

Reprodução: a gaivota-de-franklin nidifica nas províncias centrais do Canadá e nos estados adjacentes do norte dos Estados Unidos. Durante a época de reprodução, forma colônias próximas a lagos nas pradarias, onde constrói seus ninhos no chão, às vezes até mesmo em estruturas flutuantes. Os dois ou três ovos são incubados por aproximadamente três semanas antes de eclodirem.

Distribuição: embora seja incomum nas costas da América do Norte, a gaivota-de-franklin é registrada como um vagante raro em várias partes do mundo. Avistamentos foram documentados no noroeste da Europa, sul e oeste da África, Austrália e Japão. Registros únicos incluem avistamentos em Eilat, Israel, em 2011, e em Larnaca, Chipre, em julho de 2006 (Gray; Fraser, 2013) Mais recentemente, foi observada no sul da Romênia, no sudeste da Europa, no início de 2017. Em São Pulo, foi registrado um exemplar na Ilha Comprida (Barbieri, 2010).



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Franklin%27s_gull#/media/File:Leucophaeus_pipixcan_map.svg



Gaiivota-de-cabeça-cinza

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Laridae*

Espécie: *Chroicocephalus cirrocephalus*

População estimada: aproximadamente 100 mil indivíduos

Migração: latitudinal

Tendência: diminuir

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: a gaiivota-de-cabeça-cinza, também conhecida como gaiivota-de-capuz-cinza, é uma pequena espécie de gaiivota que varia de 38 a 44 centímetros de comprimento. Os juvenis têm íris escura e plumagem distinta em tons marrons com partes cinzentas apenas esboçadas. A espécie passa por mudanças na plumagem de acordo com o período reprodutivo: os adultos em plumagem reprodutiva exibem uma cabeça cinza, enquanto os adultos em repouso mostram uma mancha cinza-claro na região das penas auriculares. Semelhante à gaiivota-

maria-velha (*Chroicocephalus maculipennis*), os adultos da gaivota-de-cabeça-cinza se distinguem principalmente pela cabeça cinza em vez de marrom escuro e pela íris amarela, contrastando com a íris escura da gaivota-maria-velha. Os sexos são semelhantes. A subespécie sul-americana é ligeiramente maior e possui dorso mais claro do que a subespécie africana. A gaivota-de-cabeça-cinza é um pouco maior do que a gaivota-de-cabeça-preta, alcançando cerca de 42 cm de comprimento. No verão, os adultos exibem uma cabeça cinza pálida, corpo cinza escuro (mais escuro que o da gaivota-de-cabeça-preta), bico e pernas vermelhos. As pontas pretas das penas primárias das asas apresentam “espelhos” brancos visíveis. A parte inferior da asa é cinza-escuro com pontas das asas pretas. Durante o inverno, o capuz cinza é perdido, deixando apenas estrias escuras. Em voo, as asas são mais largas e mantidas mais planas em comparação com as da gaivota-de-cabeça-preta.

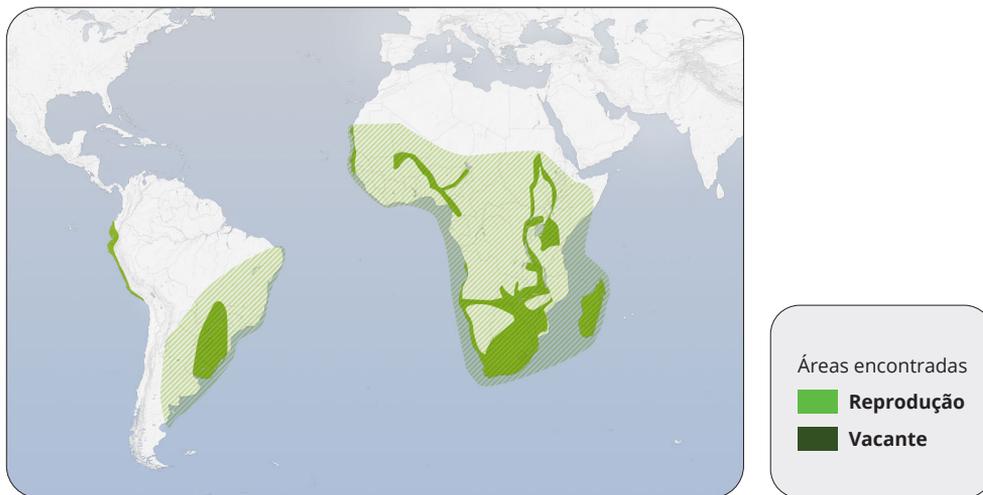
Comportamento e ecologia: a gaivota-de-cabeça-cinza, embora predominantemente costeira ou estuarina, não é uma espécie pelágica e raramente é vista longe da costa no mar. Quando as condições de alimentação são favoráveis, bandos numerosos podem se formar, contando centenas ou até milhares de indivíduos. Esta é uma espécie conhecida por sua vocalização barulhenta, especialmente em colônias, onde emitem um chamado áspero semelhante ao de um corvo, conhecido como “caw”. Apesar de não ser verdadeiramente migratória, ela apresenta uma distribuição mais ampla durante o inverno. Ocorre de forma esparsa na América do Sul e na África ao sul do Saara. Além de seu habitat habitual, a gaivota-de-cabeça-cinza já foi registrada como um vagante raro na América do Norte, Itália e Espanha. Como muitas gaivotas, é tradicionalmente classificada no gênero *Larus*.

Alimentação: a alimentação da espécie é predominantemente composta por peixes, moluscos, crustáceos e outras criaturas encontradas em águas rasas. Ela demonstra habilidade para mergulhar e capturar suas presas, além de ser notável por capturar insetos em voo, como os cupins-alados. Uma parte significativa da sua dieta é obtida a partir de restos de peixes naturalmente mortos ou descartados em operações de pesca comercial. Além disso, essa espécie também é conhecida por explorar fontes de alimento menos convencionais, como lixo e outros detritos, o

que a caracteriza como uma espécie com hábitos saprófagos, contribuindo para sua adaptação diversificada em ambientes costeiros e estuarinos.

Reprodução: a reprodução da gaivota ocorre de forma dispersa na América do Sul e na África ao sul do Saara. Esta espécie, que é localmente abundante, forma grandes colônias em áreas de caniçais e pântanos para nidificar, geralmente colocando dois ou três ovos em ninhos que podem estar no chão ou flutuando. Durante o inverno, assim como a maioria das gaivotas, é altamente gregária, reunindo-se em grandes grupos tanto para se alimentar quanto para pernoitar. O processo de maturidade dessa gaivota leva dois anos. Indivíduos jovens, com um ano de idade, são distinguíveis pela faixa terminal preta na cauda e por áreas mais escuras nas asas.

Distribuição: no litoral do Atlântico Sul, na América do Sul e no sul da África, encontramos essa espécie com distribuição dispersa tanto no interior quanto nas áreas costeiras de praticamente todo o Brasil. É mais frequentemente avistada ao longo do litoral. A subespécie *poiocephalus* é encontrada em grande parte do continente africano e em Madagascar. Embora não sejam comuns nas praias de São Paulo, essas aves aparecem ocasionalmente de forma esporádica.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Grey-headed_gull#/media/File:Chroicocephalus_cirrocephalus_distribution.jpg



Batuíra-de-coleira-dupla

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Charadriidae*

Nome científico: *Charadrius falklandicus*

População estimada: 100 mil indivíduos

Migração: **latitudinal**

Tendência: diminuir

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: a batuíra-de-coleira-dupla tem um comprimento que varia de 17 a 19 cm e um peso que oscila entre 62 e 72 g. Apresenta uma silhueta corpulenta, com bico e pernas na cor preta. Durante a época de reprodução, os machos adultos exibem testa, parte inferior da face, peito e barriga brancos, além de uma faixa preta na frente da coroa e uma coroa e nuca castanhas. Suas partes superiores são predominantemente marrons. A faixa peitoral superior, muitas vezes incompleta, é uma característica notável, especialmente na população das

Ilhas Malvinas. As fêmeas adultas possuem uma coloração mais suave na coroa em comparação aos machos, sendo o preto substituído por marrom.

A faixa peitoral superior apresenta manchas brancas dispersas. Fora do período de reprodução, os adultos têm uma coloração mais cinza em vez de preto, e o marrom nas partes superiores assume um tom amarronzado.

Os juvenis se assemelham aos adultos fora da época de reprodução, porém com faixas peitorais marrons, face mais escura e bordas amareladas nas penas das partes superiores.

Comportamento e ecologia: fora da época de reprodução, a batuíra-de-coleira-dupla mostra um comportamento um pouco sociável, sendo encontrada em bandos soltos que podem chegar a cerca de 200 aves.

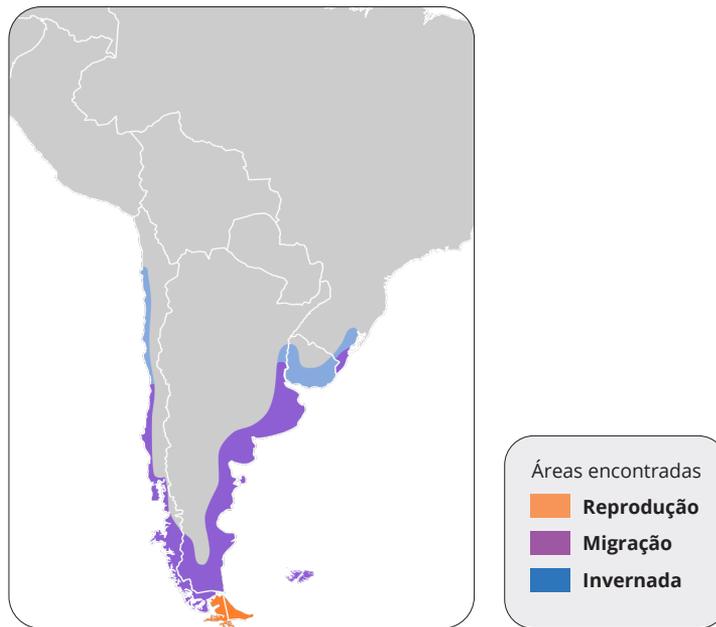
Uma pequena parte das populações chilena e argentina dessa espécie é residente durante todo o ano. Além disso, há uma pequena população residente no extremo sudeste do Brasil.

A maioria dos indivíduos do Chile e da Argentina, e praticamente todos das Ilhas Malvinas, migram para o norte no Chile e para o sul e leste do Uruguai e sudeste do Brasil. A população nas Ilhas Malvinas é residente.

Alimentação: a batuíra-de-coleira-dupla busca alimento nas margens das ondas, em esteiras de algas encahadas, entre gramíneas curtas e ao redor das margens de lagoas de água doce. Sua dieta é composta principalmente por pequenos invertebrados, como poliquetas, bivalves, gastrópodes, insetos e aranhas.

Reprodução: a temporada de postura de ovos da batuíra-de-coleira-dupla ocorre principalmente de setembro a janeiro, podendo se estender até mais tarde. Seu ninho é uma depressão no solo, ocasionalmente revestida com vegetação. Cada ninhada consiste de dois a quatro ovos, e ambos os pais participam da incubação. O período de incubação e o tempo necessário para os filhotes se emplumarem ainda não são completamente conhecidos.

Distribuição: a batuíra-de-coleira-dupla pode ser encontrada na Argentina, no Brasil, no Chile, nas Ilhas Malvinas e no Uruguai. É um visitante meridional incomum encontrado no Rio Grande do Sul. Durante o inverno, alcança o litoral sul de São Paulo. Essa espécie habita margens de cascalho, praias de areia, savanas úmidas e pastagens baixas, geralmente próximas a riachos ou lagoas, tanto de água doce quanto salobra. Fora da temporada de reprodução, também é avistada em planícies de maré lamacentas. Apesar de ser predominantemente costeira, a batuíra-de-coleira-dupla se reproduz em altitudes de até 1.200 m no sul da Argentina.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Two-banded_plover#/media/File:Charadrius_falklandicus_map.svg



Batuíra-de-bando

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Charadriidae*

Nome científico: *Charadrius semipalmatus*

População estimada: 500 mil indivíduos

Migração: **transequatorial**

Tendência: diminuir no litoral paulista

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: as aves desta espécie têm um peso variando entre 22 g e 63 g, com uma média de 42 g, e medem de 14 cm a 20 cm de comprimento, com uma envergadura que varia de 35 cm a 56 cm. Suas partes superiores e o alto da cabeça são marrons, enquanto a fronte, a garganta, as partes inferiores e o colar nugal são

brancos. Possuem um bico curto, com base amarelada e pernas também amarelas. Durante a época de reprodução, as penas da cabeça se tornam mais escuras, a lista no peito fica mais pronunciada, e o padrão geral da plumagem se torna mais definido, com a lista peitoral completa. Quando jovens, as penas escuras da cabeça e a lista peitoral, de cor café, ainda não estão completamente desenvolvidas

Comportamento e ecologia: preferem baixios com lodo, salinas, manguezais, costas arenosas e rochosas (especialmente em desembocaduras de rios), e ocasionalmente visitam locais com água doce, especialmente durante a migração. Nos períodos de maré alta, dormem e descansam em bandos compactos e às vezes em bandos mistos com outras espécies. São vistas alimentando-se em grupos dispersos e, ocasionalmente, solitárias na zona entremarés.

As aves se reproduzem no Ártico e migram por várias rotas para a América do Sul, chegando às praias brasileiras. Trata-se de uma espécie migratória de longas distâncias, que se concentra em grandes números nas praias arenosas e nos baixios dos estuários ao longo da costa paulista. São comumente avistadas em grandes bandos durante a primavera e o verão.

As áreas de parada ao longo das rotas migratórias são elos importantes entre os locais não reprodutivos e os de reprodução para essas aves de praia. Os alimentos obtidos nessas áreas de parada fornecem energia para continuar a migração e aumentar as reservas, o que pode ser crucial para o sucesso reprodutivo quando estas aves alcançam suas áreas de reprodução.

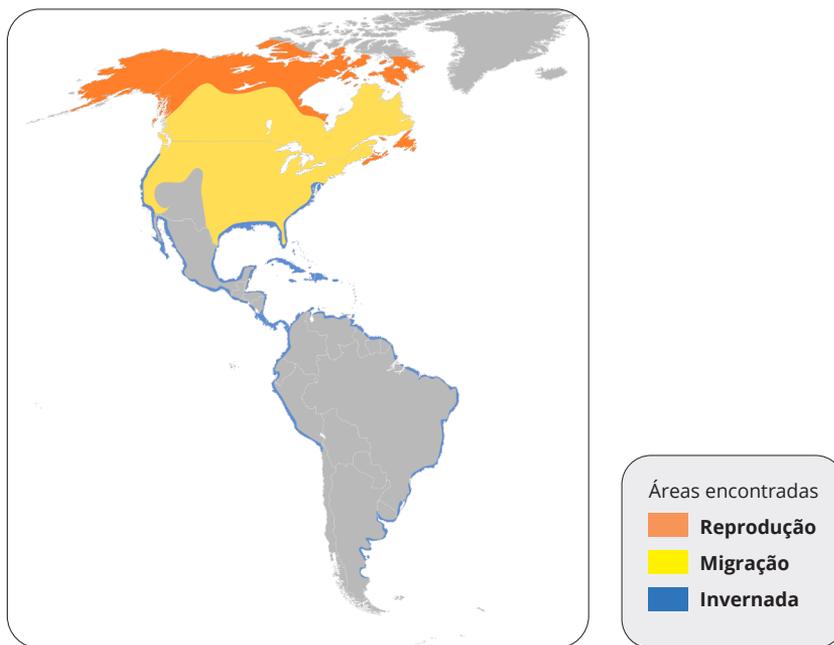
Alimentação: procuram alimento nas praias, planícies de maré e campos, frequentemente utilizando a visão para localizar suas presas. A dieta dessas aves consiste principalmente de pequenos moluscos, crustáceos, vermes marinhos e estuarinos.

Longe da costa, quando não estão se alimentando nas áreas costeiras, também consomem insetos e minhocas, complementando sua dieta com recursos disponíveis em ambientes mais terrestres.

Durante a temporada de reprodução, as aves põem dois ovos de cor creme com

manchas pretas, depositados diretamente no solo. Esses ovos são colocados em uma cavidade côncava preparada com pequenos seixos e musgos, proporcionando um ambiente adequado para a incubação e proteção dos filhotes.

Distribuição: reproduzem-se no norte do Alasca e no Canadá, migrando para invernar ao longo da costa leste da América do Sul, sendo observadas em grandes bandos que se estendem do Brasil até a Argentina. Utilizam as praias de São Paulo tanto para se alimentarem quanto como ponto de parada durante suas migrações.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Semipalmated_plover#/media/File:Charadrius_semipalmatus_map.svg



Batuiruçu

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Charadriidae*

Nome científico: *Pluvialis dominica*

Migração: transequatorial

População estimada: 200 mil indivíduos

Tendência: diminuir nas praias de São Paulo

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: *Pluvialis dominica*, conhecido como batuiruçu, é uma ave que apresenta dimensões variando entre 24 cm e 28 cm de comprimento e um peso que varia de 130 a 170 g. Após o período reprodutivo, os machos adquirem uma coloração característica com partes inferiores negras contrastando com o dorso em

tons de amarelo e preto nas coberteiras. Os adultos exibem uma marcante coroa com manchas pretas e douradas, que se estendem pelas costas e asas. O rosto e o pescoço são predominantemente pretos, destacados por uma borda branca distintiva. Além disso, apresentam o peito, os pés e o bico em tonalidades escuras.

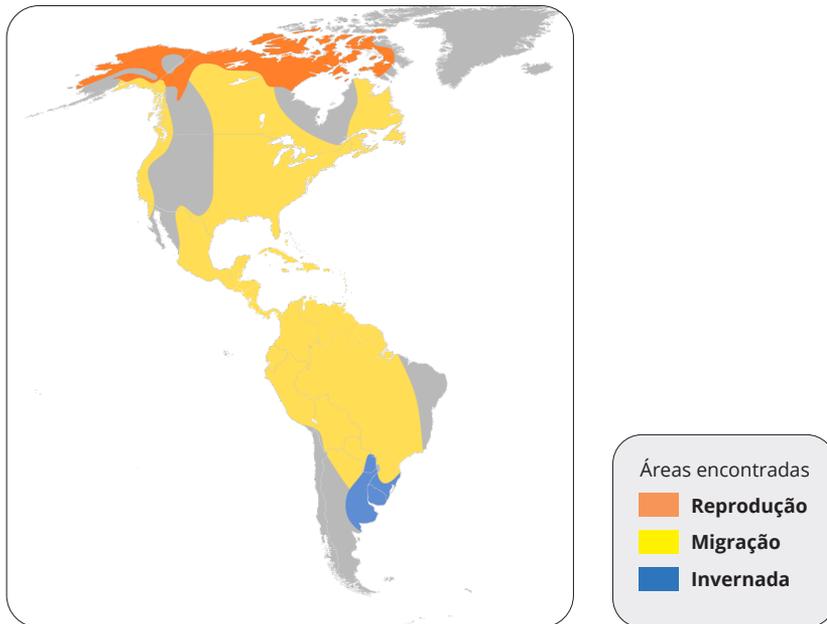
Comportamento e ecologia: o batuiçu é uma ave tipicamente associada a ambientes de praia, embora seu habitat de invernada se estenda principalmente por pastagens utilizadas para gado e ovinos. Nas áreas litorâneas, pode ser encontrada em uma variedade de habitats, incluindo pântanos, lagoas de água doce, estuários, planícies intermareais, lodaçais, praias arenosas e campos alagados. Em áreas rurais, é comum encontrar essas aves em bandos numerosos, mostrando comportamento gregário. No entanto, em locais como Ilha Comprida, tendem a ser mais solitárias. Embora raramente sejam avistadas em campos agricultáveis, registros significativos são observados nos campos de arroz do Brasil e do Uruguai durante os períodos de inundação. Quanto à migração, o batuiçu segue um padrão migratório elíptico, migrando para o sul ao longo da Amazônia central e das rotas migratórias centrais do Brasil. Pequenos números de indivíduos também são avistados nos Andes, chegando aos principais locais de invernada nos Pampas entre o final de agosto e o início de setembro. Nas praias de São Paulo, poucos indivíduos são encontrados entre setembro e maio, alimentando-se nas praias ou nos baixios do mar.

Alimentação: durante a reprodução, a dieta do batuiçu é composta principalmente por insetos, sendo uma fonte crucial de alimento para sustentar o período de reprodução ativo. No inverno, quando as condições mudam, essa ave adapta sua alimentação para incluir uma variedade de moluscos, crustáceos, vermes marinhos e estuarinos. Essa diversidade alimentar é essencial para suprir suas necessidades energéticas e nutricionais durante os meses mais frios, quando as oportunidades de alimentação podem ser menos frequentes e os recursos alimentares mais limitados.

Reprodução: o batuiçu se reproduz em áreas árticas, incluindo o Canadá, norte do Alasca e Sibéria. Durante o inverno, migram principalmente para o sul da América do Sul, ocasionalmente chegando ao norte da Califórnia e à Polinésia. Seus ninhos

são construídos em áreas abertas e secas da tundra, onde geralmente põem de três a quatro ovos marrom-claros com manchas negras.

