

**ALÉXA DINIZ SANTOS**

**UM ESQUEMA PARA A CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DE NINHOS DE AVES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Leonardo Esteves Lopes

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da  
Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal**

T

S237e  
2022 Santos, Aléxa Diniz, 1995-  
Um esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves /  
Aléxa Diniz Santos. - Florestal, MG, 2022.  
1 dissertação eletrônica (59 f.): il.

Inclui anexo.  
Orientador: Leonardo Esteves Lopes.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Instituto  
de Ciências Biológicas e da Saúde e Instituto de Ciências Agrárias.,  
2022.  
Referências bibliográficas: f.45-48.  
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvcaf.2022.005>

1. Zoologia. 2. Aves - Pesquisa. 3. Biologia reprodutiva. 4.  
Ninhos. I. Lopes, Leonardo Esteves, 1979-. II. Universidade Federal de  
Viçosa. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde e Instituto de  
Ciências Agrárias.. Mestrado em Manejo e Conservação de  
Ecossistemas Naturais e Agrários. III. Título.

CDD 23. ed. 598

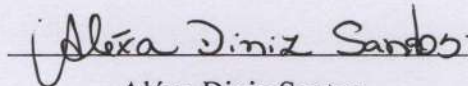
ALÉXA DINIZ SANTOS

UM ESQUEMA PARA A CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DE NINHOS DE AVES

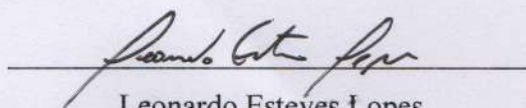
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 07 de julho de 2022.

Assentimento:



Aléxa Diniz Santos  
Autora



Leonardo Esteves Lopes  
Orientador

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente as pessoas mais próximas de mim, minha mãe Luciêne Diniz, minha avó Izaura Maria Diniz, meu namorado Gustavo Aparecido Pereira e minhas amigas Dalila de Fátima Ferreira e Nathália Evelyn Teixeira, os quais conhecem todo o meu esforço e dedicação, e que foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui, me dando apoio, amor e força. Meu muito obrigada! Vocês são muito importantes na minha vida!

Além de amigos, agradeço imensamente aos meus parceiros de profissão, Dalila de Fátima Ferreira e Gustavo de Melo Martins, os quais me auxiliaram demasiadamente nos trabalhos de campo e com diversas instruções e sugestões. Foi com eles que ganhei grande incentivo, experiência e conhecimento dentro da Ornitologia.

Ao meu orientador, Leonardo Esteves Lopes, pela oportunidade de iniciar os trabalhos dentro do Laboratório de Biologia animal na UFV – *Campus* Florestal (CAF), iniciando como voluntária nos projetos de outros alunos e posteriormente pela oportunidade de desenvolver meu próprio projeto. Seu entusiasmo e envolvimento no mesmo me deixou muito motivada. Além disso, seu constante direcionamento, impulso e alta exigência durante todo o desenvolvimento da minha dissertação, contribuiu demais tanto para minha evolução pessoal quanto acadêmica, principalmente para o título de mestre. Por isso, Leo, eu te agradeço pela confiança, disponibilidade, paciência (até quando deu) e atenção. Essa experiência já está acarretando em bons frutos e o melhor, jamais será perdida.

Agradeço também de forma imensurável ao CAF-UFV, minha segunda casa, por todo o conhecimento e rede de apoio, a todos os professores sempre muito interessados e dispostos em ajudar, em especial, o professor Lessando Gontijo, por todas as instruções, paciência e pelo conhecimento compartilhado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”*

(Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

SANTOS, Aléxa Diniz, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2022. **Um esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves.** Orientador: Leonardo Esteves Lopes.

A biologia reprodutiva das aves, principalmente das aves Neotropicais, além de ser mal conhecida, é descrita em geral sem o uso de qualquer metodologia padrão, o que torna as terminologias e informações confusas e de difícil acesso científico. Existem algumas propostas ou tentativas de enquadrar os aspectos reprodutivos das aves dentro de uma classificação padronizada, as quais deram o avanço inicial e são, portanto, de grande relevância para este e demais estudos futuros. No entanto, possuem várias inconsistências, o que torna seu uso, em muitos casos, impraticável e ineficaz. Tendo em vista a necessidade de melhorar a qualidade dos dados coletados e a comunicação entre os estudiosos da biologia reprodutiva de aves, contribuindo com a solução dos problemas identificados acima, o presente estudo teve como objetivos propor um esquema de classificação abrangente e prático que seja aplicável aos ninhos de todas as espécies de aves viventes e propor um roteiro e termos claramente definidos que permitam a descrição padronizada dos diferentes tipos de ninhos de aves, suas partes constituintes e locais de nidificação. A metodologia morfofuncional utilizada na classificação aqui proposta, juntamente com os testes em campo e em gabinete possibilitou enquadrar os mais diversos tipos de ninhos das famílias de aves do mundo inteiro dentro da classificação, de forma clara e sistematizada. O esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves aqui proposto é organizado em cinco categorias principais: 1 – Tipos de ninhos e sua medição; 2 – Estruturas acessórias; 3 – Locais de nidificação; 4 – Tipos de suporte; 5 – Materiais de construção e estruturação do ninho. Com base no critério morfofuncional, foram identificados e propostos 11 tipos de ninhos, cada qual com suas as medidas recomendadas. As demais categorias também apresentam seus tipos e terminologias padronizadas. Além disso, é apresentado vários exemplos e ilustrações para um melhor entendimento do esquema de classificação proposto, o que o torna abrangente, claro e prático, o que conseqüentemente, gera dados mais sólidos e uma comparação mais objetiva e eficiente entre os diferentes estudos.

Palavras-chave: Biologia reprodutiva. Construção de ninhos. Função de ninhos. Materiais de ninhos.

## ABSTRACT

SANTOS, Aléxa Diniz, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2022. **A classification scheme for avian nest types and their description.** Advisor: Leonardo Esteves Lopes.

In addition to being poorly known, the reproductive biology of birds, especially Neotropical birds, is generally described without any standard methodology, causing terminologies and information to be confusing and challenging to access scientifically. Proposals or attempts to frame the reproductive aspects of birds within a standardized classification exist; these pioneering studies are of great relevance for this work and for future research alike. However, they have several inconsistencies, making their use impractical and ineffective. Bearing in mind the need to improve the quality of collected data and communication among scholars on the reproductive biology of birds in order to contribute to solving the problems mentioned above, I sought to propose a comprehensive and practical classification scheme applicable to the nests of all living bird species. Additionally, I suggest a roadmap and clearly defined terms that allow for the standardized description of different types of nests, their components, and nesting sites. This study's proposed classification used field tests and laboratory analysis combined with a morphofunctional methodology. Such an approach made it possible to fit the most diverse nest types from bird families of the world in a clear and systematized manner. I organized the scheme for nest classification and description into five main categories: 1 – Nest types and their measurement; 2 – Accessory structures; 3 – Nesting sites; 4 – Types of support; 5 – Building materials and structuring of the nest. Based on a morphofunctional criterion, I identified and suggested 11 nest types, each with their recommended measurements. The other categories also present their standardized types and terminologies. For a better understanding of the classification scheme, several examples and illustrations are shown, making it more comprehensive, clear, and practical. This allows for a more objective and efficient comparison between different studies.

Keywords: Breeding biology. Nest construction. Function of nests. Nesting materials.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO _____	8
2. REVISÃO DE LITERATURA _____	11
2.1 Breve revisão sobre esquemas prévios de classificação de ninhos -----	<b>11</b>
2.2 O que é um ninho? -----	<b>13</b>
2.3 Variações interpopulacionais, intrapopulacionais, sazonais e temporais -----	<b>14</b>
3. MÉTODOS _____	16
3.1 Revisão bibliográfica -----	<b>16</b>
3.2 Desenvolvimento do esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves -----	<b>16</b>
3.3 Critérios adotados -----	16
3.4 Testes e polimento do esquema proposto -----	<b>17</b>
4. RESULTADOS _____	19
4.1 Esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves -----	<b>19</b>
4.2 Testes do esquema de classificação proposto -----	<b>33</b>
5. DISCUSSÃO _____	43
REFERÊNCIAS _____	45
ANEXO A – Pranchas ilustrando os diferentes tipos de ninhos das aves _____	49

## 1. INTRODUÇÃO

As aves são as mais incríveis construtoras entre os animais vertebrados, produzindo ninhos com uma grande variedade de tamanho, os quais variam desde minúsculos (e.g.: Trochilidae e Hemiprocidae) a gigantescos (e.g.: Megapodidae e Scopidae). As aves empregam diferentes técnicas, as quais podem ser muito simples, como empilhamento (e.g.: Anatidae e Columbidae) a extremamente complexas, como tecelagem ou alfaiataria (e.g.: Ploceidae e Cisticolidae), isso sem contar a grande diversidade de materiais de construção e locais utilizados para nidificação (Hansell, 2000; Goodfellow, 2011).

De acordo com Collias e Collias (1984) e Goodfellow (2011), o ninho das aves é o local da postura de ovos e possui como importantes funções, fornecer aos ovos e, no caso das espécies nidícolas, aos ninhegos, termorregulação e proteção contra predadores e intempéries. Os ninhos são utilizados pela quase totalidade das espécies de aves para a incubação dos ovos e, portanto, estão intimamente ligados ao cuidado parental e comportamento reprodutivo das aves (Collias e Collias, 1984; Hansell, 2000). Além de servir para a incubação, eles também podem ser usados, em alguns casos, como dormitórios fora da época reprodutiva (Collias e Collias, 1984; Goodfellow, 2011).

O design de um ninho é influenciado tanto pela **seleção natural** (e.g. minimizar o risco de predação, reduzir o parasitismo e auxiliar na termorregulação), quanto pela **seleção sexual**, pois os ninhos podem ser sinais fenotípicos estendidos da qualidade do construtor. Esses sinais fenotípicos, como por exemplo a adição de materiais, podem indicar boa condição corporal, porque a construção de ninhos é um processo de alto custo energético. (Veiga et al., 2006; Mainwaring et al., 2014). Portanto, o ninho deve ser reconhecido como uma estrutura multifuncional (Mainwaring et al., 2014). O conhecimento dos ninhos é o ponto de partida para o entendimento da biologia reprodutiva das aves (Hansell, 2000), permitindo inferências sobre a evolução das diferentes estratégias de história de vida, investigações em ecologia comportamental, filogenia e o desenvolvimento de táticas de manejo conservacionista (Greene, 2005, Mainwaring et al., 2014).

Ninhos maiores, por exemplo, são energeticamente mais caros, mas muitas espécies minimizam esse custo utilizando técnicas de construção mais simples. Além disso, encontram-se mais expostos no ambiente, com conseqüente aumento no risco de predação, mas em contrapartida, podem favorecer a termorregulação (Mainwaring et al., 2014). Ninhos mais elaborados (construídos com técnicas complexas) são muitas vezes leves e flexíveis, mas ainda assim fortes e bem vedados, protegendo a ninhada contra intempéries, como chuva e vento,

retendo o calor durante o tempo frio e bloqueando a luz solar direta durante o tempo quente. Ninhos mais elaborados, no entanto, costumam ser energeticamente mais caros (Goodfellow, 2011). Ou seja, o tipo de ninho de uma espécie está intimamente relacionado à sua ecologia comportamental, existindo um contrabalanço (trade-off) entre os custos de tamanho e complexidade técnica e os benefícios promovidos pela maior proteção, camuflagem etc.

Apesar do vasto conjunto de dados acumulado ao longo de mais de dois séculos de estudos em história natural, o conhecimento sobre a biologia reprodutiva de aves ainda precisa avançar muito. Por exemplo, Xiao et al. (2017) aponta que cerca de 80% das espécies de aves tropicais apresentam sua biologia reprodutiva apenas parcialmente ou mesmo não conhecida, o que revela que muitas descrições de ninhos são ainda necessárias, especialmente considerando que os trópicos abrigam a maior riqueza das espécies de aves do mundo (Orme et al., 2006). De maneira contrastante, a história natural básica da maioria das espécies de aves da região temperada já foi descrita, sendo estimado que apenas 8% das espécies dessa região ainda têm sua biologia reprodutiva pobremente conhecida (Xiao et al. 2017). Entretanto, muitas das descrições disponíveis são superficiais e imprecisas, o que, associado ao uso de critérios diferentes e terminologias confusas, dificultam sobremaneira a comparação entre estudos, mesmo quando consideradas espécies bem estudadas. Dessa maneira, frequentemente é empregado um mesmo termo para nomear diferentes tipos de ninhos, ou um mesmo tipo de ninho é descrito sob diferentes termos, resultando em contradições frequentes e dificuldade de comunicação entre pesquisadores. Por exemplo, o ninho de *Petrochelidon pyrrhonota* é descrito como “flask, retort, or bottle shape” (Bent, 1942), “gourd-shaped” (Brown, et al., 2000), “retort-shaped” (del Hoyo et al., 2004), “rounded structure with a projecting neck” (Baicich et al., 2005) e “enclosed” (Goodfellow, 2011). O ninho de *Quelea quelea* é descrito como “oval ball” (del Hoyo et al., 2010) e “globular woven nest” (Goodfellow, 2011). O ninho de *Icterus galbula* é descrito como “deep pensile pouch” (Baicich et al., 2005), “pouch” (del Hoyo et al., 2011) e “hanging, woven” (Goodfellow, 2011).

Inconsistências terminológicas e falta de padronização são também observados frequentemente dentro da obra de um único autor. Por exemplo, del Hoyo et al. (2010), utiliza diferentes critérios para descrever os ninhos das espécies do gênero *Vireo*, cujo padrão geral de construção é muito homogêneo. O ninho de *V. bellii* é descrito como “open cup”, o de *V. griseus* como “pendulous cup”, o de *V. huttoni* como “globular open cup” e o de *V. gilvus* como “rounded cup”. Ou seja, há descrições que incluem o grau de exposição dos ovos (“open”), o tipo de suporte (“pendulous”) e outras o formato (“cup”, “globular”, “rounded”) do ninho.

A dificuldade para se estabelecer uma comunicação eficiente entre autores na ausência

de uma definição clara e padronizada de alguns termos técnicos é bem ilustrada pela inconsistência do uso do termo “ninho colonial”, o qual tem sido utilizado por diferentes autores para se referir a tipos muito distintos de ninhos. Goodfellow (2011) define ninho “colonial” como sendo “characterized by groups of nesters, including auks, albatrosses, herons, terns and some swallows, constructing their individual nests in close proximity to each other”. Ou seja, ninhos próximos a outros, porém individualizados, sendo este o mesmo entendimento apresentado por Hansell (2000). Goodfellow (2011), porém, inclui também nessa terminologia os ninhos que são grandes estruturas formadas por vários compartimentos interligados, porém independentes, construídos coletivamente por mais de um par de ave, especificando-o como “apartment blocks” (e.g. ninhos de *Philetairus socius*). Esse último tipo de ninho é denominado de “collective structure” por Hansell (2000) e de “compound” por Collias (1964), que o define como “a common nest mass in which more than one pair of birds or more than one female of the same species occupy separate compartments.”

Tendo em vista a necessidade de melhorar a comunicação entre os estudiosos da biologia reprodutiva de aves, contribuindo com a solução dos problemas identificados acima, o presente estudo tem como objetivos propor: (1) um esquema de classificação abrangente e prático que seja aplicável aos ninhos de todas as espécies de aves viventes e (2) um roteiro e termos claramente definidos que permitam a descrição padronizada dos diferentes tipos de ninhos de aves, suas partes constituintes e materiais de construção. Desta forma, este estudo possibilitará uma comparação mais objetiva e efetiva entre diferentes estudos. Antes disso, uma breve revisão sobre esquemas prévios de classificação de ninhos se faz necessária.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Breve revisão sobre esquemas prévios de classificação de ninhos

Dentre os diferentes esquemas de classificação disponíveis até o momento, alguns mais, outros menos formais, cinco serão aqui analisados de maneira breve, sendo que os três primeiros merecem destaques pela alta relevância aos objetivos do presente estudo.

Collias e Collias (1984) fornecem uma revisão ampla e descritiva da biologia reprodutiva de aves. Eles também apresentam uma proposta de classificação dos tipos de ninhos dentro de um contexto evolutivo. Esta proposta se baseou nas “tendências gerais ou níveis na evolução da construção do ninho”, os quais foram classificados da seguinte forma: incubação pelo calor do ambiente físico; incubação pelo calor do ambiente físico e pelo corpo dos pais; incubação feita principalmente pelo calor dos pais e, por último, ovos colocados em ninhos de outras espécies. Cada uma dessas categorias possui suas variações, como por exemplo, na primeira, os ovos são aquecidos por diferentes fontes de calor (solo, sol, atividade vulcânica, fontes termais ou material vegetal em decomposição). As variações também incluem diferentes locais, formatos e materiais de construção do ninho. Já os tipos de ninhos, só são apresentados na categoria “incubação feita principalmente pelo calor dos pais”, que reúne a maioria das espécies de aves do mundo. Os seguintes tipos de ninho foram identificados: *no nest, cavity or burrow, open (scrape, simple platform or cup), dome* e *compound*. Esta proposta, portanto, faz uso de critérios muito diversos e contrastantes. Além disso, não sustenta a caracterização (diferenças) de cada tipo de ninho para identificação e classificação.

