

REVISTA ATMOSFERA

Projeto Aves

Pesquisa em prol da conservação
da biodiversidade e ações socioambientais

Avifauna no Brasil

Contar aves nos
ajuda a monitorar
alterações ambientais
nas regiões

Vida na água

As adaptações das aves
aquáticas

Coleções Científicas

A importância do conhecimento na
conservação da biodiversidade

Novas Florestas

Rede de Sementes e ações
para restaurar habitats

Programa Socioambiental

Patrocínio da Petrobras fomenta a
conservação de espécies e habitats

PROJETO AVES: MATA ATLÂNTICA

2018-2020

Expediente



CNPJ: 07.449.261.0001-32
MTB: 35.491
CRBio: 97710/01-D
RENASEM: SP-14923/2014
ISSN 2238-9075

Agência Ambiental Pick-upau
São Paulo – SP – Brasil
darwin@pick-upau.org.br

www.pick-upau.org.br
www.cecflora.org.br
www.refazenda.org.br
www.darwin.org.br
www.atmosfera.org.br
www.projetoaves.org.br
www.redesementes.org.br

PRESIDÊNCIA

Profa. Dra. Heloisa Candia Hollnagel

VICE PRESIDÊNCIA

Andrea Nascimento

CEO

Julio Andrade

DIRETORIA FINANCEIRA

Andrea Nascimento

BIÓLOGA-CHEFE

Viviane Rodrigues Reis

PICK-UPAU

Alex do Nascimento

Carlos Alberto da Fonseca Funcia

Eliane Gomes da Silva

Fernanda Falbo Bandeira de Mello

Cel. Gilmar Ogawa

Dr. Luiz Miguel Menezes Freitas

Neuza Regina Oliveira Silva

Pedro Isal

Wilson Najjar Mahana

ORGANIZAÇÃO E PESQUISA

Viviane Rodrigues Reis

Julio Andrade

PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO

Agência Ambiental Pick-upau

Projeto Darwin

Projeto Aves: Mata Atlântica

Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA

PATROCÍNIO

Petróleo Brasileiro S. A. – Petrobras

Programa Petrobras Socioambiental

Governo Federal

Mitsubishi Motors

FOTOS

Agência Ambiental Pick-upau

AGRADECIMENTOS

Projeto Gaiato, Família Orgânica, Los Lanches Califórnia, Associação de Amigos Para Defesa Ambiental das Represas do Jaguari, Jacareí e Cachoeira – AADARJ, Instituto da Árvore, Associação Ubatuba de Surf – AUS, EMEF José Benedito de Salles Bayeux, EE Alcides de Castro Galvão, ETEC Tancredo Neves, EMEF Professora Teresa Garcia Minari, EMEF Emília Ximenes Capozoli, EMEF Vicente Camargo Fonseca, Viveiro Itamambuca, Parque Cientec-USP, Edisa Santos, UTGCA, Transpetro, Sítio Folha Seca, Navega Advogados Associados, Quilombo da Fazenda.

REALIZAÇÃO



APOIO



Índice

09 Nota do Autores

Resultados de uma iniciativa socioambiental

12 Aves Aquáticas

Os diferentes meios de locomoção da avifauna para a vida na água

24 Coleções Científicas

As coleções biológicas da Pick-upau se dividem em insetos, madeiras, amostras de plantas, fungos e sementes.

38 Novas Florestas

Redes de Sementes a serviço da restauração de habitats e da inclusão socioambiental de comunidades.

48 Ciência das Sementes

A semente assegura a variabilidade genética das espécies vegetais e permite a propagação no espaço e no tempo.

60 Vamos contar Aves

Além de fornecer dados importantes para a ciência é um instrumento valioso para a formulação de políticas públicas.

98 A Fronteira da Informação

A importância da sensibilização em projetos voltados à conservação da biodiversidade

Cauré (Falco rufigularis). Captura aves como beija-flores, andorinhas, andorinhões, saís, tiês e araçarís em pleno voo.





GUAXE (*Cacicus haemorrhous*)

NOTA DOS AUTORES

Criado como uma ação do Projeto Darwin, área de pesquisa da Agência Ambiental Pick-upau, o Projeto Aves iniciou suas atividades em 2014. A partir do ano seguinte, a iniciativa passou a ser patrocinada pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental e integrou outros municípios em sua abrangência, além de São Paulo. Com a parceria o Projeto Aves ampliou suas ações em Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, no litoral norte; Bertioga, na Baixada Santista; Bragança Paulista, Piracaia, Joanópolis, Nazaré Paulista, no interior; e mais tarde integraria as cidades de São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra, no Vale do Paraíba.

Estruturado em três metas, o projeto desenvolveu nesses municípios atividades de fomento à pesquisa científica sobre a biodiversidade das aves e a restauração de habitats; ações socioambientais voltadas à produção de mudas e sementes florestais; além de desenvolver trabalhos de sensibilização em várias camadas da sociedade, sempre com ênfase em crianças e jovens de escolas públicas e comunidades tradicionais.

Além de ampliar seu alcance geográfico, o Projeto Aves também expandiu as atividades relacionadas a conservação das aves e seus habitats. Criou a Rede de Sementes que passa a integrar todas as coletas e distribuições em torno da produção florestal da Agência Ambiental Pick-upau, atualmente de 160 mil mudas por ano. A Rede que pode ser acessada em www.redesementes.org.br, também viabiliza a participação da sociedade com objetivo de ampliar a oferta e a diversidade de espécies disponíveis para a criação de novas florestas, além de proporcionar uma alternativa socioeconômica entre os participantes.



O Projeto investiu na informação, intensificando a produção de conteúdo técnico, científico, didático e jornalístico divulgado em suas redes sociais e suas plataformas digitais, impulsionando a mídia espontânea. Publicou mais de 240 matérias nesse biênio, fez mais de 600 postagens relacionadas, cobriu e repercutiu as principais notícias e pesquisas sobre as aves no Brasil e no mundo.

Levou informação direta, através de workshops, exposições e eventos a mais de 2.500 participantes. Registrou 275 espécies de aves, coletou centenas de milhares de sementes que resultaram na produção florestal, provenientes de testes de germinação, de 18 mil mudas nativas.

Durante a comemoração dos 10 anos da Darwin Society Magazine publicou seis experimentos sobre sementes, mudas florestais e comunidades de avifauna. Inseriu em suas atividades a iniciação aos estudos de comportamento de abelhas nativas, no Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA.

Após percorrer mais 40 mil quilômetros, equivalente a circunferência do Planeta Terra, o Projeto Aves completa cinco anos de existência. Entre muitas ações, aprendizados e conclusões sobre o extraordinário Mundo das Aves, persiste a certeza que o caminho em busca da conservação e preservação desses animais e seu habitats ainda é longo e está só no começo.

www.projetoaves.org.br

Mais de 7 mil metros de profundidade. 300 km da costa.

Superamos desafios para transformar a riqueza do pré-sal em valor. Queremos ser cada vez melhores, porque sendo melhores, seremos melhores para você.

Petrobras
Energia para transformar



Saiba mais em:

petrobras.com.br/nossaenergia



Aves Aquáticas

As adaptações das aves aquáticas
Os diferentes meios de locomoção da avifauna para a vida na água



IRERÊ (*Dendrocygna viduata*)

Ambientes aquáticos, de uma maneira geral, tanto os de água doce quanto os de água salgada, são degradados, por diversas fontes como esgoto; resíduos residenciais, industriais e agropecuários, e por poluição em geral. Como marco de discussão a Organização das Nações Unidas – ONU instituiu 22 de março, como o Dia Mundial da Água, durante a ECO 92, realizada, no Rio de Janeiro. Desde então, todos os anos, esta data é destinada à discussão sobre estes problemas e sobre maneiras de evitar a degradação deste recurso, que é tão imprescindível. A água é fundamental em vários aspectos, mas a abordagem aqui é sobre sua importância para as aves.

As aves aquáticas podem ser de água doce, salobra ou salgada. A maioria das aves aquáticas vivem à beira de água estagnada, em margens lamacentas de lagoas, como biguás, garças, jabi-rus, marrecas, saracuras, maçaricos e narcejas. O pavãozinho-do-pará – *Eurypyga helias* –, por exemplo, captura rãs, pequenos peixes, caranguejos e insetos em beira de rios e igarapés.

Martins-pescadores e trinta-réis pescam tanto em água estagnada quanto em água corrente, já o pato-mergulhão, espécie criticamente ameaçada, se alimenta sempre em água de correnteza forte, como rios encachoeirados, protegidos por matas ciliares e bem conservados.

GARÇA-BRANCA-PEQUENA (*Egretta thula*)



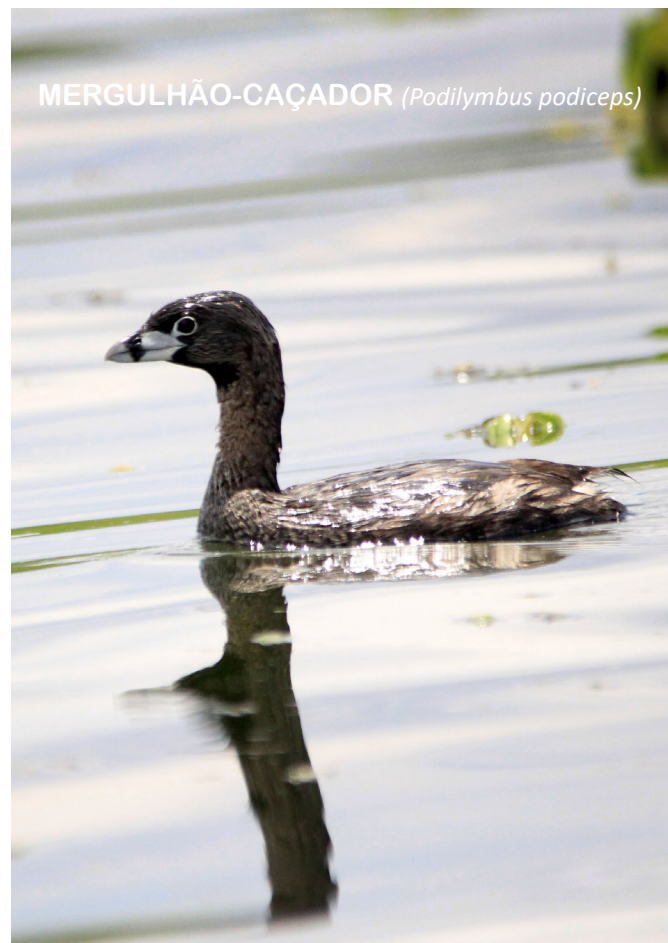
Albatrozes, pardelas, atobás, tesourões, flamingos, algumas gaivotas e trinta-réis são aves de água salobra e salgada. Já os pinguins são as aves mais adaptadas à vida aquática, remam com as asas transformadas em aletas (como em aviões), utilizam os pés com nadadeiras como leme e enxergam melhor debaixo d'água que na superfície.

Aproximadamente 400 espécies de aves apresentam especializações para a natação e quase metade delas também mergulham e nadam embaixo d'água. Os membros posteriores modificados constituem as especializações mais evidentes para a natação, mas há outras que também são importantes, como ter um corpo amplo para aumentar a estabilidade na água; plumagem densa que fornece flutuabilidade e isolamento térmico; glândula uropigial grande para produzir óleo e impermeabilizar a plumagem; e penas do corpo modificadas estruturalmente para retardar a penetração de água até a pele.

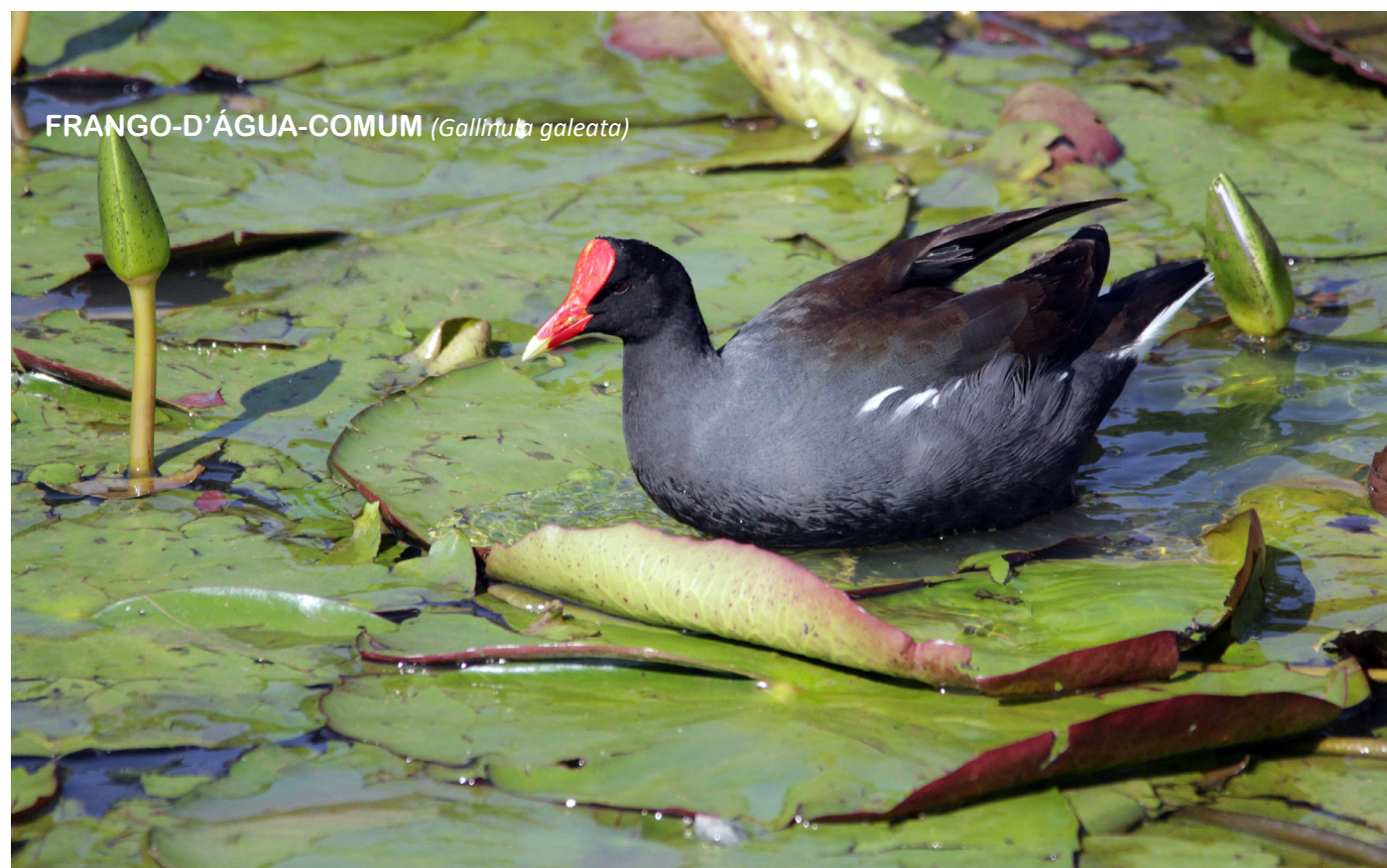


As aves aquáticas possuem pés com membranas interdigitais ou lobos. Durante a evolução das aves, os pés com membranas interdigitais, entre os três artelhos direcionados para frente, foram adquiridos, de maneira independente, pelo menos quatro vezes. Enquanto, os pelicanos possuem pés totipalmados, ou seja, com membranas interdigitais em todos os quatro artelhos.

