

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE (ICBS)
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THAYANE BORGES DA CRUZ

Caracterização dos ninhos de aves do Brasil: uma revisão sistemática da literatura

MACEIÓ, ALAGOAS

Outubro de 2024

THAYANE BORGES DA CRUZ

Caracterização dos ninhos de aves do Brasil: uma revisão sistemática da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Coordenadoria do Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, como requisito parcial para integralização dos créditos e obtenção do título de Bacharela em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Amorim Efe

MACEIÓ, ALAGOAS

Outubro de 2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB4 - 661

- C957c Cruz, Thayane Borges da.
Caracterização dos ninhos de aves do Brasil : uma revisão sistemática da literatura / Thayane Borges da Cruz. – 2024.
46 f. : il.
- Orientador: Márcio Amorim Efe.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde.
Maceió, 2024.
- Bibliografia: f. 35-40.
Anexos: f. 41-46.
1. Aves florestais. 2. Biologia reprodutiva. 3. Ninhos. 4. História natural.
5. Cienciometria. I. Título.

CDU: 598.2(81)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS
COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

No dia 11 de outubro de dois mil e vinte e quatro, às treze horas e trinta minutos, estiveram reunidos para a etapa de arguição da defesa de TCC, os Professores: Dr. Márcio Amorim Efe, na condição de Professor Orientador e de Presidente da Banca Examinadora, e, Dra. Graziela Cury Guapo e Dr. Marcos Vinicius Carneiro Vital como membros avaliadores, para a defesa de monografia da discente Thayane Borges da Cruz, matrícula n. 17210860, intitulada: Tipos de ninhos e materiais vegetais presentes em ninhos de aves no Brasil: uma análise bibliométrica. Após a arguição da Banca examinadora, esta Monografia foi **aprovada com nota 9,42** (nove vírgula quarenta e dois). O discente terá **45** dias de prazo para entregar um exemplar corrigido do trabalho escrito, em formato digital, à Coordenação de TCC do Curso com anuência do(a) orientador(a). Nada mais havendo a tratar, eu, coordenador(a) de TCC do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, lavro a presente Ata, que vai assinada pelos Membros da Banca Examinadora e por mim como representante do Colegiado.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **MARCIO AMORIM EFE**
Data: 21/10/2024 13:45:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Márcio Amorim Efe
Orientador e Presidente da Banca

Documento assinado digitalmente
 **GRAZIELA CURY GUAPO**
Data: 15/10/2024 13:45:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Graziela Cury Guapo
1º Avaliador

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS VINICIUS CARNEIRO VITAL**
Data: 17/10/2024 08:29:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Vinicius Carneiro Vital
2º Avaliador

Alteração no título do TCC: (x) Sim () Não.

Em caso positivo, descrever abaixo:

Caracterização dos ninhos de aves do Brasil: uma revisão sistemática da literatura.

Maceió, 11 de outubro de 2024.

Coordenador(a) de TCC
Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas
CBIQB/NCG/ICBS/Ufal

Dedico esse trabalho aos meus pais, Ana Borges e José Edson, por não medirem esforços para me proporcionar uma educação de qualidade e por todo suporte até aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me manter saudável e forte para chegar ao final deste projeto de pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal de Alagoas por possibilitar minha participação no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Aos coordenadores do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, professores Olagide Wagner de Castro e Gilberto Costa Justino.

A todos os meus professores, pela excelência da qualidade técnica de cada um.

Ao meu orientador, Professor Doutor Márcio Amorim Efe, por aceitar conduzir meu trabalho, por toda paciência e pelo apoio.

Aos pesquisadores Henrique e Wagner Bortoletto por toda ajuda com o R e a análise bibliométrica.

Aos membros da banca examinadora, Professor Marcos Vinícius Carneiro Vital e professora Graziela Cury Guapo, por todas as contribuições pertinentes para melhoria do meu trabalho.

Aos meus colegas de laboratório, pela colaboração e atenção com o meu trabalho.

Aos meus amigos, por todo companheirismo ao longo desses anos (em ordem alfabética): Arthur Alencar, Ayane Suênia, Beatriz Paes, Caio Ximenes e Joane Santos.

Aos meus pais (Ana Borges e José Edson) e minhas irmãs (Thaís e Thamires) por todo apoio e incentivo.

Ao meu namorado (Alessandro Cardoso) por todo suporte emocional até aqui.

As minhas cachorrinhas – Eva e Chele – por todo amor e companheirismo ao longo desses anos.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do meu trabalho.

RESUMO

O Brasil é um dos países mais importantes do mundo para a conservação das aves, abrigando cerca de 1.970 táxons. Entre os vertebrados, as aves são os melhores construtores de ninhos, os quais servem como recipiente para os ovos, para o crescimento dos ninhegos e como dormitório, fora do período de reprodução. Os ninhos são construídos com materiais de origem vegetal, confeccionando as diferentes partes da estrutura do ninho como a camada externa, camada de fixação, camada estrutural e camada de revestimento. No entanto, considerando a escassez de informações sobre os materiais vegetais presentes no ninho, os objetivos desse estudo foram: (1) identificar os materiais vegetais presentes nos ninhos; (2) caracterizar os tipos de ninhos de aves e (3) quantificar os materiais vegetais utilizados para a construção do ninho. Para isso, foi realizada uma busca bibliográfica nas bases *Scopus e Web of Science*, identificando documentos que incluíssem informações sobre os materiais vegetais utilizados na construção de ninhos. Ao todo foram encontrados 55 artigos com informações sobre as espécies de aves, material vegetal e o tipo de ninho, os quais foram importados para o software R, organizados e tratados pelo programa Bibliometrix. Para a análise dos resultados foi usado o pacote Biblioshiny. Dos 55 artigos encontrados, a maioria foi publicada em 2017 (n=7). No entanto, recentemente o tema vem sendo pouco abordado (2023, n=1). Nos artigos analisados foram registrados 18 materiais vegetais utilizados pelas aves na construção dos ninhos. O material mais abundante foram galhos e gravetos, utilizados por 24 espécies de aves, seguido de folhas, utilizados por 21 espécies. Os menos utilizados foram as cascas, a palha, o algodão, a penugem de planta, as sementes emplumadas e o cipó. Os tipos de ninho mais utilizados foram plataforma, cesto, retorta, domo, galeria e bolsa, utilizados por 50 espécies. A maioria dos ninhos tipo cesto foram construídos por folhas, radículas/raízes, caules, musgos e fibras. Já os ninhos no formato de plataforma, foram confeccionados com galhos/gravetos e gramíneas. Muitas espécies constroem ninhos com o exterior feito de apenas um material. Os mais simples com gravetos e os mais complexos com vegetação robusta, geralmente juncos, gramíneas ou folhas. Tais resultados indicam uma grande variedade de material vegetal, apesar dessa grande diversidade, há poucos estudos sobre esse tema. Muitos trabalhos só remetem a reprodução das aves, limitando muitas vezes as informações ao tamanho e o formato do ninho.

Palavras-chave: aves florestais, biologia reprodutiva, história natural, cienciometria.

ABSTRACT

Brazil is one of the most important countries in the world for bird conservation, home to around 1.970 taxon. Among vertebrates, birds are the best nest builders, which serve as a container for eggs, for the growth of nestlings and as a dormitory, outside the reproduction period. The nests are built with materials of plant origin, making the different parts of the nest structure such as the external layer, fixation layer, structural layer and covering layer. However, considering the scarcity of information about the plant materials present in the nest, the objectives of this study were: (1) to identify the plant materials present in the nests; (2) characterize the types of bird nests and (3) quantify the plant materials used to build the nest. To this end, a bibliographic search was carried out in the Scopus and Web of Science databases, identifying documents that included information about the plant materials used in nest construction. In total, 55 articles were found with information about bird species, plant material and the type of nest, which were imported into the R software, organized and processed by the Bibliometrix program. To analyze the results, the Biblioshiny package was used. Of the 55 articles found, the majority were published in 2017 (n=7). However, recently the topic has been little addressed (2023, n=1). In the articles analyzed, 18 plant materials used by birds in building nests were recorded. The most abundant material were twigs and twigs, used by 24 species of birds, followed by leaves, used by 21 species. The least used were bark, straw, cotton, plant fluff, feathered seeds and vines. The most used types of nest were platform, basket, retort, dome, gallery and bag, used by 50 species. Most basket nests were built from leaves, radicles/roots, stems, mosses and fibers. The platform-shaped nests were made with twigs/sticks and grasses. Many species build nests with the exterior made of only one material. The simplest with sticks and the most complex with robust vegetation, usually reeds, grasses or leaves. Such results indicate a wide variety of plant material, despite this great diversity, there are few studies on this topic. Many studies only refer to bird reproduction, often limiting information to the size and shape of the nest.

Keywords: forest birds, reproductive biology, natural history, scientometrics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	(A) Tipos de ninhos abertos e (B) ninhos fechados.....	14
Figura 2	A comparação dos números de publicações por área de conhecimento entre os períodos 1979-1995 e 1996-2011	20
Figura 3	Produção científica anual sobre tipos de ninhos e materiais vegetais presentes em ninhos de aves no Brasil, com base em 55 artigos obtidos nas bases de dados <i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i>	21
Figura 4	Ninho plataforma (A) Ninho dos tuiuiús (<i>Jabiru mycteria</i>), (B) ninho de plataforma flutuante do frango-d'água (<i>Gallinula chloropus</i>).....	24
Figura 5	Ninho bolsa (A) xexéu (<i>Cacicus cela</i>) tecendo seu ninho, (B) ninhos em colônia de xexéu (<i>Cacicus cela</i>)	25
Figura 6	Ninho cesto (A) O ninho do beija-flor-grande-do-mato (<i>Ramphodon naevius</i>), (B) ninho do beija-flor-de-frente-violeta (<i>Thalurania glaucopis</i>), (C) O pintadinho (<i>Drymophila squamata</i>).....	26
Figura 7	Ninho básico (A) ninho diretamente no solo dos curiangos (<i>Nyctidromus albicollis</i>), (B) Ninho da ave perdiz (<i>Rhynchotus rufescens</i>).....	26
Figura 8	Ninho depressão da ema (<i>Rhea americana</i>).....	27
Figura 9	Ninho domo (A) ninho do João-de-pau (<i>Phacellodomus rufifrons</i>), (B) entradas falsas e saídas de emergência do ninho do João-de-pau, (C) ninho do caçula (<i>Myiornis ecaudatus</i>).....	28
Figura 10	Ninho retorta ninho do pichororé com um pequeno orifício de entrada (<i>Synallaxis ruficapilla</i>).....	28
Figura 11	Ninho condomínio ninho volumoso das caturritas (<i>Myiopsitta monachus</i>).....	29
Figura 12	Ninho galeria (A) um representante de bicos-de-agulha -de-rabo-vermelho (<i>Galbula ruficauda</i>), (B) ninho a margem de um rio de <i>Galbula ruficauda</i> , (C) o ninho da longa galeria de <i>Galbula ruficauda</i>	30
Figura 13	Ninho buraco (A) ninho do falcão-relógio (<i>Micrastur semitorquatus</i>), (B) arara-azul-grande (<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>), (C) cavidade do manduvi (<i>Sterculia apetala</i>) – uma árvore da família Malvaceae também conhecido como amendoim de bugre – onde se encontra o ninho da arara-azul-grande.....	30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Tipos de ninhos usados pelas aves brasileiras, com base em 55 artigos obtidos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*..... 22
- Tabela 2** Materiais vegetais usados na construção dos vários tipos de ninhos de aves brasileiras, com base em 55 artigos obtidos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* e o número de artigos que o material foi citado..... 32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 As aves e seus ninhos.....	12
2.2 Os ninhos e a conservação das aves.....	14
2.3 A pesquisa bibliográfica na construção do conhecimento	16
3 METODOLOGIA	18
3.1 Coleta de dados	18
3.2 Análise de dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Produção científica	19
4.2 Tipos e materiais de ninhos	22
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35
ANEXOS	41

1 INTRODUÇÃO

O Brasil abriga cerca de 20% das espécies de aves do planeta (1.971 táxons), tornando-se assim um dos países mais importantes do mundo para a sua conservação (Sick, 1997; CBRO, 2023), ademais é o segundo país com o maior número de espécies ameaçadas no mundo, com 154 espécies de aves globalmente ameaçadas de extinção (BirdLife Internacional, 2022). Neste sentido, conhecimentos básicos sobre seus ninhos, tais como tamanho, tipo e materiais utilizados, são de suma importância para o sucesso de estratégias *ex situ e in situ* que visem a reintrodução ou revigoramento de populações ameaçadas (Recher, 1991; Horváth et al. 2015; Reynolds et al., 2019). Além disso, entre os vertebrados, as aves são os melhores construtores de ninhos (Sick, 1997; Marini & Garcia, 2005; Goodfellow, 2011), os quais servem como recipiente para os ovos, fornecem um lar seguro para o crescimento dos ninhegos e também tem a função de servir como dormitório fora do período de reprodução (Goodfellow, 2011).