Hansell (2000), por sua vez, apresenta um esquema de classificação e descrição padronizado, que talvez seja o mais completo já apresentado até hoje, incluindo aspectos de morfometria, formato, local e fixação de ninho. Ele classifica os ninhos em oito categorias, conforme o seu formato e sua posição em relação ao chão (acima, sobre ou dentro): *cup, dome, dome and tube, plate, bed, scrape, mound* e *burrow*. O local também foi classificado em oito categorias: *tree/bush, grass/reeds, ground, tree hole/cavity, ground hole/cavity, wall, ledge* e *water*. A fixação do ninho foi classificada em 10 categorias: *top, top lip, top side, bottom side, wall, bottom multiple (branched), bottom multiple (vertical), bottom, leaf purse* e *ground*. Os diferentes formatos de ninhos reconhecidos levam em consideração a posição em relação ao chão (acima ou no chão), o que é também considerado como um local e uma forma de fixação. Por exemplo, os formatos de ninhos *plate* e *bed* foram classificados como distintos, mas o que os diferencia é apenas seu local (i.e., sua posição em relação ao chão). Portanto, o esquema proposto além de não abranger todos os diferentes tipos de ninhos, exhibe algumas

inconsistências.

Simon e Pacheco (2005) propõem um esquema para a descrição padronizada dos ninhos de aves Neotropicais, tendo como base critérios hierarquizados. O primeiro nível hierárquico reconhece quatro “padrões elementares” de ninhos para as aves Neotropicais, sendo eles: simples, copo, fechado e cavidade, possuindo cada um deles subtipos de acordo com a presença ou ausência de forramento, tamanho, formato, tipo de suporte (base, forquilha, lateral ou pênsil) e presença ou ausência de túnel. A ampla gama de combinações possíveis com o esquema proposto por Simon & Pacheco (2005) supostamente permitiria uma classificação e descrição padronizada dos ninhos de todas as aves Neotropicais, o que não acontece, falhando para algumas espécies com características reprodutivas pouco usuais, como o ninho de *Philetairus socius*, já citado anteriormente. Esta proposta tem um fator limitante adicional, que é o de ter sido delineada de modo a contemplar apenas aves Neotropicais. Apesar dos Neotrópicos abrigarem a maior diversidade de aves do globo, alguns grupos restritos a outras regiões biogeográficas e com biologia reprodutiva *sui generis* (e.g. Megapodidae) acabam não sendo contemplados. Uma última crítica em relação à esta proposta é que os critérios adotados para a classificação não são muito claros, abrangendo, por exemplo, ora o formato (e.g. *cup*), ora o grau de exposição dos ovos (*closed*).

Lovette & Fitzpatrick (2016) apresentaram um breve resumo dos diferentes tipos de ninhos construídos pelas aves, mas sem a pretensão de estarem propondo um esquema formal de classificação e descrição de ninhos. Estes autores classificaram os ninhos de diferentes maneiras: pelas medidas de largura e altura do ninho, pela composição e estrutura do ninho, mas principalmente pelo seu formato, mas sem argumentos criteriosos. Os ninhos são classificados em: *scrape*, *platform*, *cup*, *domed*, *globular*, *retort*, *mound*, *cavity* e *burrow*. Além disso, os ninhos são descritos juntamente com o tipo de suporte e local, o que dificulta a classificação de uma alta diversidade de ninhos.

Outra proposta informal com o intuito de apresentar mais um panorama geral da nidificação em aves do que de classificar os tipos de ninhos, foi apresentada por Skutch (1976). Ele classificou os tipos de ninhos quanto à sua origem de construção, ou seja, se são encontrados (e assim reaproveitados), usurpados, ou construídos pela própria ave durante sua nidificação. Desta forma, ele detalha e diferencia esses quatro grandes grupos de tipos de ninhos, fornecendo uma ampla revisão sobre a biologia reprodutiva de aves.

Apesar das inconsistências apresentadas anteriormente, todas essas propostas têm grandes méritos, pois forneceram um forte alicerce e direcionamento para a elaboração da presente proposta.

## 2.2 O que é um ninho?

Antes de se apresentar a proposição de um esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves, o primeiro e mais fundamental passo necessário, é definir em que consiste um ninho. Embora aparentemente trivial e óbvia, a literatura registra considerável divergência entre as definições adotadas por diferentes autores, conforme ilustrado pelos seguintes exemplos:

“Either a structure built or excavated by the bird or already in existence, or a spot or area, in which eggs are laid and remain till they hatch.” (Thomson, 1964)

“A special construction forming a bed or receptacle in which the eggs and young develop.” (Collias & Collias, 1986)

“Materials arranged in a particular way.” (Hansel, 2000)

“Any place selected by a bird for laying its eggs, regardless of how much digging, cleaning, lining, or building it performs (or not).” (Simon & Pacheco, 2005)

“A structure or place made or chosen by a bird for laying eggs and sheltering its young.” (Stevenson, 2010)

Como pôde ser visto, as diferentes definições do termo “ninho” reproduzidas acima apresentam muitas semelhanças, mas também importantes diferenças, sendo frequentemente pontuadas por falhas conceituais. Por exemplo, Collias & Collias (1986) definem o ninho como uma “construction”, ao passo que Hansell (2000) o define como “materials arranged”. Tais definições não se aplicam a todos os tipos de ninhos de aves, pois diversas espécies não realizam nenhum tipo de construção ou “arranjam materiais”. As definições de Thomson (1964, repetida em Campbell & Lack 1985), Simon & Pacheco (2005) e Stevenson (2010) têm em comum o fato de considerarem que ninhos não precisam ser necessariamente construídos ou terem “materiais arranjados”, podendo simplesmente consistir em locais ou estruturas pré-existentes. Todas essas três definições são satisfatórias, mas pela simplicidade e amplo alcance entre os falantes da língua inglesa, a definição de ninho apresentada por Stevenson (2010) será adotada ao longo deste estudo.

Uma das consequências imediatas da adoção desta definição é a constatação de que nem

todas as espécies de aves possuem ninho. As duas espécies de pinguins do gênero *Aptenodytes* constituem uma notável exceção, pois incubam seu único ovo em cima dos pés, protegido por uma prega do tecido abdominal (Lovette & Fitzpatrick, 2016). Portanto, pinguins *Aptenodytes* incubam os ovos alojando-os contra o próprio corpo e não em um local ou estrutura feita ou selecionada pela própria ave.

Ninhos, conforme a definição aqui adotada, estão diretamente relacionados à postura dos ovos. Dessa maneira, os “bowers” construídas pelos machos dos bowerbirds (e.g. *Ptilonorhynchus violaceus*, Ptilonorhynchidae) não devem ser considerados ninhos, pois não recebem os ovos, que são postos pelas fêmeas em outra estrutura, as quais constituem os ninhos propriamente ditos (Hansell, 2000). Os complexos “bowers”, portanto, são estruturas com a função principal de atrair uma parceira para o acasalamento, podendo ser consideradas um sinal fenotípico estendido (Collias, 1964; Mainwaring et al., 2014).

### **2.3 Variações interpopulacionais, intrapopulacionais, sazonais e temporais**

Ao realizar a classificação do tipo de ninho de uma espécie, o pesquisador deve ter em mente que frequentemente são observadas variações interpopulacionais e intrapopulacionais. Por exemplo *Petrochelidon pyrrhonota* pode construir tanto ninhos individuais, do tipo retorta, quanto ninhos em conjunto com outros casais, do tipo condomínio, os quais compartilham a parede do ninho com a vizinhança (del Hoyo, 2004). Além disso, indivíduos de uma mesma população podem construir ninhos distintos de acordo com a disponibilidade de locais de nidificação, disponibilidade de materiais de construção e sazonalidade climática, o que revela marcada plasticidade fenotípica (Bailey et al., 2014). Por exemplo, Skutch (1954) “observed that during the early part of the breeding season, before the rains begin, the nests of the Yellow-rumped Cacique (*Cacicus cela*, Icteridae) in Central America are all open at the top. But as the rains begin, after the eggs have been laid and even after the young hatched, the top of the entrance is gradually roofed over and the nest entrance becomes a bent tube opening downward”. Já Sick (1997) observa que *Pitangus sulphuratus*, que geralmente constrói um ninho do tipo domo, pode “contentar-se em fazer uma tigela aberta caso construa em lugar abrigado, p. ex. na base de uma palmeira”.

Diversas espécies de aves têm o hábito de reutilizar um mesmo ninho em múltiplas tentativas reprodutivas, e.g. *Hirundo pyrrhonota* (Hansell, 2000), *Hylophylax naevioides* (Styrsky, 2005), *Ciconia ciconia* (Vergara et al., 2010), *Cinclodes pabsti* (Zocche, et al., 2021), mas sempre reformando e adicionando novos materiais ao ninho. Em alguns casos, um mesmo

ninho pode ser retrabalhado ao longo de toda uma vida (“perpetual builders”), por vezes mesmo atravessando gerações (Deeming & Reynolds, 2015; Hansell, 2000). Dessa maneira, o ninho é modificado tanto em tamanho quanto no seu formato original. Para as espécies de “*perpetual builders*”, tais como *Phacellodomus rufifrons*, *Anumbius annumbi*, *Pseudoseisura cristata* (Furnariidae) e *Scopus umbretta* (Scopidae), o tipo original do primeiro ninho construído é que deve ser considerado para o esquema de classificação aqui proposto.

### 3. MÉTODOS

**3.1 Revisão bibliográfica.** Para a construção do esquema para classificação e descrição padronizada dos ninhos de aves do mundo, foi feita uma ampla revisão de literatura. Para isso foram utilizados como ponto de partida os detalhados estudos de Newton (1893–1896), Thomson (1964), Skutch (1976), Collias & Collias (1984), Campbell & Lack (1985), Baicich & Harrison (1997), Hansell (2000), Simon & Pacheco (2005), Goodfellow (2011) e Lovette & Fitzpatrick (2016). Fontes bibliográficas adicionais foram identificadas através das citações encontradas nessas fontes primárias e também através de uma revisão bibliográfica conduzida com o auxílio do motor de busca Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>), utilizando-se para isso a palavra “bird” em conjunto com as seguintes palavras-chave: “breeding biology”, “construction behaviour”, “function of nests”, “nesting materials”, “nest construction” e “nest description”. Desta forma, foi feita uma revisão da caracterização de ninhos quanto ao seu formato, medidas, estruturas acessórias, locais de nidificação, tipos de suporte, materiais de construção e estruturação do ninho.

**3.2 Desenvolvimento do esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves.** Primeiramente foi desenvolvido um esquema preliminar para a classificação e descrição de ninhos, com diversas informações e definições relevantes para tal proposta, tal como tipos de ninhos, dimensões dos ninhos, materiais de construção etc. Muitas dessas informações e definições já haviam sido utilizadas pelos esquemas de classificações citados anteriormente. Em outras palavras, o esquema preliminar foi realizado com base nos estudos listados na seção “Breve revisão sobre esquemas prévios de classificação”, buscando alinhar os melhores elementos existentes em cada proposta e aparar as inconsistências e contradições identificadas ao longo deste processo de revisão. Esta versão preliminar foi posteriormente refinada por meio da incorporação de novas informações e elementos identificados durante a revisão bibliográfica detalhada aqui conduzida. A versão refinada foi então testada por meio de trabalhos de campo e uma nova rodada de revisão da literatura descritiva (ver abaixo), recebendo então o polimento final.

**3.3 Critérios adotados.** A proposta aqui apresentada foi construída com base no critério morfofuncional, ou seja, se baseia tanto na forma do ninho quanto na sua funcionalidade (e.g. termorregulação e proteção contra predadores e/ou parasitas). Os materiais e as técnicas de construção utilizadas não foram considerados para a classificação dos tipos de ninho, pois variam muito entre as espécies, podendo mesmo existir marcada variação intraespecífica e

etária, pois as técnicas e os materiais utilizados variam de acordo com predisposições genéticas, experiência dos indivíduos e com a abundância de diferentes materiais entre habitats e regiões geográficas distintas (Mainwaring et al., 2014; Deeming & Reynolds, 2015). Sendo assim, uma classificação apoiada em características altamente variáveis resultaria em uma proposta extremamente complexa e de difícil aplicação, a qual dificilmente resultaria na tão desejada descrição e classificação padronizada dos diferentes tipos de ninhos de aves do mundo.

Ao longo deste estudo, percebeu-se que existe um contínuo morfológico e funcional ligando os diferentes tipos de ninho. Tomemos como exemplo o contínuo de variação que liga um ninho em forma de plataforma (totalmente aberto e com os ovos expostos) em um domo (totalmente fechado e com os ovos ocultos). Ligando esses extremos é possível identificar ninhos, “cesto” e “bolsa”, com características morfofuncionais intermediárias. Entretanto, ao longo desse contínuo, existem diferenças óbvias na morfologia do ninho, complexidade de construção e funcionalidade do ninho e relação ao grau de exposição dos ovos, ninhegos e adultos (e.g. proteção contra predação e intempéries) (Mainwaring et al., 2014). Portanto, apesar de arbitrários, pontos de corte ao longo deste contínuo são desejáveis e mesmo necessários para a classificação dos tipos de ninhos, refletindo a sua diversidade morfofuncional. Dada a variedade nas dimensões de ninhos e ovos, este estudo adotou como critério o grau de exposição dos ovos no ninho, sendo utilizada como referência o tamanho do ovo em relação ao tamanho do ninho (mais detalhes abaixo).

**3.4 Testes e polimento do esquema proposto.** O esquema aqui proposto foi testado de duas formas, sendo realizadas correções e polimentos sempre que alguma inconsistência foi identificada. O primeiro tipo de teste ocorreu durante estudos de campo desenvolvidos no sudeste do Brasil e a segunda por meio da comparação com a descrição e ilustrações de ninhos publicadas pela literatura especializada. O teste em campo tem a vantagem de permitir a análise do ninho fresco e *in loco*, possibilitando uma análise muito mais minuciosa de todas as variáveis envolvidas. Esse tipo de abordagem tem diversas vantagens em relação à análise de ninhos a partir de fotografias e descrições da literatura, as quais fornecem uma representação incompleta da situação real. Os testes em campo, por outro lado, demandam um elevado tempo e esforço amostral e, mesmo em áreas altamente biodiversas como a área de estudos, que abriga quase 300 espécies de aves (ver abaixo), permite a amostragem dos ninhos de um número relativamente pequeno de espécies. Por esse motivo os dois tipos de testes aqui empregados são complementares, pois a análise de dados da literatura permite uma cobertura taxonômica e geográfica muito mais ampla (Crozarior, 2016).

O teste em campo ocorreu durante as atividades de monitoramento de ninhos desenvolvidas pelo Laboratório de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa – *Campus Florestal* (CAF). O CAF está localizado no município de Florestal, Minas Gerais, (19°52’S, 44°25’W) e possui uma área de ~1.500 ha em uma região de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado. A precipitação média registrada é de ~1.450 mm distribuídos de maneira fortemente sazonal, com estação chuvosa de outubro a março e seca de abril a setembro, em um clima subtropical, com inverno seco e ameno e verão úmido e quente (Lopes & Marçal, 2016). As incursões a campo foram realizadas em áreas antropizadas (e.g. pastagens, jardins, plantações), lagoas, brejos e fragmentos de floresta semidecídua. O teste ocorreu todas as vezes que um novo ninho ativo foi localizado durante as estações reprodutivas (agosto–março) de 2018–2019, 2019–2020, 2020–2021 e 2021–2022. Dessa maneira, diferentes versões do esquema de classificação e descrição foram testadas para diferentes tipos de ninhos e estratégias reprodutivas.

O esquema de classificação também foi testado em gabinete através da leitura da seção “Breeding” e análise das fotos de todas as famílias de aves representadas nos 16 volumes do “Handbook of the Birds of the World” – HBW (del Hoyo et al., 1992–2011). Sempre que o texto relativo a alguma família não apontava de forma precisa o tipo de ninho ou que apresentasse informações insuficientes, foi também consultado os *accounts* de suas espécies. É importante destacar que o HBW é a compilação descritiva mais completa e abrangente sobre a biologia reprodutiva de todas as espécies de aves do mundo. O teste foi realizado através de um formulário digital, desenvolvido através do KoboToolbox, o qual possui um conjunto de ferramentas gratuitas e práticas para a coleta e análise de dados. Nele foram respondidas às seguintes questões: “o tipo de ninho se enquadra no esquema proposto? Se sim, em qual?”, “algum local distinto? Se sim, em qual/is?”, “algum material distinto? Se sim, qual/is?”. Além disso, um campo de informação adicional foi destinado aos tipos de ninhos dos hospedeiros das espécies de aves parasitas de ninhos e outro campo para informações adicionais, de modo a permitir o refinamento do esquema preliminar de classificação.