Os lobos nos artelhos evoluíram em várias linhagens filogenéticas de aves aquáticas. Lobos são pés que se dobram para frente e abrem-se na batida para trás. Existem dois tipos distintos de pés lobados. Os mergulhões são os únicos nos quais os lobos do lado externo dos artelhos são rígidos e não se dobram para trás, quando o pé move-se para frente.



MERGULHÃO-CAÇADOR (*Podilymbus podiceps*)



FRANGO-D'ÁGUA-COMUM (*Gallinula galeata*)



GARÇA-AZUL (*Egretta caerulea*)



BIGUÁ (*Nannopterum brasiliense*)

A transição de uma ave nadadora de superfície para uma de subsuperfície ocorreu de duas maneiras diferentes: por uma maior especialização dos membros posteriores, já adaptados para a natação, ou pela modificação da asa para utilizá-la como uma nadadeira embaixo d'água.

Os mergulhadores de pés-propulsores, altamente especializados, evoluíram independentemente, em Podicipedidae (mergulhões), Phalacrocoracidae (biguás), Gaviidae ("loons") e nos extintos Hesperornithidae. É possível verificar alguns representantes que não voam em todas estas famílias, com exceção de Gaviidae.

Os mergulhadores de asas-propulsoras evoluíram nos Procellariiformes (*Pelecanoides* spp.), Sphenisciformes (pinguins) e Charadriiformes (Alcidae). Somente entre os patos é que existem as duas formas de patos-mergulhadores com pé-propulsor e asa-propulsora, porém nenhuma das espécies é tão amplamente modificada para o mergulho, quanto os especialistas Gaviidae e Alcidae (família que inclui as espécies de papagaio-do-mar).

Os Cinclidae, como o melro-d'água (*Cinclus cinclus*), pertence à ordem dos Passeriformes. Estes pássaros apresentam facilidade para mergulhar e nadar embaixo d'água, por meio de suas asas pequenas e arredondadas, mas não possuem outras especializações morfológicas.

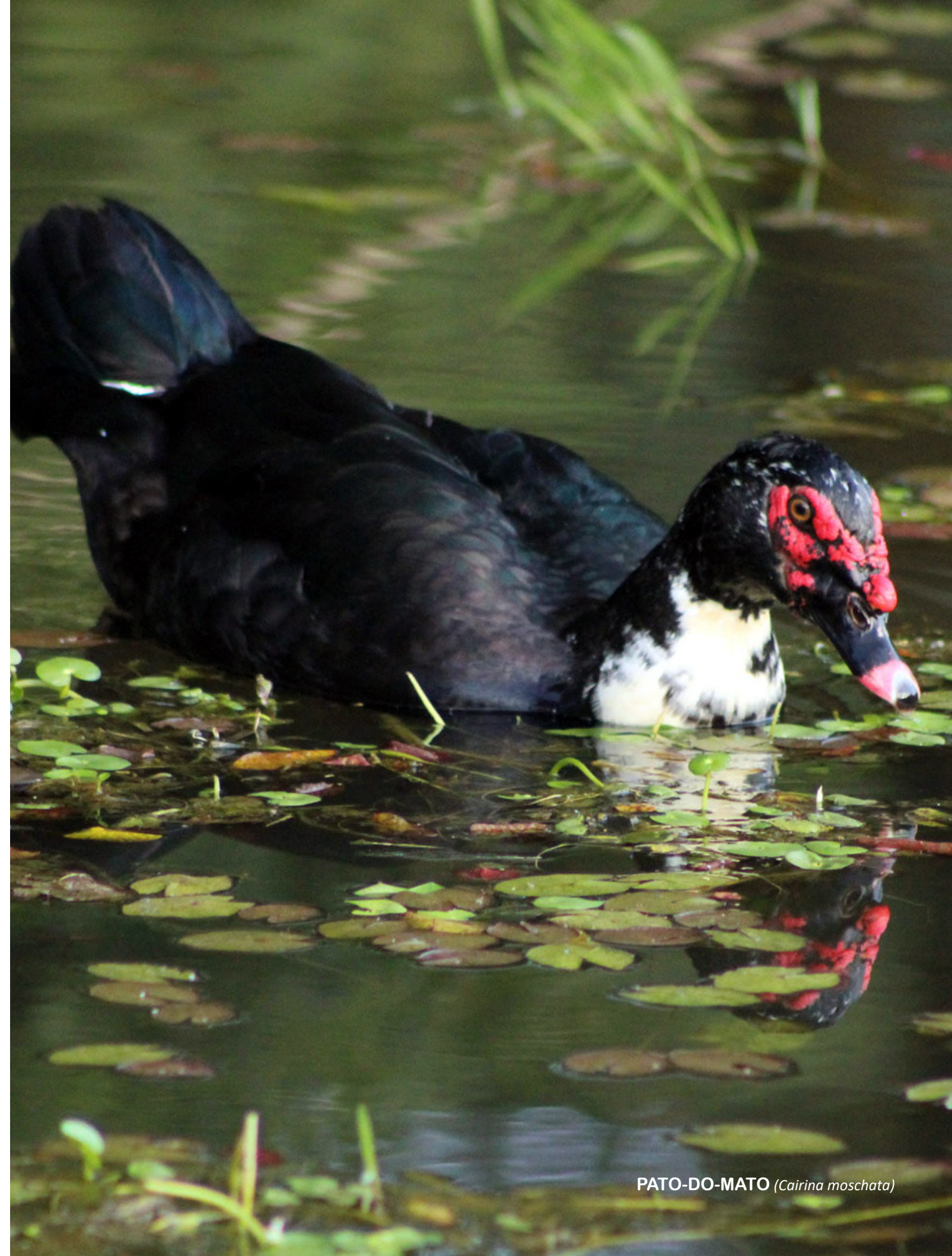
As aves que mergulham possuem outras adaptações importantes, elas contornam o problema da flutuabilidade diminuindo o volume dos sacos aéreos; os ossos são menos pneumáticos; expelem o ar da plumagem antes de submergirem; e alguns pinguins até engolem pequenas pedras para atuar como lastro.



A circulação sanguínea periférica é restringida e o ritmo cardíaco é reduzido; enquanto estão submersas, a taxa metabólica é diminuída; tendem a apresentar grande volume sanguíneo, com alta capacidade de transporte de oxigênio, músculos capazes de tolerar altas taxas de dióxido de carbono no sangue e podem adquirir uma quantidade considerável de energia por meio do metabolismo anaeróbico. Muitas espécies não possuem especializações para a vida aquática, no entanto, a água é imprescindível para elas, como para toda a vida no planeta.

Marreca-toicinho (*Anas bahamensis*)

Gaivotão (*Larus dominicanus*)



Coleções Científicas

A ciência a serviço da vida e do conhecimento



Em 1992 foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, onde se celebrou um dos principais acordos ambientais, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Os objetivos da convenção eram: conservar a diversidade biológica; utilizar de forma sustentável seus componentes; e promover a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos.

Um dos princípios da CDB é que as estratégias de conservação *in situ* devem ser complementares às de conservação *ex situ*, que incluem a manutenção de componentes da diversidade biológica fora de seus habitats naturais, ou seja, em coleções biológicas, de germoplasma, de DNA, entre outras.

Dois anos depois da assinatura da convenção, foi instituída pelo governo brasileiro, a Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio), no Ministério do Meio Ambiente (MMA), responsável por coordenar a elaboração da Política Nacional da Biodiversidade e efetivar os compromissos assumidos pelo Brasil perante a CDB. Os componentes para a demanda relacionada à biodiversidade em ciência e tecnologia do país estão inseridos nas diretrizes para Política Nacional de Biodiversidade, promulgadas em 2002. Após a promulgação da CDB, as coleções zoológicas, microbiológicas e os herbários de museus, universidades e jardins botânicos tornaram-se mais acessíveis para a sociedade e para os governos. As coleções biológicas depositadas nestas instituições registram a variação morfológica e genética do passado e atual, a distribuição geográfica, assim como outras informações importantes.

No decorrer da história, as coleções biológicas têm sido utilizadas para catalogar espécimes e para análises sistemáticas, mas com a evolução da ciência e a demanda por dados sobre espécies e espécimes por diferentes disciplinas e áreas de conhecimento, a missão destas coleções tem sido a de documentar e compreender a vida do planeta atuando ativamente na pesquisa, na educação e na conservação da biodiversidade.

Além de abrigarem os espécimes coletados e estudados, as coleções biológicas fornecem informações sobre os indivíduos e as populações de cada espécie, esses dados associados a conhecimentos climáticos, meteorológicos, edáficos, entre outros, são fundamentais tanto para o entendimento da vida no planeta (passada e atual), quanto para a projeção de cenários futuros, assim como para a compreensão de padrões de mudanças da biodiversidade e de seus impactos na sociedade, decorrentes da dinâmica dos sistemas naturais ou de ações antrópicas sobre o ambiente, como o impacto de queimadas e da liberação de organismos geneticamente modificados.



As coleções biológicas da Pick-upau se dividem em insetos, madeiras, amostras de plantas, fungos e sementes.



Insetos

Os insetos pertencem ao Filo Arthropoda e ao Subfilo Hexapoda. Este grupo compõe os organismos mais diversos sobre a terra e representam aproximadamente 60% de todas as espécies conhecidas. Assim como a diversidade, a abundância também é elevada, tanto em ecossistemas naturais como antrópicos. Eles vivem na Terra há cerca de 350 milhões de anos e durante este tempo, evoluíram adaptando-se à vida em quase todos os habitats (com exceção do mar) desenvolvendo características incomuns e extraordinárias.

Apesar de muitos insetos serem considerados pragas por transmitirem doenças e causarem outros prejuízos, muitas espécies fornecem benefícios à humanidade como na polinização possibilitando a produção de muitos cultivos na agricultura; fornecimento de produtos com valor comercial como mel, cera de abelha e seda; servirem de alimento para muitas aves e peixes; participação em sistemas de controle biológico; decomposição de material orgânico; ciclagem de nutrientes; manutenção da fertilidade dos solos; valor para a medicina e para pesquisas científicas.

Mais de dois séculos após a publicação da 10ª edição do Systema Naturae de Linnaeus em 1758, quase um milhão de insetos foi descrito e nomeado, e mesmo diante de tantas ações antrópicas que destroem e reduzem habitats, novas espécies continuam sendo descobertas, cada vez com mais frequência.





Xiloteca

Xilotecas são constituídas por coleções de madeiras que são identificadas anatomicamente e utilizadas em estudos taxonômicos, ecológicos e de identificação botânica. A madeira é o único tecido vegetal que pode permanecer sem alterações ao longo de toda a vida da planta, e fornecer registros de fenômenos que ocorreram durante o seu desenvolvimento, auxiliando em estudos sobre o crescimento de uma determinada planta, sua relação com o ambiente, alterações climáticas e informações sobre o passado, através de estudos de madeiras fósseis.

Stern na década de 1950 foi quem realizou as primeiras iniciativas para a construção de um guia institucional, acerca das xilotecas do mundo. E com a colaboração de outros pesquisadores publicou o *Index Xilariorum* em 1957, orientando a organização de coleções de madeira em todo o mundo. Stern adaptou as normas dos herbários para as particularidades das xilotecas. A coleção de madeiras recebe o mesmo acrônimo (sigla) do herbário associado acrescido da letra w em minúsculo (abreviação de wood, madeira em inglês).

Na década de 1950, o Brasil tinha somente quatro xilotecas, aumentando para 37 no século XXI, em 14 estados brasileiros. A mais antiga do Brasil é a Xiloteca Dr. Calvino Mainieri, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – IPT (BCTw), que foi fundada em 1928 e é a maior em funcionamento do Brasil. Foi também o doador da primeira coleção de madeiras da Agência Ambiental Pick-upau, durante o Projeto Aves.



Herbários

O significado original da palavra herbário (*herbarium* em latim e *herbaria* no plural) refere-se a um livro sobre plantas medicinais. Acredita-se que o médico italiano e professor de Botânica da Universidade de Bolonha (Itália), Luca Ghini (1490-1556), tenha sido a primeira pessoa a realizar a secagem de plantas em prensas e a montá-las sobre papel, visando à documentação destes registros.

Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708), botânico francês utilizou a terminologia para uma coleção de plantas secas. Em seguida o termo foi adotado pelo sueco Carolus Linnaeus (1707-1778). A prática espalhou-se por toda a Europa e na época de Lineu a técnica de herborização já era frequente. Os herbários eram, sobretudo, propriedades privadas, mas no século XVIII a prática de depositar coleções de espécimes em instituições científicas, trocá-las ou vendê-las tornou-se muito comum.

Os herbários são utilizados para: identificação de novos espécimes de plantas e fungos; inventário da flora ou da micota de uma determinada localidade; reconstituição da vegetação e dos organismos fúngicos de uma região; análise de ações antrópicas, da poluição ou do efeito de eventos e perturbações naturais sobre plantas e fungos de uma área específica; reconstituição de caminhos percorridos por naturalistas, botânicos ou coletores, e de parte de suas histórias de vida.