As aves constroem seus ninhos de várias maneiras, sendo a obtenção de material de nidificação e a localização do ninho decisivos para o sucesso reprodutivo (Sick, 1997; Ricketts & Ritchison, 2000, Mezquida & Marone, 2001; Michalski & Norris, 2014). O ninho depende e está adaptado ao ambiente em que as aves se reproduzem, as quais possuem diversas técnicas para construção, tipos e adaptação de seus ninhos (Simon & Pacheco, 2005). Além disso, os ninhos podem ser instalados em diversas alturas, desde o solo até o topo das árvores, em terreno aberto ou mata fechada, longe ou perto da água (Martin, 1988; Sick, 1997; Buckley et al., 2022). A construção de ninhos normalmente envolve habilidades básicas de tecelagem, onde são usados nós e pontos complexos na sua construção, os quais são aperfeiçoados com o tempo e diversificados dependendo da espécie (Goodfellow, 2011).

No entanto, independente da técnica e material utilizado o objetivo é garantir segurança para os pais e sua prole (Collias & Collias, 1984; Solís & Lope, 1995; Álvarez & Barba, 2008), proteção contra predadores (Quinn & Kokorev, 2002; Mönkkönen et al., 2007) e durabilidade suficiente para que o ninho permaneça preso ao local e com sua estrutura íntegra durante o período de incubação e cria dos filhotes (Sick, 1997; Healy et al., 2023). Geralmente, os materiais utilizados na confecção dos ninhos das aves são variados e de origem vegetal, tais como: folhas largas, esqueleto foliar largo, pecíolos de folha, agulhas de pinheiro, caules finos, gavinhas de videira, raízes, cascas, folhas de grama (estreitas e largas), haste de grama, folhas de palmeira, fibras de palma, flores, escamas de caule de samambaia, musgo e algas marinhas

(Hansell, 2000). Esses materiais são utilizados em diferentes partes da estrutura do ninho como a camada externa (camada decorativa), camada de fixação, camada estrutural e camada de revestimento (Hansell, 2000; Collias, 1964).

Apesar de sua importância para a construção do conhecimento básico sobre as espécies e definição de estratégias de conservação eficientes, detalhes sobre o ninho, especialmente sobre os materiais usados para sua construção, são poucos ou ainda desconhecidos (Cristofoli et al., 2008). Nesse sentido e, considerando que as aves brasileiras apresentam grande variedade de aspectos reprodutivos (Sick 1997), o presente estudo teve como objetivo geral avaliar a produção científica sobre os materiais vegetais presentes em ninhos de aves no Brasil, de forma a contemplar aos seguintes objetivos específicos: (1) Identificar os materiais vegetais presentes no ninho; (2) caracterizar os ninhos de aves; (3) quantificar os artigos que contenham os materiais vegetais utilizados para a construção do ninho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 As aves e seus ninhos

Segundo Brusatte et al. (2015), no mundo existem cerca de 10.000 espécies de aves, enquanto o Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo, estimando em mais de 1.971 espécies (CBRO, 2023), distribuídas nos seis biomas brasileiros: Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal, além do ambiente costeiro. Além disso, elas frequentam os mais diversos tipos de habitats (florestas, campos, alagados, rios, ilhas, etc) e precisam adaptar suas estratégias de alimentação e reprodução para cada um deles.

Os padrões de nidificação entre as aves brasileiras variam (Sick, 1997, Fernandes Seixas & Mourão, 2002; Marini et al., 2012). Aves que optam por estruturas simples, localizadas no solo ou em alturas mais baixas, muitas vezes demonstram grande criatividade na camuflagem de seus ninhos: o ninho fica muito exposto, mas torna-se invisível devido à sua cobertura; um exemplo é o ninho de beija-flor-preto, *Florisuga fusca*, o qual é feito de fibras vegetais e está firmemente ligado a inúmeras teias de aranha (Studer, 2015). A importância com a proteção do ninho pode ter levado algumas espécies a acumular diversas estratégias: camuflagem da entrada do ninho (túneis curvos, entradas falsas), localização e tipo de ninho, adesão e dissuasão de predadores graças ao revestimento de elementos repulsivos no papel das paredes externas (Studer, 2015). Colonizam um amplo leque de nichos, situados em alturas que vão desde o nível do solo a mais de 20m, podendo chegar até 100m de altura, nos penhascos (Collias e Collias, 1984; Studer, 2015).

Os ninhos possuem uma variedade de formatos e acabamentos de qualidade, dos mais rústicos aos mais elaborados (Hansell, 2000). Nos ninhos abertos (Figura 1 A), os ovos são, em princípio, visíveis de cima. Podem ser muito simples: um substrato nu ou uma simples plataforma de ramos para postura de ovos, mas também podem ser mais complexos, colocados ou suspensos em forma de taças planas ou profundas (Stunder, 2015; Hansell, 2000). Dentro da categoria de ninhos abertos, alguns não necessitam de nenhum material de construção. É o caso de diversas espécies de gaviões e urubus, que utilizam cavidades nos penhascos para depositar os ovos diretamente no solo (Stunder, 2015). Algumas aves constroem uma plataforma razoavelmente grossa com galhos. É o caso das aves de rapina, garças ou socós (Stunder, 2015). A estrutura mais comum é o ninho em forma de taça (Stunder, 2015). Vários tipos podem ser observados: delgados ou espessos, assentados ou suspensos, pequenos ou grandes (Hansell, 2000). Para as aves neotropicais há quatro padrões:

simples, copo, fechado e cavidade. Esses padrões, juntamente com suas variantes e seus tipos de suporte, formam os tipos básicos de ninhos propostos no estudo de Simon e Pacheco (2005). O padrão simples (Figura 1 A) refere-se a ninhos onde os ovos são depositados sobre substrato (solo, tronco, folhas etc), com pouco ou nenhum forro. Possui duas variantes quanto à presença de forro (sem forro e plataforma):

- O tipo simples/sem forro é um local com ovos em rochas, troncos, vegetação aquática etc., onde nenhuma construção pode ser vista, mesmo que alguma escavação ou limpeza tenha sido realizada. O material disposto sob ou ao redor dos ovos é apenas uma ligeira preparação ou cobertura do local de postura. (Simon & Pacheco, 2005).
- O tipo simples/plataforma refere-se a ninhos onde penas, grama, folhas mortas, gravetos, etc. são empilhados ou frouxamente entrelaçados para formar uma plataforma que amortece os ovos (Simon & Pacheco, 2005.)

Já o padrão fechado (Figura 1 B) refere-se a ninhos onde as paredes abrigam completamente a câmara incubadora. Apresenta seis variantes: globular; ovoide; longo (no sentido vertical, horizontal ou inclinado); forno, se o contorno se assemelhar a uma cúpula; retorta, quando existe um “gargalo de garrafa” externo, como um tubo de acesso à câmara incubadora que pode ser direcionado para baixo, para cima ou esticado no sentido horizontal e irregular, quando o contorno não tem forma definível (Simon & Pacheco, 2005). Os ninhos fechados podem ser colocados ou pendurados em diferentes alturas. São construídos com todos os tipos de materiais: argila, galhos lisos ou espinhosos, grama, musgo, folhas, seda vegetal ou animal, mistura de todos ou parte dos materiais selecionados. Podem ter vários tipos de entradas: curtas ou longas, horizontais de um lado, para cima ou para baixo; também podem ter formato curvo ou espiral (Studer, 2015).

O padrão cavidade refere-se a ninhos onde os ovos repousam dentro de cavidades naturais ou artificiais: tocas subterrâneas, fendas em rochas, cupinzeiros, ocos de árvores, entrenós de bambu, estruturas feitas pelo homem, construções de mamíferos (Hansell, 2000; Simon & Pacheco, 2005; Studer, 2015). Também são diversos os materiais utilizados para a confecção do ninho. Eles são em geral de origem vegetal (talos, raízes, folhas, musgos, etc), ou animal (pelos, lã, plumas, etc.), mas também podem conter detritos de plástico, de papel, etc (Studer, 2015; Hansell, 2000).

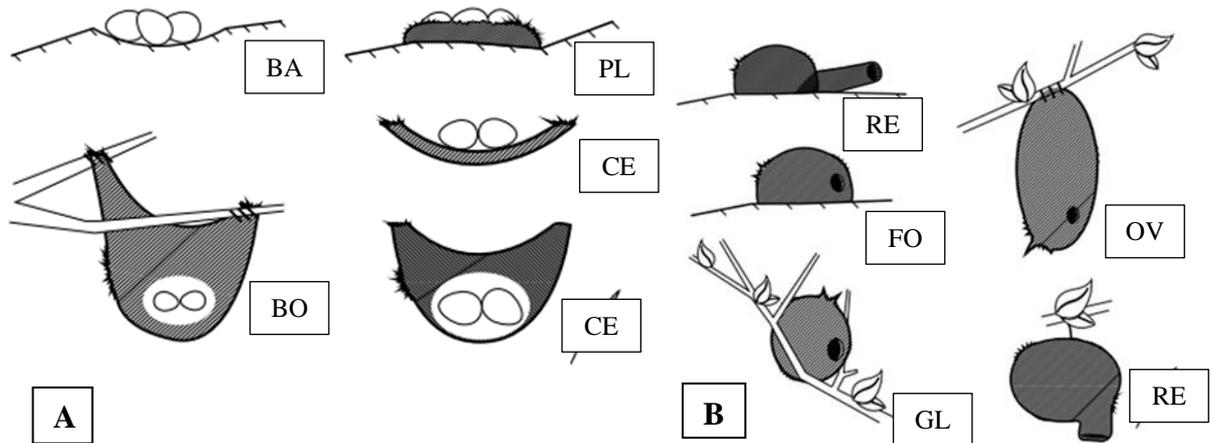


Figura 1: (A) Tipos de ninhos abertos e (B) ninhos fechados. Adaptados de Studer (2015).

LEGENDA: BA – BÁSICO; BO – BOLSA; PL – PLATAFORMA; CE – CESTO; RE – RETORTA; OV – OVOIDE; FO – FORNO; GL – GLOBULAR.

As diversas funções de um ninho podem ter importância relativa em diferentes partes do ninho. O forro inferior fornece isolamento para os ovos e filhotes, o telhado ajuda a proteger contra a chuva, o formato e a estrutura do ninho podem ser adaptados para evitar a predação e o próprio ninho é usado pelos machos para atrair as parceiras (Hansell, 2000, Collias & Collias, 1984). Além disso, a variedade de formas, ambientes e materiais de ninho utilizados são decisivas para o sucesso reprodutivo das espécies de aves (Sick, 1997; Ricketts & Ritchison, 2000, Mezquida & Marone, 2001; Michalski & Norris, 2014) e tem como objetivo garantir segurança para os pais e sua prole (Collias & Collias, 1984; Solís & Lope, 1995; Álvarez & Barba, 2008) e proteção contra predadores (Quinn & Kokorev, 2002; Mönkkönen et al., 2007).

2.2 Os ninhos e a conservação das aves

Diante dessa variedade de formas, locais e materiais de ninho existentes, torna-se fundamental conhecer esses parâmetros para a elaboração de estratégias eficientes de conservação tanto na reconstrução de ninhos artificiais nos recintos do cativeiro (ninhos artificiais, ocos) como na natureza (caixas-ninho) em programas de reprodução visando o aumento populacional de espécies ameaçadas.

Na natureza as cavidades naturais são de grande importância para a fauna silvestre, sendo utilizadas para diversas atividades como abrigo, reprodução ou descanso (Balén et al. 1982, Willner et al. 1983, Sick 1997, Kilpp et al, 2014). Ocos de árvores são bons exemplos de cavidades naturais, sendo encontrados normalmente em árvores mais velhas ou mortas (Kilpp et al., 2014). Aproximadamente 20% das espécies de aves brasileiras utilizam esse recurso para

nidificar (Sick, 1997). A escassez de cavidades para abrigo e nidificação pode limitar a sobrevivência dessas espécies, já que os processos populacionais são influenciados adversamente por diversos fatores, como mudança, qualidade, restrições e sobre-exploração do habitat (Ricklefs, 1996). Atualmente, com a diminuição das florestas, o número de cavidades naturais disponíveis ficou reduzido, tornando-se um fator limitante para a fauna silvestre dependente destes recursos (Mänd et al., 2005). Para compensar essa redução, caixas de nidificação podem servir como substituto das cavidades naturais para muitos animais (Bellrose et al., 1964; apud Tortato e Campbell-Thompson, 2006).