Distribuição: essa espécie pode ser encontrada ao longo do ano em diversas regiões da América do Sul. Durante diferentes épocas do ano, é avistada na Cordilheira dos Andes, nos Pampas argentinos, no sul da Patagônia, além de ocorrer no Paraguai, Peru, Chile, Brasil e na Bolívia. Em São Paulo, é possível avistar alguns poucos indivíduos ao longo das praias ou nos baixios dos estuários.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/American_golden_plover#/media/File:Pluvialis_dominica_map.svg



Batuiruçu-de-axila-preta

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Charadriidae*

Nome científico: *Pluvialis squatarola*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 20 mil a 25 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: a Batuiruçu-de-axila-preta mede entre 27 e 30 cm de comprimento, com uma envergadura de 71 a 83 cm e um peso de 190 a 280 g, podendo chegar a 345 g em preparação para a migração. Na primavera e no verão (final de abril ou maio até agosto), os adultos apresentam uma plumagem manchada de preto e branco nas costas e nas asas. A face e o pescoço são pretos com uma borda branca, enquanto o peito e a barriga são pretos, e a garupa é branca. A cauda é branca com barras pretas, e o bico e as pernas são pretos. Eles mudam para a

plumagem de inverno de meados de agosto ao início de setembro e mantêm essa plumagem até abril; nesta fase, exibem uma coloração cinza simples nas partes superiores, com um peito manchado de cinza e barriga branca. As plumagens de juvenis e do primeiro inverno, mantidas por aves jovens desde a época de criação até cerca de um ano de idade, são semelhantes à plumagem de inverno dos adultos, mas com as penas das costas mais pretas e com bordas brancas cremosas. Em todas as plumagens, os flancos internos e as penas axilares na base da asa inferior são pretos, uma característica distintiva que a diferencia facilmente das outras três espécies de *Pluvialis* em voo. No solo, também pode ser diferenciada das outras espécies de *Pluvialis* pelo seu bico maior, que mede entre 24 e 34 mm, e é mais pesado. Três subespécies são reconhecidas:

- *P. s. squatarola* (Linnaeus, 1758) – reproduz-se no norte da Eurásia e Alasca; não reprodutiva no oeste e sul da Europa, África, sul e leste da Ásia, Australásia e oeste das Américas.
- *P. s. tomkovichii* (Engelmoer; Roselaar, 1998) – reproduz-se na Ilha Wrangel (nordeste da Sibéria).
- *P. s. cynosurae* (Thayer; Bangs, 1914) – reproduz-se no norte do Canadá; não reprodutiva ao longo das costas das Américas do Norte e do Sul.

Comportamento e ecologia: as aves jovens não se reproduzem até completarem dois anos de idade, permanecendo geralmente nos locais de invernada até seu segundo verão. Anualmente, essa batuíra migra para o Hemisfério Norte para se reproduzir e retorna ao Hemisfério Sul para as áreas de invernada, percorrendo mais de 20.000 km em cada viagem. Trata-se de um migrante de longa distância, com uma distribuição costeira quase mundial fora da época de reprodução. Durante o inverno, essas aves se deslocam para áreas costeiras ao redor do mundo.

No Novo Mundo, passam o inverno do sudoeste da Colúmbia Britânica e Massachusetts até a Argentina e o Chile. No oeste do Velho Mundo, são encontradas do sul da Irlanda e sudoeste da Noruega ao longo da costa africana até a África do Sul. No leste do Velho Mundo, migram do sul do Japão ao longo da costa do sul da Ásia e Austrália, com alguns indivíduos chegando até a Nova Zelândia.

A maioria dos migrantes para a Austrália são fêmeas. Essas aves realizam voos

transcontinentais regulares sem paradas sobre a Ásia, Europa e América do Norte, sendo em grande parte vagantes raros no interior dos continentes, pousando ocasionalmente devido a condições climáticas severas ou para se alimentar nas margens de grandes lagos, como os Grandes Lagos, onde são migrantes comuns de passagem.

Alimentação: essas aves buscam alimento principalmente em praias e planícies de maré, utilizando a visão para localizar suas presas. A dieta consiste em uma variedade de pequenos invertebrados, incluindo moluscos, vermes poliquetas, crustáceos e insetos. Diferente de outras espécies do gênero *Pluvialis*, elas tendem a ser menos gregárias durante a alimentação, preferindo se alimentar amplamente dispersas pelas praias, com as aves mantendo uma considerável distância entre si. No entanto, essa espécie adota um comportamento diferente quando se trata de descanso e proteção contra predadores.

Durante a maré alta, elas se reúnem em bandos densos nos poleiros disponíveis, utilizando a proximidade umas das outras como estratégia de defesa e para aumentar a vigilância coletiva contra ameaças. Essa dualidade no comportamento – dispersas ao forragear e densamente agrupadas ao descansar – reflete uma adaptação interessante às suas necessidades ecológicas e de sobrevivência. Além disso, a seleção de locais de forrageamento também pode variar dependendo da disponibilidade de presas, com algumas aves explorando áreas de água rasa enquanto outras preferem regiões com maior concentração de detritos orgânicos, onde a disponibilidade de alimento pode ser mais alta.

Reprodução: reproduzem-se em regiões árticas, sendo comuns em ilhas árticas e ao longo das áreas costeiras no norte do Alasca, Canadá e da Rússia. Durante a época de reprodução, preferem nidificar em tundras secas e abertas, oferecendo boa visibilidade. Os ninhos são cavidades rasas feitas de cascalho. Geralmente, são postos quatro ovos, embora às vezes apenas três, no início de junho. O período de incubação dura entre 26 e 27 dias, e os filhotes começam a emplumar quando atingem a idade de 35 a 45 dias.

Distribuição: podem ser avistados desde a Colúmbia Britânica e Massachusetts até a Argentina e o Chile no Novo Mundo; no Velho Mundo ocidental, desde o sul da Irlanda e sudoeste da Noruega até a África do Sul ao longo da costa africana; e no Velho Mundo oriental, do sul do Japão ao longo das costas do sul da Ásia e Austrália, com alguns indivíduos chegando à Nova Zelândia. No Brasil, são encontrados de setembro a maio ao longo das praias e em toda a costa atlântica. Também ocorrem no litoral de todos os outros continentes, em São Paulo, principalmente no verão e começo do outono.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Grey_plover#/media/File:Pluvialis_squatarola_map.svg



Batuíra-de-peito-tijolo

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Charadriidae*

Nome científico: *Charadrius modestus*

Migração: **latitudinal**

População estimada: aproximadamente 60 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o batuíra-de-peito-tijolo mede entre 19 e 22 cm de comprimento e pesa entre 71 e 94 g. Os machos adultos em plumagem de reprodução apresentam uma face cinza com uma sobrancelha branca brilhante, garganta cinza e coroa marrom. O peito é de um *rufous* brilhante com uma faixa preta abaixo dele;

o restante das partes inferiores são brancas, enquanto as partes superiores são marrons. As fêmeas adultas são semelhantes, mas exibem cores mais opacas. Fora da época de reprodução, os adultos substituem o *rufous* e o cinza por marrom-claro; as penas das partes superiores têm bordas brilhantes e a sobrelha é de um tom cremoso. Os juvenis se assemelham aos adultos fora da época de reprodução, mas possuem partes superiores e peito de um marrom mais escuro.

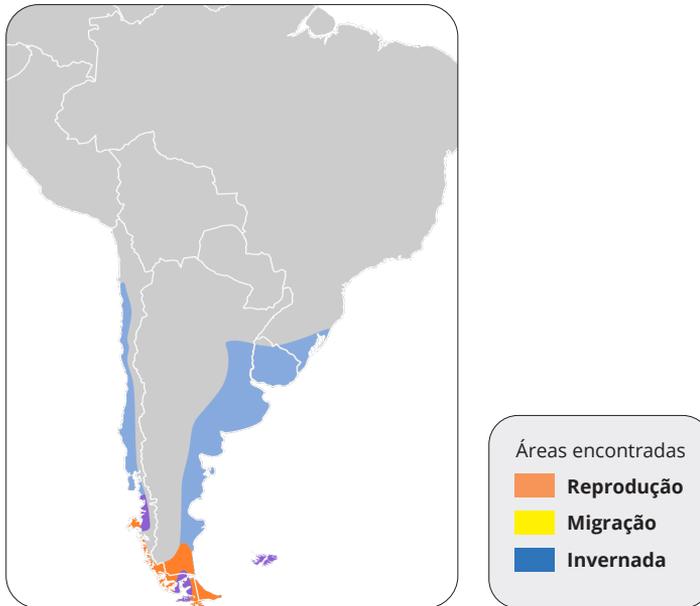
Comportamento e ecologia: durante a temporada de reprodução, o batuíra-de-peito-tijolo frequentemente defende pequenos territórios de alimentação. Fora dessa época, ele geralmente forrageia em bandos de 30 ou mais indivíduos. Esta ave se reproduz no extremo sul do Chile e da Argentina, bem como nas Ilhas Malvinas. Alguns indivíduos permanecem nessas áreas durante todo o ano, mas a maioria migra para o norte, alcançando até o norte do Chile e o extremo sul do Brasil. Ocasionalmente, alguns se deslocam ainda mais, chegando ao Peru e ao Paraguai. Os adultos iniciam sua migração assim que os filhotes se tornam independentes.

Alimentação: o batuíra-de-peito-ruivo forrageia em pastagens e ao longo das margens de lagoas, cursos d'água e áreas costeiras. Sua dieta é composta principalmente de pequenos invertebrados, incluindo insetos adultos e suas larvas, moluscos e, ocasionalmente, material vegetal, como algas.

Reprodução: a temporada de postura de ovos do batuíra-de-peito-ruivo ocorre principalmente em outubro e novembro, com registros em setembro nas Ilhas Malvinas. Seu ninho é uma depressão no solo, frequentemente localizado em áreas abertas. A ninhada geralmente consiste em dois ovos, embora ocasionalmente possa conter três. Ambos os pais participam da incubação. O período de incubação e o tempo até o emplumamento ainda não são conhecidos.

Distribuição: o batuíra-de-peito-tijolo é encontrado na Argentina, no Brasil, no Chile, no Uruguai e nas Ilhas Malvinas. Nas Ilhas Malvinas e ao longo da costa, penetra

um pouco no interior na Argentina, no Uruguai, no extremo sudeste do Brasil e Chile. Também foi registrado como um vagante no Paraguai e Peru. Durante a época de reprodução, habita principalmente pastagens curtas longe da costa, bem como em áreas pantanosas ou pedregosas ao redor de lagos interiores e cascalho costeiro. Fora da época de reprodução, ocupa pastagens interiores erodidas e alagadas, pântanos e córregos, além de planícies de maré costeiras, praias e costões rochosos.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Rufous-chested_dotterel#/media/File:Charadrius_modestus_map.svg



Maçarico-pintado

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Espécie: *Actitis macularia*

Migração: **transequatorial**

População estimada: de 20 mil a 25 mil

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: os maçaricos-pintados adultos são caracterizados por suas pernas curtas amareladas e um bico alaranjado com a ponta escura. Sua coloração é predominantemente marrom na parte superior e branca na inferior, adornada com manchas pretas variáveis em intensidade ao longo da vida da ave, tornando-se mais proeminentes durante a temporada de reprodução. A saúde geral de um pilrito-de-dorso-preto pode ser indicada pela quantidade e intensidade dessas manchas; fêmeas com mais manchas geralmente são consideradas mais saudáveis. A relação entre as manchas e a condição dos machos ainda não foi completamente estabelecida. À

medida que envelhecem, as manchas tendem a diminuir de tamanho e se tornam mais irregulares em forma. Além disso, eles possuem um distintivo supercílio branco.

Durante as estações não reprodutivas, os maçarico-pintado não apresentam as manchas nas partes inferiores, assemelhando-se muito ao pilrito-comum da Eurásia, exceto pelo padrão de suas asas menos marcado quando em voo e pelas pernas e pés tipicamente amarelo-claros. As aves do gênero *Actitis* demonstram um voo característico com asas rígidas, baixo sobre a água, e têm um modo distinto de caminhar com suas caudas movendo-se para cima e para baixo. Machos e fêmeas têm dimensões físicas semelhantes, mas as fêmeas tendem a ser cerca de 20-25% mais pesadas que os machos. Medidas: comprimento: 18-20 cm; peso: 34-50 g; envergadura: 37-40 cm.

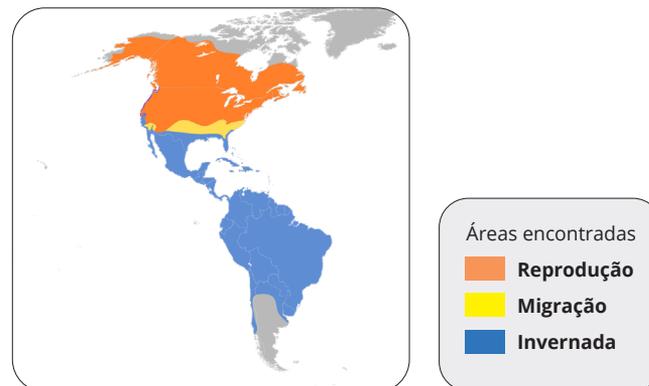
Comportamento e ecologia: os maçaricos-pintados são aves não gregárias e geralmente são vistas individualmente ou em pares. São amplamente distribuídos na América do Norte, sendo a espécie mais difundida de sua família devido à alta taxa de reprodução e à capacidade de se adaptar a diversas pressões ambientais. Embora haja registros de declínio em algumas populações, seu *status* de conservação atual é considerado de menor preocupação. No entanto, é previsto que a diminuição na população de pilritos-de-dorso-preto não se deterá no futuro. A destruição de seus habitats naturais, especialmente devido ao aumento de incêndios florestais, representa um desafio significativo para a reprodução e o sucesso na criação dos filhotes. Além disso, o gradual aumento das temperaturas também representa uma ameaça para os filhotes recém-nascidos dos maçaricos-pintados.

Alimentação: essas aves forrageiam no solo ou na água, capturando alimentos visualmente. Elas também podem capturar insetos em voo. Suas dietas incluem insetos (como moscas, besouros, gafanhotos, efêmeras, mosquitos, grilos e lagartas), crustáceos e outros invertebrados (como aranhas, caracóis, outros moluscos e vermes), além de pequenos peixes e carniça. Enquanto forrageiam, podem ser reconhecidas por seu constante movimento de cabeça para cima e para baixo.

Reprodução: seu habitat de reprodução é próximo de água doce, geralmente selecionado com base em vários fatores ambientais, preferencialmente próximos a corpos d'água que ofereçam alguma cobertura vegetal. Locais de reprodução bem-sucedidos podem ser usados repetidamente, até que se tornem fisicamente inadequados devido ao crescimento excessivo de vegetação ou inundação, ou até que a predação se torne muito intensa. As fêmeas costumam chegar aos locais de reprodução antes dos machos, estabelecendo seus territórios. Embora não seja certo

se os machos sempre escolhem os mesmos locais que algumas fêmeas, durante cada temporada de reprodução de verão, as fêmeas podem acasalar com e pôr ovos para mais de um macho, deixando a incubação para eles, prática conhecida como poliandria. Os machos de pilrito-de-dorso-preto assumem a incubação dos ovos por cerca de 20 a 23 dias. Pais machos da primeira ninhada podem ser os progenitores de ninhadas subsequentes, possivelmente devido ao armazenamento de esperma no trato reprodutivo feminino, uma característica comum em aves. Fêmeas que não encontram parceiros adicionais geralmente ajudam na incubação e criação dos filhotes. Durante o inverno, essa espécie migra para áreas mais quentes, sendo encontrada desde o sudeste dos Estados Unidos até a Argentina e por todo o Brasil. Antes da incubação, os machos apresentam níveis substancialmente mais altos de testosterona e dihidrotestosterona no plasma sanguíneo do que as fêmeas, mas esses níveis diminuem consideravelmente à medida que a incubação avança, cerca de 25 vezes. Além disso, as fêmeas acasaladas mostram concentrações de testosterona cerca de sete vezes superiores às das fêmeas não acasaladas. Devido ao seu comportamento poliândrico, os pilritos-de-dorso-preto têm uma tendência a produzir mais descendentes em comparação com outras espécies de maçarico-pintado.

Distribuição: os maçaricos-pintados são avistados em grande parte do Canadá e dos Estados Unidos. Durante o inverno, migram para o sul, alcançando os Estados Unidos, o Caribe e a América do Sul, embora sejam avistados raramente como errantes na Europa Ocidental.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Spotted_sandpiper#/media/File:Actitis_macularia_map.svg



Maçarico-grande-de-perna-amarela

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Tringa melanoleuca*

Migração: **transequatorial**

População estimada: de 500 mil a 1 milhão de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o maçarico-grande-de-perna-amarela se assemelha ao maçarico-de-perna-verde, porém é maior. Seu parente mais próximo é o pernalongo, que, junto com o pernalongo-vermelho, forma um grupo próximo. Essas três espécies exibem todas as cores básicas de pernas e pés encontradas nos pernalongos, mostrando que este caráter é parafilético. Eles são os maiores pernalongos, exceto pelo pilrito-das-praias, que tem uma estrutura mais robusta. Durante a plumagem de reprodução, o maçarico-grande-de-perna-amarela e o pernalongo compartilham um padrão escuro e grosseiro no peito, com notável preto nos ombros e nas costas.

Os adultos possuem pernas longas e amarelas e um bico longo, fino e escuro que

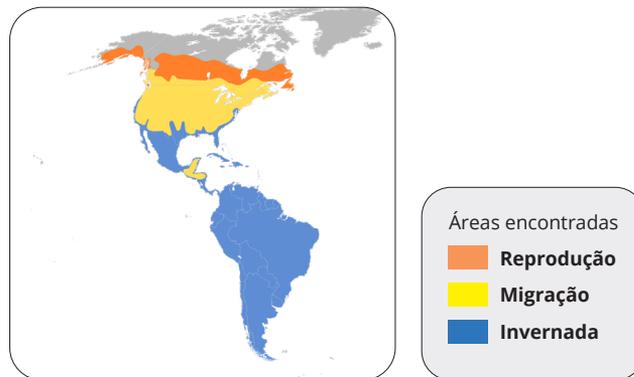
se curva levemente para cima, sendo mais comprido que a cabeça. A parte superior do corpo é marrom-acinzentada, enquanto a parte inferior é branca; o pescoço e o peito apresentam estrias escuras. O dorso é branco. Eles variam de 29 a 40 cm de comprimento e pesam entre 111 e 250 g, com uma envergadura das asas de aproximadamente 60 cm.

Comportamento e ecologia: o maçarico-grande-de-perna-amarela possui um chamado áspero, alto e claro, facilmente distinguível do maçarico-de-perna-verde. Durante o voo, emite um assobio de três sílabas, sendo a terceira mais grave. Esta espécie se reproduz principalmente no centro do Canadá e sul do Alasca, migrando para passar o inverno no sul da América do Norte, América Central, Antilhas e América do Sul.

Alimentação: essas aves se alimentam em águas rasas, frequentemente usando seus bicos para revolver a água. Sua dieta inclui principalmente insetos e pequenos peixes, além de crustáceos, vermes marinhos, sapos, sementes e frutas silvestres.

Reprodução: eles constroem seus ninhos no chão, geralmente em locais bem escondidos próximos à água. Os ovos, que são geralmente três a quatro por ninhada, têm em média 49 mm de comprimento por 33 mm de largura, pesando cerca de 28 g. A incubação dos ovos dura aproximadamente 23 dias. Os filhotes deixam o ninho dentro de 24 horas após o nascimento e começam a explorar as proximidades em até dois dias.

Distribuição: seu habitat de reprodução são pântanos e áreas alagadas na região da floresta boreal do Canadá e Alasca. Eles migram para as costas do Atlântico e do Pacífico dos Estados Unidos, o Caribe e até o sul da América do Sul. São raros visitantes na Europa Ocidental.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Greater_yellowlegs#/media/File:Tringa_melanoleuca_map.svg



Maçarico-de-perna-amarela

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Tringa flavipes*

Migração: **transequatorial**

População estimada: de 500 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o maçarico-de-perna-amarela é uma ave limícola de porte médio-grande, com aproximadamente 23-25 cm de comprimento total e uma envergadura de 59-64 cm, pesando entre 67 e 94 g. Os sexos são semelhantes tanto na plumagem quanto no tamanho geral. Durante o período de reprodução, as partes

superiores apresentam uma mistura de tons de marrom-acinzentado, preto e branco. As partes inferiores são brancas com estrias irregulares marrons no peito e pescoço. Fora da época de reprodução, as partes superiores tendem a ser mais uniformemente marrom-acinzentadas. As pernas são amarelas. Comparado ao maçarico-de-perna-amarela maior, o bico é mais curto, visualmente do mesmo comprimento que a cabeça, fino, reto e uniformemente escuro. O peito é estriado, e os flancos exibem marcações finas com barras curtas.

Essa espécie tem semelhanças na aparência com o maçarico-de-perna-amarela maior, embora esteja mais relacionada ao maçarico-real, que é significativamente maior. O padrão fino, claro e denso no pescoço durante a plumagem de reprodução sugere as relações próximas entre essas espécies. O chamado do maçarico-de-perna-amarela é mais suave em comparação com o do maçarico-de-perna-amarela maior.

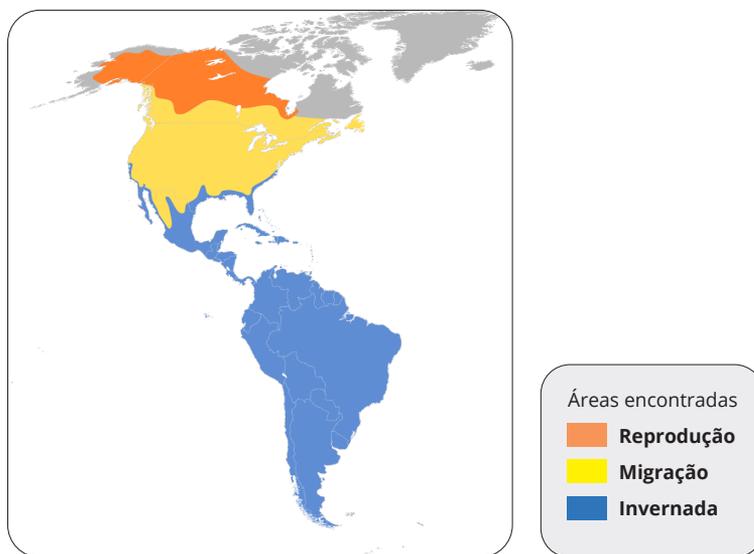
Comportamento e ecologia: o maçarico-de-perna-amarela vive em uma variedade de habitats úmidos, tanto no interior quanto no litoral, frequentando praias lamacentas e abertas de lagos e rios. Ele localiza suas presas principalmente visualmente ou acusticamente, capturando-as em águas rasas ou na lama. Além de sua função como predador, essa espécie desempenha um papel importante na dispersão de plantas entre continentes, transportando sementes vivas através de suas fezes. Além disso, regurgita pelotas que contêm quitina dos exoesqueletos dos artrópodes que consome, ajudando na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas onde habita.