Os herbários de todos os países estão registrados de modo oficial no *Index Herbariorum*, coordenado pelo Jardim Botânico de Nova York. A última edição (2019) revela 3.324 herbários ativos em 178 países, totalizando 392.353.689 espécimes. O Brasil possui 180 herbários registrados e 8.442,588 espécimes, quantidade muito pequena, diante da elevada biodiversidade que o país apresenta.





Fungos

Os fungos possuem características distintas de plantas e animais, e, portanto, estão reunidos em reino próprio, o Fungi. Dentre estas características estão: a maneira de nutrição que é por absorção; formam hifas, estruturas vegetativas filamentosas, que constituem o micélio; e as estruturas para reprodução sexuada e assexuada são especializadas e próprias de cada grupo. A maioria dos fungos forma micélio bem desenvolvido, mas alguns, como as leveduras são unicelulares.

Em geral, os fungos são microscópicos, impossibilitando o registro de ocorrência de muitas espécies. Os macroscópicos como os macrofungos são depositados em herbários, ao contrário dos fungos microscópicos que são mantidos em coleções de cultura como micotecas. Estas coleções são importantes, pois registram e documentam a ocorrência de espécies e proporcionam estudos mais detalhados e a comparação de resultados entre pesquisas, além de aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade de ecossistemas e incentivar a conservação por meio de políticas públicas e outros instrumentos.

Algumas espécies de fungos podem causar danos como os que parasitam plantas ou causam alergias e micoses em animais, porém os benefícios que eles proporcionam são muitos: a produção de bebidas como vinho e cerveja, alimentos como pães e massas em geral que é alcançada por meio da ação fermentativa que eles realizam durante a síntese de álcool etílico e dióxido de carbono; eles propiciam sabor e aroma em diferentes tipos de queijos; consumo de cogumelos comestíveis; na medicina são importantes para o desenvolvimento de alguns antibióticos; fornecem metabólitos para a criação de esteroides e hormônios de crescimento vegetal; processos biotecnológicos para indústria alimentícia e papelreira; e a decomposição do material orgânico promovendo a ciclagem de nutrientes nos ecossistemas.





Sementes

Calcula-se que em torno de 10 mil anos atrás o homem tenha notado que quando plantada em condições propícias, a semente origina uma planta igual àquela de origem. A partir de então, as sementes passaram a ser um material de enorme importância para obtenção de uma vida próspera e tranquila. É provável que as plantas produtoras de sementes tenham surgido na parte final do período Devoniano (era Paleozóica) em torno de 350 milhões de anos atrás.

A capacidade de distribuir a germinação no tempo por meio dos mecanismos de dormência e no espaço através da dispersão por meio de atributos como espinhos, pelos e asas é o que proporcionou o sucesso da semente como órgão de perpetuação e de disseminação das espécies vegetais.

A dormência impede que as sementes germinem todas ao mesmo tempo após a maturação, permitindo que a germinação e o crescimento de plântulas ocorram somente em condições favoráveis. Enquanto os mecanismos de dispersão favorecem a colonização de novas áreas, distantes da planta mãe, proporcionando maior variabilidade genética entre indivíduos.

Assim como a diversidade de espécies no reino vegetal é grande, a morfologia de frutos e sementes também é bastante variada. As sementes possuem formatos distintos, podem ter tamanhos pequenos ou grandes, serem arredondadas, elipsoides ou achatadas, apresentarem formato de orelha, superfície lisa, enrugada, fibrosa ou estriada, ter diferentes tipos de cores e apresentarem ou não mecanismos de dispersão.

Conhecer a morfologia, os atributos e entender o funcionamento dos diferentes tipos de sementes é muito importante para a produção de mudas e para a recuperação de áreas degradadas, pois conhecer os procedimentos corretos para secagem, armazenamento e procedimentos de quebras de dormência é fundamental para a viabilidade do negócio e para o sucesso em ações de conservação.



A photograph of a narrow, sunlit path in a dense forest. The path is covered in green moss and leads towards a bright opening in the trees. The surrounding foliage is lush and green, with sunlight filtering through the leaves, creating a dappled light effect on the path and the forest floor.

Novas Florestas

A restauração de habitats é a garantia de manter a saúde do planeta e dos seres humanos, mas o caminho é longo



TAMBORIL Mudras de *Enterolobium contortisiliquum*

Quando nasce uma Rede de Sementes

As ações antrópicas da atualidade como as construções de novos empreendimentos exige que o passivo ambiental seja convertido em benefícios para a sociedade e para o meio ambiente, por meio das compensações ambientais. O desmatamento causado para construção de uma hidroelétrica, por exemplo, deverá ser convertido em reflorestamento em outro local. A redução e a fragmentação de habitats em decorrência do crescimento desenfreado e sem planejamento da humanidade, tem afetado muitas espécies de animais e plantas que têm sofrido declínios populacionais com consequências para a saúde dos ecossistemas. Outro problema da atualidade causado também pelos constantes desmatamentos são as alterações climáticas, ocasionados pelas emissões acentuadas de dióxido de carbono na atmosfera. No entanto, os projetos de reflorestamento e restauração ecológica esbarram em um problema que é a escassez de sementes no mercado.

Para restaurar uma área degradada é necessário que as espécies sejam da região, tenham diversidade tanto interespecífica (entre espécies) quanto intraespecífica (entre indivíduos da própria espécie) e apresentem características de modo a superar todas as adversidades do local de plantio. Sendo assim projetos direcionados a toda cadeia de produção de sementes são fundamentais e precisam ser estimulados e colocadas em prática. Uma forma de concretizar tais ações é através de uma rede de sementes florestais, incluindo parcerias entre diferentes instituições, governamentais, do terceiro setor e da sociedade

civil como os produtores rurais. A existência de uma rede de sementes, que tem como premissas, estabelecer parcerias, gerar renda, fomentar a cadeia produtiva e suprir a demanda do mercado por sementes, é necessária e imprescindível tanto para que as exigências legais sejam cumpridas, quanto para garantir a perpetuação das espécies e um meio ambiente mais saudável.

A produção de sementes tem uma relação estreita com a história da agricultura, pois desde o surgimento desta atividade o homem percebeu que era necessária a realização de uma divisão de trabalho, surgindo então agricultores que produziam apenas sementes e que comercializavam com os vizinhos, e outros que produziam grãos (para consumo). A trajetória deste tipo de atividade foi muito irregular, com fases de avanços e recuos, mas sempre em crescimento. Com a necessidade de maior produção de alimentos e de matéria-prima para as indústrias a partir da Revolução Industrial, a produção de sementes progrediu.

Registros da época relatam fraudes no setor de produção de sementes, fazendo com que em 1816, em Berna, na Suíça, fosse criado o primeiro decreto proibindo a venda de sementes de trevo adulteradas. Porém, havia a necessidade de um órgão ou uma instituição que verificasse, segundo critérios e padrões estabelecidos, se a lei estava ou não sendo observada. Surgiu assim em 1869, em Tharandt, na Saxônia, Alemanha, o primeiro laboratório de análise de sementes do mundo, chefiado pelo botânico e geneticista alemão, Friedrich Nobbe.

Com a criação de outros laboratórios na Alemanha e em outros países da Europa, Nobbe percebeu que havia a necessidade de criar regras para análise de sementes para serem seguidas por todos os laboratórios.



Após quase sete anos, em 1876 o botânico editou o seu “Handbuch der Samenkund”, um volume de 631 páginas que orientou por aproximadamente 50 anos os trabalhos dos laboratórios de sementes, mas como haviam algumas falhas no manual, em 1897, surgiu outro documento, um trabalho sobre regras de análises de sementes de um norte americano, com preceitos utilizados até hoje.

O número de laboratórios então cresceu no mundo todo, em 1893 havia 40 somente na Alemanha; em 1905 os Estados Unidos tinham 130 em funcionamento. Em 1908 nos EUA, analistas e profissionais relacionados a sementes fundaram a “Association of Official Seed Analysts” (AOSA).

A produção de sementes também tem como referência os trabalhos pioneiros de Lindquist (1948) e Larsen (1956), na Suécia, ambos direcionados à aplicação da genética florestal, e o trabalho de Krug & Alves (1949) inaugurando o melhoramento genético florestal na silvicultura moderna brasileira.

No Brasil, documentos apontam o ano de 1956 como sendo aquele em que, pela primeira vez, organizou-se um Manual de Regras para Análise de Sementes, por iniciativa da Divisão de Sementes e Mudas, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Constantemente o documento é atualizado e a partir da edição de 1967, por decisão do Ministério da Agricultura passaram a ter validade nacional.

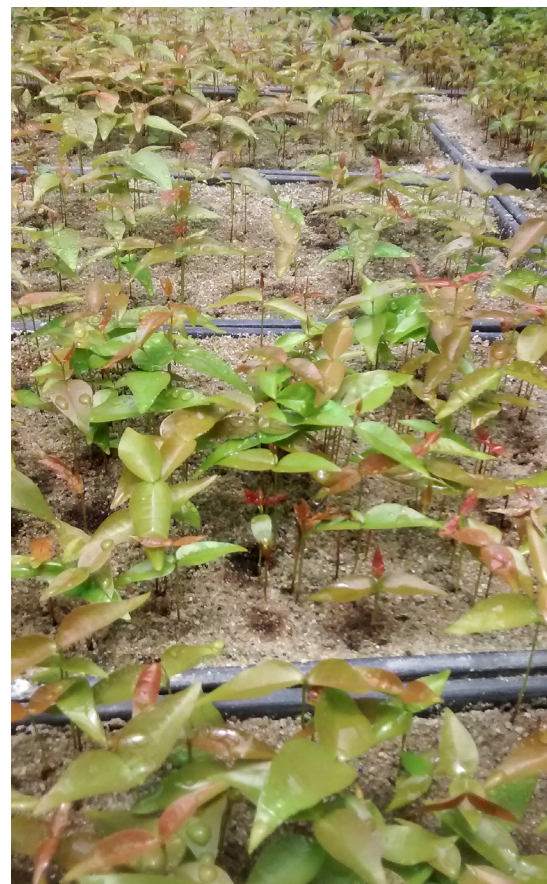
A produção e o comércio de sementes no Brasil passaram a ser fiscalizados a partir da primeira Lei de Sementes brasileiras, nº 4.727, editada em 13 de julho de 1965. Segundo esta lei, a comercialização de sementes no Brasil somente poderia ocorrer após testes de germinação e de pureza. Em 1977, esta lei foi revogada pelo Governo Federal e em seu lugar passou a vigorar a Lei 6.507, que implantou o sistema de produção de sementes certificadas em todo o país. No entanto, a lei que está em vigor atualmente é a de nº. 10.711, de 05/08/2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e tem como objetivo “garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional”.





No estado de São Paulo, a extinta Companhia Paulista de Estradas de Ferro foi quem iniciou a produção de sementes em 1916. Até 1966, a empresa produziu e comercializou sementes florestais, oriundos de seus hortos florestais, principalmente de espécies de *Eucalyptus*.

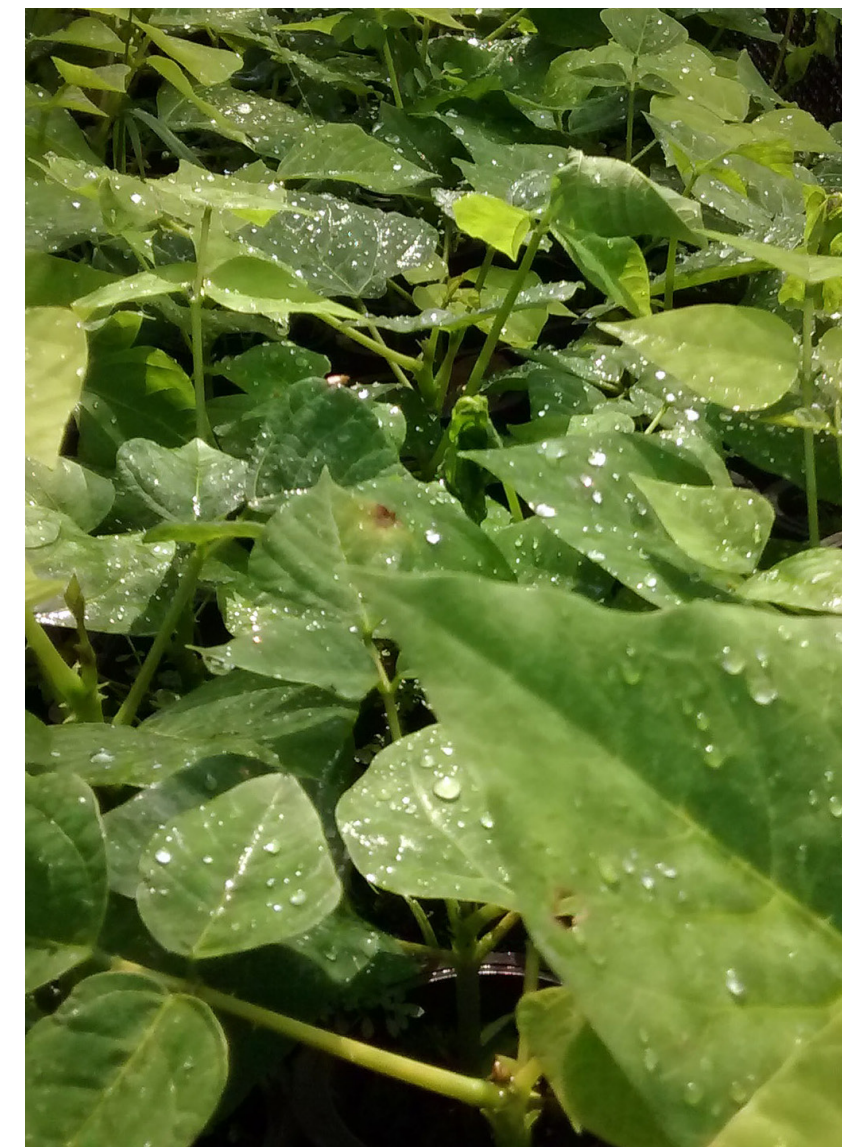
Um programa de incentivos fiscais foi instituído pelo governo federal em 1966 e dois anos depois, em 1968 foi criado o Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF), tendo como principal objetivo a produção de sementes melhoradas. Entre 1970 e 1984 o IPEF cadastrou 1.651 lotes de sementes de 98 espécies introduzidas. Porém, o ápice do setor de produção de sementes ocorreu nas décadas de 70 e 80, em decorrência da Lei de Incentivos Fiscais para Reflorestamentos (Lei 5.106/66) e do Decreto Lei 289/67 que criou o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.