No entanto, caixas-ninho tendem a ser uniforme, permitindo o uso por apenas algumas espécies, enquanto as cavidades naturais diferem quanto às dimensões, tamanho da entrada e altura acima do solo, o que permite que muitas espécies nidifiquem (Balén et al., 1982). Além disso, um número limitado de buracos naturais pode, no entanto, reduzir o número de espécies ocupantes para aquelas mais bem-sucedidas na competição por locais de nidificação; nas populações de ninhos, a abundância de caixas adequada para a espécie em estudo, geralmente impede a competição (Balén et al., 1982). Assim, a introdução de caixas-ninho em uma área tem um efeito favorável não apenas nas espécies que habitam estas caixas, mas também nas outras espécies locais, reduzindo a competição interespecífica pelos locais de nidificação (Balén et al., 1982). Caso o objetivo seja aumentar a produtividade da população e seja comprovada a escassez de cavidades, pode-se oferecer ninhos artificiais (Guedes & Seixas, 2002). No trabalho de Guedes e Seixas (2022) ninhos artificiais foram instalados para as araras-azuis no Pantanal Sul. As araras exploraram as caixas, fizeram a postura de ovos e tiveram filhotes em 10% dos ninhos instalados. Como a maioria dos ninhos artificiais foi utilizada por outras 16 espécies de aves, sobraram mais ninhos naturais para as araras-azuis (Guedes e Seixas, 2002). Portanto, quando os ninhos artificiais oferecem condições mais adequadas para a reprodução do que nos ninhos naturais, tais como maior proteção contra chuva e predação, tamanhos internos e localização mais apropriados, os resultados podem ser maiores ninhadas e sucesso reprodutivo, com conseqüente incremento populacional (Jones, 2014)

A manutenção de animais em cativeiro tem sido de grande importância para a conservação de espécies ameaçadas de extinção e também para o desenvolvimento de pesquisas científicas (Dickens et al., 2009, Dickens e Bentley, 2014; apud Lima, 2018). A destruição do habitat natural das espécies selvagens brasileiras e a conseqüente redução no número de indivíduos em vida livre têm impulsionado o interesse em reproduzir os animais em cativeiro (Bruneli et al., 2005). A manutenção de papagaios em cativeiro é parte importante dos

programas de manejo que visam à conservação de diferentes espécies em seu hábitat natural (Primack & Rodrigues, 2001; apud Queiroz et al., 2014).

Além disso, na avaliação de sucesso reprodutivo, devido à dificuldade de localização e monitoramento de ninhos naturais, os ninhos artificiais têm sido utilizados como uma alternativa rápida para investigar possíveis fatores que afetam o sucesso reprodutivo das aves, além de ajudar a identificar predadores e entender como as comunidades de aves respondem a diferentes distúrbios antropogênicos, como perda de habitat, fragmentação e introdução de espécies exóticas (Wilcove, 1985; Martin & Joron, 2003; Thompsom & Burhans, 2003; Alvarez, 2007; Cornelius *et al.*, 2008; apud Pedro, 2023). Assim, a utilização de ninhos artificiais para avaliar o sucesso reprodutivo em comunidades de aves tem se tornado cada vez mais comum, principalmente na América do Norte, Europa, Austrália e na África (Hausmann et al., 2005; Githiru *et al.*, 2005; apud Alvares, 2007). No entanto, para garantir a precisão desses experimentos torna-se crucial construir ninhos artificiais semelhantes aos naturais, assim como selecionar as características específicas e a quantidade de ovos iguais aos das espécies estudadas (Joner & Ribeiro, 2009).

Além disso, para replicar a aparência dos ninhos das espécies sob investigação, pesquisadores empregam diversas técnicas, como cobrir ninhos artificiais com musgo, líquens ou argila. Muitos ninhos também são confeccionados a partir de frutos secos (conhecidos como cabaças, porongos, caxís, etc.) e caixas de madeira (Pedro, 2023).

2.3. A pesquisa bibliográfica na construção do conhecimento

Sabemos que estratégias de conservação eficazes precisam ser baseadas em conhecimentos científicos (Scott & Csuti, 1997; Cook *et al.* 2009). Assim, a pesquisa bibliográfica ou bibliométrica aparece como uma das formas mais úteis para avaliar a produção científica sobre os diversos temas (Spinak, 1996), pois podem ajudar a analisar muitos outros aspectos da dinâmica do assunto, como organizar informações, compreender a dinâmica da informação e verificar lacunas e tendências (Leydesdorff & Milojević, 2015; Mingers & Leydesdorff, 2015). Além disso, mapear e analisar assuntos, a partir de documentos, obras de autores ou periódicos tem se mostrado uma estratégia válida para conhecer as características e padrões de vários temas (Leydesdorff & Milojević, 2015). Particularmente em relação às aves, estudos bibliométricos buscam identificar os principais temas e lacunas no conhecimento atual (p. ex., Ducatez & Lefebvre, 2014; Kullenberg & Kasperowski, 2016; Buechley *et al.*, 2019; Frota *et al.*, 2020).

A investigação científica existe em todas as áreas da ciência, e existem muitas formas de fazer pesquisa científica, sendo uma delas a pesquisa bibliográfica. Esta vem sendo utilizada principalmente em ambientes acadêmicos com o objetivo de aprimorar e atualizar conhecimentos por meio do estudo científico de trabalhos publicados (Solsa *et al.*, 2021). Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica é entendida como uma revisão da literatura das principais teorias que norteiam o trabalho científico. Essa revisão é o que chamamos de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, a qual pode ser realizada utilizando livros, periódicos, artigos científicos, sites da internet, teses, dissertações, anuários, entre outras fontes (Pizzani *et al.* 2012; Solsa *et al.*, 2021)

As revisões sistemáticas são consideradas estudos secundários, com dados derivados de estudos primários, as quais reúnem passos que incluem: (1) formulação de questões de pesquisa; (2) pesquisa bibliográfica; (3) seleção de artigos; (4) extração de dados; (5) avaliação da qualidade metodológica; (6) síntese de dados (metanálise); (7) avaliação da qualidade das evidências; (8) redação e publicação dos resultados (Galvão e Pereira, 2014). Dessa forma, a bibliometria, técnica quantitativa e estatística para medir a taxa de produção e difusão do conhecimento científico (Araújo, 2006), bem como a análise do conhecimento inserido nos artigos de periódicos e livros são de grande importância como ferramentas de pesquisa científica para a tomada de decisões, onde o objetivo seja sintetizar os resultados de estudos preliminares utilizando estratégias que reduzam a ocorrência de erros aleatórios e sistemáticos (Berwanger *et al.*, 2007). Assim, título, resumo, tipo de publicações, autores e palavras-chave são alguns dos parâmetros que podem ser observados em estudos bibliométricos (Guedes e Borschiver, 2005).

Vanti (2002) apresenta algumas possibilidades de aplicação da bibliometria tais como: identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área; identificar as revistas do núcleo de uma disciplina; mensurar a cobertura das revistas secundárias; identificar os usuários de uma disciplina; prever as tendências de publicação; estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica; prever a produtividade de autores individuais, organizações e países; medir o grau e padrões de colaboração entre autores; analisar os processos de citação e co-citação; determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação; avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases; avaliar a circulação e uso de documentos em um centro de documentação; medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de dados

Inicialmente os artigos sobre o tema foram acessados através das plataformas *Scopus* (<https://www.elsevier.com>) e *Web of Science* (<https://www.webofscience.com>) no ano de 2023 (janeiro – outubro), no Laboratório de Bioecologia e Conservação de Aves Neotropicais – LABECAN/ICBS/UFAL através de buscas utilizando a palavra-chave ‘*bird nest*’; o termo das aspas faz com o termo completo seja buscado. Na plataforma *Scopus* foram acessados documentos publicados limitando a busca nos seguintes filtros: área de assunto: Ciências Agrárias e Biológicas e Ciência Ambiental; aos documentos tipo artigo; nas línguas inglês e português e publicados no Brasil. Com essas limitações, o período de busca correspondeu aos anos de 1985 a 2024. Na plataforma *Web of Science* foram acessados documentos publicados limitando a busca nas categorias Ornitologia, Ecologia, Zoologia, Conservação da Biodiversidade, Ciências Ambientais, Biologia e Ciências Vegetais; aos documentos tipo artigo; nas línguas inglês e português e publicados no Brasil. Com essas limitações, o período de busca correspondeu aos anos de 1945 a 2024.

Os documentos encontrados foram baixados no formato BibTeX e as seguintes informações foram coletadas para análise: (i) nome da espécie; (ii) material vegetal usado na construção do ninho e (iii) tipo do ninho, para posterior análise.

3.2 Análise de dados

Posteriormente, as informações como o nome da espécie, material vegetal e o tipo de ninho, abordados nas publicações foram tabelados no Microsoft Excel®. No software R versão 4.0.5 (R Development Core Team 2021) usando os pacotes *bibliometrix* e *biblioshiny* (Aria & Cuccurullo 2017) os artigos das duas bases (*Scopus e Web of Science*) foram unidos e eliminadas as duplicadas. Os dados, como o nome da espécie, material vegetal, tipo de ninho e o ano de publicação dos artigos, foram quantificados e posteriormente discutidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção científica

Inicialmente, após as buscas na plataforma *Scopus* foram acessados 17.868 documentos publicados durante o período compreendido entre 1853 a 2024. No entanto, após aplicado o filtro limitando às áreas de interesse os resultados compreenderam os anos de 1985 a 2024 com 459 artigos ao todo e 42 artigos relacionados ao tema da pesquisa. Já na plataforma *Web of Science*, inicialmente foram acessados 23.712 documentos publicados, e após a limitação das buscas às áreas específicas a busca correspondeu aos anos de 1945 a 2024 e encontrou 525 artigos, sendo apenas 40 artigos, relevantes ao tema, totalizando assim 82 artigos.

Após a triagem inicial, dos 82 documentos foram retirados ainda 27 artigos repetidos das bases, restando 55 artigos utilizados nas análises (Material Suplementar). A maior produção científica anual foi em 2017 com sete artigos publicados, enquanto a menor foi em 2011, quando não houve publicações sobre o tema (figura 3). No entanto, aparentemente o tema ganhou mais interesse a partir de 2016 (figura 3).

Essa quantidade de artigos referentes a materiais vegetais presentes no ninho pode ser considerada baixa, comparada a outros subtemas da reprodução de aves (em torno de 906 artigos das duas bases), como por exemplo, o tamanho da ninhada, tamanho do ovo, tamanho do ninho, dieta, modelo de cuidado parental, etc. Poucos artigos descreviam os materiais presentes no ninho, focando em outros componentes supracitados. Apenas 30% das espécies de aves do mundo têm biologia reprodutiva bem documentada, com a maior parte do conhecimento baseado em espécies das regiões temperadas do hemisfério norte e com a maior deficiência de dados para as espécies da floresta tropical (Xiao et al. 2017). No estudo de Rodrigues & Guaraldo (2024), foram encontrados 111 estudos de aves reprodutoras no Brasil. Entre eles, quatro tratavam de temas apenas correlacionados à biologia reprodutiva de aves (incubação artificial, alimentação de filhotes com dietas diferentes e demografia). Os dados e protocolos de registro/amostragem mais padronizados foram sobre época de reprodução, tamanho da ninhada, morfometria dos ovos, morfometria do ninho, informações sobre cuidados parentais e dieta dos filhotes (Rodrigues & Guaraldo, 2024). A informação mais estudada foi o tamanho da ninhada, uma das informações mais acessíveis e imediatas de coletar quando um ninho é encontrado (Rodrigues & Guaraldo, 2024).

É importante notar que a ecologia (figura 2) ainda é o assunto principal na ornitologia Neotropical (Dayton, 2003). Segundo Freile et al. (2014), no estudo de aves do mundo, o

número de artigos em taxonomia, sistemática, evolução, migração e fisiologia aumentou 160–200%; artigos em ecologia, dieta e melhoramento aumentaram 222–253% e artigos em conservação tiveram um aumento mais que três vezes, com 378% (Freile et al., 2014). A conservação é agora o segundo assunto mais publicado, ainda próximo da reprodução e refletindo uma consciência global cada vez maior sobre a atual crise da biodiversidade (Freile et al. 2014). No domínio da conservação, o interesse crescente pelo assunto fica claro a partir de um aumento de mais de três vezes no número de publicações (Figura 2), o modo como a ciência da conservação assumiu um papel importante na ornitologia Neotropical é provavelmente explicado por múltiplos fenômenos, incluindo a crescente consciencialização pública sobre a crise global da biodiversidade e o aumento dos investimentos em fundos (Freile et al. 2014). A ampla aplicação do conceito de Áreas Importantes para Aves (Devenish et al. 2010) motivou a proteção das espécies, melhorou as práticas de gestão em áreas protegidas, aumentou a sensibilização do público para as questões de conservação das aves e gerou atividades econômicas orientadas para a conservação em muitas comunidades locais (Freile et al., 2014).