Entretanto, as dimensões dos ninhos e ovos, fundamentais para a aplicação dos pontos de corte aqui adotados, raramente são apresentadas pelo HBW, não sendo possível identificar o tipo de ninho apenas pela descrição. Sendo assim, os tipos de ninho de cada família foram identificados por um conjunto de informações: descrição e fotos no HBW e descrições em outros compilados, tais quais apresentadas em Ali & Ripley (1978, 1981), Sick (1997), Harrison & Castell (2002), Baicich & Harrison (2005), de la Peña (2016, 2019A, 2019B) e Schönwetter (1960-1992).

## 4. RESULTADOS


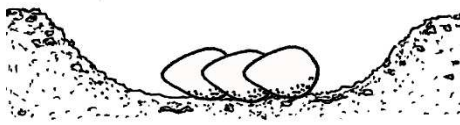
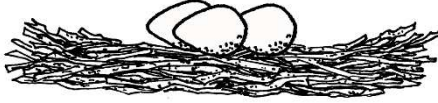
### 4.1 Esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves


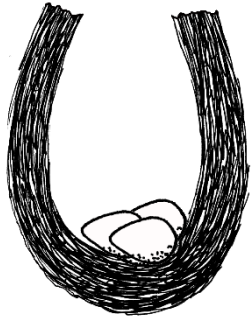
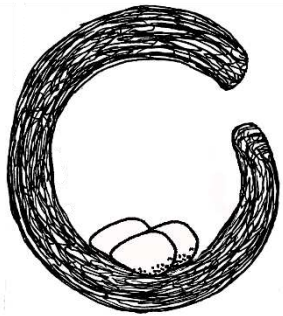
O esquema para a classificação e descrição de ninhos de aves aqui proposto está organizado em cinco categorias principais: 1 – Tipos de ninhos e sua medição; 2 – Estruturas acessórias; 3 – Locais de nidificação; 4 – Tipos de suporte; 5 – Materiais de construção e estruturação do ninho.

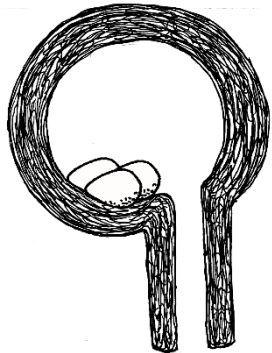
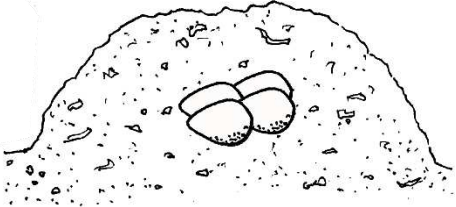
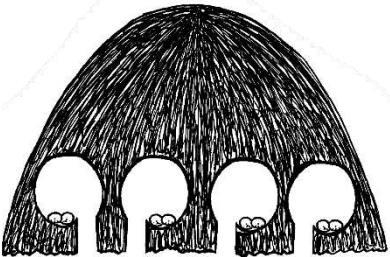
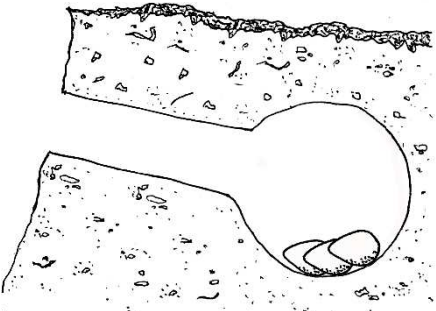
#### 1 - Tipos de ninhos e sua medição

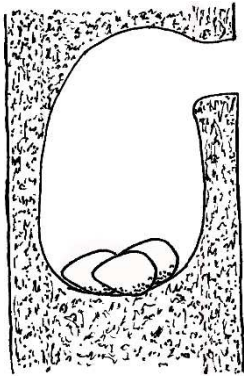
Com base no critério morfofuncional, foram identificados 11 tipos de ninhos (**tabela 1**), os quais são mutuamente exclusivos. Entretanto, podem ocorrer ninhos compostos, isto é, ninhos produtos da combinação entre dois tipos de ninhos, sendo um deles necessariamente o tipo galeria ou buraco. Um ninho composto, portanto, pode ser por exemplo, um cesto em buraco ou um cesto em galeria. Além dos termos propostos para nomear os tipos de ninho aqui identificados, foi feita uma compilação durante a revisão bibliográfica com todos os diferentes termos pelos quais esses mesmos tipos de ninho são denominados na literatura.

**Tabela 1.** Onze tipos morfofuncionais de ninhos de aves aqui propostos, com seus respectivos nomes em português, espanhol e inglês (**negrito**). Alguns dos principais nomes alternativos encontrados na literatura são também apresentados. Ilustrações: Leonardo Lopes.

Tipos morfofuncionais de ninhos	Português	Español	English
	<b>Básico</b> Chão Solo	<b>Básico</b> Suelo	<b>Basic</b> Ground
	<b>Depressão</b> Cavidade Concavidade	<b>Depresión</b> Escarbado Excavación	<b>Scrape</b> Pit Digging
	<b>Plataforma</b> Colchão Girau Prato	<b>Plataforma</b> Plato Plato hondo Plato playo Salsero	<b>Platform</b> Bed Plate Saucer Concave platform Eyrie

	<p><b>Cesto</b> Cadinho Cestinho Cone Semiesfera Taça Tacinha Tigela Tigelinha</p>	<p>Taza Copa Crater Cuenco Olla Semiesfera Tacita Tazón</p>	<p><b>Cup</b> Basket Bowl Cone Crucible Goblet Half-cup Truncated- cone Bracket-shaped</p>
	<p><b>Bolsa</b> Saco</p>	<p><b>Bolsa</b> Colgante Saco</p>	<p><b>Pouch</b> Bag Gourd-shaped Pear-shaped Pendant structure Pendent structure Pendulous-cup Purse-shaped Pouch-like Suspended Pendant-bag Suspended pouch-like Swinging-pouch</p>
	<p><b>Domo</b> Cúpula Esfera Esférico Esferoide Elipse Elipsoide Bola Ovoide Ovalado Globo Globular Globoso Globuloso Forno</p>	<p><b>Domo</b> Cúpula Globular Pelota Redondeado</p>	<p><b>Dome</b> Domed structure Ellipse Furnace Globular Oven Ovoid structure Rounded mass Rounded-structure Sphere Spheroid Fortress Football-shaped</p>

	<p><b>Retorta</b> Bota Botina</p>	<p><b>Retorta</b> Colgante Globoso con túnel Globular con túnel Piriforme con túnel Redondeada com túnel</p>	<p><b>Retort</b> Retort-shaped Bag-shaped Boot Bottle-shaped Dome and tube Long sleeve Pendant Rounded structure with a neck Sock-shaped Flask-shaped Castle Inverted-sock Sleevelike</p>
	<p><b>Monte</b></p>	<p><b>Montículo</b></p>	<p><b>Mound</b></p>
	<p><b>Condomínio</b> Composto Comunal</p>	<p><b>Condominio</b> Comunal</p>	<p><b>Compound</b></p>
	<p><b>Galeria</b> Toca Subterrâneo Cavidade</p>	<p><b>Madriguera</b> Cuevas</p>	<p><b>Burrow</b> Tunnel Cavity</p>

	<b>Buraco</b> Oco Cavidade	<b>Hueco</b>	<b>Hole</b> Cavity
---	----------------------------------	--------------	-----------------------

Os tipos de ninhos propostos na **tabela 1** são descritos abaixo e uma série de exemplos é ilustrada por meio de pranchas no **ANEXO A**. As medidas recomendadas também são apresentadas para cada tipo de ninho identificado. Medidas lineares devem ser obtidas em milímetros para ninhos de pequeno porte e em centímetros para ninhos de médio a grande porte. Medidas de massa devem ser obtidas em gramas para ninhos de pequeno porte e em quilogramas para ninhos de grande porte. Para ninhos compostos devem ser tomadas as medidas de ambos os tipos de ninhos identificados.

**1.1 – Básico:** os ovos são depositados diretamente no local onde serão incubados, o qual não recebe qualquer tipo de preparo ou, no máximo, um rastelamento para a limpeza do local e uma melhor acomodação dos ovos. Em ninhos do tipo básico localizados no chão, frequentemente, o rastelamento ou a própria movimentação do adulto durante a postura e incubação dos ovos resultam na formação de uma depressão relativamente rasa, na qual os ovos são acomodados. Nestes casos, a altura interna do ninho jamais excede o comprimento do ovo. Em alguns poucos casos, como na família Rheidae, pode haver também um forramento do ninho (e.g. *Pterocnemia pennata*; Folch, 1992). Portanto, esse tipo de ninho exige pouco investimento por parte dos pais, ficando os ovos totalmente expostos quando não estão sendo incubados. **Medidas recomendadas:** devido à sua simplicidade extrema, nenhuma medida é recomendada para este tipo de ninho, cujos limites não podem ser claramente definidos. Ex: *Struthio camelus* (Struthionidae), *Nyctibius griseus* (Nyctibiidae), *Uria lomvia* (Alcidae), *Gygis alba* (Laridae), *Charadrius vociferus* (Charadriidae), *Vanellus chilensis* (Charadriidae), *Coragyps atratus* (Cathartidae) e *Eurostopus argus* (Caprimulgidae) (**prancha 1**).

**1.2 - Depressão:** embora similar ao tipo “básico” pelo baixo investimento na construção

e elevado grau de exposição dos ovos, neste tipo de ninho os ovos ficam abrigados em uma concavidade, cuja altura interna excede o comprimento do ovo. Ou seja, esse tipo de ninho possui uma parede envolvendo os ovos, o que teoricamente modifica as condições microclimáticas (e.g. proteção contra ventos) e oculta parcialmente os ovos contra predadores terrestres (Collias, 1964). **Medidas recomendadas:** diâmetros internos (maior e menor) e altura interna. Ex: *Sterna paradisaea* (Laridae), *Rynchops flavirostris* (Laridae) e *Pluvianus aegyptius* (Pluvianidae) (**prancha 2**).

**1.3 - Plataforma:** estrutura relativamente simples, sendo aproximadamente plana no topo, podendo acomodar uma concavidade discreta, cuja altura interna não excede o comprimento dos ovos. Ninhos tipo plataforma são geralmente construídos através do mero empilhamento ou um simples entrelaçamento dos seus materiais constituintes. Ninhos deste tipo podem ser frágeis e serem construídos com o mínimo de esforço (e.g. *Columba palumbus*; Goodfellow, 2011) ou estruturas maciças – podendo conter milhares de gravetos, o que demanda mais tempo e esforço por parte do construtor (e.g. *Pandion haliaetus*; Lovette & Fitzpatrick, 2016). Em ninhos do tipo plataforma os ovos são também bastante expostos, mas, no caso de ninhos construídos diretamente no solo, a elevação diminui o risco de sofrer com um possível alagamento, provê isolamento térmico contra o frio/calor excessivo do chão e expande o campo de visão dos adultos no ninho. **Medidas recomendadas:** altura externa; altura interna e diâmetros externos (maior e menor). Ex: *Columba palumbus* (Columbidae), *Patagioenas picazuro* (Columbidae), *Recurvirostra avosetta* (Recurvirostridae), *Lipaugus vociferans* (Cotingidae), *Ciconia ciconia* (Ciconiidae), *Ardea alba* (Ardeidae), *Cariama cristata* (Cariamidae), *Chlidonias niger* (Laridae), *Podiceps cristatus* (Podicipedidae), *Pygochelidon melanoleuca* (Hirundinidae), *Hemiprocne longipennis* (Hemiprocniidae), *Phoeniconaias minor* (Phoenicopteridae) e *Fulica cornuta* (Rallidae) (**prancha 3**).

**1.4 - Cesto:** formato semelhante a uma semiesfera dotada de uma concavidade distinta para acomodar os ovos (a altura interna desta concavidade excede o comprimento do ovo entre uma e três vezes). Ninhos do tipo cesto geralmente demandam técnicas de construção mais elaboradas e, na maioria das vezes, um maior investimento de tempo e energia do que os tipos de ninho listados anteriormente. Esse tipo de ninho possui paredes que retêm melhor o calor e a umidade em seu interior (Deeming, 2011b). Uma das laterais do ninho pode ser achatada quando o ninho é construído contra uma

superfície plana, tal como ninhos de andorinhas em paredes rochosos, cavernas ou chaminés (e.g. *Ptyonoprogne rupestris*; Catry et al., 2010). Apesar de ninhos do tipo cesto muitas vezes influenciarem de maneira decisiva no microclima ao qual os ovos e ninhegos estão expostos, ninhos deste tipo são ainda bastante expostos a fatores ambientais, como chuva, vento e radiação solar, ficando os ovos também parcialmente expostos a predadores visualmente orientados (Mainwaring et al., 2014). **Medidas recomendadas:** altura externa; altura interna; diâmetros externos (maior e menor) e diâmetros internos (maior e menor). Ex: *Chaetura pelágica* (Apodidae), *Tachuris rubrigastra* (Tyrannidae), *Antilophia galeata* (Pipridae), *Tyrannus melancholicus* (Tyrannidae), *Phaethornis ruber* (Trochilidae), *Turdus merula* (Turdidae), *Polytmus theresiae* (Trochilidae), *Leucocarbo atriceps* (Phalacrocoracidae), *Pyrocephalus rubinus* (Tyrannidae), *Guira guira* (Cuculidae), *Parus major* (Paridae), *Orthotomus sutorius* (Cisticolidae), *Cypsiurus parvus* (Apodidae), *Eremophila alpestris* (Alaudidae), *Struthidea cinerea* (Corcoracidae) e *Oenanthe leucura* (Muscicapidae) (prancha 4).

**1.5 - Bolsa:** Esse tipo de ninho é semelhante ao tipo cesto, porém mais profundo (a altura interna do ninho é no mínimo três vezes maior do que o comprimento do ovo). Ninhos do tipo bolsa geralmente são pendentes, isto é, são fixados apenas pela parte superior, enquanto a parte inferior fica livre). O acesso à câmara oológica é geralmente posicionado na porção superior do ninho, sendo voltado para cima. Algumas espécies realizam uma cobertura no topo do ninho com os materiais de fixação, o que faz com que o acesso ao ninho seja orientado de forma súperolateral (e.g. *Icterus gularis*; Lovette & Fitzpatrick, 2016). Ninhos deste tipo são mais fechados do que os tipos de ninho anteriores, com os ovos geralmente permanecendo completamente ocultos no seu interior. Dessa maneira o conteúdo do ninho fica mais protegido contra predadores ou mesmo contra intempéries, principalmente vento e chuva. Ninhos tipo bolsa geralmente requerem um considerável esforço de construção e a utilização de técnicas de construção mais complexas (Goodfellow, 2011). **Medidas recomendadas:** altura externa; altura interna (medida a partir da borda inferior do orifício de entrada); diâmetros externos (maior e menor); diâmetros internos (maior e menor) e diâmetros (maior e menor) do orifício de entrada. Ex: *Cacicus chrysopterus* (Icteridae), *Icterus galbula* (Icteridae), *Psarocolius decumanus* (Icteridae), *Psaltriparus minimus* (Aegithalidae), *Cinnyris jugularis* (Nectariniidae), *Quelea quelea* (Ploceidae), *Euplectes orix* (Ploceidae) e

*Amblyospiza albifrons* (Ploceidae) (**prancha 5**).

**1.6 - Domo:** possui uma concavidade distinta para acomodar os ovos, como no ninho tipo cesto, entretanto é um ninho de formato esférico ou elíptico, sendo quase totalmente fechado, exceto pelo pequeno orifício de entrada, que pode ser posicionado lateralmente ou em posição superior. O fundo do ninho pode ser achatado quando ele for apoiado por baixo, em uma superfície plana (e.g. *Furnarius rufus*). Ninhos do tipo domo oferecem elevada proteção aos ovos e filhotes, tanto contra predadores quanto contra fatores ambientais, conferindo uma eficiente termorregulação (Goodfellow, 2011; Mainwaring et al., 2014). Ninhos do tipo domo geralmente requerem um elevado investimento de tempo e esforço, bem como o uso de técnicas mais elaboradas para a sua construção.

**Medidas recomendadas:** altura externa; altura interna (medida a partir da borda inferior do orifício de entrada); diâmetros externos (maior e menor); diâmetros internos (maior e menor) e diâmetros (maior e menor) do orifício de entrada. Ex: *Leptopogon amaurocephalus* (Tyrannidae), *Ploceus velatus* (Ploceidae), *Phacellodomus rufifrons* (Furnariidae), *Furnarius rufus* (Furnariidae), *Amblyospiza albifrons* (Ploceidae), *Aegithalos caudatus* (Aegithalidae), *Corythopsis delalandi* (Tyrannidae), *Seiurus aurocapilla* (Parulidae) e *Myiobius sulphureipygius* (Tityridae) (**prancha 6**).