Alimentação: os maçaricos-de-perna-amarela buscam alimento em águas rasas, muitas vezes utilizando seus bicos para mexer na água e procurar presas. Sua dieta é predominantemente composta por insetos, como moscas, besouros, barqueiros e efemerópteros, além de pequenos peixes, crustáceos, vermes aquáticos, moluscos como caramujos, aranhas e ocasionalmente sementes.

Reprodução: seu habitat de reprodução são clareiras próximas a lagos na região da floresta boreal, que se estende do Alasca até Quebec. Os ninhos são geralmente depressões no solo seco e musgoso, bem escondidos. Cada ninhada normalmente consiste de quatro ovos de cor bege ou marrom-acinzentado, com manchas variando em tons de marrom. Esses ovos têm, em média, 42 mm de comprimento por 29 mm

de largura e são incubados por ambos os pais por um período de 22 a 23 dias. Após o nascimento, tanto o macho quanto a fêmea cuidam dos filhotes precoces, que deixam o ninho algumas horas depois de nascerem. Os filhotes são capazes de se alimentar sozinhos assim que saem do ninho, e começam a voar entre 23 e 31 dias de idade.

Distribuição: esta espécie migra para a costa do Golfo dos Estados Unidos, do Caribe e da América do Sul. Na Europa Ocidental, é vista regularmente, com aproximadamente cinco aves chegando à Grã-Bretanha anualmente, principalmente entre agosto e outubro, e ocasionalmente um indivíduo pode passar o inverno lá. No Brasil, é encontrada em todo o país, especialmente nos manguezais e estuários lodosos do litoral de São Paulo.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Lesser_yellowlegs#/media/File:Tringa_flavipes_map.svg



Vira-pedras

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Arenaria interpres*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 800 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: essa ave é de tamanho médio, medindo entre 22 e 24 cm de comprimento, com uma envergadura de 50 a 57 cm e um peso variando de 85 a 150 g. Seu bico é escuro, em forma de cunha, com cerca de 2 a 2,5 cm de comprimento e levemente curvado para cima. As pernas são relativamente curtas, com aproximadamente 3,5 cm de comprimento, e têm uma coloração laranja brilhante.

Durante todas as estações, a plumagem apresenta um padrão de arlequin em preto e branco. Na época de reprodução, as partes superiores das aves são de um tom

marrom-avermelhado com marcações pretas. A cabeça é predominantemente branca com estrias pretas na coroa e um padrão preto no rosto. O peito é majoritariamente preto, exceto por uma mancha branca nas laterais. As partes inferiores são brancas. Durante o voo, revela uma barra branca na asa, uma mancha branca próxima à base da asa, e a parte inferior das costas, das nádegas e da cauda são brancas com faixas escuras nas coberturas das penas superiores e perto da ponta da cauda. A fêmea é um pouco mais opaca que o macho e possui uma cabeça mais marrom com mais estrias.

Os adultos não reprodutores são mais opacos que os adultos reprodutores e têm partes superiores de um tom cinza-marrom escuro com manchas pretas, além de uma cabeça escura com pouca presença de branco. Os juvenis têm uma cabeça marrom-clara e bordas claras nas penas das partes superiores, criando uma impressão escamosa.

Comportamento e ecologia: são aves limícolas cosmopolitas que conseguem sobreviver em uma ampla variedade de habitats e condições climáticas, desde o Ártico até os trópicos. Preferem habitats típicos de reprodução na tundra aberta com água próxima. Fora da estação de reprodução, são encontrados ao longo das costas, especialmente em praias rochosas ou pedregosas, e frequentemente são avistados em estruturas artificiais como quebra-mares e molhes. Também podem ser vistos em áreas abertas gramadas próximas à costa. Pequenos números às vezes são avistados em áreas úmidas no interior, especialmente durante as migrações da primavera e outono.

Quanto aos locais de invernada, os maçaricos-de-poupa são particularmente fiéis a locais específicos. Descobriu-se que 95% das aves residentes na área no final do inverno retornaram no outono seguinte. O mesmo estudo confirmou os maçaricos-de-poupa como uma das espécies de aves limícolas com maior longevidade, com taxas anuais de mortalidade adulta abaixo de 15%. Sua expectativa média de vida é de nove anos, sendo que o recorde registrado é de 19 anos e dois meses.

Migração e sazonalidade: é uma ave altamente migratória, conhecida por suas longas jornadas anuais entre as regiões setentrionais da Eurásia e da América do Norte, onde se reproduz. Durante o outono, migra para sul, buscando regiões costeiras ao redor do globo para passar o inverno. Essa migração abrange vastas distâncias, abrangendo uma grande variedade de habitats ao longo de seu percurso

migratório, o que a torna uma das espécies mais amplamente distribuídas entre as aves migratórias.

Alimentação: o vira-pedras possui uma dieta diversificada que inclui moluscos, crustáceos, ovos, peixes e material vegetal, destacando-se principalmente na alimentação de invertebrados. Durante a época de reprodução, os insetos e suas larvas são particularmente importantes. Ao longo do ano, também consome crustáceos, aranhas, moluscos e vermes. Esse pássaro frequentemente vira pedras e outros objetos para acessar suas presas escondidas embaixo, comportamento que deu origem ao seu nome “turnstones” em inglês. Normalmente forrageia em bandos e ocasionalmente foi observado predando ovos de outras espécies de aves, como gaivotas, trinta-réis, patos e até outros maçaricos, embora esse comportamento seja incomum. Em muitos casos observados, o vira-pedras ataca ninhos indefesos ou não vigiados, utilizando seu bico para perfurar as cascas e acessar o conteúdo interno.

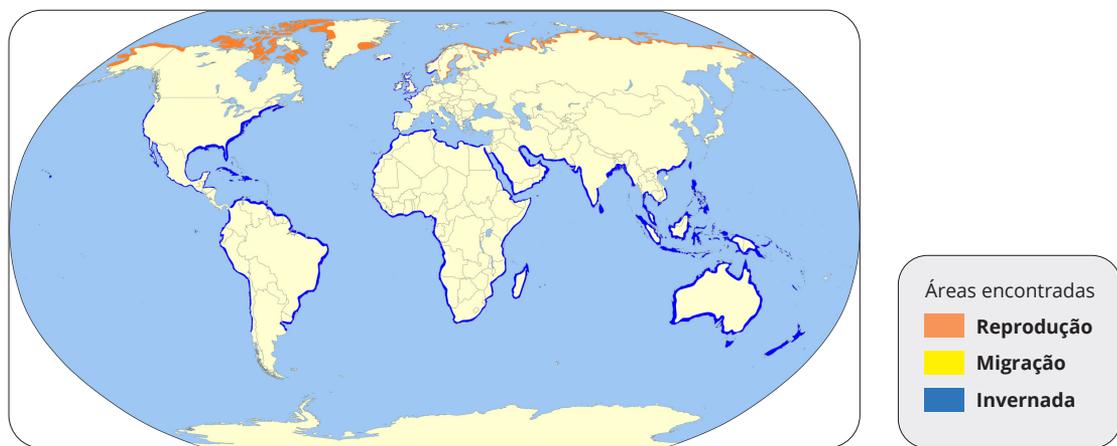
Reprodução: o vira-pedras é uma ave monogâmica e os pares podem permanecer juntos por várias temporadas de reprodução consecutivas. O ninho é uma depressão rasa, frequentemente revestida com folhas e medindo cerca de 11 cm de largura por 3 cm de profundidade. Pode ser construído entre vegetação densa ou em terreno rochoso e pedregoso exposto. Vários pares podem nidificar próximos uns dos outros.

É feita uma única postura de dois a cinco ovos, sendo quatro o número mais comum. Os ovos têm cerca de 41 mm de comprimento por 29 mm de largura e pesam aproximadamente 17,9 g. São lisos, ligeiramente brilhantes e têm forma oval a periforme. A cor varia, mas geralmente são castanho-verde pálido com marcações castanhas-escuras, mais concentradas na extremidade maior. A incubação inicia-se com a postura do primeiro ovo e dura cerca de 22 a 24 dias. A fêmea é principalmente responsável pela incubação, embora o macho possa ajudar no final do período.

Os filhotes são precoces e capazes de deixar o ninho pouco depois de eclodirem. São acinzentados na parte superior do corpo, com marcações cinzentas escuras, e brancos na parte inferior. São capazes de se alimentar sozinhos, mas são protegidos ativamente pelos pais, especialmente pelo macho. Deixam o ninho entre 19 e 21 dias após o nascimento.

Distribuição: *Arenaria interpres* reproduz-se em latitudes setentrionais, geralmente a poucos quilômetros do mar. A subespécie *A. i. morinella* ocorre no norte do Alasca e no Ártico canadense, chegando até a Ilha de Baffin. A *A. i. interpres* reproduz-se no oeste do Alasca, Ilha Ellesmere, Groenlândia, Noruega, Dinamarca, Suécia, Finlândia, Estônia e no norte da Rússia. Anteriormente, reproduzia-se na costa báltica da Alemanha e possivelmente na Escócia e nas Ilhas Faroe.

Nas Américas, a espécie passa o inverno nas costas que se estendem de Washington e Massachusetts ao sul até o extremo sul da América do Sul, embora seja escassa no sul do Chile e da Argentina e seja apenas um visitante não confirmado nas Ilhas Falkland. Na Europa, passa o inverno nas regiões ocidentais, desde a Islândia, Noruega e Dinamarca para o sul. Apenas pequenos números são encontrados nas costas do Mediterrâneo. Na África, é comum até a África do Sul, com bom número em muitas ilhas *offshore*. Na Ásia, é amplamente distribuída no sul, com aves que passam o inverno até o sul da China e do Japão (principalmente nas Ilhas Ryukyu). Estende-se até a Tasmânia e Nova Zelândia e está presente em muitas ilhas do Pacífico. Algumas aves não reprodutoras permanecem durante todo o ano em muitas partes da área de invernada, e algumas dessas aves ainda assumem a plumagem de reprodução na primavera e no verão.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Ruddy_turnstone#/media/File:Arenaria_interpres_map.svg



Maçarico-de-papo-vermelho

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Calidris canutus rufa*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 135 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): perigo iminente de extinção

Características físicas: mede entre 23 cm e 26 cm de comprimento, com envergadura entre 47 cm e 53 cm, e tem peso médio de 135 g. Possui cabeça e olhos pequenos, pescoço curto, pernas curtas e escuras. A plumagem de descanso nupcial é uniformemente cinza-pálido, e é semelhante entre os sexos. Alguns indivíduos podem

apresentar plumagem cinza manchada na parte superior. O rosto, a garganta, o peito e a barriga são cor de canela e o uropígio é claro. A plumagem das fêmeas é semelhante à dos machos, mas um pouco mais leve, e a linha dos olhos é menos distinta.

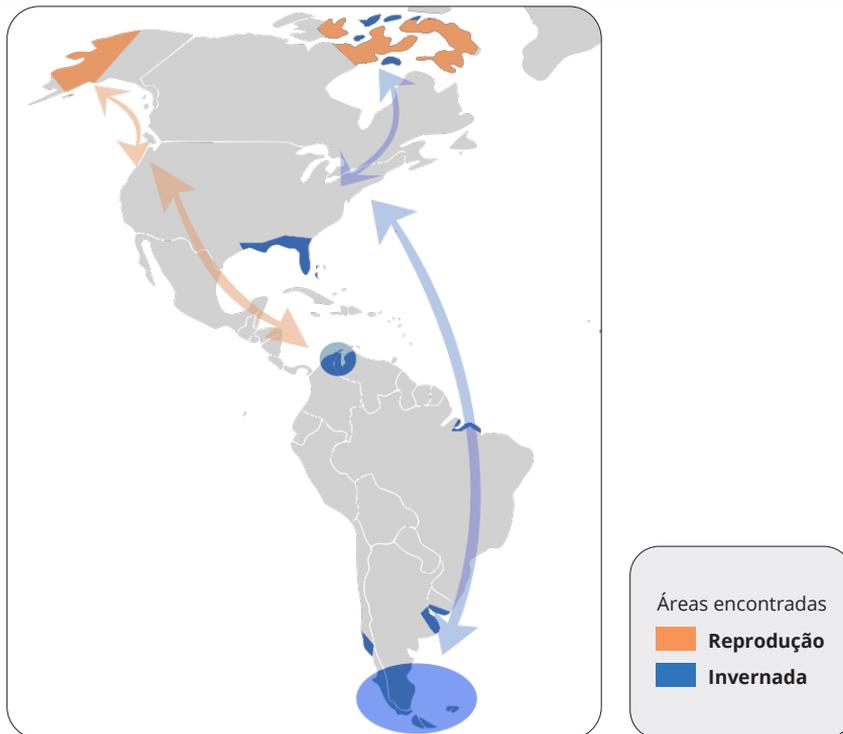
Comportamento e ecologia: o *Calidris canutus rufa* habita grandes planícies intermareais lodosas, praias arenosas, baías e pântanos salgados próximos à costa. No litoral de São Paulo são encontrados forrageando no mesolitoral (zona de varrido). Altamente gregário (vivendo em bandos/grupos), concentra-se em números muito elevados nos locais-chave ao longo da costa, muitas vezes em áreas com atividades humanas.

Migração e sazonalidade: a migração ocorre principalmente ao longo da rota migratória atlântica. Após ter saído da Terra do Fogo na migração para o norte, são registrados na Argentina, no Uruguai e no sul do Brasil (março/abril). Essas aves voam através da Amazônia para a costa norte do Brasil, até chegarem à Baía de Delaware. A migração para o Ártico é mais rápida, utilizando poucos pontos nos sítios de invernada.

Alimentação: sua dieta varia dependendo da temporada. Artrópodes e larvas são os alimentos preferidos nas áreas de reprodução, enquanto várias espécies de moluscos e crustáceos são consumidas nas áreas de invernada.

Reprodução: é uma ave de praia de tamanho médio que se reproduz na Tundra (bioma) do Ártico e da Cordilheira dos Andes, no extremo norte do Canadá, da Europa e da Rússia. São aves monogâmicas, mas não se sabe se os pares permanecem juntos após a época de reprodução. Os ninhos são feitos perto da água, em uma raspagem superficial forrada com folhas, líquens e musgos. A fêmea coloca de três a quatro ovos que medem entre 30 mm e 43 mm. Ambos os pais incubam os ovos, compartilhando os deveres de forma igual. O período de incubação dura cerca de 22 dias.

Distribuição: a abundância dessa espécie tem declinado desde 2000, caindo de 100 mil para 50 mil entre 2000 e 2001, e para 24 mil em 2005. Podem ser encontradas no Brasil, no Chile, na Argentina, no Canadá, na Europa e na Rússia. As aves visitam o litoral brasileiro desde o Pará até o Rio Grande do Sul, aparecendo na costa não só como migrante, mas também como residente de inverno. Em Ilha Comprida, são observadas na praia em setembro, outubro, abril e maio.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Red_knot#/media/File:RedKnotMigration.svg



Maçarico-de-sobre-branco

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Calidris fuscicollis*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 1 milhão de indivíduos

Tendência: estável

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: mede entre 15 cm e 18 cm de comprimento, com peso entre 40 e 45 g. Os adultos têm pernas e bico pretos, sendo o bico ligeiramente curvado para baixo, corpo marrom-escuro na parte superior e branco por baixo. Possui listras marrons no peito, uropígio branco e uma faixa branca bem visível sobre

os olhos. Esse maçarico, quando em voo, mostra as longas asas. Na plumagem do inverno, as penas da coberteira são cinza-pálido.

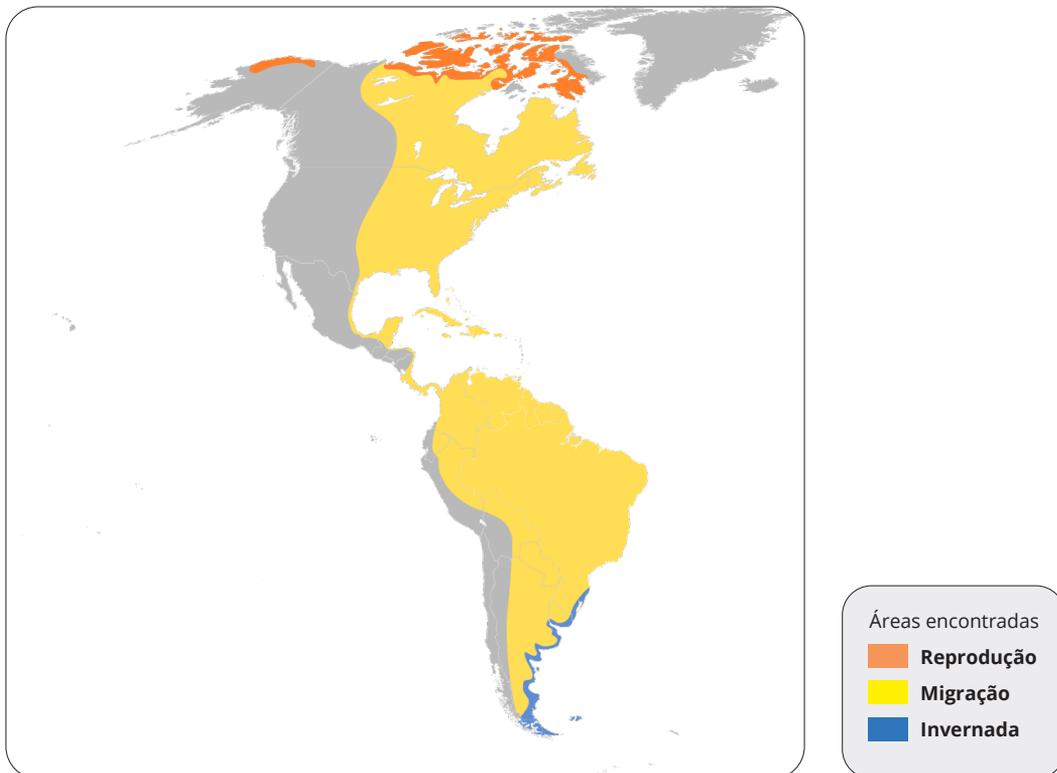
Comportamento e ecologia: os maçaricos-de-sobre-branco vivem em grandes bandos de milhares de aves nas áreas costeiras, usualmente em bandos mistos com outras aves de praias. São mais abundantes nas áreas costeiras, registrados em praias marinhas, planícies intermareais, manguezais, banhados e pequenos riachos, lagoas costeiras e marismas. Também são encontrados em pântanos de água doce, brejos, campos de arroz e tanques de camarão.

Migração e sazonalidade: as aves chegam à América do Sul pelo norte (Suriname, Venezuela e Colômbia) ao final de agosto. Alcançam o Brasil em meados de setembro e movem-se pelas rotas migratórias centrais do Brasil para as áreas de invernada ao sul da América do Sul. Partem das áreas de invernada em direção ao norte, para se reproduzirem em meados de março e abril.

Alimentação: os maçaricos-de-sobre-branco alimentam-se principalmente de insetos, moluscos e vermes marinhos, mas também podem consumir plantas e sementes. Reprodução: a reprodução ocorre na Tundra do Ártico canadense e do Alasca. Seu ninho é feito no chão, bem escondido na vegetação. Põem de dois a três ovos marrom-claros, com manchas marrom-escuras e negras. Macho e fêmea chocam os ovos; e após um dia de nascimento o filhote já começa a forragear com os pais em locais distantes do ninho.

Distribuição: as aves dessa espécie constroem seus ninhos nas regiões árticas da América do Norte (Alasca e Canadá) e invernam principalmente no leste da América do Sul, sendo observadas em todo o litoral brasileiro. Também são registradas em considerável número no Paraguai, na parte central da Argentina, nos Andes e em ilhas da Patagônia. São menos abundantes em terras altas do Equador e Peru e ao

longo da costa chilena. Visitantes de todas as regiões do Brasil, os maçaricos de-sobre-branco vivem em regiões alagadas, pastos, praias e lodaçais, frequentemente distantes da água. No litoral de São Paulo, aparecem nas praias, nos manguezais e em regiões alagadas costeiras. Em Ilha Comprida, podem ser observados na praia e no estuário, na parte norte da ilha.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/White-rumped_sandpiper#/media/File:Calidris_fuscicollis_map.svg



Maçarico-de-bico-virado

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Limosa haemastica*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 70 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: essa ave tem comprimento entre 37 cm e 42 cm, envergadura de 74 cm e peso médio de 300 g. Os adultos têm pernas longas e escuras, com uropígio negro e cauda branca. A característica mais marcante é o bico longo e ligeiramente curvado para cima. As partes superiores são manchadas de marrom e as partes inferiores são castanhas. Quando em voo, mostram as penas negras embaixo das asas.

