Daniel Honorato Firme

# Revisão sistemática do gênero *Celeus* Boie, 1831 (Aves: Piciformes: Picidae)

# Systematic review of the genus *Celeus* Boie, 1831 (Aves: Piciformes: Picidae)

São Paulo

2015

Daniel Honorato Firme

# Revisão sistemática do gênero *Celeus* Boie, 1831 (Aves: Piciformes: Picidae)

# Systematic review of the genus *Celeus* Boie, 1831 (Aves: Piciformes: Picidae)

Tese apresentada ao Instituto de Biocências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Doutor em Ciências Biológicas, na Área de Zoologia.

Orientadora: Drª. Elizabeth Höfling
Coorientador: Dr. Marcos André Raposo Ferreira

São Paulo
2015

# Ficha Catalográfica

Firme, Daniel Honorato
Revisão sistemática do gênero *Celeus* Boie, 1831
(Aves: Piciformes: Picidae)
512 páginas

Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.

1. *Celeus* 2. Revisão sistemática 3. Picidae
I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia.

# Comissão Julgadora

| | |
|---|---|
| _____ | _____ |
| Prof(a). Dr(a). | Prof(a). Dr(a). |
| _____ | _____ |
| Prof(a). Dr(a). | Prof(a). Dr(a). |

_____

Profª. Drª Elizabeth Höfling

Orientadora

# Dedicatória

À minha avó, Delly (*In memorian*)

# Agradecimentos

Aos meus orientadores, Profª. Drª. Elizabeth Höfling e Profº. Dr. Marcos André Raposo Ferreira pela orientação segura, amizade, confiança e ensinamentos ao longo desses quatro anos. Grande parte da minha formação devo a vocês. Muito obrigado, Beth e Marcos!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de Doutorado (processo nº 2012/00614-6), sem a qual seria impossível a realização deste estudo.

Aos coordenadores do curso de pós-graduação em Zoologia do IB-USP, Profs. Drs. Marcelo Rodrigues de Carvalho e Taran Grant.

Aos funcionários da secretaria de Pós-graduação do IB-USP, Érika Harumi, Hélder Rossi, Gilmar Neves e Lilian Parpinelli pelo excelente trabalho e pronta ajuda.

Ao técnico do Departamento de Zoologia, Claudemir Antônio Lopez, por todo o cuidado e dedicação dispensados à preparação do material osteológico. Meus sinceros agradecimentos.

Aos colegas Cristiano Sampaio e Jimmy Cabra pela ajuda ao longo desses anos e por compartilharem a mesma casa.

Aos colegas do laboratório de ornitologia do IB-USP, Talitha Middleton e Pauline Provini.

Aos colegas do Setor de Ornitologia do Museu Nacional, Gabriela Araujo, Gabriela Frickes, Claydson Assis, Daniel Figueira, Nelson Buainain, Marco Crozariol, Piero Ruschi, Samantha Palhano, Paulo Cordeiro, Frieda Marti, Giovanna Forcato, Guilherme Brito, Liliane Seixas, Patrícia Formozo, Dante Teixeira, Jorge Nacinovic, Lorian Straker, Renata Stopiglia e Diana Monteiro.

Aos demais colegas que contribuíram, de alguma forma, com a elaboração deste estudo: Gisiane Lima, Marcelo Barreiros, Guy Kirwan, Edward Dickinson, Rosendo Fraga, Paul Ross, Fábio Raposo do Amaral, Gabriel Macedo, Felipe Carvalho Cid, Rochelly Morandini, Sérgio Posso, Reginaldo José Donatelli, Gerard Gorman, Luciano Naka, Marcelo Vasconcelos, Renato Gaban-Lima e Leonardo Lopes.

Aos seguintes curadores, gerentes de coleções e colegas que me receberam e permitiram meu acesso ao material sob seus cuidados:

José Eduardo Simon (*In memorian*), Juliana Paulo da Silva, Hélio de Q. B. Fernandes e Marilande Angeli, do Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML).

Antenor Silva Júnior, do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI).

Luis Fábio Silveira, Thiago Vernaschi Costa, Anna Ferraroni, Rafael Sobral Marcondes, Vágner Carvazere, Déborah Oliveira, Gustavo Bravo, Vítor Piacentini, Marco Rêgo, Gláucia Del-Rio, Aline Corrêa e Jeremy Dickens, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

Alexandre Aleixo, Fátima Lima, Leonardo Miranda, Lincoln Carneiro e Leonardo Moura, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

John Bates, Mary Hennen, Ben Marks, Dave Willard e Jason Wecknstein, do Field Museum of Natural History (FMNH).

Christopher Milensky, Gary Graves, Terry Chesser e Helen James, do United States National Museum, Smithsonian Institution (USNM).

James Van Remsen Jr., Steve Cardiff, Michael Harvey, Clare Brown, Paul van Els, Vivien Chua, Ryan Terril, César Sanchez, Jared Wolfe, Sinéad Borchert, Karl Mokross, Eric Rittmeyer, Matt Brady, Caleb McMahan, Bill Ludt e Glenn Seeholzer, da Louisiana State University Museum of Zoology (LSUMZ).

Paul Sweet e Lydia Garetano, do American Museum of Natural History (AMNH).

Miguel Lentino, Margarita Martínez e Yemayá López, da Colección Ornitológica Phelps (COP).

Matthew Shanley, do American Museum of Natural History (AMNH), pelas fotos do holótipo de *C. squamatus*.

Nate Rice, da Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP) pelas fotos dos espécimes taxidermizados de *C. galeatus*.

Janet Hinshaw, da University of Michigan Museum of Zoology (UMMZ), pelas fotos do esqueleto de *C. galeatus* e pelo empréstimo dos esqueletos de *Celeus* ao United States National Museum, Smithsonian Institution.

Mark Robbins, da Univsersity of Kansas (KU) pelo empréstimo dos esqueletos de *Celeus* ao United States National Museum, Smithsonian Institution.

Kimball Garret, do Natural History Museum, Los Angeles County (LACM) e Cecilia Kopuchian, do Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN), pelas informações acerca dos espécimes de *C. galeatus* depositados nas referidas coleções.

Sara Beatriz Bertelli, da Fundación Miguel Lillo, pelas fotos do holótipo de *C. lugubris castaneus*.

Jiri Mlikovsky, do National Museum (NMP), pelas fotos do holótipo de *C. grammicus latifasciatus*.

Robert Prys-Jones e Hein Van Grouw, do British Museum of Natural History (BMNH) pelas valiosas informações sobre os espécimes de *C. loricatus* depositados na referida coleção e pelas fotos do holótipo de *Celeopicus fraseri*.

Jeremiah Trimble, do Museum of Comparative Zoology (MCZ), pela Jeremiah Trimble (MCZ) fotos do holótipo de *C. tinnunculus angustus*.

Gerald Mayr, do Senckenberg-Museum Frankfurt (SMF), pelas fotos do holótipo de *C. immaculatus* e síntipos de *C. elegans hellmayri*.

Nelson Buainain Neto, do Museu Nacional (MN), pelas fotos do holótipo de *C. jumana saturata*.

Jeroen Lammertink, pela bibliografia enviada e diversas informações acerca de *C. galeatus*.

A minha namorada, Gabriela Araujo, pelo carinho, companhia, paciência, ajuda com os estudos osteológicos, viagens de campo, visitas às coleções, mas principalmente por estar presente ao longo desses quase quatro anos de doutorado me aturando. Te amo!

Ao meu aprendiz de pirata, Pedro Guimarães, por tornar meus dias mais felizes e engraçados.

Aos meus pais, Gabriel e Alda, e minha irmã, Lívia Honorato, pelo amor, carinho, paciência e sobretudo por entenderem minha ausência em suas vidas, principalmente na reta final do doutorado. Amo vocês!

# Índice

1. INTRODUÇÃO .....1
1.1 Família Picidae.....1
1.2 As espécies de *Celeus* .....4
1.3 Histórico taxonômico do gênero *Celeus* .....8
1.4 O gênero *Celeus* .....9
1.4.1 *Celeus flavescens* .....11
1.4.2 *Celeus elegans* .....12
1.4.3 *Celeus lugubris* .....15
1.4.4 *Celeus castaneus* .....17
1.4.5 *Celeus grammicus* .....18
1.4.6 *Celeus undatus* .....19
1.4.7 *Celeus galeatus* .....20
1.4.8 *Celeus spectabilis* .....21
1.4.9 *Celeus flavus* .....22
1.4.10 *Celeus torquatus* .....24
1.4.11 *Celeus loricatus* .....26
1.5 Relações filogenéticas de *Celeus* .....30
1.6 Estudos osteológicos de *Celeus* .....33
1.7 Estudos bioacústicos de *Celeus* .....34
2. OBJETIVOS .....34
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....34
3.1 Análise do material taxidermizado .....34
3.2 Análise morfométrica.....36
3.3 Análise bioacústica .....37
3.4 Análise osteológica .....38
3.5 Delimitação das espécies .....39
3.6. Análise filogenética .....39
4. RESULTADOS .....40
4.1 Revisão taxonômica .....40
4.1.1 *Celeus* .....41
4.1.1.1 *Celeus galeatus* .....41

4.1.1.2 *Celeus spectabilis*.....43
4.1.1.3 *Celeus obrieni* .....48
4.1.1.4 *Celeus flavus* .....49
4.1.1.5 *Celeus subflavus*.....54
4.1.1.6 *Celeus loricatus* .....55
4.1.1.7 *Celeus torquatus* .....59
4.1.1.8 *Celeus tinnunculus* .....69
4.1.1.9 *Celeus lugubris* .....70
4.1.1.10 *Celeus flavescens* .....75
4.1.1.11 *Celeus ochraceus* .....82
4.1.1.12 *Celeus elegans* .....82
4.1.1.13 *Celeus castaneus* .....90
4.1.1.14 *Celeus grammicus* .....92
4.1.1.15 *Celeus undatus* .....98
4.1.1.16 *Celeus multifasciatus* .....104
4.2 Análise filogenética .....105
4.2.1 Clados e sinapomorfias .....141
5. DISCUSSÃO .....146
5.1 Sistemática de *Celeus* .....146
5.1.1 Monofiletismo e posicionamento de *C. galeatus* (Clado A).....146
5.1.2 Clado B .....149
5.1.3 Clado C .....149
5.1.4 Clado D .....152
5.1.5 Clado E.....154
5.1.6 Clado F.....161
5.1.7 Clado G .....164
5.1.8 Clado H .....170
5.1.9 Clado I.....170
5.1.10 Clado J .....176
5.1.11 Clado K .....178
5.1.12 Clado L.....180
5.2 O uso de caracteres morfológicos e vocais na sistemática de Picidae .....184
5.3 Plasticidade fenotípica de *Celeus*.....184
5.4 Reflexos da abordagem conceitual utilizada na delimitação específica .....185

6. CONCLUSÕES .....191
RESUMO .....192
*ABSTRACT* .....193
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....194
FIGURAS .....218
TABELAS .....367
ANEXOS .....398
Anexo 1 Listagem dos espécimes taxidermizados analisados .....399
Anexo 2 Listagem das vocalizações analisadas .....479
Anexo 3 Listagem dos esqueletos analisados .....489
Anexo 4 Matriz de caracteres da análise filogenética .....494

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Família Picidae

A família Picidae faz parte da ordem Piciformes, uma das radiações mais diversificadas de Aves não-Passeriformes (Winkler *et al.*, 2014). Seus representantes são amplamente distribuídos pelo globo, estando ausentes apenas na Antártica, áreas sem árvores do Ártico, Madagascar, Nova Guiné e Austrália (Short, 1982; Winkler *et al.*, 1995; Winkler & Christie, 2002; del Hoyo & Collar, 2014; Gorman, 2014), sendo a região Neotropical a mais rica em espécies (Short, 1982; Sick, 1997). O número de táxons que compõe a família varia de acordo com o autor a ser seguido. A proposta mais recente, por exemplo, considera válidos 29 gêneros e 239 espécies (Gorman, 2014).

Os pica-paus são, em grande parte, insetívoros que complementam sua dieta com frutas, sementes, ninhegos e ovos de outras aves. Nidificam em cavidades escavadas em troncos de árvores que podem ser feitos ativamente ou aproveitados quando já prontos. Uma das características mais peculiares no que se refere ao comportamento dos pica-paus é o tamborilar, que consiste em bater o bico contra uma superfície rígida, geralmente um tronco, produzindo um som mecânico, utilizado na comunicação entre as espécies, manutenção de territórios e atração sexual (Short, 1982; Winkler & Christie, 2002; Gorman, 2014).

O que mais chama a atenção nos pica-paus são as diversas adaptações morfológicas relacionadas ao seu estilo de vida único, como a capacidade de perfurar a madeira e escalar troncos de árvores, fato que despertou o interesse pela anatomia do grupo por diversos autores (Bryant, 1866; Huxley, 1867; Garrod, 1872, 1873; Parker, 1875; Lindahl, 1879; Seebohm, 1890; Lucas, 1895; Shufeldt, 1900; Gardner, 1926; Burt, 1930; Lowe, 1946; Beecher, 1953; Spring, 1965; Short, 1971; Goodge, 1972; May *et al.*, 1976; Kirby, 1980; Burton, 1984; Donatelli, 1996; Tobalske, 1996; Bock, 1999; Höfling & Alvarenga, 2001; Villard & Cuisin, 2004; Zhou *et al.*, 2009; Donatelli, 2012a, 2012b; Manegold & Töpfer, 2013; Donatelli, 2013; Novaes, 2013; Donatelli, 2014; Donatelli *et al.*, 2014). Essas adaptações incluem o bico e crânio reforçados (Burt, 1930; Bock, 1964, 1966), língua extremamente longa e munida de espículas (Lindahl, 1879; Wallace, 1974; Bryant, 1866; Wallace, 1974; Gardner, 1926; Lucas, 1895; Donatelli, 1996), costelas mais amplas (Kirby, 1980), pés zigodáctilos modificados para escalar (Bock & Miller, 1959; Bock, 1999), pigóstilo

largo e bem desenvolvido (Manegold & Töpfer, 2013), cauda com penas rígidas (Burt, 1930) e pele espessa (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995).

Embora estudos de anatomia funcional de pica-paus tenham sido objeto de interesse de muitos autores (*e.g.* Garrod, 1872; Burt, 1930; Spring, 1965; Lindahl, 1879; Gardner, 1926; Wallace, 1974; Kirby, 1980; Bock & Miller, 1959) os caracteres anatômicos em si não têm sido utilizados extensivamente para determinar relações filogenéticas dentro da família, em parte, devido a serem considerados altamente adaptativos e passíveis de convergência em estudos filogenéticos (Goodge, 1972). Uma parcela considerável desses trabalhos são estudos de anatomia comparada (*e.g.* Huxley, 1867; Parker, 1875; Lucas, 1895; Shufeldt, 1900; Donatelli, 1996; Donatelli, 2012a, 2012b; Donatelli, 2013; Donatelli, 2014; Donatelli *et al.*, 2014) e, ao contrário dos estudos moleculares, poucos geraram hipóteses de relacionamento entre os Picidae (*e.g.* Godge, 1972; Burton, 1984; Manegold & Töpfer, 2013; Araujo, 2014).

A monofilia da família Picidae nunca foi questionada, sendo suportada por diversos caracteres anatômicos e moleculares (*e.g.* Simpson & Cracraft, 1981; Swierczewski & Raikow, 1981; Webb & Moore, 2005; Benz *et al.*, 2006; Manegold & Töpfer, 2013). Várias tentativas, no entanto, têm sido feitas para classificar os pica-paus, sendo a proposta mais completa e bem recebida a de Short (1982), cujo arranjo taxonômico foi adotado por autores subsequentes, como Sibley & Monroe (1990), Winkler *et al.* (1995) e Winkler & Christie (2002).

Short (1982) baseou-se em caracteres comportamentais, morfológicos e de distribuição, classificando os pica-paus de acordo com o grau de especialização, dos mais primitivos aos mais especializados. Grande ênfase foi dada aos caracteres comportamentais e de morfologia externa, como a plumagem, pois, segundo Short (1982), esses caracteres seriam mais confiáveis do que quaisquer outros caracteres no estabelecimento das hipóteses taxonômicas entre os grupos. Este autor defendia também que similaridades de plumagem seriam bons indicativos de ancestralidade em comum, sendo pouco provável seu surgimento por convergência.

Segundo Short (1982), a família Picidae é dividida em três subfamílias: Jynginae, Picumninae e Picinae, com a subfamília Picumninae constituída por duas tribos (Picumnini e Nesoctitini) e Picinae por seis tribos (Melanerpini, Campetherini, Colaptini, Campephilini, Picini e Meiglyptini). Esta proposta foi, posteriormente, adotada por Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002).

Este arranjo sistemático de Short (1982) foi seguido até os anos 2000, quando os trabalhos moleculares começaram a questionar e, posteriormente, propor modificações nesse arranjo básico (*e.g.* DeFillipis & Moore, 2000; Webb & Moore, 2005, Benz *et al*., 2006), demonstrando que gêneros tradicionalmente reconhecidos não são monofiléticos, detectando diversos casos de evolução convergente e relações entre grupos até então inesperadas (Benz *et al*., 2006).

Uma das primeiras filogenias moleculares de Picidae foi a de DeFillipis & Moore (2000). Neste trabalho, os autores foram os primeiros a demonstrar que o arranjo taxonômico de Short (1982) apresentava divergências com as propostas moleculares, não só apontando o parafiletismo de gêneros tais como *Colaptes* e *Piculus*, mas também que gêneros antes agrupados em uma mesma tribo (Colaptini) tais como *Veniliornis* e *Piculus*, não eram relacionados. Porém, a maior mudança no que diz respeito a sistemática de Picidae ocorreu após a publicação de Webb & Moore (2005). A maior mudança foi a indicação de que cinco das seis tribos (Colaptini, Campetherini, Campephilini, Picini e Meiglyptini) propostas por Short (1982) não seriam monofiléticas. A única exceção foi a tribo Melanerpini. Como as análises demonstraram repetidamente a formação de três clados distintos e bem suportados, Webb & Moore (2005) propuseram reconhece-las como novas tribos, nomeando-as Malarpicini, Dendropicini e Megapicini. As relações de parentesco entre essas três tribos, porém, não foram estabelecidas.

Tanto estudos moleculares (*e.g.* DeFillipis & Moore, 2000; Prychitko & Moore 2000; Weibel & Moore, 2002a, 2002b; Webb & Moore, 2005; Benz *et al*., 2006, Fuchs *et al*., 2006, 2007, 2008, 2013; Benz & Robbins, 2011; Winkler *et al*., 2014; Fuchs & Pons, 2015) quanto morfológicos (*e.g.* Manegold & Töpfer, 2013) continuam apontando inconsistências com a proposta de Short (1982), propondo novas modificações em diversos níveis taxonômicos de Picidae.

A taxonomia de Picidae é complexa e os limites específicos em muitos táxons permanecem pouco claros (Gorman, 2014). A grande similaridade entre muitos táxons, o elevado grau de polimorfismo de muitas espécies, a descrição de diversos táxons com caracteres diagnósticos pouco claros, históricos taxonômicos confusos e a existência de zonas de hibridação contribuem com essa complexidade (Short, 1965, 1982; Winkler *et al*., 1995; Del-Rio *et al.*, 2013; del Hoyo & Collar, 2014; Rêgo *et al*., 2014; Gorman, 2014). Revisões taxonômicas recentes (*e.g.* Collar, 2011; Del-Rio *et al.*, 2013; Rêgo *et. al*, 2014), porém, vêm indicando que o número de espécies que

compõem a família Picidae é subestimado, em grande parte devido ao grande número de subespécies descritas que, na realidade, são suficientemente distintas ao ponto de merecerem ser reconhecidas no nível específico.

### 1.2 As espécies de *Celeus*

Dentre os três gêneros de pica-paus endêmicos da região Neotropical, *Celeus* configura-se como o menos conhecido, apesar de ser o mais especioso e variável em termos de plumagem (Benz & Robbins, 2011). Seus representantes possuem aparência robusta, topete bem desenvolvido e plumagem de tonalidade ruiva, marrom ou canela, com exceção de *C. flavus*, que apresenta plumagem amarela. Quando comparado a outros Picidae, bico varia de pequeno a médio, a área entre as narinas é estreita e sem penas recobrindo-as. Suas espécies são sexualmente dimórficas e a diferença entre os sexos geralmente está ligada a presença de uma estria malar vermelha nos machos, que é preta ou ausente nas fêmeas, podendo ainda envolver alguma invasão de vermelho no píleo dos machos em algumas espécies, como *C. spectabilis*. Muitas espécies forrageiam no dossel de florestas úmidas, alimentando-se de formigas e cupins e regularmente de frutas (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Gorman, 2014).

Os pica-paus do gênero *Celeus* apresentam histórico taxonômico complexo, marcado pela descrição de inúmeras subespécies, consequência da grande variação geográfica encontrada no grupo (Sick, 1997). O número de espécies que compõem o gênero varia de 11 a 14, dependendo do autor em questão. A seguir, são descritas as principais características e distribuição geográfica das espécies e subespécies de *Celeus sensu* Short (1982).

*Celeus flavescens* possui três subespécies: a forma nominal, *C. f. flavescens*, distribui-se pela região central e sul do Brasil, do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, e leste do Paraguai e Noroeste da Argentina. Esta subespécie possui o píleo claro, variando entre amarelo claro e amarelo-creme; dorso e asas pretas finamente barradas de amarelo e ventre preto. A segunda subespécie, *C. f. intercedens* ocorre do oeste da Bahia até Goiás e Minas Gerais, sendo intermediária entre *C. f. flavescens* e *C. f. ochraceus* tanto em relação ao tamanho quanto à plumagem (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002). A terceira subespécie, *C. f. ochraceus*, distribui-se pelo leste do Brasil, do estado do Pará, ao sul do Rio Amazonas, até a costa atlântica, no leste da Bahia e Espírito Santo (Winkler & Christie, 2002). Difere de *C.*

*f. flavescens* e *C. f. intercedens* pelo menor tamanho, menor presença de preto na plumagem, colorido da cabeça mais escuro, e ventre mais claro, mais fuligem; dorso mais escuro com máculas ovais e cordiformes (figura 1).

*Celeus elegans* é o táxon com o maior número de subespécies: seis. Esta espécie é dividida por Short (1982) em dois grupos artificiais baseados no tamanho e colorido do topete. O grupo *elegans* é composto por quatro subespécies de topete longo e tonalidade variando entre amarelo-creme e marrom: *C. e. elegans*, distribuído pelo leste do Suriname, Guiana Francesa e Norte do Brasil (norte do Rio Amazonas), de Roraima ao Amapá, apresenta o topete amarelo-creme; *C. e. hellmayri*, do leste da Venezuela, Guiana e maior parte do Suriname, difere da forma nominal pela da plumagem e pelo topete um pouco mais escuros; *C. e. leotaudi*, restrito a Trinidad, tem o píleo marrom e é menor quando comparado à subespécie nominal; *C. e. deltanus*, distribuído pelo território Delta Amacuro, no nordeste da Venezuela, apresenta o topete marrom escuro. O grupo *jumanus* é formado por duas subespécies de topete curto e escuro: *C. e. jumanus*, do leste da Colômbia, sul da Venezuela, norte da Bolívia até o Brasil - do Estado do Mato Grosso ao Maranhão, ao sul do Rio Amazonas; tem plumagem mais escura que os representantes do grupo *elegans* e sem marcações amarelas no dorso e coberteiras alares; e *C. e. citreopygius*, do leste do Equador e leste do Peru, ainda mais escura que *C. e. jumanus* (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002) (figura 2).

*Celeus lugubris* possui duas subespécies: *C. l. lugubris* e *C. l. kerri*. A forma nominal, distribuída pelo leste da Bolívia e centro-oeste do Brasil, no oeste de Mato Grosso, posui píleo amarelo claro, dorso e asas preto-amarronzadas, finamente barradas de amarelo a canela e ventre marrom-ruivo. *Celeus l. kerri* difere de *C. l. lugubris* por ser ligeiramente maior e mais escura, distribuindo-se pelo Paraguai (exceto extremo leste), centro oeste do Brasil (sul de Mato Grosso) e noroeste da Argentina (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002) (figura 3).

*Celeus castaneus* ocorre desde a América do Norte, no México, à América Central, da Guatelama ao Panamá. Apresenta plumagem castanha ou castanha-arruivada com barrações pretas que podem ser poucas ou inexistentes nas asas e dorso. O píleo é mais claro que o restante do corpo, geralmente de tonalidade canela (Short, 1982). Apesar de Short (1982), Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002) comentarem sobre algumas pequenas variações de plumagem, esta espécie é considerada uma das únicas monotípicas do gênero, juntamente com *C. obrieni* e *C.*

*ochraceus* (Benz & Robbins, 2011) (figura 4).

*Celeus grammicus* distribuí-se pelo norte da América do Sul, possui o dorso, o peito e o uropígio castanhos com faixas transversais e a face interior das asas amarela (Sick, 1997). Quatro subespécies são reconhecidas: *Celeus g. grammicus*, distribuída desde o sul da Venezuela ao nordeste do Peru e oeste do Brasil, *C. g. subcervinus*, do sul do Rio Amazonas ao Mato Grosso, *C. g. verreauxi*, do leste do Equador e nordeste do Peru, e *C. g. latifasciatus*, do sudeste do Peru, norte da Bolívia e alto Rio Madeira, no Brasil. Estas subespécies são diferenciadas pelo grau de barração do dorso e coloração do uropígio e flancos, que variam de castanho a amarelo-esverdeado (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler e Christie, 2002) (figura 5).

*Celeus undatus* possui o corpo, que varia de castanho a amarelo-couro, completamente barrado de ruivo ou canela e preto (Sick, 1997). Essa espécie possui três subespécies moderadamente distintas, distribuídas pelo nordeste da América do Sul (Short, 1982). *Celeus u. undatus*, do leste da Venezuela, Guianas e norte do Brasil, ao norte do Rio Amazonas; é finamente barrada, tem o píleo mais claro, variando de canela a amarelo-couro, sem marcações ou com barrações horizontais e retrizes barradas. *Celeus u. amacurensis*, da região do Delta Amacuro, Venezuela, é a mais escura e castanha dentre as subespécies, apresentando a garganta acanelada, píleo sem marcações, uropígio castanho-ruivo sem invasão de amarelo e retrizes barradas. *Celeus u. multifasciatus*, do Pará até o Rio Tocantins, difere de *C. u. amacurensis* e *C. u. undatus* por seu maior tamanho, bico mais escuro, dorso e ventre de tonalidades mais claras, retrizes geralmente não barradas e pelo píleo e garganta estriados longitudinalmente de preto, ao invés de barrados horizontalmente (Short, 1982; Winkler e Christie, 2002; Gorman, 2014) (figura 6).

*Celeus galeatus*, até muito recentemente era tratada como uma espécie pertencente ao gênero *Dryocopus*, até que Lammertink *et al*. (2015) e Benz *et al*. (2015), em trabalhos independentes, demonstraram que este táxon pertencia ao gênero *Celeus*. Seu antigo posicionamento junto ao gênero *Dryocopus* é facilmente compreensível ao observar as características de plumagem da espécie, com um longo topete vermelho, dorso, asas e cauda pretos sem marcações, uma listra branca partindo do pescoço até os flancos, uropígio branco-amarelado, ventre branco-amarelado, barrado de preto (Winkler & Christie, 2002) (figura 7). Distribui-se pelo sul e sudeste do Brasil (de São Paulo a Santa Catarina), além do leste do Paraguai e noroeste da Argentina, constando das listas de espécies ameaçadas dos três países (del

Hoyo *et al*., 2015).

*Celeus spectabilis* distribui-se pelo leste do Equador, leste do Peru, norte da Bolívia e extremo oeste do Brasil, no Estado do Acre. Possui a cabeça ruiva com mancha vermelha, dorso e ventre amarelos com barrações pretas e alto peito e cauda pretos (Sick, 1997). Essa espécie possui três subespécies: *C. s. spectabilis, C. s. exsul* e *C. s. obrieni. Celeus s. spectabilis* e *C. s. exsul* são similares quanto ao tamanho, mas diferem quanto aos padrões de plumagem. *Celeus s. exsul* é menos barrada no dorso e menos marcada no ventre, enquanto *C. s. spectabilis* é extremamente barrada tanto no dorso quanto no ventre. Já *C. s. obrieni* é menor que *C. s. spectabilis* e *C. s. exsul*, apresentando menos barrações no dorso, peito, abdômen e coberteiras infracaudais imaculadas, além das rêmiges terciárias mais pálidas (Short, 1982; Winkler & Christie, 2002) (figura 8).

*Celeus flavus* possui plumagem amarela de várias tonalidades, podendo ser amarelo-creme, amarelo-claro, amarelo-couro e até mesmo amarelo esverdeado (Winkler *et al.*, 1995; Gorman, 2014), enquanto as asas e cauda variam de preto a marrom (Sick, 1997). Short (1982) reconhece a existência de quatro subespécies distribuídas pelo norte da América do Sul: *C. f. flavus*, *C. f. peruvianus*, *C. f. tectricialis* e *C. f. subflavus*, esta última restrita aos estados do Espírito Santo e Bahia, no Brasil. Esses táxons distinguem-se basicamente pela coloração das penas das asas (rêmiges e coberteiras), variando entre marrom, castanho e amarelo, bem como pelo tamanho (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002; Gorman, 2014) (figura 9).

*Celeus torquatus* possui a cabeça e dorso variando de canela a ruivo. O dorso, as asas e cauda são ruivos e variam quanto ao grau de barração dependendo da subespécie. O alto peito possui um colar preto, enquanto o restante do ventre pode variar quanto ao colorido, geralmente tonalidades mais claras ou escuras de amarelo, e quanto ao grau de barrações, de acordo com a subespécie em questão (Gorman, 2014). Autores como Short (1982), Winkler *et al.* (1995) e Winkler & Christie (2002), reconhecem a existência de três subespécies distribuídas pelo norte da América do Sul: *C. t. torquatus*, *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus*, que são diferenciadas, basicamente, pelo grau de barração do ventre e dorso e pela presença ou ausência de um colar preto circundando o pesçoço, manto e peito (figura 10). Gorman (2014) reconhece uma quarta subespécie, *C. t. pieteroyensis*, que apresenta características intermediárias entre as demais subespécies.

*Celeus loricatus* tem o dorso ruivo com poucas barrações, ventre muito barrado, variando de amarelo a canela e cauda barrada de canela e preto (Short, 1982). Possui quatro subespécies polimórficas (*C. l. loricatus*, *C. l. mentalis*, *C. l. diversus* e *C. l. innotatus*), o que torna sua delimitação difícil (Winkler e Christie, 2002). Esses táxons distribuem-se da Nicarágua ao Equador, podendo ser diferenciados, principalmente, pelo grau de barração no ventre e no dorso (Short, 1982; Winkler e Christie, 2002) (figura 11).

### 1.3 Histórico taxonômico do gênero *Celeus*

Em relação à taxonomia do gênero *Celeus*, poucas modificações foram propostas desde Short (1982). Nenhum dos táxons pertencentes a este gênero foi alvo de um estudo taxonômico que estabelecesse de maneira clara seus limites específicos e avaliasse a validade de suas várias subespécies descritas. Consequentemente, os poucos trabalhos onde fora proposto algum tipo de mudança taxonômica (*e.g.* Benz *et al.*, 2006; Fuchs *et al.*, 2007, 2008, 2013; Benz & Robbins, 2011; Azevedo *et al.*, 2013; Lammertink *et al.*, 2015) basearam-se em análises moleculares onde, na maioria dos casos, o foco principal foi propor relações de parentesco entre vários táxons da família Picidae, mais do que no nível genérico. Ainda assim, alguns destes trabalhos apresentam sub-produtos que contribuem para o entendimento das relações entre as espécies do gênero.

Benz *et al.* (2006) e Fuchs *et al.* (2007, 2008, 2013), por exemplo, demonstraram que *Celeus brachyurus* não pertencia ao gênero. Segundo os autores, essa espécie deveria voltar ao gênero monotípico *Micropternus*, gênero onde era incluída antes de Short (1982) ter proposto sua mudança para o gênero *Celeus*. Benz & Robbins (2011) propuseram o tratamento específico de *C. ochraceus* e *C. obrieni*, ambos anteriormente considerados subespécies de *C. flavescens* e *C. spectabilis*, respectivamente. A validação de *C. obrieni* como espécie foi posteriormente corroborada por Azevedo *et al*. (2013) por meio de evidências moleculares. del Hoyo & Collar (2014) adotaram o tratamento sugerido por todos esses autores prévios e ainda propuseram a validação de todas as subespécies de *C. torquatus* como espécies válidas. Dessa forma, *C. tinnunculus* e *C. occidentalis* passaram a ser tratadas como espécies plenas.

A mais nova contribuição à taxonomia do gênero *Celeus* ficou por conta da inclusão de mais uma espécie neste gênero. Lammertink *et al.* (2015) demonstraram que *Dryocopus galeatus* (Temminck, 1822) pertence ao gênero *Celeus*. Esta constatação, apesar de ter causado alguma surpresa, não era totalmente inesperada. Short (1982) já havia apontado uma certa semelhança morfológica entre essa espécies e as do gênero *Celeus*, apesar de sua plumagem assemelhar-se àquelas do gênero *Dryocopus*. Short (1982) considerava essa espécie como o elo que unia a tribo Colaptini (*sensu* Short, 1982), a qual pertencia *Celeus*, à tribo Campephili, a qual pertencia o gênero *Dryocopus*, justamente devido a sua semelhança morfológica com *Celeus* e de plumagem com *Dryocopus*. Winkler & Christie (2002) compartilhavam da mesma opinião de Short (1982), indicando ainda uma grande semelhança entre *Dryocopus galeatus* e *C. spectabilis*, relação essa confirmada por Lammertink *et al*. (2015), uma vez que *C. galeatus* é grupo-irmão do clado formado por (*C. flavus* (*C. spectabilis* + *C. obrieni*)).

### 1.4 O gênero *Celeus* Boie, 1831

Do grego *keleos*, pica-pau-verde (Joblin, 2010), o nome *Celeus* foi proposto por Boie (1831), e tem como espécie tipo *Celeus* (*Picus*) *flavescens*, espécie originalmente incluída e designada tipo do gênero posteriormente por Gray (1840). Ao descrever o gênero, Boie (1831) transferiu as espécies *P. flavescens, P. ochraceus, P. exalbidus* (=*C. flavus*), *P. cinnamomeus* (=*C. elegans*), *P. badioides* (=*C. castaneus*) e *P. tinnunculus* para este gênero.

Historicamente, diversos nomes genéricos foram propostos para as espécies que, atualmente, compõem o gênero *Celeus*.

Em 1831, portanto no mesmo ano da descrição de *Celeus* por Boie (1831), Swainson (1831) propôs a divisão da subfamília Picinae em cinco gêneros: *Picus* Linnaeus, 1820, *Chrysoptilus* Swainson, 1831, *Malacolophus* Swainson, 1831, *Colaptes* Swainson, 1831 e *Melanerpes* Swainson, 1831. O gênero *Malacolophus* (*Malakos*, macio e *lophos*, topete (Joblin, 2010) também tratado como *Malacolaphus* por Swainson (1837, 1838) compreenderia espécies restritas às latitudes tropicais, no Brasil e na Ásia. Swainson (1831), porém, não listou as espécies que compunham este gênero nem mesmo fez menção à espécie tipo do gênero, designada posteriormente por Gray (1855) como *C. flavescens*. Apenas alguns anos mais tarde, Swainson

(1837) listou as espécies que compunham o gênero (*M. cinnamomeus* (=*C. elegans*), *M. castaneus*, *M. ochraceus*, *M. flavicans* (=*C. flavus*), *M. flavescens* e *M. undatus*). Apesar de ambos os gêneros, *Celeus* e *Malacolophus*, datarem do mesmo ano, 1831, Dickinson *et al*. (2011) apresentaram evidências de que a publicação de Swainson, na verdade, data de 1832 e não de 1831. Segundo Dickinson *et al*. (2011), o editor da obra de Swainson, John Murray, anotava as datas das publicações dos periódicos. No caso do trabalho de Swainson, essa anotação foi feita em fevereiro de 1832. Além disso, algumas revisões publicadas na época, mencionam o ano de 1832 ao mencionarem essa obra. Essas evidências suportam a prioridade do nome *Celeus* Boie, 1831 sobre o *Malacolophus* Swainson, 1832.

Malherbe (1849) propôs uma nova classificação para os Picidae, descrevendo vários novos gêneros para a família. Malherbe (1849), preocupado com a crescente criação de novos gêneros, pensou ser útil adotar uma terminação para o nome genérico que lembrasse o gênero tipo da família, *Picus* Linnaeus. Assim, utilizou a terminação *picus* ou *picos* para os nomes de gêneros cujas espécies apresentavam quatro artelhos (*e.g. Chrysopicos* Malherbe, 1849) e *Picoides* para aquelas com três artelhos (*e.g. Chloropicoides* Malherbe, 1850). Dentre estes gêneros, descreveu *Celeopicos*, algumas vezes tratado como *Celeopicus* (Malherbe, 1861), incluindo em sua sinonímia os gêneros *Celeus*, *Malacolophus* e parte dos gêneros *Picus*, *Hemicircus* Swainson, 1837, *Hemicercus* Gray, 1840, *Chloronerpes* e *Gecinus* Blyth, 1843. Incluiu neste gênero as espécies *C. flavescens*, *C. cinnamomeus* (=*C. elegans*), *C. badioides* (=*C. castaneus*), *C. smaragdinicollis*, *C. tinnunculus* e *C. multicolor* (=*C. torquatus*), designando *C. flavescens* como a espécie tipo do gênero.

Em 1854, Bonaparte, seguindo o exemplo de Malherbe (1849), propôs uma nova classificação dos Picidae, descrevendo vários novos gêneros, dentre eles, *Cerchneipicus* Bonaparte, 1854. *Picus tinnunculus* foi designada posteriormente como a espécie tipo deste gênero por Gray (1855). Alguns anos mais tarde, Sundevall (1866), corrigiu o nome *Cerchneipicus* Bonaparte, 1854 para *Cerchneopipo*, sem apresentar, porém, nenhuma explicação ou razão para tal mudança.

Reichenbach (1854) transferiu do gênero *Celeus* para o gênero *Meiglyptes* Swainson, 1837 as seguintes espécies: *M. undatus*, *M. rufus* (=*C. undatus*), *M. castaneus* e *M. loricatus*, esta última descrita originalmente neste gênero. As demais espécies foram mantidas no gênero *Celeus*.

*Crocomorphus* Hargitt (1890) é o último nome relacionado ao gênero *Celeus* a

aparecer na literatura. Hargitt (1890) descreveu este gênero e designou *C. flavus* como sua espécie tipo.

### 1.4.1 *Celeus flavescens* (Gmelin, 1788)

Descrito originalmente como *Picus flavescens* Gmelin, 1788, *C. flavescens* foi designada posteriormente como a espécie tipo do gênero *Celeus* por Gray (1840).

Gmelin (1788) foi breve na descrição deste táxon, citando apenas o bico de cor preta, topete, bochechas, pescoço, cabeça, garganta, cobeteiras da cauda e interior das asas estriados e asas e dorso transversalmente barrados de amarelos. Apesar da breve descrição, Gmelin (1788) fez menção a dois autores: Brown (1776) e Latham (1782). Ambos os autores já haviam apresentado uma descrição para este táxon, mais completa e detalhada que a apresentada por Gmelin (1788). Porém, tanto Brown (1776) quanto Latham (1782), não utilizaram a nomenclatura binomial, restringindo-se apenas a utilizarem o nome "*Yellow-crested Woodpecker*". A prancha nº XII de Brown (1776), apontada por Gmelin (1788), não deixa dúvidas quanto à identificação de *C. flavescens*, e o espécime nela retratado deve ser considerado o holótipo da espécie de acordo com o artigo 72.5.6 do International Code of Zoological Nomenclature (ICZN, 1999). Como Gmelin (1788) é vago ao tratar da pátria típica deste táxon, citando apenas "Brasil", Cory (1919) propôs o Estado do Rio de Janeiro como sua localidade tipo.