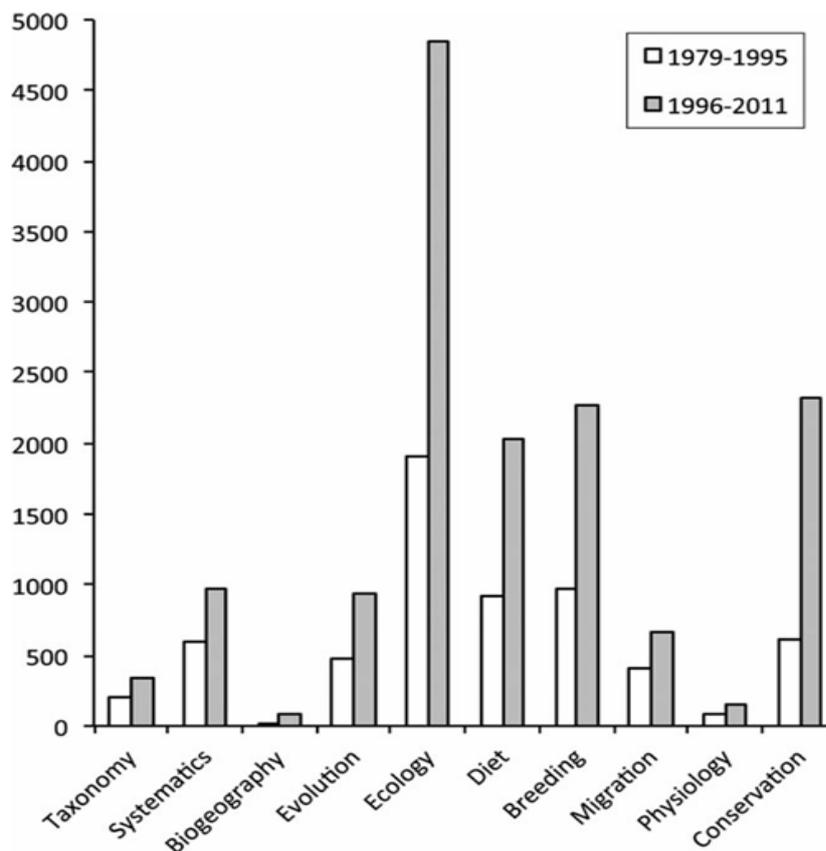


Figura 2: A comparação dos números de publicações por área de conhecimento entre os períodos 1979-1995 e 1996-2011. Adaptado de Freile et al. (2014).

Além disso, é plausível assumir que a atual política de produtivismo científico é parcialmente responsável pelo baixo número de trabalhos sobre biologia reprodutiva de aves em institutos de pesquisa brasileiros e provavelmente em outros países (Rodrigues & Guaraldo, 2024). Esta lacuna de conhecimento afeta diretamente a conservação, uma vez que informações sobre parâmetros de reprodução, como tamanho da ninhada, fenologia reprodutiva e sobrevivência dos ninhos, poderiam contribuir para uma melhor compreensão da demografia populacional, viabilidade de espécies ameaçadas e fornecer dados para planos de recuperação de espécies (Gjerdrum et al., 2005; Zhu et al., 2012; apud Gussoni et. al, 2023).

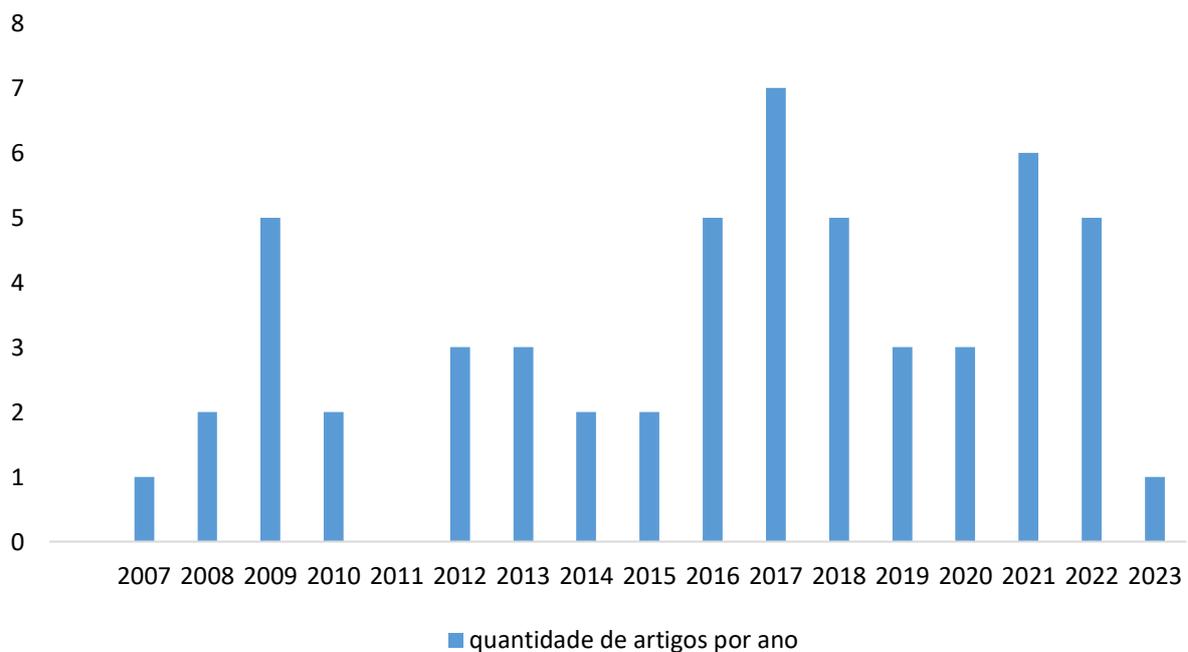


Figura 3 – Produção científica anual sobre tipos de ninhos e materiais vegetais presentes em ninhos de aves no Brasil, com base em 55 artigos obtidos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*.

Estima-se que cerca de 20 milhões de espécies de plantas vivam atualmente no planeta Terra, mas apenas foram documentadas cerca de dois milhões delas (Labandeira, 2002; Slansky & Rodriguez, 1987, Almeida et al., 2017). No mesmo sentido, pouca investigação tem sido feita sobre a composição dos ninhos de aves e, mais especificamente, sobre as plantas utilizadas como material de ninho (Hansell 2005; Deeming & Reynolds, 2015). Nesse sentido, existe uma dificuldade considerável no acesso aos habitats de reprodução e locais de nidificação das aves nas florestas tropicais caracterizadas por climas quentes e úmidos e vegetação densa, onde sempre representa um desafio para os pesquisadores alcançar camadas de copa de 30 a 60

m, onde muitas aves constroem seus ninhos (Xiao et al. 2017). Além de inúmeras dificuldades no estabelecimento de metodologias usando ninhos naturais: difícil acesso, dificuldades de monitoramento e localização de número insuficiente de ninhos para realização de análises estatísticas (Joner & Ribeiro, 2009). Isto explica, pelo menos em parte, porque apenas 20% dos 12 000 artigos sobre ornitologia neotropical publicados durante 1996–2014 focaram na biologia reprodutiva (Freile et al. 2014)

4.2 Tipos e materiais de ninhos

Os tipos de ninho mais citados nos artigos analisados foram plataforma, cesto, retorta, domo, galeria e bolsa, sendo utilizado por 50 aves. O tipo de ninho mais abundante foi o cesto, com 27 aves utilizando esse formato e o menos citado foi “galeria” seguido por retorta, com duas e uma espécie de ave respectivamente (Tabela 1). Vale ressaltar que as famílias de aves mais basais (primitivas) constroem ninhos simples (por exemplo, Rheidae, Caprimulgidae, Anatidae, Jacanidae, Nyctibiidae), enquanto os mais desenvolvidos constroem estruturas mais complexas, embora também apresentem reversões adaptativas (por exemplo, Tyrannidae). Então, coincide que a evolução do ninho ocorreu a partir de simples/sem forro para simples/plataforma, então, para cesto e finalmente para fechado, em dois ambientes paralelos: ar livre e cavidade (Simon & Pacheco, 2005). Comparado aos ninhos tipo plataforma, o ninho tipo copo construído por pequenos pássaros oferece proteção mais adequada aos filhotes, sendo construído de forma a resistir a tensões que possam causar o colapso do ninho para dentro ou para fora (Collias & Collias, 1984).

Tabela 1 – Tipos de ninhos usados pelas aves brasileiras, com base em 55 artigos obtidos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*.

ESPÉCIE	TIPO DE NINHO	FREQUÊNCIA
<i>Eucometis penicillata</i>		
<i>Dryophila ochropyga</i>		
<i>Myrmotherula snowi</i>		
<i>Sporophila cinnamomea</i>		
<i>Campylopterus calcirupicola</i>		
<i>Thraupis cyanoptera</i>	CESTO	54%
<i>Tyrannus albogularis</i>		
<i>Sporophila pileata</i>		
<i>Neopelma pallescens</i>		
<i>Tyrannus melancholicus</i>		

<i>Mimus saturninus</i>		
<i>Turdus leucomelas</i>		
<i>Sporophila maximiliani</i>		
<i>Cypseloides cryptus</i>		
<i>Carpornis melanocephala</i>		
<i>Charitospiza eucosma</i>		
<i>Sporophila lineola</i>		
<i>Elaenia cristata</i>		
<i>Emberizoides herbicola</i>		
<i>Emberizoides ypiranganus</i>		
<i>Spartonoica maluroides</i>		
<i>Elaenia spectabilis</i>		
<i>Gubernetes yetapa</i>		
<i>Turdus flavipes flavipes</i>		
<i>Sicalis luteola</i>		
<i>Hylopezus ochroleucus</i>		
<i>Antilophia galeata</i>		
<i>Malacoptila minor</i>	GALERIA	4%
<i>Streptoprocne zonaris</i>		
<i>Scytalopus petrophilus</i>		
<i>Corythopis delalandi</i>		
<i>Phylloscartes eximius</i>	DOMO	10%
<i>Euphonia chlorotica</i>		
<i>Phylloscartes oustaleti</i>		
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	RETORTA	2%
<i>Myobius atricaudus</i>		
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	BOLSA	6%
<i>Psarocolius decumanus</i>		
<i>Bubulcus ibis</i>		
<i>Egretta caerulea</i>		
<i>Egretta thula</i>		
<i>Theristicus caudatus</i>		
<i>Theristicus caerulescens</i>		
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	PLATAFORMA	24%
<i>Aramides cajaneus</i>		
<i>Zebrilus undulatus</i>		
<i>Accipiter erythronemius</i>		
<i>Buteogallus urubitinga</i>		
<i>Phacellodomus rufifrons</i>		
<i>Crax globulosa</i>		

O ninho tipo plataforma está presente nas famílias Columbidae, Tyrannidae, Cotingidae, Anatidae e Rheidae, onde os materiais mais frequentes são grama, folhas, gravetos, etc. Os ninhos tipo cesto pertencem a família Ardeidae, Accipitridae, Cariamidae, Columbidae, Ciconiidae, Laridae, Tyrannidae, Emberizidae, Apodidae, Pipridae, Thamnophilidae, Trochilidae. O ninho tipo retorta, quando existe um “gargalo de garrafa” externo, como um tubo de acesso à câmara incubadora, construído com gravetos e outros materiais vegetais são característicos da família Furnariidae. O ninho tipo domo e galeria têm representantes da família Furnariidae e Tyrannidae, já o ninho tipo bolsa pertence à família Emberizidae e Tyrannidae (Simon & Pacheco, 2005). Os ninhos tipo plataforma podem variar em tamanhos de apenas alguns centímetros até alguns metros. Geralmente, são encontrados em diferentes habitats. As aves constroem seu ninho em canaviais, outros nidificam em arbustos ou árvores. Usam como materiais gravetos e galhos frescos. Ambos os sexos coletam e constroem, adicionando materiais a sua pilha e usando diferentes técnicas para fazer um ninho seguro (Goodfellow, 2011). Os tuiuiús (*Jabiru mycteria*) utilizam o mesmo ninho – uma plataforma grande de galhos e gravetos onde põem de dois a quatro ovos brancos – por vários anos seguidos, eles reformam e incorporam material novo (Figura 4 A). Há também ninhos de plataformas flutuantes, utilizando folhas encaixadas da vegetação, a exemplo o frango-d’água (*Gallinula chloropus*) (Figura 4 B) (Buzzetti & Silva, 2020).



Figura 4 – Ninho plataforma (A) Ninho dos tuiuiús (*Jabiru mycteria*), (B) ninho de plataforma flutuante do frango-d’água (*Gallinula chloropus*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2020).

Os ninhos tipo bolsa são geralmente pendurados pela parte superior, enquanto que a parte inferior fica livre. Esse tipo de ninho requer um esforço considerável para sua construção e a utilização de técnicas mais complexas (Goodfellow, 2011). Os ninhos da família Icteridae são bem elaborados, e alguns ninhos são em formato de bolsas pendentes. Um representante dessa família é o ninho do xexéu (*Cacicus cela*) (Figura 5 A), os quais seus ninhos são feitos em colônia, e muitos ficam numa mesma árvore (Figura 5 B). Os ninhos dessa ave possuem uma pequena fenda na entrada da parte superior, sua confecção se baseia em folhas de palmeiras, crina vegetal e outras fibras flexíveis, no qual são trançadas pelas fêmeas. O ferreirinho (*Todirostrum cinereum*) constrói seu ninho como bolsa pendente, por ser fechado protege contra chuva e predadores. (Buzzetti & Silva, 2020).