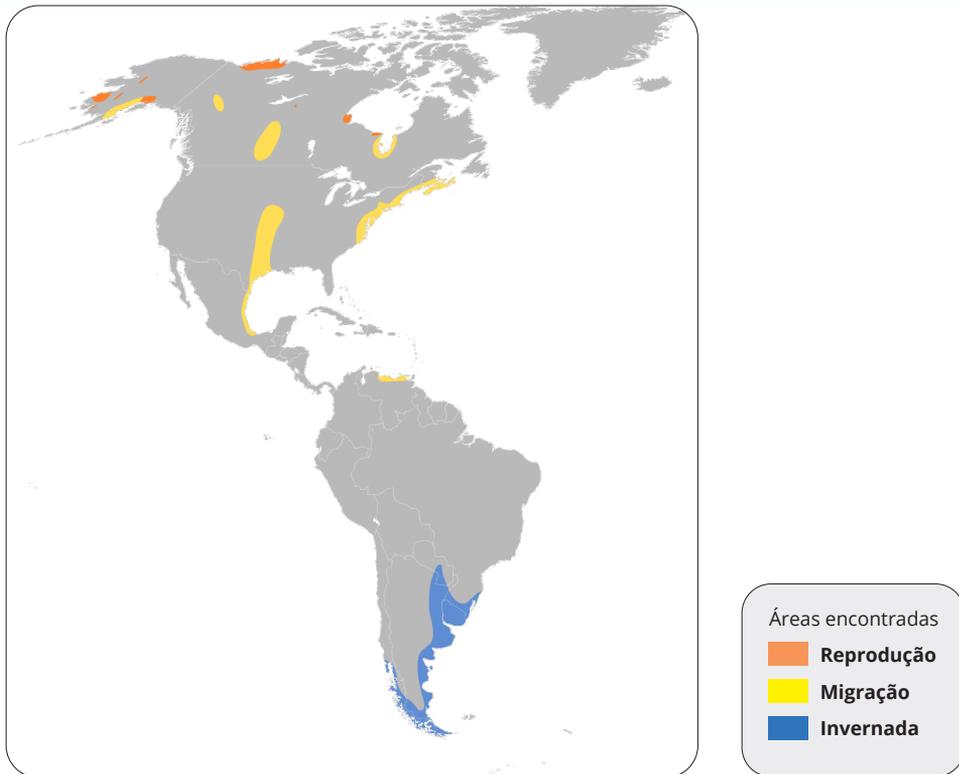
Comportamento e ecologia: vivem nos lagos, estuários, lamaçais e manguezais – especialmente quando há abundância de caranguejos – em água rasa de salinidade alta. Gregários, por vezes aparecem em bandos de milhares de indivíduos nas áreas costeiras e pantanosas durante a migração. Esse maçarico apresenta baixo grau de sobreposição com as atividades humanas, restringindo sua presença a áreas costeiras perto dos estuários.

Migração e sazonalidade: as aves chegam à América do Sul, ao longo da Bacia Amazônica, em setembro. A migração em direção ao sul ocorre principalmente na extensão da Amazônia ocidental e das rotas migratórias centrais do Rio Amazonas, chegando ao litoral sul brasileiro e ao norte argentino entre setembro e novembro, para continuar a sul da Patagônia. Até o final de fevereiro, as aves retornam para a América do Norte, seguindo uma rota diferente, que passa pelo Estuário do Río Gallegos, Bahía San Antonio e Albúfera.

Alimentação: essa espécie alimenta-se introduzindo o bico na lama mole, sondando pequenos invertebrados como caranguejos, camarões, moluscos, vermes e também de insetos e borboletas.

Reprodução: sua reprodução ocorre no extremo norte da América do Norte, no noroeste do Canadá e no Alasca, também às margens da Baía de Hudson. Fazem o ninho no chão, em local bem escondido em área pantanosa. A fêmea põe geralmente quatro ovos, e o período de incubação é de 22 dias.

Distribuição: durante a estação de invernada, a espécie se distribui principalmente ao longo da costa atlântica da América do Sul e da Costa do Pacífico até o sul do Chile. As principais áreas de invernada situam-se ao norte da Terra do Fogo (Bahía San Sebastian e Bahía Lomas), na costa do Chile, no Uruguai e sul do Brasil. Alguns poucos indivíduos são observados na região costeira central do Chile e do Peru. Em Ilha Comprida, as aves são vistas na Lagoa Norte da Ilha e no Baixio do Boguaçu.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Hudsonian_godwit#/media/File:Limosa_haemastica_map.svg



Maçarico-galego

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Numenius phaeopus*

Migração: **transequatorial**

População estimada: de 1 a 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: é um dos maiores membros da família *Scolopacidae*, e seu comprimento varia entre 37 cm e 47 cm, com envergadura de 75 cm a 90 cm e peso entre 270 e 490 g. A plumagem é marrom-acinzentada, com uropígio branco, e sua principal característica é o bico longo e recurvado.

Comportamento e ecologia: ocupam geralmente habitats costeiros no inverno, como praias lamacentas, rochosos ou arenosos, margens de coral, recifes expostos, lodaçal das planícies intermareais, areais, manguezais, pântanos de maré e lagoas. Essa espécie é totalmente migratória e viaja por terra em uma ampla rota, utilizando poucos pontos de parada durante a longa viagem.

Migração: a migração ocorre de julho em diante, com a viagem de retorno para as áreas de reprodução ocorrendo entre março e maio. Aves adultas que não atingiram a idade reprodutiva podem permanecer nos locais de internada durante todo o ano. Indivíduos jovens geralmente buscam seus alimentos individualmente ou em grupos, voando em bandos pequenos ou bandos maiores quando migram. Descansam à noite empoleirados com outros indivíduos, em árvores de mangue ou em águas rasas.

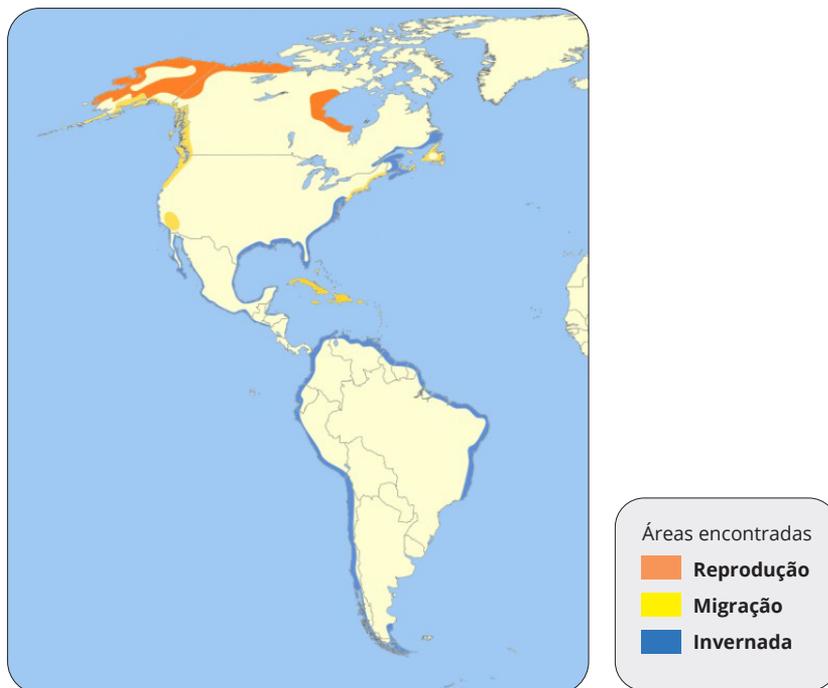
Alimentação: essa espécie de maçarico se alimenta mergulhando o bico na lama mole, sondando pequenos invertebrados como caranguejos e também ingere insetos, borboletas. Durante a reprodução, a dieta se restringe a insetos adultos e larvas. Na região costeira, durante o inverno austral, a espécie se alimenta de crustáceos, moluscos, vermes poliquetas e peixes, e ocasionalmente de répteis e aves jovens.

Reprodução: reproduzem-se no Ártico canadense e no Alasca, e invernam no litoral da América Central e do Sul, em ambos os oceanos, Atlântico e Pacífico. O período reprodutivo vai de maio a agosto, em ninhos formados por pares solitários ou em grupos dispersos, dependendo da topografia do terreno.

O ninho é uma raspagem nua na Tundra Ártica ou pântanos, muitas vezes posicionado em elevações com gramíneas, onde põem de três a cinco ovos. Os adultos são muito defensivos na área de nidificação (área dos ninhos) e podem atacar até mesmo seres humanos que estiverem por perto.

Distribuição: os avistamentos registrados dessa espécie demonstram a relevância da praia e dos manguezais de Ilha Comprida como importante área para o deslocamento migratório do *Numenius phaeopus*.

No Litoral de São Paulo, essas aves são observadas de setembro a maio, na praia descansando ou se alimentando.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian_whimbrel#/media/File:Numenius_phaeopus_distribution_map.svg



Maçarico-branco

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Calidris alba*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o maçarico-branco mede entre 18 cm e 20 cm de comprimento e seu peso varia de 40 g a 100 g. Apresenta tonalidade pálida, interrompida pelo bico e pelas pernas negras, e pelas penas centrais da cauda. Apresenta uma pequena mancha preta na álula, visível quando a asa está fechada.

No Brasil, durante o mês de maio, alguns indivíduos podem mudar a plumagem para plumagem nupcial, exibindo um tom alaranjado. Na época reprodutiva, os adultos mudam a plumagem da garganta para vermelho-tijolo. Já as aves imaturas, juvenis, possuem penas negras e brancas no peito.

Comportamento e ecologia: são muito territorialistas quando estão nos sítios reprodutivos, com os machos defendendo com muito vigor seu território. Podem formar pares monogâmicos ou poligâmicos (uma fêmea e dois machos). Nas áreas de invernada, são comumente encontrados em regiões costeiras, mas também podem ser observados nas margens de rios e lagos.

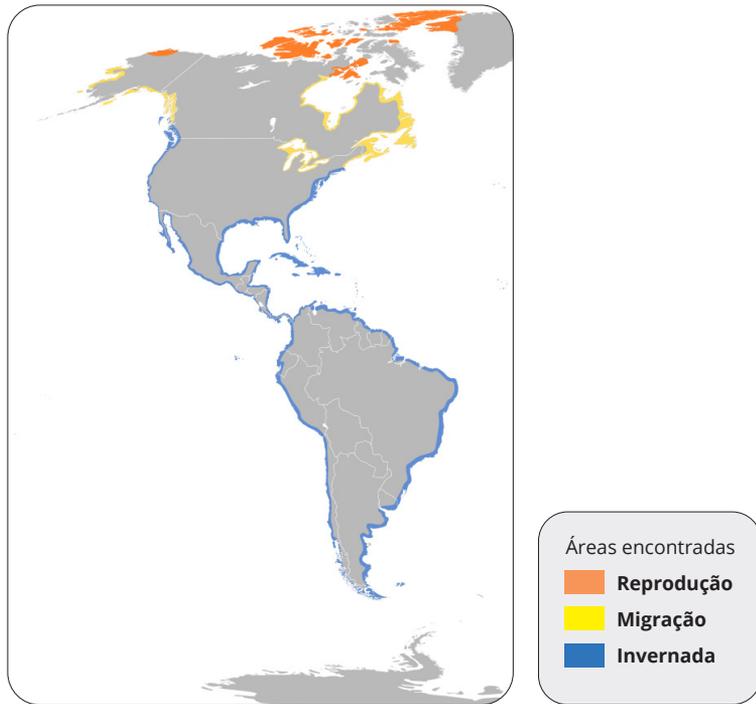
Migração: essa ave realiza extensas migrações, percorrendo entre 3 mil e 10 mil km, desde o Alasca até a Argentina. Com isso, os pontos de parada ao longo da migração são de extrema importância, pois é neles que as aves vão forragear para adquirir a energia necessária para seguir viagem, aumentando as reservas essenciais para o sucesso reprodutivo. Alguns pontos de parada importantes já foram registrados na costa do Brasil, revelando a relevância da rota do Atlântico para o maçarico-branco: Barra do Cunhaú, no Rio Grande do Norte; Coroa do Avião, em Pernambuco; Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, em Alagoas; Praia de Atalaia Nova, em Sergipe; Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul; praias de Ilha Comprida, Peruíbe e Itanhaém, em São Paulo.

Alimentação: durante a época de nidificação, essa ave se alimenta de insetos e algumas plantas. Nas áreas de invernadas se alimentam principalmente de invertebrados aquáticos.

Reprodução: a reprodução ocorre no Ártico entre junho e julho; a partir de agosto, os indivíduos começam a migração para os sítios de alimentação (áreas de invernada), onde ficam até meados de abril do ano seguinte. Colocam de três a quatro ovos em

um buraco côncavo no solo, e os ninhos são feitos em áreas pedregosas secas ou perto de charcos, a uma altitude que varia de 60 a 800 m acima do nível do mar.

Distribuição: são encontrados no Ártico da América do Norte (Ártico canadense e Alasca), Europa e Ásia. Na Eurásia, os sítios reprodutivos estão em regiões da Rússia, na Península Taymyr e nas Ilhas Nova Sibéria. Sua distribuição é quase cosmopolita, podendo ser encontrados nas regiões costeiras de todo o mundo. Em São Paulo, nas praias de Ilha Comprida, Cananeia, Peruíbe e Itanhaém, onde podem ser observados em toda a praia, de setembro a maio.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Sanderling#/media/File:Calidris_alba_map.svg



Maçarico-rasteirinho

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Calidris pusilla*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: é uma pequena ave limícola, medindo de 15 a 18 cm de comprimento e pesando cerca de 18 a 51,5 g. A envergadura das asas varia de 35 a 37 cm. Os adultos têm pernas pretas e um bico curto, robusto e reto, de cor escura. O corpo é de cor marrom-cinza escuro na parte superior e branco na parte inferior. A cabeça e o pescoço são tingidos de marrom-cinza claro. Esta ave pode ser difícil de distinguir de outras pequenas aves limícolas semelhantes.

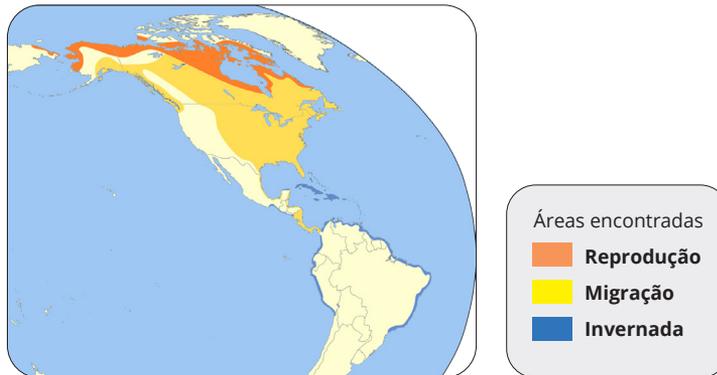
Comportamento e ecologia: apesar de serem muito numerosas, essas aves dependem fortemente de alguns habitats-chave de parada durante sua migração, especialmente Mary's Point e Johnson's Mills ao longo da Baía Shepody, um braço da Baía de Fundy. Durante os meses de julho e agosto, a Nature Conservancy of Canada opera um centro de informações sobre essas aves costeiras em Johnson's Mills, New Brunswick.

Migração e sazonalidade: eles são migrantes de longa distância e passam o inverno na costa da América do Sul, com alguns indo para o sul dos Estados Unidos e o Caribe. Eles migram em bandos que podem chegar a centenas de milhares, especialmente em locais favoritos de alimentação como a Baía de Fundy e a Baía de Delaware. Esta espécie é uma visitante rara, mas regular, no oeste da Europa.

Alimentação: essas aves procuram alimento em lamaçais, pegando-o visualmente e pelo tato (bico). Elas se alimentam principalmente de insetos aquáticos e suas larvas, aranhas, caracóis, vermes e crustáceos. Os maçaricos-semipalmados dependem muito dos ovos de caranguejo-ferradura durante a migração da primavera. As fêmeas também podem comer ossos de pequenos mamíferos como fonte adicional de cálcio durante a postura dos ovos.

Reprodução: o habitat de reprodução deles é a tundra do sul no Canadá e Alasca, próximo à água. Eles constroem seus ninhos no chão. O macho faz várias raspaduras rasas; a fêmea escolhe uma delas e adiciona grama e outros materiais para revestir o ninho. A fêmea põe quatro ovos; o macho ajuda na incubação. Após alguns dias, a fêmea deixa os filhotes com o macho; os jovens se alimentam sozinhos.

Distribuição: migrante de longas distâncias, destinando-se às zonas costeiras da América do Sul e passam o inverno na costa da América do Sul, com alguns indo para o sul dos Estados Unidos e o Caribe. No Brasil, ocorre ao longo da costa Atlântica. Nas regiões Norte e Nordeste, as principais concentrações populacionais dessa ave são registradas nas reentrâncias paraenses e maranhenses e nos estados do Amapá e Pernambuco, enquanto nas regiões Sudeste e Sul sua concentração é menor.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Semipalmated_sandpiper#/media/File:Calidris_pusilla_map.svg



Maçarico-de-colete

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Calidris melanotos*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 100 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o maçarico-de-peito-pectoral (*Calidris melanotos*) é uma pequena ave migratória que nidifica na América do Norte e Ásia, passando o inverno na América do Sul e Oceania. Ele se alimenta de pequenos invertebrados. Seu ninho, uma cavidade raspada no chão e com um revestimento espesso, é

suficientemente profundo para proteger seus quatro ovos dos ventos frios de seus locais de reprodução. O maçarico-de-peito-pectoral tem 21 cm de comprimento, com uma envergadura de 46 cm.

Esta ave se assemelha ao *C. acuminata*, que é amplamente simpátrico, porém não pertence ao clado dos maçaricos. O maçarico-de-colete é um calidrídeo de tamanho considerável (21 cm de comprimento, com uma envergadura de 46 cm), com dorso marrom-acinzentado, mais marrom nos machos no verão e mais acinzentado no inverno. Ele possui um peito cinza, com uma demarcação nítida na parte inferior, que lhe confere seu nome em inglês; essa linha divisória é especialmente visível quando os pássaros estão virados para o observador. As pernas são amareladas, e o bico é oliváceo com a ponta mais escura. Os juvenis têm um padrão mais vibrante acima, com coloração rufa e listras brancas na manta.

É um migrante de longa distância, e cerca da metade das espécies nidificam na tundra pantanosa do nordeste da Ásia, enquanto o restante nidifica em uma área que se estende do Alasca ao centro do Canadá. As aves americanas e a maioria das asiáticas passam o inverno na América do Sul, mas alguns nidificadores asiáticos passam o inverno no sul da Austrália e na Nova Zelândia. Durante a migração e no inverno, o maçarico-de-peito-pectoral é geralmente encontrado em habitats de água doce.

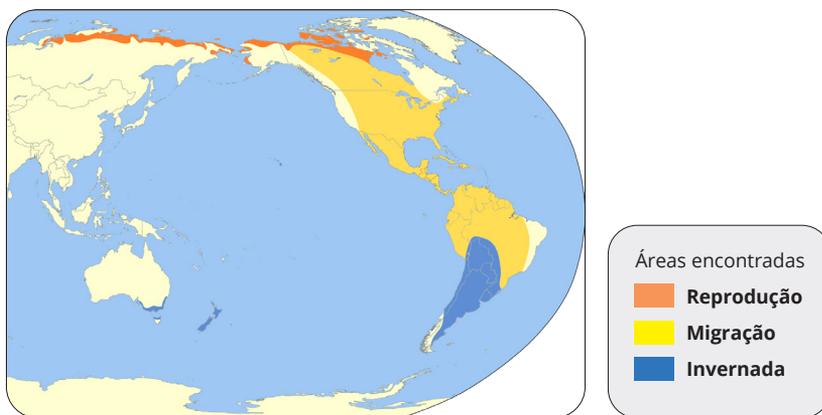
Essa espécie também é avistada regularmente como migrante na Europa Ocidental, sendo vista na maioria dos anos na Irlanda ou na Grã-Bretanha. Embora o maçarico-de-peito-pectoral não seja registrado como uma espécie reprodutora na Europa, indivíduos vagantes foram encontrados na Escócia em habitats adequados de reprodução durante o verão. Muitas das aves encontradas na Europa Ocidental podem estar migrando regularmente dos locais de nidificação na Ásia para passar o inverno no sul da África. Em setembro de 2003, houve um registro de grande número dessas aves nesses dois países, com 40 avistadas na Irlanda e 150 na Grã-Bretanha. Na costa do Pacífico dos EUA, tais agrupamentos de bandos migratórios parecem ser mais raros. Indivíduos vagantes às vezes são vistos fora das rotas migratórias usuais, por exemplo, nas Marianas, nas Ilhas Marshall e em Palau, na Micronésia; eles são encontrados com um pouco mais de frequência nas Ilhas Havaianas.

A migração do maçarico-de-peito-pectoral pode ser afetada pelo aquecimento global, como suspeita-se que ocorra com muitas aves que nidificam no Ártico: há 100 anos, observava-se que os maçaricos-de-peito-pectoral migrantes passavam pelo norte de Ohio no início e em meados de maio, e novamente no final de agosto; hoje, a maior parte da migração para o norte ocorre já em abril, e a maioria das aves não retorna até meados de setembro.

Essas aves forrageiam em pastagens e lamaçais, capturando alimentos visualmente e às vezes sondando o solo. Elas se alimentam principalmente de artrópodes (como moscas e suas larvas, aranhas e crustáceos) e outros invertebrados, além de sementes. O macho realiza um ritual de cortejo que envolve inflar seu peito, que durante a estação de reprodução possui uma bolsa de gordura para melhorar seu desempenho.

O maçarico-de-peito-pectoral constrói um ninho em formato de escavação com laterais íngremes e com bastante material de forro. O ninho é profundo o suficiente para que os ovos fiquem cerca de três centímetros abaixo do nível do solo, o que ajuda a minimizar a perda de calor dos ventos frios que ocorrem nas latitudes onde a espécie nidifica. A fêmea põe quatro ovos.