**1.7 - Retorta:** similar ao ninho do tipo domo pelo formato esférico ou elíptico, mas distinto pela presença de um tubo de acesso, o qual leva à câmara oológica do ninho. Este tubo pode ser flexível ou rígido, posicionado de forma horizontal, vertical ou inclinado e a abertura do tubo pode ter diferentes orientações: ascendente, descendente ou lateral. A presença desse tubo de acesso oferece uma segurança complementar, pois é uma barreira a mais contra predadores, parasitas e intempéries (Goodfellow, 2011).

**Medidas recomendadas:** altura externa; altura interna; diâmetros externos (maior e menor); diâmetros internos (maior e menor); comprimento e diâmetros (maior e menor) do tubo. Ex: *Panyptila cayennensis*, *Synallaxis azarae* (Furnariidae), *Certhiaxis cinnamomeus* (Furnariidae), *Petrochelidon pyrrhonota* (Hirundinidae), *Ploceus oculares* (Ploceidae), *Ploceus philippinus* (Ploceidae), *Scopus umbretta* (Scopidae), *Anthoscopus caroli* (Remizidae), *Anthoscopus minutus* (Remizidae) (**prancha 7**).

**1.8 - Monte:** ninho formado por um amontoado de materiais empilhados ou acumulados, nos quais os ovos são enterrados e incubados pelo calor do ambiente ou

gerado pela decomposição da matéria orgânica, não havendo incubação por parte da ave. Esse tipo de ninho oculta completamente os ovos. Desta forma, o ninho também assegura um eficiente controle climático em relação às variações ambientais na temperatura e umidade (Collias, 1964). **Medidas recomendadas:** altura externa; altura interna (a qual os ovos foram enterrados) e diâmetros (maior e menor) do monte. Ex: *Alectura lathamii* (Megapodiidae) (**prancha 8**).

**1.9 - Condomínio:** é uma grande estrutura, pertencente a múltiplos indivíduos, na qual cada indivíduo/casal constrói sua própria câmara oológica (“egg chamber”) independente das demais. Como certas partes do ninho (telhado e paredes) são compartilhadas e seu tamanho maciço ameniza o impacto de flutuações nas temperaturas, os residentes são beneficiados com um menor custo energético relativo de construção. Esse tipo de ninho pode também oferecer proteção conjunta contra predadores (Collias, 1964). **Medidas recomendadas:** altura externa e diâmetros externos (maior e menor) da base e do topo do condomínio, diâmetro interno médio de cada câmara individual, diâmetros médio (maior e menor) do orifício de entrada, número de câmaras oológicas em uso. Ex: *Myiopsitta monachus* (Psittacidae), *Philetairus socius* (Ploceidae) e *Creatophora cinerea* (Sturnidae) (**prancha 9**).

**1.10 - Galeria:** este tipo de ninho consiste em uma cavidade, geralmente escavada no solo, a qual pode ter sido construída pela própria ave, por outro animal, ou pode ter se formado naturalmente. Esse tipo de ninho é acessado por um longo túnel e por isso, a sua diferença principal em relação ao tipo buraco é que seu comprimento é maior do que a altura interna da câmara oológica. Isso torna o ninho mais inacessível a predadores e mais protegido em relação às intempéries (Collias, 1964; Goodfellow, 2011; Mainwaring et al., 2014). **Medidas recomendadas:** altura interna e diâmetros (maior e menor) da câmara oológica; diâmetros (maior e menor) e comprimento do túnel. Ex: *Athene cunicularia* (Strigidae), *Merops apiaster* (Meropidae), *Malacoptila semicincta* (Bucconidae) e *Alcedo atthis* (Alcedinidae) (**prancha 10**).

**1.11 - Buraco:** é um tipo de ninho em cavidade, a qual pode ter sido escavada ou reformada pela própria ave. Ninhos do tipo buraco são também frequentemente escavados por outros animais ou formados naturalmente pela quebra de galhos, decomposição microbiológica, processos erosivos, ou ainda pela ação antrópica.

Buracos podem ser feitos em rochas, cupinzeiros, formigueiros, vespeiros, árvores, entrenós de bambu, tubulações, luminárias e outras estruturas artificiais. Sua câmara oológica é geralmente acessada diretamente a partir do lado externo ou, no caso de existir um pequeno túnel na entrada, este nunca é maior do que a altura interna da câmara oológica. Ninhos do tipo buraco são de difícil detecção, ocultando os ovos por completo, os quais ficam bem protegidos contra predadores e intempéries (Collias, 1964; Goodfellow, 2011; Mainwaring et al., 2014). **Medidas recomendadas:** altura interna e diâmetros (maior e menor) da câmara oológica e diâmetros (maior e menor) do orifício de entrada. Ex: *Trogon elegans* (Trogonidae), *Buceros bicornis* (Bucerotidae), *Dryobates pubescens* (Picidae), *Melanerpes erythrocephalus* (Picidae), *Melanerpes uropygialis* (Picidae) e *Ocyrceros birostris* (Bucerotidae) (**prancha 11**).

**Medidas adicionais.** Além das medidas aqui relacionadas, outra importante medida que deve ser sempre obtida é a altura em relação ao solo ou à lâmina d'água, medida esta que deve ser tomada tendo como referência a borda externa do ninho no seu ponto de acesso aos ovos. Sempre que possível, o ninho deve ser medido tão logo a sua construção esteja finalizada, pois as dimensões e forma dos ninhos são frequentemente alteradas ao longo da incubação dos ovos e desenvolvimento do filhote, seja pela adição de novo material ou por desgaste, compressão e deformação do ninho.

A medida da massa do ninho, apesar de sua importância em estudos ecológicos e comportamentais, é muitas vezes difícil de ser tomada, pois é necessário levar em consideração o fato do material desidratar ao longo do tempo e mesmo descontar o peso do galho/estrutura suporte (que nem sempre é possível sem que o ninho se desestruture). Como esta é uma medida geralmente destrutiva, pois requer a coleta do ninho, o dilema ético/legal/conservacionista de coletar ninhos deve ser considerado, mesmo no caso de ninhos inativos, pois algumas espécies reutilizam o próprio ninho, reaproveitam o ninho de outras espécies, ou reciclam o material para a construção de um novo ninho. Portanto, a medida da massa do ninho não é recomendada em todas as situações, cabendo ao pesquisador decidir sobre os prós e contras da coleta ou não desta variável. Na real necessidade de coleta dessa medida, o pesquisador deverá explicitar se o ninho foi pesado em suas condições originais de campo ou se foi tomada a sua massa seca após armazenamento (Hansell, 2000).

## 2 – Estruturas acessórias

Alguns dos tipos de ninhos aqui relacionados também podem exibir estruturas acessórias, as quais são geralmente extensões de materiais adicionadas a um dos tipos de ninho identificados acima e que atuam no sentido de alterar seu contorno ou funcionalidade. Elas podem servir também de barreira ou camuflagem contra possíveis predadores, proteção contra intempéries, ou mesmo como elemento de equilíbrio do ninho. Estruturas acessórias estão geralmente presentes em ninhos mais fechados, especialmente nos tipos bolsa, domo e retorta. São elas:

**2.1 – Suspensório:** extensão de material acima do topo do ninho, podendo ter as funções de fixação, camuflagem (“quebrando” o contorno) e termorregulação (Hansell, 2000). Ex: *Todirostrum cinereum* e *Hemitriccus margaritaceiventer*. **Medidas recomendadas:** comprimento do suspensório.

**2.2 – Cauda:** material dependurado na base do ninho, podendo ter as mesmas funções do suspensório ou mesmo servir como contrapeso (Hansell, 2000). Ex: *Phaethornis augusti* e *Todirostrum cinereum*. **Medidas recomendadas:** comprimento da cauda.

**2.3 – Alpendre:** pequena cobertura suspensa sobre a entrada do ninho, geralmente elaborada com o mesmo material da sua construção. Possui a função de proteger o interior do ninho contra a chuva, radiação solar e entrada de predadores (Hansell, 2000). Ex: *Myiornis auricularis* e *Cinnyris jugularis*. **Medidas recomendadas:** largura e comprimento do alpendre.

**2.4 – Antecâmara:** presente especialmente em ninhos do tipo domo, consiste em uma câmara de entrada situada anterior à câmara oológica. Ela é formada através da construção de uma meia-parede no interior do ninho, a qual permite a passagem da ave e a ventilação do ninho ao mesmo tempo que dificulta o acesso de predadores ao conteúdo do ninho (Goodfellow, 2011; Lovette & Fitzpatrick, 2016). Ex: *Furnarius rufus*.

**2.5 – Ninhos falsos:** câmaras presentes acima da câmara oológica do ninho tipo “domo”. Elas podem ser em formato de domo ou cesto, podendo ser utilizadas pelos machos

como dormitórios, como poleiros, ou mesmo servir como distração para possíveis predadores visuais (Hansell, 2000; Galligan & Kleindorfer, 2008). Ex: *Estrilda astrild* e *Acanthiza chrysorrhoa*.

**2.6 – Entrada falsa:** direciona à uma câmara não utilizada, funcionando como uma distração para o predador não localizar a verdadeira entrada que dá acesso os ovos e ninhegos. Essa entrada também pode servir como um suporte estrutural para erguer o tubo de entrada da câmara verdadeira (oológica), além de atuar como um poleiro para os indivíduos reprodutores e filhotes (Hansell, 2000; Skead, 2010; Lovette & Fitzpatrick, 2016). Ex.: *Anthoscopus minutus* e *Phacellodomus rufifrons*.

### 3. Locais de nidificação

São reconhecidos 26 locais de nidificação mutuamente exclusivos: árvore, arvoreta, arbusto, palmeira, samambaia, cana ("reed"), bambu, capim, herbácea não graminóide ("forbs"), liana, epífita, erva-de-passarinho, macrófita aquática, toco, cupinzeiro, formigueiro, vespeiro, chão, barranco, fenda rochosa, paredão rochoso (ninho fixado sem ser suportado por baixo), ressalto rochoso (ninho suportado por baixo), caverna, água (para ninhos flutuantes), caixa ninho e antrópico. Apesar de caixas ninhos serem obviamente de origem antrópica, optou-se por considerá-las como um local de nidificação independente devido à sua grande importância em estudos ornitológicos. O local "antrópico" abarca uma ampla gama de possibilidades, sendo necessário especificar qual é o local, por exemplo: poste de luz, chaminé, beiral de casa, caixa de correios, chuveiro elétrico etc.

### 4. Tipos de suporte

Outra importante diferenciação a saber durante a descrição de ninhos é entre as terminologias suporte e fixação, as quais são, por vezes, utilizadas inadvertidamente como sinônimos. Suporte é a estrutura na qual o ninho está apoiado e fixação é um artifício utilizado pelas aves para manter o ninho seguro em uma determinada posição, com o auxílio de materiais de construção (ex.: vegetais, seda de invertebrados e muco salivar) (Hansell, 2000). Sendo assim, todo ninho tem suporte, mas nem todos possuem fixação. Por exemplo, ninhos de muitas espécies são suportados por baixo por galhos, mas não são fixados, sendo o seu peso suficiente para mantê-los no lugar (e.g. *Certhiaxis cinnamomeus*; Hansell, 2000). Diferentemente, os ninhos de muitas outras espécies, além de serem suportados por baixo, são também fixados com

seda de invertebrados (e.g. *Calypste costae*; Hansell, 2000). São identificados cinco tipos de suporte:

**4.1 - Assentado:** o ninho é assentado diretamente no suporte pela sua base e/ou laterais, sendo imóveis ou com mobilidade totalmente dependente do movimento dos locais de nidificação, como galhos de árvore. Ex: *Steatornis caripensis*, *Phaethornis idaliae*, *Furnarius rufus*, *Agelaius phoeniceus*, *Petrochelidon ariel*, *Parus major* e *Orthotomus sutorius*

**4.2 - Suspenso:** o ninho é fixado diretamente ao suporte pelas suas bordas superiores; apesar de possuir certa independência de mobilidade, ainda se move principalmente acompanhando eventuais movimentos do local de nidificação. Ex: *Neopelma pallescens*, *Antilophia galeata*, *Cyanomitra olivace* e *Ploceus cucullatus*.

**4.3 - Pênsil:** o ninho é fixado ao suporte por meio de um material de fixação, o qual se estende geralmente do topo do ninho. Por isso, o ninho se move tanto com o movimento do suporte quanto de forma independente, de acordo com as condições ambientais, por exemplo, ventania e tempestade. Ex: *Tolmomyias sulphurescens*, *Hedydipna collaris*, *Anaplectes rubriceps*, *Malimbus scutatus* e *Icterus galbula*.

**4.4 - Flutuante livre:** o ninho flutua livremente pela água não tocando o fundo ou se ancorando à vegetação ou outra estrutura. Ex: *Actophilornis africanus*.

**4.5 - Flutuante ancorado:** o ninho, apesar de flutuante, está ancorado à vegetação ou outra estrutura, o que limita a sua movimentação. Ex: *Podilymbus podiceps*, *Podiceps auritus* e *Tachybaptus ruficollis*.

Além de classificar os ninhos quanto ao tipo de suporte é importante registrar o nome da espécie de planta ou estrutura que suporta o ninho, devendo ser medidos os diâmetros dos suportes (mm). Se o ninho estiver entre ramificações de um galho e com sua base apoiada no galho principal devem ser medidos os diâmetros dos galhos ramificados e do galho principal.

## 5. Materiais de construção e estruturação do ninho

Um ninho pode ser composto por até quatro camadas funcionalmente distintas, às quais são geralmente fáceis de se reconhecer, conforme apresentado abaixo. Note, no entanto, que a maioria dos ninhos não exhibe todas essas quatro camadas.

**5.1 - Fixação:** formada por materiais que fixam e mantêm o ninho em sua posição e local, não possuindo função estrutural;

**5.2 - Estrutural:** esta é a camada que dá integridade e forma ao ninho, evitando distorção ou desmoronamento. Qualquer componente do ninho considerado como desempenhando essa função é tratado como integrando essa camada;

**5.3 - Revestimento:** todos os materiais colocados no exterior da camada estrutural, os quais desempenhar funções outras que não estruturais, como, por exemplo assimilar o ninho ao seu ambiente, tornando-o menos conspícuo;

**5.4 - Forração:** camada mais interna do ninho e que não cumpre um papel estrutural significativo. Entretanto, exerce a função de isolante térmico e acolchoamento, sendo de grande importância para a termorregulação. É importante destacar que esta camada é ausente nos ninhos da maioria das espécies. Isso porque muitas vezes a porção mais interna da camada estrutural, embora composta por material mais delicado, possui sim papel estrutural.

**Materiais de construção.** Uma lista dos materiais mais comumente utilizados pelas aves na construção dos seus ninhos é apresentada na **tabela 2**, ajudando na padronização dos termos utilizados nos trabalhos sobre biologia reprodutiva de aves. Esta é uma lista bastante completa, embora de maneira alguma exaustiva, não incluindo alguns dos materiais mais incomuns, como opérculos de caracol e crisálidas de lagarta. Os materiais são divididos em antropogênicos, inorgânicos, animais, vegetais, líquens e fúngicos. Para melhor caracterização do ninho, os materiais listados na tabela 2 foram subdivididos quanto à sua origem e tamanho, sendo apresentadas informações consideradas importantes para a correta aplicação dos termos. Durante a descrição dos ninhos, esses materiais podem ser classificados, mesmo que por método simples como o visual, quanto à sua abundância em relação ao volume total de material

empregado na construção do ninho. Usando um esquema bastante simples, o material pode ser classificado como raro (menos de 10% do volume do material), comum (entre 10 e 40%) ou então abundante (mais de 40%).

**Tabela 2.** Variedade de materiais usados na construção de cada uma das quatro camadas (fixação, estrutural, decorativa e forro) dos ninhos de aves.

<b>Materiais antropogênicos</b>
Fita (plástica, crepe, adesiva, isolante)
Tecido
Cordão
Arame e fio metálico
<b>Materiais inorgânicos</b>
( ) Cascalho (2–64 mm); ( ) Seixo (64–256 mm); ( ) Rocha (>256 mm)
( ) Areia; ( ) Terra; ( ) Barro
<b>Materiais animais</b>
Muco salivar
( ) Cabelo; ( ) Pelo; ( ) Lã
Penas
Seda: ( ) aranha; ( ) lagarta; ( ) não identificada
Casulo
Ooteca
Pele de cobra
Estrume
<b>Materiais vegetais, líquens e fúngicos</b>
Folha larga (Angiosperma)
Esqueleto de folha larga (Angiosperma)
Pecíolo de folha larga (Angiosperma)
Acícula (Gimnosperma)
Haste (< 2mm Ø e geralmente flexível)
Graveto (> 2mm Ø e geralmente rígido)
Gavinha
Radicela (flexível, ondulada, frágil, ramificações laterais curtas)

Casca de árvore
Estruturas macias: ( ) papus de Asteraceae; ( ) paina; ( ) tricomas
Folha estreita de gramínea (< 5 mm de largura; inclui Cyperaceae)
Folha larga de gramínea (> 5 mm de largura; inclui Cyperaceae)
Caule da gramínea (inclui Cyperaceae)
Espiguetas de gramíneas (inclui Cyperaceae)
Folha de palmeira
Fibra de palmeira
Material vegetal verde (folhas e ramos frescos etc.)
Inflorescência
“Crina vegetal” ( <i>Marasmius</i> - escuro, resistente, rizomorfo)
Samambaia: ( ) folha; ( ) escama da raque
Musgo
Líquen
Taboa e outras monocotiledôneas aquáticas emergentes
Algas marinhas

#### 4.2 Testes do esquema de classificação proposto

O teste em campo resultou em um tamanho amostral de 164 ninhos pertencentes a 48 espécies (**tabela 3**). Houve um maior número de ninhos encontrados para *Sporophila lineola*, pois esta espécie é modelo de estudo de vários subprojetos, e por isso houve um maior esforço amostral.