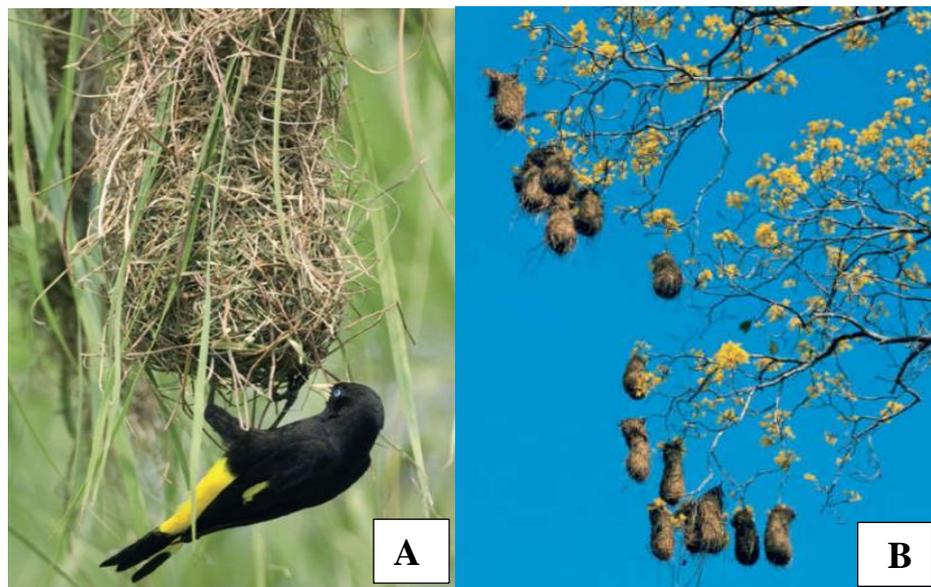


Figura 5: Ninho bolsa (A) xexéu (*Cacicus cela*) tecendo seu ninho, **(B)** ninhos em colônia de xexéu (*Cacicus cela*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2020) e Goodfellow (2011).

O ninho cesto possui um formato de uma semiesfera e dispõe uma concavidade para acomodar os ovos. Usualmente usam técnicas mais elaboradas para construção, investindo assim uma energia maior comparada a outros ninhos (Santos, 2022). O ninho do beija-flor-grande-do-mato (*Ramphodon naevius*) possui um formato de cesto, que é construído perto de riachos localizado na Mata Atlântica. Sua composição são raízes trançadas e folhas secas, todo o ninho é envolto por teias de aranha e sua ornamentação na maioria das vezes são líquens cinzentos para usar como camuflagem (Figura 6 A). Já no ninho do beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*) os materiais usados são: pequenas fibras de xaxim e samambaiçu, o que confere uma cor marrom-avermelhada. Na câmara onde é posto os ovos, o material são

fibras macias de paina e a estrutura do ninho é envolvida por teias de aranha e a ornamentação por líquens cinzentos e musgos (Figura 6 B). O pintadinho (*Drymophila squamata*) confecciona um cesto profundo feito com folhas secas de taquara, crina vegetal e musgos verdes que cobrem toda a parte externa do ninho (Figura 6 C) (Buzzetti & Silva, 2020).

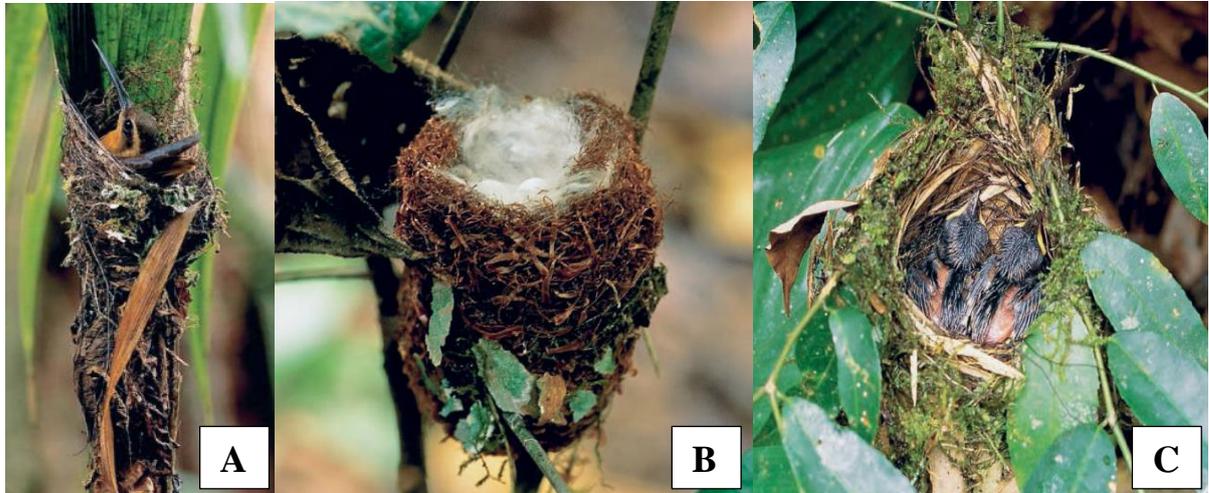


Figura 6: Ninho cesto (A) O ninho do beija-flor-grande-do-mato (*Ramphodon naevius*), (B) ninho do beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), (C) O pintadinho (*Drymophila squamata*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2020)

No tipo de ninho básico (simples), os ovos são depositados diretamente no local onde serão incubados, o qual não recebe nenhum tipo de preparo ou, no máximo, um rastelamento para a limpeza do local e uma melhor acomodação dos ovos (Santos, 2022). Os curiangos que são confundidos com pequenas pedras colocam o ovo diretamente sobre o solo (Figura 7 A). Na ave perdiz (*Rhynchotus rufescens*) o ninho (Figura 7 B) é construído sobre moita de capim, onde várias fêmeas da espécie costumam usar um mesmo ninho para pôr seus ovos e o macho, ao se ausentar, cobre o ninho com penas arrancadas de seu próprio abdômen, para poder camuflar os ovos (Buzzetti & Silva, 2020).



Figura 7 - Ninho básico (A) ninho diretamente no solo dos curiangos (*Nyctidromus albicollis*), **(B)** Ninho da ave perdiz (*Rhynchotus rufescens*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2020).

O ninho tipo depressão possui baixo investimento na construção, e assim como o ninho tipo básico, possui um elevado grau de exposição dos ovos. A diferença entre eles é a concavidade no ninho depressão, enquanto que no ninho básico, a ave só faz um rastelamento do local da incubação (Santos, 2022). Tendo como exemplo a ema (*Rhea americana*) da família Rheidae, o macho prepara numa depressão no solo (Figura 8), no qual os materiais usados são ramos de folhas secas, forrados com suas próprias plumas (Buzzetti & Silva, 2020).



Figura 8: Ninho depressão da ema (*Rhea americana*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2020).

Os ninhos tipo domo (globular) são quase sempre fechados, exceto pela abertura da entrada. Alguns exemplos desse ninho são: o João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*), também conhecido como João-garrancho ou João-graveto, em geral faz seu ninho pendurado na ponta dos galhos, em árvores isoladas à beira de estradas ou também em pastagens nas fazendas (Figura 9 A) O enorme tamanho do ninho ajuda a ocultar o local onde ficam os ovos e o casal muitas vezes constrói entradas falsas e saídas de emergência (Figura 9 B) em vários pontos do ninho, com a intenção de enganar eventuais predadores. Em geral o ninho é utilizado o ano todo como dormitório pelo casal e muitas vezes abriga toda a família, incluindo filhotes já crescidos ou de várias ninhadas. O caçula (*Myiornis ecaudatus*) é uma das menores aves do mundo,

constrói um pequeno ninho esférico pendente na ponta de um galho e camuflado sob uma folha (Figura 9 C) (Buzzetti & Silva, 2020).

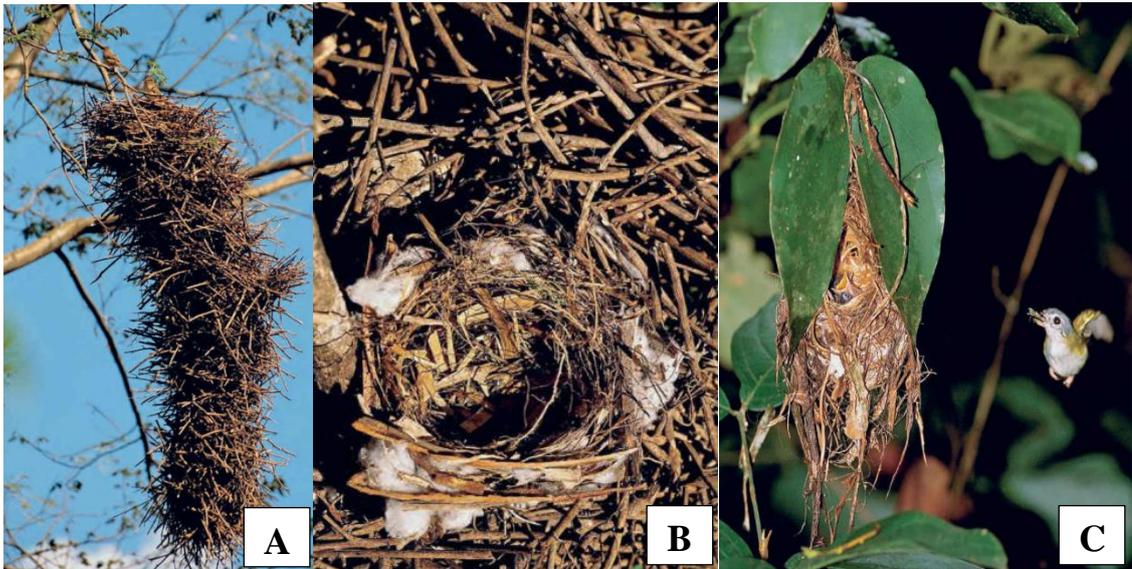


Figura 9: Ninho domo (A) ninho do João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*), (B) entradas falsas e saídas de emergência do ninho do João-de-pau, (C) ninho do Caçula (*Myiornis ecaudatus*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2022).

O ninho tipo retorta é feito de uma pilha de gravetos e tem o formato de retorta com um pequeno orifício de entrada. A câmara que contém os ovos fica escondida entre os galhos e é forrada com folhas verdes muito macias e perfumadas. Um exemplo, são os ninhos (Figura 10) do pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), que podem ser montados no chão, camuflados entre os galhos do tronco caído, ou até mesmo no alto das árvores, entre os emaranhados de cipós e folhagens da floresta (Buzzetti & Silva, 2020).



Figura 10: Ninho retorta ninho do pichororé com um pequeno orifício de entrada (*Synallaxis ruficapilla*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2022).

O ninho tipo condomínio é uma grande estrutura, pertencente a múltiplos indivíduos, no qual cada indivíduo ou casal constrói sua própria câmara, esse ninho também protege contra predadores (Santos, 2022). As caturritas (*Myiopsitta monachus*) constroem um ninho volumoso (Figura 11), um condomínio de gravetos onde cada casal possui sua “casa” (Buzzetti & Silva, 2020).



Figura 11: Ninho condomínio ninho volumoso das caturritas (*Myiopsitta monachus*). Adaptado de Buzzetti e Silva (2022).

O ninho tipo galeria consiste em uma cavidade, geralmente no solo, que pode ser formada pelas próprias aves, por outros animais ou naturalmente, esse ninho protege contra predadores e intempéries (Goodfellow, 2011). Os pais - a exemplo os bicos-de-agulha-de-rabo-vermelho (Figura 12 A) (*Galbula ruficauda*) constroem o ninho juntos, cavando o solo com o bico e removendo o material com os pés. Geralmente escolhem as margens (Figura 12 B) de rios e córregos dentro das florestas, onde cavam uma longa galeria (Figura 12 C) que leva a uma câmara contendo de dois a quatro ovos brancos (Buzzetti & Silva, 2020).



Figura 12 – Ninho galeria (A) um representante de bicos-de-agulha -de-rabo-vermelho (*Galbula ruficauda*), (B) ninho a margem de um rio de *Galbula ruficauda*, (C) o ninho da longa galeria de *Galbula ruficauda*. Adaptado de Buzzetti e Silva (2022).