Os maçaricos-de-peito-pectoral diminuíram em número em 50% desde 1974.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Pectoral_sandpiper#/media/File:Calidris_melanotos_map.svg



Maçarico-pernilongo

Ordem: *Charadriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Nome científico: *Calidris himantopus*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 800 mil indivíduos

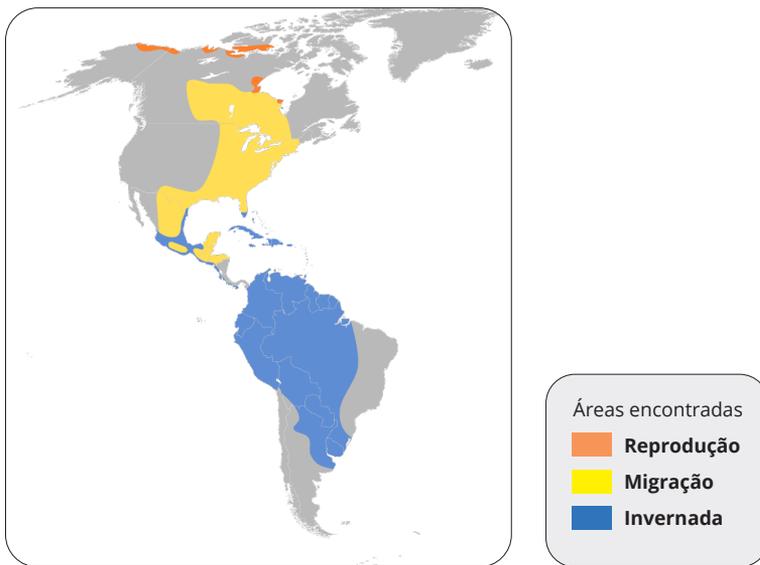
Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o maçarico-pernilongo (*Calidris himantopus*) é uma pequena ave costeira. O nome científico vem do grego antigo. O nome do gênero *kalidris*, ou *skalidris*, é um termo usado por Aristóteles para algumas aves de cor cinza que vivem perto da água. O epíteto específico *himantopus* significa “pé em forma de tira” ou “pé em forma de correia”.

Esta espécie se assemelha ao pilrito-de-bico-torto em seu bico curvo, pescoço longo, sobrancelha clara e *rump* branco. É facilmente distinguido dessa espécie por suas pernas muito mais longas e claras, que originam seus nomes comuns e científicos. Também não possui uma barra alar óbvia em voo. Os adultos em reprodução são distintos, com barras pesadas na parte inferior do corpo e manchas avermelhadas acima e abaixo da sobrancelha. O dorso é marrom com centros de penas mais escuros. A plumagem de inverno é basicamente cinza acima e branca abaixo. Os juvenis de maçarico-de-perna-longa se assemelham aos adultos em seu padrão forte na cabeça e dorso marrom, mas não têm barras na parte inferior e mostram franjas brancas nas penas das costas. Medidas: comprimento: 20-23 cm; peso: 50-70 g; envergadura: 38-41 cm.

Alimentação: essas aves se alimentam em áreas lamacentas, capturando alimentos visualmente e frequentemente dando picadas rápidas, semelhante aos agachados com os quais frequentemente se associam. Elas se alimentam principalmente de insetos, outros invertebrados (como moluscos), sementes, folhas e raízes de plantas aquáticas.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Stilt_sandpiper#/media/File:Calidris_himantopus_map.svg



Maçarico-acanelado

Ordem: *Chradriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Espécie: *Calidris subruficollis*

Migração: transequatorial

População estimada: 84 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): quase ameaçada

Características físicas: esta espécie apresenta um dorso marrom e plumagem bege na face e partes inferiores em todas as fases de sua vida. Possui um bico curto e pernas amarelas distintas. Os machos são maiores que as fêmeas. Os juvenis têm uma semelhança próxima aos adultos, porém podem exibir partes inferiores traseiras mais claras. Comprimento: 190-230 mm, peso: 63 g; envergadura: 460 mm; comprimento da asa: 128,2-138,7 mm; comprimento da cauda: 56,8-61,4 mm; culmen (bico): 19,9-21,3 mm; comprimento dos tarsos: 31,8-34 mm.

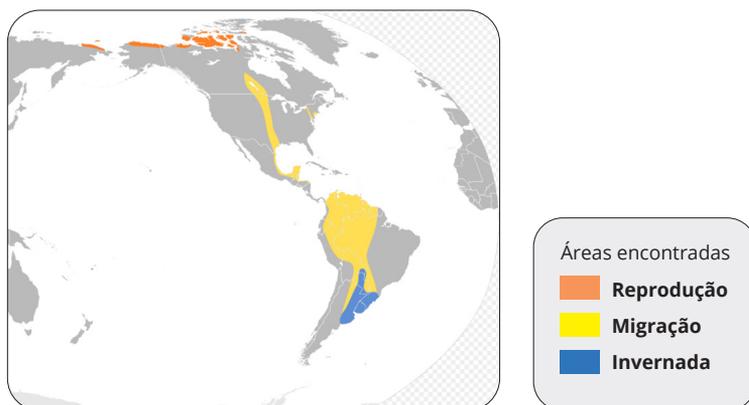
Comportamento e ecologia: O falaropo é uma pequena ave costeira conhecida por seu comportamento peculiar e sua ecologia adaptada aos ambientes costeiros. É notável por sua habilidade de nadar em pequenos redemoinhos enquanto forrageia, um

comportamento que ajuda na captura de pequenos insetos e crustáceos em águas rasas. Durante a época de reprodução, as fêmeas são maiores e mais coloridas que os machos, assumindo o papel dominante na competição por territórios e na defesa de seus ninhos. Essas aves são migratórias, passando os invernos em lagos salgados e áreas úmidas costeiras, enquanto utilizam habitats de pradaria para nidificação na América do Norte.

Alimentação: essas aves capturam alimentos visualmente, consumindo principalmente insetos e outros invertebrados. Os maçaricos-de-coleira são conhecidos por se alimentarem de *Bombus polaris*, uma espécie de abelha encontrada dentro do Círculo Ártico, podendo tanto comer as abelhas quanto alimentá-las aos seus filhotes. Frequentemente, são muito mansos. Durante a internada, alimentam-se de invertebrados e sementes.

Reprodução: *C. subruficollis* nidifica nas vastas planícies da tundra ártica da América do Norte e é uma ave migratória de longa distância, passando a estação não reprodutiva principalmente na América do Sul, especialmente na Argentina. Durante a nidificação, encontrada no extremo norte do Canadá, incluindo o Alasca, ela constrói seu ninho no solo e põe quatro ovos. O macho exibe comportamentos como o levantamento das asas para mostrar a parte inferior branca, um comportamento também observado durante a migração, às vezes mesmo na ausência de outros maçaricos-de-coleira. Fora da época de reprodução, essa ave é frequentemente avistada em habitats de grama curta, como aeródromos ou campos de golfe, em vez de próximos à água.

Distribuição: migra principalmente pelo centro da América do Norte e raramente é avistado nas regiões costeiras. É um visitante regular no Brasil, Paraguai, Uruguai e na Argentina, onde pequenos bandos são observados. Com sorte, pode ser avistado no litoral de São Paulo, tanto nas praias quanto em corpos d'água litorâneos, onde se alimenta.





Pisa-n'água

Ordem: *Chradriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Espécie: *Phalaropus tricolor*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 60 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: com um comprimento de 22-24 cm, peso variando de 37-111 g e envergadura de 39-43 cm, o *Phalaropus fulicarius* é ligeiramente maior que o *Phalaropus lobatus*. Este limícola delicado possui dedos lobados e um bico fino e reto de cor preta. A fêmea reprodutora se apresenta predominantemente cinza e marrom

no dorso, com partes inferiores brancas, pescoço avermelhado e manchas vermelhas nos flancos. O macho reprodutor é uma versão mais opaca da fêmea, com dorso marrom e redução ou ausência das manchas vermelhas. Os jovens têm dorso cinza e marrom, partes inferiores esbranquiçadas e uma marca escura ao redor dos olhos. No inverno, a plumagem é essencialmente cinza no dorso e branca abaixo, mantendo sempre a marca escura ao redor dos olhos. A expectativa média de vida na natureza é de 10 anos.

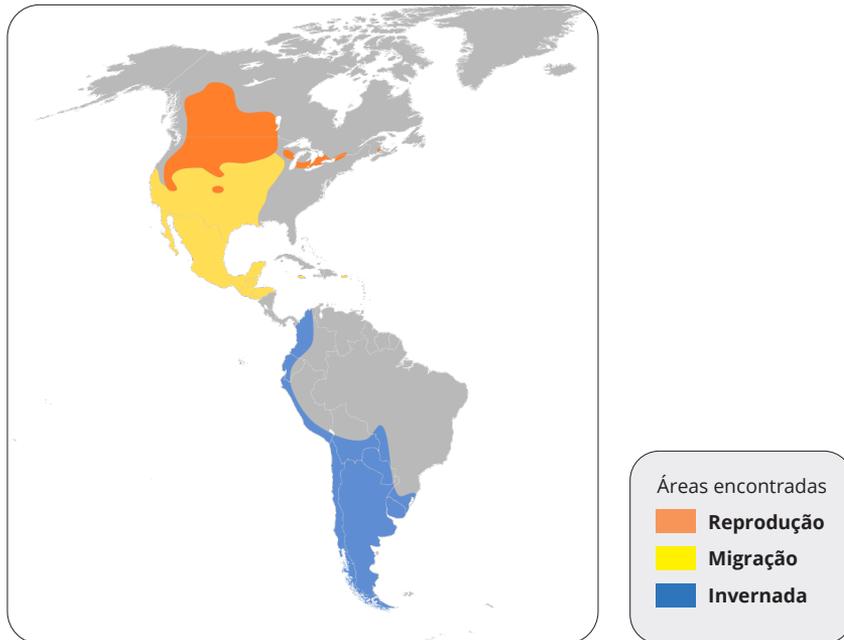
Comportamento e ecologia: esta espécie frequentemente demonstra ser dócil e acessível, sendo excepcionalmente adaptada a habitats halófilos e alimentando-se em grandes números durante a migração em lagos salgados como o Mono Lake, na Califórnia; o Lake Abert, no Oregon; e o Great Salt Lake, em Utah, frequentemente junto com o *Phalaropus lobatus*. Durante a alimentação, o falaropo-de-wilson muitas vezes nada em círculos pequenos e rápidos, formando um pequeno redemoinho. Este comportamento facilita a alimentação ao levantar comida do fundo de águas rasas, alcançando a periferia do redemoinho com seu bico para capturar pequenos insetos ou crustáceos arrastados para lá. Embora seja comum, a população dessa ave pode ter diminuído em algumas áreas devido à perda de habitat de áreas úmidas de pradaria. Algumas áreas de estágio são de importância crítica durante a migração. Os papéis sexuais das aves são invertidos nas três espécies de falaropos. As fêmeas são maiores e mais coloridas que os machos, competindo por territórios de nidificação e defendendo agressivamente seus ninhos e parceiros escolhidos. Após colocarem seus ovos, as fêmeas iniciam sua migração para o sul, deixando os machos para incubar os três a quatro ovos colocados em um ninho no solo próximo à água. Os jovens aprendem a se alimentar sozinhos.

Alimentação: se alimenta principalmente de invertebrados, tais como moluscos, pequenos crustáceos e outros organismos aquáticos que encontra em ambientes lacustres e de água salgada durante suas migrações e períodos de alimentação.

Reprodução: um estudo realizado com essas aves reproduzindo na província de Saskatchewan, no Canadá, revelou que as fêmeas apresentam em média cerca de 10% de tamanho maior em medidas padrão, e pesam aproximadamente 30% a

mais do que os machos. As fêmeas têm um peso variando de 68 a 79 g, enquanto os machos apresentam uma média de 51,8 g.

Distribuição: aninha-se nas pradarias da América do Norte, abrangendo o oeste do Canadá e o oeste dos Estados Unidos. É uma espécie migratória, passando o inverno em lagos salgados no interior próximo aos Andes na Argentina. Durante a migração, atravessa a América Central por volta de março/abril e novamente durante setembro/outubro. Essa espécie é uma visitante rara na Europa Ocidental. É possível avistá-la no litoral de São Paulo durante a primavera e o verão, frequentemente em corpos d'água costeiros.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Wilson%27s_phalarope#/media/File:Phalaropus_tricolor_map.svg



Maçarico-do-campo

Ordem: *Chradriiformes*

Família: *Scolopacidae*

Espécie: *Bartramia longicauda*

Migração: **transequatorial**

População estimada: 750 mil indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: o adulto mede aproximadamente 30 cm de comprimento, com uma envergadura de 66 cm e um peso médio de 170 g. Esta ave peculiar possui uma cabeça pequena, semelhante à de uma pomba, sobre um longo pescoço. Suas costas e asas são fortemente marmoreadas de preto e marrom. O pescoço é listrado

de marrom-escuro, padrão que se estende até o peito e os flancos. O ventre e as coberturas inferiores da cauda são brancos. A cauda, relativamente longa para um maçarico, é outra característica distintiva. Além disso, o maçarico-acanelado apresenta um anel ocular branco e longas pernas amarelas.

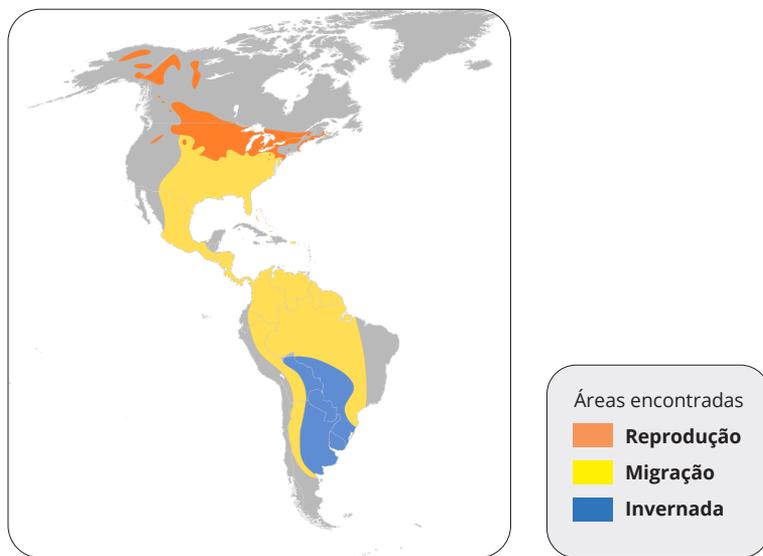
Comportamento e ecologia: embora sejam maçaricos, eles preferem campos abertos com gramíneas altas em vez de habitats costeiros. Também podem ser encontrados em aeroportos, fazendas de mirtilo e minas abandonadas no leste. Sua principal área de distribuição e habitat está localizada no meio-oeste dos Estados Unidos. O número dessas aves aumentou à medida que as florestas foram desmatadas no início do século XIX, mas diminuiu acentuadamente no final daquele século devido à caça. Atualmente, estão regularmente presentes no meio-oeste da América do Norte, mas as populações são dispersas no leste.

Migração e sazonalidade: todos os anos, entre setembro e outubro, alguns maçaricos-acanelados migram do Hemisfério Norte para as lagoas de Ozogoché, no sul do Equador. Centenas deles descem e mergulham nas águas geladas das lagoas, onde sucumbem à hipotermia. A razão por trás desse comportamento ainda não está claramente definida.

Alimentação: o maçarico-acanelado tem uma dieta variada que inclui gafanhotos, grilos, gorgulhos, besouros, mariposas, formigas, moscas, percevejos, centopeias, milípedes, aranhas, caracóis e minhocas. Além disso, eles ocasionalmente consomem grãos e sementes. Essas aves forrageiam em campos, capturando sua comida principalmente pela visão.

Reprodução: ocasionalmente formam pequenas colônias de nidificação dispersas. A temporada de reprodução ocorre do início ao final do verão, com ninhos posicionados no chão, geralmente em áreas com gramíneas densas. Cada fêmea deposita cerca de quatro ovos. Ambos os pais participam dos cuidados com os filhotes e podem realizar exibições de distração para desviar a atenção dos predadores longe do ninho ou dos filhotes.

Distribuição: eles se reproduzem desde o leste do Alasca até o sudeste das Montanhas Rochosas, atravessando Montana até o norte de Oklahoma, e depois estendendo-se ao nordeste até a Pensilvânia, Nova Inglaterra, e ao extremo sul de Quebec e Ontário. Existem também populações locais de reprodução no nordeste do Oregon e no centro-oeste de Idaho. Durante o inverno, migram para o nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil. São visitantes extremamente raros no Pacífico Sul, com registros na Austrália e na Nova Zelândia. Em São Paulo, podem ser avistados raramente se alimentando na praia.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Upland_sandpiper#/media/File:Bartramia_longicauda_map.svg https://en.wikipedia.org/wiki/Upland_sandpiper#/media/File:Bartramia_longicauda_map.svg



Águia-pescadora

Ordem: *Accipitriformes*

Família: *Pandionidae*

Espécies: *Pandion haliaetus*

Migração: **transequatorial**

População estimada: de 1 a 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): pouco preocupante

Características físicas: a águia-pescadora se distingue de outras aves de rapina diurnas em vários aspectos. Seus dedos têm o mesmo comprimento, seus tarsos são reticulados e suas garras são arredondadas, em vez de sulcadas. Tanto a águia-pescadora quanto as corujas são as únicas aves de rapina cujos dedos externos são reversíveis, permitindo-lhes segurar suas presas com dois dedos na frente e dois atrás, o que é especialmente útil ao agarrar peixes escorregadios. A águia-pescadora

pesa entre 0,9 e 2,1 kg e mede de 50 a 66 cm de comprimento, com uma envergadura de 127 a 180 cm. Portanto, é de tamanho semelhante aos maiores membros dos gêneros *Buteo* ou *Falco*. As partes superiores são de um marrom profundo e brilhante, enquanto o peito é branco, às vezes estriado de marrom, e as partes inferiores são puramente brancas. A cabeça é branca com uma máscara escura ao redor dos olhos, que se estende até os lados do pescoço. As íris dos olhos são douradas a marrons, e a membrana nictitante transparente é azul-clara. O bico é preto, com uma cera azul, e os pés são brancos com garras pretas. Na parte inferior das asas, os pulsos são pretos, servindo como uma marca de campo. Uma cauda curta e asas longas e estreitas, com quatro penas longas em forma de dedo e uma quinta mais curta, dão-lhe uma aparência muito distinta. Os sexos são bastante semelhantes, mas o macho adulto pode ser distinguido da fêmea por seu corpo mais esbelto e asas mais estreitas. A faixa peitoral do macho também é mais fraca ou inexistente em comparação com a da fêmea, e as coberteiras das asas inferiores do macho são mais uniformemente pálidas. É simples determinar o sexo em um casal reprodutor, mas mais difícil com aves individuais. A águia-pescadora juvenil pode ser identificada por franjas amareladas na plumagem das partes superiores, um tom amarelado nas partes inferiores e penas estriadas na cabeça. Durante a primavera, as barragens nas asas inferiores e nas penas de voo são um indicador melhor de uma ave jovem, devido ao desgaste nas partes superiores.

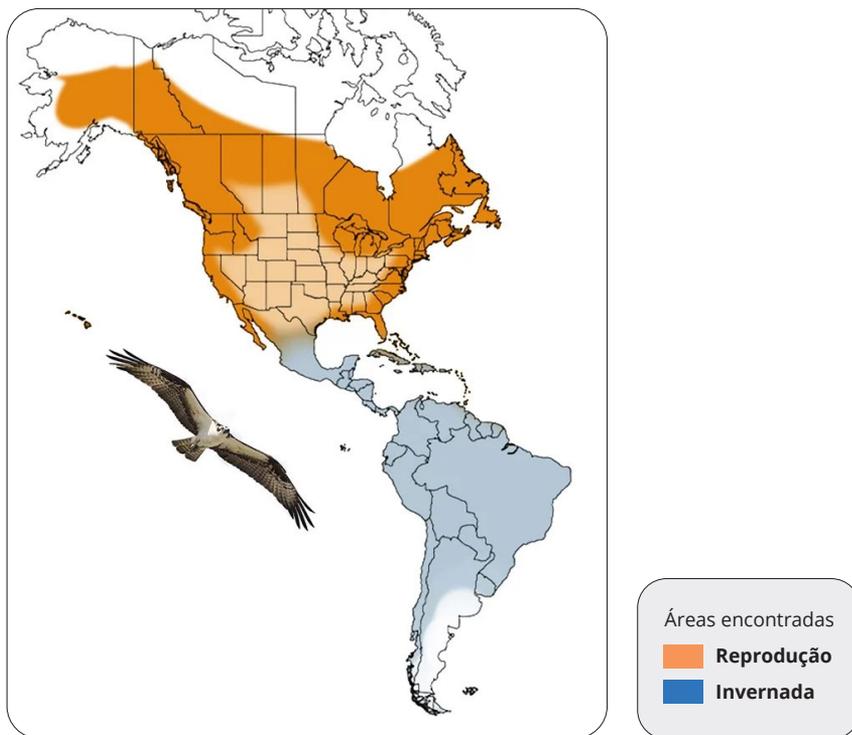
Comportamento e ecologia: a águia-pescadora é uma ave de rapina diurna com uma distribuição cosmopolita, alimentando-se quase exclusivamente de peixes. Sua visão é especialmente adaptada para detectar objetos submersos na água. A águia-pescadora localiza suas presas a uma altura de 10 a 40 metros acima da água, pairando momentaneamente antes de mergulhar de pés primeiro. Durante esse mergulho, a ave frequentemente submerge completamente o corpo para capturar o peixe. Ela ajusta o ângulo de seu voo para compensar a distorção da imagem causada pela refração da luz na água, aumentando a precisão de seu ataque. Normalmente, as águias-pescadoras consomem suas presas em um poleiro próximo, mas também são conhecidas por transportar peixes por distâncias maiores. Essa habilidade é facilitada por suas características físicas especializadas, como dedos de igual comprimento e reversíveis, além de garras arredondadas que permitem uma pegada firme. A águia-

pescadora selvagem mais antiga registrada na Europa viveu mais de trinta anos, demonstrando sua adaptabilidade e resiliência.