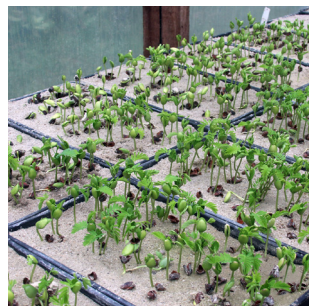
Para a produção de sementes são necessários estudos de viabilidade mercadológica e técnicos. Do ponto de vista técnico, as condições climáticas da região são as mais importantes, pois podem afetar a quantidade e a qualidade das sementes produzidas. Conhecer as condições ambientais dos locais de origem e/ou de procedência da espécie facilita a escolha da região mais indicada para a produção das sementes.

As atividades que compõem o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM são: Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM; Registro Nacional de Cultivares – RNC; produção de sementes e mudas; certificação de sementes e mudas; análise de sementes e mudas; comercialização de sementes e mudas; fiscalização da produção, do beneficiamento, da amostragem, da análise, da certificação, da reembalagem, do armazenamento, do transporte e da comercialização de sementes e mudas; e utilização de sementes e mudas.

A produção de sementes compreende várias etapas que inicia com a inscrição dos campos e é concluída com a emissão da nota fiscal de venda pelo produtor ou pelo reembalador. O controle de qualidade de todas estas etapas é de responsabilidade do produtor de sementes que deve: inscrever os campos de produção de sementes junto ao órgão de fiscalização da respectiva unidade da Federação e apresentar: comprovante da origem do material de reprodução; autorização do respectivo detentor dos direitos da propriedade intelectual da cultivar, no caso de cultivar protegida no Brasil; e contrato com certificador, quando for o caso.



A produção de sementes abrange as atividades de seleção de áreas e material genético, marcação de matrizes e a colheita de sementes, enquanto a tecnologia contempla as práticas de manejo pós-colheita, incluindo a extração, beneficiamento, secagem, armazenamento e o controle de sua qualidade.



Todas estas etapas são importantes dentro do processo de produção de sementes e para que sejam de fato efetivadas são necessárias alianças entre os diferentes atores que o compõe, pois assim a rede de sementes cumprirá seus objetivos de geração de renda, sobretudo, para os pequenos agricultores ao mesmo tempo em que os serviços ecossistêmicos e ambientais poderão ser restabelecidos por meio da maior oferta de sementes florestais no mercado.



CASA DAS SEMENTES Com patrocínio da Petrobras, Projeto Aves constrói local para armazenar 500 milhões de sementes



A Ciência DAS SEMENTES

A semente assegura a variabilidade genética das espécies vegetais e permite a propagação no espaço e no tempo

As sementes são conhecidas como o principal meio de propagação e perpetuação de milhares de espécies. Trata-se de um produto florestal não madeireiro de alto valor comercial, pois são utilizadas nos setores farmacêutico, químico, cosmético e medicinal, gerando renda para muitas pessoas.

Mas as plantas nem sempre produziram sementes, em torno de 400 milhões de anos elas produziam esporângios (estrutura onde ocorre a formação e maturação dos esporos) globosos e reniformes com esporos na forma de trilete. Evoluíram então da homosporia, esporos de mesmo tamanho, para a heterosporia, esporos de diferentes tamanhos. Micrósporos (esporos masculinos), pequenos e produzidos em microsporângios, e megásporos (esporos femininos), maiores e produzidos em megasporângios. Este evento é um dos mais importantes, evolutivamente, para o surgimento das plantas com sementes.

Micrósporos originam gametófitos masculinos (grãos de pólen) enquanto megásporos dão origem a gametófitos femininos (saco embrionário). Seu tamanho é bastante reduzido, em relação aos gametófitos de plantas vasculares homosporadas. Na homosporia, o gametófito se desenvolve fora do envoltório da parede do esporo, enquanto na heterosporia, o desenvolvimento ocorre em seu interior. A heterosporia é encontrada em algumas Lycophyta, em poucas samambaias e em todas as plantas com sementes.

As plantas produtoras de sementes (Divisão Spermatophyta) surgiram no final do período Devoniano, na Era Paleozóica, aproximadamente há 350 milhões de anos. Durante o período Permiano desenvolveram-se em muitas e em novas linhagens

evolutivas e com o declínio das árvores produtoras de esporos (sem sementes), as plantas produtoras de sementes passaram a prevalecer na paisagem terrestre da era Mesozóica.

O aparecimento da semente a partir do óvulo fecundado foi uma das mais importantes inovações na evolução das plantas vasculares (que possuem tecido condutor como xilema e floema). E parecem ser um dos fatores para a dominância das espermatófitas na flora atual e a explicação para este fato está na capacidade de sobrevivência da semente.



A semente é o óvulo desenvolvido após a fecundação, englobando o embrião, com ou sem reservas nutritivas. A semente é constituída pelo tegumento que corresponde à testa e ao tégmen, e pela amêndoa (embrião e reservas). O embrião é constituído de radícula, plúmula e cotilédone.

As plantas com sementes são representadas por cinco divisões, a das Angiospermas (Divisão Anthophyta) e as quatro restantes, menos especializadas, reunidas no grupo das Gimnospermas. Nelas a água não é mais necessária para que os gametas masculinos alcancem a oosfera (gameta feminino).

Os gametas são conduzidos para as oosferas através da polinização e formação do tubo polínico, neste caso pela transferência do grão de pólen (micrósporo) do microsporângio para o megasporângio, e então um grão de pólen germinado se une à oosfera e ocorre à fecundação. Cada óvulo origina uma semente.

As Gimnospermas dominaram as floras terrestres, durante a maior parte da Era Mesozóica, até cerca de 100 milhões de anos atrás. Enquanto as Angiospermas apareceram no registro fóssil, em torno de 127 milhões de anos atrás, e tornaram-se dominante há 20 e 30 milhões de anos, permanecendo até os dias atuais.

As Gimnospermas constituem um grupo que inclui as plantas vasculares com sementes não

encerradas no interior de frutos. As sementes ficam contidas nos estróbilos, estrutura reprodutora que consiste em folhas modificadas para a produção de esporos (esporófilos), agrupadas na porção terminal de um ramo caulinar. A maioria ocorre em áreas mais frias do Hemisfério Norte, podendo ser o elemento dominante das florestas. No Brasil estão pouco representadas, cerca de 3% do total de espécies existentes no mundo. Tradicionalmente as Gimnospermas são divididas em quatro grupos: as Cycadales (representadas no Brasil pela família Zamiaceae), as Ginkgoaceae (não representadas no Brasil), as coníferas (representadas no Brasil por Araucariaceae e Podocarpaceae) e as Gnetales (representadas no Brasil por Ephedraceae e Gnetales).

As Angiospermas resultam no grupo mais diversificado de plantas, com cerca de 250.000 espécies (excluindo os fósseis). Análises moleculares e morfológicas confirmam que se trata de um grupo monofilético, ou seja, originado de um único ancestral. O Brasil é o país com maior número, totalizando aproximadamente 33 mil espécies, distribuídas em 237 famílias.

A forma de dispersão diferencia as plantas com sementes das suas ancestrais produtoras de esporos. A dispersão das sementes ocorre em distâncias menores, em relação aos esporos, limitando a distribuição geográfica e tornando-as diferentes de outros grupos de plantas.

Para a dispersão das sementes, as espermatófitas elaboraram diferentes mecanismos, agentes bióticos como insetos, aves e mamíferos, ou abióticos como vento e água, garantindo o contato entre indivíduos e consequentemente, as trocas genéticas, importante para a sobrevivência e para a seleção natural das espécies.

PATA-DE-VACA Sementes coletadas de indivíduos próximos ou às vezes da mesma planta apresentam grandes diferenças no grau de maturação fisiológica.



A produção de um número considerável de grãos de pólen, além de seu tamanho reduzido permitia que a dispersão pelo vento tivesse alto índice, possibilitando a fertilização de diferentes indivíduos, distantes entre si, e posterior formação da semente, com os nutrientes essenciais ao desenvolvimento inicial do embrião.

No caso das angiospermas, se um micrósporo germinado (grão de pólen) for transferido para a mesma flor ou para uma flor da mesma planta ocorre à autopolinização, agora se a transferência for para uma flor de outra planta acontece à polinização cruzada. Os grãos de pólen podem ser disseminados por diferentes agentes como vento, água, insetos, aves e mamíferos.

Os principais são o vento (anemofilia) e os insetos (entomofilia). Entre os insetos, abelhas e vespas (Hymenoptera) são as mais efetivas, seguido das borboletas e mariposas (Lepidoptera), e das moscas (Diptera). Na ornitofilia

tem destaque os beija-flores, e morcegos (quiropterofilia) entre os mamíferos. Não é toda polinização que origina a semente, pois existem espécies que são autoestéreis, com o grão de pólen não apresentando condições de fertilizar e formar a semente.

A semente fornece reservas nutritivas para que o embrião tenha alimento nos estágios críticos da germinação, além de proteção, é uma vantagem seletiva em relação aos vegetais que liberam esporos. Ao contrário das plantas sem sementes, o megasporângio (órgão onde são produzidos os megásporos, que dão origem ao saco embrionário) das plantas com sementes é envolvido por tegumentos, (composto por uma ou duas camadas adicionais de tecido), que o envolvem completamente, com exceção da micrópila (abertura no ápice).

Ocorrida à fecundação, o óvulo se desenvolve em semente e o(s) tegumento(s) origina a testa da semente. Em algumas plantas, o embrião se desenvolve no interior da semente, antes de sua dispersão, possivelmente, para aumentar as chances de sobrevivência em condições adversas, como frio extremo. Além do embrião e da testa, a semente contém reservas que aumentam as chances de sobrevivência das plântulas.

A cobertura protetora (casca) é a estrutura que delimita externamente a semente. É constituída apenas pelo tegumento, ou em certos casos, também pelo pericarpo. O tegumento é formado por camadas de células oriundas dos tegumentos do óvulo, já o pericarpo é originário da parede do ovário.



Quanto ao número de tegumentos, as sementes podem ser classificadas em:

Bitegumentadas: quando constituídas pelos dois tegumentos, testa (tegumento externo) e tégmen (tegumento interno). Comum nas angiospermas.

Unitegumentadas: quando são constituídas por apenas um tegumento, ocorrendo entre as gimnospermas.

Ategumentadas: quando não há tegumentos revestindo a semente e quem realiza a proteção é o pericarpo do fruto. É frequente em gramíneas.

Além de controlar a germinação, pela impermeabilidade à água, a casca também apresenta as seguintes funções:

- Manter as partes internas da semente unidas;
- Proteger os tecidos meristemáticos e de reserva contra choques e abrasões;
- Fornecer barreira contra a entrada de microrganismos e insetos;
- Regular a velocidade de hidratação da semente, evitando ou reduzindo possíveis danos originados por pressões durante a embebição. Durante a germinação, a casca atua também como uma espécie de reservatório de água: quando a germinação inicia, primeiramente a casca fica saturada de água, para,

Mesmo reduzindo muito o conteúdo de água, muitas sementes conseguem sobreviver e permanecem viáveis por longos períodos.



Este fato foi imprescindível para que o ser humano passasse a viver em locais fixos e abandonasse o nomadismo.

em seguida, passar a fornecê-la de maneira homogênea para os tecidos internos da semente;

- Controlar a velocidade de trocas gasosas (oxigênio e gás carbônico) entre a semente e o meio;
- Controlar a germinação, através da dormência;
- Promover a dispersão espacial de sementes através de estruturas específicas.

Em relação ao tecido de reserva, o mesmo é constituído pelo endosperma, pelos cotilédones, e em alguns casos, pelo perisperma.

O endosperma é o tecido nutritivo da semente, resulta da fusão dos núcleos polares (do saco embrionário), com um dos núcleos reprodutivos do grão de pólen, levando a formação de uma estrutura triploide (3n). Sua estrutura varia conforme a espécie. Pode ser constituído por um tecido vacuolado e por membranas delgadas, sem substância de reserva. Neste caso, o endosperma é utilizado parcial, ou completamente, para o desenvolvimento do embrião.

Quando consumido apenas parcialmente, o tecido endospermático remanescente será consumido na transformação do eixo embrionário em plântula, na germinação. O tipo e a quantidade de material armazenado no endosperma e sua longevidade variam nas diferentes espécies. As substâncias que estes tecidos armazenam é que fornece energia e material metabolizado para a semente germinar e a plântula se desenvolver. Pode não se formar, como nas orquídeas, ser bem reduzido em algumas espécies, como em Brassicaceae (ervas eretas a prostradas, ou subarbutos) ou permanecer totalmente líquido, como no coqueiro *Cocos nucifera*. É constituído por carboidratos como amido, polissacarídeos e hemiceluloses, e também

por óleos e proteínas.

Sementes que possuem endosperma são classificadas como albuminosas (maioria das monocotiledôneas e a mamona, *Ricinus communis* – Euphorbiaceae). As que não apresentam ou possuem pequenas quantidades de endosperma são denominadas exalbuminosas (Fabaceae, Orquidaceae e Asteraceae), nestas sementes o embrião (cotilédones + eixo embrionário) é grande em relação ao tamanho da semente, ocupando praticamente todo o seu volume.

O(s) cotilédone(s) e o eixo embrionário forma(m) o embrião e podem sintetizar ou armazenar reservas alimentares. Algumas plantas possuem cotilédones bem delgados, parecido com folhas, que não armazenam reservas, porém, após a emergência tornam-se verdes e passam a realizar a fotossíntese.

A maioria das leguminosas apresentam cotilédones volumosos que armazenam quantidade apreciável de reservas alimentares. A germinação e a emergência das plântulas de sementes com este tipo de cotilédone pode ser epígea (quando os cotilédones elevam-se a certa distância do solo, através de uma distensão do hipocótilo, parte do eixo do embrião ou plântula situada entre o ponto de inserção dos cotilédones e o ponto onde tem início a radícula), como no feijão – *Phaseolus vulgaris* e na mamona – *Ricinus communis*.