Buraco é um tipo de ninho em cavidade, a qual pode ter sido escavada ou modificada pelas próprias aves. Os ninhos do tipo buraco também são frequentemente escavados por outros animais ou formados naturalmente através de quebra de galhos, decomposição microbiana, processos de erosão ou mesmo atividade humana (Santos, 2022). O falcão-relógio é uma das maiores espécies da família Falconidae, que também inclui o falcão-peregrino, o acauã e o carcará. Constrói seu ninho (Figura 13 A) em cavidades de árvores ocas. No Pantanal utiliza a mesma cavidade da arara-azul-grande (Figura 13 B) (*Anodorhynchus hyacinthinus*), geralmente a cavidade do manduvi (Figura 13 C) (Buzzetti & Silva, 2020).

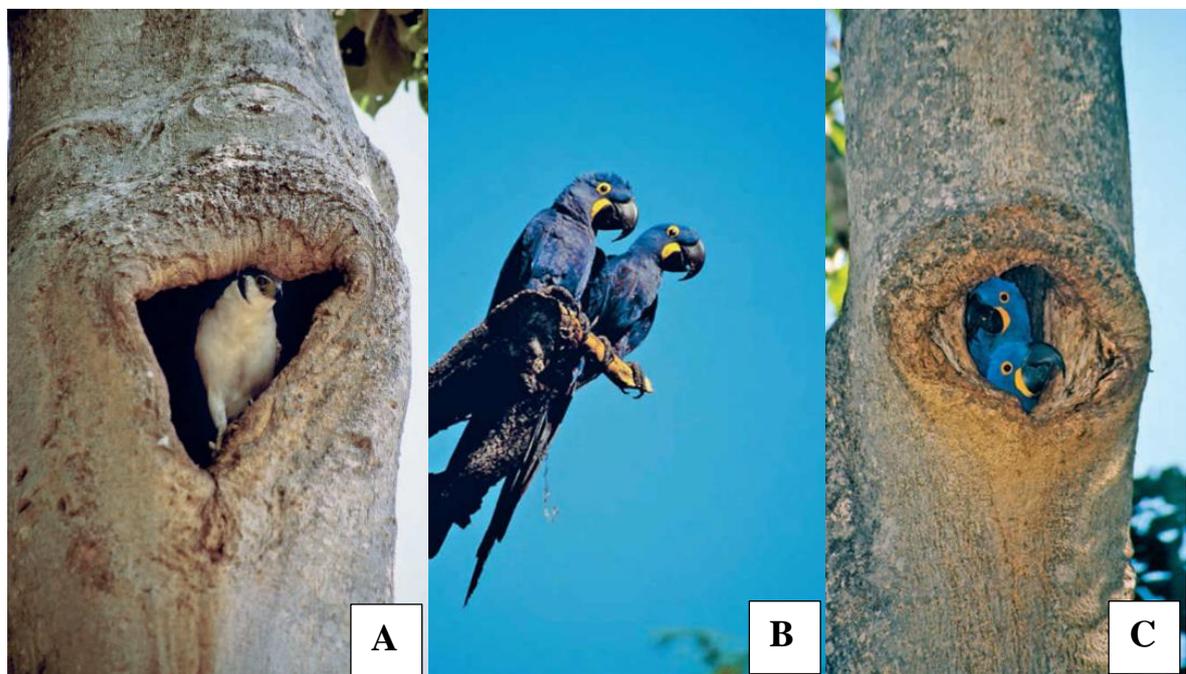


Figura 13: Ninho buraco (A) ninho do falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), (B) arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), (C) cavidade do manduvi (*Sterculia apetala*) – uma árvore da família Malvaceae também conhecido como amendoim de bugre – onde se encontra o ninho da arara-azul-grande. Adaptado de Buzzetti e Silva (2022).

No total foram encontrados 18 tipos de materiais utilizados pelas aves para construção dos ninhos nos documentos analisados (Tabela 2). O material mais abundante foi galho/gravetos, sendo utilizado por 24 espécies de aves, seguido de folhas, com um total de 21. Os menos utilizados foram a casca, palha, algodão, penugem de planta (termo descrito no artigo), semente emplumada (termo descrito no artigo) e cipó. Outros materiais foram citados nos artigos com o nome da planta (samambaia; sumaúma, *Ceiba petandra*; epífitas – Bromeliaceae e Araceae; breu branco, *Protium icariba* e *Davilla elliptica*) não sendo especificada qual a parte da planta foi utilizada na construção do ninho.

Geralmente, as aves grandes usam galhos maiores para a construção de seus ninhos, já as aves de médio porte usam pequenos galhos, grammas ou ambos, às vezes adicionando lama para ajudar a fixar os materiais usados do ninho. Praticamente todos os pássaros revestem internamente seus ninhos com materiais mais finos e macios do que os usados para fixação da parte externa do ninho (Collias & Collias, 1984). Os materiais de construção dos ninhos desempenham um papel importante na determinação do sucesso reprodutivo das aves. No entanto, apesar disso, não se sabe muito sobre a plasticidade na utilização de vários materiais, a utilização de materiais especiais para a construção de ninhos, ou o nível apropriado de detalhe para análise (Deeming & Reynolds, 2015).

Há evidências de que os materiais de nidificação não são simplesmente usados em relação à sua disponibilidade dentro do ambiente local. *Stercorarius skua* (*Stercorarius* spp.) e gaivotas-de-algas (*Larus dominicanus*) no mesmo habitat diferem nos materiais usados para construir seus ninhos (Quintana et al. 2001). Skuas preferem musgos, particularmente o *Polytrichum alpestre*, que combinados formam > 60% de ninhos por massa seca, seguido por seixos (> 15%) e líquens (quase 10%). Em contrapartida, as gaivotas preferiram usar a erva *Deschampsia antarctica*, que estava sobre 60% de seus ninhos por massa seca, com musgos formando 20% (Deeming & Reynolds, 2015).

Tabela 2 - Materiais vegetais usados na construção dos vários tipos de ninhos de aves brasileiras, com base em 55 artigos obtidos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* e o número de artigos que o material foi citado.

MATERIAL VEGETAL	FUNÇÃO	TIPOS DE NINHO	Nº DE ARTIGOS
Galhos/gravetos	Estrutural	PL, RE, CE, BO	15
Folhas	Estrutural /Revestimento	CE, RE, DO, GA, PL, BO	13
Fibra vegetal	Estrutural /Revestimento	BO, CE, RE, DO	10
Gramíneas	Estrutural	PL, DO	9
Radículas/raízes	Estrutural/ Revestimento	BO, CE	9
Musgos	Estrutural	CE, DO	8
Caules	Estrutural	CE	6
Inflorescência/pedúnculo floral	Estrutural/Revestimento	CE	5
Gavinha	Revestimento	RE, BO, CE	4
Pecíolo de folha	Estrutural	DO, GA, CE	4
Capim	Estrutural	CE	3
Penugem de planta	Estrutural	CE	1
Casca	Estrutural	RE	1
Palha	Estrutural	GA	1
Semente emplumada	Estrutural	DO	1
Algodão	Revestimento	CE	1
Cipó	Estrutural	PL	1
Pseudobulbos	Estrutural	BO	1

LEGENDA: CE – CESTO, PL – PLATAFORMA, BO – BOLSA, RE – RETORTA, GA – GALERIA, DO - DOMO

Os dados mostram que a grande quantidade dos ninhos são estruturas quase únicas construídas com uma variedade de materiais, que geralmente podem ser classificados como materiais estruturais ou de revestimento. Os materiais estruturais constituem a forma geral do ninho e fornecem suporte estrutural para os pais e descendentes, enquanto os materiais de revestimento muitas vezes criam um microclima adequado no qual os pais podem criar os seus descendentes (Hansell 2000, 2005).

A função da parte externa do ninho é principalmente servir como recipiente, evitando que ovos e/ou ninhegos caiam, além de fornecer proteção contra os efeitos adversos do clima e da predação (Dixon 1902; Collias e Collias 1984; Hansell 2000, Deeming & Reynolds, 2015). Praticamente todas as aves utilizam materiais mais finos e macios no interior dos seus ninhos do que aqueles utilizados para proteger o exterior (Collias e Collias, 1984). Durante a montagem do ninho, os materiais podem ser empilhados, moldados, colados, entrelaçados, costurados ou tecidos (Hansell 2000).

As preferências pelos materiais podem ser baseadas em predisposições genéticas, refletir respostas inatas às condições climáticas ou resultar da aprendizagem das características estruturais ou funcionais dos materiais pelas aves. Isto pode ser através da experiência com o manuseio de materiais ou da ligação dos resultados do uso de um ou outro material com o sucesso reprodutivo subsequente (Muth e Healy 2011, 2014; Bailey et al. 2014, Deeming e Reynolds 2015). As aves também podem incluir substâncias aromáticas, geralmente material vegetal verde, ao forrar seus ninhos. Estas substâncias contêm produtos químicos com propriedades antiparasitárias e antimicrobianas que, quando adicionado aos ninhos, pode aumentar a sobrevivência dos filhotes (Gwinner e Berger 2008, Suárez-Rodríguez et al. 2013, Deeming e Reynolds 2015).

Muitas espécies constroem ninhos com o exterior feito de apenas um material. Alguns dos mais simples são ninhos de plataforma, isso pode ser mais facilmente entendido com empilhamento, onde os materiais são simplesmente colocados uns sobre os outros. Um material típico são os gravetos, que podem formar vigas ou suportes para preencher as lacunas entre os ramos, as aves grandes usam galhos maiores, já as aves de médio porte usam pequenos galhos. No outro extremo da complexidade estrutural estão os ninhos em cesto, cujas conchas são construídas inteiramente com vegetação robusta, geralmente juncos, gramíneas ou folhas, embora algumas espécies utilizem tiras de palmeiras ou galhos (Crook 1963; Collias e Collias, 1984; Hansell 2000). As proporções de materiais de diferentes tipos que são usados variam não apenas com a disponibilidade, mas também com os requisitos de situações específicas de substrato e habitat (Deeming & Reynolds, 2015).

5 CONCLUSÕES

Os ninhos das aves possuem diversas formas e tamanhos, com características únicas, diversificando segundo cada família. O material mais abundante presente nos ninhos é o material vegetal, onde são comumente usados galhos e folhas nas partes interna e externa do ninho, usadas para a estrutura e acomodação dos ovos e ninhegos. Além desses materiais supracitados, há uma enorme variedade das partes das plantas frequentemente usados em cada parte do ninho, no qual cada material desempenha sua função.

Apesar dessa grande diversidade, há poucos artigos sobre esse tema. Muitos trabalhos só remetem a reprodução das aves, limitando muitas vezes as informações ao tamanho e o formato do ninho, e não informando o material presente no ninho.

Poucos artigos continham a descrição dos materiais vegetais presentes nos ninhos, focando assim em outros subtemas. É de suma importância investir mais em pesquisas sobre materiais vegetais de ninho. Isso é especialmente importante, pois essas pesquisas corroboram para a conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L., A; CARMO, D. M.; LIMA, J. S.; e FERNANDES, D. P.. Briófitas como material para construção de ninhos de pássaros no Brasil. **Boletín da Sociedade Argentina de Botánica**, v. 2, p. 199-208, 2017.
- ALVAREZ, A. D. **Predação de ninhos artificiais: aplicações, desafios e perspectivas para as áreas tropicais**. 2007.
- ÁLVAREZ, E., & Barba, E. Nest Quality in Relation to Adult Bird Condition and Its Impact on Reproduction in Great Tits *Parus major*. **Acta Ornithologica**, 43(1), 3–9, 2008.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. In: Introdução à metodologia do trabalho científico. p. 158-158, 2010.
- ARAÚJO, C. A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais**. Em *Questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.
- ARIA M, Cuccurullo C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics** 11:959-975, 2017.
- BALEN, J. H. V.; BOOY, C. J. H.; FRANEKER, J. A. V. & OSIECK, E. R. Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. **Ardea** 70: 1-24, 1982.
- BELTON, W. **Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia**. São Leopoldo, Ed. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 583p, 1994.
- BENNETT. P.M. & OWENS, I.P.F. **Evolutionary ecology of birds: life history, mating system and extinction**. Oxford, University press, 2002.
- BORTOLETTO, Wagner. Bibliometria utilizando o R com Bibliometrix e Shiny. Youtube, 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=w1_OkInraVI&t=2490s.
- BORTOLOTTI, G. R. Effect of nest-box size on nest-site preference and reproduction in American Kestrels. **Journal of Raptor Research** 28: 127-133, 1994.
- BUCKLEY BR, LITUMA CM, KEYSER PD, HOLCOMB ED, SMITH R, MORGAN JJ, APPLGATE RD. Effects of grazing strategy on facultative grassland bird nesting on native grassland pastures of the Mid-South USA. **PeerJ** 10:e13968, 2022.
- BUECHLEY, E.T. *et al.* **Global raptor research and conservation priorities: Tropical raptors fall prey to knowledge gaps**. *Diversity and Distributions* 25: 856-869, 2019.
- BUZZETTI, D. e SILVA, S. **Berços da vida, ninhos de aves brasileiras**. São Paulo: Terceiro Nome, 2005.