Alimentação: A dieta da águia-pescadora consiste quase exclusivamente de peixes, representando cerca de 99% de sua alimentação. No entanto, ocasionalmente, foram observadas se alimentando de roedores. A águia-pescadora possui características físicas especializadas que a tornam altamente eficiente na caça de suas presas. Sua visão aguçada é adaptada para detectar objetos submersos na água, permitindo que aviste peixes enquanto sobrevoa a uma altura de 10 a 40 metros. Quando localiza uma presa, a águia-pescadora paira momentaneamente no ar antes de mergulhar de pés primeiro na água, muitas vezes submergindo completamente seu corpo para capturar o peixe. Ao mergulhar, ela ajusta o ângulo de seu voo para compensar a distorção da imagem causada pela refração da luz na água, aumentando a precisão do ataque. Além disso, seus dedos de igual comprimento e reversíveis, com garras arredondadas, permitem uma pegada firme nos peixes escorregadios. A águia-pescadora é equipada com escamas espinhosas nos pés, proporcionando uma aderência ainda melhor em suas presas. Normalmente, essas aves consomem suas presas em um poleiro próximo, mas são capazes de transportar peixes por longas distâncias quando necessário. A combinação dessas características físicas e comportamentais faz da águia-pescadora uma caçadora excepcionalmente eficaz no ambiente aquático. A águia-pescadora selvagem mais antiga registrada na Europa viveu mais de trinta anos, refletindo sua capacidade de adaptação e sobrevivência em diversos habitats ao redor do mundo.

Reprodução: a águia-pescadora é altamente tolerante a uma ampla variedade de habitats, nidificando em qualquer local próximo a um corpo de água que forneça uma oferta adequada de alimentos. É encontrada em todos os continentes, exceto na Antártida, embora na América do Sul ocorra apenas como migrante não reprodutor. Seu ninho é uma grande pilha de galhos, madeira flutuante, turfa ou algas, construído em bifurcações de árvores, rochedos, postes de utilidade, plataformas artificiais ou ilhotas *offshore*. Esses ninhos podem atingir até dois metros de largura e pesar cerca de 135 kg. Grandes ninhos construídos em postes de utilidade podem representar riscos de incêndio e causar quedas de energia.

Distribuição: a águia-pescadora é a segunda espécie de rapina com a distribuição mais ampla, ficando atrás apenas do falcão-peregrino, e é uma das poucas aves terrestres com presença mundial. É encontrada em regiões temperadas e tropicais de todos os continentes, exceto na Antártida. Na América do Norte, reproduz-se do Alasca e Newfoundland ao sul até a Costa do Golfo e Flórida, migrando mais ao sul durante o inverno, alcançando regiões desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina. No verão, está presente em toda a Europa, estendendo-se ao norte até a Irlanda, Escandinávia, Finlândia e Grã-Bretanha, embora não seja encontrada na Islândia, passando o inverno no norte da África. Na Austrália, é principalmente sedentária e encontrada de forma irregular ao longo da costa, sendo uma visitante não reprodutora no leste de Victoria e na Tasmânia.



Fonte: <https://avianreport.com/osprey/>



Flamingo-chileno

Ordem: *Phoenicopteriformes*

Família: *Phoenicopteridae*

Espécie: *Phoenicopus chilensis*

Migração: latitudinal

População estimada: de 1 a 2 milhões

Migração:

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): quase ameaçada

Características físicas: a plumagem é mais rosada do que outras espécies de flamingos. Seu tamanho fica entre 105 e 125 cm e pesa cerca de 2,3 kg, com a fêmea sendo aproximadamente 10% menor que o macho. O terço interno do bico é rosa, enquanto o restante é preto, e as pernas são rosa, com articulações de um rosa mais escuro. Pode ser diferenciado do flamingo-do-caribe por suas pernas acinzentadas com articulações rosadas e pela maior quantidade de preto no bico, cobrindo mais da metade. Filhotes jovens podem não apresentar nenhuma coloração rosa, permanecendo cinza ou pêssego. Esses flamingos estão principalmente restritos a

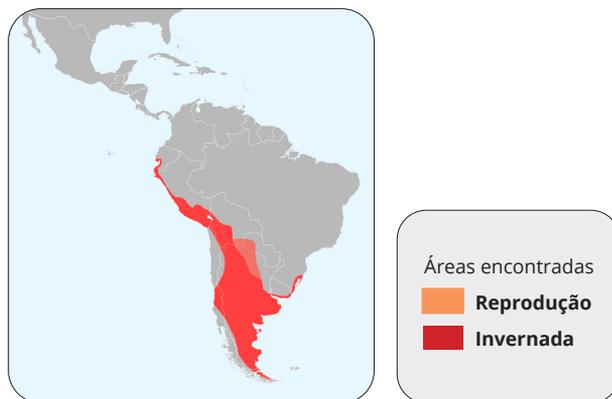
lagoas salinas e lagos de soda, mas essas áreas são vulneráveis à perda de habitat e à poluição da água.

Ecologia e comportamento: os flamingos-chilenos vivem em grandes bandos na natureza e necessitam de condições lotadas para estimular a reprodução.

Alimentação: o bico do flamingo-chileno é equipado com estruturas semelhantes a pentes que permitem que ele filtre alimentos – principalmente algas e plâncton – da água das planícies lamacentas costeiras, estuários, lagoas e lagos salgados onde vive.

Reprodução: durante a época de reprodução, machos e fêmeas exibem uma variedade de comportamentos para atrair parceiros, incluindo *"head flagging"* – movimentando suas cabeças de um lado para o outro em sincronia – e saudações com as asas, em que as asas são abertas e fechadas repetidamente. Adiam a reprodução até que as condições ambientais sejam favoráveis para terem sucesso reprodutivo. Machos e fêmeas cooperam na construção de um ninho de lama em forma de pilar, e ambos incubam o ovo posto pela fêmea, revezando-se para chocar o ovo. Após a eclosão, os filhotes têm plumagem cinza; eles não adquirem a coloração rosa típica dos adultos até 2-3 anos de idade. Tanto os flamingos machos quanto as fêmeas podem produzir um líquido nutritivo a partir de glândulas em seu papo para alimentar seus filhotes. Devido à sua dieta, esse leite do papo é de cor carmesim.

Distribuição: podem ser encontrados no Equador, no Peru, na Bolívia, no Chile, na Argentina e no Brasil, principalmente no Rio Grande do Sul, sendo que em São Paulo são raros.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Chilean_flamingo#/media/File:Phoenicopterus_chilensis_map.svg



Pinguim-de-magalhães

Ordem: *Sphenisciformes*

Família: *Spheniscidae*

Espécie: *Spheniscus magellanicus*

Migração: **latitudinal**

População estimada: de 1 a 2 milhões de indivíduos

Tendência: diminuição

Status de conservação (IUCN): quase ameaçada

Características físicas: pinguins-de-magalhães são pinguins de tamanho médio que atingem de 60 a 75 cm de altura e pesam entre 2,5 e 6,5 kg. Os machos são maiores do que as fêmeas, e o peso de ambos diminui enquanto os pais criam seus filhotes. Os adultos têm costas pretas e abdômen branco (Walker *et al.*, 2005). Existem duas faixas pretas entre a cabeça e o peito, com a faixa inferior com formato de ferradura invertida. A cabeça é preta com uma borda branca ampla que vai desde a parte de trás do olho, ao redor dos cobertores de orelhas e queixo, e se encontra

na garganta. Filhotes e pinguins mais jovens têm costas cinza-azuladas, com uma cor cinza-azulada mais desbotada no peito. Pinguins-de-magalhães podem viver até 25 anos na natureza, mas podem chegar a até 30 anos em cativeiro (Gandini *et al.*, 1994). Um macho de pinguim-de-magalhães no Zoológico de São Francisco, morreu em 2022 com 40 anos. Os jovens geralmente têm um padrão manchado nas patas, que desbota à medida que amadurecem. Quando essas aves atingem cerca de dez anos de idade, suas patas geralmente se tornam completamente pretas. Como outras espécies de pinguins, o pinguim-de-magalhães possui asas muito rígidas usadas para nadar debaixo d'água (Barbieri; Vooren, 1993).

Ecologia e comportamento: nas praias de São Paulo é comum observar no inverno essa espécie de pinguins que chegam na praia, a maioria mortos. Segundo Barbieri & Vooren (1993), 90% desses pinguins são juvenis sem reservas de gordura e com estômagos vazios. A mortalidade de pinguins encontrada na costa brasileira pode ser considerada um controle natural da população dessas aves. Eventos como a morte de pinguins devido a fome ou doenças, embora trágicos, desempenham um papel importante na regulação do tamanho das populações e na manutenção do equilíbrio ecológico. A alta mortalidade observada em certas ocasiões pode refletir a pressão ambiental e as limitações dos recursos disponíveis, como alimento e abrigo. Esses fenômenos naturais ajudam a garantir que apenas os indivíduos mais adaptados e saudáveis sobrevivam e se reproduzam, contribuindo para a preservação da saúde geral da população e a sustentabilidade a longo prazo da espécie. Portanto, mesmo que eventos de mortalidade em massa sejam alarmantes, eles são uma parte integrante dos mecanismos naturais de controle populacional.

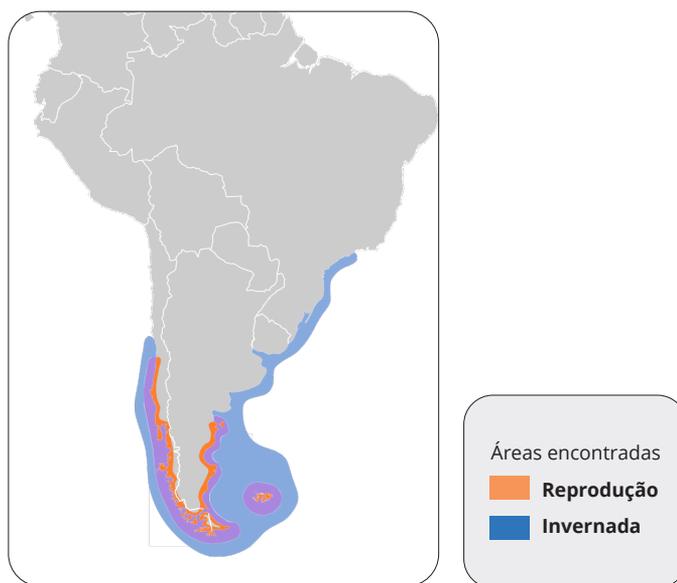
As mudanças climáticas têm deslocado as populações de peixes, fazendo com que alguns pinguins-de-magalhães nadem 40 km a mais de distância de seus ninhos para capturar peixes. Enquanto os pinguins nadam 80 km a mais, seus companheiros permanecem no ninho, incapazes de se alimentar (Netburn, 2014). Uma colônia monitorada pelo professor P. Dee Boersma, da Universidade de Washington, localizada cerca de 1.600 km ao sul de Buenos Aires, diminuiu mais de 20% nos últimos 22 anos, restando 200.000 pares reprodutivos. Alguns pinguins mais jovens estão agora movendo suas colônias reprodutivas para o norte, a fim de estar mais perto dos peixes, mas, em alguns casos, isso os está colocando em terras privadas e desprotegidas (Boersma *et*

al., 2014). Como resultado dessas mudanças, alguns pinguins têm se perdido ou se confundido. Atualmente, 12 das 17 espécies de pinguins estão passando por declínios rápidos em suas populações. Um estudo recente da professora Dee Boersma mostrou que o aumento de tempestades causado pelas mudanças climáticas, que afeta os padrões climáticos, teve um grande impacto na população de filhotes. Os filhotes ainda não têm penas impermeáveis, tornando-os mais propensos a morrer de hipotermia quando se molham durante grandes tempestades.

Alimentação: os pinguins-de-magalhães se alimentam na água, caçando pequenos peixes pelágicos, peixes-bruxa, água-viva, lulas, krill e outros crustáceos, e ingerem água do mar junto com suas presas. Suas glândulas excretoras de sal eliminam o sal de seus corpos. Pinguins adultos podem mergulhar regularmente a profundidades de 20 a 50 m para procurar alimento (Hogan, 2008). Durante a temporada de reprodução, machos e fêmeas apresentam padrões semelhantes de forrageio e mergulho, bem como composição alimentar. No entanto, análises do tecido ósseo sugerem que as dietas divergem após a temporada, quando as limitações impostas pela criação dos filhotes são removidas (Wilcox, 2017). Os pinguins-de-magalhães não enfrentam uma escassez severa de alimento como os pinguins das Galápagos, pois têm um suprimento alimentar consistente devido à sua localização na costa atlântica da América do Sul. A presença da grande plataforma continental no Oceano Atlântico permite que os pinguins-de-magalhães forrageiem longe de sua colônia de reprodução.

Reprodução: na época de reprodução, elas se reúnem em grandes colônias de nidificação nas costas da Argentina, do sul do Chile e nas Ilhas Malvinas, com uma densidade de 20 ninhos por 100 m². A temporada de reprodução começa com a chegada dos pinguins-de-magalhães adultos às colônias de reprodução em setembro e se estende até o final de fevereiro e março, quando os filhotes estão maduros o suficiente para deixar as colônias. Uma das maiores dessas colônias está localizada em Punta Tombo. Os ninhos são construídos sob arbustos ou em buracos (Hogan, 2008). Dois ovos são postos. A incubação dura de 39 a 42 dias, tarefa que os pais compartilham em turnos de 10 a 15 dias. Os filhotes são cuidados por ambos os pais por 29 dias e são alimentados a cada dois a três dias. Normalmente, ambos os filhotes

são criados até a idade adulta, embora ocasionalmente apenas um filhote seja criado. Um pinguim-de-magalhães bem-sucedido é considerado capaz de criar, em média, 0,7 filhotes por temporada de reprodução. Os pinguins-de-magalhães colocam ovos em locais quentes onde a temperatura permanece acima de 20 °C. O macho e a fêmea se revezam na incubação, enquanto forrageiam longe de seus ninhos. Os machos retornam do mar no dia em que o segundo ovo é posto para assumir a incubação. Os segundos ovos são geralmente maiores e com temperatura mais alta do que o primeiro ovo. O primeiro ovo tem mais chances de sobreviver, mas sob algumas condições, ambos os filhotes podem ser criados com sucesso. Machos e fêmeas de pinguins-de-magalhães sobrepõem-se nas áreas que utilizam no mar enquanto forrageiam, e mostram apenas pequenas diferenças nos comportamentos de forrageio durante o início da criação dos filhotes. Os pinguins-de-magalhães acasalam com o mesmo parceiro ano após ano. O macho reivindica seu buraco do ano anterior e espera para se reconectar com sua parceira. As fêmeas conseguem reconhecer seus parceiros apenas pelo chamado. Uma vez que a temporada de reprodução está completa, os pinguins-de-magalhães migram para o norte durante o inverno, onde se alimentam em águas ao largo do Peru e do Brasil (Barbieri; Vooren, 1993).



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Magellanic_penguin#/media/File:Spheniscus_magellanicus_map.svg

Referências Bibliográficas

- ABLE, K. P.; ABLE, M. A. Evidence for calibration of magnetic migratory orientation in Savannah Sparrows reared in the field. **Proceedings: Biological Sciences**, v. 266, n. 1427, p. 1477-1481, 1999.
- AGOSTINI, N. Additional observations of age-dependent migration behaviour in western honey buzzards *Pernis apivorus*. **Journal of Avian Biology**, v. 35, p. 469-470, 2004.
- ÅKESSON, S.; HEDENSTRÖM, A. How migrants get there: migratory performance and orientation. **BioScience**, v. 57, n. 2, p. 123-133, fev./2007.
- ALDABE, J.; ROCCA, P. I.; GONZÁLEZ, P. M.; CABALLERO-SADI, D.; BAKER, A. J. Migration of endangered Red Knots *Calidris canutus rufa* in Uruguay: important sites, phenology, migratory connectivity and a mass mortality event. **Wader Study**, v. 122, n. 3, p. 221-235, 2015.
- ALERSTAM, T.; HEDENSTRÖM, A.; ÅKESSON, S. Long-distance migration in birds. **Oikos**, v. 103, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12559.x>.
- ALERSTAM, T.; HEDENSTRÖM, A.; ÅKESSON, S. Long-distance migration: evolution and determinants. **Oikos**, v. 103, p. 247-260, 2003.
- ALI, M. M.; AL-KODMANY, K. Tall buildings and urban habitat of the 21st Century: A global perspective. **Buildings**, v. 2, p. 384, 2012.
- ALTIZER, S.; BARTEL, R.; HAN, B. A. Animal migration and infectious disease risk. **Science**, v. 331, n. 6015, p. 296-302, 2011.
- ANDRADE, M. A. **A vida das aves: introdução à biologia e conservação**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1997.
- ANTAS, P. T. Z. Aves limícolas do Brasil. In: **Seminário Internacional sobre manejo e conservação de maçaricos e ambientes aquáticos nas Américas**. Recife: Ibama, p. 181-187, 1989.
- ANTAS, P. T. Z. Migration and other movements among the lower Paraná River valley wetlands, Argentina, and the south Brazil/Pantanal wetlands. **Bird Conservation International**, v. 4, n. 2, p. 181-190, 1994.
- ANTAS, P. T. Z. Migration of Nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil: flyways and their different seasonal use. **Wader Study Group Bulletin**, v. 39, n. 1, p. 52-56, 1983.
- ANTAS, P. T. Z.; NASCIMENTO, I. L. S. Monitoramento do Tuiuiú (*Jabiru mycteria*) no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS no ano de 1989. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Universidade Católica de Pelotas, p. 75-76, 1992.
- ANTAS, P. T. Z.; NASCIMENTO, I. L. S. **Sob os céus do Pantanal - Biologia e Conservação do Tuiuiú (*Jabiru mycteria*)**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.
- ANTAS, P. T. Z.; NASCIMENTO, I. L. S.; FILIPPINI, A. Censos aéreos e terrestres de tuiuiús (*Jabiru mycteria*) no Pantanal de Mato Grosso do Sul. In: **Resumos do III Congresso Brasileiro de Ornitologia**. Universidade Católica de Pelotas, p. 36, 1993.

- ARDOIN, N. M.; HEIMLICH, J. E. Views from the field: conservation educators' and practitioners' perceptions of education as a strategy for achieving conservation outcomes. **Journal of Environmental Education**, v. 44, p. 97-115, 2013.
- ARISTÓTELES. History of animals. Trad. D'Arcy Wentworth Thompson. In: **The works of Aristotle**. Ed. W. D. Ross. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952. p. 7-160.
- AZEVEDO JR., S. M.; DIAS FILHO, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E. Plumagens e mudas de Charadriiformes (Aves) no litoral de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 657-672, 2001a.
- AZEVEDO JR., S. M.; DIAS FILHO, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E.; FERNANDES, C. J. G. Capacidade de voo de quatro espécies de Charadriiformes (Aves) capturadas em Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 183-189, 2002.
- AZEVEDO JR., S. M.; DIAS FILHO, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E.; TELINO JÚNIOR, W. R.; LYRA-NEVES, R. M. Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil. **Ararajuba**, v. 9, n. 1, p. 33-42, 2001b.
- AZEVEDO JR., S. M.; LARRAZÁBAL, M. E. Pontal do Peba. In: VALENTE, R.; SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C.; NASCIMENTO, J. L. X. (Orgs.). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, PA: Conservation International, 2011. p. 159-162.
- BAIRLEIN, F. Migratory birds under threat. Habitat degradation and loss, illegal killings, and climate change threaten European migratory bird populations. **Science**, v. 354, n. 6312, p. 547-548, 04 nov. 2016.
- BARBIERI, E. Seasonal Abundance and Distribution of Larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil). **Journal of Coastal Research**, Estados Unidos, v. 24, n.3, p. e1-e10, 2008.
- BARBIERI, E. The gull (*Larus dominicanus*) distribution during the year of the 2005 at Cananéia-Iguape-Ilha Comprida estuary, São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, 2008.
- BARBIERI, E.; BETE, D. Occurrence of *Stercorarius pomarinus* (Temminck, 1815, Charadriiformes: Stercorariidae) in the Cananéia estuary, southern coast of São Paulo State. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 353-355, 2013.
- BARBIERI, E.; COLAÇO, F. L. First occurrence of *Phoenicopterus chilensis* (Molina, 1782) in the southern coast of São Paulo State. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 8, p. 152-155, 2013.
- BARBIERI, E.; DELCHIARO, R. T. C. Influence of tide on composition of the bird fauna in Ilha Comprida, São Paulo, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 12, p. 166-171, 2017.
- BARBIERI, E.; DELCHIARO, R. T. C.; BRANCO, J.O.. Flutuações mensais na abundância dos Charadriidae e Scolopacidae da praia da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 268-277, 2013.
- BARBIERI, E.; ESPARZA, K. A. Á. Migrant birds present on Ilha Comprida, southern coast of the State of São Paulo. **Ocean And Coastal Research**, v. 71, p. e23001, 2023.
- BARBIERI, E.; GONÇALVES, C. A. Primeiro registro de águia-pescadora (*Pandion haliaetus*, Linnaeus, 1758) no estuário de Iguape - Ilha Comprida. **Estudos de Biologia**, v. 31, p. 137-140, 2009.
- BARBIERI, E.; GONÇALVES, C. A.; SILVEIRA, L. F.; CORTEZ-KIYOHARA, A. L. L. C. Registros de duas aves marinhas inéditas no estado de São Paulo, Brasil: *Chroicocephalus cirrocephalus* e *Anous minutus* (Charadriiformes). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, p. 242-244, 2010.
- BARBIERI, E.; HVENEGAARD, G. T. Shorebirds in the State of Sergipe, northeast Brazil: Potential Tourism Impacts. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, p. 169-175, 2010.
- BARBIERI, E.; MANOEL, C. F.; RODRIGUES FILHO, J. L. et al. Correlation between abiotic variables and diversity of birds. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 13, p. 230-238, 2015.
- BARBIERI, E.; PAES, E. T. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 00-00, 2008.