A exemplo de *C. f. ochraceus*, *C. f. flavescens* foi tratada como espécie até que Hellmayr (1908) descrevesse a subespécie *C. f. intercedens* Hellmayr, 1908, rebaixando *C. flavescens* à categoria subespecífica. Segundo Hellmayr (1908), *C. f. intercedens*, cuja localidade tipo foi originalmente designada como Goiás, seria similar a *C. f. flavescens* do sudeste do Brasil quanto ao padrão de colorido, mas rapidamente distinguível por apresentar asas, bico e topete mais curtos, pela tonalidade amarelo-ocrácea do corpo e faixas amarelas mais largas no dorso. Em relação a *C. f. ochraceus*, *C. f. intercedens* seria similar quanto ao pequeno tamanho do corpo e píleo, e na tonalidade amarelo-ocre da plumagem, mas seria facilmente diagnosticada por apresentar dorso com faixas pretas ao invés de máculas cordiformes e pela tonalidade menos ocrácea de sua plumagem. Ao contrário de *C. f. ochraceus*, que deixou de ser tratada como subespécie de *C. flavescens* por Benz & Robbins (2011), o status taxonômico de *C. f. intercedens* permanece obscuro e, segundo Benz & Robbins (2011), necessita de mais estudos para que seu status taxonômico possa

ser elucidado. Desde Hellmayr (1908) até os dias atuais (*e.g.* Dickinson & Remsen, 2013; del Hoyo & Collar, 2014; Gorman, 2014) este táxon continua sendo tratado como subespécie de *C. flavescens*.

*Celeus f. ochraceus* foi originalmente descrito como *Picus ochraceus* por Spix (1824). Ao tratar da localidade tipo desta espécie, Spix (1824) não foi preciso, restringindo-se somente ao termo "na selva amazônica". Quanto à descrição da plumagem, não fez comparações com *C. flavescens*, espécie esta que já era do seu conhecimento, pois ela é retratada na prancha LXIX de sua obra. Porém, descreveu algumas características que, segundo Hellmayr (1908), são úteis na distinção em relação à *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*, como a tonalidade amarela escura e a presença de máculas negras cordiformes no dorso e nas asas.

Hellmayr (1908) foi o primeiro autor a tratar *C. f. ochraceus* como subespécie de *C. flavescens*, tratamento este que perdurou até 2011, quando Benz & Robbins (2011) demonstraram que tal táxon deveria ser tratado como um espécie distinta de *C. flavescens*. Apesar de Cory (1919) tratá-la como subespécie de *C. flavescens*, dizia estar inclinado a considerá-la uma espécie válida.

### 1.4.2 *Celeus elegans* (Müller, 1776)

*Picus elegans* Müller, 1776 foi descrito com base na ilustração nº 524 de Daubenton (1772). Müller (1776) descreveu esta espécie como "marrom-avermelhada, com amarelo no topete e uropígio, bochechas vermelhas, manchas brancas no dorso e asas e retrizes pretas", mencionando Caiena, Guiana Francesa, como a procedência da espécie. Outros dois táxons, *Picus fusco fulvus* Boddaert, 1783 e *Picus cinnamomeus* Gmelin, 1788, foram descritos com base na mesma prancha de Daubenton (1772) e logo foram tratados como sinônimos de *C. elegans.*

*Picus jumana* Spix, 1824 foi descrita alguns anos mais tarde baseado em quatro espécimes (três machos e uma fêmea), dois deles, um macho e uma fêmea, ilustrados na prancha nº XLVII, cuja procedência foi descrita como "selva amazônica". Spix (1824) descreveu *P. jumana* como "uma ave um pouco maior que um melro, de topete médio, de dorso e ventre canelas, axilas, dorso e uropígio ocráceo-esverdeado, cauda preta sem máculas".

*Celeopicus reichenbachi* Malherbe, 1862 foi descrito devido a pequenas diferenças na tonalidade geral do colorido. Segundo Malherbe (1862), esta nova espécie caracterizaria-se por apresentar uma tonalidade mais escura quando

comparada a *C. cinnamomeus* (Gmelin, 1788). O status taxonômico deste táxon foi alvo de diversas especulações, até que Short (1972) demonstrou que se tratava de um híbrido entre *C. elegans* e *C. lugubris.*

Sclater & Salvin (1867) descreveram *C. citreopygius* Sclater & Salvin, 1867 baseados em um casal coletado em Yurimaguas, Peru. Segundo os autores, essa espécie poderia ser diagnosticada em relação a *C. jumanus* pela coloração mais escura, particularmente nos flancos, e pela ausência de barrações na face interna das asas. Apesar de considerá-la uma espécie distinta de *C. jumanus*, Cory (1919) cita, em nota de rodapé, que este táxon poderia ser considerado uma subespécie de *C. jumanus*, tratamento este adotado por Hellmayr (1929) e, posterioremente, tratada como subespécie de *C. elegans* (*e.g.* Short, 1982; Winkler *et al.*, 1995; Winkler & Christie, 2002; Dickinson & Remsen, 2013; del Hoyo & Collar, 2014; Gorman, 2014).

A descrição de *Celeus immaculatus* Berlepsch, 1880 é marcada por diversas dúvidas relacionadas a sua procedência e sua validade. A diagnose deste táxon proposta por Berlepsch (1880) baseia-se na ausência de marcações na face interna das asas, característica encontrada somente neste único espécime (Peters, 1948). A segunda questão envolve sua localidade tipo, designada originalmente como Agua Dulce, Panamá, país onde não há nenhum outro registro para a espécie a não ser o do holótipo (Hargitt, 1890; Ridgway, 1914; Peters, 1948). Essas inconsitências levaram Short (1982) a tratar *C. immaculatus* como uma forma aberrante de *C. elegans*.

Hellmayr (1906), após comparar quatro espécimes fêmeas de Trinidad com outros quatro espécimes (três machos e uma fêmea) de Caiena, Guiana Francesa, notou que os indivíduos de Caiena eram maiores, mais escuros e com o dorso maculado, ao passo que os espécimes de Trinidad apresentavam o píleo castanho pálido, dorso, ventre e coberteiras das asas canela-ruivo claro, estas últimas com máculas amarelas. Esta população de Trinidad foi tratada por diversos autores, como Hargitt (1890), como *C. elegans*. Dada as diferenças entre as duas formas, Hellmayr (1908) propôs um nome novo a população restrita à Trinidad, *C. e. leotaudi* Hellmayr, 1908, designando como holótipo uma fêmea coletada em Valencia, Trinidad.

Berlepsch (1908) notou que Hellmayr (1906) havia apontado que a espécie do nordeste da Venezuela e da Guiana Inglesa não correspondia a *C. elegans* (Müller, 1776), mas sim a *C. reichenbachi* (Malherbe, 1862). Porém, segundo Berlepsch (1908), *C. reichenbachi* (Malherbe, 1862) seria sinônimo de *C. elegans* (Müller,

1776) por se tratarem da mesma espécie e, portanto, um nome inválido. Na ausência de um nome válido que designasse esses espécimes do nordeste da Venezuela, Suriname e Guiana Inglesa, Berlepsch propôs o nome *C. e. hellmayri*, elegendo como espécime tipo, um macho da Guiana Inglesa. Mais tarde, Cory (1919) sugeriu Cumacusa, Rio Mazaruni, Guiana Inglesa, como a localidade tipo definitiva para a espécie.

Cory (1919) descreveu uma nova subespécie de *C. elegans*, *C. e. approximans* Cory, 1919. Segundo o autor, esta subespécie é similar a *C. e. elegans*, mas diferencia-se desta última por apresentar o colorido um pouco mais brilhante, píleo e uropígio mais pálido, coberteiras infra-alares amarelo-couro pálido quase branco e pelo menor tamanho. Cory (1919) baseou a descrição deste táxon em cinco espécimes da Base da Serra da Lua, próximo a Boa Vista, Roraima, Brasil, sendo esta também a localidade tipo da subespécie. Apesar da diagnose ter sido proposta em comparação a *C. e. elegans*, Cory (1919) deixa claro que só analisou um único espécime deste último táxon, sugerindo que a análise de uma série maior poderia provar que *C. e. approximans* e *C. e. elegans* representariam o mesmo táxon. De fato, Short (1982), Winkler *et al*., (1995), Winkler & Christie (2002) e Dickinson & Remsen (2013) consideram esta subespécie inseparável de *C. e. elegans*.

*Celeus j. saturata* Carriker Jr., 1935 foi descrito com base em um macho adulto coletado em Charatona, Departamento de Beni, Bolívia. Segundo Carriker Jr. (1935), esta subespécie se assemelha a *C. j. jumanus* do Brasil quanto ao colorido geral, mas é consideravalmente mais escura no dorso e ventre, com uropígio e coberteiras da cauda amarelo mais pálido, flancos pálidos com máculas, estas últimas também presentes na face ventral das secundárias, estendendo-se até seus ápices. Peters (1948), apesar de listar este táxon em sua obra, duvida de sua distinção em relação a *C. j. jumanus*. Short (1982) inclui, implicitamente, esta subespécie em *C. j. jumanus*, enquanto Winkler & Christie (2002) afirmam que *C. j. saturata* é indistinguível de *C. j. jumanus*.

Baseados em um macho adulto coletado no Território Delta Amacuro, Venezuela, Phelps & Phelps, Jr. (1950) descreveram o último táxon deste complexo: *C. e. deltanus* Phelps & Phelps, Jr, 1950. Segundo os autores, esta subespécie é morfologicamente semelhante a *C. e. hellmayri* e *C. e. leotaudi*, das quais se diferencia pela tonalidade marrom escura do píleo. Em relação a *C. j. jumanus* da Venezuela, difere quanto a tonalidade e tamanho do píleo, mais claro e maior, pelo

marrom mais escuro da plumagem e por apresentar o uropígio, flancos e coberteiras infra-alares mais pálidos, de uma tonalidade amarelo-esverdeada. Segundo Phelps & Phelps, Jr. (1950), esta nova subespécie com o píleo de colorido intermediário entre *C. e. hellmayri* e *C. j. jumanus*, preencheria a única diferença aparente que separaria *C. elegans* e *C. jumana* como duas espécies distintas.

Com exceção da espécie *C. immaculatus* e das subespécies *C. e. approximans* e *C. j. saturata*, consideradas formas aberrantes ou inseparáveis de outros táxons deste complexo, todas as demais são consideradas, atualmente (*e.g.* del Hoyo & Collar, 2014), subespécies de *C. elegans* e são alocadas junto a um dos dois grupos artificiais, *elegans* ou *jumanus*, propostos por Short (1982). As subespécies *C. e. elegans*, *C. e. hellmayri*, *C. e. leotaudi* e *C. e. deltanus* compõem o grupo *elegans* enquanto as subespécies *C. e. jumanus* e *C. e. citreopygius* compõem o grupo *jumanus*.

### 1.4.3 *Celeus lugubris* (Malherbe, 1851)

*Celeus lugubris* (Malherbe, 1851) foi originalmente descrito como *Picus lugubris* por Malherbe (1851), descrição esta baseada na série de espécimes coletada por Natterer no Estado do Mato Grosso, Brasil (Malherbe, 1845). Apesar de todos os espécimes do Natterer terem sido coletados no Estado do Mato Grosso (Schifter *et al*., 2007), Malherbe não elegeu o referido estado como sua localidade tipo, restringindo-se somente a citar a distribuição da espécie como Brasil, Paraguai e La Plata. Naumburg (1930), após analisar o material coletado por Natterer e constatar que toda a sua série era procedente de Mato Grosso, designou-o como a localidade tipo da espécie. Malherbe (1851) descreveu o macho de *P. lugubris* da seguinte maneira: peito e abdômen preto avermelhado, supracaudais ruivas estriadas transversalmente de preto, região perioftálmica com manchas pretas-foscas, dorso e asas pretas acastanhadas com estrias transversais amarelas pálidas. A fêmea é semelhante ao macho mas sem a estria malar escarlate.

Hargitt (1891) recebeu de Sclater alguns pica-paus coletados por Graham Kerr em Pilcomayo, Paraguai. Sclater informou a Hargitt que os três espécimes de *Celeus* coletados por Kerr eram novos, e desejou que ele descrevesse a espécie utillizando o nome do seu coletor. Dessa forma, Hargitt (1891) descreveu *C. kerri* Hargitt, 1891, designando Pilcomayo, Paraguai como sua localidade tipo. Esta espécie assemelha-se a *C. lugubris*, mas difere dela pelo maior tamanho, por apresentar o manto, escapulares e coberteiras das asas quase pretas, com uma tonalidade amarronzada ou

levemente oliva; nas marcações transversais, mais finas e menos numerosas; ventre marrom-anegrado, quase tão escuro quanto o dorso e com menos ruivo nas coberteiras infracaudais; rêmiges pretas amarronzadas com as barrações ruivas nas rêmiges secundárias muito mais finas.

*Celeus roosevelti* Cherrie, 1916 foi descrito com base em uma fêmea coletada em Tapirapoã, Mato Grosso, durante a expedição Roosevelt na América do Sul. Segundo Cherrie (1916a), esta espécie é similar a *C. lugubris*, da qual difere por apresentar os vexilos interno e externo das rêmiges secundárias e primárias internas marrom-avelã, com barrações pretas no vexilo interno. Naumburg (1930), após analisar uma grande série de espécimes, concluiu que *C. roosevelti* não era separável de *C. lugubris* por julgar que a fêmea descrita por Cherrie (1916a), o holótipo da espécie, tratava-se de um espécime com traços de imaturidade além de representar um extremo de variação de plumagem.

Todd (1946), notou que alguns espécimes da Bolívia concordavam tanto com a descrição quanto com a prancha LIV, fig. 1, de *C. lugubris* ilustrado por Malherbe (1863). Segundo Todd (1946) alguns autores, como Naumburg (1930) erraram em identificar os espécimes de Mato Grosso que apresentavam barrações das asas e supracaudais ruivas como *C. lugubris*. Ele sugeriu restringir o nome *C. lugubris* aos espécimes que seguiam a descrição e prancha de Malherbe (1863), que apresentam as barrações das asas amarelas ao invés de ruivas. Este fato fez com que os espécimes do Mato Grosso com barrações ruivas nas asas ficassem sem nome. Todd (1946) propôs então restabelecer o nome *C. roosevelti* para esses espécimes cujas asas apresentavam barrações ruivas. Como o autor afima ter encontrado intermediários entre *C. roosevelti* e *C. kerri*, Todd (1946) tratou este táxon como uma subespécie de *C. kerri*, *C. k. roosevelti*.

Short (1972) discordou de Naumburg (1930) quanto à condição imatura deste espécime. Segundo o autor, os caracteres morfométricos e de plumagem do holótipo de *C. roosevelti* sugeriam tratar-se de um híbrido entre *C. lugubris* e *C. elegans jumanus*.

*Celeus lugubris castaneus* Olrog, 1963 foi descrito com base em um macho coletado próximo a Bato, no Rio Negro, Departamento de Beni, Bolívia (Fraga & Dickinson, 2008). Segundo os autores, Olrog descreveu esta subespécie como sendo marrom-chocolate ao invés de preto amarronzado como em *C. l. lugubris* ou enegrecido, como *C. l. kerri*. No entanto, o que chama a atenção na descrição deste

táxon é a escolha do seu nome. De acordo com Fraga & Dickinson (2008), o nome *C. castaneus* (Wagler, 1829) tem prioridade nomenclatural sobre *C. l. castaneus*. Dessa forma, o nome proposto por Olrog (1963) é um homônimo secundário, necessitando substituição. Fraga & Dickinson (2008) propuseram então o nome *C. l. olrogi*.

As propostas mais recentes, como as de Short (1982), Winkler *et al.*, (1995) e Winkler & Christie (2002) consideram válidas somente as subespécies *C. l. lugubris* e *C. l. kerri*, enquanto Dickinson & Remsen (2013) e del Hoyo & Collar (2014) consideram, além das duas, *C. l. olrogi* como a terceira subespécie de *C. lugubris*.

### 1.4.4 *Celeus castaneus* (Wagler, 1829)

*Celeus castaneus* (Wagler, 1829) foi originalmente descrito por Wagler (1829) como *Picus castaneus*, baseado em três espécimes coletados por Ferdinand Deppe em Valle Real, atualmente Valle Nacional, Oaxaca, México. Wagler (1829) descreveu *C. castaneus* da seguinte forma: "Píleo (…) ocráceo, estriado nos loros, região da estria malar e auriculares escarlate, pescoço, tronco, partes superiores e inferiores carregado de castanho-avermelhado, de todos os lados faixas negras, estreitas, interrompidas, quase em formato de "V"; uropígio limpo, sem faixas, (…) asas e dorso da mesma cor (…), rêmiges sem manchas, imaculadas, parte interna ferrugem, externa ruiva, base das retrizes até porção média castanho-ruivo, restante negro imaculado."

No mesmo trabalho onde descreveu *C. castaneus*, Wagler (1829) fez menção ao *Pic roux rayé de Cayenne* de Hollandre (1790). Segundo Malherbe (1862), Wagler (1829) acreditou que o táxon assinalado por Hollandre (1790) e seu *C. castaneus* fossem a mesma espécie. Porém, Malherbe (1862) levantou dúvidas quanto a se tratarem da mesma espécie. Segundo o autor, a descrição de Hollandre (1790) se aplicaria tanto a *Celeopicus rufus* (=*C. undatus*) quanto a *C. castaneus*. Malherbe (1862) analisou dois espécimes citados por Hollandre (1790), pertencentes ao gabinete de história natural do Príncipe Palatino Deux-Ponts, que estavam depositados no Museu de Metz, França, e chegou à conclusão de que se tratavam de *C. rufus* (=*C. undatus*), e não *C. castaneus*. Malherbe ressaltou ainda que *C. castaneus* não ocorreria em Caiena, conforme sugere o nome proposto por Hollandre (1790), ao passo que *C. rufus* (=*C. undatus*) sim ocorreria.

Um ano mais tarde, Lesson (1830) descreveu *Picus badioides*. Em sua descrição, o autor não deu maiores detalhes sobre o material analisado, ilustrando somente uma prancha e citando México como a procedência do espécime. Lesson

(1830) apresentou uma descrição muito semelhante àquela dada por Wagler (1829) para o seu *Picus badioides*, descrevendo-o da seguinte maneira: "esta espécie tem a cabeça (…) marrom-amarelada, escurecendo para castanho nas bochechas e no pescoço superior. (…) Toda a plumagem é marrom escuro e brilhante, a parte frontal do pescoço, peito e parte inferior do corpo possui manchas pretas regulares em forma de "V". (…) Penas secundárias das asas vermelhas, exceto a parte superior, que desenha uma linha preta. Penas da cauda são marrons e preto fosco na ponta".

### 1.4.5 *Celeus grammicus* (Malherbe, 1845)

*Celeus grammicus* (Malherbe, 1845) foi originalmente descrita como *Picus grammicus* com base em dez espécimes coletados por Natterer no Brasil, dentre os quais um lectótipo e cinco paralectótipos encontram-se depositados no Naturhistorischen Museums Wien, Viena, Áustria, enquanto o paradeiro dos outros quatro espécimes é desconhecido (Schifter *et al.*, 2007). Segundo Malherbe (1845), *C. grammicus* caracteriza-se pelo dorso marrom-avermelhado com listras transversais marrons, asas castanho claras, uropígio castanho-esverdeado sem manchas, partes inferiores ruivas com alguma invasão de verde, com marcações semicirculares marrons; coxas amarelo-esverdeadas, abdômen castanho sem marcações e retrizes marrons escuras.

Naumburg (1930) fixou o espécime NMW 40791 (anteriormente, numerado NMW 31855) como o lectótipo da espécie, designando Marabitanas, alto Rio Negro, Brasil, como a localidade tipo da espécie ao invés de Salto do Girão, conforme sugerido anteriormente por Berlepsch (1908). Segundo Naumburg (1930), o espécime NMW 40791 era o que melhor concordava com a descrição de Malherbe (1845), que mencionava o uropígio marrom-esverdeado ao invés de amarelo, encontrado apenas no espécime proveniente de Salto do Girão. Aparentemente, sem ter tomado conhecimento da proposta de Naumburg (1930), Seilern (1936) utilizou os mesmos argumentos sobre o colorido do uropígio para designar o espécime NMW 40791 como lectótipo da espécie e Marabitanas como sua localidade tipo.

Treze anos mais tarde, *Celeopicus verreauxi* Malherbe, 1858 foi descrito com base em uma fêmea proveniente do Equador em homenagem a M. M. Verreaux. Segundo Malherbe (1858), esta espécie era muito semelhante a *C. grammicus*, diferindo desta última por apresentar as rêmiges das asas sem nenhuma barração e coberteiras das asas pouco barradas de marrom.

*Celeus g. latifasciatus* Seilern, 1936 foi descrito com base em quatro espécimes de Yahuarmayo, Peru. De acordo com Seilern (1936), *C. g. latifasciatus* assemelha-se a *C. g. grammicus*, diferindo por meio da tonalidade canela ao invés de marrom da plumagem, das barrações do dorso e asas mais largas, uropígio amarelo ou amarelo-esverdeado e pelas largas marcações pretas no peito em forma de laço.

Todd (1937) descreveu duas novas subespécies de *C. grammicus*: *C. g. subcervinus* e *C. g. undulatus*. Segundo Todd (1937), *Celeus g. subcervinus* caracteriza-se por apresentar o uropígio e flancos castanho-amarelados, com pouca nenhuma tonalidade esverdeada, enquanto *C. g. undulatus* apresentaria as barrações do dorso e ventre reduzidas, uropígio amarelo e menor tamanho.

Atualmente, *C. verreauxi*, é tratada como subespécie de *C. grammicus* (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002; del Hoyo & Collar, 2014; Gorman, 2014), apesar de Naumburg (1930) sugerir que este táxon não seja nem subespecificamente distinto de *C. grammicus*. Seilern (1936) compartilhava opinião semelhante, sugerindo que *C. g. verreauxi* fosse inseparável de *C. g. grammicus*. *Celeus g. latifasciatus* e *C. g. subcervinus* continuam sendo tratadas como subespécies de *C. grammicus*, da mesma forma como foram originalmente descritas. Por outro lado, *C. g. undulatus* teve sua validade inicialmente questionada por Friedmann (1948) e, posteriormente, confirmada por Short (1982) que a sinonimizou em *C. grammicus*, por considerar que seus caracteres diagnósticos (tamanho e barrações reduzidas além do uropígio amarelo) eram compartilhados com *C. grammicus*.

### 1.4.6 *Celeus undatus* (Linnaeus, 1766)

*Celeus undatus* foi originalmente descrito como *Picus undatus* por Linnaeus (1766) com base na prancha nº 332 de Edwards (1764). Linnaeus (1766) descreveu brevemente *C. undatus* como um “pica-pau cor de tijolo, ondulado de preto”, uma clara menção a sua coloração marrom-avermelhada e barrações pretas, citando Suriname como sua localidade.

Pouco mais de duas décadas depois, Gmelin (1788) descreveu *Picus rufus* baseado na figura nº 1 da prancha de nº 694 de Daubenton (1775). Gmelin (1788) descreveu *C. rufus* como “pica-pau avermelhado, ondulado de preto”, praticamente a mesma descrição de *C. undatus* de Linnaeus (1766), citando Cayenne e Guiana como suas localidades. O autor citou ainda outras características desta espécie, como o bico

esbranquiçado, asas e caudas mais escuras, dorso mais claro e tarsos chumbos. Esta espécie foi considerada distinta de *C. undatus* por diversos autores (*e.g.* Malherbe, 1862; Gray, 1845, 1868, 1870; Latham, 1782; Sundevall, 1866; Bonaparte, 1850; Hargitt, 1890). A primeira menção encontrada em relação a sua sinonimização em *C. undatus* foi proposta por Berlepsch (1908), que somente incluiu *C. rufus* na lista de sinônimos de *C. undatus*. Hellmayr (1912) foi mais enfático, apresentando justificativas para tal proposta. Segundo o autor, os espécimes de Cayenne (*C. rufus*) eram iguais em todos os aspectos aos espécimes do Suriname (*C. undatus*), portanto sinônimos, ressaltando a prioridade nomenclatural do nome *C. undatus* sobre *C. rufus*.

Em 1845, Malherbe descreveu *Picus multifasciatus* baseados em uma série de espécimes coletados por Natterer em Belém, Pará, Brasil. Segundo Malherbe (1845), esta espécie é menor que *C. grammicus*, e apresenta cabeça, garganta e pescoço com finas listras pretas longitudinais, ventre e dorso de uma tonalidade ruiva brilhante barrados transversalmente de preto, bem como as asas, supracaudais, uropígio e retrizes. Apesar de ter sido originalmente descrita como espécie, Hellmayr (1912), foi o primeiro autor a tratar este táxon como subespécie de *C. undatus*, apesar de exaltar os caracteres diagnósticos descritos por Malherbe (1845) e sua capacidade em diferenciá-la "facilmente" de *C. u. undatus*.

*Celeus u. amacurensis* Phelps & Phelps, Jr., 1950 foi descrita com base em um espécime coletado em Misión San Francisco de Guayo, Território Delta Amacuro, Venezuela. De acordo com Phelps & Phelps Jr. (1950), esta subespécie diferencia-se de *C. u. undatus* pelo colorido geral mais escuro, menos amarelado, apresentando uma tonalidade marrom-ruiva.

Atualmente, *C. undatus* compreende três subespécies: *C. u. undatus*, *C. g. multifasciatus* e *C. g. amacurensis* (Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002; Dickinson & Remsen, 2013; Gorman, 2014).

### 1.4.7 *Celeus galeatus* (Temminck, 1822)

*Picus galeatus* Temminck (1822) foi descrito com base em um macho coletado por Natterer em Ipanema, São Paulo, Brasil (Schifter *et al*., 2007). Ao descrever esta espécie, Temminck (1822) ressaltou seu longo topete vermelho, região auricular transversalmente barrada de preto e branco, garganta avermelhada (canela), duas faixas brancas partindo do pescoço até a parte interna das asas, peito preto com algumas manchas avermelhadas (canelas), partes inferiores listradas de preto e

branco, partes superiores (asas, dorso e cauda) pretas com uma tonalidade avermelhada e a face interna das asas avermelhadas (canela).

Esta espécie mudou de gênero por diversas vezes. A primeira mudança registrada foi proposta por Gray (1845), que transferiu a espécie para o gênero *Dryocopus*. Posteriormente, esta espécie foi transferida para os gêneros *Dryopicos* (Malherbe, 1849), *Campephilus* (Reinchenbach, 1854), *Dryotomus* (Bonaparte, 1854 *apud* Gray, 1868) *Dryopicus* (Malherbe, 1861), *Ceophloeus* (Cabannis & Heine, 1863) e *Hylatomus* (del Hoyo & Collar, 2014), até que Lammertink *et al.* (2015) e Benz *et al*. (2015), independentemente, baseados em dados moleculares, demonstraram que esta espécie pertence ao gênero *Celeus*.

### 1.4.8 *Celeus spectabilis* Sclater & Salvin, 1880

*Celeus spectabilis* foi descrito por Sclater & Salvin (1880) com base em uma fêmea coletada por Clarence Buckley em Sarayacu, Equador. Segundo Sclater & Salvin (1880), esta espécie caracteriza-se pelo topete, garganta e asas castanhas, dorso e coberteiras alares barradas de preto e amarelo, uropígio amarelo imaculado, peito negro, ventre amarelo maculado de preto e retrizes pretas. Os autores ainda sugeriram, ainda, seu próximo relacionamento próximo com *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

Pouco mais de sessenta anos depois, Bond & Meyer de Schauensee (1941) descreveram *C. s. exsul* a partir de um macho coletado por Carriker, Jr. em Todos Santos, Rio Chapare, Cochabamba, Bolívia. De acordo com os autores, essa nova subespécie difere de *C. s. spectabilis* Sclater & Salvin, 1880 por apresentar as marcações vermelhas nos lados da cabeça extendendo-se após os olhos, manto com máculas cordiformes pretas ao invés de barrações pretas, flancos praticamente imaculados, ventre levemente marcado de preto, ao invés de muito marcado.

*Celeus s. obrieni* foi originalmente descrita como subespécie de *C. spectabilis* por Short (1973) com base em uma fêmea coletada por E. Kaempfer em Uruçuí, Piauí, Brasil. De acordo com Short (1973), este táxon difere de *C. s. spectabilis* e *C. s. exsul* pelo seu tamanho reduzido de asas, cauda, bico e tarsometatarsos, por diferenças no colorido de plumagem, como as retrizes mais externas quase totalmente canelas ao invés de pretas em quase sua totalidade, e rêmiges secundárias mais pálidas, mais amareladas, menos castanhas, especialmente nas rêmiges terciárias, além de apresentar as barrações do dorso e ventre extremamente reduzidas.

Desde sua descrição, em 1973 até 2006, este táxon permaneceu conhecido apenas por seu holótipo, uma fêmea. Diversos ornitólogos tentaram localizar em Uruçuí, sua localidade tipo. Como os esforços foram em vão, Tobias *et al.* (2006) chegaram a sugerir que estava extinta, até que Prado (2006) reencontrou-a em Goiatins, no Estado do Tocantins, a 400km de Uruçuí. Desde então, diversos novos registros para a espécie foram feitos, apliando sua distribuição para os estados do Maranhão (Santos & Vasconcelos, 2007; Santos *et al*., 2010), Tocantins (Pinheiro & Dornas, 2008), Goiás (Hidasi *et al*., 2008; Dornas *et al.*, 2009; Pinheiro & Dornas, 2008; Pacheco & Maciel, 2009; Pinheiro *et al*., 2012) e Mato Grosso (Dornas *et al*., 2011), seu limite oeste de distribuição.

Whittaker & Oren (1999) e Winkler & Christie (2002), baseados nas diferenças de plumagem apontadas por Short (1973) aliadas a diferenças de hábitat entre este táxon e as subespécies de *C. s. spectabilis* e *C. s. exsul*, foram os primeiros autores a propor que *C. s. obrieni* pudesse ser uma espécie válida, o que foi posteriormente confirmado por Benz & Robbins (2011) e Azevedo *et al*. (2013) com base em evidências moleculares. Atualmente, esse táxon é reconhecido como espécie por diversos autores (*e.g.* Dickinson & Remsen, 2013; Gorman, 2014, del Hoyo & Collar, 2014; del Hoyo *et al*., 2015).

### 1.4.9 *Celeus flavus* (Müller, 1776)

*Celeus flavus* foi originalmente descrita como *Picus flavus* por Müller (1776) com base na prancha nº 509 de Daubenton (1772). Segundo Müller (1776), esta espécie apresenta a plumagem amarela, penas de voo (rêmiges primárias) e retrizes pretas e rêmiges secundárias marrons.

Alguns anos mais tarde, Boddaert (1783), baseado na mesma prancha nº 509 de Daubenton (1772), propôs o nome *P. citrinus* ao mesmo táxon descrito anteriormente por Müller (1776) como *Picus flavus*.

Gmelin (1788) descreveu *Picus exalbidus* como um “pica-pau amarelo, com penas da cauda pretas, asas marrons escuras com bordas amarelas” proveniente de Caiena, Guiana Francesa. A descrição da espécie, a menção à prancha nº 509 de Daubenton (1772) e sua localidade, Caiena, Guiana Francesa, deixam claro que esta espécie e *P. flavus* de Müller (1776) são o mesmo táxon.

Latham (1790), ao apresentar uma lista de diversas espécies de aves em seu *Index Ornithologicus*, listou *P. flavus* como *Picus flavicans*, sem indicar o motivo que o levou a propor tal mudança nomenclatural.

*Celeus semicinnamomeus* foi descrita por Reichenbach (1854), baseado em um macho. A localidade tipo exata deste espécime não é conhecida. A única localidade mencionada tanto na descrição quanto na etiqueta do holótipo é América do Sul. De acordo com Reichenbach (1854), *C. semicinnamomeus* difere de *P. exalbidus* por apresentar as coberteiras das asas amarelas com bordas marrons ao invés de marrom com bordas amarelas.

Dentre todos os táxons historicamente relacionados a *C. flavus*, o mais distinto foi descrito por Sclater & Salvin (1877) sob o nome *Celeus subflavus*. Este táxon foi originalmente descrito como espécie, baseado em uma fêmea coletada na Bahia. Sclater & Salvin (1877) descreveram esta espécie como "um pica-pau amarelo com dorso e peito escamados e asas negras fuliginosas". Os autores destacaram a presença das penas escamadas no dorso e no peito desta espécie como um caráter capaz de distinguí-la dos demais táxons de *C. flavus*. Apesar dessas diferenças de plumagem, autores como Cory (1919), Short (1982), Winkler & Christie (2002), trataram esse táxon como subespécie de *C. flavus*.

Cherrie (1916b) descreveu *Crocomorphus flavus inornata* [sic] baseado em um macho coletado no Rio Tapajós, em Santarém, Pará. Segundo o autor, esta nova subespécie é similar a *C. flavus flavus*, mas apresenta as penas das asas mais claras, pardas ao invés de castanhas.

Três anos mais tarde, Cory (1919) descreveu uma nova subespécie, *Crocomorphus flavus peruvianus* com base em um macho coletado em Lagunas, no baixo Rio Huallaga, Peru. A única diferença entre *C. f. peruvianus* e *C. f. inornatus*, segundo Cory (1919), é a tonalidade geral da plumagem, mais alaranjada em *C. f. peruvianus*.

*Crocomorphus flavus tectricialis* foi descrita por Hellmayr (1922) baseado em seis espécimes, quatro fêmeas e dois machos, coletados no Estado do Maranhão, Brasil. Segundo Hellmayr (1922) este táxon distingui-se de *C. f. inornatus* por meio das coberteiras alares e terciárias amarelas, e de *C. f. subflavus* também pela tonalidade amarela das coberteiras alares e terciárias, além da ausência de penas marrons no dorso e no peito.

### 1.4.10 *Celeus torquatus* (Boddaert, 1783)

*Celeus torquatus* foi originalmente descrita por Boddaert (1783) como *Picus torquatus*. A exemplo de outras espécies, Boddaert (1783) propôs nomes lineanos as táxons descritos por Buffon e ilustrados por Daubenton nos diversos volumes de suas respectivas obras, que receberam apenas nomes vulgares. No caso específico de *C. torquatus*, o nome sugerido por Buffon (1780) que constava na prancha nº 863 de Daubenton (1778) era "Pic à cravate noire, de Cayenne – Pica-pau-de-gravata-preta, de Caiena", recebendo, de Boddaert (1783), o nome *Picus torquatus*.

Ao descrever as características do "Pic à cravate noire", uma fêmea, Buffon (1780) enfatizou a presença do colar preto em torno do pescoço, manto e peito ("*ele carrega um belo casaco preto por trás do seu pescoço, cobre toda a frente como uma gravata preta e cai no peito*") e do colorido do ruivo do dorso, asas e cauda ("*o resto do lado inferior do corpo é avermelhado, a parte de trás é vermelho brilhante, as asas são da mesma cor, com algumas linhas distintas pretas cruzando as penas* […] *algumas dessas linhas pretas estendem-se até a cauda, que possui o ápice negro*"). Como consta na prancha de Daubenton (1778), a localidade tipo da espécie é Caiena, Guiana Francesa.

Em 1788, Gmelin (1788) descreveu *P. multicolor* como "*pica-pau-de-píleo-ruivo, ventre amarelo pálido; cabeça, pescoço e garganta laranjas; nuca, peito com penas negras*". Tanto a descrição quanto a menção feita pelo autor à descrição de Buffon (1780) e a prancha nº 863 de Daubenton (1778) deixam claro que *P. multicolor* trata-se da mesma espécie descrita por Boddaert (1783) como *P. torquatus*.

Wagler (1827) utilizou um outro nome, *P. scutatus*, ao se referir ao "Pic à cravate noire" de Daubenton (1778). Nenhuma justificativa foi dada pelo autor para a utilização de um outro nome para tal táxon. O nome parece ter passado desapercebido por diversos autores, pois apenas alguns poucos (*e. g.* Malherbe, 1862; Hargitt, 1890) o mencionam em suas listas sinonímicas.

Dois anos mais tarde, Wagler (1829) descreveu *P. tinnunculus* a partir de uma fêmea coletada no Brasil, sem maiores detalhes acerca da localidade tipo. Ao contrário de *P. multicolor* e *P. scutatus*, claramente nomes distintos para o mesmo táxon, *C. torquatus*, este novo táxon descrito por Wagler (1829) tratava-se de uma espécie distinta. A descrição da espécie é clara ao citar todo o dorso, com exceção da cabeça, barrados de preto e ruivo, e o ventre amarelo barrado de preto, logo abaixo do colar peitoral preto, ao passo que *C. torquatus* apresenta o dorso praticamente liso,

ventre sem nenhuma marcação abaixo do colar peitoral, além do colar completo em volta do pescoço, manto e peito.

Lesson (1831) listou todas as aves das coleções públicas da França. Dentre elas, *P. thoracinus* cujo nome vulgar proposto foi "*Pic a poitrine noire*" (Pica-pau-de-peito-preto). Tanto seu nome vulgar quanto sua descrição (cabeça, garganta e face ruivos, parte anterior do pescoço e peito pretos, asas ruivas e barriga amarelo-couro), concordam com a descrição de *P. torquatus* de Boddaert (1783), apesar do autor não fazer nenhuma menção à prancha de Daubenton (1778), à descrição de Buffon (1780) ou a qualquer outro autor que tenha proposto outros nomes para este táxon. Bonaparte (1850), Gray (1868, 1870) corroboram essa hipótese ao incluírem *P. thoracinus* na lista sinonímica de *P. torquatus*.

Hargitt (1889) descreveu *Cerchneipicus occidentalis* com base em um macho coletado no Alto Rio Ucayali, Peru. Segundo o autor, esta nova espécie é similar a *C. tinnunculus*, mas difere por ter as retrizes laterais inteiramente barradas de ruivo e por apresentar as barrações da plumagem, geralmente, mais estreitas.

Em 1937, Griscom & Greenway, Jr. (1937) descreveram uma nova subespécie, *C. tinnunculus angustus*, baseada em um espécime coletado por Olalla em Carixicatuba, margem direita do Rio Tapajós, Pará, Brasil. De acordo com os autores, este novo táxon difere dos típicos *C. tinnunculus* por meio das barrações pretas mais finas do dorso e pela presença de barrações ruivas e pretas em toda a extensão das retrizes mais externas. Difere de *C. occidentalis* por apresentar as barrações do dorso muito reduzidas e estreitas, chegando a espécimes extremos onde o manto é quase que totalmente ruivo, sem barrações pretas.

Oren (1992) descreveu *C. torquatus pieteroyensis*, a última subespécie relacionada ao complexo *C. torquatus*. Esta nova subespécie foi descrita com base em três espécimes (1 macho e 2 fêmeas) provenientes dos estados do Pará e Maranhão, Brasil, e segundo Oren (1992), difere de *C. t. torquatus* por possuir a coleira incompleta e de *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus* por possuir o ventre e as costas sem marcações. Curiosamente, esta subespécie não foi mencionada por Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002) em suas obras, sendo apenas recentemente incluída como uma das subespécies de *C. torquatus* por Dickinson & Remsen (2013), Gorman (2014) e del Hoyo *et al*. (2015), apesar dos últimos autores a considerarem sinônimo de *C. torquatus*.

Apesar de terem sido originalmente descritas como espécies, *C. tinnunculus* e

*C. occidentalis* passaram mais tarde a ser tratadas como subespécies de *C. torquatus*. Hellmayr (1910) já havia sugerido que as duas formas confirmariam ser subespécies de *C. torquatus*. Peters (1948), por exemplo, já listava os três táxons como subespécies de *C. torquatus*.

Atualmente, há uma certa divergência quanto ao status taxonômico desses táxons. Enquanto Short (1982), Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002) consideram válidas três subespécies (*C. t. torquatus*, *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus*), Dickinson & Remsen (2013) e Gorman (2014) consideram quatro subespécies, pois incluem *C. t. pieteroyensis* como uma de suas subespécies. Por outro lado, del Hoyo & Collar (2014) e del Hoyo *et al*. (2015) consideram *C. t. torquatus*, *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus* como espécies válidas, e não mais subespécies de *C. torquatus*.