BRUNELI, F. A. T., THOLON, P., ISAAC, F. L., DAMASCENO, P. R., TONHATI, H., & QUEIROZ, S. A. CARACTERIZAÇÃO DA REPRODUÇÃO DE PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) EM CATIVEIRO. *Ars veterinária*, v. 21, n. 2, p. 272-280, 2005.

BRUSATTE, S.L., O'CONNOR, J.K., JARVIS, E.D. The Origin and Diversification of Birds. *Current Biology*. 25, 19, 2015.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). Lista das aves do Brasil. 11 ed. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: out. 2023

COLLIAS, N. E. **The evolution of nests and nest-building in birds**. *American Zoologist*, v 4 (1), p. 75-90, 1964.

COLLIAS, N. E; COLLIAS, E. C. **Nest Building and Bird Behavior**. Princeton University Press, Princeton N. J., 337 pp, 1984

COOK, C.N.; HOCKINGS, M.; CARTER, R.W. **Conservation in the dark? The information used to support management decisions**. *Front Ecol Environ*; 8(4): 181–186. 2009.

CRISTOFOLI, S. I; SANTOS, C. R; GARCIA, S. A. **Composição do Ninho de Cambacica: *Coereba flaveola* Linnaeus, 1758 (Aves: Emberezidae)**. *Biodiversidade Pampeana, PUCRS, Uruguaiana*, 6(1): 30-33. 2008.

CROOK, J.H. **A comparative analysis of nest structure in the weaver birds (Ploceinae)**. *Ibis*, 105, 238–62, 1963.

DAYTON, P. K. The importance of natural sciences to conservation. **The American Naturalist** 162:1–13, 2003.

DEEMING, D. C. & S. J. REYNOLDS. **Nests, Eggs, and Incubation: New ideas about avian reproduction**. Oxford University Press, 2015.

DEVENISH, C., D. F. DÍAZ-FERNÁNDEZ, R. P. CLAY, I. J. DAVIDSON, and I. YÉPEZ-ZABALA. **Important Bird Areas of the Americas— Priority Sites for Biodiversity Conservation**. BirdLife Conservation Series No. 16. BirdLife International, Quito, Ecuador, 2010.

DUCATEZ, S.; LEFEBVRE, L. **Patterns of research effort in birds**. *PLoS ONE* 9:e89955. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089955>. 2014.

FERNANDES SEIXAS, G. H., & MOURÃO, G. de M. Nesting success and hatching survival of the Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Journal of Field Ornithology**, 73(4), 399–409, 2002.

FREILE, JF, GREENEY, HF, & BONACCORSO, E. Current Neotropical ornithology: research progress 1996–2011. **The Condor: Ornithological Applications**, v. 116, n. 1, p. 84–96, 2014.

FROTA, A.V.B.; VITORINO, B.D.; NUNES, J.R.S.; SILVA, C.J. **Main trends and gaps in studies for bird conservation in the Pantanal wetland**. *Neotropical Biology and Conservation*, 15(4), 427-445. 2020.

GUEDES, N. M. R., SEIXAS, G. H. F. Métodos para estudos de reprodução de psitacídeos. In: GALETTI, M., PIZO, M. A. (Eds.) *Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil*. Belo Horizonte: **Melopsittacus Publicações Científicas**, 236 p, 2002.

GUSSONI, C. O. A., GOMES, A. M., PERRELLA, D. F., de CAMARGO GUARALDO, A., MACHADO, R. C., TINTI, M. C., ... & RAMPIN, S. New information on the breeding biology of fifteen Brazilian bird species. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 18, n. 1, p. 1-17, 2023.

HANSELL, M. H. **Bird nests and construction behaviour**. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K, 2000.

HANSELL, M. **Animal architecture**. Oxford University Press, 2005.

HEALY, S. D., TELLO-RAMOS, M.C. and HÉBERT, M. Bird nest building: visions for the future *Phil. Trans. R. Soc. B* 378 20220157, 2023.

HORVÁTH, É., SOLT, S., KOTYMÁN, L., PALATITZ, P., PIROSS, S. I. & FEHÉRVÁRI, P. Provisoning nest material for Rooks, a potential tool for conservation management. – **Ornis Hungarica** 23(1): 22–31. DOI: 10.1515/orhu-2015-0002, 2015.

JONER, D. C.; RIBEIRO, L. F. Perspectivas de projetos de pesquisa sobre predação de ninhos artificiais no bioma Cerrado. **Natureza on line**, v. 7, n. 2, p. 74-79, 2009.

JONES, Samuel Edmond Idris; DORWARD, Leejiah Jonathan. Possível comportamento de coleta em águia-de-asa-branca (*Spizaetus ornatus*) no Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 22, p. 27-31, 2014.

KILPP, J. C., PRESTES, N. P., MARTINEZ, J., REZENDE, É., & BATISTELLA, T. Instalação de caixas-ninho como estratégia para a conservação do papagaio-charão (Amazona pretrei). **Ornithologia**, v. 6, n. 2, p. 128-135, 2014.

KULLENBERG, C.; KASPEROWSKI, D. **What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis**. *PLoS ONE*, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1–16. DOI 10.1371/journal.pone.0147152. 2016. Disponível em: <http://search-ebsohost-com.ez9.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=112272053&lang=pt-br&site=ehost-live>. Acesso em: 18 mar. 2024.

LEÓN, A.; MÍNGUEZ, E. Occupancy rates and nesting success of European Storm Petrels breeding inside artificial nest-boxes. **Sci. Mar.** 67, 109–112, 2003.

LEYDESDORFF, L.; MILOJEVIC, S. **Scientometrics**. Forthcoming in: Micheal Lynch (Editor), International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences, Section 8.5: Science and Technology Studies, Subsection 85030. Elsevier, 2015.

LIMA, T. O. et al. Manejo reprodutivo de aves psitaciformes em cativeiro. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 43, n. 2, p. 269-275, 2019.

LIMA, J. B. F. D. **Consequências do cativeiro para a reprodução de um Passeriforme Neotropical**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Faculdade de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília. Distrito Federal, p. 48, 2018.

LOCATELLI, Ana Cláudia et al. Comportamento reprodutivo e materno de araras Canindé (*Ara ararauna* Linnaeus, 1758) mantidas em cativeiro para conservação. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 4, p. 316-323, 2013.

MÄND, R.; TILGAR, V.; LÖHMUS, A.; LEIVITS, A. Providing nest boxes for hole-nesting birds - Does habitat matter? **Biodiversity and Conservation**, 14(8), 1823– 1840, 2005.

MARINI, M. A.; AGUILAR, T. M.; ANDRADE, R. D.; LEITE, L. O.; ANCIÃES, M.; CARVALHO, C. E. A.; DUCA, C.; COELHO-MALDONADO, M.; SEBAIO, F.; GONÇALVES, J. Gonçalves. Biologia da nidificação de aves do sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, vol.15, n. 2, p. 367-376, 2007.

MARINI M.Â., BORGES F.J.A., LOPES L.E., SOUSA N.O.M., GRESSLER D.T., SANTOS L.R., PAIVA L.V., DUCA C., MANICA L.T., RODRIGUES S.S., FRANÇA L.F., COSTA P.M., FRANÇA L.C., HEMING N.M., SILVEIRA M.B., PEREIRA Z.P., LOBO Y., MEDEIROS R.C.S. & ROPER J.J. Breeding biology of birds in the Cerrado of central Brazil. **Ornitología Neotropical** 23: 385–405, 2012.

MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. Bird conservation in Brasil. **Conservation Biology** 19, p. 665-671, 2005.

MARINI, M. A., Y. LOBO, L. E. LOPES, L. F. FRANÇA e L. V. PAIVA. a. Biologia reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves, Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. **Biota Neotropica** 9:55-63, 2009.

MARINI, M. A. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais**, p. 41-54. Em: M. A. dos S. Alves, J. M. C. da Silva, M. V. Sluys, H. de G. Bergallo e C. F. D. da MARTIN, T. E. Processes organizing open-nesting bird assemblages: competition or nest predation? **Evolutionary Ecology**, 2(1), 37–50, 1988.

- MEZQUIDA, E. T. & MARONE, L. Factors affecting nesting success of a bird assembly in the central Monte Desert, Argentina. **Journal of Avian Biology**, 32: 287-296, 2001.
- MICHALSKI, F., & NORRIS, D. Artificial nest predation rates vary depending on visibility in the eastern Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, 44(3), 393–396, 2014
- MINGERS, J.; LEYDESDORFF, L. **A review of theory and practice in scientometrics**. European Journal of Operational Research 246. 1–19. 2015.
- MUNRO, H. I. & ROUNDS, R. C. Selection of artificial nest sites by five sympatric passerines. **The Journal of Wildlife Management** 49: 264-276, 1985.
- PEREIRA, G. A., MEDCRAFT, J., SANTOS, S. S., & FONSECA-NETO, F. P. Riqueza e conservação de aves em cinco áreas de caatinga no nordeste do Brasil. **Cotinga**, 36, 16-26, 2014.
- PIZZANI, L., SILVA, R. C., BELLO, S. F., & HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, 10(2), 53-66, 2012.
- QUEIROZ, B. C., GENARO, G., QUEIROZ, V. D. S., & TOKUMARU, R. S. Quantificação e descrição dos principais comportamentos de papagaios-chauá (*Amazona rhodocorytha*, *Salvadori*, 1890) cativos. **Revista de Etologia**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2014.
- QUINN, J.L. & KOKOREV, Y. Trading-off risks from predators and from aggressive hosts. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, 51, 455–460, 2002.
- R Development Core Team. 2021. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- RAMOS, F. G. P. M. **Enriquecimento ambiental em aves de rapina diurnas**. 2022.
- RECHER, H. F. The conservation and management of eucalypt forest birds: resource requirements for nesting and foraging. In: Lunney D. (ed.), Conservation of Australia's Forest Fauna. **Royal Zoological Society of New South Wales**, Mosman, Australia, pp. 25-34, 1991.
- RICKETTS, M. S. & RITCHISON, G. Nesting success of Yellowbreasted Chats: effects of nest site and territory vegetation structure. **Wilson Bulletin**, 112: 510-516, 2000.
- RICKLEFS, R. E. 1996. **A Economia da Natureza**. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 470pp.

RODRIGUES, V. A, GUARALDO, A. Desvendando a distribuição geográfica e estratégias de publicação de dados da literatura não convencional sobre a biologia reprodutiva de aves no Brasil. **Ornitol. Res.** 2024.

SANTOS, A. **Um esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves.** Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários) – Faculdade de Biologia. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. P. 60. 2022.

SCOTT, J.M.; CSUTI, B. **Gap analysis for biodiversity survey and maintenance.** Biodiversity, II. Understanding and protecting our biological resources (ed. by M.L. Reaka-Kudla, D.E. Wilson and E.O. Wilson), 321–340. Joseph Henry Press, Washington, DC. 1997

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIMON, J. E. & PACHECO, S. On the standardization of nest descriptions of Neotropical birds. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 13: 143–154, 2005.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

SPINAK, E. **Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría.** Caracas: UNESCO, 1996.

STUDER, A. Aves (Aves) da Reserva Biológica de Pedra Talhada. In: Studer, A., L. Nusbaumer & R. Spichiger (Eds.). Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). **Boissiera** 68: 377-405, 2015.

TORTATO, M. A. & CAMPBELL-THOMPSON, E. R. Ocupação de caixas de nidificação por vertebrados de pequeno porte em área de Floresta Atlântica no sul do Brasil, e sua viabilidade de uso. **Biotemas** 19: 67-75, 2006.

VANTI, Nadia Aurora. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

XIAO, H., HU, Y., LANG, Z., FANG, B., GUO, W., ZHANG, QI, ... & LU, X. How much do we know about the breeding biology of bird species in the world?. **Journal of Avian Biology**, v. 48, n. 4, p. 513-518, 2017.

ZUPIC, I.; CARTER, T. **Bibliometric methods in management and organization.** **Organization Research Methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

ANEXOS

Anexo A – Espécies de aves, materiais vegetais usados e o seu tipo de ninho.