- BARBIERI, E.; VOOREN, C. M. Técnicas de recuperação de pingüins oleados. **Revista Cetesb de Tecnologia Ambiente**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 18-22, 1993.
- BARRIOS, L.; RODRÍGUEZ, A. Behavioural and environmental correlates of the risk of collision between birds and wind turbines. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 1, p. 72-81, 2004.
- BAUER, S.; HOYE, B. J. Migratory animals couple biodiversity and ecosystem functioning worldwide. **Science**, v. 344, p. 1242552, 2014.
- BELTON, W. **Aves silvestres de Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: Unisons, 1994.
- BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. **Áreas importantes para a Conservação das aves no Brasil: Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil, 2006.
- BENNIE, J.; DUFFY, J.; DAVIES, T.; CORREA-CANO, M.; GASTON, K. Global trends in exposure to light pollution in natural terrestrial ecosystems. **Remote Sensing**, v. 7, p. 2715, 2015.
- BERTHOLD, P. **Bird Migration**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 2001. 266 p. Oxford Ornithology Series.
- BIBBY, J. C.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. **Bird censuses techniques**. London: Academic Press, 1992.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Annual Report**. BirdLife International, 2015. Disponível em: https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2021/11/annual_report_2015_0.pdf. Acesso em: 22 fev. 2013.
- BLANCO, D. E.; LÓPEZ-LÁNUS, B. (Eds.). **Ecología no reproductiva y conservación del Charlatán (Dolichonyx oryzivorus) en el noreste de Argentina**. Buenos Aires: Fundación Humedales/Wetlands Internacional, 2008.
- BLECHSCHMIDT, K.; PETER, H.-U.; DE KORTE, J.; WINK, M.; SEIBOLD, I.; HELBIG, A. Untersuchungen zur molecularen Systematik der Raubmöwen (Stercorariidae). **Zoologisches Jahrbuch für Systematik**, v. 120, p. 379-387, 1993. Citado em: DEBENEDICTIS, P. A. Skuas. *Birding*, v. XXIX, n. 1, p. 66-69, 1997.
- BOERSMA, P. D.; REBSTOCK, G. A. Climate change increases reproductive failure in Magellanic penguins. **Plos One**, v. 9, n. 1, e85602, 2014. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0085602>. Acesso em: 08 ago. 2024.
- BOYLE, W. A. CONWAY, C. J.; BRONSTEIN, J. L. Why do some, but not all, tropical birds migrate? A comparative study of diet breadth and preference. **Evolutionary Ecology**, v. 25, p. 219-236, 2011.
- BOYLE, W. A.; NORRIS, D. R.; GUGLIELMO, C. G. Storms drive altitudinal migration in a tropical bird. Proceedings of the Royal Society B: **Biological Sciences**, v. 277, p. 2511-2519, 2010.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Institucional**. Conheça o CEMAVE. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/aves-silvestres/conheca-o-cemave/institucional>. Acesso em: 25 maio 2014.
- BRIDGE, E. S.; JONES, A. W.; BAKER, A. J. A phylogenetic framework for the terns (Sternini) inferred from mtDNA sequences: implications for taxonomy and plumage evolution. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 35, n. 2, p. 459-469, 2005.
- BROWER, L. P. Understanding and misunderstanding the migration of the monarch butterfly (Nymphalidae) in North America: 1857-1995. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 49, p. 304-385, 1995.
- BROWN, J. M.; VAN LOON, E.; BOUTEN, W.; CAMPHUYSEN, K. C. J.; LENS, L.; MÜLLER, W.; THAXTER, C. B.; SHAMOUN-BARANES, J. Data for: **Does migration distance influence intra-individual variation in migratory behaviour in a seabird species with diverse migration strategies?** Zenodo, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3565706>. Acesso em: 22 fev. 2013.
- BROWN JR., K. S. Zoogeografia da região do Pantanal Matogrossense. In: **Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. Corumbá, MS. Brasília: Embrapa, 1986. p. 137-182. (Embrapa-CPAP. Documentos, 5).

- BRUSIUS, B. K.; SOUZA, R.B.; FREITAS, R. A. P.; BARBIERI, E. Effects of environmental variables on Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) strandings in southeastern Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 210, p. 105704, 2021.
- BUCKLEY, P. A.; BUCKLEY, F. G. Royal Tern (*Thalasseus maximus*). Version 1.0. In: BILLERMAN, S. M. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.royter1.01>. Acesso em: 17 abr. 2021.
- BURGER, J.; GOCHFELD, M.; BOARMAN, W. I. Experimental evidence for sibling recognition in Common Terns (*Sterna hirundo*). **The Auk**, v. 105, n. 1, p. 142-148, 1988.
- BUTLER, C. J. The disproportionate effect of global warming on the arrival dates of North American migratory birds. **Ibis**, v. 145, p. 484-495, 2003.
- CALAMBOKIDIS, J.; BARLOW, J. Abundance of blue and humpback whales in the eastern North Pacific estimated by capture-recapture and line-transect methods. **Marine Mammals Science**, v. 20, n. 1, p. 63-85, 2004.
- CAVALCANTI, R. B. Migrações de aves no cerrado. In: **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife, Pernambuco. p. 110-116, 1990.
- CEMAVE. **Manual de Anilhamento de Aves Silvestres**. Antônio Emanuel Barreto Alves de Sousa; Patrícia Pereira Serafini. (Orgs.). 3. ed. revisada e ampliada. Brasília: ICMBio, Cemave, 2020.
- CEMAVE. **Relatório de áreas de conservação para aves migratórias**. Relatório de áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. 4. ed. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio, 2022.
- CHAPMAN, B. B.; BRÖNMARK, C.; NILSSON, J.-Å.; HANSSON, L.-A. The ecology and evolution of partial migration. **Oikos**, v. 120, n. 12, p. 1764-1775, 2011.
- CHESSER, R. T. Migration in South America, na overview of the austral system. **Bird Conservation International**, v. 4, p. 91-107, 1994.
- CINTRA, R.; YAMASHITA, C. Hábitats, abundância e ocorrência das espécies de aves do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 37, n. 1, p. 1-21, 1990.
- COCKER, M.; MABEY, R. Birds Britannica. Random House, 2005. p. 228.
- COCHRAN, W. W.; WIKELSKI, M. Individual migratory tactics of New World *Catharus* thrushes: Current knowledge and future tracking options from space. In: MARRA, P.; GREENBERG, R. (Eds.). **Birds of two worlds**. Princeton: Princeton University Press, 2005.
- CONVENTION ON MIGRATORY SPECIES (CMS). **Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals**. 2004. Disponível em: <http://www.cms.int>.
- COPPACK, T.; PULIDO, F. Proximate control and adaptive potential of protandrous migration in birds. **Integrative and Comparative Biology**, v. 49, n. 5, p. 493-506, 2009.
- CORDEIRO, P. H. C.; FLORES, J. M.; NASCIMENTO, J. L. X. Análise das recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil entre 1980 e 1994. **Ararajuba**, v. 4, p. 3-7, 1996.
- COX, C. B.; MOORE, P. D.; LADLE, R. **Biogeography: an ecological and evolutionary approach**. 6. ed. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2000.
- CROXALL, J. P.; NICOL, S. Management of Southern Ocean resources: global forces and future sustainability. **Antarctic Science**, v. 16, p. 569-584, 2004.
- CUSTER, T. W.; OSBORN, R. G. Feeding habitat use by colonially-breeding herons, egrets, and ibises in North Carolina. **The Auk**, v. 95, p. 733-743, 1978.
- DARBY, C. Eastern Common Terns in Suffolk and Belgium. **Birding World**, v. 24, n. 12, p. 511-512, 2012.

- DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (Eds.). **Handbook of the Birds of the World**. v. 3. Barcelona: Lynx Edicions, 1996. p. 653.
- DINGLE, H. Animal migration: is there a common migratory syndrome? **Journal of Ornithology**, v. 147, n. 2, p. 212-220, 2006.
- DINGLE, H.; DRAKE, V. A. What Is Migration? **BioScience**, v. 57, n. 2, p. 113-121, 2007.
- DIXON, C. [Letters to the editor] "Evolution without Natural Selection". **Nature**, v. 33, p. 100, 03 dez. 1885.
- DROEGE, S.; SAUER, J. R. North American Breeding Bird Survey – Annual Summary – 1988. U.S. Fish and Wildlife Service. **Biological Report**, v. 89, n. 13, 16 p., 1989.
- DUNN, J.; GOODMAN, S.; BENTON, T.; HAMER, K. Active blood parasite infection is not limited to the breeding season in a declining farmland bird. **Journal of Parasitology**, v. 100, p. 260-266, 2014.
- DUNNING JR., J. B. (Ed.). **CRC Handbook of Avian Body Masses**. CRC Press, 1992.
- DUSEK, R. J.; HALLGRIMSSON, G. T.; IP, H. S.; JÓNSSON, J. E.; SREEVATSAN, S.; NASHOLD, S. W. et al. North Atlantic Migratory Bird Flyways Provide Routes for Intercontinental Movement of Avian Influenza Viruses. **Plos One**, v. 9, n. 3, e92075, 2014.
- EGEVANG, C.; STENHOUSE, I. J.; PHILLIPS, R. A.; PETERSEN, A.; FOX, J. W.; SILK, J. R. D. Tracking of Arctic terns *Sterna paradisaea* reveals longest animal migration. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 5, p. 2078-2081, 2010.
- EMLEN, S. T. The stellar-orientation system of a migratory bird. **Scientific American**, v. 233, n. 2, p. 102-111, ago. 1975.
- FEDRIZZI, C. E.; AZEVEDO JR., S. M.; LARAZZÁBAL, M. E. L. Body mass and acquisition of breeding plumage of wintering *Calidris pusilla* (Linnaeus) (Aves, Scolopacidae) in the coast of Pernambuco, north-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 249-256, 2004.
- FIJN, R.C.; HIEMSTRA, D.; PHILLIPS, R.A.; VAN DER WINDEN, J. Arctic Terns *Sterna paradisaea* from the Netherlands migrate record distances across three oceans to Wilkes Land, East Antarctica. **Ardea**, v. 101, p. 3-12, 2013.
- FINCH, D. M. **Population ecology, habitat requirements, and conservation of neotropical migratory birds**. General Technical Report R-205. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado. 1991.
- FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; GIBBS, H. K. et al. Global consequences of land use. **Science**, v. 309, p. 570-574, 2005.
- FRAGA, R. M. **Preliminary checklist of North American migratory birds wintering in the Pantanal area (Brazil, Bolivia and Paraguay)**. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Argentina, 2000.
- FURNESS, R. W.; HAMER, K. Skuas and Jaegers. In: PERRINS, C. (Ed.). **Firefly Encyclopedia of Birds**. Firefly Books, 2003. p. 270-273.
- GANDINI, P.; BOERSMA, P. D.; FRERE, E.; GANDINI, M.; HOLIK, T.; LICHTSCHEIN, V. Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) affected by chronic petroleum pollution along coast of Chubut, Argentina. **The Auk**, v. 111, n. 1, p. 20-27, 1994.
- GAUTHREAUX JR., S. A.; BELSER, C. G. Effects of artificial night lighting on migrating birds. In: RICH, C.; LONGCORE, T. (Eds.). **Ecological consequences of artificial night lighting**. Washington D.C.: Island Press, 2006. p. 67-93.
- GILCHRIST, G.; MALLORY, M.; MERKEL, F. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. **Ecology and Society**, v. 10, n. 1, p. 20, 2005. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art20/>.

- GILL, Frank; DONSKER, David (Eds.). **Noddies, gulls, terns, auks. World Bird List**. Version 9.2. International Ornithologists' Union, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.royter1.01>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- GOCHFELD, M.; BURGER, J.; GARCIA, E. F. J. Snowy-crowned Tern (*Sterna trudeaui*), version 1.0. In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. (Eds.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020.
- GOCHFELD, M.; BURGER, J.; KIRWAN, G. M.; GARCIA, E. F. J. Brown Noddy (*Anous stolidus*). In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. (Eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Lynx Edicions, 2017. Disponível em: <https://www.hbw.com/node/54083>. Acesso em: 17 abr. 2017.
- GOLDSTEIN, M. I.; CORSON, M. S.; LACHER Jr., T. E.; GRANT, W. E. Managed forests and migratory birds populations: evaluating spatial configurations through simulation. **Ecological Modelling**, v. 162, p. 155-175, 2003.
- GRAY, J.; FRASER, I. **Australian Bird Names: A Complete Guide**. CSIRO Publishing, 2013. p. 122.
- GREENBERG, R.; MARRA, P. P. **Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Migration**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 446 p.
- GROVES, D. J.; MALLEK, E. J.; MACDONALD, R.; MOSER, T. M. **Migratory bird surveys in the Canadian Arctic – 2007**. Relatório não publicado, U.S. Fish and Wildlife Service, Juneau, Alaska, 2009.
- GWINNER, E. Circannual rhythms in birds. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 13, n. 6, p. 688-691, 2003.
- HAAHN, S.; BAUER, S.; KLAASSEN, M. Quantification of allochthonous nutrient input into freshwater bodies by herbivorous waterbirds. **Freshwater Biology**, v. 53, p. 181-193, 2008.
- HALL, L. A.; LATTY, C. J.; WARREN, J. M.; TAKEKAWA, J. Y.; DE LA CRUZ, S. E. W. Contrasting migratory chronology and routes of Lesser Scaup: implications of different migration strategies in a broadly distributed species. **Journal of Field Ornithology**, v. 95, n. 1, p. 8, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5751/JFO-00402-950108>.
- HAMER, S. A.; GOLDBERG, T. L.; KITRON, U. D.; BRAUN, J. D.; ANDERSON, T. K.; LOSS, E. D.; WALKER, S. R.; HAMER, G. L. Wild birds and urban ecology of ticks and tick-borne pathogens, Chicago, Illinois, USA, 2005-2010. **Emerging Infectious Diseases**, v. 18, p. 1589-1595, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3201/eid1810.120511>.
- HARRINGTON, B. A.; LEEUWENBERG, J.; RESENDE, S. L.; MCNEIL, R.; THOMAS, B. T.; GREAR, J. S.; MARTINEZ, E. F. Migration and mass change of White-rumped Sandpipers in North and South America. **Wilson Bulletin**, v. 103, n. 4, p. 621-636, 1991.
- HARRIS, J. B. C.; YONG, D. L.; SODHI, N. S.; SUBARAJ, R.; FORDHAM, D.A.; BROOK, B. W. Changes in autumn arrival of long-distance migratory birds in Southeast Asia. **Climate Research**, v. 57, p. 133-141, 2013.
- HARRISON, P. **Seabirds: An Identification Guide**. Boston: Houghton Mifflin, 1983. p. 373.
- HARRISON, X. A.; J. D.; BLOUNT, R.; INGER, R.; NORRIS, D. R.; BEARHOP, S. Carry-over effects as drivers of fitness differences in animals. **Journal of Animal Ecology**, v. 80, n. 1, p. 4-18, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01740.x>.
- HATCH, J. J. Arctic Tern (*Sterna paradisaea*). In: POOLE, A.; GILL, F. (eds.). **The Birds of North America**. Philadelphia, PA.: The Birds of North America, 2002. p. 707.
- HAYMAN, P.; MARCHANT, J.; PRATER, T. **Shorebirds: an identification guide**. Boston: Houghton Mifflin Co., 1986.
- HEDENSTRÖM, A. Adaptations to migration in birds: behavioural strategies, morphology and scaling effects. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1500, p. 287-295, 2008.
- HEDENSTRÖM, A.; ALERSTAM, T. How fast can birds migrate? **Journal of Avian Biology**, v. 29, n. 4, p. 424-432, 1998.
- HOBSON, K. A.; WASSENAAR, L. I. Tracking animal migration with stable isotopes. In: **Terrestrial Ecology Series**. v. 2. Edited by Keith A. Hobson and Leonard I. Wassenaar. Saskatoon: Environment Canada, 2008.

- HOGAN, C. M. **Magellanic Penguin**. 2008. Disponível em: <https://globaltwitcher.auderis.se/> (Arquivo: 2012-06-07). Acesso em: 08 ago. 2024.
- HOLMES, R. T.; SHERRY, T. W. Site fidelity of migratory warblers in temperate breeding and Neotropical wintering areas: implications for population dynamics, habitat selection and conservation. In: HAGAN III, J. M.; JOHNSTON, D. W. (Eds.). **Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. p. 563-575.
- HÖNISCH, B.; RIDGWELL, A.; SCHMIDT, D. N.; et al. The geological record of ocean acidification. **Science**, v. 335, n. 6072, p. 1058-1063, 2012.
- HOWELL, S. N. G.; JARAMILLO, A. In: ALDERFER, Jonathan (ed.). **National Geographic Complete Birds of North America**. National Geographic Society, 2006. p. 272-273.
- HURLBERT, A. H.; LIANG, Z. Spatiotemporal variation in avian migration phenology: Citizen science reveals effects of climate change. **Plos One**, v. 7, n. 3, e31662, 2012.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (IUCN). The IUCN Red List of Threatened Species. **Homepage**. 2024. Disponível em: <http://www.redlist.org>. Acesso em:
- JAHN, A. E.; DAVIS, S. E.; ZANKYS, A. M. S. Patterns of austral bird migration in the Bolivian Chaco. **Journal of Field Ornithology**, v. 73, n. 3, p. 258-267, 2002.
- JENKINS, A.; THOMAS, G. H.; HELLGREN, O.; FARRAR OWENS, I. P. Migratory behavior of birds affects their coevolutionary relationship with blood parasites. **Evolution**, v. 66, n. 3, p. 740-751, 2012.
- JENNI, L.; JENNI-EIERMANN, S.; SPINA, F.; SCHWABL, H. Regulation of protein breakdown and adrenocortical response to stress in birds during migratory flight. **American Journal of Physiology**, v. 278, p. 1182-1189, 2000.
- JOBLING, J. A. **The Helm Dictionary of Scientific Bird Names**. London: Christopher Helm, 2010. p. 292, 365.
- JORDANO, P.; GARCÍA, C.; GODOY, J. A.; GARCÍA-CASTAÑO, J. L. Differential contribution of frugivores to complex seed dispersal patterns. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, p. 3278-3282, 2007.
- KAYS, R., et al. Terrestrial animal tracking as an eye on life and planet. **Science**, v. 348, n. 6240, p. 2478, 2015.
- KELLY, J. F.; RUEGG, K. C.; SMITH, T. B. Combining isotopic and genetic markers to identify breeding origins of migrant birds. **Ecological Applications**, v. 15, n. 5, p. 1487-1494, 2005.
- KHAN, A. N. Record of Common Tern (*Sterna hirundo*) from Andaman & Nicobar Islands, India. **Journal of the Bombay Natural History Society**, v. 112, n. 1, p. 30, 2015.
- KILPATRICK, A. M.; LADEAU, S. L.; MARRA, P. P. Ecology of West Nile Virus Transmission and its Impact on Birds in the Western Hemisphere. **The Auk**, v. 124, n. 4, p. 1121-1136, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/auk/124.4.1121>.
- KLAASSEN, R. H. G., et al. When and where does mortality occur in migratory birds? Direct evidence from long-term satellite tracking of raptors. **Journal of Animal Ecology**, v. 83, n. 1, p. 176-184, 2014.
- KREBS, C. J.; DAVIES, N. B. **An introduction to behavioural ecology**. Oxford: Blackwell Publishing, 1993.
- KUNISE, T.; WATANABE, M.; SUBRAMANIAN, A.; SETHURAMAN, A.; TITENKO, A. M.; QUI, V.; PRUDENTE, M.; TANABE, S. Accumulation features of persistent organochlorines in resident and migratory birds from Asia. **Environmental Pollution**, v. 125, p. 157-172, 2003.
- LA SORTE, F. A.; FINK, D.; BULER, J. J.; FARNSWORTH, A.; CABRERA-CRUZ, S. A. Seasonal associations with urban light pollution for nocturnally migrating bird populations. **Global Change Biology**, v. 23, n. 11, p. 4609-4619, 2017.

- LACK, D. Bird migration and natural selection. **Oikos**, v. 19, n. 1, p. 1-9, 1968.
- LINDENMAYER, D. B.; LANE, P. W.; FOSTER, C.; SCHEELE, B. C. Do migratory and resident birds differ in their responses to interacting effects of climate, weather and vegetation? **Diversity and Distributions**, v. 25, n. 3, p. 449-461, 2018.
- LINDSEY, P. A.; ALEXANDER, R.; FRANK, L. G.; MATHIESON, A.; ROMANACH, S. S. Potential of trophy hunting to create incentives for wildlife conservation in Africa where alternative wildlife-based land uses may not be viable. **Animal Conservation**, v. 9, p. 283-298, 2006.
- LINNAEUS, C. **Systema Naturae**. Laurentii Salvii, 1758. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/10277#page/3/mode/1up>.
- LITWIN, T. S.; SMITH, C. R. Factors influencing the decline of Neotropical migrants in a northeastern forest fragment: Isolation, fragmentation, or mosaic effects? In: HAGAN III, J. M.; JOHNSTON, D. W. (Eds.). **Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. p. 483-496.
- LONGCORE, T.; RICH, C. Ecological Light Pollution. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, p. 191-198, 2004. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0191:ELP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2).
- LOPEZ-LANÚS, B. **Guía Audiornis de Las Aves de la Argentina. Fotos y Cantos. Identificación por características contrapuestas y marcas sobre imágenes**. 1. ed. Buenos Aires: Audiornis Producciones, 2015.
- LOSS, S. R.; WILL, T.; LOSS, S. S.; MARRA, P. P. Bird-Building Collisions in the United States: Estimates of Annual Mortality and Species Vulnerability. **The Condor**, v. 116, n. 1, p. 8-23, 2014.
- LOVEJOY, T. Bird diversity and abundance in Amazon forest community. **Living Bird**, v. 13, p. 127-191, 1975.
- LUNA, E. J. A.; PEREIRA, L. E.; SOUZA, R. P. Encefalite do Nilo Ocidental, nossa próxima epidemia? **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 1, p. 7-19, 2003
- MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; HINES, J. E.; FRANKLIN, A. B. et al. Estimating site occupancy, colonization, and local extinction when a species is detected imperfectly. **Ecology**, v. 84, n. 8, p. 2200-2207, 2003.
- MANVILLE, A. M. II. Bird strikes and electrocutions at power lines, communication towers, and wind turbines: state of the art and state of the science – next steps toward mitigation. In: RALPH, C. J.; RICH, T. D. (eds.). **Bird conservation implementation in the Americas: proceedings 3rd International Partners in Flight Conference 2002**. Albany, CA: U.S.D.A. Forest Service General Technical Report PSW-GTR-191, 2005. p. 1051-1064.
- MARRA, P. P.; FRANCIS, C. M.; MULVIHILL, R. S.; MOORE, F. R. The influence of climate on the timing and rate of spring bird migration. **Oecologia**, v. 142, n. 2, p. 307-315, 2005.
- MARTIN, T. E. Nest predation among vegetation layers and habitat types: Revising the dogmas. **The American Naturalist**, v. 141, p. 897-913, 1993.
- MAURER, B. A.; HEYWOOD, S. G. Geographic range fragmentation and abundance in neotropical migratory birds. **Conservation Biology**, v. 7, n. 3, p. 501-509, 1993.
- MAYR, E. **Animal Species and Evolution**. Harvard University Press, 1963.
- MCMANARA, J. M.; WELHAM, R. K.; HOUSTON, A. I. The timing of migration within the context of an annual routine. **Journal of Avian Biology**, v. 29, p. 416-423, 1998.
- MCWILLIAMS, S. R.; GUGLIELMO, C.; PIERCE, B.; KLAASSEN, M. Flying, fasting, and feeding in birds during migration: a nutritional and physiological ecology perspective. **Journal of Avian Biology**, v. 35, n. 5, p. 377-393, 2004.
- MESTRE, L. A. M.; ROOS, A. L.; NUNES, M. F. Análise das recuperações no Brasil de aves anilhadas no exterior entre 1927 e 2006. **Ornithologia**, v. 4, n. 1, p. 15-35. 2010.