### 1.4.11 *Celeus loricatus* (Reichenbach, 1854)

*Celeus loricatus* foi originalmente descrita como *Meiglyptes loricatus* por Reichenbach (1854). Segundo o autor, *C. loricatus* possui uma plumagem marrom-avermelhada intensa, algumas manchas pretas na fronte, asas e dorso marrons barrados de preto, peito ferrugíneo com manchas em forma de escamas pretas, cauda preta com faixas pálidas. A localidade tipo desse táxon, Peru, foi questionada por Winkler & Christie (2002), pois, segundo os autores, encontra-se fora da área de distribuição conhecida para a espécie. Autores como Hargitt (1890), Ridgway (1914), Cory (1919) e Peters (1948) incluem o noroeste do Peru na distribuição dessa espécie, enquanto Short (1982), Winkler *et al*. (1995), Dickinson & Remsen (2013) e del Hoyo & Collar (2014) não incluem sequer o país, listando o Equador como o limite sul da espécie.

Alguns anos mais tarde, Cassin (1860) descreveu *Celeus mentalis* baseado em três espécimes, duas fêmeas e um macho, coletados em Turbo e no Rio Atrato, Departamento de Antioquia, Colômbia. Como nenhum dos três espécimes foi designado pelo autor como o holótipo da espécie, todos eles são tratados como síntipos segundo o artigo 72.1.1 do ICNZ (1999). De acordo com Cassin (1860), essa nova espécie apresenta o píleo e o dorso canela escuro, com máculas pretas semicirculares; uropígio e coberteiras supracaudais canela mais claro, asas pretas-amarronzadas barradas de canela escuro; cauda preta-amarronzada com barrações canelas. O ventre é canela-amarelado, mais claro que o dorso e com as máculas pretas

mais numerosas. O autor ainda mencionou semelhanças quanto ao tamanho e colorido dessa nova espécie com *C. undatus*. Stone (1899), sem ter acesso a todos os três espécimes (síntipos) descritos por Cassin (1860), designou o macho do Rio Atrato como o tipo (lectótipo) da espécie, restringindo, segundo Deignan (1961), a localidade tipo da espécie para o Rio Atrato e tornando o nome proposto por Cassin (1860) sinônimo de *C. loricatus*. Segundo Meyer de Schauensee (1947), o lectótipo eleito por Stone (1899) não seria um espécime de *C. l. mentalis*, mas sim de *C. l. loricatus* por apresentar todo o corpo fortemente marcado, o que estaria de acordo com a série de *C. l. loricatus*. Além disso, Meyer de Schauensee (1947) ainda cita que as áreas de ocorrência de *C. l. loricatus* e *C. l. mentalis* aproximam-se no noroeste da Colômbia e que o espécime de Cassin, procedente do Rio Atrato, deve ter sido coletado no extremo norte da distribuição de *C. l. loricatus.* O espécime procedente de Turbo, no entanto, segundo Meyer de Schauensee (1947), seria um típico espécime de *C. l. mentalis*, apresentando a plumagem com barrações mais fracas, e como Turbo foi a primeira localidade citada por Cassin (1860) ao descrever *C. mentalis*, ela poderia ser considerada sua localidade tipo. Ingersoll & Fischer (2006), porém, não concordaram com a decisão tomada por Meyer de Schauensee (1947), pois acreditavam que todos os três espécimes poderiam ser tratados como *C. l. mentalis*. Esses autores ainda levantaram algumas questões interessantes: caso Meyer de Schauensee (1947) estivesse correto em identificar o espécime do Rio Atrato como *C. l. loricatus* ao invés de *C. l. mentalis*, então a descrição de Cassin (1860) estaria errada em parte, por incluir um espécime de outra espécie, no caso um espécime de *C. l. loricatus*. Sendo assim, a designação do espécime do Rio Atrato, supostamente um *C. l. loricatus* segundo Meyer de Schauensee (1947), como o lectótipo de *C. mentalis* por Stone (1899) estaria errada. Apesar de sugerirem que os três espécimes de Cassin poderiam ser tratados como *C. l. mentalis*, Ingersoll & Fischer (2006) consideraram apenas as fêmeas de Turbo, uma depositada na Academy of Natural Sciences of Philadelphia e outra no United States National Museum, Smithsonian Institution, como os síntipos de *C. l. mentalis*, não fazendo qualquer menção ao macho do Rio Atrato (também depositado na Academy of Natural Sciences of Philadelphia).

Malherbe (1862) descreveu *Celeopicus fraseri* baseado em uma fêmea que pertencia a coleção do Sclater, coletada em Babahoyo, Equador. Segundo o autor, essa espécie caracterizava-se pela fronte ruiva brilhante manchada de preto; lados da cabeça e garganta ruivas sem marcações; dorso e asas ruivas brilhantes com listras

pretas transversais; retrizes pretas manchadas nas laterais de ruivo claro; porção anterior do pescoço e todo o ventre ruivo-esbranquiçado irregularmente cercados de preto. Essa espécie é considerada sinônimo de *C. l. loricatus* por diversos autores (*e.g.* Sundevall, 1866; Gray, 1868, 1870; Hargitt, 1890; Cory, 1919).

Ainda em 1862, Malherbe protagonizou uma questão curiosa ao sugerir que *Meiglyptes loricatus* Reichenbach, 1854 poderia ser sinônimo de *Celeus multifasciatus* (Malherbe, 1845) ao incluir o primeiro táxon na lista sinonímica da última espécie. Segundo Malherbe (1862), ao olhar pela primeira vez para *M. loricatus* achou-a idêntica a *C. multifasciatus*. No entanto, ao examinar a descrição de Reichenbach (1854) dessa espécie, notou que *M. loricatus* era menor e apresentava o ventre pálido, enquanto *C. multifasciatus* era maior e apresentava o ventre mais avermelhado. Mesmo tendo observado essas diferenças entre os táxons, Malherbe sugeriu que a dúvida quanto à real identidade de ambos os táxons somente poderia ser sanada após a comparação dos seus tipos. A exemplo de *C. fraseri*, *C. multifasciatus* foi tratado como sinônimo de *C. loricatus* por Sundevall, 1866; Gray, 1868, 1870) por tratar-se claremente de uma identificação errônea de *C. loricatus* por parte de Malherbe (1862).

Lawrence (1863) descreveu *Celeus squamatus* com base em uma fêmea coletada em Lion Hill, Panamá. Segundo o autor, essa nova espécie assemelha-se a *C. fraseri*, mas pode ser distinguida por apresentar as retrizes barradas de preto e castanho, ao passo que na ilustração do holótipo de *C. fraseri* retratada por Malherbe (1863), as retrizes são marrons e apresentam apenas algumas máculas fuligem restritas aos vexilos externos. Cory (1919) considera esse táxon sinônimo de *C. l. mentalis*, Ridgway (1914) o considera sinônimo de *C. l. loricatus*, enquanto Sundevall (1866) trata essa espécie sob outro nome, *Picus pholidotus*.

Sundevall (1866) tratou todas as espécies da subfamília Picinae como membros do gênero *Picus*. Dessa maneira, o autor tratou duas espécies anteriormente descritas, *C. mentalis* e *C. squamatus* sob um novo nome: *P. pholidotus*. O motivo pelo qual um nome novo foi proposto a esses táxons, parece estar ligado à tentativa do autor em evitar a invalidação dos nomes caso fossem mantidos como *Picus mentalis* (que teria prioridade por ter sido descrito em 1860, enquanto *C. squamatus* foi descrito em 1863) ou *P. squamatus*, pois conforme notado pelo próprio Sundevall (1866) e posterioremente por Ridgway (1914), esses nomes já estavam pré-ocupados pelas espécies *P. mentalis* Temminck, 1825, e *P. squamatus* Vigors, 1831,

respectivamente. Ao propor um nome novo para esses dois táxons, Sundevall (1866) deixou implícito que *C. squamatus* deveria ser considerado sinônimo de *C. mentalis*, tratamento idêntico ao proposto por Cory (1919).

O primeiro táxon originalmente descrito como uma subespécie de *C. loricatus* foi *C. l. diversus* Ridgway (1914). Essa nova subespécie foi descrita com base em quatro espécimes, dois machos e duas fêmeas. Como Ridgway (1914) não designou nenhum dos quatro espécimes como o holótipo dessa subespécie, todos são considerados síntipos segundo o artigo 72.1.1 do ICNZ (1999). Ridgway (1914), na ocasião da descrição, listou diversas localidades ao tratar da distribuição desse novo táxon, não designando porém, sua localidade tipo. Essa designação foi feita posteriormente por Cory (1919), que foi informado pelo próprio Ridgway de que a localidade tipo de *C. l. diversus* era Talamanca, na Costa Rica. Deignan (1961) dá a entender que um dos síntipos, um macho (USNM 64782) em algum momento foi eleito como o lectótipo dessa subespécie, sem esclarecer quem teria tomado tal decisão. De qualquer forma, o autor preferiu tratar tanto esse como os três outros espécimes como síntipos de *C. l. diversus*. De acordo com Ridgway (1914), *C. l. diversus* é similar a *C. l. loricatus*, mas apresenta o uropígio e o ventre de uma tonalidade canela mais escura, barrações pretas maiores e mais numerosas, especialmente no dorso.

Todd (1917) descreveu *Celeus innotatus* a partir de um macho coletado em Jaraquiel, Departamento de Bolívar, na Colômbia. De acordo com Todd (1917), essa nova espécie era muito semelhante a *C. loricatus*, diferindo desta última por apresentar as marcações do dorso, ventre, asas muito reduzidas tanto no tamanho quanto na extensão, configurando-se como pequenas e poucas máculas no peito e manto nos machos adultos. Apesar de ter sido originalmente descrita como espécie, *C. innotatus* é considerada uma subespécie de *C. loricatus* por diversos autores (*e.g.* Peters, 1948; Short, 1982; Winkler *et al.*, 1995; Winkler & Christie, 2002; Gorman, 2014) e já foi considerada sinônimo de *C. l. mentalis* por Cory (1919). Em uma publicação subsequente, Todd (1946) considerou errônea a sinonimização proposta por Cory (1919), embora o autor tenha admitido que sua descrição de *C. innotatus* em 1917 tenha sido inadequada, o que de certa forma justificaria a decisão tomada por Cory (1919).

Dois anos após a descrição de *C. innonatus*, Todd (1919) descreveu uma nova subespécie deste último táxon, *C. innotatus degener*. Essa nova subespécie, descrita a

partir de um macho coletado em El Tambor, Departamento de Santander, Colômbia, assemelha-se a *C. i. innotatus*, mas é em média menor, ligeiramente mais pálida no dorso e ventre, este último mais fortemente marcado; abdômen mais pálido, amarelo-couro, contrastando com o peito. *Celeus innotatus degener*, embora descrita como uma subespécie de *C. innotatus*, foi tratada como subespécie de *C. loricatus* por Peters (1948). Short (1982), no entanto, apontou a existência de considerável variação dentro de cada uma das subespécies, especialmente *C. l. innotatus*, motivo pelo qual não viu mérito em reconhecer *C. i. degener* como uma subespécie de *C. loricatus*, considerando-a apenas um variante extremo de *C. l. innotatus*, praticamente sem marcações. Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002) concordam com Short (1982) e incluem *C. i. degener* em *C. l. innotatus*.

### 1.5 Relações filogenéticas de *Celeus*

Até 2011, quando Benz & Robbins (2011) publicaram a primeira hipótese filogenética para o gênero, as relações de parentesco entre as espécies de *Celeus* eram pouco conhecidas.

Anteriormente à proposta de Benz & Robbins (2011), o arranjo sistemático não só de *Celeus*, mas como da família Picidae em geral, era baseado em caracteres comportamentais, morfológicos e de distribuição, classificando os táxons de acordo com o grau de especialização, dos mais primitivos aos mais especializados. Grande ênfase foi dada aos caracteres comportamentais e de morfologia externa, como a plumagem, pois segundo Short (1982), esses caracteres seriam mais confiáveis do que quaisquer outros caracteres no estabelecimento das hipóteses taxonômicas entre os grupos. Este autor defendia também que similaridades de plumagem seriam bons indicadores de ancestralidade em comum, sendo pouco provável seu surgimento por convergência. Esse arranjo sistemático de Short (1982) foi seguido até os anos 2000, quando os trabalhos moleculares começaram a questionar e, posteriormente, propor modificações nesse arranjo básico (*e.g.* DeFillipis & Moore, 2000; Webb & Moore, 2005).

No que diz respeito ao gênero *Celeus*, as grandes modificações sistemáticas começaram a surgir a partir do estudo de Benz *et al.* (2006). Esses autores analisaram as relações de parentesco dentre os Picidae utilizando os marcadores nucleares (ß fibrinogênio intron 7) e mitocondriais (*cyt b* e ND2). Neste estudo, demonstraram o parafiletismo de *Celeus*, resultado corroborado posteriormente por Fuchs *et al.* (2006,

2008, 2013) e Winkler *et al.* (2014). Esse polifiletismo era decorrente da inclusão no gênero de *C. brachyurus* (Vieillot, 1818), restrita a Ásia. Benz *et al*. (2006) demonstraram que *C. brachyurus* formava um clado com o gênero *Meiglyptes* Swainson, 1837, também de distribuição asiática e morfologicamente semelhante, e não com as demais espécies de *Celeus.* Short (1982), motivado por similaridades de plumagem, foi o responsável por mover *C. brachyurus* para o gênero *Celeus*. Anteriormente a essa mudança, *C. brachyurus* pertencia ao gênero monotípico asiático *Micropternus*. A relação de parentesco entre *Micropternus* e *Meiglyptes* já havia sido apontada por Goodge (1972), que encontrou similaridades anatômicas (miológicas e osteológicas) entre ambos os gêneros. Dessa forma, baseado nas evidências anatômicas de Goodge (1972) e em suas evidências moleculares, Benz *et al*. (2006) sugeriram o retorno de *C. brachyurus* ao gênero *Micropternus*, proposta essa seguida Benz & Robbins (2011), Dickinson & Remsen (2013), del Hoyo & Collar (2014) e Gorman (2014). Essa mudança acarretou não só no monofiletismo do gênero mas como sua restrição à região Neotropical.

Em 2011, Benz & Robbins apresentaram a primeira filogenia de *Celeus*. Este trabalho foi pioneiro em diversos aspectos: apresentou a primeira hipótese de relacionamento entre todas as espécies de *Celeus*, fez inferências sobre os limites específicos de alguns táxons e realizou uma abordagem evolutiva em relação aos caracteres vocais e de plumagem.

Utilizando marcadores nucleares e mitocondriais, Benz & Robbins (2011) recuperaram o monofiletismo do gênero (já desconsiderando *Micropternus brachyurus*) e observaram a formação de quatro clados fortemente suportados (figura 12).

O clado D, o mais basal, é formado pelas espécies *C. torquatus* e *C. loricatus*. Esse clado é grupo-irmão dos três clados restantes que compõem o gênero (figura 12). Anteriormente a essa proposta, *C. loricatus* era considerado o táxon mais basal do gênero por apresentar similaridades com *M. brachyurus*, enquanto *C. torquatus* era considerado o táxon mais derivado (Short, 1982).

O clado C é formado pelas espécies *C. obrieni*, *C. spectabilis* e *C. flavus. Celeus obrieni* até então, era considerada uma subespécie de *C. spectabilis* por diversos autores (Short, 1973; Short, 1982; Winkler *et al.*, 1995; Winkler & Christie, 2002), mas as evidências morfológicas, genéticas e vocais observadas por Benz & Robbins (2011) os levaram a tratá-la como espécie. Dois anos mais tarde, Azevedo *et*

*al*. (2013) corroboraram a validação de *C. obrieni* ao demonstrarem a monofilia recíproca entre esses táxons com uma taxa de divergência genética (1,2-1,3%) maior do que a encontrada entre outros pares de espécies do mesmo gênero, como *C. grammicus* e *C. undatus* (0,2-0,3%). Dessa forma, *C. obrieni* + *C. spectabilis* formam um clado grupo-irmão de *C. flavus* (figura 12). Devido a sua plumagem única, quase que totalmente amarela, a relação de parentesco de *C. flavus* com as demais espécies do gênero foi motivo de dúvidas de Short (1982), que sugeriu uma possível relação distante desta espécie com o complexo *C. flavescens*-*C. elegans*.

O clado B é grupo-irmão do clado C e compreende as espécies *C. castaneus*, *C. grammicus* e *C. undatus* (figura 12). *Celeus castaneus* é espécie-irmã do clado (*C. grammicus* + *C. undatus*). A relação de *C. castaneus* com as espécies *C. grammicus* e *C. undatus* difere da proposta morfológica de Short (1982), que posicionou este táxon junto às espécies *C. flavescens*, *C. lugubris* e *C. elegans*, devido a algumas similaridades quanto ao tamanho das espécies, morfologia do bico e colorido da plumagem. No entanto, Short reconheceu o compartilhamento de outros caracteres de plumagem com o grupo *C. grammicus*-*C. undatus*, como a condição barrada do dorso, ventre e retrizes. A grande similaridade vocal e de plumagem aliada à baixa divergência genética entre *C. grammicus* e *C. undatus* (0,2-0,3%) levaram Benz & Robbins (2011) a suspeitarem que esses dois táxons, na verdade, poderiam ser uma única espécie, sugerindo a necessidade de mais estudos para que o status taxonômico de ambas as espécies pudesse ser definido.

O clado A é grupo-irmão do clado B + C e compreende as espécies *C. ochraceus*, *C. elegans*, *C. flavescens* e *C. lugubris* (figura 12). Neste clado, foram encontradas diferenças relacionadas às topologias geradas pelas árvores com marcadores mitocondriais e nucleares e mitocondriais combinadas. Em ambas as topologias, *C. flavescens* é parafilético em relação a *C. f. ochraceus*. Segundo os autores, a grande quebra genética aliada a diferenças morfológicas, tanto no tamanho quanto no colorido da plumagem entre as subespécies *ochraceus* e *flavescens* indicariam a presença de duas espécies independentes: *C. flavescens* e *C. ochraceus*. A outra parafilia observada foi a de *C. elegans*. Short (1982), divide esta espécie em dois grandes grupos artificiais, que se diferenciam por meio do tamanho e colorido do topete: o grupo *elegans*, distribuído pela região do Escudo das Guianas e o grupo *jumanus*, de ampla distribuição amazônica. A árvore gerada apenas por meio dos dados mitocondrias apontou o parafiletismo de *C. elegans*, onde o grupo *elegans* é

grupo-irmão do clado formado por (*C. flavescens* (*C. lugubris* + *C. elegans*)), ao passo que o grupo *jumanus* é grupo-irmão de *C. lugubris*. Na árvore combinada com os marcadores nucleares e mitocondriais, a espécie é monofilética e irmã de *C. lugubris*. A explicação mais plausível para a ambiguidade entre essas topologias estaria relacionada à hibridação do grupo *jumanus* de *C. elegans* com *C. lugubris*, causando a introgressão de DNA mitocondrial de *C. lugubris* em *C. elegans*. Independente da topologia a ser seguida, *C. ochraceus* ocupa uma posição basal dentro deste clado e é grupo-irmão de um clado maior formado pelas espécies (*C. flavescens* (*C. elegans* (*C. lugubris*)).

Recentemente, duas novas filogenias moleculares do gênero *Celeus* foram publicadas por Benz *et al.* (2015) e Lammertink *et al*. (2015) (figuras 13 e 14). Ambos os estudos apresentaram topologias muito semelhantes àquela proposta por Benz & Robbins (2011). A diferença é que ambas demonstraram que o pica-pau-de-cara-canela, anteriormente classificado como *Dryocopus galeatus*, na verdade pertence ao gênero *Celeus*. Apesar de *C. galeatus* apresentar plumagem muito semelhante à dos representantes do gênero *Dryocopus* (*e.g.* dorso preto, ventre barrado de preto e branco e píleo vermelho), também apresenta características comuns às espécies de *Celeus*, como o bico mais fraco e curvado e narinas sem cobertura de penas, assemelhando-se especialmente a *C. spectabilis* (Short, 1982).

Apesar de ambos os estudos concordarem quanto a mudança de *Dryocopus galeatus* para o gênero *Celeus*, não houve concordância quanto ao posicionamento desse táxon em relação às demais espécies do gênero. Segundo a proposta de Lammertink *et al*. (2015), *C. galeatus* é grupo-irmão do clado (*C. flavus* (*C. obrieni* + *C. spectabilis*)), o que de certa forma corrobora o seu parentesco próximo com *C. spectabilis* sugerido por Short (1982) (figura 13). Por outro lado, a proposta de Benz *et al*. (2015) sugere que *C. galeatus* seja grupo-irmão das demais espécies de *Celeus* com exceção do clado formado pelas espécies *C. torquatus* + *C. loricatus* (clado D de Benz & Robbins, 2011) (figura 14).

### 1.6 Estudos osteológicos de *Celeus*

No que diz respeito aos estudos anatômicos do gênero, poucos são os trabalhos osteológicos que enfocaram suas espécies. Goodge (1972) analisou *C. flavus* e *C. elegans*, enquanto outro autores como Donatelli (1996), Manegold & Louchart (2012) e Manegold & Töpfer (2013) analisaram apenas *C. flavescens*, impossibilitando assim

estabelecer uma ampla análise comparativa entre as espécies do gênero. O único estudo osteológico que incluiu todas as espécies de *Celeus*, *sensu* Winkler & Christie (2002), foi o de Araujo (2014) que apresenta uma análise osteológica comparativa entre suas espécies. Dentre os estudos citados, apenas os de Manegold & Louchart (2012) e Araujo (2014) utilizaram os caracteres osteológicos dos representantes de *Celeus* em um contexto filogenético.

### 1.7 Estudos bioacústicos de *Celeus*

A escassez de trabalhos também é válida no que diz respeito a análises bioacústicas. Com exceção da análise biocústica de Benz & Robbins (2011), nenhuma outra se encontra disponível. Segundo esses autores, o canto das espécies de *Celeus*, de uma maneira geral, é simples em termos estruturais e na composição das sílabas, consistindo de um ou dois complexos de sílabas com pouca ou nenhuma modulação. Apesar da descrição detalhada das vocalizações das espécies de *Celeus*, Benz & Robbins (2011) não utilizaram esses dados em sua filogenia do gênero.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo é revisar a sistemática do gênero *Celeus*, e os objetivos específicos são:

1. Revisar a taxonomia do gênero *Celeus*, utilizando caracteres morfológicos e vocais, definindo o número de espécies que o compõem, além de descrever suas eventuais variações morfológicas;

2. Propor uma hipótese de relacionamento entre as espécies definidas após a revisão taxonômica, baseada em caracteres de plumagem, osteológicos e vocais.

3. Testar as hipóteses existentes quanto ao posicionamento de *C. galeatus* no gênero *Celeus*.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Análise do material taxidermizado

Foram analisados 1998 espécimes de *Celeus* depositados nas seguintes coleções ornitológicas: Museu Nacional (MN), Rio de Janeiro, Brasil; Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML), Santa Teresa, Brasil; Museu de História

Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Curitiba, Brasil; Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), São Paulo, Brasil; Colección Ornitológica Phelps (COP), Caracas, Venezuela; Museo de História Natural La Salle (MHNLS), Caracas, Venezuela; Museo de Ciencias Naturales (MCN), Caracas, Venezuela; Field Museum of Natural History (FMNH), Chicago, Estados Unidos; United States National Museum (USNM), Smithsonian Institution, Washington D.C., Estados Unidos; Lousiana State University Museum of Zoology (LSUMZ), Baton Rouge, Estados Unidos; American Museum of Natural History (AMNH), New York, Estados Unidos (Anexo 1).

Além dos espécimes taxidermizados, foram analisadas fotos dos tipos depositados nas seguintes coleções europeias, sul-americanas e norte-americanas: Naturhistorischen Museums Wien (NHM), Viena, Áustria; Bristish Museum of Natural History (BMNH), Tring, Inglaterra; Senckenberg-Museum Frankfurt (SMF), Frankfurt, Alemanha; Zoologische Staatssammlung (ZSM), Munique, Alemanha; Museum für Naturkunde (ZMB), Berlim, Alemanha; National Museum (Naródní Muzeum, NMP), Praga, República Tcheca; Museum für Tierkunde (MTD), Dresden, Alemanha; Instituto Miguel Lillo (FML), Tucumán, Argentina; Carnegie Museum of Natural History (CMNH), Pittsburg, Estados Unidos; Academy of Natural Sciencies of Philadelphia (ANSP), Philadelphia, Estados Unidos; Museum of Comparative Zoology (MCZ), Cambridge, Estados Unidos.

A análise da plumagem focou os caracteres citados pela literatura como diagnósticos. Dessa forma, a identificação dos espécimes nas etiquetas foi ignorada a fim de testar a validade desses caracteres na delimitação dos táxons. Nos casos onde um ou mais caracteres diagnósticos foram encontrados, os táxons foram comparados com os tipos e descrições originais, verificando assim a correta aplicação dos nomes disponíveis para essas espécies.

A análise do colorido da plumagem seguiu a codificação de Smithe (1975), cuja cor referida no guia é citada no texto. Nos casos onde a cor exata não foi encontrada, foi feita uma aproximação com as cores disponíveis. Machos e fêmeas foram analisados em conjunto quanto à plumagem, uma vez que os sexos diferenciam-se apenas quanto à presença de uma estria malar vermelha nos machos e ausente ou preta nas fêmeas (Short, 1982). Os espécimes jovens foram excluídos desta análise.

Os mapas de distribuição dos caracteres de plumagem foram preparados no

programa Quatum Gis 2.6 Brighton (QGIS Development Team, 2015), utilizando os mapas-base disponíveis no site Diva-gis (http://www.diva-gis.org). As coordenadas geográficas dos espécimes, quando não disponíveis nas etiquetas, foram obtidas nos Gazetteers ornitológicos do Brasil (Paynter, Jr. & Traylor, Jr., 1991), Venezuela (Paynter, Jr., 1982), Paraguay (Paynter, Jr., 1989), Bolívia (Paynter, Jr., 1992), Equador (Paynter, Jr., 1993), Argentina (Paynter, Jr., 1995), Colômbia (Paynter Jr., 1997), Peru (Stephens & Traylor, Jr., 1983), Guianas (Stephens & Traylor, Jr., 1985) e América Central (Selander & Vaurie, 1962).

### 3.2 Análise morfométrica

Os caracteres morfométricos analisados foram os seguintes: comprimento do bico (comprimento do cúlmen exposto), altura e largura do bico (aferidos imediatamente atrás das narinas), comprimento da asa (medida da região da junta carpal até a rêmige mais longa) e comprimento da cauda (a partir da área de inserção das retrizes até a retriz mais longa). Com exceção do comprimento da cauda e da asa, medidos com um compasso e régua milimetrada (precissão de 0,1 mm), todas as demais medidas foram tomadas utilizando-se paquímetro digital Mitutoyo modelo Absolute. Machos e fêmeas foram analisados separadamente quanto à morfometria, enquanto os jovens foram excluídos da análise.

O programa Microsoft Excel for Mac foi utilizado na confecção de tabelas com os dados descritivos (média, desvio padrão, valores mínimos e máximos). Para testar as premissas de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e homocedasticidade (teste de Levene), para realizar as análises de variância univariada (ANOVA), análises de componentes principais (PCA) e as análises de função discriminante, foi utilizado o programa Statistica (Statsoft, 2001). Para todas as ANOVAs foram realizados testes de Schefeé para “n” desiguais. O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5% ($p<0,05$).

Para facilitar a vizualização do caráter largura das barrações do dorso de *C. flavescens*, foi realizada uma análise de interpolação no programa Quantum Gis 2.6 Brighton (QGIS Development Team, 2015) (Dickens, 2015). A interpolação dos pontos foi feita utilizando os valores de largura das barrações dorsais como o valor de atributo de interpolação. O método de interpolação utilizado foi o peso pelo inverso da distância (Invserse Weight Distance, IDW) e o coeficiente de distância P utilizado foi default (P=2,00).

### 3.3 Análise bioacústica

Foram analisados 200 arquivos sonoros pertencentes a todos os táxons incluídos no gênero. Essas vocalizações foram obtidas junto a Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard (FNJV); Macaulay Library (ML), Cornell Lab. of Ornithology, Cornell University, Ithaca, New York; Xenocanto (XC) e Wikiaves (WA) (Anexo 2).

Essas vocalizações foram analisadas utilizando o programa Raven Pro 1.4 (Bioacustic Research Program, 2011) em busca de caracteres úteis à taxonomia do grupo. Os sonogramas foram analisados utilizando a janela Hann e resolução de 512 amostras. Ao mencionar os componentes estruturais dessas vocalizações, foi utilizada a nomenclatura proposta por Catchpole & Slater (1995), onde o conjunto de elementos, definidos como uma linha contínua no sonograma, forma uma frase, que é definida como sendo uma série de unidades que ocorrem juntas obedecendo a um padrão particular. Quando esses elementos se agrupam como estruturas distintas, eles são chamados de sílabas. Dessa forma, o conjunto de elementos distintos formam as sílabas, e essas últimas agrupadas formam as frases.

A análise vocal foi focada apenas no canto (loudsong), que é presumivelmente utilizada no contexto reprodutivo e na defesa territorial (Benz & Robbins, 2011).

Oito caracteres vocais foram analisados. Todos aqueles envolvidos com duração foram mensurados em segundos (s), enquanto os relacionados à frequência foram medidos em quilohertz (kHz). São eles: duração da frase (medida do início da primeira sílaba até o final da última sílaba), número de complexos de sílabas da frase (cada complexo é formado por um determinado número de sílabas estruturalmente iguais), número de sílabas que compõem a frase, a duração média das sílabas (em cada um dos complexos), frequência máxima da sílaba (maior pico de frequência da sílaba) e frequência central média (a frequência que divide a seleção em dois intervalos de igual energia) (figura 15). O programa Microsoft Excel for Mac foi utilizado na confecção de tabelas com os dados descritivos (média, desvio padrão, valores mínimos e máximos) para cada um dos caracteres analisados.

A decisão sobre se um determinado caráter deveria ou não ser considerado diagnóstico seguiu a proposta quase intuitiva de Isler *et al.* (1998), onde um caráter, para ser considerado diagnóstico, não deve apresentar sobreposição entre os valores mínimos e máximos, enquanto as variáveis discretas, como a estrutura da sílaba, devem apresentar um estado distinto. No caso de pequenas modificações nas variáveis discretas, sem que fosse possível distinguir inequivocadamente as vocalizações, a

diagnose foi rejeitada.

### 3.4 Análise osteológica

Foram analisados 92 esqueletos de *Celeus* (Anexo 3) provenientes das seguintes instituições: Museu Nacional (MN), Rio de Janeiro, Brasil; Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, Brasil; Coleção Osteológica de Aves do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (AZUSP), São Paulo, Brasil; United States National Museum (USNM), Smithsonian Institution, Washington D.C., Estados Unidos da América; Lousiana State University Museum of Zoology (LSUMZ), Baton Rouge, Estados Unidos da América; American Museum of Natural History (AMNH), New York, Estados Unidos da América; Kansas State University Natural History Museum (KU), Kansas, Estados Unidos da América; University of Michigan Museum of Zoology (UMMZ), Ann Arbor, Estados Unidos da América.

Desse total, 21 espécimes que estavam conservados em via úmida (álcool 70% v/v) foram descarnados para preparação de esqueletos, utilizando-se besouros *Dermestes* sp., no Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, de acordo com a metodologia de Alvarenga (1992).

Os esqueletos dos táxons envolvidos foram analisados comparativamente (crânio e pós-crânio) em busca de variação estrutural entre as espécies. A nomenclatura osteológica adotada seguiu Baumel *et al.* (1993), exceto quando nenhum nome foi encontrado para determinada estrutura. Nesse caso, a fonte de onde o nome foi retirado foi citada junto à estrutura em questão. As fotos foram obtidas utilizando-se uma câmera digital Sony HX-1. As escalas apresentadas nas figuras que ilustram os caracteres osteológicos correspondem a 1cm. As fotos 241B, 242A, 249B, 250A, 251A, 252, 253, 255B, 256A, 259B, 266C, 267A, 268 e 269A foram cedidas por Araujo (2014).

Os caracteres analisados foram eleitos a partir de observações pessoais e da literatura (Donatelli, 1996; Araujo, 2014; Brito, 2008; Cid, 2011).

As espécies *C. multifasciatus*, *C. subflavus* e *C. spectabilis* não foram analisadas quanto à osteologia devido à falta de material disponível.

### 3.5 Delimitação das espécies

Foi adotado o conceito de espécie filogenética proposto por Nelson & Platnick (1981), que considera a espécie a menor amostra diagnosticável de organismos capazes de se reproduzirem e que possuem um conjunto único de caracteres. Dessa forma, as espécies foram consideradas distintas quando apresentaram diferenças indubitavelmente diagnósticas.

A proposta taxonômica a ser testada é a de Short (1982), por representar a última grande revisão taxonômica do gênero *Celeus*. No entanto, optou-se por excluir a espécie *Celeus brachyurus*, pois diversas filogenias moleculares (Benz *et al.*, 2006; Fuchs *et al.*, 2007, 2008, 2013) concordam que esse táxon não pertence ao gênero *Celeus*, e sim ao gênero asiático *Micropternus*, onde era alocado antes de Short (1982) propor sua mudança para o gênero *Celeus*. Optou-se também por incluir a espécie *C. galeatus* nas análises, uma vez que dois estudos moleculares recententes (Lammertink *et al.*, 2015; Benz *et al.*, 2015) recuperaram, independentemente, seu posicionamento no gênero *Celeus*. Dessa forma, as 10 espécies de *Celeus sensu* Short (1982) mais *C. galeatus* tiveram sua taxonomia revisada, totalizando 11 espécies.

### 3.6. Análise filogenética

A matriz de caracteres (Anexo 4) foi confeccionada no programa Mesquite 2.75 (Maddison & Maddison, 2011).

Para a construção das hipóteses filogenéticas, foi utilizado o método cladístico e o princípio da parcimônia (Hennig, 1966), implementados no software TNT v.1.1 (Goloboff *et al*., 2008), com o método de busca heurística por meio da sequência aditiva aleatória (*Stepwise addition: Random*) e o rearranjo de ramos (*branch-swapping*) sob o algoritmo TBR (*Tree bisection-reconnection*). Pesos iguais foram dados aos caracteres e as séries de transformação foram consideradas não-ordenadas por não ser possível reconhecer de maneira inequívoca o sentido das transformações. A polarização dos caracteres foi realizada utilizando o método de enraizamento por meio de grupo externo (Nixon & Carpenter, 1993).

O método de suporte de ramos utilizado foi o índice de decaimento de Bremer (Bremer, 1994), calculado no programa TNT v.1.1 utilizando o *script* BREMER.run para cada um dos clados na árvore de consenso estrito. O suporte de Bremer representa o número de passos adicionais além do número mínimo para que os ramos colapsem. Dessa forma, quanto maior o valor, mais robusta é a hipótese de

relacionamento.

Os índices de consistência (IC), consistência re-escalonado (RC) e de retenção (IR) e de homoplasia (HI) para a árvore e índice de consistência para cada um dos caracteres também foram calculados utilizando o programa TNT v.1.1 (Goloboff *et al*., 2008).

O programa WinClada v. 1.00.08 (Nixon, 2002) foi utilizado para a edição das árvores e visualização das sinapomorfias.

Apenas os caracteres com otimização não ambígua foram indicados na árvore de consenso. Na matriz de caracteres (Anexo 4), os caracteres codificados como "?" representam dados faltantes, enquanto os caracteres polimórficos foram codificados com os números referentes aos estados observados separados por "&", como por exemplo 0&1.

Os táxons terminais utilizados como grupo interno na análise filogenética foram aqueles definidos a partir da revisão taxonômica aqui realizada. Como grupo externo, foram analisadas as espécies *Veniliornis passerinus*, pertencente à tribo Dendropicini, *Campephilus rubricollis*, representante da tribo Megapicini, *Dryocopus lineatus* e *Colaptes campestris*, membros da tribo Malarpicini. As tribos Dendropicini e Megapicini são consideradas grupo-irmão de Malarpicini, tribo à qual pertence os gêneros *Celeus*, *Dryocopus* e *Colaptes* (Webb & Moore, 2005; Benz *et al*., 2006).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Revisão taxonômica

Os resultados das análises integradas de plumagem, morfometria e bioacústica revelaram a presença de 16 espécies válidas (*Celeus galeatus*, *C. spectabilis*, *C. obrieni*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. loricatus*, *C. torquatus*, *C. tinnunculus*, *C. lugubris*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. elegans*, *C. castaneus*, *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*), discutidas separadamente, abaixo, seguindo o arranjo sistemático recuperado por meio da análise filogenética (ver figura 287).

4.1.1 *Celeus* Boie, 1831

*Celeus* Boie, 1831. *Isis von Oken*, p. 542. Tipo, por designação subsequente, *C. flavescens* (Gray, 1840).

*Malacolophus* Swainson, 1831. *Faun. Bor. Amer.*, p. 300. Tipo, por designação subsequente, *C. flavescens* (Gray, 1855).

*Celeopicos* Malherbe, 1849. *Mém. Acad. Metz*, p. 332. Tipo, por designação original, *C. flavescens.*

*Cerchneipicus* Bonaparte, 1854. *Consp. Voluc. Zygod.*, p. 9. Tipo, por designação subsequente, *C. tinnunculus* (Gray, 1855).

*Crocomorphus* Hargitt, 1890. *Cat. Birds Brit. Mus.* 18, p. 436. Tipo, por designação original, *C. flavus* (Hargitt, 1890).

Diagnose: Difere dos demais gêneros analisados por meio das seguintes sinapomorfias: ângulo caudolateral do palatino ausente, processo pós-orbital curto, crista longitudinal no frontal ausente, fossa temporal curta, fontículo interorbital ausente e ausência de penas recobrindo as narinas.

Distribuição: Região Neotropical, do sudoeste do México à Argentina.

4.1.1.1 *Celeus galeatus* (Temminck, 1822)

*Picus galeatus* Temminck, 1822. *Pl. Col.*, livro 29, prancha 171. Localidade tipo: Ipanema, São Paulo, Brasil (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo (NMW 57892, figura 16).

Diagnose: Difere das demais espécies do gênero *Celeus* pelo píleo totalmente vermelho, região auricular finamente barrada de preto e branco, pela presença de uma listra branca que se estende das laterais do pescoço até os flancos, manto e asas preto-amarronzados sem nenhuma marcação, uropígio e supracaudais brancos invadidos de amarelo-creme. Em relação à osteologia, difere das demais espécies do gênero pelas seguintes autapomorfias: processo obturador do ísquio em contato com o púbis, sem que haja fusão, e pela forma arredondada da extremidade caudal da escápula.

Distribuição: Sul e sudeste do Brasil, nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; leste do Paraguai e nordeste da Argentina.

Descrição e plasticidade fenotípica

A relação dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 1.

O píleo de *C. galeatus* tem uma tonalidade vermelha (cor 11) constante em todos os espécimes analisados.

O colorido da garganta foi o único caráter a apresentar uma pequena variação quanto à tonalidade da cor canela, podendo ser canela claro (cor 39) ou canela escuro (cor 37) (figura 17).

O manto e as asas apresentaram uma tonalidade preta-amarronzada (cor 121), enquanto o uropígio e as coberteiras supracaudais uma tonalidade amarelo-creme (cor 54). A face ventral das rêmiges das asas é preta-amarronzada invadida com canela e o ventre é de uma tonalidade branca lavada com amarelo-creme claro (cor 92) barrado horizontalmente de preto.

Conforme apontado por Gorman (2014), *C. galeatus* tem uma discreta variação de plumagem, que só foi observada em relação ao colorido da garganta. Como apenas alguns poucos espécimes foram analisados (n=9), é possível que uma amostragem maior possa revelar outras variações de plumagem.

Em relação à morfometria, a tabela 2 apresenta os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. galeatus*. Como somente um macho foi analisado, não foi possível apresentar a estatística descritiva para este sexo.

No que diz respeito à vocalização, *C. galeatus* emite uma vocalização aguda, ligeiramente ascendente em frequência, caracterizada pela repetição de uma série de sílabas estruturalmente semelhantes, com uma rápida modulação inicial ascendente, seguida por um longo período ligeiramente ascendente em frequência e um final marcado por uma queda brusca de frequência (figura 18).