Neste último caso, os tegumentos acompanham os cotilédones na sua elevação e posteriormente são eliminados. Ou hipógea, quando permanecem no interior do solo como no milho – *Zea mays*. Quando os cotilédones se apresentam como lâminas foliares, a função parece ser somente a de fornecer enzimas específicas para o tecido endospermático, visando liberar reservas durante a germinação.



Em algumas sementes, os materiais de reserva se encontram no perisperma, ou no endosperma e perisperma. O perisperma resulta de parte da nucela (tecido que ocupa a parte central do óvulo) que permaneceu conservada, ou seja, que não foi totalmente consumida pelo embrião durante o seu desenvolvimento, (sementes de beterraba, por exemplo).

A parte mais importante da semente é o eixo embrionário, pois consegue se desenvolver, devido ao tecido meristemático que possui nas duas extremidades. Estes meristemas aparecem nos dois pólos do eixo embrionário: pólo proximal

(ou de raiz) e o pólo distal (ou gema apical) do caule. Através de divisões celulares, promove o crescimento do eixo no sentido das raízes e no sentido da plúmula (ápice do eixo do embrião ou da plântula dos vegetais com sementes, que origina as primeiras folhas propriamente ditas), originando uma plântula com condições de se fixar no solo e realizar fotossíntese, por meio das substâncias necessárias ao seu desenvolvimento. Normalmente, o eixo embrionário é pequeno em comparação às outras partes da semente, podendo atingir diferentes tamanhos e localização variada em seu interior.

Em relação à composição química, as sementes podem ser divididas em: ricas em carboidratos, como a maioria dos cereais, e ricas em lipídios. Esta composição é definida geneticamente e é influenciada pelas condições ambientais, pelas quais, a planta de origem foi submetida.

Os tecidos de reserva, endosperma ou cotilédones, por ocuparem a maior parte da semente, contribuem com uma parcela maior no teor do componente. O teor dos compostos influencia o vigor e o potencial de armazenamento das sementes, por isso, o conhecimento de sua constituição química apresenta interesse prático no ramo da Tecnologia de Sementes.

As proteínas também estão presentes e são os componentes básicos de células vivas, funcionando como enzimas, componentes estruturais e materiais de reserva. São encontradas em todos os tecidos das sementes, mas concentrações mais altas, em sua maioria, estão no embrião. As sementes também possuem macro e micronutrientes, pigmentos como carotenoides, antocianinas e flavonoides. Vitaminas, de grande interesse na alimentação, além de hormônios como ácido indolacético, ácido giberélico, ácido abscísico, relacionados aos fenômenos de dormência e de germinação.



Após a formação da semente, o teor de água é elevado, ficando entre 70 e 80%. Poucos dias depois, este teor aumenta, em torno de 5 pontos percentuais, no máximo, e em seguida, inicia uma lenta redução, que varia conforme a espécie, a cultivar, as condições ambientais e os estádios de desenvolvimento da planta, por fim, ocorre rápida desidratação, oscilando com os valores de umidade relativa do ar.

Mesmo reduzindo muito o conteúdo de água, muitas sementes conseguem sobreviver e permanecem viáveis por longos períodos. Este fato foi imprescindível para que o ser humano passasse a viver em locais fixos e abandonasse o nomadismo.

A dormência é uma estratégia reprodutiva que as plantas utilizam para que suas sementes germinem em condições favoráveis. Pode ser um impedimento fisiológico (embrião imaturo) ou físico (tegumento mais duro ou impermeável à água ou oxigênio). A semente assegura a variabilidade genética das espécies vegetais e permite a propagação no espaço e no tempo, através da capacidade que possuem em germinar em tempos distintos, devido aos mecanismos de dormência.



SAF Testes com sementes de milhos tradicionais em sistemas agroflorestais.

Vamos contar AVES

Além de fornecer dados importantes para a ciência e para o patrimônio natural de uma determinada região, a contagem das espécies é um instrumento valioso para a formulação de políticas públicas para a conservação dos recursos naturais





ARREDIO-PÁLIDO (*Cranioleuca pallida*)

As aves são o grupo de vertebrados mais estudados. Aspectos comportamentais e ecológicos de muitas espécies são bastante conhecidos e sua distribuição é a mais conhecida em relação a outros grupos de animais.

Contar aves nos ajuda a monitorar alterações ambientais ocorridas em determinado local, identificar possíveis impactos e fornecer informações para que as instituições criem soluções. A abundância e a distribuição das aves no ambiente podem sinalizar tendências na saúde dos ecossistemas.

Além de fornecer dados importantes para a ciência e para o patrimônio natural de uma determinada região, a contagem das espécies é um instrumento valioso para a formulação de políticas públicas para a conservação dos recursos naturais, pois diante de informações como estas, os agentes públicos conseguem tomar decisões embasadas e responsáveis referentes às alterações na paisagem natural.

O primeiro a contar e elaborar uma lista de espécies de aves classificadas com critérios válidos atualmente foi Carl Von Linné (1758) que registrou 446 espécies, sem distinção de espécies e subespécies. A última vez que ocorreu uma classificação sem mencionar subespécies foi em 1909, realizada pelo curador da coleção ornitológica do Museu Britânico com 18.939 espécies.

Em 1931 uma nova classificação foi publicada pelo ornitólogo estadunidense e curador de aves do Museu de Zoologia Comparada da Universidade de Harvard, contendo espécies e subespécies, entretanto, depois da publicação dos primeiros sete volumes, ele faleceu em 1952 e os volumes subsequentes foram editados por autores e editores diversos, totalizando 33 ornitólogos. Em 1986 quando o último volume foi publicado, os primeiros já estavam desatualizados e apenas o primeiro foi publicado em uma edição revisada. No total 8.897 espécies e 22.217 subespécies foram descritas.

Em 1974, James F. Clements finalizou sua tese com uma classificação de aves que se tornou a primeira edição da lista de Aves do Mundo. Ele foi editor e o principal autor de seis edições, mas após sua morte em 2005, o Laboratório de Ornitologia da Universidade de Cornell passou a fazer as atualizações.

Duas organizações também publicam listas das aves do mundo como o International Ornithological Congress (IOC) que disponibiliza as listas na internet desde 2006 e a BirdLife International que também disponibiliza desde 2007 e é atualizada anualmente.



BEIJA-FLOR-DE-VESTE-PRETA (*Anthracothorax nigricollis*)

Segundo a publicação do IOC de 2019, existem 10.758 espécies e 20.034 subespécies de aves no mundo distribuídas em 40 ordens, 250 famílias e 2.320 gêneros. A última publicação feita pelo Hand-book of the Birds of the World/BirdLife International de 2018 contabiliza 13.042 espécies enquanto Clements *et al.*, (2019) registra um número menor, 10.721 espécies.

Riqueza de aves no mundo

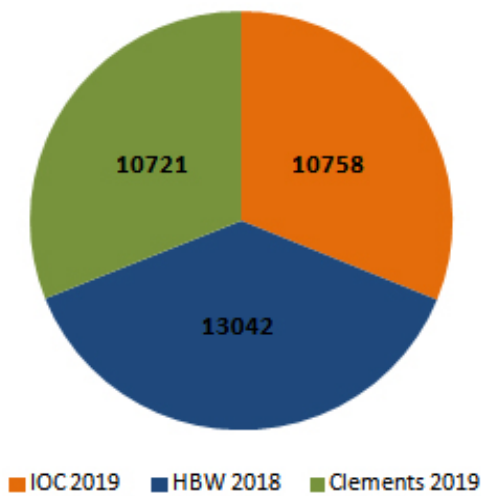
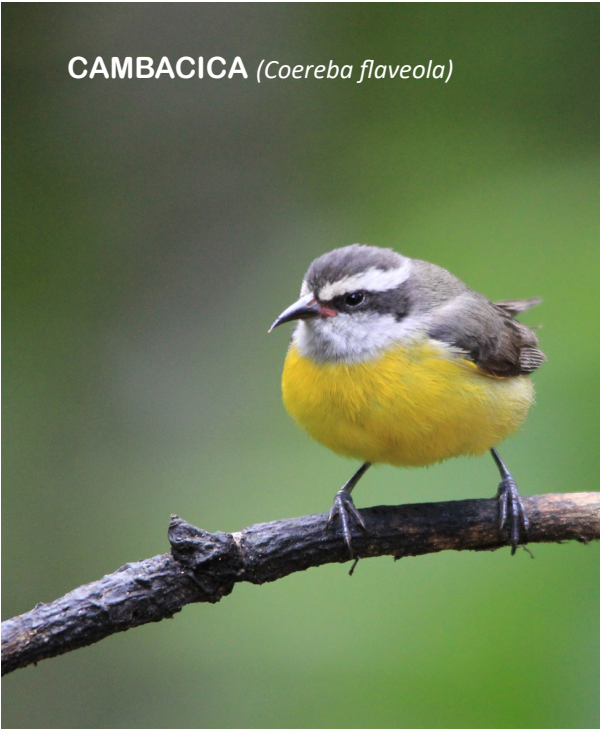


Figura 1 - Número de espécies de aves no mundo segundo diferentes fontes.



Estas diferenças entre listas incomodam ornitólogos e observadores de aves. A quantidade menor de espécies das primeiras listas justifica-se, pois na época ainda não havia exames moleculares. Quando diferenças morfológicas como tamanho, peso, coloração, padrões e vocalização entre populações atingem um limite, a população em questão é classificada como uma nova espécie.

No Brasil e no final do século XIX, o zoólogo suíço Emílio Goeldi listou 1.680 espécies de aves, alguns anos mais tarde, em 1907, Hermann von Ihering e seu filho, Rodolfo, anotaram um número um pouco menor, 1.567 espécies.

As últimas contagens para o Brasil, realizadas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) apontam 1.919 espécies e 910 subespécies, distribuídas em 33 ordens, 103 famílias e 705 gêneros, tornando o segundo país mais rico em aves, atrás apenas da Colômbia com 1.924 espécies. Figura 2.



QUIRIQUIRI (*Falco sparverius*)

Riqueza de aves no Brasil

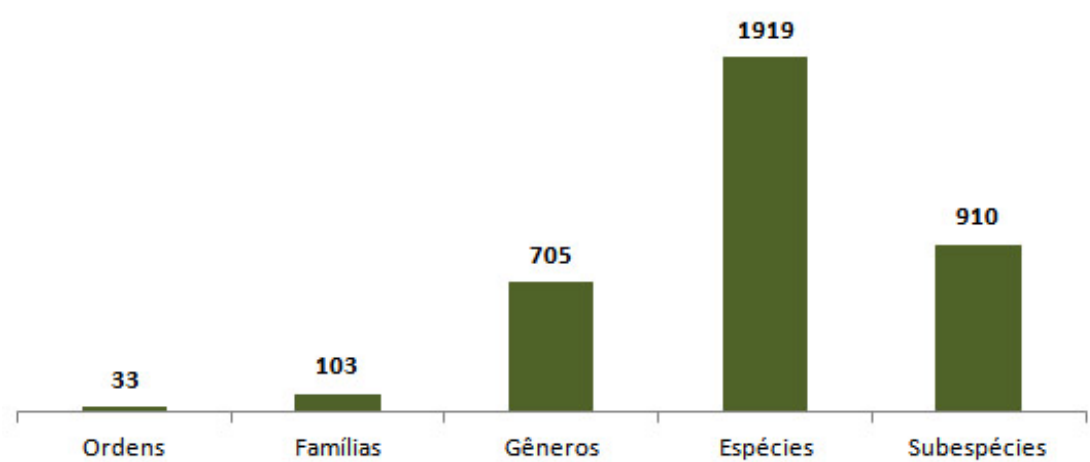


Figura 2 - Riqueza de táxons de aves no Brasil

No entanto, ornitólogos afirmam que a riqueza de espécies ainda não é totalmente conhecida, pois novas espécies ainda são descobertas em diferentes biomas brasileiros. Um fato comum a estas descobertas é que a distribuição geográfica destas espécies é muito restrita ou apresentam exigências ambientais muito específicas.



ARAPAÇU-RAJADO (*Xiphorhynchus fuscus*)

Além de ornitólogos e de pesquisadores, o número de espécies e suas informações também recebe contribuição dos observadores de aves que fornecem dados importantes por meio de sites sobre ornitologia. Ao documentarem por meio de fotos e áudios a presença de uma espécie em determinada região, estes dados fornecem muitas informações sobre a distribuição das espécies.

A plataforma eBird, por exemplo, que é gerenciado pelo Laboratório de Ornitologia de Cornell, recebe dados de espécies de todo o mundo. Mais de 100 milhões de avistamentos são registrados por ano na plataforma, contribuindo com importantes informações para pesquisas, programas de conservação, educação e ciência. No Wikiaves, site direcionado à comunidade de observadores de aves no Brasil, é possível verificar registros fotográficos, acústicos e informações sobre as espécies. O site possui 33.292 observadores que já contribuíram com 3.023.057 registros de 1.890 espécies.



QUILOMBOS Comunidades tradicionais são parcerias na conservação da biodiversidade.



BICO-DE-LACRE (*Estrilda astrild*)

Para observar as aves alguns equipamentos auxiliam a atividade como binóculos, câmeras fotográficas, gravadores digitais e guias de aves para a identificação das espécies. Caso o observador de aves queira se tornar um cientista cidadão e contribuir com informações para plataformas como eBird, Wikiaves e comunidade acadêmica, é importante anotar em uma caderneta dados como:

- Local (localidade, município, estado);
- Data (dia, mês, ano);
- Horário e condições do tempo (nublado, com sol, frio, calor, vento forte, geada, etc.);
- Biótopo (sub-bosque, dossel, estrato médio ou alto, brejo, capoeira, mata primária, etc.);
- Domínio (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Amazônia, Pampa);
- Habitat (restinga, campos, pantanal, manguezais, ambientes aquáticos);
- Morfologia (cor da plumagem, cor das pernas, dos olhos, do bico etc.);
- Se houve registro fotográfico ou acústico;
- Dados comportamentais (se segue bandos mistos ou formigas de correição; se estava construindo ninho; características dos ovos; se vive solitário ou em casal; características da vocalização; hábitos alimentares; voo em linha reta, trajetória ondulada ou mergulhando em pleno ar; comportamento diante do observador).