**Tabela 3.** Táxons de aves para os quais o esquema de classificação de ninhos foi testado em campo. Não foram identificados materiais e locais complementares ao esquema preliminar.

<b>Táxon</b>	<b>Tipo de ninho</b>	<b>Número de ninhos</b>
<b>Anatidae</b>		
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Cesto	1
<b>Ardeidae</b>		
<i>Butorides striata</i>	Plataforma	1
<b>Cariamidae</b>		
<i>Cariama cristata</i>	Plataforma	1
<b>Columbidae</b>		
<i>Columbina squammata</i>	Cesto	1

<i>Columbina talpacoti</i>	Cesto, plataforma	8
<b>Trochilidae</b>		
<i>Phaethornis pretrei</i>	Cesto	3
<i>Thalurania furcata</i>	Cesto	4
<b>Alcedinidae</b>		
<i>Chloroceryle amazona</i>	Galeria	1
<b>Galbulidae</b>		
<i>Galbula ruficauda</i>	Galeria	1
<b>Bucconidae</b>		
<i>Malacoptila striata</i>	Galeria	1
<b>Picidae</b>		
<i>Colaptes melanochloros</i>	Buraco	2
<b>Furnariidae</b>		
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Retorta	3
<i>Synallaxis frontalis</i>	Retorta	2
<b>Tyrannidae</b>		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Domo	1
<i>Colonia colonus</i>	Buraco	2
<i>Fluvicola nengeta</i>	Domo	12
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Buraco	2
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Cesto	1
<i>Myiozetetes similis</i>	Domo	1
<i>Satrapa icterophrys</i>	Cesto	5
<i>Serpophaga subcristata</i>	Cesto	1
<i>Todirostrum cinereum</i>	Domo	6
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Domo	1
<i>Tolmomyias sulfurescens</i>	Bolsa	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Cesto	12
<i>Tyrannus savana</i>	Cesto	4
<b>Hirundinidae</b>		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Cesto em Buraco	1
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Cesto em Buraco	2
<b>Troglodytidae</b>		
<i>Troglodytes aedon</i>	Cesto em Buraco	1
<b>Mimidae</b>		
<i>Mimus saturninus</i>	Cesto	3
<b>Turdidae</b>		
<i>Turdus leucomelas</i>	Cesto	10
<i>Turdus rufiventris</i>	Cesto	1
<b>Passerellidae</b>		
<i>Zonotrichia capensis</i>	Cesto	4
<b>Estrildidae</b>		
<i>Estrilda astrild</i>	Domo	1
<b>Parulidae</b>		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Domo	1
<b>Thraupidae</b>		

<i>Coryphospingus pileatus</i>	Cesto	1
<i>Dacnis cayana</i>	Cesto	1
<i>Elaenia flavogaster</i>	Cesto	5
<i>Elaenia spectabilis</i>	Cesto	2
<i>Sicalis flaveola</i>	Cesto	2
<i>Sporophila lineola</i>	Cesto	30
<i>Sporophila nigricollis</i>	Cesto	10
<i>Stilpnia cayana</i>	Cesto	1
<i>Tersina viridis</i>	Galeria	1
<i>Thlypopsis sordida</i>	Cesto	1
<i>Thraupis sayaca</i>	Cesto	7
<i>Volatinia jacarina</i>	Cesto	4
<b>Icteridae</b>		
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Cesto	14

O teste em gabinete foi aplicado para as 248 famílias (**tabela 4**) para as quais informações sobre a biologia reprodutiva estavam disponíveis. Entretanto, 4 famílias não foram incluídas devido à ausência de qualquer informação, sendo elas: Eulacestomatidae, Hylocitreidae, Pityriasisidae e Urocynchramidae.

**Tabela 4.** Famílias para as quais o esquema de classificação foi testado em gabinete. A classificação em mais de um tipo de ninho da mesma família se refere a variação entre espécies e/ou ninhos compostos para uma mesma espécie. A base taxonômica utilizada seguiu a IOC World Bird List, v. 12.1 (Gill & Donsker, 2022). Os tipos de ninhos das espécies parasitas não foram incluídos, pois já foram classificados no seu devido campo da espécie hospedeira.

<b>Táxon</b>	<b>Tipo de ninho</b>
<b>STRUTHIONIFORMES</b>	
Struthionidae	Básico
<b>RHEIFORMES</b>	
Rheidae	Básico
<b>APTERYGIFORMES</b>	
Apterygidae	Galeria, Buraco
<b>CASUARIIFORMES</b>	
Casuariidae	Básico
<b>TINAMIFORMES</b>	
Tinamidae	Básico, Buraco
<b>ANSERIFORMES</b>	
Anhimidae	Plataforma
Anseranatidae	Plataforma
Anatidae	Básico, Plataforma, Cesto, Buraco
<b>GALLIFORMES</b>	
Megapodiidae	Monte, Galeria
Cracidae	Plataforma
Numididae	Básico

Odontophoridae	Básico, Retorta
Phasianidae	Básico, Plataforma
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>	
Caprimulgidae	Básico
<b>STEATORNITHIFORMES</b>	
Steatornithidae	Plataforma
<b>NYCTIBIIFORMES</b>	
Nyctibiidae	Básico
<b>PODARGIFORMES</b>	
Podargidae	Plataforma
<b>AEGOTHELIFORMES</b>	
Aegothelidae	Básico, Galeria, Buraco
<b>APODIFORMES</b>	
Hemiprocnidae	Plataforma
Apodidae	Básico, Plataforma, Cesto, Retorta, Galeria, Buraco
Trochilidae	Cesto, Domo
<b>MUSOPHAGIFORMES</b>	
Musophagidae	Plataforma
<b>OTIDIFORMES</b>	
Otididae	Básico
<b>CUCULIFORMES</b>	
Cuculidae	Plataforma, Domo
<b>MESITORNITHIFORMES</b>	
Mesitornithidae	Plataforma
<b>PTEROCLIFORMES</b>	
Pteroclididae	Básico
<b>COLUMBIFORMES</b>	
Columbidae	Básico, Plataforma, Galeria, Buraco
<b>GRUIFORMES</b>	
Heliornithidae	Plataforma
Sarothruridae	Domo
Rallidae	Plataforma, Cesto, Domo
Psophiidae	Buraco
Gruidae	Básico, Plataforma
Aramidae	Plataforma
<b>PODICIPEDIFORMES</b>	
Podicipedidae	Plataforma
<b>PHOENICOPTERIFORMES</b>	
Phoenicopteridae	Plataforma
<b>CHARADRIIFORMES</b>	
Turnicidae	Básico, Domo
Burhinidae	Básico
Chionidae	Básico

Pluvianellidae	Básico
Haematopodidae	Básico
Ibidorhynchidae	Básico
Recurvirostridae	Básico, Plataforma
Charadriidae	Básico
Pluvianidae	Depressão
Rostratulidae	Plataforma
Jacanidae	Plataforma
Pedionomidae	Básico
Thinocoridae	Básico
Scolopacidae	Básico, Plataforma
Dromadidae	Galeria
Glareolidae	Básico, Depressão
Laridae	Básico, Plataforma, Galeria
Stercorariidae	Básico
Alcidae	Básico, Galeria
<b>EURYPYGIFORMES</b>	
Rhynochetidae	Básico
Eurypygidae	Plataforma
<b>PHAETHONTIFORMES</b>	
Phaethontidae	Básico, Buraco
<b>GAVIIFORMES</b>	
Gaviidae	Plataforma
<b>SPHENISCIFORMES</b>	
Spheniscidae	Básico, Galeria, Buraco
<b>PROCELLARIIFORMES</b>	
Oceanitidae	Básico, Galeria
Diomedidae	Básico, Plataforma
Hydrobatidae	Básico, Galeria
Procellariidae	Básico, Plataforma, Galeria, Buraco
<b>CICONIIFORMES</b>	
Ciconiidae	Plataforma
<b>SULIFORMES</b>	
Fregatidae	Básico, Plataforma
Sulidae	Básico, Plataforma
Anhingidae	Plataforma
Phalacrocoracidae	Básico, Plataforma
<b>PELECANIFORMES</b>	
Threskiornithidae	Plataforma
Ardeidae	Plataforma
Scopidae	Retorta
Balaenicipitidae	Plataforma
Pelecanidae	Básico, Plataforma

<b>OPISTHOCOMIFORMES</b>	
Opisthocomidae	Plataforma
<b>ACCIPITRIFORMES</b>	
Cathartidae	Básico, Buraco
Sagittariidae	Plataforma
Pandionidae	Plataforma
Accipitridae	Plataforma
<b>STRIGIFORMES</b>	
Tytonidae	Básico, Galeria, Buraco
Strigidae	Básico, Plataforma, Galeria, Buraco
<b>COLIIFORMES</b>	
Coliidae	Plataforma, Cesto
<b>LEPTOSOMIFORMES</b>	
Leptosomidae	Buraco
<b>TROGONIFORMES</b>	
Trogonidae	Básico, Buraco
<b>BUCEROTIFORMES</b>	
Upupidae	Básico, Buraco
Phoeniculidae	Buraco
Bucorvidae	Buraco
Bucerotidae	Galeria, Buraco
<b>CORACIIFORMES</b>	
Coraciidae	Básico, Buraco
Brachypteraciidae	Galeria, Buraco
Alcedinidae	Galeria, Buraco
Todidae	Galeria
Momotidae	Galeria
Meropidae	Galeria
<b>PICIFORMES</b>	
Galbulidae	Galeria
Bucconidae	Domo, Galeria, Buraco
Capitonidae	Buraco
Semnornithidae	Buraco
Ramphastidae	Buraco
Megalaimidae	Buraco
Lybiidae	Galeria, Buraco
Indicatoridae	Parasita obrigatório de ninho
Picidae	Galeria, Buraco
<b>CARIAMIFORMES</b>	
Cariamidae	Plataforma
<b>FALCONIFORMES</b>	
Falconidae	Básico, Plataforma, Buraco
<b>PSITTACIFORMES</b>	

Strigopidae	Galeria, Buraco
Cacatuidae	Buraco
Psittacidae	Básico, Cesto, Domo, Buraco
Psittaculidae	Galeria, Buraco
<b>PASSERIFORMES</b>	
Acanthisittidae	Domo
Sapayoidae	Domo
Philepittidae	Bolsa, Domo
Eurylaimidae	Bolsa, Domo
Calyptomenidae	Domo
Pittidae	Domo
Furnariidae	Plataforma, Cesto, Domo, Retorta, Galeria, Buraco
Thamnophilidae	Cesto, Bolsa, Domo, Buraco
Formicariidae	Plataforma, Cesto, Buraco
Grallariidae	Cesto
Conopophagidae	Cesto
Rhinocryptidae	Cesto, Domo, Galeria, Buraco
Melanopareiidae	Domo
Tyrannidae	Plataforma, Cesto, Bolsa, Domo, Retorta, Buraco
Cotingidae	Plataforma, Cesto
Pipridae	Cesto
Tityridae	Plataforma, Cesto, Bolsa, Domo, Buraco
Menuridae	Domo
Atrichornithidae	Domo
Ptilonorhynchidae	Cesto
Climacteridae	Cesto, Buraco
Maluridae	Domo
Meliphagidae	Cesto, Bolsa, Domo
Dasyornithidae	Domo
Pardalotidae	Cesto, Domo, Galeria, Buraco
Acanthizidae	Bolsa, Domo, Buraco
Pomatostomidae	Domo
Orthonychidae	Domo
Cnemophilidae	Cesto, Domo
Melanocharitidae	Cesto
Paramythiidae	Cesto
Callaeidae	Cesto, Buraco
Notiomystidae	Cesto
Psophodidae	Cesto
Cinclosomatidae	Cesto
Platysteiridae	Cesto
Malaconotidae	Cesto

Machaerirhynchidae	Cesto
Vangidae	Cesto
Artamidae	Cesto
Rhagologidae	Cesto
Aegithinidae	Cesto
Campephagidae	Plataforma, Cesto
Mohouidae	Cesto, Buraco
Neosittidae	Cesto
Oreoicidae	Cesto
Falcunculidae	Cesto
Pachycephalidae	Cesto, Buraco
Laniidae	Cesto
Vireonidae	Cesto
Oriolidae	Cesto
Dicruridae	Cesto
Rhipiduridae	Cesto
Monarchidae	Cesto, Domo
Platylophidae	Cesto
Corvidae	Plataforma, Cesto, Domo, Buraco
Corcoracidae	Cesto
Melampittidae	Domo
Ifritidae	Cesto
Paradisaeidae	Cesto, Domo
Petroicidae	Cesto
Picathartidae	Cesto
Chaetopidae	Cesto
Eupetidae	Cesto
Bombycillidae	Cesto
Ptiliogonatidae	Cesto
Hypocoliidae	Cesto
Dulidae	Condomínio
Stenostiridae	Cesto
Paridae	Cesto, Galeria, Buraco
Remizidae	Domo, Retorta
Nicatoridae	Plataforma
Panuridae	Cesto
Alaudidae	Depressão, Cesto, Domo
Pycnonotidae	Cesto
Hirundinidae	Básico, Cesto, Domo, Retorta, Galeria, Buraco
Pnoepygidae	Domo
Macrosphenidae	Cesto, Domo
Cettiidae	Cesto, Buraco
Scotocercidae	Domo

Erythroceridae	Domo
Hylidae	Domo, Retorta
Aegithalidae	Bolsa, Domo
Phylloscopidae	Domo
Acrocephalidae	Cesto
Locustellidae	Cesto, Domo
Donacobiidae	Cesto
Bernieridae	Cesto, Domo
Cisticolidae	Bolsa, Domo
Sylviidae	Cesto
Paradoxornithidae	Cesto
Zosteropidae	Cesto
Timaliidae	Plataforma, Cesto, Domo
Pellorneidae	Cesto
Alcippeidae	Cesto
Leiothrichidae	Cesto
Modulatricidae	Cesto
Promeropidae	Cesto
Irenidae	Cesto
Regulidae	Cesto
Elachuridae	Cesto, Domo
Hylotiidae	Cesto
Troglodytidae	Cesto, Domo, Retorta, Galeria, Buraco
Poliopitidae	Cesto
Sittidae	Buraco
Tichodromidae	Cesto
Certhiidae	Cesto, Buraco
Mimidae	Cesto, Domo, Buraco
Sturnidae	Plataforma, Cesto, Domo, Galeria, Buraco
Buphagidae	Buraco
Turdidae	Cesto, Domo, Buraco
Muscicapidae	Plataforma, Cesto, Domo, Buraco
Cinclidae	Domo, Buraco
Chloropseidae	Cesto
Dicaeidae	Bolsa, Domo
Nectariniidae	Cesto, Bolsa, Domo, Retorta
Passeridae	Plataforma, Cesto, Domo, Galeria, Buraco
Ploceidae	Domo, Retorta, Condomínio
Estrildidae	Domo, Retorta, Buraco
Viduidae	Domo
Peucedramidae	Cesto
Prunellidae	Cesto
Motacillidae	Depressão, Cesto, Domo, Galeria, Buraco

Fringillidae	Plataforma, Cesto, Domo, Galeria, Buraco
Calcariidae	Cesto
Rhodinocichlidae	Cesto
Emberizidae	Cesto
Passerellidae	Cesto, Domo
Calyptophilidae	Domo
Phaenicophilidae	Cesto
Nesospingidae	Cesto
Spindalidae	Cesto
Zeledoniidae	Domo
Teretistridae	Cesto
Icteriidae	Cesto
Icteridae	Cesto, Bolsa, Domo, Buraco
Parulidae	Cesto, Domo, Buraco
Mitrospingidae	Cesto
Cardinalidae	Cesto, Buraco
Thraupidae	Cesto, Domo, Galeria, Buraco

## 5. DISCUSSÃO

A presente proposta tem alguns grandes diferenciais em relação às demais. Primeiramente, sua metodologia morfofuncional e forma de organização permitiu uma classificação ampla, clara e facilmente aplicável. Ela é organizada em: 1- Tipos de ninhos e suas medições; 2 – Estruturas acessórias; 3 – Locais de nidificação; 4 – Tipos de suporte e 5 – Materiais de construção do ninho. Desta forma, a classificação é aplicável aos mais diversos tipos de ninhos de aves do mundo inteiro, pois permite a combinação entre essas cinco categorias gerais de forma independente. A classificação proposta por Collias (1964) no entanto, há uma mistura das categorias tipo de ninho e local. Além disso, ele não classifica os ninhos quanto ao tipo de suporte e não é possível identificar de forma clara as possíveis estruturas acessórias e materiais de construção do ninho.