As frases do canto de *C. galeatus* duraram, em média, 2,006s, apresentaram um elevado número de sílabas quando comparada às frases das demais espécies de *Celeus*, variando de 2 a 11 (média de 6.553 sílabas) e um único complexo de sílabas. Essas sílabas duraram, em média 0,167s. O harmônico dominante dessas sílabas sempre concidiu com o segundo harmônico da sílaba (média de 2,680 kHz) (tabela 3).

De uma maneira geral, a vocalização de *Celeus galeatus* está de acordo com as vocalizações das demais espécies de *Celeus* até agora analisadas. Estruturalmente,

as frases de *C. galeatus* assemelham-se àquelas de *C. flavus* (ver figura 50), espécie esta que é parente próxima de *C. galeatus* segundo Lammertink *et al*. (2015).

Collar *et al*. (1992) sugerem que as manifestações sonoras de *C. galeatus* (canto e tamborilar) sejam também intermediárias entre *Celeus* e *Dryocopus*, condição semelhante à sugerida por Short (1982) para a morfologia desta espécie, algo intermediário entre *Celeus* e *Dryocopus*. Segundo Collar *et al*. (1992), o tamborilar de *C. galeatus* seria mais semelhante ao das espécies de *Celeus*, enquanto o canto apresentaria a característica aguda da vocalização de *Dryocopus* e a qualidade enfática das vocalizações de *Celeus*. A vocalização de *C. galeatus* é, de fato, aguda, lembrando a vocalização de *D. lineatus*, espécie à qual ocorre em simpatria (Gorman, 2014), mas estrutural e acusticamente são distintas (figura 18c), sendo muito mais similares ao canto de *C. flavus*. O canto de *D. lineatus* mostra uma série de sílabas descendentes em frequência e, acusticamente, lembram uma rápida risada aguda. Além disso, as sílabas caracterizam-se pela rápida modulação ascendente seguida por uma igualmente rápida modulação descendente de frequência, conferindo-lhe o aspecto semelhante ao da letra "U" invertida (figura 18c).

4.1.1.2 *Celeus spectabilis* Sclater & Salvin, 1880

*Celeus spectabilis* Sclater & Salvin, 1880. *Proc. Zool. Soc. London*, p. 161. Localidade tipo: Sarayacu, Equador (designação original).

*Celeus spectabilis exsul* Bond & Meyer de Schauensee, 1941. *Notulae Naturae*, 93, p. 4. Localidade tipo: Todos Santos, Rio Chapare, Departamento Cochabamba, Bolívia (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo de *C. spectabilis* (BMNH 1888.8.5.577, figura 19), holótipo de *C. s. exsul* (ANSP 143341, figura 20).

Diagnose: Difere de *C. obrieni*, sua espécie-irmã, por apresentar o dorso e o ventre fortemente barrados. Em relação à morfometria, *C. spectabilis* possui o comprimento e a largura do bico maiores que *C. obrieni*. No que diz respeito ao canto apresenta as sílabas do segundo complexo duplamente modulada, conferindo-lhes um aspecto semelhante à letra "M", enquanto que em *C. obrieni* é obervada apenas uma modulação. Ambas as espécies diferem ainda das demais de *Celeus* pelo caráter

sinapomórfico estria malar e manchas no píleo vermelhas nos machos, ausente nas fêmeas.

Distribuição: Noroeste da América do Sul, no leste do Equador, leste do Peru, norte da Bolívia, e oeste do Brasil, no Acre.

Descrição e plasticidade fenotípica

A relação dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 4 e são discutidos abaixo.

Uma pequena variação quanto à tonalidade de amarelo do dorso foi observada, variando de amarelo-couro (cor 124) a amarelo-creme (cor 54) (figura 21). Com exceção dos espécimes do Equador, que apresentaram apenas o dorso amarelo-couro, todos os demais variaram individualmente quanto a este caráter, apresentando dorso amarelo-couro e amarelo-creme (figura 22) ao longo de toda a distribuição de *C. spectabilis* e *C. obrieni*.

Segundo Short (1973), *C. s. obrieni* apresentaria o dorso mais claro em relação as subespécies de *C. spectabilis*. De acordo com a figura 22, esta característica não é exclusiva a este táxon, pois também foi encontrada nos espécimes do oeste da América do Sul. Dessa forma, o colorido do dorso não pode ser utilizado como um caráter capaz de diagnosticar *C. s. obrieni* em relação às subespécies de *C. spectabilis*.

A forma e a quantidade das marcações no dorso são apontadas como caracteres capazes de diagnosticar as subespécies de *C. spectabilis*. Segundo Bond & Meyer de Schauensee (1941), *C. s. exsul* diferencia-se de *C. s. spectabilis* por apresentar marcações cordiformes ao invés de barrações pretas no dorso, ao passo que *C. s. obrieni* tem poucas máculas cordiformes no dorso (Short, 1973). Três estados para o caráter marcações no dorso foram observados: barrações pretas mais largas que as amarelas, barrações pretas da mesma largura que as amarelas e poucas barrações (figura 23).

Os resultados sugerem a existência de uma variação geográfica de padrão clinal, onde é possível observar uma diminuição na largura e na quantidade de barrações pretas no dorso do oeste ao leste da América do Sul (figura 24). No Equador, Peru, Bolívia e Brasil, no Estado do Acre, os espécimes mostram o dorso com barrações pretas mais largas que as amarelas. No Estado do Tocantins, a largura das barrações pretas começa a diminuir, assumindo a mesma largura que as barrações

amarelas. Ainda no Tocantins, começam a surgir espécimes com poucas barrações (como o espécime MN 48362, figura 23c), característica predominante dos espécimes que ocorrem nos estados do Maranhão e Piauí. Por meio deste caráter, é possível diagnosticar *C. s. obrieni* das demais subespécies de *C. spectabilis*. *Celeus obrieni* possui dorso pouco barrado ou com barrações pretas da mesma largura que as amarelas, conferindo-lhe um aspecto menos barrado quando comparado às subespécies de *C. spectabilis*, cujas barrações pretas mais largas que as amarelas lhes confere um aspecto de dorso fortemente barrado.

A forma das marcações do dorso (barrações ou máculas cordiformes) variou individualmente e não deve ser levada em consideração na tentativa de diagnosticar os táxons. Short (1973) cita as marcações do dorso de *C. obrieni* como máculas cordiformes. Porém, como demonstra a figura 25a e b, a forma dessas marcações varia individualmente, ora assumindo a forma de máculas cordiformes ora a forma de barrações. De maneira semelhante, Bond & Meyer de Schauensee (1941), citam o dorso com máculas cordiformes ao invés de barrações como um dos caracteres capazes de diagnosticar *C. s. exsul* em relação a *C. s. spectabilis*. A exemplo de *C. obrieni*, a forma das marcações do dorso em *C. spectabilis* variou individualmente (figura 25c e 25d), demonstrando não ser possível diferenciar *C. s. exsul* de *C. s. spectabilis* com base não só neste caráter mas também quanto à largura das barrações pretas em relação às amarelas, uma vez que ambos os táxons apresentaram o mesmo padrão de marcações no dorso (figura 24).

Segundo Bond & Meyer de Schauensee (1941), o ventre de *C. s. exsul* é menos marcado quando comparado a *C. s. spectabilis*, enquanto Short (1973) aponta o ventre de *C. obrieni* muito menos barrado em comparação ao de *C. s. spectabilis* e *C. s. exsul*, com as marcações restritas ao baixo peito. Os três estados para o caráter marcações no ventre (baixo peito, abdômen e flancos fortemente marcados; baixo peito, abdômen e flancos moderadamente marcados; e baixo peito pouco marcado, abdômen e flancos sem marcações) apontados por Sclater & Salvin (1880), Bond & Meyer de Schauensee (1941) e Short (1973) foram analisados (figura 26). O mapeamento deste caráter demonstrou ser possível diagnosticar *C. obrieni* em relação às subespécies de *C. spectabilis*. *Celeus obrieni* caracteriza-se por mostrar o ventre marcado apenas no baixo peito, sendo o abdômen e os flancos lisos, sem nenhuma marcação, característica exclusiva deste táxon (figura 27). Em relação às subespécies de *C. spectabilis*, foram observados espécimes com o ventre forte e moderadamente

marcados ao longo de sua distribuição, inclusive nas mesmas localidades, como no Peru e no Estado do Acre, no Brasil (figura 27), sugerindo que este caráter varie individualmente. Dessa forma, o ventre menos marcado apontado por Bond & Meyer de Schauensee (1941) como um caráter capaz de separar *C. s. exsul* em relação a *C. s. spectabilis* representa somente uma variação individual e não um caráter diagnóstico (figura 27).

O colorido do ventre é um outro caráter que varia entre os táxons. Segundo Bond & Meyer de Schauensee (1941), o ventre de *C. s. exsul* é amarelo-couro, mais claro que o amarelo-couro escuro de *C. s. spectabilis*. Short (1973) descreveu o ventre de *C. obrieni* como ainda mais claro que *C. s. exsul* e *C. s. spectabilis*. Duas tonalidades de colorido de ventre foram observadas: amarelo-couro (cor 53) e amarelo-couro escuro (cor 24) (figura 28). A exemplo do colorido do dorso, o colorido do ventre também variou individualmente, não sendo possível traçar nenhuma relação entre determinada tonalidade de amarelo e os táxons. Conforme demonstra a figura 29, tanto o táxon do leste do Brasil quanto o do oeste da América do Sul mostraram ambas as tonalidades de amarelo no ventre, inclusive nas mesmas localidades.

Em relação à morfometria, a tabela 5 apresenta os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. spectabilis* e *C. obrieni*.

Devido ao baixo número de fêmeas de *C. obrieni* analisadas (n=2), os testes estatísticos focaram apenas os machos. Todos os dados obedeceram as premissas de normalidade e homocedasticidade.

A ANOVA revelou que, com exceção do comprimento da cauda ($F_{1,14}$=0,913, p>0,35), o comprimento do bico ($F_{1,14}$=65,856, p<0,01), a altura do bico ($F_{1,15}$=8,304, p<0,01), a largura do bico ($F_{1,15}$=29,007, p=0,00) e o comprimento da asa ($F_{1,16}$=14,357, p=0,00) de *C. spectabilis* são significativamente maiores que os de *C. obrieni*. Até o momento, estes dois táxons foram os únicos a apresentar caracteres morfométricos sem sobreposição entre os valores mínimos e máximos, conforme constatado para as medidas de comprimento e largura do bico (tabela 5). Essa falta de sobreposição entre os valores mínimos e máximos deve ser interpretada com cautela, uma vez que poucos espécimes de *C. spectabilis* (n=11) e *C. obrieni* (n=8) foram analisados e a diferença entre esses valores é pequena, 1,19cm para o comprimento do bico e 0,11cm para a largura do bico.

A análise de função discriminante identificou corretamente ambos os táxons em 100% dos casos.

A análise de componentes principais demonstrou uma total segregação entre os machos de *C. spectabilis* e *C. obrieni* (figura 30). Os caracteres que mais contribuíram com o fator 1 e 2 foram, respectivamente o comprimento do bico (56,46%) e o comprimento da cauda (20,32%).

Short (1973) ao descrever *C. obrieni*, mesmo tendo em mãos um único espécime, já havia notado que este táxon apresentava menores medidas de asa, cauda e especialmente do bico quando comparadas às duas subespécies de *C. spectabilis*. Mesmo com poucos espécimes, os dados aqui obtidos corroboram a constatação de Short (1973). *Celeus spectabilis* tem valores médios maiores em todos os caracteres analisados quando comparados aos de *C. obrieni*, tanto nos machos quanto nas fêmeas (tabela 5).

Quanto à vocalização, Benz & Robbins (2011) consideraram as vozes de *C. spectabilis* e *C. obrieni* similares, apesar dos sonogramas apontarem nítidas diferenças estruturais entre ambas as espécies.

Conforme ilustra a figura 31, as frases do canto de ambos os táxons são divididas em dois complexos de sílabas, sendo o primeiro complexo composto por uma sílaba, mais aguda, e o segundo por um número variável de sílabas (de 5 a 9 em *C. spectabilis* e de 4 a 8 em *C. obrieni*) ligeiramente mais graves. A duração média das frases é bastante similar entre os táxons (1,198s em *C. spectabilis* e 1,114 em *C. obrieni*).

Em relação ao primeiro complexo de sílabas, *C. spectabilis* mostrou sílabas de maior duração (média 0,214s) quando comparadas às de *C. obrieni* (média de 0,154s). Em ambas as espécies, o harmônico dominante (frequência máxima da sílaba) sempre coincidiu com o primeiro harmônico da sílaba, mas *C. obrieni* apresentou as sílabas do primeiro complexo mais agudas (média de 2,094 kHz) que *C. spectabilis* (1,716 kHz) (tabela 6). Apesar das diferenças quanto a duração e frequência, a única sílaba do primeiro complexo é bastante semelhante entre *C. spectabilis* e *C. obrieni*, de modulação inicial ascendente seguida por um rápida porção descendente (figura 31).

O segundo complexo de sílabas apresentou resultados semelhantes ao primeiro. *Celeus spectabilis* mostrou sílabas mais longas (média 0,095) quando comparadas as de *C. obrieni* (média de 0,078s), e de menor frequência máxima (média 1,350 kHz), sendo as sílabas de *C. obrieni* mais agudas (média de 1,425 kHz)

(tabela 6). Em ambas as espécies, o harmônico dominante também concidiu com o primeiro harmônico da sílaba. Em relação à estrutura das sílabas do segundo complexo, foi observada uma grande diferença entre *C. spectabilis* e *C. obrieni*. As sílabas de *C. spectabilis* posuem duas modulações ascendentes/descendentes seguidas, conferindo-lhes um aspecto semelhante à letra "M", a segunda modulação de maior frequência quando comparada à primeira (figura 31a). Em *C. obrieni*, as sílabas ao invés de mostrar essa dupla modulação, apresentam apenas uma (figura 31b). Benz & Robbins (2011) preferiram considerar essa dupla modulação das sílabas do segundo complexo de *C. spectabilis* como duas sílabas distintas. Essa divisão foi aqui rejeitada, uma vez que não há um claro intervalo entre essas modulações ao ponto de considerá-las como sílabas distintas (ver figura 31a).

Acusticamente, essa diferença entre as espécies pode ser notada. O canto de *C. spectabilis* pode ser prontamente diferenciado do canto de *C. obrieni* por soar mais acelerado no segundo complexo, um reflexo dessa dupla modulação de suas sílabas.

A análise de componentes principais (figura 32) revelou uma grande sobreposição entre os demais caracteres vocais, sugerindo que somente as diferenças estruturais e acústicas entre *C. spectabilis* e *C. obrieni* são capazes de diagnosticá-las com segurança.

4.1.1.3 *Celeus obrieni* Short, 1973

*Celeus spectabilis obrieni* Short, 1973. *The Wilson Bull.*, vol. 85, nº 4, p. 465. Localidade tipo: Uruçuí, Piauí, Brasil (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo (AMNH 242687, figura 33).

Diagnose: Difere de *C. spectabilis*, sua espécie-irmã, por apresentar dorso e o ventre pouco barrados. Em relação à morfometria, o comprimento e a largura do bico são menores do que em *C. spectabilis*. No que diz respeito ao canto, *C. obrieni* apresenta as sílabas do segundo complexo com uma única modulação, contrastando com as sílabas duplamente moduladas de *C. spectabilis*, conferindo-lhes um aspecto semelhante à letra "M". Ambas as espécies diferem ainda das demais espécies de *Celeus* pelo fato dos machos possuírem manchas vermelhas no píleo.

Distribuição: Centro-leste do Brasil, nos estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Goiás e Mato Grosso.

Descrição e plasticidade fenotípica

Vide resultados de *C. spectabilis* acima (página 44).

4.1.1.4 *Celeus flavus* (Müller, 1776)

*Picus flavus* Müller, 1776. *Natursyst., Suppl.*, p. 91. Localidade tipo: Cayenne, Guiana Francesa (designação original).

*Picus citrinus* Boddaert, 1783. *Tabl. Pl. Enl.*, p. 30. nº 509.

*Picus exalbidus* Gmelin, 1788. *Syst. Nat.* 1, p. 428. Localidade tipo: Cayenne, Guiana Francesa (designação original).

*Picus flavicans* Latham, 1790. *Index Orn.*, 1, p. 240.

*Celeus semicinnamomeus* Reichenbach, 1854. *Handb. spec. Orn.*, p. 407, prancha 4386. Localidade tipo: América do Sul (designação original).

*Crocomorphus flavus inornata* Cherrie, 1916. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 35, p. 395. Localidade tipo: Rio Tapajós, Santarém, Pará, Brasil (designação original).

*Crocomorphus flavus peruvianus* Cory, 1919. *Field Mus. Nat. Hist. Publ. Zool.*, 13, parte 2, nº 2, p. 457. Localidade tipo: Lagunas, baixo Rio Huallaga, Peru (designação original).

*Crocomorphus flavus tectricialis* Hellmayr, 1922. *Anz. Orn. Ges. Bayern*, 6, p. 46. Localidade tipo: Boa Vista, Maranhão, Brasil (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo de *C. flavus*, *P. citrinus* e *P. exalbidus* (Prancha nº 509 de Daubenton (1772), figura 34), holótipo de *C. semicinnamomeus* (MTD, 12922, figura 35), holótipo de *C. f. inornatus* (AMNH 148351, figura 36), holótipo de *C. f. peruvianus* (FMNH 44588, figura 37) e holótipo de *C. f. tectricialis* (NHM 40792, figura 38).

Localidade tipo: Cayenne, Guiana Francesa (designação original).

Diagnose: Difere de *C. subflavus*, sua espécie-irmã, por apresentar as penas do peito e do manto sem invasão de marrom e pela presença de tonalidades castanhas nas asas.

Distribuição: Porção centro-norte da América do Sul, no Brasil (em toda a porção centro-norte, com exceção do nordeste), Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, a leste da cordilheira dos Andes, Guianas e Suriname.

Descrição e plasticidades fenotípica

Os quatro caracteres de plumagem analisados são apresentados na tabela 7.

O colorido geral da plumagem de *C. flavus* mostrou três tonalidades distintas de amarelo: amarelo-palha (cor 56), amarelo-creme (cor 54), amarelo-couro (cor 53) (figura 39). Uma grande variação individual no colorido da plumagem foi observada em *C. flavus*, com as três tonalidades de amarelo sendo encontradas em toda a distribuição da espécie, inclusive nas mesmas localidades (figura 40).

A variação no colorido da plumagem de *C. flavus* foi tema discutido por diversos autores. Segudo Todd (1946), os espécimes com plumagem nova possuíam uma tonalidade amarelo-pálida, e à medida que sofria desgaste, assumia uma tonalidade amarelo-couro. Malherbe (1862) observou diferentes tonalidades de amarelo em espécimes adultos de *C. flavus* por ele analisados. Short (1982), Winkler *et al.* (1995), Winkler & Christie (2002) e Gorman (2014) concordam quanto à existência de uma grande variação no colorido da plumagem, variações essas condizentes com as tonalidades de amarelo encontradas no presente estudo. Traylor (1958) sugeriu a existência de diferentes fases de colorido da plumagem, com diversos estágios intermediários entre as fases amarelo claro e amarelo-couro. Short (1982) apresentou uma explicação mais plausível, sugerindo que a grande variação no colorido da plumagem era resultado de uma grande variação individual, o que de fato corrobora os resultados aqui obtidos.

O colorido das rêmiges primárias e secundárias variou da seguinte maneira: rêmiges primárias fuligem e secundárias castanhas; primárias e secundárias fuligem; e primárias e secundárias fuligem com invasão de amarelo nas últimas secundárias (figura 41). Conforme apresentado na figura 42, o colorido das rêmiges primárias e secundárias também variou individualmente. Todos os três estados para este caráter foram encontrados nos espécimes em praticamente toda a distribuição de *C. flavus*, impossibilitando a diagnose dos táxons. Uma grande variação individual foi observada até mesmo em cada um desses estados, como demonstrado na figura 43.

O colorido das coberteiras alares mostrou variação similar ao encontrado no colorido das rêmiges das asas. Cinco estados distintos de colorido foram encontrados,

com algum grau de variação em cada um deles: 1- grandes coberteiras castanhas, médias e pequenas marrons com as bordas amarelas; 2- grandes, médias e pequenas coberteiras marrons, variando quanto à invasão de amarelo em suas bordas; 3- grandes, médias e pequenas coberteiras castanhas com as bordas amarelas; 4- grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas com o centro marrom; 5- grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas (figura 44).

O mapeamento dos diferentes tipos de coberteiras alares revelou uma grande variação individual (figura 45), não sendo possível diagnosticar nenhum táxon com base nesse caráter. Espécimes com as grandes coberteiras castanhas, médias e pequenas marrons com bordas amarelas foram encontrados no centro, oeste e norte da América do Sul, sempre junto a espécimes com as grandes, médias e pequenas coberteiras marrons com bordas amarelas e indivíduos com as grandes, médias e pequenas coberteiras castanhas com bordas amarelas. No extremo leste da Venezuela e nos estados do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso, no Brasil, foram encontrados espécimes com as grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas com o centro marrom e com as grandes, médias e pequenas coberteiras totalmente amarelas. Ao contrário do que possa parecer, os espécimes com as grandes, médias e pequenas coberteiras totalmente amarelas (figura 44e) não representam uma linhagem distinta das demais, mas sim um extremo de variação, onde a quantidade de amarelo das coberteiras vai aumentando até tomar toda a superfície das penas (ver figura 44a-e). Esse fato pode ser confirmado pela presença desses espécimes com as coberteiras totalmente amarelas (estrelas laranjas na figura 45) sempre juntos aos espécimes com grandes, médias e pequenas coberteiras marrons com bordas amarelas (losangos azuis) e grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas com o centro marrom (estrelas verdes).

O último caráter analisado, o colorido das penas do peito e do manto, apresentou dois estados: penas amarelas e penas marrons (figura 46). Ao contrário dos demais caracteres de plumagem, onde foi observado uma grande variação individual, este não só foi estável como representa um caráter capaz de separar *C. flavus* em dois táxons diagnosticáveis. A presença de penas marrons no manto e no peito mostrou ser um caráter exclusivo dos espécimes distribuídos pelos estados de Alagoas, Bahia e Espírito Santo (figura 47), concordando com o tipo de *C. subflavus* Sclater & Salvin, 1877 (figura 51), devendo ser tratada não mais como uma subespécie de *C. flavus*, mas sim como uma espécie plena.

A presença dessas penas marrons no manto e no peito já havia sido apontada por Sclater & Salvin (1877) como um caráter que a distinguia das demais formas até então descritas na época ("…Mas nenhuma dessas formas apresenta as marcações pretas no peito e no alto dorso (manto) as quais distinguem a espécie do sudeste do Brasil"). Para Sclater & Salvin (1877), esse táxon era tão diferente que seria necessário distingui-lo especificamente ("…Essa forma de *C. flavus* do sudeste do Brasil é tão fortemente marcada que parece ser necessário distinguí-la especificamente"). Apesar de toda a ênfase dada na diferenciação dessa espécie por Sclater & Salvin (1877), Cory (1919), sem ter analisado nenhum espécime de *C. subflavus*, foi o primeiro autor a tratá-la como subespécie de *C. flavus*. A justificativa para esse novo tratamento foi que, segundo Hargitt (1890), espécimes jovens de *C. f. flavus* apresentariam também penas marrons no alto peito e dorso. Reichenbach (1854) parece ter sido o primeiro autor a tratar os espécimes de *C. subflavus*, na ocasião ainda não descrita como uma espécie, como jovens de *C. flavus*, enquanto Malherbe (1862, 1863) tratou-a como uma variante de *C. flavus*. Ambos os autores, inclusive, ilustraram este táxon em suas obras (figura 48). É possível que um erro de procedência desses espécimes de *C. subflavus* possa ter causado tal confusão. Espécimes de *C. subflavus* procedentes de Alagoas, Bahia ou Espírito Santo podem ter sido enviados para a Europa através de Cayenne, Guiana Francesa, uma prática comum na época. A diferença de plumagem entre esses espécimes e os de *C. flavus* pode ter levado os referidos autores a acreditarem que tinham em mãos não uma espécie não descrita, mas sim espécimes jovens de *C. flavus*. De qualquer forma, nenhum outro espécime senão os de *C. subflavus* apresentam o referido caráter, corroborando a proposta de Sclater & Salvin (1877) que esse táxon deve ser tratado como espécie distinta de *C. flavus*.

Quanto à morfometria, a tabela 8 apresenta os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. flavus* e *C. subflavus*. Todos os dados obedeceram as premissas de normalidade e homocedasticidade, permitindo o uso de testes paramétricos.

Segundo Short (1982), Winkler *et al*. (1995), Winkler & Christie (2002) e Gorman (2014), *C. subflavus* é morfometricamente maior quando comparada a *C. flavus*. Os resultados apresentados na tabela 8 corroboram esses autores. Tanto os machos quanto as fêmeas de *Celeus subflavus* apresentaram valores médios

superiores aos de *C. flavus* em quatro dos cinco caracteres analisados. A única exceção foi o comprimento da cauda, em média maior nos espécimes de *C. flavus.*

Embora morfometricamente maiores, os machos de *C. subflavus* só mostraram diferenças significativas em relação a *C. flavus* quanto à largura do bico ($F_{1,135}$=12,705, p<0,00) e ao comprimento da asa ($F_{1,138}$=15,053, p<0,00), não havendo diferença significativa entre ambos os táxons quanto ao comprimento do bico ($F_{1,130}$=0,671, p>0,41), altura do bico ($F_{1,126}$=1,167, p>0,28) e comprimento da cauda ($F_{1,132}$=2,592, p>0,10). Apesar das diferenças significativas entre as espécies, houve larga sobreposição entre os valores mínimos e máximos, inviabilizando sua utilização da diagnose dos táxons.

A análise de função discriminante identificou de maneira significativa os machos de *C. flavus*, acertando 100% dos casos. Já *C. subflavus* foi corretamente identificado em 71,42% dos casos.

A análise de componentes principais identificou o comprimento do bico (39,98%) e o comprimento da cauda (23,82%) como os fatores que mais contribuíram com a variação observada. O gráfico scatterplot demonstra a total sobreposição morfométrica entre ambas as espécies, demonstrando não ser possível identificar *C. flavus* e *C. subflavus* como dois grupos morfometricamente distintos (figura 49a).

As fêmeas de *C. subflavus* apresentaram medidas significativamente maiores que *C. flavus* apenas quanto à altura do bico ($F_{1,124}$=16,100, p<0,01) e à largura do bico ($F_{1,144}$=12,5546, p<0,01), não havendo diferença significativa entre as espécies quanto ao comprimento do bico ($F_{1,137}$=3,188, p>0,07), comprimento da asa ($F_{1,151}$, p>0,07) e comprimento da cauda ($F_{1,142}$=0,040, p>0,84). A exemplo dos machos, houve grande sobreposição entre os valores mínimos e máximos, inviabilizando sua utilização da diagnose dos táxons.

A análise de função discriminante também identificou as fêmeas de *C. flavus* com 100% de acerto, enquanto as fêmeas de *C. subflavus* foram identificadas corretamente em apenas 8,33% dos casos.

A análise de componentes principais revelou os mesmos dois caracteres encontrados para os machos, o comprimento do bico (42,87%) e o comprimento da cauda (23,88%), como os que mais contribuíram para a variação entre *C. flavus* e *C. subflavus*. Por meio do gráfico scatterplot também não foi possível observar a formação de dois grupos morfologicamente distintos (figura 49b).

Em relação à vocalização, não há diferenças estruturais entre os cantos de *C. flavus* e *C. subflavus* (figura 50).

As frases do canto de ambas as espécies caracterizam-se por apresentar um único complexo de sílabas de início ascendente em frequência, seguido por um período estável ou de modulação ligeiramente descendente, terminando com uma rápida modulação descendente (figura 50). O número de sílabas variou pouco entre as espécies. As frases do canto de *C. flavus* são compostas por três a oito sílabas (média de 5,029 sílabas), enquanto as frases de *C. subflavus* são compostas por quatro a seis sílabas (média de 5,000 sílabas). As sílabas de *C. flavus* foram ligeiramente mais curtas (média de 0,175s) quando comparadas às de *C. subflavus* (média de 0,251s). Em ambas as espécies, o pico de maior frequência das sílabas sempre concidiu com o primeiro harmônico e os valores médios de frequência máxima foram muito próximos entre os táxons (2,471 kHz em *C. flavus* e 2,437 kHz em *C. subflavus*), sendo ligeiramente mais baixo em *C. subflavus*. A grande semelhança quanto aos parâmetros vocais entre *C. flavus* e *C. subflavus* deve ser interpretada com cautela devido a baixa amostragem de *C. subflavus* (tabela 9).

4.1.1.5 *Celeus subflavus* Sclater & Salvin, 1877

*Celeus subflavus* Sclater & Salvin, 1877. *Proc. Zool. Soc. London*, p. 21. Localidade tipo: Bahia (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo (BMNH 1888.2.26.335, figura 51).

Localidade tipo: Bahia (designação original).

Diagnose: Difere de *C. flavus*, sua espécie-irmã, por apresentar as penas do peito e do manto invadidas de marrom e pela ausência de tonalidades castanhas nas asas.

Distribuição: Leste do Brasil, no norte do Espírito Santo, sul da Bahia e Alagoas.

Descrição e plasticidade fenotípica

Vide resultados de *C. flavus* acima (página 50).

4.1.1.6 *Celeus loricatus* (Reichenbach, 1854)

*Meiglyptes loricatus* Reichenbach, 1854. *Handb. Spec. Orn.*, p. 405, prancha 681, figs. 4495-4496. Localidade tipo: Peru (designação original).

*Celeus mentalis* Cassin, 1860. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, p. 137. Localidade tipo: Rio Atrato, Colômbia (designação posterior de Stone (1899).

*Celeopicus fraseri* Malherbe, 1862. *Mon. Picidae*, vol. 2, p. 16. Localidade tipo: Babahoyo, Equador (designação original).

*Celeopicus multifasciatus* Malherbe, 1845. *Mém. de la Soc. Roy. Sci. Liége*, 2, p. 69.

*Celeus squamatus* Lawrence, 1863. *Ibis*, vol. 5, n. 2, p. 184. Localidade tipo: Lion Hill, Panamá (designação original).

*Picus pholidotus* Sundevall, 1866. *Consp. Av. Picinarum*, p. 87 (Nome novo para *C. mentalis* e *C. squamatus*).

*Celeus loricatus diversus* Ridgway, 1914. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, n. 50, parte 6, p. 145. Localidade tipo: Talamanca, Costa Rica (designação posterior de Cory (1919).

*Celeus innotatus* Todd, 1917. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 30, p. 5. Localidade tipo: Jaraquiel, Bolívar, Colômbia (designação original).

*Celeus innotatus degener* Todd, 1919. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 32, p. 116. Localidade tipo: El Tambor, Santander, Colômbia (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo de *C. loricatus* (prancha nº 681 de Reichenbach (1854), figura 52); lectótipo (ANSP 19548) e paralectótipos (ANSP 19547 e USNM 21752) de *C. mentalis* (figura 53); holótipo de *C. fraseri* (BMNH 1889.2.26.346, figura 54); *C. squamatus* (AMNH 44234, figura 55); síntipos de *C. l. diversus* (USNM 64872, 64873, 68003, 68004, figura 56); holótipo de *C. innotatus* (CMNH 52769, figura 57); holótipo de *C. i. degener* (CMNH 59024, figura 58).

Localidade tipo: Peru (designação original).

Diagnose: Difere das demais espécies de *Celeus* pelo caráter autapomórfico estria malar e a garganta vermelhas nos machos, ausentes nas fêmeas. Difere ainda da única espécie simpátrica, *C. castaneus*, pelo píleo castanho e o ventre claro, de tonalidade canela.

Distribuição: América Central, na Nicarágua, na Costa Rica e no Panamá, e América do Sul, na porção oeste da Colômbia e do Equador.

Descrição e plasticidade fenotípica

A relação com os sete caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 10.

O caráter marcações no píleo apresentou dois estados: marcações presentes, onde as penas do píleo têm as bordas castanhas e o centro preto, e marcações ausentes, onde as penas do píleo não possuem o centro preto, sendo inteiramente castanhas (figura 59). O mapeamento desse caráter revelou que a maioria dos espécimes apresentam o píleo marcado. Apenas alguns espécimes localizados em uma faixa que vai do Panamá, próximo à fronteira com a Colômbia, até o leste da Colômbia, possuem o píleo sem marcações (figura 60). De qualquer forma, esses espécimes sem marcações ocorrem junto aos espécimes com o píleo marcado, sugerindo que essa variação seja individual e não represente um caráter diagnóstico. Como demonstra a figura 61, existe variação mesmo dentre os espécimes com o píleo marcado, onde é possível observar alguns espécimes com grande parte do píleo marcada, enquanto em outros as marcações são restritas à fronte.

O caráter marcações no manto é bastante variável, apresentando quatro estados: manto fortemente barrado, manto com algumas máculas, manto com poucas máculas e marcações ausentes (figura 62). A distribuição desse caráter no mapa demonstrou que três dos quatro estados (manto fortemente barrado, manto com algumas máculas e manto com poucas máculas) são encontrados nos espécimes ao longo de toda a distribuição de *C. loricatus*. A exceção fica por conta do estado manto sem marcações, encontrado apenas nos espécimes distribuídos do leste do Panamá ao leste da Colômbia (figura 63). Mesmo representando uma condição muito distinta em relação ao manto fortemente marcado, o estado marcações no manto ausentes não parece representar uma característica diagnóstica para um grupo de espécimes e sim uma variação individual. É possível notar na figura 63 que os espécimes sem marcações no manto (estrelas verdes no mapa) estão frequentemente associados a localidades onde foram encontrados espécimes com manto com algumas máculas (losangos azuis) e manto com poucas máculas (quadrados amarelos), o que de certa forma sugere que em uma mesma localidade seja possível encontrar espécimes com

variações graduais na quantidade de marcações no manto, reforçando a ideia de que tal variação seja individual.

Uma diferença sutil no colorido do uropígio e supracaudais foi registrado, variando de castanho (cor 37) a canela (cor 123A) (figura 64). O mapeamento desse caráter revelou que em toda a área de ocorrência de *C. loricatus* são encontrados espécimes com o uropígio e supracaudais castanhos, enquanto que os espécimes com o uropígio e supracaudais um pouco mais claros, representado pela tonalidade canela, ocorrem na mesma faixa que vai do leste do Panamá ao leste da Colômbia (figura 65). Esses poucos espécimes mais claros estiveram sempre associados a espécimes com uropígio e supracaudais mais escuros, inclusive sendo encontrados nas mesmas localidades, sugerindo a existência de variação individual quanto ao colorido.

Além do colorido, foi observada variação quanto ao tipo de marcação presente no uropígio e supracaudais. Três estados foram observados: uropígio e supracaudais barrados, com poucas máculas ou marcações ausentes (figura 66). A distribuição desse caráter no mapa (figura 67) demonstrou que grande parte dos espécimes tem o uropígio e as supracaudais barrados, ocorrendo em toda a área de ocorrência de *C. loricatus*. Os espécimes com poucas máculas e sem marcações concentraram-se na mesma faixa do leste do Panamá ao leste da Colômbia, onde é possível observar uma diminuição das marcações no uropígio e nas supracaudais à medida que os espécimes se aproximam do leste da Colômbia. Essa variação, no entanto, não parece estar ligada a distribuição geografia, uma vez que diversos espécimes com uropígio e supracaudais barrados foram encontrados nas mesmas localidades que esses espécimes com poucas máculas ou sem marcações, sugerindo se tratar de mais um caráter que varia individualmente entre os espécimes.

Três estados para o caráter marcações nas coberteiras alares e rêmiges secundárias foram observados: coberteiras alares e rêmiges secundárias barradas, com poucas máculas e sem marcações (figura 68). O mapeamento desse caráter (figura 69) revelou resultados semelhantes a muitos dos caracteres de plumagem analisados, ou seja, os espécimes com coberteiras alares e rêmiges secundárias barradas ocorrendo em toda a área de distribuição de *C. loricatus* e os espécimes com poucas máculas ou sem marcações restritos à faixa que vai do leste do Panamá ao leste da Colômbia, sempre junto aos espécimes barrados, sugerindo que nessa área exista algum fator responsável por promover tal variação.

As marcações no peito também foram alvo de variação em *C. loricatus*. Três estados foram observados para esse caráter: marcações na forma de ferradura, quando as penas do peito foram margeadas de preto, conferindo-lhes um desenho semelhante a uma ferradura, forma de "V", diferindo do estado anterior por apresentar apenas a extremidade da pena desenhada de preto, e máculas (figura 70). A variação desse caráter seguiu o mesmo padrão dos demais caracteres. Os espécimes com o peito com marcações em ferradura foram encontrados em toda a distribuição de *C. loricatus*, enquanto os espécimes com marcações em "V" e com máculas estiveram restritos à faixa do leste do Panamá ao leste da Colômbia (figura 71), sempre juntos aos espécimes com marcações na forma de ferradura, sugerindo tratar-se de uma variação individual.

O caráter marcações nos flancos e abdômen apresentou quatro estados: fortemente marcado, moderadamente marcado, poucas máculas e marcações ausentes (figura 72). O mapeamento desse caráter (figura 73) indicou que os espécimes com flancos e abdômen fortemente marcados ocorrem ao longo de toda a distribuição de *C. loricatus*, desde a Costa Rica, Panamá, Colômbia até o Equador. Os espécimes moderadamente marcados foram registrados sempre juntos aos espécimes fortemente marcados, mas estiveram restritos à Costa Rica, Panamá e norte da Colômbia. Já os espécimes com poucas máculas foram encontrados na Colômbia, próximos a sua fronteira com o Panamá e na margem direita do Rio Magdalena, onde também foram encontrados espécimes sem marcações. Mais uma vez, esses resultados sugerem que a variação encontrada quanto à quantidade de marcações nos flancos e abdômen seja resultado de uma variação individual, uma vez que os diversos estados foram encontrados em espécimes em áreas próximas ou mesmo nas mesmas localidades.

Em relação à análise morfométrica, a tabela 11 apresenta os resultados da estatística descritiva dos caracteres de morfometria de *C. loricatus.*

Os machos de *C. loricatus* são, em média, maiores que as fêmeas quanto ao comprimento do bico, altura do bico, largura do bico e comprimento da asa. A exceção foi o comprimento da cauda, onde as fêmeas apresentaram maior valor médio quando comparado aos machos (tabela 11).

Quanto aos caracteres vocais, o canto de *C. loricatus* caracteriza-se por ter frases de amplitude descendente formadas por quatro a sete sílabas (média 5,167) e divididas em dois complexos de sílabas (figura 74).

*Celeus loricatus* emite uma vocalização muito semelhante à de *C. torquatus*, sua espécie-irmã, segundo Benz & Robbins (2011), tanto estrutural quanto acusticamente. Apesar dessas semelhanças, o canto de *C. loricatus* é mais agudo e suas frases são mais rápidas (média 0,891s) quando comparadas às frases de *C. torquatus* (média 1,457s) e também possuem dois complexos de sílabas, enquanto *C. torquatus* apresenta apenas um complexo. Além disso, as frases do canto de *C. loricatus* são descendentes em frequência e amplitude, conforme apontado por Benz & Robbins (2011), o que facilmente as diferenciam das frases do canto de *C. torquatus*, cujas frases mantêm sua frequência e amplitude estáveis (comparar figuras 74 e 101).

Ao contrário das demais espécies do gênero que apresentaram dois complexos de sílabas, o primeiro complexo é formado por um número maior de sílabas, variando de três a cinco (média 3,750), quando comparado ao segundo complexo, que apresentou de uma a três sílabas (média 1,417) (tabela 12). As sílabas do primeiro complexo carcterizam-se por uma rápida modulação ascendente seguida por um longo período estável em frequência. Essas sílabas são muito semelhantes estrutural e acusticamente às sílabas de *C. torquatus* (comparar figuras 74 e 101), porém, mais rápidas e agudas. As sílabas do primeiro complexo duraram, em média (0,145s). A frequência máxima atingiu, em média, 2,775 kHz, e sempre coincidiu com o primeiro harmônico dessas sílabas (tabela 12).