CABURÉ (*Glaucidium brasilianum*)

Para quem está iniciando na observação de aves, existem muitos locais mais fáceis para serem registradas espécies como os parques urbanos, inclusive em cidades grandes. Muitas espécies são florestais e necessitam de áreas bem conservadas, muitas são endêmicas e ocorrem somente em determinados locais, mas as cidades e os parques urbanos também abrigam muitas espécies e mesmo as mais comuns que são consideradas generalistas, pois são menos exigentes em relação ao habitat, são importantes e precisam ser registradas e monitoradas.





GARIBALDI (*Chrysomus ruficapillus*)

Os impactos que causamos ao meio ambiente são tantos, que é fundamental o monitoramento destas espécies. O pombo-passageiro, por exemplo, foi considerada a espécie mais comum nas primeiras décadas do século XIX, pois sua população era estimada em torno de 3.000 a 5.000 milhões de indivíduos, no entanto, em 1900 já não havia mais indivíduos vivendo em vida selvagem e em 1º de setembro de 1914, o último exemplar que vivia em cativeiro no Jardim Zoológico de Cincinnati foi encontrado morto em seu recinto e foi declarado extinto.

Segundo João E. Rabaça, Investigador do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas da Universidade de Évora, coordenador do LabOr-Laboratório de Ornitologia, delegado nacional do European Bird Census Council e um dos organizadores da conferência Bird Numbers 2019, as espécies comuns são importantes para avaliar a qualidade ambiental, pois uma pequena redução nas abundâncias destas espécies já podem ser suficientes para causarem grandes perdas de biomassa, afetando o funcionamento dos ecossistemas e causar impactos no bem-estar humano.

Em 2019, ocorreu em Portugal, na Universidade de Évora, a 21ª Conferência do European Bird Census Council (EBCC), uma das mais antigas e prestigiadas reuniões científicas sobre um grupo específico de animais. A conferência apresentou como tema “contar aves conta” e teve o objetivo de justificar a importância e o valor das aves no passado, presente e futuro.

Para Rabaça, o fato das aves ocorrerem em diversos ambientes, inclusive os meios urbanos, serem diurnas, voarem e serem vistas e ouvidas facilmente em qualquer local possibilitou um profundo conhecimento sobre esta classe de animais, e elas sempre foram vistas pelo ser humano como símbolos de poder (majestade das águias), de religiosidade (no antigo Egito – Bennu – retratado como uma garça, representava a ressurreição) e de inspiração artística na pintura, literatura e na música.

Na Europa existe o Programa Pan-Europeu de Monitoração de Aves Comuns (PECBMS, na sigla em inglês), há décadas, durante a primavera, reúne cerca de 12 mil voluntários em várias regiões de 28 países. Nesse período registram todas as aves comuns que são avistadas ou ouvidas. Esse imenso volume de informação é validado por coordenadores nacionais, permitindo estabelecer parâmetros e tendências populacionais de várias espécies. E grande parte do conhecimento que se tem acerca do estado do meio ambiente vem do trabalho voluntário de cidadãos, em várias partes do planeta. Programas de monitoramento de aves têm se tornado cada vez mais comum.



Panorama com dados quantitativos de espécies no Brasil e no domínio da Mata Atlântica.

Das 1.919 espécies que ocorrem no Brasil, 1.692 são residentes, ou seja, se reproduzem no país, 120 são visitantes de outros países, 66 ocorrem apenas como vagantes, sendo assim de modo esporádico. Duzentos e setenta e sete espécies ocorrem somente no Brasil. (CBRO, 2015). Figura 3.

Status de ocorrência e endemismo

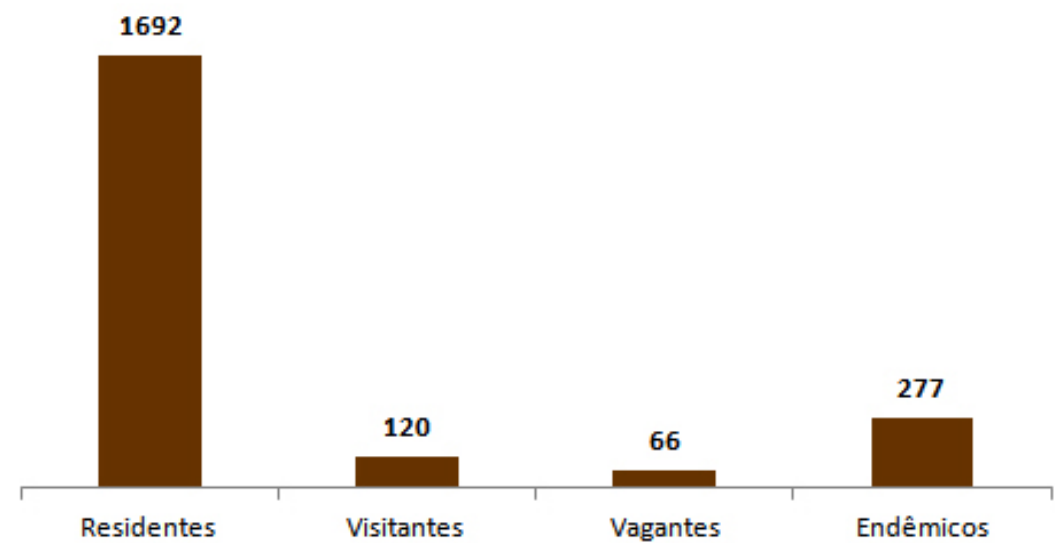


Figura 3 - Status de ocorrência e endemismo no Brasil.

De acordo com Somenzari *et al.*, (2018) 127 espécies realizam migrações, 71 são parcialmente migratórias e 83 são vagantes, ao contrário do CBRO que menciona 66 espécies. Trinta e sete famílias possuem pelo menos uma espécie migratória. Figura 4.

Status de migração

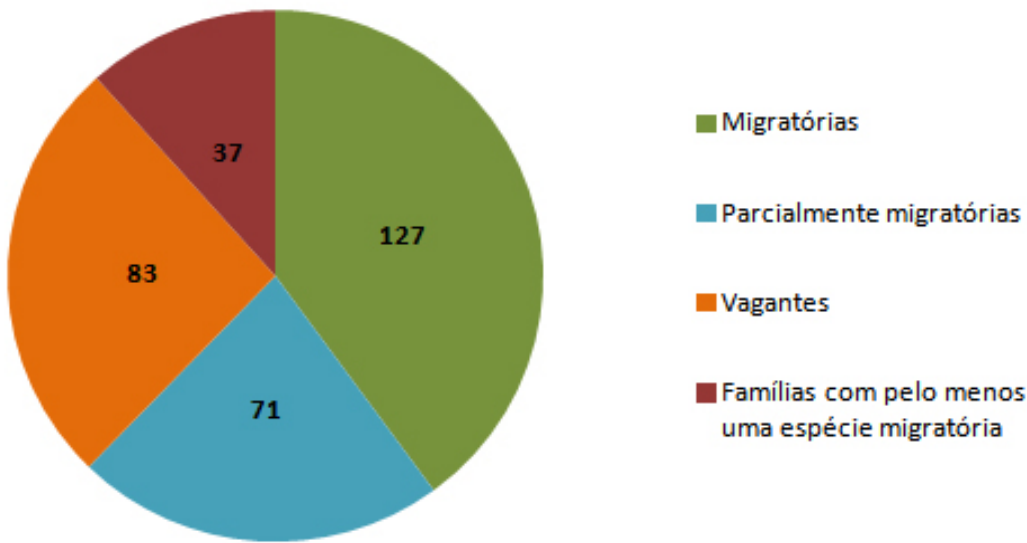


Figura 4 - Status de migração das espécies brasileiras.



TIÊ-SANGUE (*Ramphocelus bresilius*), macho.



A família que apresenta mais espécies migratórias, segundo Somenzari *et al.*, (2018)., é Tyrannidae com 33 espécies. Em seguida Scolopacidae com 21 espécies, Procellariidae com 20, Thraupidae com 13 e Anatidae com 12 espécies. Figura 5.



TIÊ-SANGUE (*Ramphocelus bresilius*), fêmea.

Famílias com mais espécies migratórias

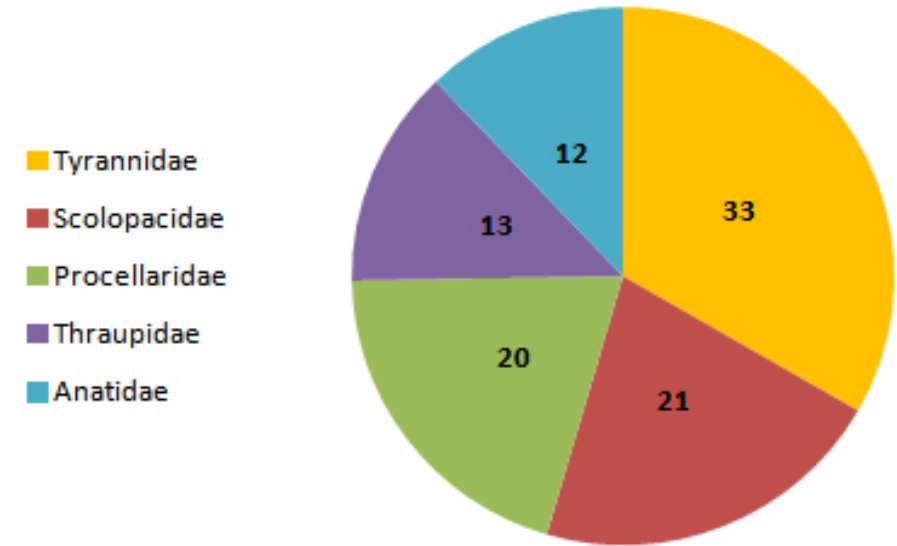


Figura 5 - Famílias de aves brasileiras com mais espécies migratórias.

Riqueza de aves na Mata Atlântica

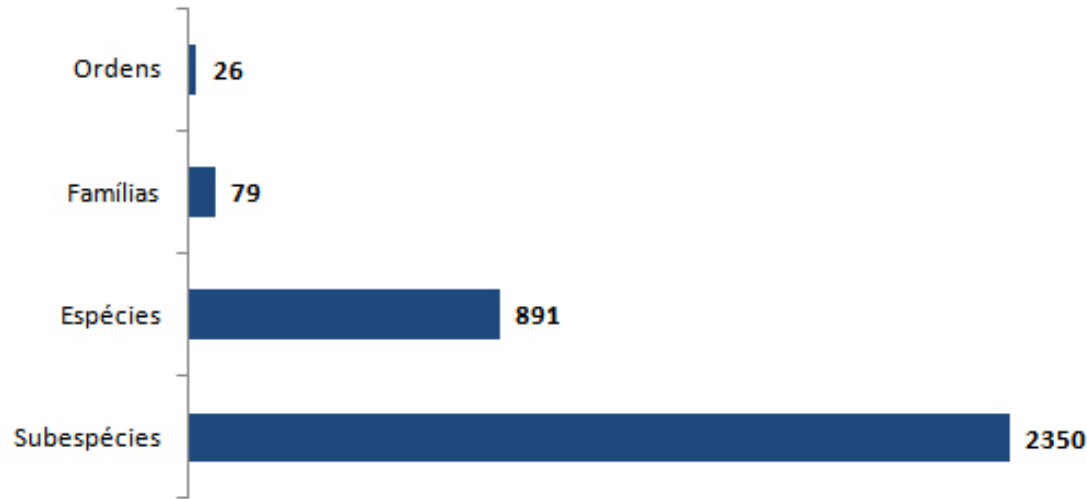


Figura 6 - Riqueza de aves no domínio da Mata Atlântica.

O domínio da Mata Atlântica que foi muito prejudicado por desmatamentos e perda de habitat para as espécies abriga uma diversidade elevada de aves. Segundo Moreira-Lima (2013), ocorre neste domínio 891 espécies, 2.350 subespécies, alocadas em 26 ordens e 79 famílias. Figura 6.

Das espécies que ocorrem na Mata Atlântica, 688 são residentes, vivem e se reproduzem no domínio, 132 são migratórios parciais, pois parte da população realiza migrações. Cinquenta e uma espécies ocorrem no domínio, porém durante a reprodução partem para outros lugares e não utilizam a Mata Atlântica para reprodução e 17 espécies migram e se reproduzem no domínio (Moreira-Lima, 2013). Figura 7.



GAVIÃO-MIÚDO (*Accipiter striatus*)



Status de ocorrência espécies Mata Atlântica

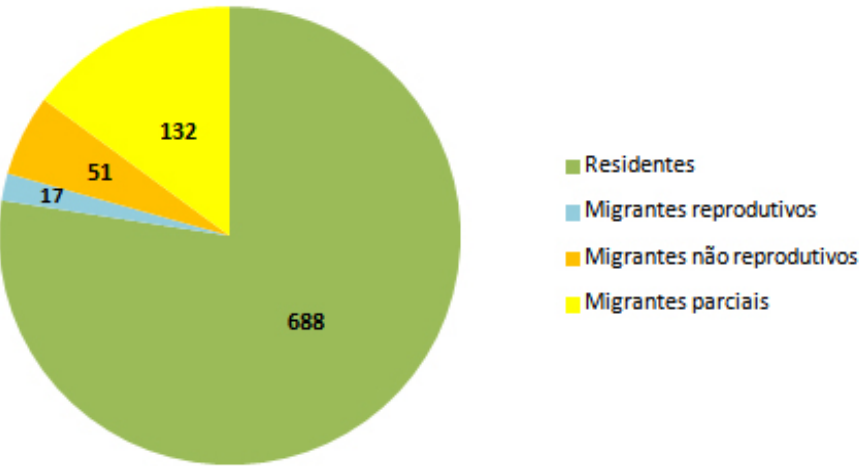


Figura 7 - Status de ocorrência das espécies da Mata Atlântica.