Outro diferencial, da proposta, é a quantidade de exemplos e ilustrações. A classificação de Hansel (2000), também apresenta ilustrações das categorias propostas, entretanto bem básicas e pouco abrangentes. Não obstante, a classificação aqui proposta é bastante direta e evita muitas variações. Um exemplo bastante claro é o ninho de *Furnarius rufus*, classificado quanto ao tipo de ninho “domo”. Em contrapartida, a proposta de Simon e Pacheco (2005), possui muitas variantes para essa categoria, por exemplo, ele classifica o ninho da mesma espécie em “closed/furnace/low cup”.

Além disso, o teste foi realizado de duas formas: coletando os dados diretamente no campo e em gabinete através da literatura. Tanto no teste em campo quanto no teste em gabinete todas as famílias se enquadraram no esquema de classificação proposto depois de ser refinado por diversas vezes. Durante o teste em gabinete houve famílias para as quais não foi possível identificar o tipo de ninho com precisão, devido à falta de informações quanto às medidas, mesmo com todos os métodos utilizados. Por isso, houve oscilação entre dois contínuos próximos, por exemplo, entre os tipos plataforma e cesto, o que pode ter resultado em um tipo de ninho incerto. Sendo assim, a classificação em gabinete não foi tão precisa como no teste em campo, o qual as informações foram coletadas diretamente e na íntegra, mas somente foi possível abranger toda a diversidade de ninhos pelo teste em gabinete. Portanto, a obtenção de medidas padronizadas dos ninhos é necessária para a sua classificação e para possibilitar as comparações ecológicas, especialmente para o entendimento das diferentes estratégias de história de vida, fornecendo insights, por exemplo, sobre a evolução da estrutura do ninho e da plasticidade do comportamento de construção do ninho e incubação (Deeming, 2013).

Quanto ao local e materiais, não houve dados complementares, apenas se diferenciaram pela forma descrita/denominações. Com exceção do único material mais diferenciado, a Ooteca presente no ninho de Eurylaimidae, o qual foi adicionado na lista de materiais do esquema de classificação.

A classificação apresentada é uma proposta que foi testada com uma ampla riqueza de espécies, de modo a padronizar a descrição de ninhos de aves, contribuindo assim com a melhoria da qualidade dos dados coletados para posterior comparações entre estudos, o que é valioso para o desenvolvimento científico. Portanto, é a proposta mais avançada em termos de eficiência, por ser abrangente, clara e bem criteriosa. Entretanto, como todas as propostas, provavelmente ainda existem pontos a serem melhorados. Sendo assim, essa proposta deve ser testada ainda mais, preferencialmente no nível de espécie, para alcançar ninhos mais raros e consequentemente encontrar metodologias de encaixá-los dentro da presente proposta de classificação.

## REFERÊNCIAS

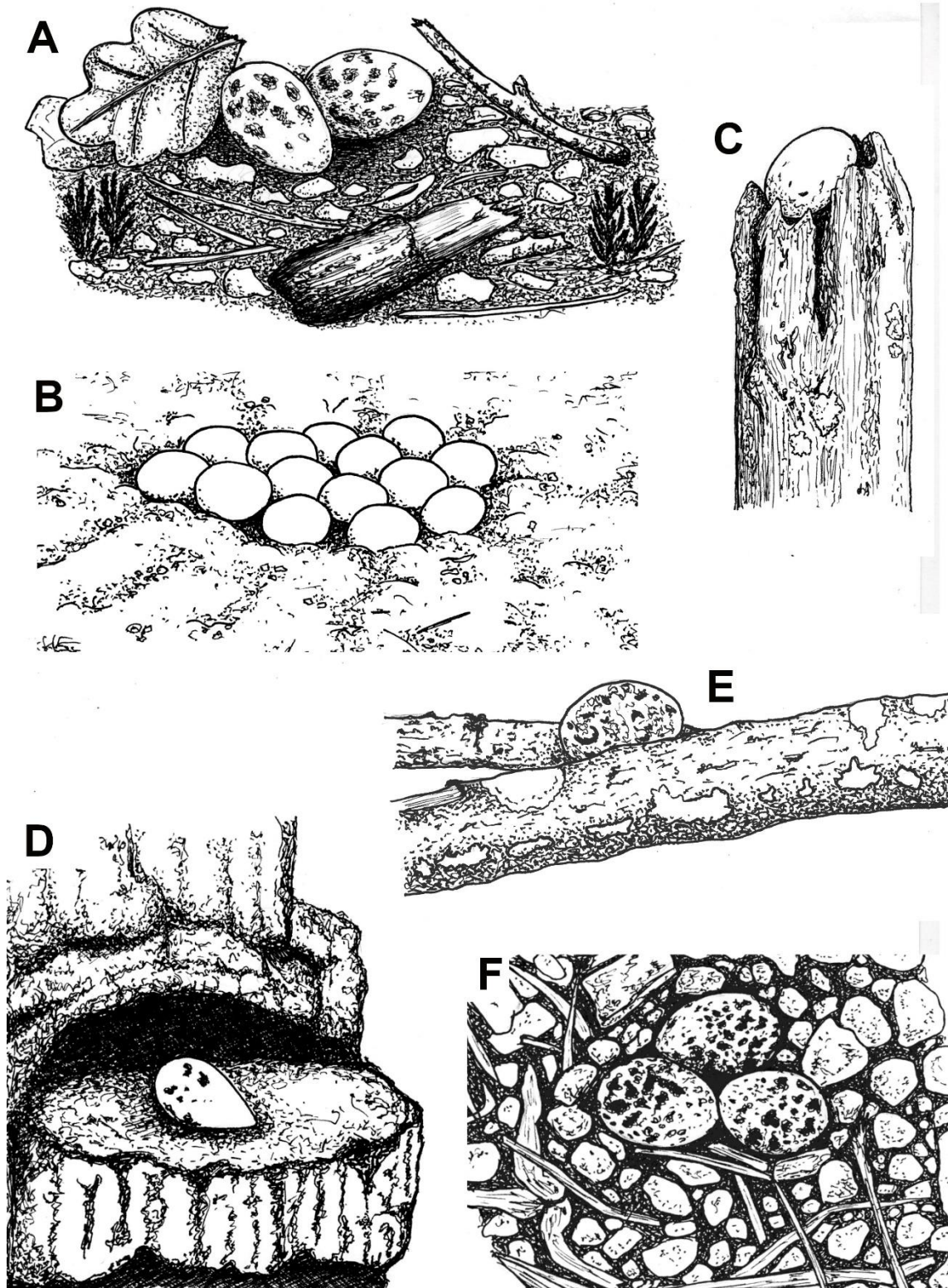
- ALI, S.; RIPLEY, S. D. **Handbook of the Birds of India and Pakistan**. London: Oxford University Press, 2nd edn, vol. 1, 1978.
- ALI, S.; RIPLEY, S. D. **Handbook of the Birds of India and Pakistan**. London: Oxford University Press, 2nd edn, vol. 3, 1981.
- BAICICH, P. J.; HARRISON, C. J. O. Princeton Field Guides: **Nests, Eggs, and Nestlings of North American Birds**. 2<sup>nd</sup> ed., Princeton University Press, 2005.
- BAILEY, I. E.; MORGAN, K.V.; BERTIN, M.; MEDDLE, S. L.; HEALY, S. D. **Physical cognition: birds learn the structural efficacy of nest material**. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 281: e20133225, 2014.
- BENT, A. C. Life histories of North American flycatchers, larks, swallows, and their allies. **United States National Museum Bulletin**, v. 179, p. 1-555, 1942.
- BIRKHEAD, T. **The most perfect thing: inside (and outside) a bird's egg**. Bloomsbury, London, UK, 2016.
- BROWN, C. R.; BROWN, M. B. **Weather-mediated natural selection on arrival time in cliff swallows (*Petrochelidon pyrrhonota*)**. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 47, p. 339–345, 2000.
- CAMPBELL, B.; LACK, E. **A New Dictionary of Birds**. Calton, Staffordshire: T. A. D. Poyser, 1985.
- CATRY, P.; COSTA, H.; ELIAS, G.; MATIAS, R. **Aves de Portugal**. Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim, Lisboa. 944 pp, 2010.
- CARBONERAS, C. Family Anatidae (Ducks, Geese and Swans). In: del Hoyo, Josep; Elliott, Andrew & Sargatal, Jordi (eds.): **Handbook of Birds of the World (Volume 1: Ostrich to Ducks)**. Lynx Edicions, Barcelona, p. 536–629, 1992. ISBN 84-87334-10-5.
- CLEERE, N. **Nightjars, Potoos, Frogmouths, Oilbird, and Owlet-nightjars of the World**. Princeton: Princeton University Press, 2021. <https://doi.org/10.1515/9781400836161>.
- 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., 1984.
- COLWELL, M. A.; MEYER, J. J.; HARDY, M. A.; MCALLISTER, S. E.; TRANSOU, A. N.; LEVALLEY, R. R.; DINSMORE, S. J. **Western Snowy Plovers *Charadrius alexandrinus nivosus* select nesting substrates that enhance egg crypsis and improve nest survival**.

- Ibis*, v. 153, p. 303–11, 2011.
- DEEMING, D. C. **Importance of nest type on the regulation of humidity in bird nests.** *Avian Biology Research*, v. 4, p. 23–31, 2011b.
- DEEMING, D. C. **Effects of female body size and phylogeny on avian nest dimensions.** *Avian Biology Research*, v. 6, p. 1–11, 2013.
- DEEMING, D. C.; REYNOLDS, S. J. **Nests, eggs, and incubation: new ideas about avian reproduction.** Oxford University Press, Oxford, England, United Kingdom, 2015.
- De LA PEÑA, M. R. **Aves argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución. Trogonidae a Furnariidae.** *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino” (Nueva Serie)*, v. 20 (2), p. 1–620, 2016.
- DE LA PEÑA, M.; R. **Nidos, huevos, pichones y reproducción de las aves argentinas.** *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino*, vol. 2 (1). No Passeriformes, 2019A.
- De LA PEÑA, M. R. **Aves Argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y migración. Rheidae, Tinamidae, Anatidae, Cracidae, Odontophoridae y Phasianidae.** *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino” (Nueva Serie)*, v.1, p. 1–294, 2019b.
- DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A. **Handbook of the birds of the World.** Lynx Edicions, Barcelona, Spain, vols. 1–16, 1992–2011.
- FOLCH, A. Family Struthionidae (Ostriches). In: del Hoyo, Josep; Elliott, Andrew & Sargatal, Jordi (eds.). *Handbook of Birds of the World (Volume 1: Ostrich to Ducks)*. Lynx Edicions, Barcelona, p. 536–629, 1992. ISBN 84-87334-10-5.
- GALLIGAN, T. H.; KLEINDORFER, S. **Support for the nest mimicry hypothesis in Yellow-rumped Thornbills *Acanthiza chrysorrhoa*.** *Ibis*, v. 150, p. 550–557, 2008.
- GILL, F.; DONSKER, D.; RASMUSSEN, P. (EDS). 2022. **IOC World Bird List (v12.1)**. Doi: 10.14344/IOC.ML. 12.1. Disponível em: <<http://www.worldbirdnames.org/>>. Acesso em: 11 de fev. 2022.
- GOODFELLOW, P. **Avian architecture: How birds design, engineer and build.** Princeton University Press, Princeton, NJ. 160 p, 2011.
- GREEN, R.E. Breeding biology. In: Sutherland, W.J.; Newton, I. & Green, R.E. (Eds.), **Bird ecology and conservation: a handbook of techniques.** Oxford University Press, Oxford, UK, p.57-83, 2004.
- HANSELL, M. **Bird nests and construction behaviour.** Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000.

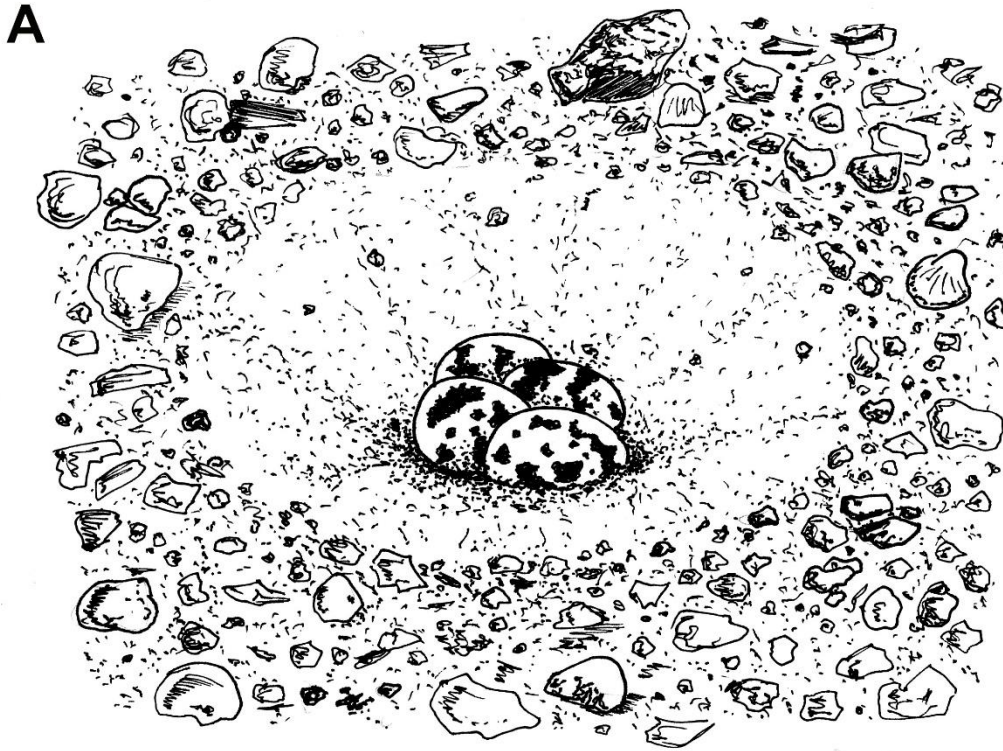
- HARRISON, C. J. O.; CASTELL, P. **Bird nests, eggs and nestlings of Britain and Europe**. Milan: Harper Collins, 2002.
- KREISINGER, J.; ALBRECHT, T. **Nest protection in mallards *Anas platyrhynchos*: untangling the role of crypsis and parental behaviour**. *Funct. Ecol.* 22:872–879, 2008.
- LOPES, L. E.; MARÇAL, B. F. **Avifauna do Campus Florestal da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil**. *Atualidades Ornitológicas Online*, vol. 193, p. 41-56, 2016.
- LOVELL, P. G.; RUXTON, G. D.; LANGRIDGE, K. V.; SPENCER, K. A. **Egg-laying substrate selection for optimal camouflage by quail**. *Curr. Biol.*, v. 23, p. 260–264, 2013.
- LOVETTE, I. J.; FITZPATRICK J. W. (Editors). **Handbook of Bird Biology**. 3rd edition. Wiley Blackwell, Hoboken, NJ, USA, 2016.
- MAINWARING, M. C.; HARTLEY, I. R.; LAMBRECHTS, M. M.; DEEMING, D. C. **The design and function of birds' nests**. *Ecol. Evol.*, v. 4, 3909–3928. Doi: 10.1002/ece3.1054, 2014.
- MICHENER, W.K.; JONES, M.B. **Ecoinformatics: supporting ecology as a data-intensive science**. *Trends in Ecology and Evolution*, 27, 85–93, 2011.
- NEWTON, A. **A dictionary of birds**. London, A & C Black. 1242 p, 1893-1896.
- SCHÖNWETTER, M. *Handbuch der Oologie*, 1– 47. Berlin, Germany: Akademie Verlag, 1960-1992.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira, Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862 p, 1997.
- SIMON, J. E.; PACHECO, S. **On the standardization of nest descriptions of neotropical birds**. *Revista Brasileira de Ornitologia, Ararajuba*, v. 13, p. 143–154, 2005.
- SKEAD, C. J. **A study of the cape penduline tit *Anthoscopus minutus minutus* (Shaw & Nodder)**, *Ostrich: Journal of African Ornithology*, 30: S1, 274-288, 2010. <http://dx.doi.org/10.1080/00306525.1959.9633335>.
- SKUTCH, A. F. **Life histories of Central American birds**. *Pacific Coast Avifauna*, v. 31, p. 1-448, 1954.
- SKUTCH, A. F. **Parent birds and their youngs**. Austin: University of Texas Press, 503 p, 1976.
- STEVENSON, A. (Ed.). **Oxford Dictionary of English** (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press, 2010.
- STYRSKY, J. N. **Influence of predation on nest-site reuse by an open-cup nesting Neotropical passerine**. *The Condor*, v. 107, p. 133–7, fev. 2005.
- THOMSON, A. L., ed. **A New Dictionary of Birds**. London: Nelson. 928 p, 1964.