Estruturalmente, as sílabas do segundo complexo diferem bastante das do primeiro complexo, sendo caracterizadas por uma linha contínuamente crescente em frequência e com pouca modulação (figura 74). Essas sílabas apresentam, em média, menor duração (média 0,072s) e menor frequência máxima (média 2,283 kHz) quando comparadas às sílabas do primeiro complexo (tabela 12). A exemplo das sílabas do primeiro complexo, o harmônico dominante das sílabas do segundo complexo sempre coincidiram com o primeiro harmônico.

#### 4.1.1.7 *Celeus torquatus* (Boddaert, 1783)

*Picus torquatus* Boddaert, 1783. *Table Pl. enlum.*, p. 52. Localidade tipo: Caiena, Guiana Francesa (designação de Daubenton, 1778).

*Picus multicolor* Gmelin, 1788. *Syst. Nat.*, 1, p. 429. Localidade tipo: Caiena, Guiana Francesa (designação de Daubenton, 1778).

*Picus scutatus* Wagler, 1827. *Syst. Av.*, 1, nº 77. Localidade tipo: Caiena, Guiana Francesa (designação de Daubenton, 1778).

*Picus thoracinus* Lesson, 1831. *Tr. d'Orn.*, 1, p. 223.

Material tipo examinado: Holótipo de *C. torquatus*, *P. multicolor* e *P. scutatus* (Prancha nº 683 de Daubenton (1778), figura 75).

Diagnose: Difere de *C. tinnunculus* por possuir um colar preto completo, circundando o peito e o manto, e pelo abdômen liso ou com poucas máculas.

Distribuição: Porção norte da América do Sul, ao norte do Rio Amazonas, no Brasil, Guianas, Suriname e leste da Venezuela.

Descrição e plasticidade fenotípica

Os nove caracteres de plumagem analisados encontram-se listados na tabela 13.

Um dos caracteres descritos pela literatura (*e. g.* Short, 1982; Winkler & Christie, 2002) como capaz de diagnosticar *C. t. torquatus* de suas demais subespécies é a presença de um colar preto completo circundando o manto e o peito. Dessa forma, o caráter colar preto foi codificado de duas maneiras: completo, quando circunda o peito e o manto sem interrupções, e incompleto, quando o peito é preto mas o manto ou é liso ou apresenta algumas barrações pretas que não formam um colar completo (figura 76).

O mapeamento desse caráter indica claramente a divisão de *C. torquatus* em duas populações diagnósticas: uma ao norte do Rio Amazonas, restrita a área do escudo das Guianas, e outra que ocorre desde o oeste do Rio Orinoco, na Venezuela, passando pela Colômbia, Peru, Bolívia, região central e leste do Brasil (figura 77). Ambas as populações possuem nomes disponíveis na literatura. A população do escudo das Guianas concorda com a descrição e o holótipo de *C. torquatus* (Boddaert, 1783) (figura 75), e caracteriza-se por apresentar um colar preto completo circundando o peito e o manto. A segunda população possui quatro nomes disponíveis na literatura, dentre os quais dois são aceitos segundo a proposta taxonômica aqui adotada, *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus*. Como ambos os táxons possuem em comum um colar preto incompleto, o nome mais antigo disponível é *C. tinnunculus*

(Wagler, 1929). Apesar desse último nome ser utilizado para designar a subespécie de *C. torquatus* restrita ao leste do Brasil, nos estados do Espírito Santo e da Bahia, não é possível diagnosticar *C. t. tinnunculus* em relação a *C. t. occidentalis* com base nesse caráter, justificando assim a aplicação do nome *C. tinnunculus* a toda a população que ocorre no oeste da Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil, desde a margem direita do Rio Negro, sul do Rio Amazonas até a região central e leste do Brasil (figura 77).

Alguns rios amazônicos parecem desempenhar um papel importante na separação entre ambos os táxons. Como demonstrado na figura 78, é possível notar que o baixo Rio Amazonas, o Rio Negro e o Rio Orinoco, na Venezuela, atuam como barreiras físicas que impedem o contato entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. Porém, essa barreira parece ser transposta no interflúvio entre os Rio Negro e Branco, onde é possível notar espécimes de ambos os táxons ocorrendo em áreas próximas (figura 78). Alguns espécimes de *C. tinnunculus* entram no interflúvio entre os Rios Negro e Branco provavelmente através dos Departamentos de Guainia (Colômbia) e Amazonas (Venezuela), em um corredor delimitado pelos Rios Orinoco, ao norte, e Rio Negro, ao sul (figura 78). Como alguuns espécimes de *C. tinnunculus* foram registrados em ambas as margens do Rio Orinoco, é provável que eles atravessem da margem esquerda para a direita através de sua cabeceira e subam o rio, encontrando os espécimes de *C. torquatus* mais ao norte (figura 78).

No interflúvio Rio Negro-Branco, duas zonas de hibridação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* foram registradas. Essas zonas concordam, geograficamente, com as zonas de contato 5 (Puerto Ayacucho), 6 (San Fernando de Atabapo), 9 (alto Rio Orinoco) e uma outra sem identificação, na margem esquerda do alto Rio Negro, descritas por Naka *et al*. (2012) (figura 79).

A primeira área localiza-se na margem direita do Rio Orinoco, na Venezuela (figura 78), onde três espécimes (AMNH 272906, COP 38362, 38026) apresentam colar preto completo, uma característica de *C. torquatus*, e o ventre barrado, característico de *C. tinnunculus* (figura 80). A presença de espécimes típicos de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* na margem direita do Rio Orinoco, sobretudo próximo a sua cabeceira, constitui uma forte evidência que reforça a existência de zonas híbridas ao longo de sua margem. Uma segunda área de hibridação localiza-se na margem esquerda do alto Rio Negro, onde um espécime (FMNH 318927) também apresentou colar preto completo e ventre barrado (figura 80). Uma potencial terceira zona de

hibridação pode existir na margem direita do Rio Branco, onde espécimes de *C. tinnunculus* (MPEG 49381) e de *C. torquatus* (FMNH 47409) foram registrados em localidades próximas (figura 78). Essas zonas de hibridação concordam com as áreas de intergradação apontadas por Short (1982) e Winkler *et al.* (1995) para o norte do Brasil e Venezuela.

Um único espécime de *C. torquatus* (MN 47195, figura 81) foi registrado ao sul do Rio Amazonas, em Camiranga, Pará, próximo a sua fronteira com o Estado do Maranhão (figura 78). Conforme sugerido por Haffer (2008), o efeito do Rio Amazonas como barreira física à dispersão das espécies diminui em alguns pontos, como em sua desembocadura próxima à Ilha de Marajó, onde alguns táxons conseguem cruzar de uma margem para a outra. É possível que o espécime MN 47195 (figura 81) constitua uma prova de que *C. torquatus* consiga transpor o Rio Amazonas do norte para o sul.

O caráter marcações no abdômen também é utilizado por alguns autores (*e.g.* Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002; Gorman, 2014) na diagnose das subespécies de *C. torquatus*. No geral, esses autores advogam que *C. t. torquatus* e *C. t. pieteroyensis* possuem o abdômen sem marcações e os *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus* apresentam o abdômen barrado. Quatro estados para esse caráter foram observados: marcações ausentes, quando o abdômen é totalmente liso, abdômen com poucas máculas, quando apenas algumas poucas marcações são observadas, e fortemente barrado, quando as barrações no abdômen são numerosas (figura 82). A exemplo do colar preto, o mapeamento desse caráter corrobora a formação de dois grupos morfologicamente distintos, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (figura 83). Os espécimes de *C. torquatus* apresentam o abdômen sem marcações e com poucas máculas, e ocorrem ao norte do Rio Amazonas, no escudo das Guianas, enquanto os espécimes de *C. tinnunculus* apresentam o abdômen fortemente barrado, distribuindo-se desde o oeste da Venezuela, em ambas as margens do Rio Orinoco, descendo a sudoeste para a Colômbia, Peru e Bolívia, e a sudeste, ao sul dos Rios Negro e Amazonas, passando pelo Brasil central chegando ao leste do Brasil, nos estados do Espírito Santo e da Bahia (figura 83).

Alguns poucos espécimes fogem a esse padrão de distribuição, conforme demonstra a figura 84. Um espécime de *C. tinnunculus* foi encontrado na margem direita do Rio Branco, área de distribuição de *C. torquatus*. Esse espécime (MPEG 49381), claramente um *C. tinnunculus* (figura 85), é o mesmo indivíduo registrado na

figura 78 e provavelmente corresponde a um dos espécimes de *C. tinnunculus* que entram no interflúvio Rio Negro-Branco através do corredor entre os Rios Negro e Orinoco (figura 78).

Alguns espécimes de *C. torquatus* foram registrados ao sul do Rio Amazonas, área de distribuição de *C. tinnunculus* (figura 84). Esses indivíduos correspondem a subespécie descrita por Oren (1992) como *C. t. pieteroyensis* e caracterizam-se por apresentar o colar preto incompleto, como em *C. tinnunculus* e o abdômen sem marcações, como em *C. torquatus*. Além da série tipo de *C. t. pieteroyensis* (um macho de Belém e duas fêmeas, uma de Açailândia e outra da Ilha de Marajó, Pará), outros cinco espécimes do Pará, provenientes do Porto de Moz, Rio Xingu (AMNH 423355, 429357), Palheta (AMNH 488344, 488345) e Rio Moju, próximo a Belém (MPEG 3469) apresentam essas mesmas características (figura 86). O registro de um espécime (MN 47195, figura 81) em Camiranga, ao sul do Rio Amazonas, sugere que *C. torquatus* possa cruzar o Rio Amazonas do norte, sua área de ocorrência, para o sul. Provavelmente, motivado por sua proximidade com a suposta área de ocorrência de *C. t. pieteroyensis*, Oren (1992) chegou a sugerir que este espécime tratava-se de um de seus representantes. No entanto, a figura 81 deixa claro tratar-se de um indivíduo de *C. torquatus*.

Baseado nas evidências de que alguns *C. torquatus* ocorrem ao sul do Rio Amazonas, nas características morfológicas mistas de *C. t. pieteroyensis*, como o colar preto incompleto de *C. tinnunculus* e o abdômen com poucas máculas ou sem marcações de *C. torquatus* (figura 86), e na sua proximidade geográfca com alguns espécimes de *C. tinnunculus*, sobretudo nos interflúvios entre os Rios Tapajós-Xingu-Tocantins (figura 84), é possível supor que esses espécimes descritos por Oren (1992) como *C. t. pieteroyensis* representem híbridos entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* ao invés de um táxon distinto, e que a sua suposta área de distribuição represente uma zona de hibridação entre *C. tinnunculus* e *C. torquatus* ao sul do Rio Amazonas.

Haffer (1997) cita diversas espécies que cruzam o Rio Amazonas do norte para o sul, onde estabelecem contato com seus representantes. Dentre essas espécies, o autor destaca dois pares de espécies: *Phoenicircus carnifex* e *P. nigricollis*, do norte e sul do Rio Amazonas, respectivamente, e *Pipra fasciicauda* (sul do Rio Amazonas) e *P. aureola* (norte do Rio Amazonas). Em ambos os pares de espécies, uma longa área de contato oeste-leste cruzando os tributários ao sul do Rio Amazonas é registrada, porém, nenhuma zona híbrida que coincida exatamente com área de

hibridação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* é apontada por Haffer (1997). A zona híbrida mais próxima à registrada entre *C. tinnunculus* e *C. torquatus* localiza-se mais a oeste, em Santarém, próximo à desembocadura do Rio Tapajós, onde *P. aureola* e *P. fasciicauda* hibridizam (Haffer, 1997). Maiores esforços de coleta nessas áreas são necessários afim de se verificar a presença de mais espécimes de *C. torquatus* ao sul do Rio Amazonas bem como a presença de ambas as espécies nessa zona de hibridação, confirmando ou refutando a hipótese de que os espécimes de *C. t. pieteroyensis* possam ser híbridos.

O colorido do dorso apresentou três tonalidades distintas: castanho claro (cor 37), ruivo (cor 340) e castanho escuro (cor 223A) (figura 87). A distribuição desse caráter no mapa (figura 88) demonstrou a existência de uma grande variação individual, com os espécimes de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* apresentando todas as três tonalidades de colorido do dorso. Apesar dessa variação, é possível notar uma certa tendência dos espécimes de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* da Colômbia, Peru e próximos ao sul do Rio Amazonas apresentarem o dorso castanho escuro, e os espécimes de *C. tinnunculus* da região central e leste do Brasil apresentarem as tonalidades de dorso mais claras, castanho claro e ruivo (figura 87).

O colorido do píleo variou entre amarelo-couro (cor 24), canela (cor 39) e marrom (cor 37) (figura 89). O mapeamento desse caráter revelou resultados semelhantes aos encontrados para o colorido do dorso, ou seja, a existência de uma variação individual quanto ao colorido do píleo e uma maior concentração da tonalidade mais escura do píleo, marrom, nos espécimes de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* do norte da América do Sul (figura 90). As tonalidades mais claras, representadas pelos píleos de tonalidades canela e amarelo-couro, foram encontradas em ambas as espécies. O píleo canela foi comumente registrado nos espéciemes de ambas as espécies, ao passo que o píleo amarelo-couro foi pouco encontrado, sendo mais frequente nos espécimes de *C. tinnunculus*.

As marcações no manto representam um caráter considerado por alguns autores (*e. g.* Griscom & Greenway Jr., 1937) como capazes de diagnosticar as subespécies de *C. torquatus* e, geralmente, estão relacionadas a sua quantidade e largura no dorso dos espécimes. Quatro estados para esse caráter foram registrados: marcações ausentes, onde o manto é completamente liso, sem nenhuma marcação; poucas máculas, onde são observadas apenas algumas máculas pretas, manto moderadamente barrado, onde as barrações pretas do manto são mais numerosas que

no estado anterior; e manto fortemente barrado, onde as barrações pretas são ainda mais numerosas que o estado anterior (figura 91).

A distribuição desse caráter no mapa (figura 92) demonstrou que marcações no manto não podem ser utilizadas de maneira confiável na diagnose de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. Winkler & Christie (2002), por exemplo, referem-se ao manto de *C. t. torquatus* como sem marcações, ocasionalmente com algumas poucas penas pretas, ao manto de *C. t. occidentalis* como apresentando barrações variáveis e *C. t. tinnunculus* como fortemente barrado. A figura 92 mostra que além do manto liso e com algumas poucas máculas, conforme apontado por Winkler & Christie (2002), alguns espécimes de *C. torquatus* podem ainda apresentar o manto moderada ou fortemente barrado, que seria uma característica das subespécies *occidentalis* e *tinnunculus* (ambas tratadas aqui como *C. tinnunculus*), sensu Winkler & Christie (2002), conforme demonstraram alguns espécimes provenientes dos Estados do Amapá e Roraima, no Brasil, e no território Bolívar, na Venezuela (figura 93 e 94). Com exceção dos espécimes da zona de hibridação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (ver figura 94), um outro espécime de *C. tinnunculus* ao sul do Rio Amazonas (*e.g.* AMNH 288472, figura 94) também apresentou o manto sem marcações, uma característica teoricamente exclusiva de *C. torquatus*.

Conforme apontado por Winkler & Christie (2002), o grau de marcação do manto em *C. tinnunculus* é bastante variável, como demonstra a figura 92. Dada a variação individual observada tanto em *C. torquatus* quanto em *C. tinnunculus*, a utilização do grau de marcação no manto é rejeitada como um caráter capaz de diagnosticar com total confiabilidade *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

O grau de marcação do manto foi uma das características assinaladas por Griscom & Greenway Jr. (1937) como diagnósticas de *C. tinnunculus angustus*. Segundo os autores, este táxon poderia ser distinguido de *C. t. tinnunculus* por apresentar as barrações do manto mais finas e em relação a *C. t. occidentalis* por apresentar menos barrações. Tendo em vista a grande variação observada dentre os *C. tinnunculus*, fica impossível distinguir o táxon descrito por Griscom & Greenway Jr, (1937) dos demais *C. tinnunculus*. A semelhança entre esses táxons é tão grande que diversos autores como Todd (1946) e Short (1982) logo constataram não ser possível diferenciar uma da outra. Todd (1946) foi ainda mais enfático e, baseado nas variações morfológicas observadas por Hellmayr (1910) em *C. t. occidentalis*, julgou que os caracteres aos quais foram baseadas as diagnoses de *C. t. angustus* eram não só

instáveis como também não eram restritas aos espécimes da região do Rio Tapajós, sua localidade tipo, pois eram registrados também em espécimes acima do Rio Amazonas. Dessa forma, Todd (1946) indiretamente sugeriu a sinonimização de *C. t. angustus* em *C. t. occidentalis*. Tanto as evidências da literatura quanto as obtidas por meio da análise de plumagem corroboram a incapacidade em se diagnosticar *C. t. angustus* como um táxon distinto dos demais. Sendo assim, sua sinonimização em *C. tinnunculus* é aqui proposta.

Uma das supostas diferenças entre as subespécies *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus*, reconhecidas por Short (1982), Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002), é justamente o grau de barração do manto, segundo o qual *C. t. tinnunculus* seria mais fortemente barrada em relação a *C. t. occidentalis*. Conforme demonstrado na figura 92, espécimes fortemente barrados foram encontrados em diversos pontos da distribuição tanto de *C. torquatus* quanto de *C. tinnunculus*, não sendo possível distinguir as subespécies *C. t. tinnunculus* de *C. t. occidentalis*, corroborando sua sinonimização em *C. tinnunculus*.

Ao descrever *C. t. occidentalis*, Hargitt (1889) afirmou que suas retrizes laterais barradas constituíam um dos caracteres capazes de diagnosticá-la em relação a *C. t. tinnunculus*, que apresentaria essas retrizes inteiramente pretas. No entanto, conforme ilustra a figura 95, um espécime de Una, Bahia (MPEG 70717), portanto um *C. t. tinnunculus* (*sensu* Short, 1982), apresentou as retrizes laterais barradas, o que, segundo Hargitt (1889), deveria ser uma característica de *C. t. occidentalis*. O inverso também foi constatado, ou seja, um espécime de *C. t. occidentalis* (*sensu* Short, 1982) com as retrizes laterais pretas, sem nenhuma barração (figura 95), demonstrando não ser possível separar *C. t. occidentalis* de *C. t. tinnunculus*, o que reforça a constatação, feita por meio dos outros caracteres de plumagem, de que ambos os táxons são uma única espécie, *C. tinnunculus*.

O colorido do abdômen apresentou três tonalidades distintas: canela (cor 39), amarelo-couro (cor 24) e amarelo-creme (cor 54) (figura 96). A distribuição desse caráter no mapa (figura 97) demonstrou uma clara tendência dos espécimes de *C. torquatus* apresentarem o abdômen canela e os espécimes de *C. tinnunculus* abdômen amarelo-couro e amarelo-creme. Porém, alguns espécimes de *C. torquatus* da Guiana, de Roraima e da Venezuela mostraram abdômen amarelo-couro e amarelo-creme, enquanto alguns espécimes de *C. tinnunculus* do sul do Rio Amazonas, fora da zona de hibridação entre ambos os táxons (figura 84) apresentaram abdômen canela. Esses

espécimes impossibilitam que o colorido do abdômen possa ser considerado um caráter capaz de diagnosticar *C. torquatus* de *C. tinnunculus*, uma vez que o abdômen canela não se configura como um caráter exclusivo de *C. torquatus*, da mesma maneira que o abdômen amarelo-couro e amarelo-creme não são características exclusivas de *C. tinnunculus.*

O caráter marcações no uropígio e as supracaudais apresentou dois estados: uropígio e supracaudais lisas, quando nenhuma marcação foi observada ou barrados, quando apresentaram barrações pretas (figura 98). De maneira semelhante ao caráter colorido do abdômen, foi possível observar que a maioria dos espécimes de *C. torquatus* possuem o uropígio e as supracaudais lisas, apesar de alguns de seus espécimes também apresentarem o uropígio e supracaudais barradas (figura 99). Já os espécimes de *C. tinnunculus* apresentaram, em sua maioria, uropígio e supracaudais barradas. Porém, alguns espécimes fora da zona de hibridação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* mostraram uropígio e supracaudais lisas, inviabilizando assim o uso desse caráter na diagnose de ambas as espécies.

Quanto à análise morfométrica, a tabela 14 apresenta os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

Os resultados da análise morfométrica de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* foram muito semelhantes. As diferenças morfométricas entre ambos os táxons foram pequenas, tanto nos machos quanto nas fêmeas. De um maneira geral, os machos de ambas as espécies apresentaram maiores medidas quando comparados às fêmeas. No entanto, ao comparar machos e fêmeas de ambas as espécies, não foi encontrado um padrão bem definido de variação. Em alguns caracteres (*e.g.* comprimento do bico), *C. torquatus* mostrou as maiores medidas, enquanto que em outros (*e.g.* comprimento da asa) foi *C. tinnunculus* (tabela 14).

A ANOVA dos machos apontou diferenças significativas entre os táxons apenas quanto ao comprimento da cauda ($F_{1,67}$=0,502, p<0,02), com *C. tinnunculus* evidenciando a cauda significativamente maior que a de *C. tinnunculus*. Com exceção do comprimento da asa, onde *C. tinnunculus* também apresentou maiores medidas em relação a *C. torquatus*, mas não de maneira significativa ($F_{1,69}$=1,649, p<0,21), o comprimento do bico ($F_{1,64}$=0,502, p<0,49), altura do bico ($F_{1,54}$=0,251, p<0,62) e largura do bico ($F_{1,65}$=0,210, p<0,65) de *C. torquatus* foram maiores que em *C. tinnunculus*, mas não de maneira significativa. Apesar dessas diferenças, significativas ou não, todos os caracteres morfométricos mostraram sobreposição

entre os valores mínimos e máximos, impedindo, dessa forma, que sejam utilizados na diagnose dos táxons.

A análise de função discriminante identificou corretamente *C. torquatus* em apenas 19,04% dos casos, ao passo que *C. tinnunculus* foi corretamente identificado em 93,75% dos casos.

Na análise de componentes principais, os fatores que mais contribuíram para a variação foram o comprimento do bico (37,77%, fator 1) e a largura do bico (22,78%, fator 2). Conforme demonstra o gráfico scatterplot (figura 100a), foi observada uma total sobreposição dos caracteres morfométricos entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus*, não havendo a formação de dois grupos morfologicamente distintos.

Em relação às fêmeas, a ANOVA também apontou apenas diferença significativa entre os táxons quanto ao comprimento da cauda ($F_{1,67}$=14,832, p<0,00), sendo significativamente maior em *C. tinnunculus*. Os demais caracteres não apresentaram diferenças signficativas entre os táxons, apenas foi constatado que os valores médios do comprimento do bico ($F_{1,60}$=0,033, p<0,86) e da largura do bico ($F_{1,61}$=1,565, p<0,22) de *C. torquatus* são maiores que de *C. tinnunculus*, enquanto que a altura do bico ($F_{1,52}$=0,103, p<0,75) e os comprimento da asa ($F_{1,69}$=1,889, p<0,18) de *C. tinnunculus* são maiores que de *C. torquatus* (tabela 14). A exemplo dos machos, também houve sobreposição entre os valores mínimos e máximos entre todos os caracteres morfométricos analisados, impedindo seu uso na diagnose dos táxons.

A análise de função discriminante identificou corretamente 30% das fêmeas de *C. torquatus* e 100% das fêmeas de *C. tinnunculus*.

A análise de componentes principais identificou o comprimento do bico (32,92%, fator 1) e o comprimento da asa (27,46%, fator 2) como os dois fatores que mais contribuíram com a variação morfométrica observada. De maneira semelhante aos machos, o gráfico scatterplot (figura 100b) demonstra uma grande sobreposição dos caracteres morfométricos entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus*, reforçando a impossibilidade em separar ambas as espécies com base na morfometria.

No que diz respeito à análise bioacústica, as vocalizações de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* são estrutural (figura 101) e acusticamente semelhantes. Ambas são formadas por um único complexo de sílabas estruturalmente idênticas ao longo de toda a frase. Essas sílabas mostraram uma rápida modulação ascendente inicial e logo se mantém em uma frequência estável até o final (figura 101).

As frases de *C. tinnunculus* foram, em média, mais longas (média de 1,784s) que as de *C. torquatus* (média de 1,457s). O número de sílabas foi bastante semelhante entre ambas as espécies, variando de três a seis em *C. torquatus* (média de 4,207 sílabas) e de duas a sete sílabas em *C. tinnunculus* (média de 4,036 sílabas). As sílabas de *C. tinnunculus* foram ligeiramente mais longas em duração (média 0,313s) quando comparadas às de *C. torquatus* (média 0,224s). Em ambas as espécies, o pico de maior frequência das sílabas sempre coincidiu com o primeiro harmônico, com uma pequena diferença quanto à frequência máxima entre *C. tinnunculus* (média de 2,225 kHz) e *C. torquatus* (média de 2,216 kHz) (tabela 15).

A análise de componentes principais dos caracteres vocais de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* apontou a frequência central e a duração das sílabas como os caracteres que mais contribuíram para os fatores 1 (68,37%) e 2 (30,14%). Conforme demonstrado na figura 102, há uma sobreposição dos parâmentros vocais entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* a qual impede que ambas as espécies sejam diagnosticadas com base na vocalização.

4.1.1.8 *Celeus tinnunculus* (Wagler, 1829)

*Picus tinnunculus* Wagler, 1829. *Isis von Oken*, 22, p. 512. Localidade tipo: Brasil (designação original).

*Cerchneipicus occidentalis* Hargitt, 1889. *Ibis*, 1, série 6, p. 230. Localidade tipo: Alto Rio Ucayali, Amazônia peruana, Peru (designação original).

*Celeus tinnunculus angustus* Griscom & Greenway, Jr., 1937. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 81, p. 432. Localidade tipo: Carixicatuba, margem direita do Rio Tapajós, Brasil (designação original).

*Celeus torquatus pieteroyensis* Oren, 1992. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 8(2), p. 386. Localidade tipo: Igarapé Aurá, Belém, Pará, Brasil (designação original).

Material tipo analisado: Holótipo de *C. tinnunculus* (ZMB, 10654, figura 104), holótipo de *C. occidentalis* (BMNH 1869.6.25.103, figura 105), holótipo de *C. t. angustus* (MCZ 171161, figura 106) e holótipo (MPEG 28486, figura 107) e parátipos (MPEG 41779, 38424) de *C. t. pieteroyensis*.

Diagnose: Difere de *C. torquatus* por possuir um colar preto incompleto, ou seja, interrompido no manto, abdômen fortemente barrado e fossa temporal longa.

Distribuição: Porção norte da América do Sul, no oeste da Venzuela, Colômbia, Peru e Brasil, ao sul do Rio Amazonas e margem direita do Rio Negro.

Descrição e plasticidade fenotípica

Vide resultados de *C. torquatus* acima (página 60).

4.1.1.9 *Celeus lugubris* (Malherbe, 1851)

*Celeopicus lugubris* Malherbe, 1851. *Mem. Soc. d'Hist. Nat. Mètz*, p. 77. Localidade tipo: Mato Grosso, Brasil (designação posterior de Naumburg, 1930).

*Celeus kerri* Hargitt, 1891. *Ibis*, p. 605. Localidade tipo: Rio Pilcomayo, Paraguai (designação original).

*Celeus roosevelti* Cherrie, 1916. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 35, p. 183. Localidade tipo: Tapirapoã, Mato Grosso, Brasil (designação original).

*Celeus lugubris castaneus* Olrog, 1963. *Neotrópica* 9(29), p. 87. Localidade tipo: próximo a Bato, Rio Negro, Departamento de Beni, Bolívia (designação original).

*Celeus lugubris olrogi* Fraga & Dickinson, 2008. *Bull. B.O.C.* 128(1), p. 69. Nome novo em substituição a *C. l. castaneus* Olrog, 1963.

Material tipo examinado: Síntipos de *C. lugubris* (NMW 44723, 57526, 57527, 57528, 57529, 57530, figura 108), holótipo de *C. kerri* (BMNH 1895.9.6.103, figura 109), holótipo de *C. roosevelti* (AMNH 127134, figura 110) e holótipo de *C. l. castaneus* (FML 11902, figura 111).

Localidade tipo: Mato Grosso, Brasil (designação posterior de Naumburg, 1930).

Diagnose: Difere das demais espécies do gênero *Celeus* pela combinação dos seguintes caracteres: processo suprameático curto ou do mesmo tamanho que o processo paraoccipital, autapomórfico da espécie, pelo manto preto ou marrom e canto com o primeiro complexo de sílabas composto por uma sílaba. Em relação a

clado formado pelas espécies *C. flavescens* e *C. ochraceus*, do qual é grupo-irmão, difere pelo colorido, no geral mais claro, presença de castanho nas rêmiges secundárias, por uma área negra nos loros e em torno dos olhos e pelas coberteiras supracaudais ruivas, enquanto que em *C. flavescens* e *C. ochraceus* variam de preto a amarelo-ocre.

Distribuição: América do Sul, no centro-oeste do Brasil, no sul do Mato Grosso e oeste do Mato Grosso do Sul, sudeste da Bolívia, Paraguai e nordeste da Argentina.

Descrição e plasticidade fenotípica

A listagem dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 16.

Dois caracteres relacionados ao ventre foram analisados: o colorido do ventre e a presença/ausência de marcações castanhas no ventre. Os espécimes de *C. lugubris* apresentaram quatro tonalidades distintas de colorido do ventre: castanho (cor 33), marrom-oliva (cor 28), marrom-oliva escuro (cor 129) e preto (cor 221) (figura 112). A distribução deste caráter demonstrou que o ventre castanho e marrom-oliva, portanto as tonalidades mais claras, ocorreram na porção norte da distribuição de *C. lugubris*, nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, no Brasil e na Bolívia, enquanto as tonalidades mais escuras, representadas pelas tonalidades marrom-oliva escuro e preto, foram encontradas praticamente em toda a distribuição da espécie, da Argentina até o Mato Grosso (figura 113). O ventre marrom-oliva escuro só não foi encontrado na Argentina, onde os espécimes só apresentaram o ventre preto, este último ausente apenas nos espécimes de Mato Grosso. Foi possível notar uma concentração dos espécimes mais claros (ventre castanho e marrom-oliva) no norte da distribuição de *C. lugubris*, porém os indivíduos de ventre mais escuro (marrom-oliva escuro e preto) foram encontrados em praticamente toda a distribuição da espécie, inclusive junto aos espécimes de tonalidades mais clara, o que de certa forma, concorda com a suposta distribuição das subespécies apontadas por Short (1982), Winkler & Christie (2002). Segundo esses autores, *C. l. lugubris*, a subespécie mais clara, ocorreria no leste da Bolívia e centro-oeste do Brasil, no oeste do Mato Grosso, enquanto *C. l. kerri*, a subespécie mais escura, ocorreria no Paraguai, sul do Mato Grosso e noroeste da Argentina. Porém, não há uma clara quebra morfológica entre o grupo claro (*C. l. lugubris*) e escuro (*C. l. kerri*) conforme sugere a distribuição das subespécies. Há, de fato, uma tendência dos espécimes claros ocorrerem ao norte da

distribuição da espécie, porém, os espécimes de ventre escuro ocorem junto aos de ventre claro, impedindo a diagnose desses táxons com base nesse caráter.

Os espécimes de ventre castanho são menos comuns quanto comparados aos espécimes com outras tonalidades de colorido do ventre e estão restritos aos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, no Brasil e na Bolívia. À primeira vista, este caráter poderia ser uma indicação da existência de dois grupos, um de ventre castanho e outro de ventre escuro. Porém, como demonstram as figuras 114 e 115, a maioria dos espécimes apresentam algum tipo de marcação castanha nas penas do ventre, geralmente a borda das penas, conferindo-lhes uma invasão de uma tonalidade mais clara em ventres mais escuros. Dessa forma, os espécimes de ventre totalmente castanhos poderiam ser um extremo de variação individual, uma vez que a maioria dos espécimes possui alguma invasão de castanho no ventre. Naumburg (1930) discutiu essa variação quanto à invasão de ruivo nas penas do ventre, classificando-a como variação individual, uma vez que muitos espécimes apresentaram essa condição, enquanto outros apresentaram o ventre de uma única cor, uniformemente preto ou castanho, corroborando os resultados aqui obtidos. Logo, a separação de *C. lugubris* em dois grupos torna-se impossível com base nesses caracteres.

A exemplo do colorido do ventre, o colorido do dorso também seguiria o padrão de distribuição sugerido por Short (1982) e Winkler & Christie (2002), onde os espécimes de dorso claro ocorreriam ao norte da distribuição de *C. lugubris* e os de dorso escuro ao sul. Três tonalidades de colorido de dorso foram encontradas: dorso castanho (cor 36), marrom-oliva (cor 129) e preto (cor 221) (figura 116). De maneira semelhante ao colorido do ventre, o colorido do dorso vai escurecendo desde a Bolívia e centro-oeste do Brasil, nos estados do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul até a Argentina, onde a tonalidade de dorso preta sobressai-se sobre as demais (figura 117). Em alguns pontos, é possível encontrar espécimes com as três tonalidades de dorso em localidades próximas, como no Paraguai, Bolívia e Mato Grosso do Sul. A sobreposição entre os espécimes com as três tonalidades de dorso impede a diagnose dos táxons com base neste caráter.

Um outro caráter que apresentou variação foi o colorido das coberteiras supracaudais. Foram encontrados espécimes com as coberteiras supracaudais castanhas (cor 36) e amarelas (figura 118). As coberteiras supracaudais castanhas foram as mais comuns dentre os espécimes de *C. lugubris*, e estiveram presentes ao longo de toda a distribuição da espécie, enquanto os espécimes com as coberteiras

supracaudais amarelas foram encontrados apenas na Bolívia, noroeste da Argentina e Mato Grosso, no Brasil (figura 119). Apesar de sua ocorrência pontual e incomum, as supracaudais amarelas sempre foram encontradas junto às coberteiras supracaudais castanhas. A presença de espécimes com as coberteiras supracaudais amarelas já havia sido apontada por Todd (1946) para os espécimes da Bolívia, mas nunca para espécimes do Mato Grosso e da Argentina, o que sugere que este padrão possa representar algum tipo de variação individual. Naumburg (1930) relatou as mesmas duas tonalidades de colorido nas coberteiras supracaudais de *C. lugubris*, ressaltando ainda a condição castanha como a mais encontrada nos espécimes por ela analisados em comparação com os espécimes de coberteiras supracaudais amarelas.

Ao descrever *C. kerri*, Hargitt (1891) menciona a largura das barrações castanhas das rêmiges secundárias como uma das características diagnósticas deste táxon em relação a *C. lugubris*. Segundo o autor, essas barrações castanhas são extremamente finas, cerca de um quinto da largura das barrações pretas. Mais tarde, Todd (1946) encontrou uma grande variação individual quanto à largura dessas barrações, em alguns espécimes eram largas e em outros finas, conforme demonstra a figura 120. O mapeamento deste caráter demonstrou que as barrações mais finas ocorrem nos espécimes ao longo de toda a distribuição de *C. lugubris*, inclusive junto a espécimes com barrações castanhas e pretas da mesma largura, sendo até mais comumente encontradas do que as barrações castanhas de mesma largura que as barrações pretas (figura 121). Esses resultados descartam sua utilização como caráter capaz de diagnosticar *C. l. kerri* em relação a *C. l. lugubris* e reforçam a constatação de Todd (1946) quanto a variação individual deste caráter.

Quanto à análise morfométrica, como não houve a formação de grupos morfologicamente distintos com base nos caracteres de plumagem, dois grupos artificiais foram criados a fim de testar a suposta diferença morfométrica apontada pela literatura, segundo a qual os espécimes escuros seriam morfometricamente maiores que os espécimes claros (Short, 1982). Para a divisão desses grupos, foi utilizado o caráter colorido do dorso, onde os espécimes com dorso preto e marrom-oliva foram tratados como “grupo escuro” e os espécimes com dorso castanho foram tratados como “grupo claro”. A tabela 17 mostra os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de ambos os grupos. Todos os caracteres morfométricos obedeceram as premissas de normalidade e homocedasticidade, apresentando resultados compatíveis com a utilização de testes paramétricos.

A análise de variância (ANOVA) entre os grupos claro e escuro demonstrou haver diferença significativa entre os machos apenas quanto ao comprimento do bico ($F_{1,53}$=5,7507, p>0,02) e comprimento da asa ($F_{1,54}$=10,100, p>0,00), não havendo diferença significativa quanto a altura do bico ($F_{1,53}$=1,0441, p>0,31), largura do bico ($F_{1,54}$=1,0411, p>0,31) e comprimento da cauda ($F_{1,53}$=0,7807, p>0,38). Nos dois caracteres onde houve diferença significativa entre os grupos, os machos do grupo escuro apresentaram medidas significativamente maiores que os do grupo claro. Apesar das diferenças significativas, houve sobreposição entre os valores mínimos e máximos em todos os caracteres, impossibilitanto assim sua utilização como caracteres diagnósticos.

Em relação às fêmeas, só foi encontrada diferença significativa entre os grupos claro e escuro quanto ao comprimento da cauda ($F_{1,31}$=14,302, p>0,00), não havendo diferença significativa entre os grupos quanto ao comprimento do bico ($F_{1,34}$=1,8777, p>0,17), altura do bico ($F_{1,34}$=0,3786, p>0,37), largura do bico ($F_{1,35}$=2,2105, p>0,14) e comprimento da asa ($F_{1,37}$=4,1062, p>0,05). No único caráter onde houve diferença significativa entre os grupos, as fêmas do grupo escuro mostraram medidas significativamente maiores que as do grupo claro. Na tabela 17 é possível verificar que os machos e fêmeas do grupo escuro realmente apresentam valores médios maiores quando comparados ao grupo claro. Porém, mesmo com a constatação de diferença significativa em alguns caracteres, houve sobreposição entre valores mínimos e máximos em todos os caracteres entre ambos os grupos.

A análise de função discriminante (DFA) identificou corretamente 100% e 0% dos espécimes pertencentes aos grupos “escuro” e “claro”, respectivamente. Uma possível explicação para a identificação de todos os espécimes do grupo “claro” como pertencentes ao grupo “escuro” pode estar ligada ao fato de todos esses espécimes estarem inseridos no grupo “escuro”, conforme demonstrou a análise de componentes principais (PCA) (figura 122). Dessa forma, todos os espécimes do grupo “escuro” foram identificados corretamente como pertencentes ao grupo “escuro”, enquanto os espécimes do grupo “claro”, por estarem inseridos no grupo “escuro”, foram identificados como tal.

Ao final, ficou demonstrado que os caracteres morfométricos não são capazes de diagnosticar nenhum dos dois grupos. Sendo assim, a tabela 18 mostra a estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. lugubris* como um único táxon.

Quanto à vocalização, conforme apontado por Benz & Robbins (2011), o canto de *C. lugubris* é bastante similar, tanto do ponto de vista estrutural quanto sonoro, ao canto de *C. flavescens* (ver figuras 123 e 149).

Devido à baixa disponibilidade de arquivos sonoros de *C. lugubris*, sobretudo da porção sul de sua distribuição, não foi realizada uma análise bioacústica dividida nos grupos claro e escuro, de maneira semelhante ao que foi feito com os caracteres morfométricos. Apesar da baixa amostragem, nenhuma diferença estrutural foi observada entre os sonogramas analisados (figura 123), sugerindo a inexistência de grupos vocalmente distintos em *C. lugubris*.

As frases do canto de *C. lugubris* apresentaram duração média de 0,772s e foram compostas por duas a quatro sílabas (média de 2,769) divididas em dois complexos (figura 123). O primeiro complexo de sílabas foi formado sempre por uma única sílaba, de modulação inicial ascendente, seguida por um período estável, sem modulação. Esta sílaba apresentou maior duração (média de 0,152s) quando comparada às sílabas do segundo complexo (tabela 19). O harmônico dominante nesta sílaba sempre se posicionou no primeiro harmônico da sílaba, e teve como frequência média 2,730 kHz. O segundo complexo de sílabas foi formado por uma a três sílabas (média de 1,769 sílabas) de duração média 0,108s. Estruturalmente, esta sílaba apresenta uma modulação inicial ascendente seguida por uma brusca modulação descendente. O posicionamento do harmônico dominante nas sílabas do segundo complexo variaram entre o primeiro e segundo harmônicos e teve frequência média inferior a da sílaba do primeiro complexo, 2,412 kHz.