AVES	MATERIAL VEGETAL	TIPO DE NINHO
1 garça-vaqueira (<i>Bubulcus ibis</i>)	galhos e gramíneas	plataforma
2 garça-azul (<i>Egretta caerulea</i>)	galhos e gramíneas	plataforma
3 garça-branca (<i>Egretta thula</i>)	galhos e gramíneas	plataforma
4 pipira-da-taoca (<i>Eucometis penicillata</i>)	fibras secas e gravetos	cesto
5 choquinha-do-dorso-vermelho (<i>Drymophila ochropyga</i>)	folhas mortas de bambu e outras plantas, fibras finas e flexíveis	cesto
6 Íbis-de-pescoço-amarelo (<i>Theristicus caudatus</i>)	galhos	plataforma
7 curicaca-real (<i>Theristicus caerulescens</i>)	galhos	plataforma
8 Choquinha-de-Alagoas (<i>Myrmotherula snowi</i>)	fragmentos de folhas secas	cesto
9 Cuco-de-bico-escuro (<i>Coccyzus melacoryphus</i>)	galhos	plataforma
10 semeador-castanheiro (<i>Sporophila cinnamomea</i>)	caules, inflorescências e radículas de grama nativa	cesto
11 bico-chato-oliváceo (<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>)	galhos, fibras, folhas, cascas, pedaços de bambu e gavinhas	retorta
12 asa-de-sabre-da-mata-seca (<i>Campylopterus calcirupicola</i>)	penugem de planta e musgo	cesto
13 tapaculo-da-rocha (<i>Scytalopus petrophilus</i>)	gramíneas	domo
14 estalador (<i>Corythopsis delalandi</i>)	fibras vegetais, pecíolos de folhas, folhas secas e musgos	domo
15 sanhaço-de-encontro-azul (<i>Thraupis cyanoptera</i>)	faixas alongadas de folhas secas de bromélia	cesto

16 barbudo-rajado-pequeno (<i>Malacoptila minor</i>)	fina camada de folhas mortas, galhos, pequenas palhas e pecíolos grossos	galeria
17 rei-de-garganta-branca (<i>Tyrannus albogularis</i>)	caules lenhosos, caules de gramíneas, radículas e fibras de palmeira	cesto
18 Semeador-de-barriga-perolada (<i>Sporophila pileata</i>)	caules de grama, inflorescências e radículas	cesto
19 fruxo-do-cerradão (<i>Neopelma pallescens</i>)	caules e cabeças de capim seco	cesto
20 suiriri (<i>Tyrannus melancholicus</i>)	gravetos, pequenas raízes, gavinhas e fibras desfiadas de folhas secas	cesto
21 sabiá-do-campo (<i>Mimus saturninus</i>)	galhos	cesto
22 sabiá-barranco (<i>Turdus leucomelas</i>)	raízes, musgos, folhas e galhos	cesto
23 papa-moscas-de-cauda-preta (<i>Myobius atricaudus</i>)	longas radículas, tiras de folhas secas, gavinhas e alguns gravetos finos	bolsa
24 barbudinho (<i>Phylloscartes eximius</i>)	musgo	domo
25 fim-fim (<i>Euphonia chlorotica</i>)	minúsculas folhas e folíolos secos, pecíolos finos e sementes emplumadas	domo
26 papa-moscas-de-olheiras (<i>Phylloscartes oustaleti</i>)	fina fibra vegetal entrelaçada com fios de musgo vivo	domo
27 saracura-três-potes (<i>Aramides cajaneus</i>)	galhos e folhas	plataforma
28 bicudo (<i>Sporophila maximiliani</i>)	caules e gavinhas de cipó	cesto
29 andorinhão-de-queixo-branco (<i>Cypseloides cryptus</i>)	radículas e briófitas entrelaçadas	cesto
30 andorinhão-de-colar-branco (<i>Streptoprocne zonaris</i>)	briófitas, folhas frescas e secas	galeria
31 sabiá-pimenta (<i>Carpornis melanocephala</i>)	folhas grandes e secas	cesto
32 mineirinho (<i>Charitospiza eucosma</i>)	pecíolos, raque de capim, algodão e raízes finas	cesto
33 bigodinho (<i>Sporophila lineola</i>)	raízes finas	cesto

34 socoí-zigue-zague (<i>Zebrilus undulatus</i>)	gravetos secos, tortos e ramificados	plataforma
35 Guaracava-de-topete-uniforme (<i>Elaenia cristata</i>)	fibras vegetais	cesto
36 canário-do-campo (<i>Emberizoides herbicola</i>)	pedúnculos florais	cesto
37 canário-do-brejo (<i>Emberizoides ypiranganus</i>)	folhas secas e pedúnculos florais	cesto
38 formigueiro-de-cauda-banduda (<i>Hypocnemoides maculicauda</i>)	fibras vegetais	bolsa
39 boininha (<i>Spartonoica maluroides</i>)	folhas mortas de <i>Scirpus olneyi</i> e <i>S. densiflora</i>	cesto
40 gavião-de-coxa-ruiva (<i>Accipiter erythronemius</i>)	gravetos	plataforma
41 guaracava-grande(<i>Elaenia spectabilis</i>)	fibras vegetais, raízes e musgos	cesto
42 gavião-preto (<i>Buteogallus urubitinga</i>)	gravetos	plataforma
43 tesoura-do-brejo (<i>Gubernetes yetapa</i>)	caules de grama, raízes finas	cesto
44 João-de-pau (<i>Phacellodomus rufifrons</i>)	gravetos secos	plataforma
45 sabiá-uma (<i>Turdus flavipes flavipes</i>)	rizomas peludos de samambaias epífitas, musgo, radículas e tiras de folhas de palmeira	cesto
46 mutum-de-fava (<i>Crax globulosa</i>)	galhos, folhas e cipós	plataforma
47 tipio (<i>Sicalis luteola</i>)	folhas e caules de capim seco	cesto
48 pompeu (<i>Hylopezus ochroleucus</i>)	gravetos	cesto
49 japu (<i>Psarocolius decumanus</i>)	folhas secas, raízes e pseudobulbos de <i>Gomesa recurva</i>	bolsa
50 soldadinho (<i>Antilophia galeata</i>)	folhas largas secas, pecíolos de folhas	cesto

Anexo B – Os artigos (n=55) obtidos nas duas bases de dados (Scopus e Web of Science) utilizados nas análises.

1 Reproductive Biology of A Three-heron Mixed Colony in a Neotropical Mangrove Forest.

2 Nest, eggs, and nestlings of the Gray-headed Tanager (*Eucometis penicillata albicollis*) from São Paulo State, Brazil.

3 Nest and nestling of the Atlantic Forest endemic ochre-rumped antbird (*Drymophila ochropyga*), in southeastern Brazil.

4 Nest support plants and breeding season of two ibis (*Theristicus*) species in the Pantanal wetland, Brazil.

5 On the reproductive biology of the critically threatened Alagoas Antwren (*Myrmotherula snowi*)

6 Breeding biology of the Dark-billed Cuckoo *Coccyzus melacoryphus* (Aves: Cuculidade) in a semi-arid Neotropical region.

7 Nests, eggs, clutch size, and nestlings of the Chestnut Seedeater (*Sporophila cinnamomea*), a vulnerable species of South America.

8 Breeding biology of the Olivaceous Flatbill (*Rhynchocyclus olivaceus*) in an Amazonian forest fragment of northwest Brazil

9 The Dry-forest Sabrewing *Campylopterus calcirupicola* (Aves: Trochilidae) nests in limestone caves.

10 First description of the nesting site, nest, and eggs of the Rock Tapaculo (*Scytalopus petrophilus*).

11 Territorial behaviour and breeding in the Southern Antpipit *Corythopis delalandi* (Aves: Rhynchocyclidae) in southeastern Brazil.

12 First nest description of the Azure-shouldered Tanager (*Thraupis cyanoptera*, Thraupidae).

13 Description of the nest and eggs of the Lesser Crescent-chested Puffbird (*Malacoptila minor*).

14 Breeding biology of the White-throated Kingbird (*Tyrannus albogularis*) in Brazil and Bolivia.

15 First description of nests, eggs, and nestlings of the Pearly-bellied Seedeater (*Sporophila pileata*).

16 Breeding biology of the Pale-bellied Tyrant-manakin *Neopelma pallescens* (Aves: Pipridae) in south-eastern Brazil.

17 Breeding biology of *Tyrannus melancholicus* (Aves: Tyrannidae) in a restinga reserve of southeastern Brazil.

18 Breeding biology of Chalk-browed Mockingbird *Mimus saturninus* in a natural savanna of central Brazil.

19 Reproductive biology of the thrush *Turdus leucomelas* (Turdidae) in the northern Atlantic Forest, Brazil.

20 The nest and nestlings of the Black-tailed Flycatcher, *Myiobius atricaudus snethlagei* (Passeriformes: Onychorhynchidae)

21 First Egg and Standardized Nest Description of the Southern Bristle-Tyrant (*Phylloscartes eximius*).

- 22 Reproductive aspects of the Purple-throated *Euphonia*, *Euphonia chlorotica* (Aves: Fringillidae) in southeastern Brazil, and first record of the species nesting inside a vespiary.
-
- 23 Bryophytes as a material to Build Birds' nests in Brazil.
-
- 24 First description of the nest and notes on parental care of Oustalet's Tyrannulet, *Phylloscartes oustaleti* (Passeriformes: Tyrannidae)
-
- 25 Distribution and natural history of the mangrove-dwelling Gray-necked Wood-Rail, *Aramides cajaneus avicenniae* Stotz, 1992, in southeastern Brazil.
-
- 26 Description of the Nest and Eggs of the Great-billed Seed-Finch (*Sporophila maximiliani*).
-
- 27 First record of the White-chinned Swift *Cypseloides cryptus* in Acre state, Brazil, with notes on its reproductive biology.
-
- 28 Reproductive biology of the lesser chaffinch (*Emberizoides ypiranganus*) in upland grasslands of southern Brazil.
-
- 29 Reproductive biology of the white-collared swift *Streptoprocne zonaris* in southeastern Brazil.
-
- 30 First Description of the nest of the Hooded Berryeater, *Carpornis cucullata*.
-
- 31 Breeding biology of Coal-crested Finches
-
- 32 First Description of the Reproductive Biology of the Grey-Bellied Hawk (*Accipiter poliogaster*).
-
- 33 Breeding behaviour of the lined seedeater (*Sporophila lineola*) in Southeastern Brazil.
-
- 34 Nest and eggs description of *Zebrilus undulatus* (Gmelin, 1789) (Ciconiiformes: Ardeidae) in Pantanal of Poconé Region, Mato Grosso State, Brazil.
-
- 35 Reproductive biology of *Elaenia cristata* Pelzeln, 1868 (Passeriformes: Tyrannidae) in two areas of rocky fields of Minas Gerais, Brazil.
-
- 36 Nests and eggs of the Wedge-tailed Grass-Finch *Emberizoides herbicola*, the Lesser Grass-Finch *Emberizoides ypiranganus*, and the Pale-throated Serra-Finch *Embernagra longicauda* (Passeriformes: Emberizidae) in the Serra do Cipö National Park, Minas Gerais, Brazil.
-
- 37 Habitat Associations and Nests of Band-tailed Antbirds (*Hypocnemoides maculicauda*) in the Brazilian Pantanal.
-
- 38 First nesting record of the Bay-Capped Wren-Spinetail *Spartonoica maluroides* (Aves, Furnariidae) in Brazil, with nest and nestling descriptions and notes on breeding behavior.
-
- 39 Utilization of epiphytes by birds in a Brazilian Atlantic Forest.
-
- 40 Breeding of the Rufous-thighed Hawk (*Accipiter erythronemius*) in Argentina and Brazil.
-
- 41 Biologia reprodutiva de *Elaenia spectabilis* Pelzeln, 1868 (Aves, Tyrannidae) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
-
- 42 Breeding biology and diet of the Great Black Hawk (*Buteogallus u. urubitinga*) in southeast Brazil.
-
- 43 Nest and Eggs of the Streamer-Tailed Tyrant (*Gubernetes yetapa*) from Brazil and Paraguay.

44 Variations on the nest architecture in the Rufous-fronted Thornbird complex, *Phacellodomus rufifrons* (Aves: Furnariidae).

45 On the nest, eggs, and hatchlings of the Yellow-legged Thrush *Turdus flavipes flavipes* in Brazilian Atlantic Forest.

46 Multiple nesting attempts and long breeding seasons of *Mimus gilvus* (Aves: Mimidae) in southeastern Brazil.

47 Breeding biology of the Olivaceous Flatbill (*Rhynchocyclus olivaceus*) in an Amazonian forest fragment of northwest Brazil.

48 Nests, eggs, clutch size, and nestlings of the Chestnut Seedeater (*Sporophila cinnamomea*), a vulnerable species of South America.

49 Reproductive biology of the endangered wattled curassow (*Crax globulosa*; Galliformes: Cracidae) in the Juruá River Basin, Western Brazilian Amazonia.

50 Nesting behavior of the Grassland Yellow-Finch (*Sicalis luteola*) in southeastern Brazil.

51 First description of the nest of White-browed Antpitta *Hylopezus ochroleucus*.

52 *Psarocolius decumanus* (Icteridae) acts as a seedling disperser of *Gomesa recurva* (Orchidaceae) in the Brazilian Atlantic Forest.

53 Reproductive biology of *Synallaxis albescens* (Aves: Furnariidae) in the cerrado of central Brazil.

54 Natural history notes on the Pale-throated Serra-finch (*Embernagra longicauda*) in eastern Brazil.

55 Breeding biology of the Helmeted Manakin *Antilophia galeata* in an ecotone between the Atlantic Forest and the Cerrado.