- XIAO, H., Y. HU, Z. LANG, B. FANG, W. GUO, Q. ZHANG, X. PAN AND X. LU. **How much do we know about the breeding biology of bird species in the world?** *Journal of Avian Biology*, vol. 48, p 513-518, 2017.
- VEIGA, J. P.; POLO, V. & VIÑUELA, J. **Nest green plants as a male status signal and courtship display in the spotless starling.** *Ethology*, v: 112:194–204, 2006.
- VERGARA, P.; GORDO, O.; AGUIRRE, J. I. **Nest size, nest building behavior and breeding success in a species with nest reuse: the White Stork** *Ciconia ciconia*. *Annales Zoologici Fennici*, v. 47(3), p. 184-194, jun. 2010.
- ZOCHE, J. J.; CARVALHO, F.; CRUZ-NETO, A. P. **Breeding biology of Long-tailed Cinclodes** *Cinclodes pabsti* Sick, 1969 (Passeriformes: Furnariidae). *Papéis Avulsos De Zoologia*, São Paulo, v. 61: e20216184, set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.84>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br>. Acesso em: 30 ago. 2021.

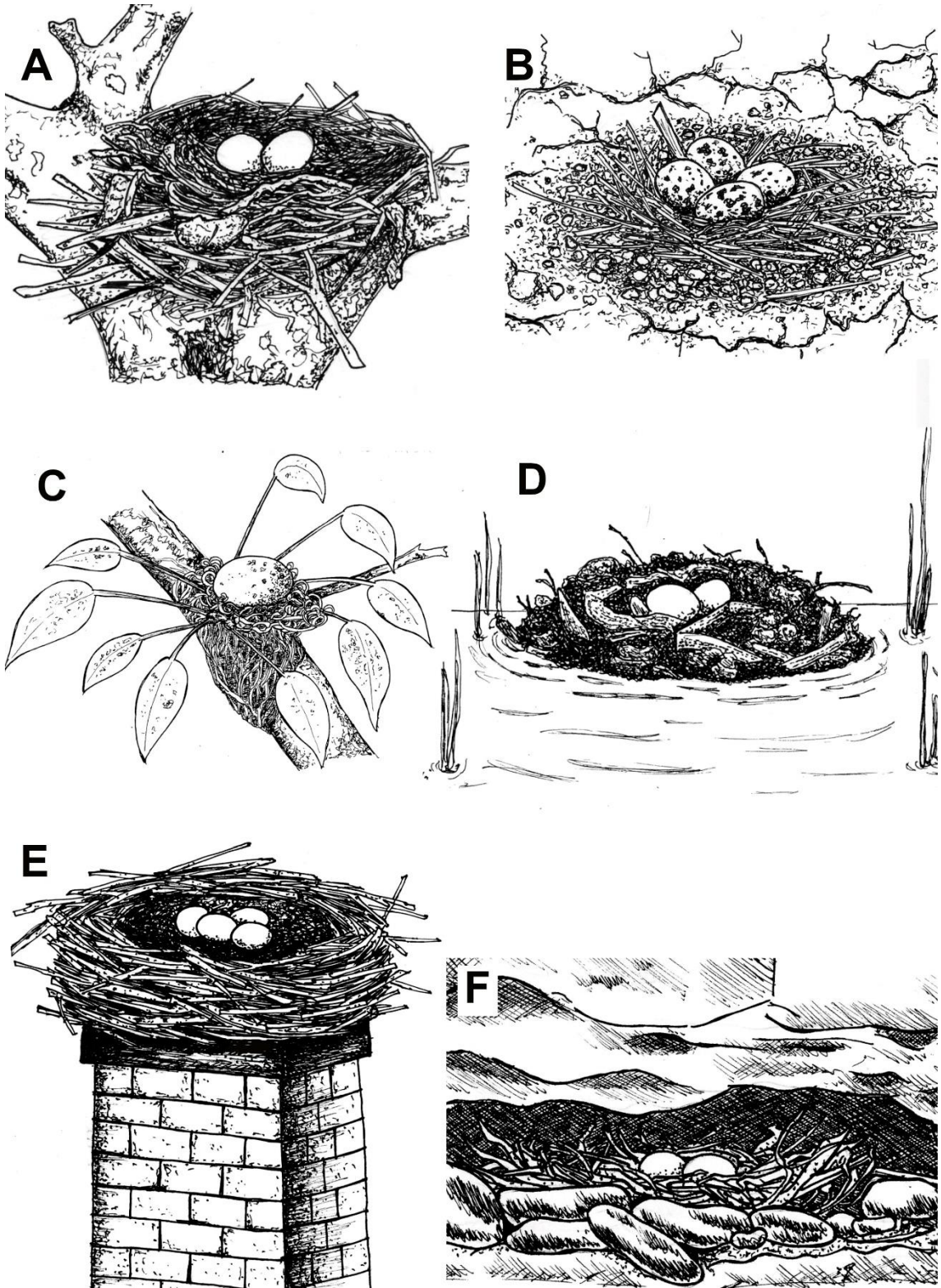
ANEXO A – Pranchas ilustrando os diferentes tipos de ninhos das aves.



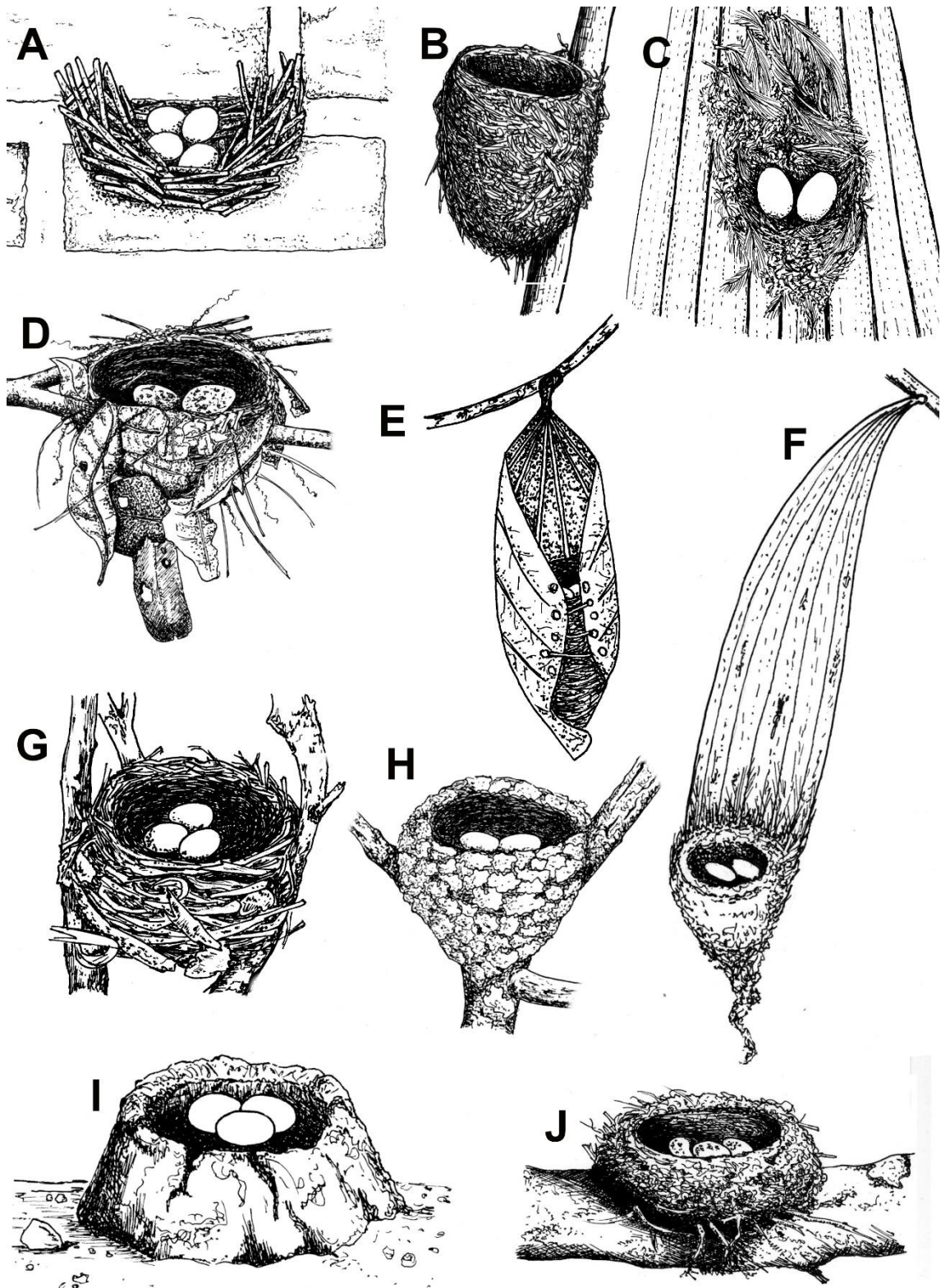
**Prancha 1** – Exemplos de ninhos do tipo Básico: A – *Caprimulgus europaeus*; B – *Struthio camelus*; C – *Nyctibius griseus*; D – *Uria lomvia*; E – *Gygis alba*; F – *Charadrius vociferus*. Ilustrações: Leonardo Lopes.



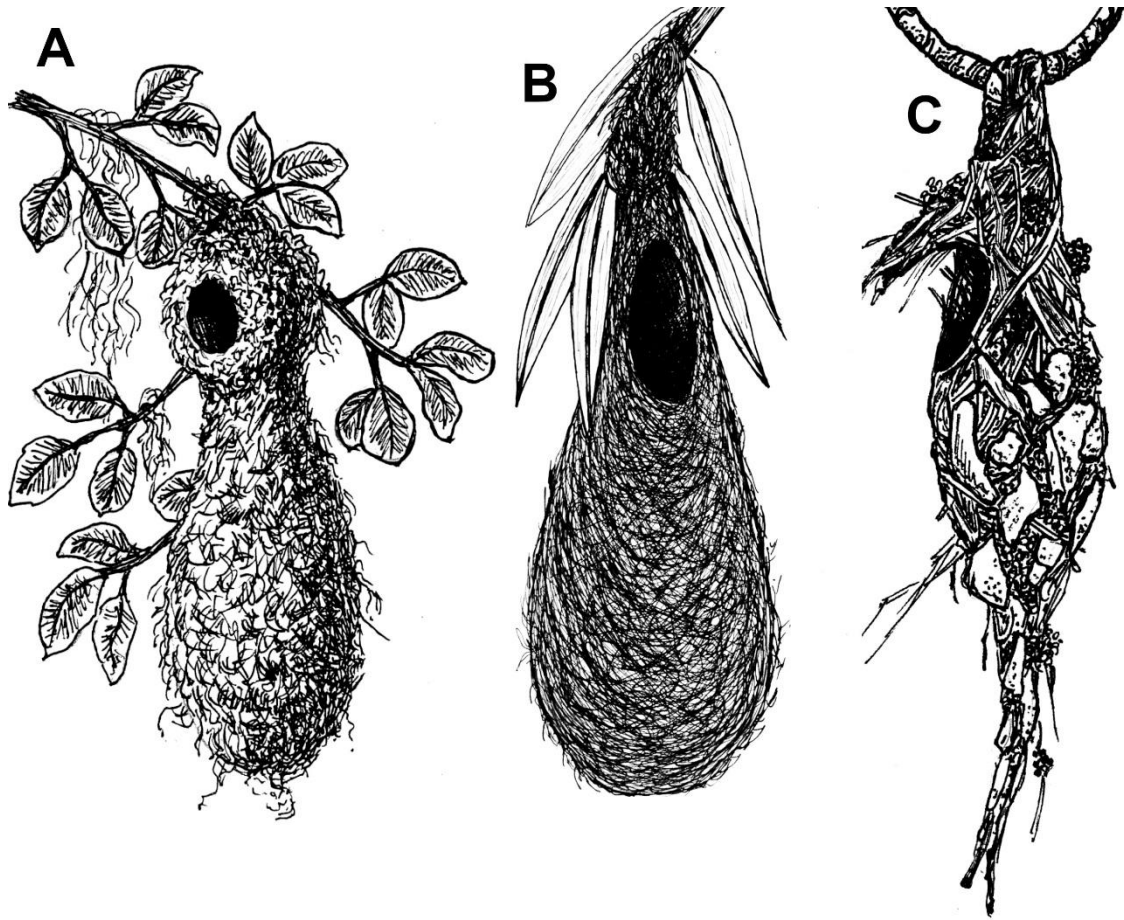
**Prancha 2** – Exemplo de ninho do tipo **Depressão**: A – *Rynchops flavirostris*. Ilustração: Leonardo Lopes.



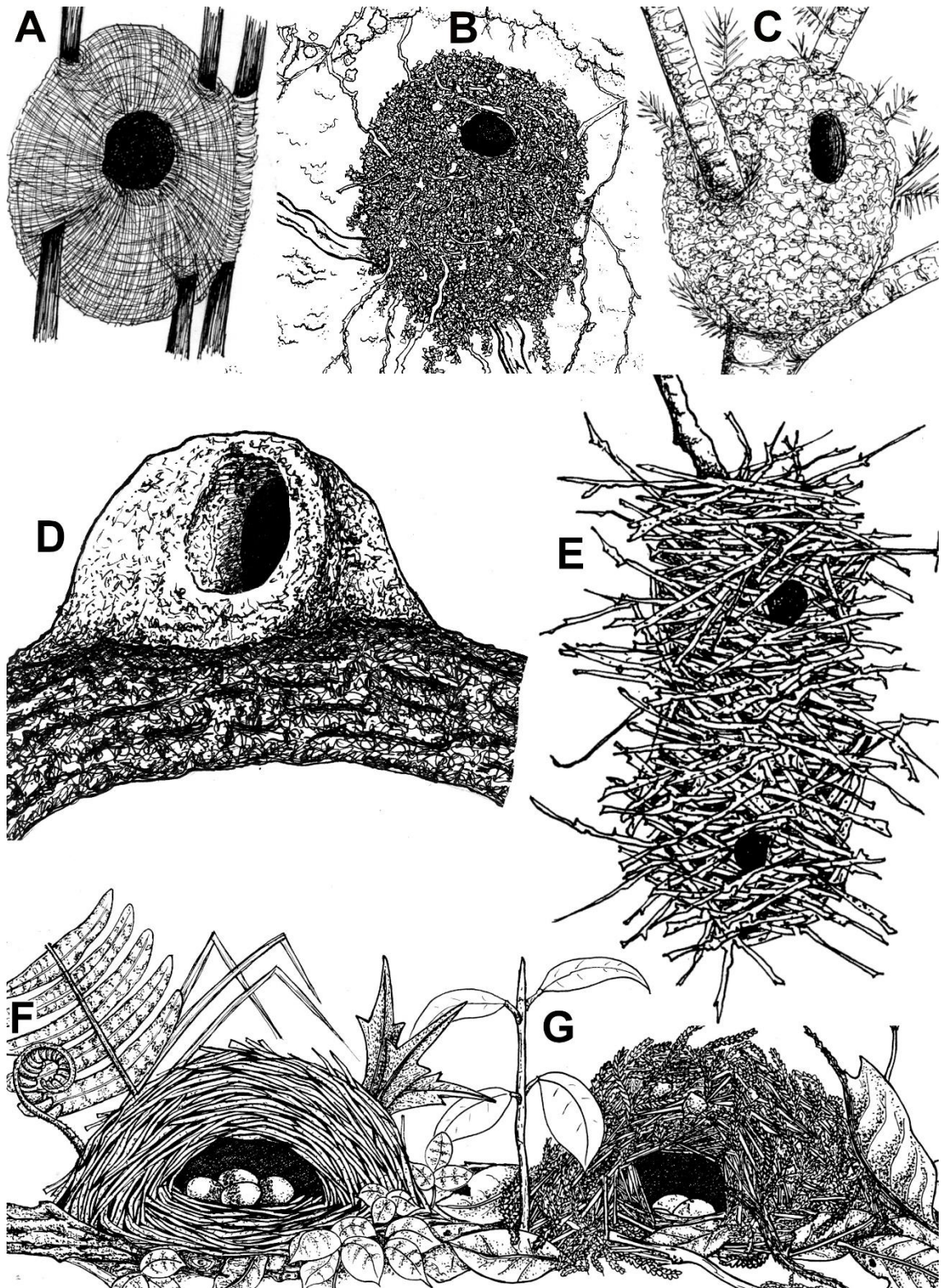
**Prancha 3** – Exemplos de ninhos do tipo **Plataforma**: A – *Columba palumbus*; B – *Recurvirostra avosetta*; C – *Lipaugus vociferans*; D – *Podiceps cristatus*; E – *Ciconia ciconia*; F – *Pygochelidon melanoleuca*. Ilustrações: Leonardo Lopes.