- MILLER, M. A., et al. Golden eagle migration and winter behavior in Pennsylvania. In: MAJUMDAR, S. K.; MASTER, T. L.; BRITTINGHAM, M. C.; ROSS, R. M.; MULVIHILL, R. S.; HUFFMAN, J. E. (Eds.). **Avian Ecology and Conservation: A Pennsylvania Focus with National Implications**. Easton: Pennsylvania Academy of Science, 2010. p. 368.
- MILNER-GULLAND, E. J.; FRYXELL, J. M.; SINCLAIR, A. R. E. (Eds.). **Animal migration: a synthesis**. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- MÖLLER, A.; SAGASSER, S.; WILTSCHKO, W.; et al. Retinal cryptochrome in a migratory passerine bird: a possible transducer for the avian magnetic compass. **Naturwissenschaften**, v. 91, p. 585-588, 2004.
- MÖNKKÖNEN, M.; VIKLUND, M.; KOSKELA, E.; RANG, T.; KOIVULA, K.; KÄKÖNEN, J.; NIKANDER, M. Heterospecific attraction affects community structure and migrant abundances in northern breeding bird communities. **Canadian Journal of Zoology**, v. 75, p. 2077-2083, 1997.
- MOORE, F. R.; SIMONS, T. R. Habitat suitability and stopover ecology of Neotropical landbird migrants. In: HAGAN III, J. M.; JOHNSTON, D. W. (Eds.). **Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. p. 345-355.
- MORRISON, R. I. G.; HOBSON, K. A. Use of body reserves in shorebirds after arrival on high arctic breeding grounds. **The Auk**, v. 121, p. 333-344, 2004.
- MORRISON, R. I. G.; ROSS, R. K.; ANTAS, P. T. Z. Brazil. In: **Atlas of nearctic shorebirds on the coast of South America**. Vol. 2. Ottawa: Canadian Wildlife Service, 1989. p. 178-211.
- MU, T.; CAI, S., PENG H. et al. Evaluating staging habitat quality to advance the conservation of a declining migratory shorebird, Red Knot *Calidris canutus*. **Journal of Applied Ecology**, v. 59, n. 8, p. 2084-2093, 2022.
- MYERS, J. P.; et al. The Importance of Coastal Habitats to Migratory Birds in the Americas. **Environmental Conservation**, v. 12, n. 2, p. 145-158, 1985a.
- MYERS, J. P.; CASTRO, G.; HARRINGTON, B.; HOWE, M. A.; MARON, J.; ORTIZ, E.; SALLABERRY, M.; SCHICK, C. T.; TABILO, E. Razones y sugerencias para un esquema hemisférico de marcado con colores para aves de orilla: una forma de evitar el caos. **El Volante Migratorio**, Lima, v. 1, p. 16-21, 1983.
- MYERS, J. P.; CASTRO, G.; HARRINGTON, B.; HOWE, M. A.; MARON, J.; ORTIZ, E.; SALLABERRY, M.; SCHICK, C. T.; TABILO, E. Simplificando el metodo de anillado con colores. **El Volante Migratorio**, Lima, v. 3, p. 22-24, 1984a.
- MYERS, J. P.; MARON, J. L.; ORTIZ, E.; CASTRO, G.; HOWE, M. A.; MORRISON, R. I. G.; HARRINGTON, B. A. The Pan American Shorebird Program: A Progress Report. **Wader Study Group Bulletin**, Thetford Norfolk, v. 42, p. 26-31, 1984b.
- MYERS, J. P.; MARON, J. L.; SALLABERRY, M. Going to the extremes: why do sanderlings migrate to the neotropics? **Neotropical Ornithology, Ornithological Monographs**, St. Louis, v. 36, p. 520-535, 1985a.
- MYERS, J. P.; MORRISON, R. I. G.; ANTAS, P. Z.; HARRINGTON, B. A.; LOVEJOY, T. E.; SALLABERRY, M.; SENNER, S. E.; TARAK, A. Conservation strategy for migratory species. **American Scientist, Research Triangle Park**, v. 75, p. 18-26, 1987.
- MYERS, J. P.; SALLABERRY, M. Como capturar e anillar (*Calidris alba*) "playero blanco". **El Volante Migratorio**, Lima, v. 2, p. 30-37, 1984.
- MYERS, J. P.; SALLABERRY, M.; CASTRO, G.; MARON, J. L.; ORTIZ, E.; SCHICK, C. T.; TABILO, E. Migración interhemisférica del playero blanco (*Calidris alba*): nuevas observaciones del Programa Panamericano de Chorlos e Playeros. **El Volante Migratorio**, Lima, v. 4, p. 23-27, 1985b.
- NETBURN, D. **Why baby Magellanic penguins are dying in the rain**. Los Angeles Times, 31 jan. 2014. Disponível em: <https://www.latimes.com/science/sciencenow/la-sci-sn-magellanic-penguins-climate-change-20140130-story.html>. Acesso em: 08 ago. 2024

NEVES, V. C.; BREMER, R. E.; HAYS, H. W. et al. Recovery in Punta Rasa, Argentina of Common Terns banded in the Azores archipelago, North Atlantic. **Waterbirds**, v. 25, n. 4, p. 459-461, 2002.

NEWTON, I. The Migration Ecology of Birds. Waltham, Massachusetts: **Academic Press**, 2008.

NILES, L. J.; BURGER, J.; PORTER, R. R.; DEY, A. D.; MINTON, C. D. T.; GONZALEZ, P. M.; BAKER, A. J.; FOZ, J. M.; GORDON, C. First results using light level geolocators to track Red Knots in the Western Hemisphere show rapid and long intercontinental flights and new details of migration pathways. **Wader Study Group Bulletin**, v. 117, n. 2, p. 123-130, 2010.

NUMAO, F. H.; BARBIERI, E. Variação sazonal de aves marinhas no baixio do Arrozal, município de Cananéia, São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v. 35, p. 71-83, 2011.

NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. Análise preliminar das relações biogeográficas da avifauna do Pantanal com biomas adjacentes. In: **IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal**. Corumbá, Embrapa Pantanal, p. 1-8, 2004.

O'BRIEN, H.; COOK, A. S. C. P.; ROBINSON, R. A. Implicit assumptions underlying simple harvest models of marine bird populations can mislead environmental management decisions. **Journal of Environmental Management**, v. 201, p. 163-171, 2017.

OLSEN, K. M.; LARSSON, H. **Terns of Europe and North America**. Princeton University Press, 1995.

PENNYCUICK, C. J. Modelling the Flying Bird. In: C. J. Pennykuick (Ed.). **Theoretical Ecology Series**, v. 5. San Diego: Academic Press, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/bookseries/theoretical-ecology-series/vol/5/suppl/C>.

PEREIRA, L. E.; SUZUKI, A.; SOUZA, R. P.; SOUZA, M. F. C. G.; FLAUTO, G. Sazonalidade das populações de Vireo olivaceus (Linnaeus 1766) (Aves, Vireonidae) em regiões da Mata Atlântica do estado de São Paulo, Brasil. **Ararajuba**, v. 6, n. 2, p. 117-122, 1997.

PETERSON, A. T.; ANDERSEN, M. J.; BODBYL-ROELS, S.; PAPES, M. et al. A prototype forecasting system for bird-borne disease spread in North America based on migratory bird movements. **Epidemics**, v. 1, n. 4, p. 251-258, 2009.

PONS, J. M.; HASSANIN, A.; CROCHET, P. A. Phylogenetic relationships within the Laridae (Charadriiformes: Aves) inferred from mitochondrial markers. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 37, n. 3, p. 686-699, 2005.

POTTER, E.F.; PARNELL, J.F.; TEULINGS, R.P. **Birds of the Carolinas**. The University of North Carolina Press, 1980.

POTTI, J. Migration and reproduction: The role of the migratory journey in selection. **Behavioral Ecology**, v. 10, n. 5, p. 482-489, 1999.

PREUSS, N. O. Hans Christian Cornelius Mortensen: Aspects of his life and of the history of bird ringing. **Ardea**, v. 89, n. 1, p. 1-6, 2001.

PULIDO, F. The Genetics and Evolution of Avian Migration. **BioScience**, v. 57, n. 2, p. 165-174, fev. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1641/B570211>.

PYLE, P.; SCHOFIELD, L. Molting strategies of sapsuckers (Sphyrapicus): Effects of migration distance and age through the fourth and later plumage cycles. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 135, n. 4, p. 445-456, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1676/23-00030>.

RAPPOLE, J. H.; DERRICKSON, S. R.; HUBÁLEK, Z. Migratory birds and spread of West Nile Virus in the Western Hemisphere. **Emerging Infectious Diseases**, v. 6, n. 4, p. 319-328, 2000.

RAPPOLE, J. H.; HUBÁLEK, Z. Migratory birds and West Nile vírus. **Journal of Applied Microbiology**, v. 94, p. 47-58, 2003.

RAPPOLE, J. H.; MORTON, E. S.; LOVEJOY, T. E.; RUOS, J. L. **Nearctic avian migrant in the neotropics**. Washington: U.S. Fish and Wildlife Service/World Wildlife Found, 1983.

RENFREW, R. B. **Live updates: Tracking Upland Sandpiper Trans-hemispheric Migration**. Vermont Center for Ecostudies, 2019. Disponível em: <https://vtcostudies.org/blog/live-updates-tracking-upland-sandpiper-trans-hemispheric-migration/>.

REMSEN, J. V., Jr.; ARETA, J. I.; BONACCORSO, E.; CLARAMUNT, S.; JARAMILLO, A.; LANE, D. F.; PACHECO, J. F.; ROBBINS, M. B.; STILES, F. G.; ZIMMER, K. J. Species Lists of Birds for South American Countries and Territories. 2023. Disponível em: <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>. Acesso em: 30 jan. 2023.

RICHARDSON, J. W.; GREENE JR., C. R.; MALME, C. H.; THOMSON, D. H. **Marine Mammals and Noise**. Academic Press, 1995.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. **The birds of South America: The Oscines Passerines**. Austin: University of Texas Press, 1989.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. **The birds of South America: The Suboscines Passerines**. Austin: University of Texas Press, 1994.

ROBBINS, C. S.; SANER, J. R.; GREENBERG, R. S.; DROEGE, S. Population declines in North American birds that migrate to the neotropics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 86, p. 7658-7662, 1989.

ROSELLI, L. I.; BARBIERI, E. Seasonal variation of estuarine birds from Trapandé Bay, Cananéia, Brazil. **Ocean And Coastal Research**, v. 70, p. 1-17, 2022.

RUBENSTEIN, D. R.; CHAMBERLAIN, C. P.; HOLMES, R. T.; AYRES, M. P.; WALDBAUER, J. R.; GRAVES, G. R.; TUROSS, N. C. Linking breeding and wintering ranges of a migratory songbird using stable isotopes. **Science**, v. 295, p. 1062-1065, 2002.

RUNGE, M. C.; WATSON, J. E. M.; BUTCHART, S. H. M.; HANSON, J. O.; POSSINGHAM, H. P.; FULLER, R. A. Protected areas and global conservation of migratory birds. **Science**, v. 350, n. 6265, p. 1255-1258, 2015.

SANTOS, C.; SILVA, J. P.; MUÑOZ, A.-R.; ONRUBIA, A.; WIKELSKI, M. The gateway to Africa: What determines sea crossing performance of a migratory soaring bird at the Strait of Gibraltar? **Journal of Animal Ecology**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.1320>.

SCHMALTZ, L. E.; LOONSTRA, A. H. J.; WYMEMGA, E.; HOBSON, K. A.; PIERSMA, T. Quantifying the non-breeding provenance of staging Ruffs, *Philomachus pugnax*, using stable isotope analysis of different tissues. **Journal of Ornithology**, v. 159, p. 191-203, 2017.

SCHWARTZ, T.; BESNARD, A.; AVILÉS, J. M.; CATRY, T.; GÓRSKI, A.; KISS, O.; PAREJO, D.; RAČINSKIS, E.; ŠNIAUKŠTA, L.; ŠNIAUKŠTIENĖ, M.; SZEKERES, O.; CATRY, I. Geographical variation in pace-of-life in a long-distance migratory bird: implications for population management. **Oecologia**, v. 197, p. 167-178, 2021.

SHAFFER, S. A.; TREMBLAY, Y.; WEIMERSKIRCH, H.; et al. Migratory shearwaters integrate oceanic resources across the Pacific Ocean in an endless summer. **Biological Science**, v. 103, n. 34, p. 12799-12802, 2006.

SHERONY, D. F. The Fall Migration of Jaegers on Lake Ontario. **Journal of Field Ornithology**, v. 70, n. 1, p. 33-41, 1999.

SICK, H. **Migrações de aves na América do Sul continental**. Brasília: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1983.

SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.

SILVA, F.; FALLAVENA, M. A. S. Movimentos de dispersão de *Platalea ajaja* (Aves, Threskiornithidae) detectados através do anilhamento. **Revista de Ecologia Latino Americana**, v. 2, n. 1-3, p. 19-21, 1995.

SIQUEIRA, A. J. S.; et al. Tourist Activity and Disturbances over Nearctic Migratory Birds on the Coast of Piauí State, Brazil. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, MG, v. 36, e71047, 2024.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P. P.; CUETO, V. R.; et al. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 58, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>.

SOUTO, A. J.; CALDAS, J. M.; BRITO, M. L.; OLIVEIRA, P. L.; SANTOS, G. F. Seasonal variation in the diet of the Black-crowned Night-Heron (*Nycticorax nycticorax*) in a Brazilian urban area. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 3, p. 585-594, 2016.

STEVENSON, J. G.; HUTCHISON, R. E.; HUTCHISON, J. B.; BERTRAM, B. C. R.; THORPE, W. H. Individual recognition by auditory cues in the Common Tern (*Sterna hirundo*). **Nature**, v. 226, n. 5245, p. 562-563, 1970.

STILES, G. F. Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 68, p. 323-351, 1981. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/92a9/6ceda9094ef6378d963dfa361398ab120d92.pdf>.

STOTZ, D.; BIERREGAARD, F. R.; COHN-HAFT, M.; PETERMANN, M.; SMITH, J.; WHITTAKER, A.; WILSON, S. V. The status of North American migrants in Central Amazonian Brazil. **The Condor**, v. 94, p. 608-621, 1992.

SUTHERLAND, W. J.; ALVES, J. A.; AMANO, T.; CHANG, C. H. *et al.* A horizon scanning assessment of current and potential future threats to migratory shorebirds. **Ibis**, v. 154, n. 4, p. 663-679, 2012.

TAYLOR, R. G.; JONES, M. R.; COOKE, D. G.; POOLE, P. M.; HALL, A. Ground water and climate change. **Nature Climate Change**, v. 3, p. 322-329, 2013.

TELINO JR., W. R.; AZEVEDO JR., S. M.; LYRA-NEVES, R. M. Censos de aves migratórias (Charadriidae, Scolopaciidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 451-456, 2003.

TOMAS, W. M.; SOUZA, L. L.; TUBELIS, D. P. Espécies de aves ameaçadas que ocorrem no Pantanal. In: **IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. p. 1-10.

TRAVIS, J. M. J.; MUSTIN, K.; BARTON, K. A.; BENTON, T. G.; CLOBERT, J. *et al.* Modelling dispersal: an eco-evolutionary framework incorporating emigration, movement, settlement behaviour and the multiple costs involved. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 3, p. 628-641, 2012.

TRIERWEILER, C.; KLAASSEN, R. H. G.; DRENT, R. H.; EXO, K.-M.; KOMDEUR, J.; BAIRLEIN, F.; KOKS, B. J. Migratory connectivity and population-specific migration routes in a long-distance migratory bird. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 281, p. 20132897, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2897>.

TUBELIS, D. P.; TOMAS, W. M. Bird species of the wetland, Brazil. **Ararajuba**, v. 11, n. 1, p. 5-37, 2003.

TUBELIS, D. P.; TOMAS, W. M. Distribuição de aves em um ambiente florestal naturalmente fragmentado no Pantanal, Brasil. **Ararajuba**, v. 7, n. 2, p. 81-89, 1999.

TUCKER, V. A.; ALEXANDROU, O.; BIERREGAARD, R.; MUELLER, T. Large birds travel farther in homogeneous environments. **Global Ecology and Biogeography**, v. 28, p. 1-12, 2019.

VICKERY, J. A.; EWING, S. R.; SMITH, K. W.; PAIN, D. J.; BAIRLEIN, F.; ŠKORPILOVÁ, J.; GREGORY, R. D. The decline of Afro-Palaearctic migrants and an assessment of potential causes. **Ibis**, v. 156, n. 1, p. 1-22, 2013.

WALKER, B. *et al.* Physiological and behavioral differences in Magellanic penguin chicks in undisturbed and tourist-visited locations of a colony. **Conservation Biology**, v. 19, n. 5, p. 1571-1577, out./2005.

WARKENTIN, I. G.; HERNÁNDEZ, D. The conservation implications of site fidelity: a case study involving Neartic-Neotropical migrant songbirds wintering in a Costa Rican mangrove. **Biological Conservation**, v. 77, p. 143-150, 1996.

- WEIMERSKIRCH, H.; GUIONNET, T.; MARTIN, J.; SHAFFER, S. A.; COSTA, D. P. Fast and fuel efficient? Optimal use of wind by flying albatrosses. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 267, p. 1869-1874, 2000.
- WILCOX; Christie. **Penguins caught feasting on an unexpected prey**. National Geographic, 15 set. 2017. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/penguins-eat-jellyfish-unexpected-prey>. Acesso em: 08 ago. 2024.
- WILLIAMS, T. C.; WEBB, T. III. Neotropical bird migration during the ice ages: Orientation and ecology. **The Auk**, v. 113, p. 105-118, 1996.
- WILSON, R. P.; et al. Long-term attachment of transmitting and recording devices to penguins and other seabirds. **Wildlife Society Bulletin**, v. 25, n. 1, p. 101-106, 1997.
- WILTSCHKO, W.; WILTSCHKO, R. Magnetic orientation and magnetoreception in birds and other animals. **Journal of Comparative Physiology A**, v. 191, n. 8, p. 675-693, 2005.
- WILTSCHKO, W.; WILTSCHKO, R. Magnetoreception. **BioEssays**, v. 28, n. 2, p. 157-168, 2006.
- WUNDER, M. B.; NORRIS, D. R. Improved estimates of certainty in stable-isotope-based methods for tracking migratory animals. **Ecological Applications**, v. 18, n. 2, p. 549-559, 2009.
- YAMASHITA, C.; VALLE, M. P. Sobre o anilhamento de Mycteria americana no Pantanal. In: **Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 196-197, 1986.
- ZIMMER, J. T. Notes on the migration of South American birds. **The Auk**, v. 55, p. 405-410, 1938.
- ZÖCKLER, C. Migratory bird species as indicators for the state of the environment. **Biodiversity**, v. 6, n. 3, p. 7-13, 2005.



Edison Barbieri, um oceanógrafo de renome, navega com paixão e entusiasmo pelos mares do conhecimento. Com mestrado em Geografia Física e doutorado em Oceanografia, sua jornada acadêmica é uma façanha distinta. Reconhecido como um dos cientistas mais influentes do mundo pela *Stanford University* e pela editora *Elsevier* por sete anos consecutivos (2017 a 2023), sua dedicação à ciência é inquestionável. Como professor universitário, compartilha sua sabedoria com os alunos, deixando um legado duradouro. Seus artigos, trabalhos e livros percorrem o mundo, disseminando conhecimento e iluminando mentes. Como editor-chefe da revista *Boletim do Instituto de Pesca* e editor-científico da revista *O Mundo da Saúde*, ele contribui significativamente para o avanço da ciência. Seu vasto conhecimento permitiu-lhe participar das expedições Antárticas nos verões de 96/97 e 97/98 e desempenhar um papel crucial em missões da Agência Internacional de Energia Atômica. Sua presença é imensa, tendo participado de eventos no exterior e no Brasil. Ele supervisionou pós-doutorandos, orientou mestrandos e iniciantes na ciência, e recebeu prêmios e homenagens por sua dedicação e competência. Ele coordenou diversos projetos de pesquisa e atua na área de Oceanografia, ensinando ecologia de Estuários e Bioecologia de aves marinhas. Em suas atividades profissionais, ele colaborou com muitos periódicos, como membro de conselhos e revisor. Em 2015, 2016 e 2017, ele foi premiado como o melhor profissional do ano pela BRASLIDER, pela sua atuação científica. Com reconhecimento global, Edison Barbieri é, sem dúvida, uma figura proeminente nos vastos oceanos do conhecimento acadêmico.





Este livro foi composto nas fontes
Agency FB, Arial, AristotelicaPro e Open Sans.

São Paulo, novembro de 2024.



CENTRO UNIVERSITÁRIO
SÃO CAMILO