#### 4.1.1.10 *Celeus flavescens* (Gmelin, 1788)

*Picus flavescens* Gmelin, 1788 *Syst. Nat.* I, p. 427. Localidade tipo: Rio de Janeiro, Brasil (designada posteriormente por Cory, 1919).

*Celeus flavescens intercedens* Hellmayr, 1908. *Nov. Zool.* XV, p. 82. Localidade tipo: Faz. Esperança, Goiás, Brasil (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo de *C. flavescens* (figura 126) e holótipo de *C. f. intercedens* (AMNH 488251, figura 127).

Diagnose: Difere de *C. ochraceus*, sua espécie-irmã, por possuir o dorso menos amarelo e invadido por barrações pretas variáveis quanto ao tamanho.

Distribuição: Sudeste da América do Sul, do sudeste da Bahia e leste de Goiás ao sul do Brasil, leste do Paraguai e Argentina.

Descrição e plasticidade fenotípica

A listagem dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 20.

Hellmayr (1908), foi o autor que melhor descreveu as semelhanças e diferenças entre *C. f. flavescens, C. f. intercedens* e *C. f. ochraceus*. De acordo com a sua descrição, a coloração geral da plumagem de *C. f. intercedens* seria de tonalidade ocrácea, semelhante a encontrada em *C. ochraceus*, portanto mais escura que *C. f. flavescens* e mais clara que *C. f. ochraceus*, apresentaria o dorso com barrações amarelas e mais largas que *C. f. flavescens*, enquanto *C. f. ochraceus* apresentaria marcações cordiformes ou ovais.

Hellmayr (1908) concorda com Spix (1824) quanto à presença de marcações cordiformes no dorso de *C. f. ochraceus*, acrescentando ainda que também podem ser ovais. Quanto as marcações de *C. f. intercedens*, o autor as descreve como barrações amarelas, como em *C. f. flavescens*, porém mais largas (figura 128). A distribuição das diferentes formas de marcações do dorso (figura 129) revelou a existência de dois grupos distintos: o primeiro grupo apresenta o dorso barrado, ocorrendo nas regiões sul e sudeste do Brasil, no centro-oeste, no norte, centro e extremo leste de Goiás, próximo a fronteira com a Bahia e, neste último estado, nas porções centro e sul; o segundo grupo apresenta uma grande variação nas marcações do dorso, apresentando máculas cordiformes, ovais ou mesmo sem nenhuma marcação. Este grupo distribui-se pelo extremo oeste e norte de Minas Gerais, próximos as fronteiras de Goiás e Bahia, respectivamente, em toda a porção central e norte de Goiás, leste de Mato Grosso, oeste da Bahia, restante da região nordeste e norte, até o oeste do Estado do Pará. Duas áreas de contato entre esses dois grupos foram constatadas: uma na região central do Estado de Goiás e outra no oeste de Minas Gerais. Na região central de Goiás, dois espécimes de áreas geograficamente muito próximas apresentaram tipos diferentes de marcações no dorso. Enquanto o espécime LSUMZ 34812 possui marcações cordiformes, o espécime MZUSP 68650 possui o dorso barrado (figura 130). De maneira semelhante, porém provenientes da mesma localidade (Rio Jordão,

Araguari, Minas Gerais), os quatro espécimes da segunda área de contato apresentam tanto dorso barrado (AMNH 488245, 488246, 488247) quanto com máculas cordiformes (AMNH 488248), conforme demonstra a figura 131. A presença de máculas cordiformes no primeiro grupo de espécimes concorda com a descrição e o holótipo de *C. ochraceus* (figura 151). Somados a essa condição de dorso com máculas cordiformes, esses espécimes ainda podem apresentar o dorso com marcações ovais ou totalmente liso, sem nenhuma marcação. O segundo grupo de espécimes apresenta somente a condição barrada do dorso, o que está de acordo com as descrições e holótipos de *C. f. flavescens* (figura 126) e *C. f. intercedens* (figura 127). Dessa forma, o tipo de marcações do dorso configura-se como um caráter diagnóstico capaz de separar *C. ochraceus* de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*. Estes dois últimos táxons, porém, não puderam ser separados com base neste caráter, uma vez que ambos apresentam o dorso barrado.

O colorido do píleo variou entre amarelo-palha (cor 56), amarelo-creme (cor 54), amarelo-couro (cor 53) e amarelo-ocráceo (cor 123C) (figura 132). Todas as tonalidades de amarelo foram encontradas nos espécimes ao longo da distribuição de *C. ochraceus*, *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*, inclusive a tonalidade amarelo-ocrácea, ausente apenas nos espécimes do sul do Brasil, demonstrando a existência uma grande variação individual (figura 133).

O colorido do dorso variou de amarelo claro a amarelo-ocre (figura 134). A tonalidade amarelo claro restringiu-se somente aos espécimes de *C. flavescens*, mas outras tonalidades de amarelo, como o amarelo-creme e amarelo-couro estiveram presentes não só nos seus espécimes mas também nos espécimes de *C. ochraceus*. A tonalidade amarelo-ocre esteve presente somente nos espécimes de *C. ochraceus*, mas não foi a única tonalidade de amarelo encontrada, pois espécimes com o dorso amarelo creme e amarelo-couro também foram encontrados ao longo da distribuição da espécie (figura 135).

Quanto aos caracteres marcações nas asas e nas coberteiras alares, Gmelin (1788) aponta a condição barrada tanto das asas quanto das coberteiras alares de *C. f. flavescens*, contudo, Spix (1824) e Hellmayr (1908) não são explícitos quanto a estes padrões em *C. ochraceus* e *C. f. intercedens*. O exame dos holótipos desses táxons (figuras 126, 127 e 151) aponta a presença de barrações nas asas e máculas cordiformes nas coberteiras alares em *C. f. intercendens* e máculas cordiformes tanto nas asas quanto nas coberteiras alares em *C. ochraceus*. Em relação ao tipo de

marcação das asas, a condição barrada (figura 136) é encontrada nos espécimes tanto de *C. ochraceus* quanto de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens* (figura 137). Quanto às marcações nas coberteiras alares (figura 138), um padrão semelhante ao das marcações do dorso foi encontrado e também funciona como caráter diagnóstico capaz de diferenciar *C. ochraceus* de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*. Enquanto as coberteiras alares de *C. ochraceus* possuem máculas cordiformes ou ovais, os espécimes de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens* apresentam coberteiras alares barradas (figura 139), não sendo possível, porém, separar *C. f. flavescens* de *C. f. intercedens* em relação a este caráter.

Apesar de não descrita por Gmelin (1788), Spix (1824) ou Hellmayr (1908), foi obervada uma variação entre preto e marrom escuro quanto ao colorido do ventre (figura 140). A distribuição deste caráter (figura 141) não contribuiu com a diagnose dos táxons. Há uma notável predominância da cor fuligem (cor 119) no ventre das espécies *C. ochraceus, C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*. Em *C. ochraceus*, além da cor fuligem, esteve presente a cor marrom escuro (cor 221). Em *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*, foram encontrados espécimes com o ventre preto (cor 89). Apesar do ventre preto estar restrito à distribuição de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*, outros indivíduos com ventre fuligem e marrom escuro também foram encontrados ao longo de sua distribuição. Spix (1824) cita que as penas do ventre de *C. ochraceus* são margeadas de ruivo. Conforme demonstrado na figura 142, esta característica não é exclusiva de *C. ochraceus*, pois tanto a condição de penas do ventre margeadas de ruivo ou amarelo quanto a condição onde não há nenhum tipo de marginação também foram observadas nos espécimes de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*.

Outros dois caracteres, apesar de não contribuírem com a diagnose dos táxons em questão, demonstraram tendências distintas entre os espécimes de *C. ochraceus* e *C. f. flavescens* mais *C f. intercedens.*

O colorido das coberteiras supracaudais variou de preto (cor 89) a amarelo ocre (cor 123C) (figura 143). A distribuição deste caráter (figura 144) demonstra a clara tendência de *C. ochraceus* em apresentar as coberteiras supracaudais amarelas e amarelo-ocre, enquanto nos espécimes de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens* elas são pretas. Entretanto, ao contrário do colorido das coberteiras supracaudais amarelas de *C. ochraceus*, restritas aos seus espécimes, as coberteiras supracaudais pretas são encontradas tanto em *C. f. flavescens* mais *C. f. intercedens* quanto em *C. ochraceus*, impossibilitando a sua utilização como caráter diagnóstico. De maneira semelhante

variou o tipo de marcação nas coberteiras supracaudais (figura 145). Enquanto as marcações cordiformes e ovais estiveram restritas aos espécimes de *C. ochraceus* e a ausência de marcações aos espécimes de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*, a condição barrada foi encontrada nos espécimes dos três táxons (figura 146), impedindo a diagnose dos táxons com base nesse caráter.

Em relação à morfometria, como não foi possível separar *C. f. flavescens* de *C. f. intercedens* com base nos caracteres de plumagem, dada a grande semelhança entre ambos os táxons, restou apenas um caráter capaz de promover essa separação: a largura das barrações amarelas do dorso. Este caráter é apontado por Hellmayr (1908), juntamente com algumas características de colorido, todas rejeitadas pelas análises de plumagem aqui realizadas, como capaz de diagnosticar *C. f. flavescens* em relação a *C. f. intercedens*. O mapeamento da largura das barrações amarelas (figura 147) demonstrou que de fato alguns espécimes do Estado de Goiás, localidade tipo de *C. f. intercedens*, apresentam as barrações amarelas mais largas (mancha azul no mapa) quando comparadas aos espécimes do Espírito Santo (mancha vermelha), por exemplo. Porém, mesmo no Estado de Goiás, alguns espécimes apresentam barrações mais finas (manchas verdes, amarelas e vermelhas no mapa), inclusive tão finas quanto os espécimes dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia. Ou seja, apesar de alguns espécimes de Goiás, sobretudo os da região central do estado, apresentarem barrações amarelas mais largas, toda a variação encontrada ao longo da distribuição de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens* é encontrada neste estado, sugerindo a existência de um grande mosaico de medidas não só em Goiás mas também ao longo de toda a distribuição desses táxons. Dessa forma, este caráter é descartado como caráter diagnóstico capaz de separar *C. f. intercedens* da subespécie nominal, sugerindo sua sinonimização em *C. flavescens*.

Os resultados das análises morfométricas de *C. ochraceus* e *C. flavescens* são apresentados na tabela 21. Todos os caracteres morfométricos obedeceram as premissas de normalidade e homocedasticidade, apresentando resultados compatíveis com a utilização de testes paramétricos.

A ANOVA dos machos demonstrou a existência de diferença significativa entre *C. ochraceus* e *C. flavescens* quanto ao comprimento do bico ($p<0,01$), altura do bico ($p<0,01$), largura do bico ($p<0,01$) e comprimento da asa ($p<0,01$), não existindo porém diferença significativa quanto ao comprimento da cauda ($p>0,57$). Em todos

esses caracteres, *C. ochraceus* apresentou valores médios menores em comparação a *C. flavescens* (tabela 21). Apesar das menores medidas de *C. ochraceus* quando comparado a *C. flavescens* e a existência de diferença significativa entre ambos os táxons em quatro dos cinco caracteres morfométricos, houve larga sobreposição entre os valores mínimos e máximos (tabela 21) em todos os caracteres analisados, inviabilizando seu uso na diagnose dos táxons.

A ANOVA das fêmeas demonstrou resultados semelhantes, onde as fêmeas de *C. ochraceus* apresentaram medidas significativamente menores que *C. flavescens* quanto ao comprimento do bico ($p<0,00$), altura do bico ($p<0,00$), largura do bico ($p<0,00$) e comprimento da asa ($p<0,00$), não havendo diferença significativa quanto ao comprimento da cauda ($p>0,15$). Com exceção do comprimento da cauda, todos os demais caracteres de *C. ochraceus* apresentaram valores médios menores quando comparados aos de *C. flavescens* (tabela 21). Da mesma forma que os machos, apesar das diferenças significativamente menores, houve sobreposição entre os valores mínimos e máximos entre os dois táxons (tabela 21), impedido o uso dos caracteres morfométricos na diagnose dos táxons.

A análise discriminante para os machos identificou corretamente 76% dos *C. ochraceus* e 87% dos *C. flavescens*, enquanto as fêmeas de *C. ochraceus* foram corretamente identificadas em 85% dos casos e as de *C. flavescens* em 88% dos casos.

A análise de componentes principais (PCA) dos machos demonstrou que os fator 1 (comprimento do bico) e o fator 2 (comprimento da cauda) contribuíram com 72,29% da variação encontrada, onde foi possível notar uma parcial sobreposição entre as medidas de *C. ochraceus* e *C. flavescens* (figura 148). Em relação as fêmeas, os caracteres que mais contribuíram com os fatores 1 e 2 foram, respectivamente, o comprimento do bico e o comprimento da cauda, respondendo por 67,81% da variação encontrada. A exemplo dos machos, houve sobreposição entre as medidas de *C. ochraceus* e *C. flavescens* (figura 148).

No que diz respeito à vocalização, nenhuma diferença estrutural foi encontrada entre os cantos de *C. ochraceus* e *C. flavescens*, sendo estruturalmente idênticas ao longo de toda a distribuição de ambos os táxons (figura 149). As frases, geralmente são descendentes em amplitude, com a primeira sílaba mais aguda, tornando-se mais grave à medida que a frase se aproxima do fim, mas algumas frases apresentaram variações de amplitude, onde as sílabas vão se tornado mais agudas à medida que se aproximam do final da frase ou mesmo mantendo-se estáveis ao longo

da frase, com pouca variação. As sílabas apresentaram pouca modulação de frequência, caracterizando-se por um início de rápida modulação ascendente, seguida por um período estável e logo depois ascendente (figura 149).

As frases do canto de *C. ochraceus* são formadas por um único complexo de sílabas, variando entre 3 e 12 sílabas, com duração média de 0,160s. A frequência central média das sílabas é de 4,126 kHz e sua frequência máxima ocorre, em média aos 2,711 kHz (tabela 22). O harmônico dominante da sílaba, ou seja, o ponto de sua frequência máxima, sempre coincidiu com o harmônico fundamental (o primeiro harmônico da sílaba).

As frases do canto de *C. flavescens* também apresentam um único complexo de sílabas, variando entre 2 a 10 sílabas de duração média de 1,759s. A frequência central média das sílabas é de 5,303 kHz e sua frequência máxima ocorre aos 2,362 kHz e também coincide com o harmônico fundamental da sílaba.

A análise de função discriminante identificou corretamente *C. flavescens* e *C. ochraceus* em 88,1% e 50,0% dos casos quanto aos caracteres vocais. A análise de componentes principais (PCA) demonstou a total sobreposição desses caracteres entre *C. ochraceus* e *C. flavescens* (figura 150). O caráter que mais contribuiu com o fator 1 foi a frequência máxima (42,16%) e com o fator 2 a duração da sílaba (33,04%).

A ausência de diferenças estruturais aliada à sobreposição entre os valores mínimos e máximos das variáveis estatísticas analisadas impede o uso desses caracteres vocais na diagnose dos táxons, conforme a proposta de Isler *et al*. (1998).

Apesar de não apresentarem sonogramas de *C. ochraceus*, Benz & Robbins (2011) confirmaram a grande semelhança entre as vocalizações desta espécie com *C. flavescens*. Os resultados estatísticos apresentados por Benz & Robbins (2011), também são condizentes com os obtidos no presente estudo. A única diferença ficou por conta da divisão das frases de *C. flavescens* e *C. ochraceus* em dois complexos de sílabas, enquanto no presente estudo, apenas um complexo de sílabas foi observado. Benz & Robbins (2011) interpretaram a qualidade mais aguda da primeira sílaba da frase quando comparada com as demais sílabas como um indicativo de que dois complexos estariam envolvidos. A baixa amostragem vocal (n=1) de ambas as espécies provavelmente não os permitiu notar que, em alguns casos, essa variação não ocorre. Ao contrário dos referidos autores, apenas quando sílabas notavelmente distintas estiveram presentes em uma frase considerou-se a existência de dois complexos de sílabas.

4.1.1.11 *Celeus ochraceus* (Spix, 1824)

*Picus ochraceus* Spix, 1824. *Av. Bras.* I, p. 59. Localidade tipo: "*in Sylvis Amazonun*" (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo (ZSM B53, figura 151).

Diagnose: Difere de *C. flavescens* por apresentar o dorso mais invadido de amarelo, com máculas cordiformes, ovais ou totalmente homogêneo, sem nenhuma marcação, enquanto *C. flavescens* possui o dorso menos amarelo e é invadido por barrações pretas variáveis quanto à largura.

Distribuição: Regiões norte e nordeste do Brasil, ao sul do Rio Amazonas até o oeste da Bahia, e extremo norte e oeste de Minas Gerais, no sudeste do Brasil.

Descrição e plasticidade fenotípica

Vide resultados de *C. flavescens* acima (página 76).

4.1.1.12 *Celeus elegans* (Müller, 1776)

*Picus elegans* Müller, 1776 *Natursys. Suppl.*, p. 92. Localidade tipo: Cayenne, Guiana Francesa (designação original).

*Picus jumana* Spix, 1824 *Av. Bras.* I, p. 57, prancha XLVII, figs. 1-2. Localidade tipo: *In sylvis fl. Amazonun* (designação original).

*Picus fusco fulvus* Boddaert, 1783. *Tabl. Pl. enl.*, p. 30, nº 524.

*Picus cinnamomeus* Gmelin, 1788. *Syst. Nat.* I, p. 428. Localidade tipo: Cayenna, Gujana [*sic*] (designação original).

*Celeopicus reichenbachi* Malherbe, 1862. *Mon. Picidae*, II, p. 28, prancha LVI, figuras 4-5. Localidade tipo: Vila Bela, Mato Grosso, Brasil (designação original).

*Celeus citreopygius* Malherbe, 1862. *Mon. Picidae*, II, p. 27. Localidade tipo: Peru e Equador.

*Celeus citreopygius* Sclater & Salvin, 1867. *Proc. Zool. Soc. London*, p. 758. Localidade tipo: Yurimaguas, Peru (designação original).

*Celeus immaculatus* Berlepsch, 1880. *Ibis* 4(4), p. 113. Localidade tipo: Agua Dulce, Panamá (designação original).

*C. e. leotaudi* Hellmayr, 1906. *Nov. Zool.* XIII, p. 39. Localidade tipo: Valencia, Trinidad (designação original).

*C. e. hellmayri* Berlepsch, 1908. *Nov. Zool.* XV, p. 272. Localidade tipo: Cumacusa, Rio Mazaruni, Guiana Inglesa (designação posterior de Cory (1919).

*C. e. approximans* Cory, 1919. *Cat. Birds. Amer.* 11(2), p. 450. Localidade tipo: Base da Serra da Lua, próximo a Boa Vista, Rio Branco, Roraima, Brasil (designação original).

*C. j. saturata* Carriker, Jr., 1935. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 87, p. 318. Localidade tipo: Charatona, próximo a Reyes, Departamento de Beni, Bolívia (designação original).

*C. e. deltanus* Phelps & Phelps, Jr., 1950. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 63, p. 115. Localidade tipo: Rio Jobure, Território Delta Amacuro, Venezuela (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo de *C. elegans* (prancha de Daubenton, 1772, figura 152), Síntipos de *C. jumanus* (NHM nº 1, 4, figura 153), síntipo de *C. reichenbachi* (NMW 57531, figura 154), síntipo de *C. citreopygius* (BMNH 1889.2.26.337, figura 155), holótipo de *C. immaculatus* (SMF 31927, figura 156), holótipo de *C. e. leotaudi* (AMNH 488280, figura 157), síntipos de *C. e. hellmayri* (SMF 31930, 31932, figura 158), holótipo de *C. e. approximans* (FMNH 50389, figura 159), holótipo de *C. j. saturata* (ANSP 120669, figura 160) e holótipo (COP 49671, figura 161) e parátipos (COP 48340, 48341, 48343, 48344, 48345, 48346, 48347, 48348, 48349, 48372, 48373, 48374, 48375, 48376, 48377, 48378, 48379, 48380, 48381, 48382, 48383, 48384, 48385, 48386, 48387, 48388) de *C. e. deltanus.*

Diagnose: Difere das demais espécies de *Celeus* por ser a única a apresentar marcações longitudinais (amarelas) no manto, caráter autapomórfico da espécie.

Distribuição: Porção centro-norte da América do Sul, nas Guianas, Suriname, Trinidad, leste da Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia, a leste da cordilheira dos Andes e Brasil, nos estados do Mato Grosso, Rondônia, Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Amapá, Tocantins e Maranhão.

Descrição e plasticidade fenotípica

Os caracteres de plumagem analisados e seus respectivos estados encontram-se na tabela 23.

O colorido do ventre variou entre ruivo (cor 340), marrom-ruivo (cor 223A) e marrom escuro (cor 223) (figura 162). A distribuição deste caráter demonstrou a existência de uma grande variação individual, onde todas as tonalidades possíveis de colorido do ventre foram encontradas nos espécimes ao longo de toda a distribuição da espécie, inclusive em espécimes de uma mesma localidade (figura 163). De maneira geral, pouca atenção foi dada à variação no colorido do ventre. Muitos autores restringiram-se a considerar determinada subespécie mais clara, quando são mais ruivas (*e. g. C. e. approximans*), ou mais escuras, quando predomina uma tonalidade mais marrom e menos ruiva (*e. g. C. j. saturata*). A grande variação individual encontrada, porém, demonstra que este caráter não pode ser utilizado na diagnose dos táxons de *C. elegans*.

O colorido dos flancos apresentou sempre uma tonalidade variável de amarelo, sendo amarelo-creme (cor 54) ou amarelo-couro (cor 53) com alguma invasão de ruivo (cor 340) (figura 164). Como foi constatada uma grande variação individual (figura 165), também não foi possível diagnosticar os táxons com base nesse caráter. A exemplo do colorido do ventre, as variações no colorido dos flancos foram tratadas somente como sendo mais claras ou mais escuras, dependendo da subespécie em questão, sem maiores detalhamentos.

O colorido do dorso apresentou as mesmas três tonalidades de colorido do ventre: ruivo (cor 340), marrom-ruivo (cor 223A) e marrom escuro (223) (figura 166). Apesar das tonalidades ruiva e marrom-ruiva terem sido mais comuns em comparação ao marrom escuro, todas as três tonalidades foram encontradas nos espécimes de *C. elegans*, demonstrando ser mais um caráter com grande variação individual (figura 167) e, portanto, não útil na diagnose dos táxons.

Pouco autores comentaram sobre a presença ou ausência de algum tipo de marcação amarela no dorso e coberteiras das asas nas subespécies de *C. elegans*. Winkler & Christie (2002), por exemplo, citam a presença de estrias longitudinais esbranquiçadas nas coberteiras das asas em *C. e. hellmayri* e sua ausência em *C. e. jumanus*. Por meio do exame dos tipos (figuras 152-161) é possível notar que as subespécies do grupo *elegans* (*C. e. elegans*, figura 152), *C. e. immaculatus* (figura 156), *C. e. hellmayri* (figura 158), *C. e. approximans* (figura 159) e *C. e. deltanus*

(figura 161) apresentam marcações amarelas no dorso e nas coberteiras alares, embora de maneira variável. *Celeus e. hellmayiri* (figura 158), por exemplo, é mais marcado do que *C. e. approximans* (figura 159), ao passo que *C. e. leotaudi* (figura 157), apresenta o dorso e as coberteiras alares lisos. Já os tipos do grupo *jumanus* são menos marcados. Dentre os síntipos de *C. e. jumanus* (figura 153), o macho possui as marcações amarelas enquanto a fêmea não, enquanto os holótipos de *C. citreopygius* (figura 155) e *C. j. saturata* (figura 160) não possui tais marcações. O mapeamento desse caráter demonstrou não ser possível distinguir as subespécies ou grupos subespecíficos com base na presença ou ausência de estrias amarelas no dorso e nas coberteiras alares (figura 168). Conforme a anállise dos espécimes tipo demonstraram, as estrias amarelas podem ser ou não encontradas tanto no grupo *elegans* quanto no grupo *jumanus*, embora neste último seja mais comum a sua ausência.

Um outro caráter referido de maneira pouco precisa pelos autores é o colorido do uropígio. Phelps & Phelps Jr. (1950) descrevem o uropígio de *C. e. deltanus* como mais claro que o de *C. e. jumanus*, com tonalidade mais amarelo-sulfúrico, menos amarelo-ocráceo; Carriker Jr. (1935) refere-se ao uropígio de *C. j. saturata* como mais pálido que o de *C. j. jumanus*; Cory (1919) cita o uropígio mais pálido de *C. e. approximans* em relação ao de *C. e. elegans*, enquanto Sclater & Salvin (1867) descrevem o uropígio de *C. citreopygius* como laranja. Cinco tonalidades de colorido do uropígio foram registradas: amarelo claro (cor 157), amarelo-creme (cor 54), amarelo-couro (cor 24), ruivo (cor 340) e marrom claro (cor 37) (figura 169). A análise deste caráter (figura 170) demonstrou a existência de uma grande variação individual entre os espécimes. As tonalidades amarelo claro, amarelo creme e ruivo, apesar de pouco encontradas, ocorrem ao longo das distribuições que corresponderiam aos grupos *elegans* e *jumanus*. As duas tonalidades mais comuns de uropígio foram amarelo couro e marrom claro e a exemplo das outras três tonalidades, foram encontradas em toda a distribuição da espécie. Toda essa variação demonstra que o colorido do uropígio apresentado nas descrições originais não corresponde ao que realmente é encontrado ao analisar grandes séries, o que torna impossível diagnosticar os táxons com base nesse caráter. O uropígio laranja, correspondente à tonalidade marrom escuro, foi citado como característico de *C. j. citreopygius* por Slcater & Salvin (1867). Porém, esta tonalidade de colorido do uropígio foi a mais comum dentre *C. elegans*, demonstrando não se tratar de uma característica exclusiva

de *C. j. citreopgyius*, da mesma maneira que nenhuma das outras tonalidades foram exclusivas a nenhum outro táxon. Friedmann (1948) já havia sugerido que a variação no colorido dos táxons de *C. elegans* tratava-se de variação individual, corroborando os resultados aqui obtidos.

Embora não explicitamente, o tamanho do topete é relacionado aos grupos subespecíficos de maneira semelhante ao colorido do píleo. Short (1982) afirma que as subespécies do grupo *elegans* apresentam topete longo, ao passo que as subespécies do grupo *jumanus* possuem o topete curto. Apesar de não ter sido medido, devido a possibilidade de mudança em tamanho após a taxidermia, além de representar uma medida de difícil obtenção e pouco exata (Short, 1972), foi possível notar que nem todos os espécimes de píleo marrom-avermelhado escuro, pertencentes ao grupo *jumanus* sensu Short (1982), apresentaram topete curto. Conforme demonstra a figura 171, o espécime da esquerda (COP 52162) deveria ter o topete curto como o do meio (COP 39117), mas é tão longo quanto o espécime da direita (COP 49685), que pertence ao grupo *elegans*, demonstrando que a separação de *C. elegans* em dois grupos não pode ser feita com base nesse caráter.

O colorido do píleo é o caráter mais utilizado na tentativa de diagnosticar as subespécies de *C. elegans*. Segundo Short (1982) os espécimes com colorido variando de amarelo-creme a marrom pertencem ao grupo subespecífico *elegans* (*C. e. elegans*, *C. e. hellmayri*, *C. e. léotaudi* e *C. e. deltanus*), enquanto os espécimes de píleo mais escuro, geralmente da mesma tonalidade do dorso, pertencem ao grupo subespecífico *jumanus* (*C. e. jumanus* e *C. e. citreopygius*). Cinco tonalidades de colorido de píleo foram registradas, variando desde amarelo-creme (cor 124) até marrom-avermelhado escuro (cor 221A) (figura 172). Ao contrário dos demais caracteres envolvidos com o colorido, que variaram individualmente, a distribuição deste caráter no mapa sugere a existência de uma variação geográfica (figura 173). Apesar de haver uma certa variação entre os espécimes do grupo subespecífico *elegans*, onde as tonalidades de píleo amarelo-creme, canela (cor 39) e marrom claro (cor cor 37) variam individualmente desde o norte do Rio Amazonas, nos estados do Amapá, Pará e Amazonas, até a Venezuela, é possível notar um gradual escurecimento do píleo desde a Guiana até o norte da Venezuela e Trinidad, onde alguns espécimes começam a mostrar o píleo marrom claro. Nesta mesma região, nos Territórios Delta Amacuro, Sucre e Monagas, todas as cinco tonalidades do píleo são encontradas, inclusive duas tonalidades mais escuras, o marrom (cor 121B) e o marrom-avermelhado escuro (cor

221A). À medida que os espécimes se distribuem em direção ao sudoeste da Venezuela, no Território Bolívar, o píleo marrom-avermelhado escuro, começa a predominar sobre o píleo marrom, ao passo que um pouco mais a sudoeste, no Território Amazonas, todos os espécimes apresentam somente o píleo marrom-avermelhado escuro. Esse mesmo colorido mantém-se por uma longa faixa de distribuição, desde o noroeste da Colômbia, passando pelo Peru e Equador, entrando no Brasil pelo Acre, seguindo por Mato Grosso até o Maranhão, sempre ao sul do Rio Amazonas, e mais ao norte, pelo Amazonas e Roraima. Digno de nota é a atuação dos Rios Amazonas, Branco e Negro como barreiras geográficas entre as formas de píleo marrom-avermelhado escuro e de píleo amarelo (figura 174). O Rio Amazonas, desde a sua foz, mais parte do Rio Negro, até a sua confluência com o Rio Branco, e este último rio, impedem a passagem dos espécimes de píleo marrom-avermelhado escuro de uma margem para a outra, onde estão os espécimes de píleo amarelo. Porém, o restante do Rio Negro, após a sua confluência com o Rio Branco, não atua como barreira física, pois os espécimes de píleo marrom-avermelhado escuro são encontrados em suas duas margens. Apesar dos espécimes de píleo marrom-avermelhado escuro não ultrapassarem o Rio Branco, algumas zonas de contato entre ambas as formas são visíveis no interflúvio dos Rios Branco-Negro (figura 174). Naka *et al.* (2012) já haviam demonstrado, através de evidências filogenéticas e fenotípicas, a atuação do Rio Branco como barreira entre os espécimes de píleo amarelo-creme e marrom-avermelhado escuro. Além disso, demonstraram a existência de diversas áreas de hibridação no interflúvio dos Rios Branco-Negro. Três espécimes, dois da Venezuela (Territórios Bolívar), um do Brasil (Roraima) corroboraram a existência dessas áreas de intergradação apontadas por Naka *et al.* (2012) no interflúvio entre os Rios Branco-Negro. Estes espécimes apresentam colorido do píleo com duas tonalidades distintas, sugerindo algum grau de intergradação entre espécimes com tonalidades distintas de píleo. O espécime COP 7937 procedente do Território Bolívar, possui o píleo mesclado de marrom-avermelhado escuro e marrom claro, enquanto os espécimes MPEG 39818, de Roraima, Brasil e AMNH 76078, do Território Bolívar, Venezuela, apresentam o píleo mesclado de marrom claro e canela (figura 175).

Phelps & Phelps Jr. (1950) ao descreverem a subespécie *C. e. deltanus*, ressaltaram a condição intermediária desta subespécie em relação ao colorido do píleo, sendo mais escuro que *C. e. hellmayri* e mais claro que *C. e. jumanus*. Segundo

os autores, essa condição intermediária eliminaria a única aparente diferença capaz de separar os grupos subespecíficos *elegans* e *jumanus* em duas espécies distintas, ao contrário de Friedmann (1948), que apesar de reconhecer a grande variação geral no colorido entre todas as subespécies de *C. elegans*, preferiu tratar os grupos *elegans* e *jumanus* como duas espécies distintas baseado no colorido do píleo, segundo o qual a tonalidade amarela separaria facilmente *C. elegans* de *C. jumanus*. Os resultados encontrados corroboram Phelps & Phelps, Jr. (1950). Esses espécimes assinalados como *C. e. deltanus* são de fato intermediários quanto ao colorido do píleo entre *C. elegans* e *C. jumanus*, conforme demonstra a figura 172, fazendo a transição entre ambos os táxons, eliminando assim o último caráter capaz de separar *C. elegans* e *C. jumanus* como duas espécies distintas.

Quanto à morfometria, apesar da análise de plumagem não ter apontado a formação agrupamento taxonômicos, os grupos *elegans* e *jumanus* foram artificialmente divididos com base no colorido do píleo, conforme proposto por Short (1982), a fim de testar a possível segregação morfométrica entre esses grupos. Os espécimes com píleo marrom-avermelhado escuro foram tratados como grupo *jumanus* e todos os espécimes com outras tonalidades de colorido do píleo como grupo *elegans*.

Os resultados das análises morfométricas de ambos os grupos são apresentados na tabela 24. Todos os caracteres morfométricos obedeceram as premissas de normalidade e homocedasticidade, apresentando resultados compatíveis com a utilização de testes paramétricos.

A análise de variância (ANOVA) revelou que o comprimento da asa ($F_{1,247}$=16,672, p>0,00) e o comprimento da cauda ($F_{1,244}$=9,3118, p>0,00) dos machos do grupo *elegans* foi significativamente maior que o dos machos do grupo *jumanus*, não existindo diferença significativa entre os grupos quanto ao comprimento do bico ($F_{1,240}$=0,8150, p>0,36), altura do bico ($F_{1,218}$=0,881, p>0,76) e largura do bico ($F_{1,241}$=0,0261, p>0,87). Quanto às fêmeas, só houve diferença significativa entre os grupos em relação a largura do bico ($F_{1,238}$=10,229, p>0,00), siginificativamente maior nas fêmeas do grupo *jumanus*. Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos quanto ao comprimento do bico ($F_{1,232}$=0,7872, p>0,37), altura do bico ($F_{1,226}$=2,7202, p>0,09), comprimento da asa ($F_{1,242}$=2,2129, p>0,13) e comprimento da cauda ($F_{1,232}$=0,0174, p>0,89). Apesar das diferenças significativas entre os grupos, houve sobreposição entre os valores mínimos e máximos em todos os

caracteres analisados (tabela 24), impossibilitando sua aplicação na diagnose morfométrica dos grupos.

A análise de função discriminante (DFA) identificou corretamente 96,46% e 15,21% dos espécimes do grupo *jumanus* e *elegans*, respectivamente. Conforme demonstrado por meio da análise de componentes principais (PCA) (figura 176), a quase total sobreposição dos caracteres morfométricos entre ambos os grupos, sem a formação de grupos morfometricamente distintos, parece ser o motivo pelo qual os espécimes do grupo *elegans* obtiveram uma baixa porcentagem de identificação correta. Como os espécimes deste grupo estão inseridos dentro do grupo *jumanus*, mais de 84% de seus espécimes foram identificados como pertencentes ao grupo *jumanus* ao invés do grupo *elegans*.

A exemplo da análise dos caracteres de plumagem, os caracteres morfométricos não foram capazes de separar os grupos *elegans* e *jumanus* como táxons distintos. Dessa forma, a tabela 25 apresenta os caracteres morfométricos reunindo os espécimes anteriormente tratados como pertencentes aos grupos *elegans* e *jumanus* como um único táxon: *C. elegans*.

Em relação à vocalização, Marantz *in* Benz & Robbins (2011), aponta *C. elegans* como a única espécie do gênero onde os chamados são emitidos com mais frequência quando comparado ao canto. De fato, a maioria dos arquivos sonoros analisados apresentaram apenas o chamado, corroborando a afirmativa de Marantz.

Na ausência dos espécimes que pudessem associar as vocalizações analisadas ao grupo *elegans* ou *jumanus*, a área geográfica ocupada por esses grupos, determinada por meio do colorido do píleo, foi utilizada para identificar as vocalizações.

Como Benz & Robbins (2011) tiverem acesso limitado a vocalizações de *C. elegans*, não puderam avaliar potenciais diferenças entre os grupos *elegans* e *jumanus*. A análise mais abrangente aqui realizada, demonstrou não haver diferenças estruturais no canto entre os grupos *elegans* e *jumanus* que justificasse seu tratamento como grupos distintos (figura 177).

Pela da análise da tabela 26, foi possível verificar sobreposição dos valores mínimos e máximos em todos os caracteres vocais entre os grupos *jumanus* e *elegans*. De maneira semelhante, a análise de componentes principais (figura 178) revelou a sobreposição entre os caracteres vocais entre os grupos *elegans* e *jumanus*, sem a formação de grupos distintos, demonstrando não ser possível separar ambos os grupos

com base nos caracteres vocais. Dessa forma, a tabela 27 mostra a estatística descritiva dos caracteres vocais reunindo os grupos *elegans* e *jumanus* como *C. elegans*.

A ausência de diferenças estruturais e estatísticas entre os grupos *elegans* e *jumanus* corrobora os dados obtidos por meio da análise dos caracteres de plumagem e, consequentemente, a existência de uma única espécie: *C. elegans*.

O canto de *C. elegans* caracteriza-se por apresentar frases com duração média de 1,923s, compostas por três a nove sílabas (média de 4,628 sílabas) divididas em dois complexos. O primeiro complexo de sílabas foi sempre composto por uma única sílaba com duração média de 0,402s e de modulação ascendente/descendente. Nesta sílaba o posicionamento do harmônico dominante variou entre o primeiro e o segundo harmônico (média de 1,306 kHz), dependendo da frase. O segundo complexo variou entre duas e oito sílabas (média de 3,628) estruturalmente semelhantes e de menor duração que as sílabas do primeiro complexo (média de 0,130s). De maneira semelhante, o harmônico dominante das sílabas do segundo complexo variaram entre o primeiro e o segundo harmônicos (média de 1,166 kHz) (tabela 27).

4.1.1.13 *Celeus castaneus* (Wagler, 1829)

*Picus castaneus* Wagler, 1829. *Isis von Oken*, p. 515. Localidade tipo: Valle Real [Atualmente Valle Nacional], Oaxaca, México (designação original).

*Picus badioides* Lesson, 1830. *Cent. de Zool.*, p. 56, prancha 14. Localidade tipo: México (designação original).

Material tipo examinado: Síntipos de *C. castaneus* (ZMB 10627, 10628, 10629, figura 181), holótipo de *C. badioides* (Prancha 14 de Lesson (1830), figura 182).

Localidade tipo: Valle Real [Atualmente Valle Nacional], Oaxaca, México (designação original).

Diagnose: Possui o processo basipterigoide curto. Difere de *C. loricatus*, espécie com a qual ocorre em simpatria em Honduras, Costa Rica e Panamá (Gorman, 2014), por meio do píleo mais pálido em relação ao dorso, ventre castanho e menos marcado.

Distribuição: Porção sul da América do Norte, em Veracruz e Oaxaca, no México, e América Central, em Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e oeste do Panamá.

Descrição e plasticidade fenotípica

A listagem dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 28.

Apenas em dois caracteres, colorido do píleo e marcações nas rêmiges secundárias e terciárias, foi observado algum tipo de variação de plumagem.

O colorido do píleo apresentou três tonalidades discretamente distintas: amarelo-creme (cor 54), amarelo-couro (cor 24) e canela (cor 123A) (figura 183). O mapeamento deste caráter (figura 184), no entanto, mostrou que o píleo canela é o mais comum entre os espécimes de *C. castaneus*. Os poucos espécimes que mostraram as tonalidades do píleo amarelo-creme e amarelo-couro foram registrados sempre juntos aos espécimes de píleo canela, sugerindo a existência de uma pequena variação individual no colorido do píleo desta espécie.

Em relação ao caráter marcações nas rêmiges secundárias e terciárias, três estados distintos foram encontrados: rêmiges sem nenhuma marcação, rêmiges pouco marcadas e rêmiges com marcações conspícuas (figura 185). A distribuição deste caráter no mapa demonstrou a existência de uma variação individual, onde todos os três tipos de marcação das rêmiges ocorrem ao longo de toda a distribuição de *C. castaneus*, sendo encontrados tanto nas mesmas localidades quanto em localidades próximas (figura 186).

Em relação à morfometria, a tabela 29 evidencia os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. castaneus*.