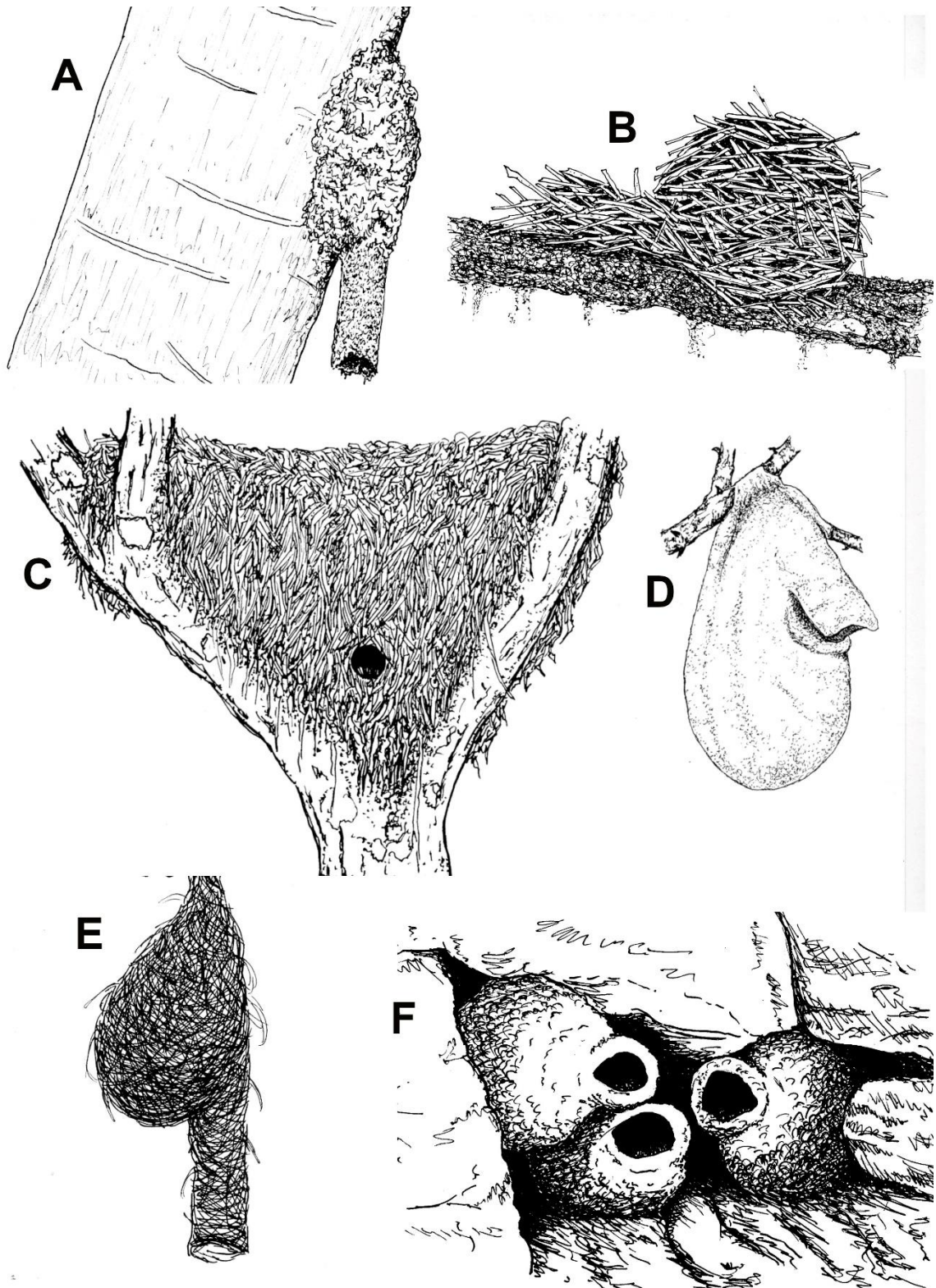
**Prancha 4** – Exemplos de ninhos do tipo **Cesto**: A – *Chaetura pelagica*; B – *Tachuris rubigastrea*; C – *Cypsurus parvus*; D – *Antilophia galeata*; E – *Orthotomus sultorius*; F – *Phaethornis ruber*; G – *Turdus merula*; H – *Polytmus theresiae*; I – *Leucocarbo atriceps*; J – *Pyrocephalus rubineus*. Ilustrações: Leonardo Lopes.



**Prancha 5** – Exemplos de ninhos do tipo **Bolsa**: A – *Psaltriparus minimus*; B – *Psarocolius decumanus*; C – *Cinnyris jugularis*. Ilustrações: Leonardo Lopes.



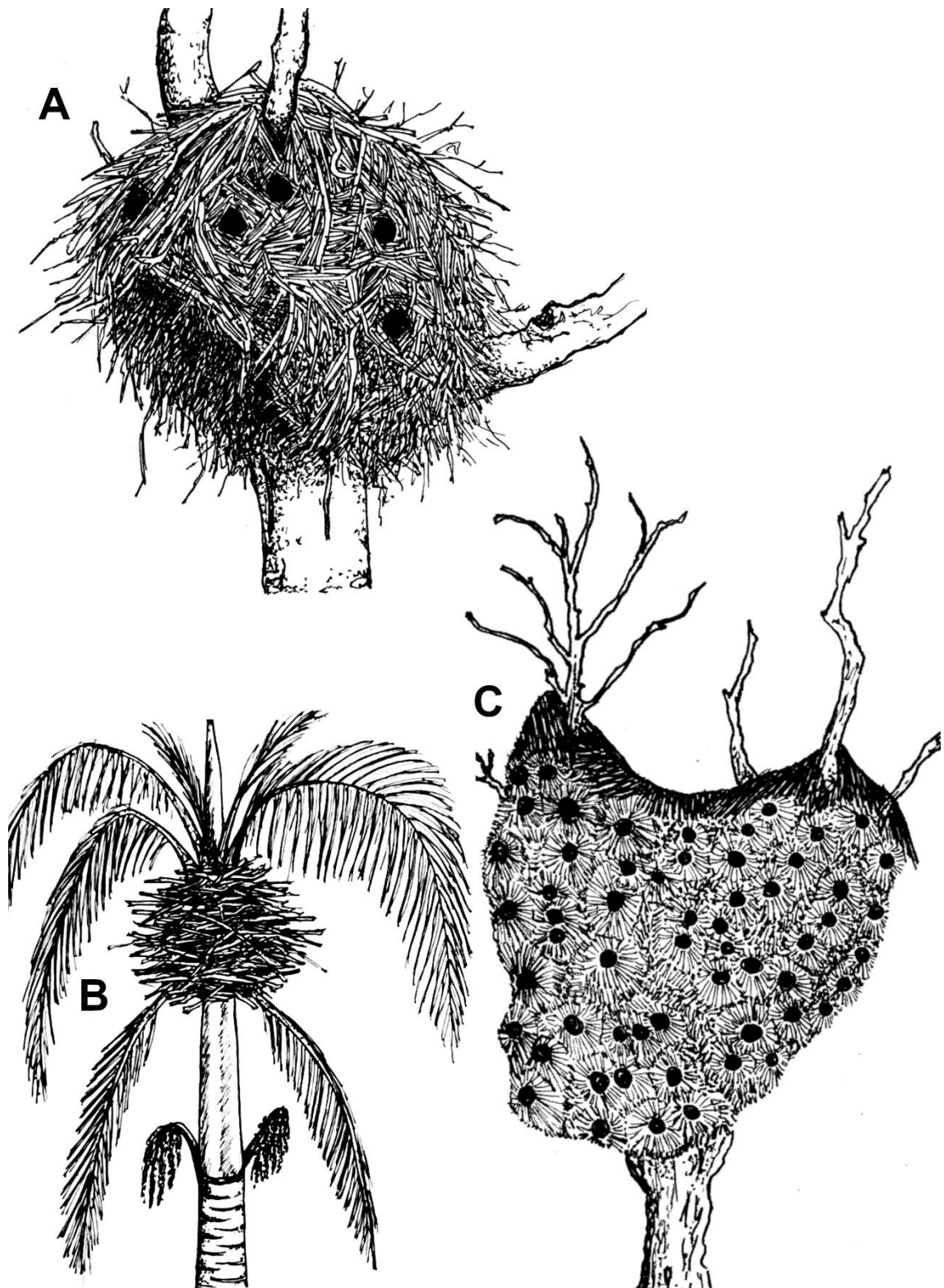
**Prancha 6** – Exemplos de ninhos do tipo **Domo**: A – *Amblyospiza albifrons*; B – *Leptopogon amaurocephalus*; C – *Aegithalos caudatus*; D – *Furnarius rufus*; E – *Phacellodomus rufifrons*; F – *Seiurus aurocapilla*; G – *Corythopsis delalandi*. Ilustrações: Leonardo Lopes.



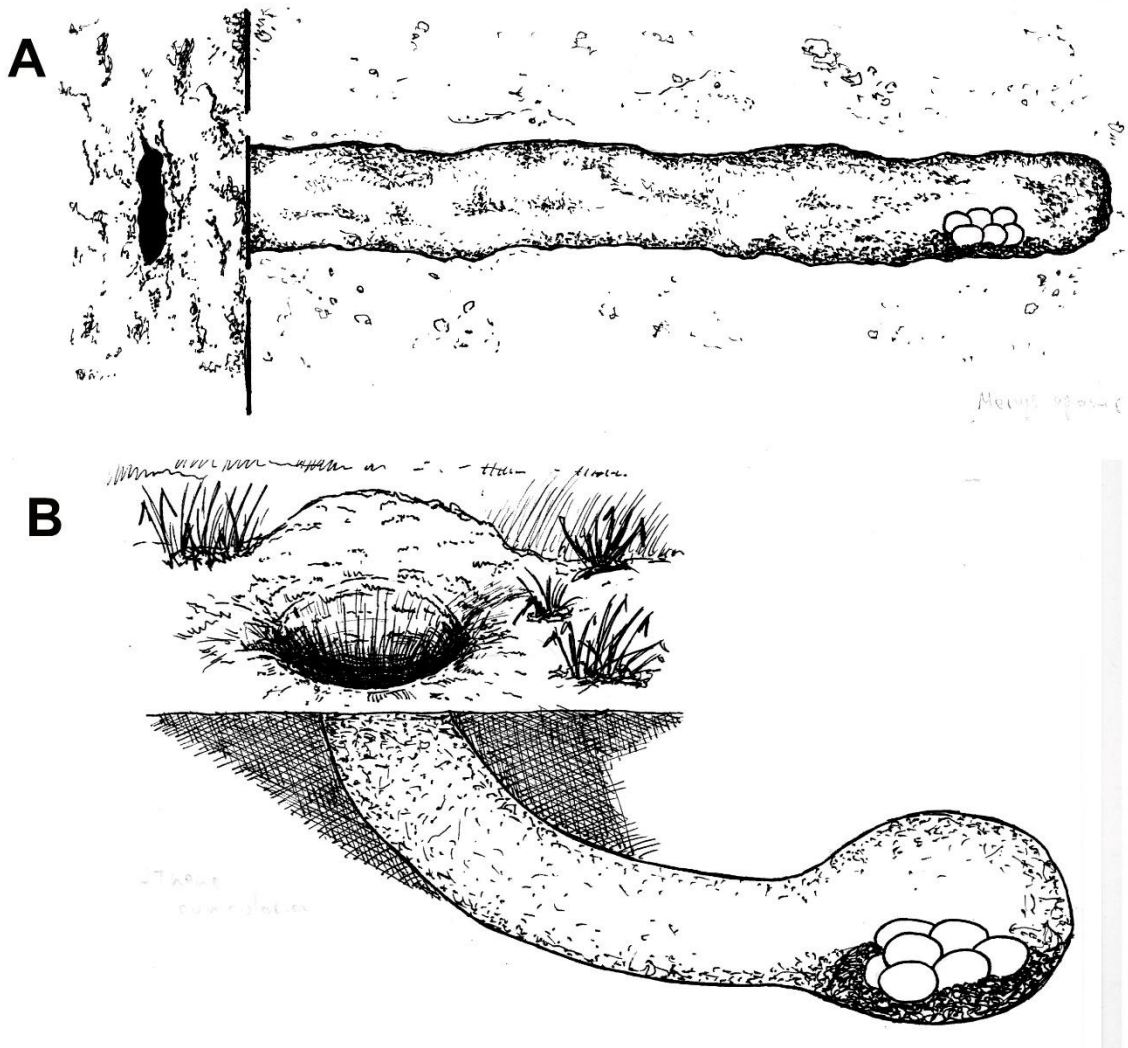
**Prancha 7** – Exemplos de ninhos do tipo **Retorta**: A – *Panyptila cayennensis*; B – *Synallaxis azarae*; C – *Scopus umbretta*; D – *Anthosocopus caroli*; E – *Ploceus ocularis*; F – *Petrochelidon pyrrhonota*.  
 Ilustrações: Leonardo Lopes.



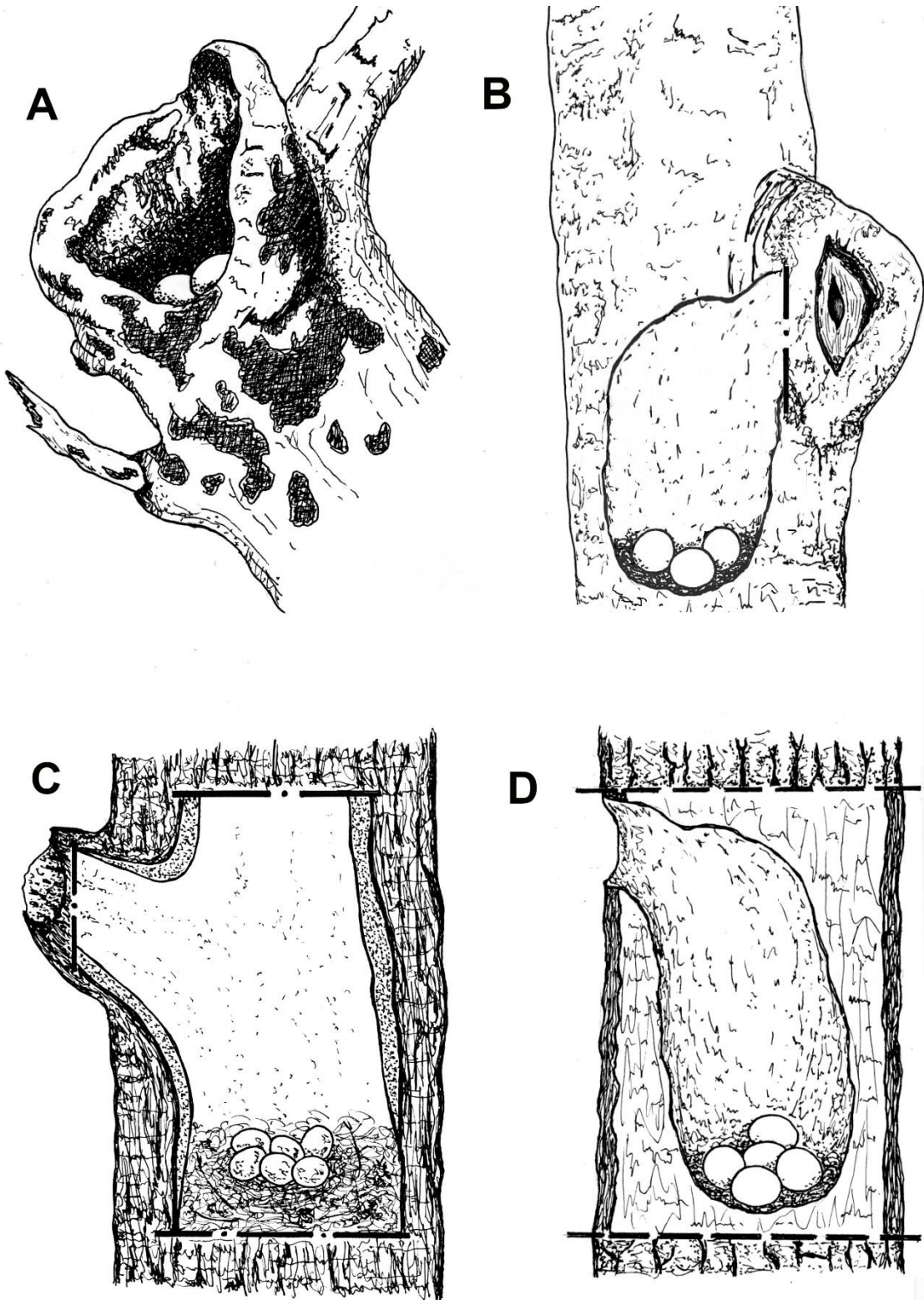
**Prancha 8** – Exemplo de ninho do tipo **Monte**: A – *Alectura lathamii*. Ilustração: Leonardo Lopes.



**Prancha 9** – Exemplos de ninhos do tipo **Condomínio**: A – *Myiopsitta monachus*; B – *Dulus dominicus*; C – *Philetairus socius*. Ilustrações: Leonardo Lopes.



**Prancha 10** – Exemplos de ninhos do tipo **Galeria**: A – *Merops apiaster*; B – *Athene cunicularia*.  
 Ilustrações: Leonardo Lopes.



**Prancha 11** – Exemplos de ninhos do tipo **Buraco**: A – *Trogon elegans*; B – *Buceros bicornis*; C – *Parus major*; D – *Dryobates pubescens*. Ilustrações: Leonardo Lopes.