Endemismos da Mata Atlântica

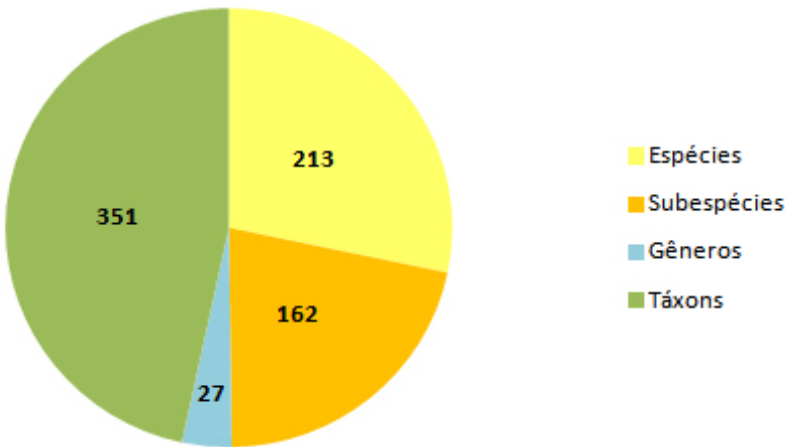


Figura 8 - Endemismos da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica abriga de modo exclusivo 351 táxons, 213 espécies, 162 subespécies e 27 gêneros vivem somente neste domínio (Moreira-Lima, 2013). Figura 8.

As espécies da ordem Passeriformes dominam a Mata Atlântica, pois do total de espécies que ocorrem no domínio, 476 são desta ordem. Em seguida, os Apodiformes com 51 espécies, Charadriiformes com 50 spp., Accipitriformes com 37 spp., Piciformes com 36 spp. e Psittaciformes com 31 espécies (Moreira-Lima, 2013). Figura 9.



CARCARÁ (*Caracara plancus*)

Ordens mais numerosas da Mata Atlântica

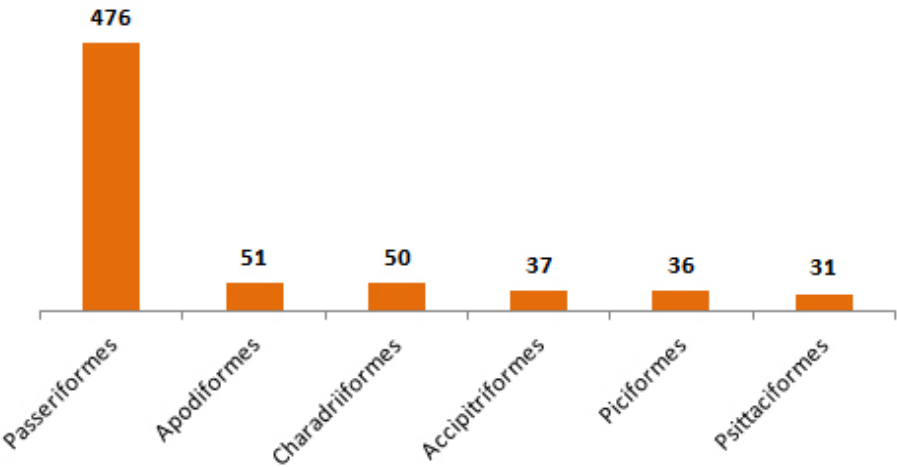


Figura 9 - Ordens mais numerosas da Mata Atlântica.

Famílias mais numerosas na Mata Atlântica

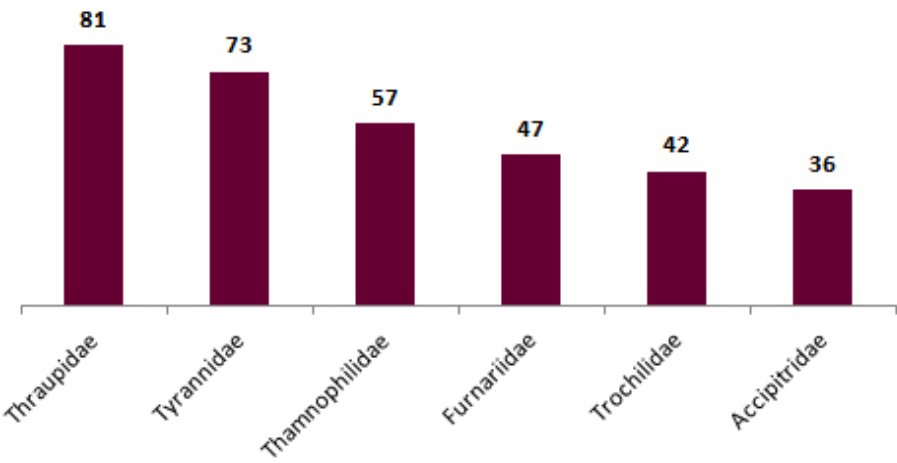


Figura 10 - Famílias mais numerosas da Mata Atlântica.

Entre os Passeriformes a família Thraupidae (81 spp.) é a que possui mais espécies vivendo na Mata Atlântica, em seguida os Tyrannidae com 73 spp., Thamnophilidae com 57 spp. e Furnariidae com 47 spp.. Em quinto lugar está a família dos beija-flores (Trochilidae) com 42 espécies e na sequência os gaviões (Accipitridae) com 36 espécies (Moreira-Lima, 2013). Figura 10.

Os Passeriformes também foram a ordem mais avistada durante o Projeto Aves, pois 147 espécies registradas fazem parte deste grupo. Na sequência os Apodiformes (20 spp.), ordem dos andorinhões e beija-flores, com estes últimos representando 19 espécies. Os pica-paus e os tucanos (Piciformes) foram a terceira ordem mais registrada, sendo que 11 são pica-paus. Os psitacídeos (família dos papagaios e periquitos) também foram muito registrados totalizando 13 espécies. Figura 11.



GATURAMO-VERDADEIRO (*Euphonia violacea*)



Famílias de aves mais avistadas no projeto

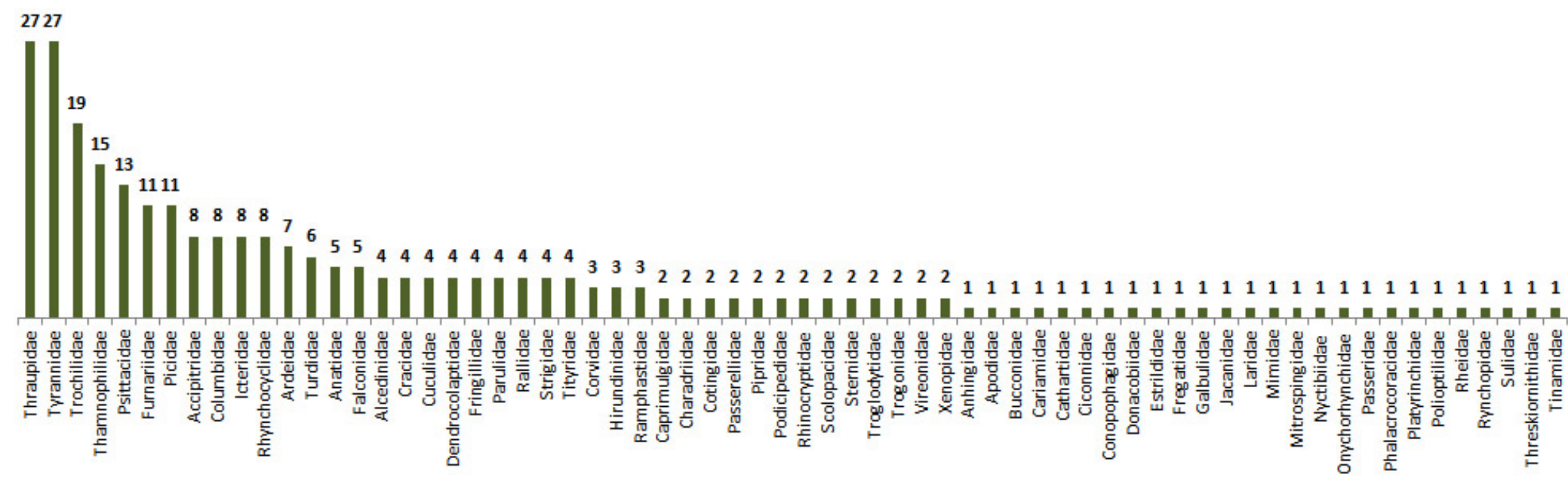


Figura 11 - família de aves que foram mais avistadas no Projeto Aves – Mata Atlântica.



SAÍ-AZUL (*Dacnis cayana*)



Os menores registros foram feitos para as espécies de 26 famílias, pois apenas uma espécie de cada foi registrada. Figura 11.

No total foram registradas 275 espécies durante o Projeto Aves, 31% do total de espécies da Mata Atlântica. Estes registros são importantes, pois são utilizados durante as ações de educação ambiental em escolas mostrando a importância e a diversidade das aves. Ilustram matérias e vídeos com conteúdo sobre as espécies e que são disponibilizadas nas redes sociais e no site do projeto a fim de transmitir informações imprescindíveis para a conservação destes animais. São utilizadas também nas pesquisas da Pick-upau e publicadas na Darwin Society Magazine, revista digital e gratuita da organização.

Para saber mais sobre as espécies registradas no Projeto Aves, acesse o site do projeto em www.projetoaves.org.br. Há inúmeras matérias com informações de tamanho das espécies, habitat, reprodução, morfologia e distribuição.

No trânsito, dê sentido à vida.

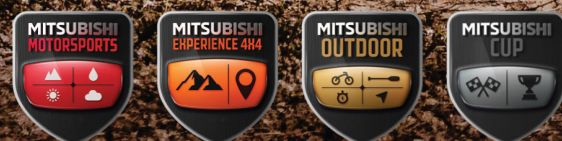


MUNDOMIT

CONHEÇA NO ON
O QUE NOSSOS CLIENTES
CONHECEM NO OFF.

DESCUBRA O MUNDOMIT, A PLATAFORMA DA MITSUBISHI MOTORS QUE REÚNE O MELHOR CONTEÚDO 4X4 DO BRASIL EM UM ÚNICO LUGAR. LÁ, VOCÊ ACOMPANHA TUDO SOBRE RALIS, ESPORTES DE AVENTURA, EMBAIXADORES, FÃ-CLUBES, CURSOS, EXPEDIÇÕES E MUITO MAIS. VENHA FAZER PARTE! ACESSE MUNDOMIT.COM.BR

amply



MUNDOMIT.COM.BR

[mitsubishimotorsbr](https://www.instagram.com/mitsubishimotorsbr)

[mundomit](https://www.instagram.com/mundomit)



**MITSUBISHI
MOTORS**

Drive your Ambition

An aerial photograph of a tropical coastline. On the left, a wide, light-colored sandy beach curves along the edge of a blue ocean with white surf. To the right of the beach is a thick, lush green forest that extends inland. In the background, several large, rounded mountains are visible, some with low-hanging clouds or mist around their peaks. The sky is overcast with grey clouds.

A Fronteira da Informação

Educação ambiental e sensibilização para propagação do conhecimento sobre a importância da biodiversidade

No desenvolvimento de um projeto de conservação da biodiversidade a participação da sociedade é parte imprescindível. Não há como ter sucesso sem entendermos que todos fazem parte de um mesmo bem comum.

Ações socioambientais são extremamente importantes, pois por meio delas pessoas de diferentes idades e culturas podem ter acesso a informações fundamentais para a preservação e conservação do meio ambiente.

Estas informações podem ser transmitidas a partir de diferentes meios de comunicação como por revistas, folders, banners, plataformas digitais, redes sociais, workshops e palestras visando atingir públicos variados.

Para sensibilizar a sociedade sobre a importância das aves para a biodiversidade e mesmo para a vida no planeta, as ações do Projeto Aves utilizaram todos esses mecanismos em diversos municípios.

As ações do Projeto Aves são divulgadas pela Pick-upau por muitos meios de comunicação. Durante os últimos dois anos foram realizados workshops em escolas públicas, exposições fotográfica, participação em eventos socioambientais e atividades esportivas como campeonatos de surf em Ubatuba.





SÃO PAULO Exposição no Parque de Ciência e Tecnologia da USP.

Uma das atividades que mais se destacou durante o projeto foram os workshops sobre “A Vida das Aves”, com informações sobre a biologia e a conservação dessa classe de animais. Cerca de 1.422 pessoas participaram dessa atividade. Além das aves, foram abordados também nos workshops temas florestais como “Produção de Mudanças e Viveiros Florestais” e “Rede de Sementes Florestais”. Os beneficiários receberam informações sobre tipos de embalagens para produção de mudas, formas de adubação, cuidados necessários, tipos de pragas, características de flores, frutos e sementes, fatores que afetam a floração e frutificação, tipos de sementes, quebras de dormência, secagem de frutos e sementes, tipos de embalagens e armazenamento correto, entre outras informações.

Cerca de quinhentas e doze pessoas participaram de eventos socioambientais onde puderam conhecer as atividades do projeto e receber materiais didáticos como livros e folders, com destaque para o Encontro Ambiental de São Paulo – ECOSP e as etapas do Campeonato de Surf, em Ubatuba. Ao todo 2.532 pessoas participaram de todas as ações do projeto nos últimos dois anos.





UBATUBA Ações ambientais no esporte.

Pessoas de sete municípios puderam participar diretamente das ações do projeto: São Paulo, Joanópolis, Piracaiá, Ubatuba, Santos, Caraguatatuba, Natividade da Serra. Outras cidades foram inseridas no projeto em atividades relacionadas à pesquisa sobre avifauna e a implantação da rede de sementes.



SURF Sensibilização sobre o lixo nas praias.

Para a divulgação das ações da Rede de Sementes uma plataforma digital foi desenvolvida com informações das bases de coletas, da participação da sociedade, dos protocolos e das espécies de sementes e mudas produzidas.

O projeto também ganhou um site exclusivo com o mundo das aves. Espécies, notícias e temas ligados à conservação das aves como a migração, ameaças, reprodução, anatomia e morfologia e sua importância para a vida no planeta.

No campo da ciência e do conhecimento, o Projeto Aves, por meio do setor de pesquisa da Agência Ambiental Pick-upau, produziu experimentos e levantamentos para a conservação de habitats e espécies. Experimentos voltados à produção florestal como coleções científicas de sementes, padrões de tratamentos pré-germinativos, estudos sobre riqueza, distribuição e status de conservação de espécies e levantamento de comunidades em áreas com influências antrópicas. Ao todo foram seis edições da Darwin Society Magazine, disponíveis gratuitamente nas plataformas digitais da organização, neste período.





NA PRÁTICA Atividades sobre abelhas nativas.