Os machos de *C. castaneus* apresentaram os maiores valores médios em relação às fêmeas em todos os caracteres morfométricos analisados, exceto o comprimento da cauda, que é ligeiramente maior nas fêmeas (tabela 29).

No que diz respeito à vocalização, as frases do canto de *C. castaneus* têm duração média de 0,699s e são compostas por duas a cinco sílabas divididas em dois complexos. O primeiro complexo é formado por uma única sílaba de duração média de 0,241s. Esta sílaba tem uma rápida modulação ascendente seguida por uma longa modulação descendente. O harmônico dominante sempre esteve associado ao primeiro harmônico da sílaba (média de 1,550 kHz) (tabela 30).

O segundo complexo é composto por uma a quatro sílabas (média 2,333 sílabas) de duração mais curta (média de 0,086s) que a sílaba do primeiro complexo. Estas sílabas caracterizam-se por uma longa modulação ascendente seguida por uma rápida modulação descendente. Ao contrário da sílaba do primeiro complexo, onde o harmônico dominante sempre esteve associado ao primeiro harmônico, nas sílabas do segundo complexo o harmônico dominante variou entre o segundo e o terceiro harmônicos, apresentando frequência máxima mais alta (média de 2,264 kHz) quando comparada à sílaba do complexo 1 (tabela 30).

Apesar da reduzida amostra de vocalizações de *C. castaneus* disponíveis para análise (Anexo 2), nenhuma variação estrutural foi encontrada nos sonogramas analisados (figura 187).

4.1.1.14 *Celeus grammicus* (Malherbe, 1845)

*Picus grammicus* Malherbe, 1845. *Mém. de la Soc. Roy. Sci. Liége*, 2, p. 69. Localidade tipo: Marabitanas, alto Rio Negro (designação posterior de Naumburg, 1930).

*Celeopicus verreauxi* Malherbe, 1858. *Rev. et. Mag. Zool.* V. 10, n. 2, p. 8. Localidade tipo: Equador (designação original).

*Celeus grammicus latifasciatus* Seilern, 1936. *Ann. Naturhist. Hofmus. Wien*, 47, p. 36. Localidade tipo: Yahuarmayo, Sierra de Carabaya, Peru (designação original).

*Celeus grammicus subcervinus* Todd, 1937. *Ann. Carnegie Mus.*, 25, p. 252. Localidade tipo: Villa Braga, Rio Tapajós, Brasil (designação original).

*Celeus grammicus undulatus* Todd, 1937. *Ann. Carnegie Mus.*, 25, p. 252. Localidade tipo: Rio Mocho, Rio Caura, Venezuela (designação original).

Material tipo examinado: Lectótipo de *C. grammicus* (NMW 40791, figura 189), holótipo (NMP P6V-018508, figura 190) e parátipo (NMW 4542) de *C. g. latifasciatus*, holótipo de *C. g. subcervinus* (CMNH 76440, figura 191) e holótipo de *C. g. undulatus* (CMNH 32433, figura 192).

Localidade tipo: Marabitanas, alto Rio Negro (designação posterior de Naumburg, 1930).

Diagnose: Difere do clado formado pelas espécies *C. undatus* e *C. multifasciatus*, do qual é grupo-irmão, por apresentar o uropígio e as retrizes lisas, sem barrações.

Distribuição: Porção centro-norte da América do Sul, do centro-sul da Venezuela, ao sul do Rio Orinoco, leste da Colômbia, próximo à fronteira com a Venezuela e Brasil, e oeste da Colômbia, a leste da cordilheira oriental dos Andes, leste do Equador, Peru, leste da Bolívia e Brasil, nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, na margem direita do Rio Branco, Amazonas e Pará, ao sul do Rio Amazonas.

Descrição e plasticidade fenotípica

A relação dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 31.

Os supostos caracteres diagnósticos de plumagem dos táxons de *C. grammicus* são baseados em diferenças no grau de barração do dorso, colorido do uropígio e flancos (Malherbe, 1845, 1858; Seilern, 1936; Todd, 1937).

O colorido do manto apresentou duas tonalidades distintas: canela (cor 39) e marrom-ruivo (cor 223B) (figura 193). A distribuição deste caráter demonstrou a existência de uma variação individual quanto ao colorido do manto (figura 194). A maioria dos espécimes mostrou o manto-marrom ruivo, enquanto apenas poucos apresentaram a tonalidade canela, mais clara. A tonalidade canela foi citada como um dos caracteres diagnósticos de *C. g. latifasciatus* por Seilern (1936). Conforme mostra o mapa (figura 194), esta característica não é restrita aos espécimes do Peru, Bolívia e alto Rio Madeira, no Brasil, suposta área de ocorrência de *C. g. latifasciatus* (Short, 1982). Muitos espécimes dessas áreas também apresentaram o manto marrom-ruivo, demonstrando que este caráter não é útil na diagnose dos táxons de *C. grammicus*.

As barrações pretas do dorso variaram quanto a sua largura em relação as barrações castanhas. Em alguns espécimes possuem a mesma largura, enquanto em outros, as barrações pretas são mais finas que as castanhas (figura 195). A distribuição deste caráter revelou que a maioria dos espécimes possui as barrações pretas do dorso mais finas que as castanhas. Apenas em alguns poucos espécimes essas barrações pretas são da mesma largura que as castanhas (figura 196). Como ambos são encontrados ao longo da distribuição da espécie, inclusive nas mesmas localidades, não foi possível diagnosticar grupos morfologicamente distintos com base nesse caráter. Seilern (1936) apontou que *C. g. latifasciatus* mostrava as barrações pretas

mais largas que as castanhas. Porém, nenhum outro espécime foi encontrado com tal condição. O mais próximo da condição apontada por Seilern (1936) foram os espécimes com as barrações pretas da mesma largura que as castanhas, mas ainda assim, conforme mostra a figura 196, essa característica foi encontrada em outros espécimes fora da suposta área de ocorrência de *C. g. latifasciatus* e junto a espécimes com as barrações pretas mais finas que as castanhas, reforçando a existência de uma variação individual quanto a este caráter e sua incapacidade em diagnosticar grupos dentro de *C. grammicus*.

Quatro diferentes estados para o caráter barrações no manto foram encontrados: barrações ausentes, poucas barrações, manto moderadamente barrado e manto fortemente barrado (figura 197). Os espécimes sem nenhuma barração e com poucas barrações no manto são minoria frente aos espécimes com o manto moderada e fortemente barrado (figura 198). Os resultados sugerem a existência de uma variação geográfica, onde as marcações do dorso diminuem gradualmente do leste para o oeste. Os espécimes distribuídos entre as longitudes 50º e 60ºW, apresentam o manto fortemente barrado, entre as longitudes 60º e 70ºW começam a mostrar o manto moderadamente barrado, apesar de ainda ser possível observar espécimes com manto fortemente barrado. Já entre as longitudes 70º e 80ºW, começam a surgir os espécimes com manto pouco marcado, chegando ao extremo de variação na porção marginal de sua distribuição, no Peru, Equador, Colômbia e Venezuela, onde é possível observar espécimes sem nenhuma barração no manto. Malherbe (1858), ao descrever *C. g. verreauxi*, apontou a condição menos barrada deste táxon como uma de suas características diagnósticas. De fato, a figura 198 demonstra que alguns espécimes do Equador, localidade tipo de *C. g. verreauxi*, possuem o manto liso ou com poucas barrações, porém, esses espécimes representam o extremo de variação de *C. grammicus*. Ao serem analisados separadamente, transmitem a falsa impressão de se tratar de um grupo morfologicamente distinto dos demais *C. grammicus*, mas se analisados como um todo, fica claro que se tratar de um extremo de uma variação geográfica. Dessa forma, não é possível diagnosticar os táxons com base neste caráter.

As barrações nas coberteiras alares variaram de maneira semelhante às barrações no manto. Os espécimes apresentaram as coberteiras alares pouco barradas, moderadamente barradas e fortemente barradas (figura 199). A distribuição desse caráter foi similar à variação geográfica encontrada para o caráter barrações no manto, com os espécimes pouco barrados restritos à porção marginal da distribuição de *C.*

*grammicus*, tornando-se gradativamente mais barradas à medida que se aproximam da porção central do Brasil (figura 200).

O caráter barrações nas rêmiges secundárias e terciárias apresentou quatro estados distintos: barrações ausentes, poucas barrações, rêmiges moderadas e fortemente barradas (figura 201). A distribuição deste caráter também sugere a existência de uma variação individual e geográfica, com os espécimes sem barrações e pouco barrados restritos à porção marginal da distribuição da espécie, enquanto os espécimes moderada e fortemente barrados ocorrem mais ao leste (figura 202).

A largura das barrações pretas das asas foi abordada por Seilern (1936) na descrição de *C. g. latifasciatus*. Segundo o autor, um dos caracteres diagnósticos deste táxon seria a condição mais larga das barrações pretas nas asas quando comparada a *C. g. grammicus*. A análise dos espécimes revelou a presença de três estados para este caráter: barrações pretas das asas da mesma largura que as barrações castanhas, barrações pretas com a metade da largura das castanhas e barações pretas com menos da metade da largura das barrações castanhas (figura 203). O mapeamento desse caráter (figura 204 demonstrou não ser possível diagnosticar os táxons com base na largura das barrações pretas das asas. Foi possível observar espécimes de uma mesma localidade mostrando barrações pretas nas asas de diferentes larguras, sugerindo que este caráter varie individualmente. A maioria dos espécimes apresentaram as barrações pretas das asas muito finas, com menos da metade da largura das barrações castanhas, alguns poucos com as barrações pretas com a metade da largura das barrações castanhas e pouquíssimos espécimes com as barrações pretas da mesma largura que as castanhas. O parátipo de *C. g. latifasciatus* (figura 190) parece ser um espécime atípico, onde as barrações pretas das asas são realmente um pouco mais largas que as barrações castanhas, mas considerar as barrações pretas das asas mais largas que as castanhas como um caráter diagnóstico parece não fazer sentido, uma vez que os resultados demonstraram que este caráter varia individualmente.

O colorido do uropígio é um dos caracteres apontado por diversos autores como capaz de diagnosticar as subespécies de *C. grammicus*. Segundo Malherbe (1845), o uropígio de *C. g. grammicus* possui uma tonalidade castanha-esverdeada. Em relação a *C. g. verreauxi*, Malherbe (1858) cita uma tonalidade marrom-avermelhada. Seilern (1936) descreveu o uropígio de *C. g. latifasciatus* como amarelo ou amarelo-esverdeado. O uropígio de *C. g. subcervinus* foi descrito por Todd (1937)

como castanho-amarelado, com pouca ou nenhuma invasão de verde, enquanto o uropígio de *C. g. undulatus* foi descrito apenas como amarelo.

Cinco tonalidades para o caráter colorido do uropígio foram observadas: uropígio amarelo claro (cor 157) + amarelo-couro (cor 24), amarelo claro + marrom (cor 37), marrom + amarelo-couro, amarelo-esverdeado (cor 52) + amarelo-couro, e amarelo-esverdeado + marrom (figura 205). Ao contrário do que foi sugerido por Malherbe (1845, 1858), Seilern (1936) e Todd (1937), as subespécies de *C. grammicus* não puderam ser diagnosticadas com base no colorido do uropígio, pois uma grande variação individual foi observada após o mapeamento deste caráter (figura 206). As cinco tonalidades de uropígio observadas foram encontradas aleatoriamente em praticamente toda a distribuição de *C. grammicus*, não apresentando qualquer relação de exclusividade com nenhuma das subespécies descritas. A maioria dos espécimes mostrou as três tonalidades de uropígio sem a invasão de verde (amarelo claro + amarelo-couro, amarelo claro + marrom, e marrom + amarelo-couro), enquanto apenas alguns poucos espécimes apresentaram o uropígio invadido de verde (amarelo-esverdeado + amarelo-couro e amarelo-esverdeado + marrom).

Pouca atenção foi dada a variação no alto peito de *C. grammicus*. Seilern (1936) descreveu o alto peito de *C. g. latifasciatus* como “apresentando marcações pretas semelhantes a laços”, enquanto Malherbe (1845, 1858) e Todd (1937) nada comentaram a este respeito para as demais subespécies de *C. grammicus*. O alto peito de *C. grammicus* evidenciou três estados distintos: no primeiro onde as penas do alto peito são quase inteiramente pretas, com apenas uma listra longitudinal castanha seguindo a raque; no segundo estado, o alto peito possui um aspecto escamado, com uma grande mancha preta no formato de “V” na região central das penas, com suas bordas e centro castanhas; no terceiro estado, as penas do alto peito têm uma marcação preta semelhante a um laço, conforme descrito por Seilern (1936) (figura 207). Ao longo de toda a distribuição de *C. grammicus*, foi possível notar espécimes com o alto peito escamado e com marcações em forma de laço ocorrendo juntos. Já os espécimes que apresentaram o alto peito com penas quase totalmente pretas ocorreram junto aos demais no extremo oeste do Brasil, Venezuela, Peru, Equador e Colômbia, estando ausente nos espécimes da porção central do Brasil (figura 208). Apesar de ausentes em uma parte do Brasil, esses espécimes com alto peito quase inteiramente preto ocorreram junto a espécimes com o peito escamado e com

marcações em forma de laço no restante da distribuição de *C. grammicus*, sugerindo a existência de uma variação individual não diagnóstica.

Seilern (1936) apontou o colorido geral mais claro de *C. g. latifasciatus* em relação a *C. g. grammicus* e *C. g. verreauxi*, de uma tonalidade canela ao invés de marrom-ruivo, como encontrado nessas duas últimas subespécies e em *C. g. subcervinus* e *undulatus*. O colorido do ventre seguiu essa mesma tendência geral da plumagem, onde foram observados espécimes cujo colorido do ventre variou de canela a marrom-ruivo (figura 209). A exemplo de vários outros caracteres de plumagem, o colorido do ventre variou individualmente. Foi possível observar que a condição canela, portanto mais clara de ventre, não é uma característica exclusiva de *C. g. latifasciatus* ou de qualquer outra subespécie, pois ocorre em praticamente toda a distribuição de *C. grammicus* e, em muitos dos casos, junto a espécimes de ventre marrom-ruivo, a tonalidade de ventre mais comum dentre os espécimes (figura 210).

Em relação à morfometria, a tabela 32 mostra os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. grammicus*.

Em média, os machos de *C. grammicus* são maiores que as fêmeas quanto ao comprimento, altura e largura do bico, e comprimento da cauda. A única exceção foi o comprimento da asa, cujas maiores medidas foram observadas nas fêmeas (tabela 32).

No que diz respeito à vocalização, as frases do canto de *C. grammicus* duram em média 0,817s. Estas frases são compostas sempre por duas sílabas e são divididas em dois complexos de sílabas. O primeiro complexo é formado sempre por uma única sílaba de duração média de 0,280s. O harmônico dominante desta sílaba variou entre o primeiro e o segundo harmônicos, apresentando frequência máxima média de 1,527 kHz (tabela 33). Esta sílaba caracteriza-se por ter uma modulação ascendente em quase toda sua extensão, com apenas o final da sílaba apresentando uma rápida modulação descendente (figura 211).

Ao contrário do primeiro complexo, o número de sílabas do segundo variou de uma a duas sílabas. Elas são, em média, mais longas que a sílaba do primeiro complexo (média de 0,386s). O posicionamento do harmônico dominante nas sílabas do segundo complexo também variou, mas diferentemente do primeiro complexo, posicionou-se entre o segundo e o quarto harmônicos, consequentemente o valor de frequência máxima média dessas sílabas foi mais elevado (média de 2,021 kHz) quando comparado a sílaba do primeiro complexo (média 1,527 kHz). A sílaba do

segundo complexo difere estruturalmente da sílaba do primeiro complexo por apresentar um rápido início ascendente seguido por um longo período descendente. Quando mais de uma sílaba esteve presente no segundo complexo, nenhuma diferença estrutural entre elas foi observada (*e.g.* figura 211d).

Acusticamente, o canto de *C. grammicus* tem um início ascendente (primeiro complexo de sílabas) seguido por um final descendente (segundo complexo de sílabas).

Ao contrário dos caracteres de plumagem, que demonstraram uma grande variação individual, não houve diferença estrutural entre os sonogramas de *C. grammicus* ao longo de toda a sua área de distribuição (figura 211). Esta homogeneidade estrutural reforça a condição monotípica de *C. grammicus* observada nos resultados da análise de plumagem.

4.1.1.15 *Celeus undatus* (Linnaeus, 1766)

*Picus undatus* Linnaeus, 1766. *Syst. Nat.*, XII, p. 175. Localidade tipo: Suriname (designação original).

*Picus rufus* Gmelin, 1788. *Syst. Nat.* I, p. 432. Localidade tipo: Cayenne, Guiana Francesa (designação original).

*Celeus undatus amacurensis* Phelps & Phelps, Jr., 1950. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 63, p. 117. Localidade tipo: Misión San Francisco de Guayo, Território Delta Amacuro, Venezuela (designação original).

Material tipo examinado: Holótipo de *C. undatus* (Prancha de nº 332 de Edwards (1764), figura 212), holótipo de *C. rufus* (Prancha nº 694, figura 1, de Daubenton (1775), figura 213), holótipo (COP 48035, figura 214) e parátipos de *C. u. amacurensis* (COP 48037, 48038, 48040, 49584, 49585).

Diagnose: Difere de *C. multifasciatus*, sua espécie-irmã, por apresentar o píleo, a garganta e o pescoço lisos, pouco barrados ou com barrações horizontais e retrizes barradas de castanho nas faces ventral e dorsal.

Distribuição: Norte da América do Sul, no Brasil, ao norte do Rio Amazonas e margem esquerda do Rio Branco, nos estados do Pará e Amapá, ao norte, nas Guianas, Suriname, leste da Venezuela e Trinidade.

Descrição e plasticidade fenotípica

A relação dos caracteres de plumagem analisados encontra-se na tabela 34.

O colorido do píleo variou entre marrom (cor 37), canela (cor 39) e amarelo-couro (cor 24) (figura 215). O píleo marrom esteve presente nos espécimes nos dois extremos de distribuição de *C. undatus*, Venezuela e Guiana e no Pará, ao sul do Rio Amazonas (figura 216). O píleo canela foi observado somente nos espécimes ao norte do Rio Amazonas, mas sempre junto aos espécimes com as outras tonalidades de colorido do píleo. Os espécimes com píleo amarelo-couro foram encontrados ao leste da Guiana, no Suriname, Guiana Francesa e Brasil, ao norte do Rio Amazonas, no Amapá e Pará. Esses dados sugerem, além da existência de uma variação individual quanto ao colorido do píleo, uma variação geográfica, onde é possível observar um gradual clareamento do píleo desde o leste da Venezuela até a Guiana, onde a maioria dos espécimes posuem píleo mais escuro (marrom e canela), começando a clarear no Suriname e Guiana Francesa e norte do Brasil, nos estados do Amapá e Pará, onde o píleo amarelo-couro é mais comum em relação ao píleo canela. Os espécime do sul do Amazonas voltam a apresentar o píleo marrom, presente nos espécimes do leste da Venezuela e Guiana. Dada a variação geográfica e individual encontrada, não é possível utilizar o colorido do píleo para diagnosticar as subespécies de *C. undatus*. Phelps & Phelps Jr. (1950), por exemplo, apontaram o colorido mais escuro, de uma tonalidade castanha de *C. u. amacurensis* como um de seus caracteres diagnósticos. Conforme mostrado na figura 216, esta característica não foi exclusiva desta subespécie, uma vez que também foi encontrada em espécimes fora de sua suposta área de ocorrência (Delta Amacuro), como por exemplo nos espécimes da Guiana e Pará, ao sul do Rio Amazonas.

Ainda relacionado ao píleo, outro caráter que variou entre os espécimes foi o tipo de marcação. Alguns espécimes apresentaram o píleo totalmente liso, sem nenhum tipo de marcação, enquanto outros têm algumas poucas máculas, barrações horizontais ou barrações longitudinais (figura 217). O mapeamento deste caráter revelou a presença de dois grupos morfologicamente distintos: um ao norte do Rio Amazonas e outro ao sul do Rio Amazonas. Os espécimes do primeiro grupo

variaram individualmente, mostrando três dos quatro tipos de marcações do píleo (píleo sem marcações, com poucas máculas e barrado horizontalmente) em praticamente toda a distribuição deste grupo (figura 218). Phelps & Phelps Jr. (1950) observaram que as marcações do píleo de *C. u. amacurensis* variavam individualmente, podendo estar presentes, ausentes, e em quantidade distinta, enquanto Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002) sugerem que o píleo deste táxon seja completamente liso. Já a forma nominal apresentaria o píleo barrado em alguns espécimes (Winkler & Christie, 2002), sugerindo a existência de uma variação individual. Apesar da falta de consenso entre os autores em relação ao tipo de marcação do píleo, todos os tipos por eles citados foram encontrados no grupo ao norte do Rio Amazonas. Já o segundo grupo, distribuído ao sul do Rio Amazonas, diferencia-se do primeiro por apresentar o píleo longitudinalmente marcado (figura 218), concordando com os síntipos (figura 236) e descrição de *C. multifasciatus.* Dessa forma, o grupo o norte do Rio Amazonas deve ser tratado como *C. undatus* e o grupo ao sul do Rio Amazonas como *C. multifasciatus*.

De maneira semelhante ao píleo, as marcações no pescoço e garganta variaram entre barrações horizontais e barrações longitudinais (figura 219). Este caráter também dividiu *C. undatus* em dois grupos morfologicamente distintos: um grupo ao norte do Rio Amazonas, *C. undatus*, cujos espécimes mostraram pescoço e garganta horizontalmente barrados e outro ao sul do Rio Amazonas, *C. multifasciatus*, onde os espécimes apresentaram pescoço e garganta barradas longitudinalmente (figura 220).

O colorido do uropígio apresentou duas tonalidades, canela (cor 123A) e amarelo-couro (cor 24) invadido de amarelo claro (cor 157) (figura 221). Os espécimes variaram individualmente quanto ao colorido do uropígio, mostrando as tonalidades canela e amarelo-couro invadido com amarelo claro ao longo de toda a distribuição da espécie (figura 222), não sendo possível diagnosticar os táxons com base neste caráter. Ao contrário do que foi mencionado por Phelps & Phelps Jr. (1950), a tonalidade mais escura (canela) sem invasão de amarelo do uropígio de *C. g. amacurensis* não é um caráter exclusivo deste táxon, uma vez que foi encontrada em diversos espécimes fora de sua suposta área de ocorrência, no Delta Amacuro, Venezuela.

O colorido do ventre variou entre amarelo-couro (cor 24) e canela (cor 39) (figura 223). Não foi possível diagnosticar os táxons com base neste caráter. Conforme apontado por Phelps & Phelps Jr. (1950), o colorido do ventre dos

espécimes do Delta Amacuro é mais escuro, sem invasão de amarelo, porém, esta característica não foi exclusiva a estes espécimes, pois também foi visto em muitos outros ao longo da distribuição da espécie, da mesma forma que os espécimes com ventre amarelo-couro, que só estiveram ausentes na região do Delta Amacuro, no leste da Venezuela (figura 224).

A variação encontrada no alto peito de *C. undatus* assemelha-se a de *C. grammicus*, com os espécimes apresentando alto peito com penas pretas com as bordas castanhas, escamado (com marcações pretas em "V") e barrado (figura 225). A distribuição deste caráter no mapa sugere a existência de uma grande variação individual. Os três estados para o caráter alto peito foram encontrados nos espécimes em praticamente toda sua distribuição, tanto no grupo ao norte do Rio Amazonas quanto no grupo ao sul do Rio Amazonas, com exceção da região do Delta Amacuro, Venezuela, onde apenas espécimes com alto peito com penas pretas e bordas castanhas e alto peito escamado foram encontrados (figura 226).

Diversos autores (*e.g.* Short, 1982; Winkler *et al.*, 1995; Winkler & Christie, 2002; Gorman, 2014) apontam diferenças entre as subespécies de *C. undatus* quanto a presença/ausência de barrações nas retrizes. Segundo os autores, *C. u. undatus* e *C. u. amacurensis* têm as retrizes barradas de castanho, enquanto *C. u. multifasciatus* apresentam as retrizes geralmente sem barrações. Dois estados distintos foram encontrados para o caráter retrizes: o primeiro onde elas mostram as faces ventral e dorsal barradas de castanho e o segundo onde a face ventral é lisa e somente a face dorsal das retrizes centrais é barrada de preto (figura 227). A distribuição dos diferentes tipos de retrizes no mapa demonstrou que este caráter também é capaz de separar dois grupos morfologicamente distintos, um ao norte do Rio Amazonas, cujos espécimes têm as retrizes barradas nas faces ventral e dorsal, e outro ao sul do Rio Amazonas, cujos espécimes possuem a face ventral das retrizes lisa e apenas a face dorsal das retrizes centrais barradas de preto (figura 228).

Em relação à morfometria, a tabela 35 mostra os resultados da estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. undatus* e *C. multifasciatus*. Todas as variáveis respeitaram as premissas de normalidade e homocedasticidade.

A ANOVA dos machos demonstrou que o comprimento do bico ($F_{1,59}$=14,089, p<0,01), a altura do bico ($F_{1,54}$=5,660, p<0,02) e a largura do bico ($F_{1,61}$=5,719, p<0,01) foram significativamente maiores em *C. multifasciatus* quando comparados a *C. undatus*, não existindo diferença significativa entre as espécies

quanto ao comprimento da asa ($F_{1,64}$=0,740, p>0,392) e comprimento da cauda ($F_{1,64}$=2,218, p<0,15).

A análise de função discriminante não foi capaz de identificar de maneira significativa os machos de ambos os táxons. O percentual de acerto para *C. undatus* foi de 82% e de *C. multifasciatus* de 65%.

A análise de componentes principais dos machos demonstrou que os fatores que mais contribuíram para a variação encontrada foram o comprimento do bico (35,68%) e o comprimento da cauda (25,01%), respectivamente. O gráfico gerado por esta análise mostra uma grande sobreposição entre os caracteres morfométricos entre as duas espécies (figura 229a), impossibilitando a diagnose morfométrica de ambos os táxons, o que é reforçado pela sobreposição entre os valores mínimos e máximos em todos os caracteres morfométricos (tabela 35).

Ao contrário dos machos, a ANOVA das fêmeas não revelou diferenças significativas quanto ao comprimento do bico ($F_{1,49}$=3,358, p<0,07), altura do bico ($F_{1,45}$=0,008, p<0,92), largura do bico ($F_{1,49}$=0,948, p<0,33), comprimento da asa ($F_{1,53}$=0,079, p<0,77) e comprimento da cauda ($F_{1,53}$=0,801, p<0,80) entre *C. undatus* e *C. multifasciatus*.

A análise de função discriminante das fêmeas também não identificou de maneira significativa as espécies. *Celeus undatus* foi identificado corretamente em 65,21% dos casos e *C. multifasciatus* em 59,09% dos casos.

A análise de componentes principais demonstrou que os fatores que mais contribuíram para a variação foram o comprimento da asa (36,95%) e altura do bico (31,18%). De maneira semelhante aos machos, foi observada a total sobreposição entre os caracteres morfométricos entre as fêmeas de *C. undatus* e *C. multifasciatus* (figura 229b), impossibilitanto a diagnose desses táxons com base nos caracteres morfométricos. A sobreposição entre os valores mínimos e máximos em todos os caracteres morfométricos (tabela 32) reforça a impossibilidade de diagnosticar *C. undatus* em relação a *C. multifasciatus* com base nesses caracteres.

Quanto à vocalização, Benz & Robbins (2011) chamaram atenção para a grande semelhança estrutural entre os cantos de *C. undatus* e *C. grammicus*, sendo considerados idênticos no campo (Hilty, 2003). Dada a grande semelhança morfológica e vocal entre *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* e a ausência de espécimes testemunhos que pudessem confirmar a qual táxon pertencia determinada vocalização, a geografia foi utilizada na identificação dos cantos. Dessa

forma, as vocalizações provenientes do sul do baixo Rio Amazonas, desde o Rio Tapajós à foz do Rio Amazonas foram identificadas como vozes de *C. multifasciatus*, ao norte do baixo Rio Amazonas, da margem esquerda dos Rios Negro e Branco até o leste da Venezuela, incluindo o norte do Brasil, Suriname e Guianas, como *C. undatus* e todo o restante, delimitado ao sul do alto Rio Amazonas, da margem esquerda do Rio Tapajós até a margem direita do Rio Branco até o centro da Venezuela como *C. grammicus* (figura 230).

Apesar de não analisado por Benz & Robbins (2011), o canto de *C. multifasciatus* demonstrou ser estrutural e estatisticamente semelhante ao canto de *C. undatus* (figura 231 e tabela 36) e *C. grammicus* (figura 211 e tabela 33).

As frases de *C. undatus* e *C. multifasciatus* tiveram duração média de 0,783s e 0,742s, respectivamente (tabela 36), dividias em dois complexos de sílabas, cada complexo composto por uma única sílaba. A sílaba do primeiro complexo foi muito semelhante entre as espécies, apresentando uma modulação inicial ligeiramente ascendente, seguida por um longo período quase sem alteração de frequência, até que uma nova modulação ascendente seguido por uma rápida modulação descendente é observada no final da sílaba (figura 231), conferindo-lhe um aspecto semelhante à letra “M”. A primeira sílaba de *C. multifasciatus* (figura 231a) difere ligeiramente do padrão descrito, sendo mais semelhante estruturalmente à sílaba do primeiro complexo de *C. grammicus* (figuras 211b e 211c). Mas, mesmo dentre *C. grammicus* essa variação na modulação da sílaba pode ser observada. As figuras 211a e 211d, por exemplo, são mais semelhantes, estruturalmente, às sílabas de *C. undatus* (figura 231 b e 231c) do que às sílabas da própria espécie mas de outras partes de sua distribuição. A duração média desta sílaba foi de 0,256s em *C. undatus* e 0,280s em *C. multifasciatus*. O pico máximo de frequência desta sílaba foi muito semelhante entre ambas as espécies, 1,682 kHz em *C. undatus* e 1,707 kHz em *C. multifasciatus*, e em ambas as espécies, o harmônico dominante esteve sempre associado ao primeiro elemento da sílaba.

Em relação ao segundo complexo de sílabas, este também foi composto sempre por uma única sílaba e, ao contrário da primeira sílaba, onde uma pequena variação estrutural foi observada, a sílaba do segundo foi estruturalmente semelhante entre *C. undatus*, *C. multifasciatus* e *C. grammicus* (ver figuras 211 e 231). Essa sílaba do segundo complexo foi mais longa quando comparada à sílaba do primeiro complexo, apresentado valores médios iguais a 0,365s e 0,322s em *C. undatus* e *C.*

*multifasciatus*, respectivamente. De maneira semelhante, o pico de frequência máxima nessa sílaba foi mais alto quando comparado ao da sílaba do primeiro complexo, apresentando valores médios iguais a 2,158 kHz e 2,404 kHz em *C. undatus* e *C. multifasciatus*, respectivamente. Esses valores mais altos de frequência são justificados pelo diferente posicionamento do harmônico dominante nesta sílaba, variando entre o segundo e terceiro harmônicos em ambas as espécies.

A análise de componentes principais entre *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* (figura 232) revelou uma grande sobreposição dos caracteres vocais entre *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*. A sobreposição dos parâmetros vocais aliada à ausência de diferenças estruturais entre os três táxons (ver figuras 211 e 231) corrobora a grande semelhança vocal entre *C. undatus*, *C. multifasciatus* e *C. grammicus* e a impossibilidade em diagnosticar qualquer uma das três espécies com base na vocalização.

4.1.1.16 *Celeus multifasciatus* (Malherbe, 1845)

*Picus multifasciatus* Malherbe, 1845. *Mém. de la Soc. Roy. Sci. Liége*, 2, p. 69. Localidade tipo: Pará, Belém, Brasil (designação original).

Material tipo examinado: Síntipos de *C. multifasciatus* (NMW 57562, 57563, 57564, 57565, figura 236).

Diagnose: Difere de *C. undatus* por apresentar o píleo, garganta e pescoço barrados longitudinalmente, caráter autamopórfico da espécie, pelas retrizes com a face ventral lisa, e apenas a face dorsal das retrizes centrais barradas de preto.

Distribuição: Norte do Brasil, no Pará, em ambas as margens do Rio Xingu a leste, até Belém, sempre ao sul do Rio Amazonas, e no extremo sul do estado, próximo à divisa com o Mato Grosso, e oeste do Maranhão, próximo à divisa com o Pará.

Descrição e plasticidade fenotípica

Vide resultados de *C. undatus* acima (página 99).

## 4.2 Análise filogenética

A seguir segue a descrição dos 80 caracteres utilizados na análise filogenética do gênero *Celeus*, sendo 50 osteológicos (29 referentes ao crânio e 21 ao pós-crânio), 22 de plumagem e 8 vocais.

A relação de todos os caracteres e seus respectivos estados encontra-se na matriz apresentada no Anexo 4.

Osteologia

Esqueleto axial (*Skeleton axiale*)

Crânio (*Cranium*)

Segundo Zusi (1993) o crânio pode ser dividido em neurocrânio (caixa craniana, órbita e cápsulas sensoriais) e esplancnocrânio (maxilas, palato e aparato hioide), incluíndo o rostro (rostro mandibular), a parte rostral das maxilas que compõe o bico. Baumel *et al*. (1993), por sua vez, utilizam o termo "*cranium*" para se referirem à parte que envolve o encéfalo (neurocrânio) e "*facies*" para o esqueleto facial (esplancnocrânio).

**Caráter 0** – Forma do crânio em vista lateral (IC = 1):

**Estado 0.** Arredondada

**Estado 1.** Ovalada

A forma da crânio em vista lateral apresenta dois estados: a forma arredondada, onde a proeminência cerebelar é ligeiramente elevada e arredondada; e a forma ovalada, onde a proeminência cerebelar é menos elevada e o parietal e o supraoccipital são mais alongados cranialmente (figura 237).

A forma arredondada (figura 237a) foi encontrada em todas as espécies do gênero *Celeus*, com exceção de *C. grammicus* e *C. undatus*, as únicas que mostram a forma ovalada (figura 237b). De acordo com Gorman (2014), o píleo de *C. grammicus* possui forma de martelo. A descrição do píleo pelo referido autor, muito provavelmente é um reflexo da forma ovalada do crânio de *C. grammicus*, que também é encontrada em *C. undatus*.

Palatino (*Os palatinum*)

O palato ósseo apresenta quatro características comuns a todas as aves: *Pars choanalis*, *Pars lateralis*, *Processus maxilaris* e *Processus pterygoideus* (Baumel *et al.*, 1993).

A estrutura da região do palato dos Picidae mostra algumas peculiaridades (*e.g.* ausência de maxilopalatinos, vômers simétricos) as quais levaram Parker (1875) a cunhar o termo Saurognato para expressar tais características.

O ângulo caudolateral do palatino (*Angulus caudolateralis*) localiza-se na interseção entre as margens caudal e lateral da *Pars lateralis*. Em alguns táxon, esse ângulo pode ser prolongado caudalmente como um processo pontiagudo (Baumel *et al.*, 1993). Autores como Donatelli (1997) e Donatelli & Marceliano (2007) utilizam o termo "processo transpalatino", enquanto Livezey & Zusi (2007) e Araujo (2014) preferem o termo "processo acessório do palatino" ao se referirem ao ângulo caudolateral do palatino.

Já o processo rostral do palatino (*Processus rostralis*) é uma extensão rostral da *Crista medialis* da *Pars choanalis* do osso palatino que se articula com o vômer (Baumel *et al*., 1993).

**Caráter 1** – Ângulo caudolateral do palatino (IC = 0,50):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Em *Celeus grammicus*, *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. galeatus*, *C. lugubris* e *C. obrieni*, o ângulo caudolateral do palatino é ausente (figura 238a), estando presente nas espécies *C. torquatus*, *C. tinnunculus* e *C. loricatus* (figura 238b). Em *C. flavescens*, foram encontrados espécimes onde o ângulo caudolateral do palatino estava presente ou ausente.

**Caráter 2** – Tamanho do processo rostral do palatino (IC = 0,50):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Longo

Nas espécies *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. ochraceus*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus*, o processo rostral do palatino é curto (figura 239a),

enquanto que em *C. galeatus* é longo (figura 239b). *Celeus elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus*, *C. obrieni* e *C. torquatus* variaram em relação ao tamanho deste processo, pois em alguns espécimes ele é curto enquanto em outros é longo (figura 239).

Processo pós-orbital (*Processus postorbitalis*)

Segundo Bock (1964), na face lateral do crânio, logo abaixo da órbita, encontra-se o processo pós-orbital, local de origem do ligamento pós-orbital. O processo pós-orbital, geralmente, forma a borda caudoventral da órbita, no entanto, em alguns grupos como Anseriformes, projeta-se rostralmente, contribuíndo para sua margem ventral (Baumel *et al*., 1993). Em alguns grupos (*e.g.* Psittaciformes e Galliformes), o processo pós-orbital e o processo zigomático são fusionados (Baumel *et al*., 1993). Tal fusão também foi observada em alguns Ciconiiformes por Brito (2008) e em três espécies de pica-paus: *Campephilus melanoleucos*, *C. guatemalensis* e *C. leucopogon* (Araujo, 2014).

**Caráter 3** – Tamanho do processo pós-orbital (IC = 1):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Longo

O tamanho desse processo foi definido em relação a sua proximidade com o processo esquamosal. Dessa forma, foi considerado curto quando estava mais distante do processo esquamosal (240a, b) e longo quando mais próximo (240c).

Todas as espécies de *Celeus* mostraram o processo pós-orbital curto (figura 240a, b). Nenhuma espécie do gênero apresentou a referida fusão entre os processos pós-orbital e o esquamosal.

**Caráter 4** – Forma do extremidade distal do processo pós-orbital (IC = 0,50):

**Estado 0.** Arredondada

**Estado 1.** Pontiaguda

Com exceção de *C. galeatus*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus*, os espécimes das demais espécies de *Celeus* ora possuem a extremidade distal do processo pós-orbital arredondada (figura 240a) ora pontiaguda (figura 240b). Em *Celeus obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* apenas a forma pontiaguda foi

registrada.

Frontal (*Os frontale*)

O osso frontal, em conjunto com o osso parietal, forma a cobertura e as faces dorsolaterais do crânio (Zusi, 1993). A região rostral do osso frontal articula-se com o osso nasal por meio da sutura nasofrontal (Donatelli, 1996), também tratada pelo termo zona flexória craniofacial (Donatelli, 2012a, 2012b).

Araujo (2014) analisou a participação do osso frontal na zona flexória craniofacial nos pica-paus da subfamília Picinae. Essa participação foi considerada completa quando o frontal liga-se, em toda sua extensão, à zona flexória craniofacial, e incompleta quando o frontal liga-se apenas lateralmente ao osso nasal, formando uma fenda medial.

Burt (1930) observou a presença de uma dobra óssea no frontal de alguns gêneros de pica-paus. Segundo o autor, a extensão dessa dobra é variável entre os gêneros que a possui e estaria diretamente relacionada ao grau de especialização em obter alimento perfurando a madeira. Assim, as espécies do gênero *Picoides*, fortemente especializadas na obtenção de alimento a partir da perfuração da madeira, apresentam a dobra do frontal mais desenvolvida, enquanto que em *Colaptes auratus*, cujo principal alimento é obtido em outras fontes que não necessitam da perfuração da madeira, tal estrutura é ausente. De acordo com Bock (1999), essa dobra óssea do frontal funciona como um freio ósseo, impedindo a excessiva abdução da maxila superior nos períodos sem impacto durante a perfuração da madeira.

Ainda no frontal, Donatelli (1996) notou a presença de uma crista longitudinal medial. Dentre as espécies analisadas pelo autor, apenas *Piculus flavigula* mostra tal estrutura.

**Caráter 5** – Conformação da porção rostromedial do frontal (IC = 0,50):

**Estado 0.** Côncava

**Estado 1.** Convexa

**Estado 2.** Plana

*Celeus galeatus* possui a porção rostromedial do frontal côncava (figura 241a), enquanto *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. flavus* e *C. tinnunculus* possuem essa região do frontal plana (figura 241c). Já em *C. elegans*, *C. flavescens*, *C.*

*ochraceus*, *C. loricatus*, *C. lugubris* e *C. torquatus* ambos os estados foram encontrados. A única espécie a apresentar a porção rostromedial do frontal convexa foi *C. obrieni* (figura 241b).