O projeto também acompanhou e divulgou as principais pesquisas realizadas em todo mundo sobre as aves e seus habitats. Falamos sobre a maior ave que já existiu no planeta, que viveu em Madagascar; sobre a espécie mais antiga do planeta, descoberta na Alemanha; as pesquisas sobre a decodificação do genoma dos moas, que viveram na Nova Zelândia, há 700 anos; como a ação humana causou a extinção do periquito-da-carolina nos Estados Unidos; a descoberta dos neurônios das aves, responsáveis pelo aprendizado, em uma universidade no Japão; a explicação da ciência sobre a cor dos ovos, por uma universidade de Nova York, nos Estados Unidos; como as mudanças climáticas causaram a extinção de dois terços das aves da América do Norte, em um estudo divulgado por uma das maiores organizações do planeta sobre a conservação das aves. Também mostramos como o entretenimento usou e mencionou as aves ao longo do último século no cinema, na música e na literatura.



NATIVIDADE DA SERRA Workshops em escolas públicas.

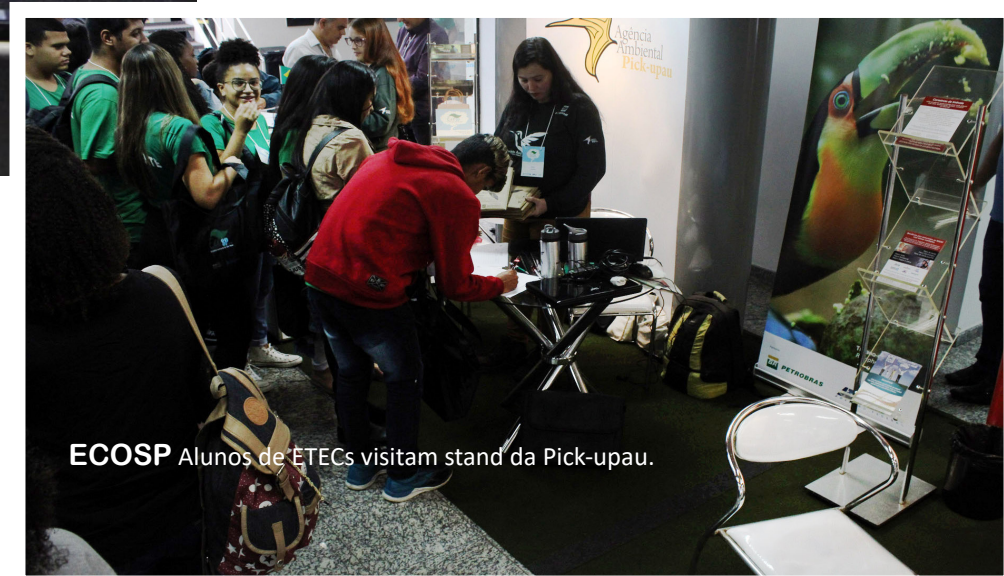
A Pick-upau também usou suas redes sociais para propagar as mais diversas informações sobre as aves no Brasil e no mundo, foram centenas de publicações curtidas, compartilhadas e comentadas pela comunidade da organização com mais de 16 mil seguidores. Para subsidiar toda essa gama de informações foram produzidas mais de 240 matérias. Além das redes sociais, as plataformas digitais da Agência Ambiental Pick-upau formada por vários sites recebeu entre os anos de 2018 e 2019 mais de 115 mil visitantes registrados gerando mais de 214 mil pageviews, o que potencializou também o acesso as informações do Projeto Aves.





Durante todo o ano de 2019, a página da Pick-upau, no Facebook, que apresenta todas as ações do Projeto Aves, registrou uma evolução de 4.095 pessoas alcançadas para 32.350 no fim do período. Apesar das notícias sobre queimadas e desmatamento na Amazônia, desastres geológicos e os problemas que o nordeste enfrentou, as publicações do projeto sempre estiveram entre as mais compartilhadas e curtidas, demonstrando o interesse das pessoas pelo tema e pela causa da conservação de habitats e espécies que o Projeto Aves realizou ao longo dos últimos dois anos, com patrocínio da Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Estas ações socioambientais são importantes, pois além de divulgar as atividades do projeto, permite à sociedade adquirir conhecimentos acerca de temas ambientais tão importantes para a preservação e conservação da vida no planeta. Os impactos causados pelos seres humanos são tão extensos que é nosso dever reduzi-los e mitigá-los. Atuando na criação de novas tecnologias que causem menos danos ao meio ambiente e levando informações para que todos atuem com mais consciência ambiental.



ECOSP Alunos de ETECs visitam stand da Pick-upau.

*Nas profundezas do pré-sal
ou no frio extremo da Antártida,
estamos sempre em movimento
para inovar.*

A Petrobras é parceira do Programa Antártico Brasileiro há 30 anos. Criamos um combustível especial para as regiões geladas, ajudando no sucesso das pesquisas da estação. E os dados gerados por lá contribuem diretamente na exploração do pré-sal.

Petrobras. Energia para transformar.

petrobras.com.br/nossaenergia



Referências Bibliográficas

Artigo: As adaptações das aves aquáticas

Pough, F. H.; Janis, C. M.; Heiser, J. B. 2003. **A Vida dos Vertebrados**. 3 ed. São Paulo: Atheneu Editora, 307p.

Sick, H. 1985. **Ornitologia Brasileira, uma introdução**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, vol. 1.

Artigo: Coleções Científicas

Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W. & Blackwell, M. 1996. **Introductory Mycology**. John Wiley & Sons, Inc, New York.

Barros, C. F. & Coradin, V. T. R. **Xilotecas brasileiras: panorama atual e perspectivas futuras. Redes de Herbários e Herbários Virtuais do Brasil** – 66º Congresso Nacional de Botânica UNISANTA Bioscience Vol. 4 – nº 7 – Edição Especial (2015).

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília. 2006.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília, DF 2005. 363p. (Biodiversidade, 14).

Carvalho, N. M. ; Nakagawa, J. **Sementes : Ciência, Tecnologia e Produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

Forman, L.; Bridson, D. **The herbarium handbook**. Great Britanic Kew: **Royal Botanic Gardens**, 1989, 334 pp.

Gadelha-Neto, P. da C.; Lima, J. R. de; Barbosa, M. R. de V.; Menezes, M. de A. B. M.; Pôrto, K. C.; Wartchow, F.; Gilbertoni, T. B. **Manual de Procedimentos para Herbário**. Recife – Editora Universitária, 2013.

Medellín-Leal, F. Orígenes, desarrollo histórico y estado actual los herbarios en el mundo. **Boletín de la Sociedad Botanica de México**, v. 34, p. 3-26, 1975.

Rafael, J. A. et al., (ed.). **Insetos do Brasil – Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. 810 p.

Roma, J. C. & Coradin, L. A Governança da Convenção sobre diversidade biológica e sua implementação no Brasil. In: Moura, A. M. M. de. (org). **Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília. IPEA, 2016. 352p.

Silva, R. R. da. & Coelho, G. D. **Fungos – Principais grupos e aplicações biotecnológicas**. Instituto de Botânica - Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente Curso de Capacitação de monitores e educadores, 2006.

Thiers, B. M. (ed). The World’s Herbaria 2019: **A Summary Report Based on Data from Index Herbariorum**. Issue 3.0, published January 10, 2020.

Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. **Estudo dos Insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Referências Bibliográficas

Artigo: Novas Florestas

Carvalho, N. M. ; Nakagawa, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

Piña-Rodrigues, F. C. M.; Freire, J. M.; Leles, P. S. dos S.; Breier, T. B. (orgs.) **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais; Seropédica: UFRRJ, 2007. 186 f. 1. ed.

Santilli, J. A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 7, n. 2, p. 457-475, maio-ago. 2012.

Artigo: Ciência das Sementes

Angiospermas in Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 26 Fev. 2018

Carvalho, N. M. ; Nakagawa, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

Mussa, D. Paleobotânica: Conceituação geral e grupos fósseis. In: Carvalho, I. S. (Editor). **Paleontologia v. 1, 2** ed.: p. 413-508, 2004.

Karasawa, M. M. G. **Diversidade reprodutiva das plantas** – Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética – SBG, 2009. 113p.

Raven, P. H.; Evert, P. H.; Eichorn, S. E. 1996. **Biologia vegetal**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 783p.

Raven, P. H; Evert, P. H; Eichorn, S. E. 2007. **Biologia vegetal**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 830 p.

Ribeiro, R. C. L. F.; Barbedo, C. J.; Alves, E. S.; Domingos, M.; Braga, M. R. **Pau-Brasil da semente à madeira: conhecer para preservar**. São Paulo: Instituto de Botânica/ SMA, 2008. 184p.

Willis, K. J.; McElwain, J. C. 2002. **The evolution of plants**. New York: Oxford University Press, 378p.

Artigo: Vamos Contar Aves

Atlanta Audubon Society. **Why Birds matter**. Disponível em: <<https://www.atlantaaudubon.org/why-birds-matter.html>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2020.

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, S. M. Billerman, T. A. Fredericks, B. L. Sullivan, and C. L. Wood. 2019. **The eBird/Clements Checklist of Birds of the World**: v2019. Disponível em: <<https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2020.

eBird. **About eBird**. Disponível em: <<https://ebird.org/about>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2020.

Gill, F & Donsker, D. (Eds). IOC **World Bird List** (v 8.1). 2019. Disponível em: <<https://www.worldbirdnames.org/>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2019.

Referências Bibliográficas

G1. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/colombia-e-o-pais-com-o-maior-numero-de-especies-de-aves-do-planeta.ghtml>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2020.

Handbook of the Birds of the World and BirdLife International (2018). **Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world.** Version 3. Disponível em: <http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-Bird-Life_Checklist_v3_Nov18.zip>. Acesso em: 07 de janeiro de 2020.

Moreira-Lima, L. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação.** São Paulo, 2013. Volume I. 513p. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Zoologia) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013.

Piacentini, V. Q. *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23(2), 91-298, 2015.

Pick-upau. **A importância de contar aves.** 2019. Disponível em: <http://pick-upau.org.br/projeto_aves>. Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

São Paulo (Município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA. Lista preliminar da Fauna Silvestre do Município de São Paulo. In: **Inventário da Fauna Silvestre do Município de São Paulo 2018.** Divisão de Fauna Silvestre – Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA. 2018.

Sigrist, T. **Avifauna Brasileira – Guia de Campo** Avis Brasilis. Vinhedo/SP: Avisbrasilis editora, 2014. 4ª ed. 608 p.

Somenzari *et al.* An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia.** 2018. v.58, 66p.

The Cornell Lab. **Project FeederWatch.** Disponível em: <<https://feederwatch.org/about/detailed-instructions/>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2020.

Wikiaves. **Observação de aves e ciência cidadã para todos.** Disponível em: <<https://www.wikiaves.com.br/index.php>>. Acesso em 06 de janeiro de 2020.

Quem Somos

Sobre a Pick-upau

A Agência Ambiental Pick-upau é uma organização não governamental sem fins lucrativos de caráter ambientalista 100% brasileira, fundada em 1999, por três ex-integrantes do Greenpeace-Brasil. Originalmente criada no Cerrado brasileiro, tem sua sede, próxima a uma das últimas e mais importantes reservas de Mata Atlântica da cidade de São Paulo, o PE das Fontes do Ipiranga.

Por tratar-se de uma organização sobre Meio Ambiente, sem uma bandeira única, a Agência Ambiental Pick-upau possui e desenvolve projetos em diversas áreas ambientais. Desde a educação e o jornalismo ambiental, através do Portal Pick-upau – Central de Educação e Jornalismo Ambiental; passando por programas de produção florestal de espécies nativas de biomas brasileiros; reflorestamento de áreas degradadas e recuperação de fragmentos florestais; políticas públicas, através da atuação em conselhos; neutralização de gases de efeito estufa e mitigação às mudanças climáticas, através do plantio de mudas e créditos de carbono; até a pesquisa científica sobre biodiversidade da fauna e flora.

Saiba mais: www.pick-upau.org.br

Sobre o CECFLORA

O Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA foi criado em 2014 pela Pick-upau para o desenvolvimento de pesquisas científicas sobre biodiversidade nas áreas de produção florestal de espécies nativas; experimentos com plantas ornamentais, epífitas e sementes; além de estudos com avifauna. Abriga também coleções científicas como exsicatas, sementes, madeiras, fungos e insetos, além de ser um espaço destinado à realização de cursos e ações de educação ambiental.

Saiba mais: www.cecflora.org.br

Sobre o Projeto Darwin

O Projeto Darwin tem como principais características conhecer e divulgar os atributos naturais e culturais dos biomas brasileiros, incluindo áreas particulares, Unidades de Conservação. Lançado em 2009, durante as comemorações de 200 anos do nascimento de Charles Robert Darwin, o projeto de pesquisa científica da Agência Ambiental Pick-upau realiza inventários biológicos de espécies predominantes da fauna e da flora, mantém coleções científicas, desenvolve estudos sobre produção florestal, recuperação de áreas degradadas, mudanças climáticas, entre outras áreas. O projeto tem o compromisso de sensibilizar o maior número de pessoas possíveis para tornar viável o desenvolvimento socioeconômico e a preservação do ambiente das regiões pesquisadas.

Saiba mais: www.darwin.org.br

Sobre o Projeto Aves

Criado pela Pick-upau em 2014, durante uma viagem a São Sebastião, no litoral norte de São Paulo, o Projeto Aves era a oportunidade para a Organização iniciar suas atividades com a fauna, uma vez que a Pick-upau se especializou, ao longo dos anos em estudos sobre a flora e a restauração de habitats. A partir de 2015, o Projeto Aves passou a ser patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental, e desde então realiza atividades voltadas ao estudo e conservação desses animais. Pesquisas científicas como levantamentos quantitativos e qualitativos, pesquisas sobre frugivoria, dispersão de sementes e polinização de flores são publicadas na Darwin Society Magazine; o projeto mantém ainda a produção e plantio de espécies vegetais, além de atividades socioambientais com crianças, jovens e adultos, sobre a importância em atuar na conservação das aves.

Saiba mais: www.projetoaves.org.br

PROJETO AVES: MATA ATLÂNTICA

A IMPORTÂNCIA DE AÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



BIGUÁ (*Nannopterum brasilianus*)

REVISTA ATMOSFERA

Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*)



Realização



Patrocínio