**Caráter 6** – Crista longitudinal no frontal (IC = 0,75):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Apenas *C. obrieni* e *C. castaneus* possuem a crista longitudinal no frontal (figura 241b). Alguns espécimes de *C. castaneus* podem também não possuir esta crista. Com exceção dessas duas espécies, todos os demais representantes do gênero não possuem a crista longitudinal no frontal (figura 241a).

**Caráter 7** – Crista longitudinal, quando presente (IC = 1):

**Estado 0.** Muito marcada

**Estado 1.** Pouco marcada

Nas duas espécies que possuem a crista longitudinal no frontal, *C. castaneus* e *C. obrieni*, ela é pouco marcada (figura 241b).

**Caráter 8** – Participação do frontal na zona flexória craniofacial (IC = 0,33):

**Estado 0.** Completa

**Estado 1.** Incompleta

A mesma classificação utilizada por Araujo (2014) foi aqui utilizada para verificar a participação do frontal na zona flexória craniofacial. Em todas as espécies de *Celeus*, com exceção de *C. obrieni*, foi observada a participação completa do frontal na zona flexória craniofacial, ou seja, toda a extensão do frontal está em contato com a zona flexória crâniofacial (figura 242a). A única espécie que fugiu a esse padrão foi *C. obrieni*, cuja participação do frontal na zona flexória craniofacial foi classificada como incompleta (figura 242b). Nesta espécie é possível observar que o frontal liga-se apenas lateralmente ao osso nasal, promovendo a formação de uma fenda medial no frontal (figura 242b). A condição convexa da região rostromedial do frontal de *C. obrieni* (figura 241b) pode estar, de alguma forma, relacionada à

participação incompleta do frontal na zona flexória craniofacial, por essa elevação impedir o contato completo do frontal na zona flexória craniofacial.

Conforme sugerido por Burt (1930), o grau de especialização em perfurar a madeira tem reflexo direto na presença e grau de desenvolvimento da dobra do frontal. A elevação da região rostromedial do frontal de *C. obrieni* (figura 241b) parece representar a dobra do frontal apontada por Burt (1930), ainda que em um grau menos desenvolvido em comparação àquela encontrada nos representantes do gênero *Picoides*. Como as demais espécies do gênero não apresentam essa dobra, pois apresentam a região rostromedial do frontal côncava ou plana (figura 241a, c), é possível que *C. obrieni* seja mais especializada em perfurar a madeira que as demais espécies de *Celeus*, o que de certa forma é corroborado por Leite *et al*. (2013). Esses autores demonstraram que *C. obrieni* é uma espécie especialista em bambuzais do gênero *Guandua* sp., de onde extrai as formigas das quais se alimenta, sobretudo das espécies *Camponotus depressus* e *Azteca fasciata*.

Processo orbital do quadrado (*Processus orbitalis*)

De acordo com Donatelli (1996), o osso quadrado possui três processos associados ao *corpus quadrati*: ótico, orbital e mandibular. O processo orbital do quadrado dispõe-se rostromedialmente a partir do *corpus quadrati*, variando consideravelmente entre os pica-paus. De maneira geral, este processo é fino delgado e estende-se em cerca de 2/3 do comprimento do pterigoide (Donatelli, 1996).

**Caráter 9** – Forma do processo orbital do quadrado (IC = 0,33):

**Estado 0.** Retangular

**Estado 1.** Triangular

Foi constatada uma grande variação intraespecífica quanto à forma do processo pós-orbital do quadrado em *Celeus*. Algumas espécies como *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus* e *C. lugubris* têm o processo pós-orbital tanto retangular (figura 243a) quanto triangular (figura 243b), ao passo que *C. galeatus*, *C. loricatus*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* possuem o processo pós-orbital retangular, e em *C. castaneus* e *C. elegans* ele é triangular (figura 243).

Projeção do ectetimoide

O ectetimoide é uma lâmina óssea vertical que forma parte da parede rostral da órbita, separando-a da cavidade nasal (Baumel *et al.*, 1993). Em algumas aves, como os pica-paus, o osso lacrimal está presente e fortemente fusionado ao ectetimoide (Cracraft, 1968).

Donatelli (1996) observou a existência de uma projeção óssea ventrolateral partindo do ectetimoide que denominou projeção do ectetimoide. Segundo o autor, essa projeção pode estar ausente em algumas espécies, como em *Picumnus cirratus*, e presente em outras, estendendo-se à superfície dorsal da barra julgal, podendo ou não haver fusão entre elas.

Essa mesma estrutura foi tratada sob o nome processo descendente do lacrimal por Araujo (2014). O termo aqui adotado seguiu a proposta de Donatelli (1996) por se considerar que essa projeção seja parte do ectetimoide e não do lacrimal, que está fusionado a ele (Cracraft, 1968).

**Caráter 10** – Encontro da projeção do ectetimoide com a barra julgal (IC = 0,50):

**Estado 0.** Encontra

**Estado 1.** Não encontra

Em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. galeatus*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* há o encontro entre a projeção do ectetimoide e a barra julgal (figura 244a). Por outro lado, em *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. loricatus* e *C. lugubris* ambas as condições podem ser observadas (figura 244a, 244b).

**Caráter 11** – Tamanho da projeção do ectetimoide (IC = 0,50):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Longo

A projeção do ectetimoide foi considerada curta quando seu tamanho não ultrapassou um terço da extensão da barra julgal (figura 245a), e longa quando ultrapassou um terço de sua extensão (figura 245b).

*Celeus galeatus* foi a única espécie do gênero a apresentar apenas a projeção do ectetimoide curta, o que pode representar um artefato, pois um único espécime foi

analisado. Em *Celeus grammicus*, *C. undatus*, *C. elegans*, *C. flavus*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* a projeção do ectetimoide é longa (figura 245b), ao passo que nas espécies *C. castaneus*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. loricatus* e *C. lugubris* houve uma variação quanto ao tamanho dessa estrutura, podendo ser tanto curta (figura 245a) quanto longa.

Processo esquamosal (*Processus zygomaticus*)

O processo esquamosal situa-se ventralmente ao processo pós-orbital e é fortemente desenvolvido em algumas aves, como por exemplo nos pica-paus (Baumel *et al*., 1993). Este processo articula-se ventralmente com o processo ótico do quadrado e possui superfícies dorsal, lateral, medial e ventral bem desenvolvidas e bastante variáveis.

**Caráter 12** – Extremidade distal do processo esquamosal (IC = 0,33):

**Estado 0.** Arredondada

**Estado 1.** Pontiaguda

A extremidade distal do processo esquamosal é arredondada em *C. castaneus*, e *C. loricatus* (figura 246a) e pontiaguda em *C. galeatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (figura 246b). Em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus* e *C. lugubris* ambas as formas são registradas.

Processos suprameático (*Processus suprameaticus*) e paraoccipital (*Processus paroccipitalis*)

O processo suprameático do osso esquamosal forma parte da cótila do *capitulum* esquamosal do osso quadrado, contribuíndo com a borda externa do meato acústico (Baumel *et al*., 1993). Segundo Donatelli (1996), o processo suprameático se estende laterorostralmente e quase alcança a superfície caudal do osso quadrado e a porção caudolateral da mandíbula em diversas espécies de pica-paus, podendo ser bem desenvolvida ou fina e pontiaguda.

O processo paraoccipital forma a parede caudal da cavidade timpânica e do meato acústico, fornecendo suporte para fixação do *Ligamentum occipitomandibularis* e *M. depressor mandibulae*. Donatelli (1996) referiu-se ao processo paraoccipital como processo exoccipital. Segundo o autor, este processo

destaca-se da região occipital e é observado em diversas espécies de pica-pau. Geralmente, quanto maior a espécie mais desenvolvido é este processo.

**Caráter 13** – Tamanho do processo suprameático em relação ao paraoccipital (IC = 0,50):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Longo

**Estado 2.** Mesmo tamanho

*Celeus castaneus*, *C. galeatus*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus* possuem o processo suprameático mais longo quando comparado ao processo paraoccipital (figura 247b). Em *C. obrieni*, ambos os processos apresentam o mesmo tamanho (figura figura 247c). As demais espécies variaram individualmente quanto ao tamanho desses processos. *Celeus grammicus, C. undatus* e *C. ochraceus* possuem o processo suprameático longo e do mesmo tamanho que o processo paraoccipital; em *C. flavus* o processo suprameático é mais curto ou mais longo em relação ao processo paraoccipital; em *C. lugubris* é mais curto ou do mesmo tamanho. *Celeus elegans*, *C. flavescens* e *C. torquatus* foram as espécies que mais mostraram variação, com o processo suprameático curto (figura 247a), longo e do mesmo tamanho em relação ao processo paraoccipital. Esses resultados corroboram a constatação de Donatelli (1996) de que quanto maior a espécie, mais desenvolvido é o processo paraoccipital. Apesar de terem apresentado todos os tamanhos possíveis, as maiores espécies do gênero (*C. elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus*, *C. lugubris* e *C. torquatus*) foram as únicas a mostra o processo paraoccipital mais longo em relação ao suprameático (ver Anexo 4).

**Caráter 14** – Forma do processo suprameático (IC = 0,25):

**Estado 0.** Triangular

**Estado 1.** Retangular

*Celeus loricatus* e *C. obrieni* são as únicas espécies que possuem exclusivamente o processo supremeático triangular (figura 248a), ao passo que em *C. castaneus, C. galeatus* e *C. tinnunculus* este processo é exclsusivamente retangular (figura 248b). Já *C. grammicus, C. undatus, C. elegans, C. flavenscens, C. ochraceus,* C. *flavus, C. lugubris* e *C. torquatus* possuem ambas as formas.

Processo basipterigoide (*Processus basipterygoideus*)

Um par de processos basipterigoides pode se projetar a partir de cada um dos lados do rostro paraesfenoidal, articulando-se com o osso pterigoide (Bock, 1964; Baumel *et al*., 1993). O tamanho e a presença desse processo é extremamente variável entre as aves, podendo ser grande e bem articulado com o pterigoide ou, como na maioria dos grupos, vestigial, pequeno e sem nenhuma articulação com pterigoide ou ainda completamente ausente (Bock, 1964).

A presença ou ausência desse processo nos diferentes grupos e sua importância para a sistemática das aves foi abordada por autores como Beddard (1898). Este autor acreditava que a existência desse processo seria a condição primitiva e sua perda a condição secundária. De acordo com Bock (1964), o processo basipterigoide das aves é uma herança de seus ancestrais reptilianos, mas sua condição homóloga não pôde ser inequivocadamente estabelecida. O autor ainda especula que a única função desse processo seria limitar a movimentação do pterigoide.

Segundo Shufeldt (1891, 1900), o processo basipterigoide nos Picidae pode ser vestigial ou bem desenvolvido, dependendo da espécie em questão, mas sem nenhuma articulação com o pterigoide. Beddard (1898), ao contrário, apontava a ausência desse processo nos Picidae.

**Caráter 15** – Processo basipterigoide (IC = 0,33):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Em *C. ochraceus*, o processo basipterigoide esteve sempre ausente (figura 249a), enquanto em *C. grammicus*, *C. galeatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* esteve sempre presente (figura 249b). As espécies *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus*, *C. loricatus* e *C. lugubris* podem possuir ou não o processo basipterigoide.

**Caráter 16** – Tamanho do processo basipterigoide, quando presente (IC = 0,20):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Vestigial

O processo basipterigoide foi considerado vestigial quanto apenas uma protuberância foi observada (figura 249b) e curto quando se mostrou maior que uma protuberância, mas ainda assim de pequeno tamanho (figura 249c). *Celeus castaneus*, *C. galeatus*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus* possuem o processo basipterigoide curto (figura 249c). Já em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus*, *C. lugubris* e *C. torquatus* esse processo é vestigial (figura 249b).

**Caráter 17** – Articulação do processo basipterigoide com o pterigoide (IC = 1):

**Estado 0.** Não encontra

**Estado 1.** Encontra

Em nenhuma das espécies de *Celeus* onde o processo basipterigoide esteve presente foi observada a articulação entre ele e o pterigoide (figura 249).

Processo dorsal do pterigoide (*Processus dorsalis*)

Algumas aves possuem um processo dorsal ou espinho na porção dorsal do osso pterigoide, que serve para a inserção da aponeurose do *M. protractor pterygoidei*. Esse processo é bastante desenvolvido nos pica-paus, que possuem o *M. protractor pterygoidei* muito desenvolvido (Beecher, 1953; Bock, 1964; Baumel *et al.*, 1993; Donatelli, 1996; Donatelli, 2012a, 2012b). Esse processo pode variar quanto ao seu tamanho, podendo ser pequeno, como em *Colaptes melanochloros* e *Jynx ruficollis* (Donatelli, 1996), relativamente grande, como em *Blythipicus rubiginosus* (Donatelli, 2012b), e mesmo ausente, como nas espécies dos gêneros *Meygliptes* e *Hemicircus* (Donatelli, 2012a).

**Caráter 18** – Tamanho do processo dorsal do pterigoide (IC = 1):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Longo

O tamanho do processo dorsal do pterigóide foi analisado quanto a sua parte livre, à partir do pterigoide. Dessa forma, ao registrar uma pequena parte livre, foi considerado curto, e longo quando a parte livre apresentou maior tamanho.

Todos os espécimes de *Celeus grammicus*, *C. undatus* e *C. castaneus* possuem o processo dorsal do pterigoide curto (figura 250a), enquanto os de *C. galeatus*, *C.*

*torquatus* e *C. tinnunculus* o possuem longo (figura 250b). Já os espécimes de *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. loricatus* e *C. lugubris* variam quanto ao tamanho desse processo. Em alguns espécimes é curto enquanto em outros é longo.

Fossa temporal (*Fossa temporalis*)

A fossa temporal é uma escavação na face lateral do crânio, dorsal ao meato acústico externo e caudal ao processo pós-orbital, de onde as fibras do *M. adductor mandibulae externus rostralis temporalis* se originam. Em algumas aves, essa fossa é fortemente esculpida no crânio (Baumel *et al*., 1993; Donatelli, 2012b). Segundo Donatelli (1996, 2012a, 2012b), o tamanho dessa fossa varia entre as espécies de pica-paus, podendo ser mais longa verticalmente do que horizontalmente, ou o contrário, dependendo da espécie em questão.

**Caráter 19** – Comprimento da fossa temporal (IC = 0,50):

**Estado 0.** Curta

**Estado 1.** Longa

A fossa temporal foi considerada curta quando seu comprimento é menor ou igual à metade da distância entre seu limite caudal e a crista nucal transversa (figura 251a). Quando seu comprimento ultrapassou a metade da distância entre seu limite caudal e a cristal nucal transversa, ela foi considerada longa (figura 251b).

A fossa temporal em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. ochraceus*, *C. galeatus*, *C. loricatus*, *C. obrieni* e *C. torquatus* é curta (figura 251a), ao passo que em *C. tinnunculus* ela é longa (figura 251b). *Celeus castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus* e *C. lugubris* possuem tamanho variável, em alguns espécimes a fossa temporal é curta e em outros longa (figura 251).

Sulco epibranquial

Na região do osso frontal, existe uma depressão estreita onde os epibranquiais se acomodam chamada sulco epibranquial (Donatelli, 1996).

**Caráter 20** – Sulco epibranquial (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Em todas as espécies de *Celeus*, o sulco epibranquial está presente (figura 252).

**Caráter 21** – Sulco epibraquial, quando presente (IC = 1):

**Estado 0.** Vestigial

**Estado 1.** Evidente

Todas as espécies de *Celeus* apresentam o sulco epibranquial evidente (figura 252).

Crista lateroesfenoidal

A crista lateroesfenoidal é o ponto de origem da aponeurose do *M. adductor mandibulae externus caudalis medialis* (Donatelli, 1996, 2012a, 2012b). Essa crista situa-se no osso lateroesfenoidal, que constitui considerável porção da parte ventral da parede caudal da órbita (Baumel *et al*., 1993).

**Caráter 22** – Crista lateroesfenoidal (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Em todas as espécies de *Celeus* a crista lateroesfenoidal está presente (figura 253). Este resultado discorda de Araujo (2014), segundo o qual *C. elegans* não apresentaria a crista lateroesfenoidal.

Septo interorbital (*Septum interorbitale*)

Nas aves e em outros animais cujos olhos posicionam-se nas laterais do crânio, a região interorbital, normalmente, é representada por apenas um delgado septo interorbital (Weksler, 2006). O septo interorbital das aves é altamente variável, podendo ser não-ossificado, fino ou esponjoso (Zusi, 1978).

No septo interorbital, é possível notar a presença do sulco do nervo olfatório. Esse sulco é uma ranhura localizada no ângulo entre a parte superior do septo interorbital e a lâmina dorsal do osso mesoetmimoide por onde passam o nervo

olfatório e a artéria etimoide (Baumel *et al*., 1993). O nervo olfatório entra na órbita através de um forâmen na parte anterior da caixa craniana (Zusi, 1993).

Ainda no septo interorbital, é possível observar, em alguns casos, uma outra abertura além do forâmen do nervo ótico. Brito (2008) denominou essa abertura, que liga as duas órbitas de fontículo interorbital. Segundo Donatelli (1996), dez das treze espécies de pica-paus Neo e Afrotropicais, apresentam dois forâmens no septo interorbital. *Celeus flavescens* configura-se dentre essas três espécies que não possuem esses dois forâmens.

**Caráter 23** – Profundidade do sulco do nervo olfatório (IC = 0,50):

**Estado 0.** Profundo

**Estado 1.** Raso

O sulco do nervo olfatório de *C. grammicus* e *C. undatus* é exclusivamente profundo (figura 254a), enquanto que em *C. galeatus*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus* esse sulco é raso (figura 254b). Já as espécies *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. lugubris*, *C. obrieni* e *C. torquatus* variam quanto à profundidade desse sulco. Em alguns espécimes ele é profundo enquanto em outros é raso.

**Caráter 24** – Fontículo interorbital (IC = 0,50):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

O fontículo interorbital esteve ausente em *C. castaneus*, *C. ochraceus*, *C. galeatus*, *C. lugubris*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (figura 255a), presente em *C. undatus* (figura 255), e variando entre ausente e presente nos espécimes de *C. grammicus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus* e *C. loricatus.*

Em relação à constatação feita por Donatelli (1996) de que *C. flavescens* não possuía os dois forâmens no septo interorbital, está em parte correta, pois em alguns espécimes apenas o forâmen do nervo ótico foi observado, enquanto que em outros espécimes, além deste, foi constatada a presença do fontículo interorbital.

Lâmina paraesfenoidal (*Lamina parasphenoidalis*)

A lâmina paraesfenoidal localiza-se no *Basis cranii externa*, rostralmente à

área onde os músculos do pescoço se inserem no osso basioccipital (Baumel *et al*., 1993). Conforme apontado por Baumel *et al*. (1993), essa lâmina pode assumir diferentes configurações nas aves. Araujo (2014) constatou uma variação na conformação da borda rostral dessa lâmina, projetada acima do rostro paraesfenoidal, bem como no seu grau de fusão com o rostro paraesfenoidal. Donatelli (2012a, 2012b) denominou essa estrutura de projeção do rostro paraesfenoide, enquanto Araujo (2014) sugeriu o termo processo rostromedial da lâmina paraesfenoidal. Além das variação na forma da lâmina paraesfenoidal, conforme apontado por Baumel *et al*. (1993), é possível observar uma grande variação na conformação na projeção do rostro paraesfenoide nos Picidae (Donatelli, 1996, 2012a, 2012b; Manegold & Töpfer, 2012; Araujo, 2014).

**Caráter 25** – Anquilose da projeção do rostro paraesfenoide com a lâmina paraesfenoidal (IC = 0,33):

**Estado 0.** Extensa, somente a extremidade livre

**Estado 1.** Pequena, grande parte da projeção do rostro paraesfeóide livre

A anquilose da projeção do rostro paraesfenoide com a lâmina paraesfenoidal foi considerada extensa quando grande parte do rostro paraesfenoide estava fusionado à lâmina paraesfenoide, restando apenas sua extremidade livre (figura 256a). De maneira contrária, a anquilose foi considerada pequena quando houve pouca fusão entre ambas as estruturas e grande parte da projeção do rostro estava livre (figura 256b).

Uma grande variação foi observada nesse caráter. Com exceção de *C. galeatus*, que possui a anquilose da projeção do rostro paraesfenoide com a lâmina paraesfenoidal extensa, e *C. tinnunculus*, cuja anquilose entre ambas as estruturas é pequena, todas as demais espécies apresentaram ambos os estados (figura 256).

**Caráter 26** – Forma da projeção do rostro paraesfenoide (IC = 1):

**Estado 0.** Triangular

**Estado 1.** Pontiaguda

Os espécimes de *Celeus flavescens*, *C. ochraceus*, *C. galeatus*, *C. lugubris* e *C. tinnunculus* possuem apenas a extremidade cranial da projeção do rostro

paraesfenoide triangular (figura 256b), enquanto que nas demais espécies, a extremidade da projeção do rostro paraesfenoide pode ser tanto triangular quanto pontiaguda (figura 256a).

Mandíbula (*Mandibula*)

A mandíbula pode ser dividida em três partes: sinfisial (*Pars symphysialis*), que corresponde a sua porção rostral, intermediária (*Pars intermedia*), que se estende caudalmente até a *Zona flexoria intramandibularis caudalis*, e caudal (*Pars caudalis*), estendendo-se até a zona de flexão com o processo retroarticular (Baumel *et al*., 1993; Donatelli, 1996).

Na mandíbula, é possível observar a presença de uma fenestra, conhecida como fenestra mandibular (*Fenestra caudalis mandibulae*). Essa fenestra localiza-se na porção caudal da mandíbula (*Pars caudalis*), podendo variar quanto ao seu tamanho, número e presença, sendo ausente em algumas aves (Baumel *et al*., 1993).

O processo pseudocornoide 2 localiza-se laterocaudalmente em relação ao processo pseudocornoide 1. Esse processo é o ponto de inserção da aponeurose do *M. adductor mandibulae externus ventralis*, podendo ser mais desenvolvido em algumas espécies de pica-paus (*e.g. C. flavescens*) e inconspícuo em outras (*e.g. Picus mentalis*) (Donatelli, 1996, 2012a, 2012b).

**Caráter 27** – Tamanho da fenestra mandibular (IC = 0,50):

**Estado 0.** Vestigial

**Estado 1.** Pequena

**Estado 2.** Grande

Uma grande variação quanto ao tamanho da fenestra mandibular foi observada nas espécies de *Celeus*. Em *C. loricatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* essa fenestra é vestigial, enquanto em *C. grammicus* e *C. galeatus* ela é pequena. As demais espécies do gênero apresentaram mais de um tamanho de fenestra mandibular. *Celeus undatus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. lugubris* e *C. obrieni* possuem a fenestra mandibular variando de vestigial a pequena, enquanto que nos espécimes de *C. castaneus* ela pode ser vestigial, pequena ou grande (figura 257).

**Caráter 28** – Evidência do processo pseudocoronóide 2 da mandíbula (IC = 1):

**Estado 0.** Bem evidente

**Estado 1.** Pouco evidente

Em todas as espécies de *Celeus*, o processo pseudocoronoide 2 da mandíbula é bem evidente (figura 257).

Esqueleto apendicular (*Skeleton appendiculare*)

Esterno (*Sternum*)

Localizado na margem cranial do *Corpus sternii*, o sulco articular do coracoide é uma superfície de articulação do esterno com o coracoide. Em algumas aves, o sulco é direcionado caudolateralmente a partir do rostro medial, em outros grupos, como nos pica-paus, no entanto, esse sulco é orientado quase transversalmente (Baumel *et al*., 1993).

A margem caudal do esterno é altamente variável quanto à sua forma, podendo ser arredondada, quadrática, lisa ou dentada, dependendo do grupo em questão (Heimerdinger & Ames, 1967; Baumel *et al*., 1993). Ainda na margem caudal, é possível observar a presença de barras ósseas, denominadas trabéculas. Três trabéculas são observadas: as trabéculas laterais (*Trabecula lateralis*), intermediárias (*Trabecula intermedia*) e medial (*Trabecula mediana*). O espaço entre essas trabéculas pode ser de dois tipos: incisuras, quando as margens caudais das trabéculas não se fusionam e o esterno é entalhado, ou fenestras, quando há a fusão dessas trabéculas e o esterno é perfurado (Baumel *et al*., 1993).

Na porção rostroventral do esterno, é possível observar a presença de foramens pneumáticos.

O rostro esternal (*Rostrum sternii*) serve como fixação para algumas partes da *Membrana sternocoracoclavicularis*. Nesse rostro, existem dois espinhos: *Spina externa* e *Spina interna.* O primeiro está, geralmente, presente em diveros táxons, como em Picidae. Esse espinho esterno é bifurcado e seus processos são denominados *Alae spinae externae*. O espinho interno é encontrado com menor frequência nos grupos, sendo frequentemente representado por um ou mais tubérculos entre os dois *Labra interna* do sulco articular do coracoide (Baumel *et al*., 1993).

**Caráter 29** – Profundidade do sulco articular do coracoide (IC = 1):

**Estado 0.** Profundo

**Estado 1.** Raso

Em todas as espécies do gênero *Celeus*, o sulco articular do coracoide é profundo (figura 258).

**Caráter 30** – Forma da margem caudal da trabécula medial do esterno (IC = 0,50):

**Estado 0.** Quadrática

**Estado 1.** Bifurcada

A forma da margem caudal da trabécula medial do esterno variou consideravelmente em *Celeus*. Com exceção de *C. flavus*, *C. galeatus*, *C. obrieni* e *C. tinnunculus* que possuem apenas a margem caudal da trabécula medial quadrática (figura 259a), todas as demais variaram individualmente. Os espécimes de *Celeus grammicus*, *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, C. *ochraceus*, *C. loricatus*, *C. lugubris* e *C. torquatus* possuem essa margem quadrática ou bifurcada (figura 259b).

**Caráter 31** – Número de incisuras no esterno (IC = 1):

**Estado 0.** 1 par

**Estado 1.** 2 pares

Com exceção de *C. grammicus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. lugubris*, *C. obrieni* e *C. torquatus*, que apresentaram tanto um (figura 260b) quanto dois pares (figura 260c) de incisuras no esterno, as demais espécies possuem dois pares de incisuras.

**Caráter 32** – Conformação da incisura lateral do esterno (IC = 1):

**Estado 0.** Aberta

**Estado 1.** Fechada, formando uma fenestra

Em *C. grammicus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. lugubris*, *C. obrieni* e *C. torquatus*, a incisura lateral no esterno pode ser aberta (figura 260c) ou fechada

(figura 260b), formando uma fenestra, ao passo que em *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. galeatus*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus* essa incisura sempre foi aberta.

**Caráter 33** – Conformação da incisura medial do esterno (IC = 1):

**Estado 0.** Aberta

**Estado 1.** Fechada, formando uma fenestra

A incisura medial do esterno é aberta em todas as espécies de *Celeus* (figura 260).

**Caráter 34** – Tamanho da trabécula intermediária em relação à trabécula lateral (IC = 0,33):

**Estado 0.** Equivalente

**Estado 1.** Mais curta

**Estado 2.** Mais longa

Em *C. castaneus*, *C. galeatus*, *C. lugubris* e *C. obrieni*, a trabécula intermediária sempre é mais longa em relação à lateral (figura 260c). Nas demais espécies, uma grande variação individual foi observada. *Celeus grammicus*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. loricatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* possuem a trabécula intermediária do mesmo tamanho (figura 260b) ou mais longa que a lateral, enquanto os três tamanhos possíveis são encontrados nas espécies *C. undatus*, *C. elegans* e *C. flavescens* (figura 260a, 2).

**Caráter 35** – Forâmen pneumático do esterno (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Todas as espécies de *Celeus* apresentam forâmen pneumático na região crânioventral do esterno (figura 261).

**Caráter 36** – Tamanho do forâmen pneumático do esterno, quando presente (IC = 0,50):

**Estado 0.** Pequeno

**Estado 1.** Grande

Uma grande variação individual foi observada quanto ao tamanho do forâmen pneumático no esterno. Com exceção de *C. lugubris* e *C. obrieni*, que possuem apenas foramens grandes (figura 261b), todas as demais espécies apresentam foramens pequenos (figura 261a) e grandes.

**Caráter 37** – Forma do processo *Alae spinae externae* (IC = 0,50):

**Estado 0.** Arredondado

**Estado 1.** Afilado

Este processo possui apenas a forma arredondada em *C. undatus* e *C. galeatus* (figura 262a, 262b) e unicamente afilado em *C. flavescens, C. ochraceus, C. obrieni* e *C. tinnunculus* (figura 262c, 262d). Nas demais espécies varia individualmente, e as duas forma são observadas.

**Caráter 38** – Tamanho do processo *Alae spinae externae* (IC = 0,50):

**Estado 0.** Curto

**Estado 1.** Longo

O processo *Alae spinae externae* foi considerado curto quando não ultrapassou um terço da extensão do sulco articular do coracoide (figura 262a) e longo quando ultrapassou um terço de sua extensão (figuras 262b, 262c, 262d).

Esse processo é curto em *C. undatus, C. galeatus*, *C. obrieni* e *C. tinnunculus* (figura 262a) e em *C. grammicus, C. castaneus, C. elegans, C. flavescens, C. ochraceus, C. flavus, C. loricatus, C. lugubris e C. torquatus* esse processo variou individualmente, podendo ser tanto longo (figura 262b) quanto curto.

**Caráter 39** – Posição da margem caudal da trabécula medial do esterno em relação à intermediária (IC = 1):

**Estado 0.** No mesmo plano horizontal

**Estado 1.** Cranialmente à trabécula

Em *C. undatus, C. elegans, C. flavus, C. loricatus, C. lugubris* e *C. torquatus* a trabécula medial do esterno posicionou-se tanto no mesmo plano horizontal em relação à trabécula intermediária (figura 263a), quanto cranialmente a ela (figura 263b), enquanto que em *C. grammicus, C. castaneus, C. flavescens, C. ochraceus, C. galeatus, C. obrieni* e *C. tinnunculus* a trabécula medial do esterno posicionou-se cranialmente à trabécula intermediária.

**Caráter 40** – Forma da margem da quilha do esterno (IC = 0,50):

**Estado 0.** Curvada

**Estado 1.** Retilínea

Uma pequena variação quanto a forma da margem da quilha do esterno foi observada. Nas espécies *C. galeatus* e *C. obrieni*, a margem da quilha do esterno é unicamente curvada (figura 264a), sendo unicamente retilínea em *C. grammicus* e *C. ochraceus* (figura 264b) e de ambas as formas em *C. undatus, C. castaneus, C. elegans, C. flavescens, C. flavus, C. loricatus, C. lugubris, C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

Pélvis (*Pelvis*)

Cada um dos ossos que compõem o quadril são formados pela anquilose pós-natal do *Ileum, Ischium* e *Pubis*. A pélvis é formada pela consolidação de dois desses ossos do quadril com o *Synsacrum* (Baumel *et al*., 1993).

A fenestra isquiopúbica (*Fenestra ischiopubica*) é uma abertura entre o eixo do púbis e o ísquio, podendo assumir diversas conformações, desde fendas a aberturas ovais e alongadas (Baumel *et al*., 1993). Localizado caudoventralmente ao acetábulo (*Acetabulum*), o forâmen obturador (*Foramen obturatum*) é uma abertura oval por onde passam o tendão do *M. obturatorius medialis* e o *N. obturatorius*. Esse forâmen é a parte isolada da fenestra isqueopúbica. Essa separação é promovida por meio do processo obturador do ísquio (*Processus obturatorius*), formado pela ossificação do ligamento isquiopúbico (*Ligamentum ischiopubicum*) (Baumel *et al*., 1993).

Na crista dorsal do ilíaco (*Crista dorsalis ilii*) pode existir um prolongamento caudal denominado espinho dorsolateral ilíaco (*Spina dorsolateralis ilii*). De maneira semelhante, algumas aves podem apresentar ou não o processo marginal caudal (*Processus marginalis caudalis*), que é a margem caudal do *Os coxae* da pélvis entre

o espinho dorsolateral do ilíaco e o processo terminal do ísquio (*Processus terminalis ischii*) (Baumel *et al*., 1993).

**Caráter 41** – Direcionamento do púbis (IC = 0,50):

**Estado 0.** Voltado para baixo e aberto

**Estado 1.** Voltado para baixo e fechado

**Estado 2.** Voltado para baixo e curvado horizontalmente

*Celeus galeatus* e *C. torquatus* foram as únicas espécies que possuem um único direcionamento do púbis, que é direcionado para baixo e fechado (figura 265b). Todas as demais espécies do gênero variaram individualmente, apresentando dois ou três direcionamentos distintos. *Celeus obrieni* possui o púbis direcionado para baixo podendo ser aberto (figura 265a) e fechado; em *C. elegans* e *C. ochraceus* o púbis é voltado para baixo e aberto e voltado para baixo e curvado horizontalmente (figura 265c); em *C. grammicus*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus* o púbis é voltado para baixo e fechado e voltado para baixo e curvado horizontalmente. Já *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. flavescens*, *C. flavus* e *C. lugubris* possuem todos os três tipos de direcionamento do púbis.

**Caráter 42** – Encontro do processo obturador do ísquio com o púbis (IC = 1):

**Estado 0.** Não encontra

**Estado 1.** Encontra o púbis sem haver fusão

**Estado 2.** Encontra o púbis fusionando-se

Em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. loricatus*, *C. obrieni* e *C. torquatus* não há o encontro entre processo obturador do ísqueo com o púbis (figura 266c). Em *C. galeatus*, esse processo encontra o púbis mas não há a fusão entre ambos (figura 266b). Já em *C. elegans*, *C. lugubris*, *C. tinnunculus* e *C. flavescens* foi observada uma variação individual, onde nas três primeiras esse processo pode não encontrar ou encontrar e fusionar-se com o púbis (figura 266a), enquanto que em *C. flavescens* todos os três tipos de encontro podem ocorrer.

**Caráter 43** – Espinho dorsolateral do ilíaco (*Spina dorsolateralis ilii*) (IC = 0,50):

**Estado 0.** Vestigial

**Estado 1.** Conspícuo

Todas as espécies de *Celeus* possuem o espinho dorsal do ilíaco conspícuo (figura 266).

**Caráter 44** – Processo marginal caudal do ilíaco (*Processus marginis caudalis*) (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Em *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. galeatus*, *C. obrieni* e *C. torquatus* o processo marginal caudal do ílíaco sempre esteve ausente (figura 266c), ao passo que em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. loricatus*, *C. lugubris* e *C. tinnunculus* esse caráter variou individualmente, podendo estar presente (figura 266a, 266b) ou ausente.

Escápula (*Scapula*)

Segundo Höfling & Alvarenga (2001), a escápula é um osso de forma laminar, estreito e alongado (ou ligeiramente curvo), variável quanto à sua forma dependendo do grupo taxonômico amostrado. Ainda segundo os autores, a porção caudal da escápula dos Picidae é acentuadamente curvada (quase 90º), sugerindo que esse caráter possa ser compartilhado pelos membros da família, com exceção de *Jynx*, cuja forma da escápula é mais semelhante à dos membros da família Indicatoridae e outras famílias da ordem Piciformes. A escápula acentuadamente curvada em sua porção caudal, assumindo o formato de "J", foi corroborada por Manegold & Töpfer (2012) como uma das seis sinapomorfias que suportam o clado formado por toda a família Picidae exceto *Jynx*, conforme sugerido por Höfling & Alvarenga (2001).

**Caráter 45** – Forma da extremidade caudal da escápula (IC = 1):

**Estado 0.** Arredondada

**Estado 1.** Quadrática

**Estado 2.** Triangular

Em todas as espécies de *Celeus* a extremidade caudal da escápula é acentuadamente curvada, conferindo a este osso a forma da letra "J". Apesar da forma constante, foi observada uma grande variação quanto à forma dessa extremidade caudal. Com exceção de *C. galeatus*, que possui essa extremidade arredondada (figura 267a), todas as demais espécies variaram individualmente quanto à sua forma. *Celeus obrieni* e *C. tinnunculus* possuem a extremidade caudal da escápula arredondada e triangular (figura 267c), em *C. ochraceus, C. loricatus* e *C. torquatus* ela é quadrática (figura 267b) ou triangular. Em *C. grammicus, C. undatus, C. castaneus, C. elegans, C. flavescens, C. flavus* e *C. lugubris* todas as três formas foram registradas.

Coracoide (*Coracoideum*)

Juntamente com a clavícula (*Furcula*) e escápula (*Scapula*), o coracoide (*Coracoideum*) compõe a cintura escapular, sendo o osso mais forte dentre os três (Höfling & Alvarenga, 2001). Na extremidade esternal do coracoide, é possível observar a presença do processo lateral (*Processus lateralis*), que em alguns gêneros da família Cathartidae podem apresentar uma evidente expansão laminar (Brito, 2008). Tal expansão laminar também foi registrada em alguns gêneros da subfamília Picinae por Araujo (2014). Segundo Burt (1930), essa expansão laminar é o local de origem do *M. pectoralis tertius*, cuja contração é responsável por empurrar o coracoide para baixo.

**Caráter 46** – Expansão laminar no processo lateral do coracoide (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Todos os representantes do gênero *Celeus* possuem uma expansão laminar no processo lateral do coracoide (figura 268).

Carpometacarpo (*Carpometacarpus*)

O carpometacarpo é um osso em forma laminar formado pela fusão dos ossos carpal e metacarpal (Proctor & Lynch, 1993). Presente em alguns grupos, como os Piciformes, o processo intermetacarpal (*Processus intermetacarpalis*) do metacarpal maior (*metacarpal major*) projeta-se caudalmente, sobrepondo e, por vezes, fusiona-se com a porção dorsal do metacarpal menor (*metacarpal minus*), servindo de

inserção para o *M. extensor metacarpi ulnari* (Baumel *et al*., 1993).

**Caráter 47** – Processo intermetacarpal (*Processus intermetacarpalis*) em relação ao os metacarpal menor (*metacarpal minus*) (IC = 1):

**Estado 0.** Ultrapassa e divide o espaço intermetacarpal

**Estado 1.** Ultrapassa e não divide o espaço intermetacarpal

Nas espécies *C. ochraceus*, *C. loricatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* o processo intermetacarpal ultrapassa o metacarpal menor e divide o espaço intermetacarpal (figura 269a) originando uma segunda fenestra denominada espaço intermetacarpal proximal (*spatium intermetacarpalis proximalis*) por Manegold & Töpfer (2012). Em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. flavus* e *C. lugubris* o processo intermetacarpal sempre ultrapassa o metacarpal menor, podendo ou não (figura 269b) dividir o espaço intermetacarpal em duas fenestras.

Pigóstilo (*Pygostylus*)

O pigóstilo é um osso laminar achatado formado pela anquilose pós-natal de um número variável de vértebras caudais livres, geralmente de cinco a seis, que suporta a musculatura e tecidos conectivos da cauda (Baumel *et al*., 1993; Proctor & Lynch, 1993). Segundo Baumel *et al.* (1993), o pigóstilo pode apresentar três partes: a base do pigóstilo (*Basis pygostyli*), derivada da fusão de diversos corpos vertebrais; a lâmina do pigóstilo (*Lamina pygostyli*), porção laminar desse osso derivada dos processos e arcos espinosos; e o disco do pigóstilo (*Discus pygostyli*), um disco em forma de escudo localizado em sua margem caudal. Burt (1930) aponta a presença de processos transversais bem desenvolvidos em Picidae, fato corroborado por Manegold & Töpfer (2012). Em relação ao disco do pigóstilo, Burt (1930) notou que, nos Picidae, esse disco é muito desenvolvido e largo, aumentando a área de inserção da extremamente desenvolvida musculatura depressora da cauda. Ainda segundo o autor, a conformação do pigóstilo estaria diretamente relacionada aos hábitos das diferentes espécies. Nas espécies de hábitos mais arborícolas, o disco do pigóstilo é mais alargado e o espinho neural menor, enquanto que nas espécies mais terrícolas, o disco do pigóstilo é mais estreito e o espinho neural maior. De acordo com Manegold & Töpfer (2012), o alargamento do disco do pigóstilo foi uma das características mais

importantes a surgir no ancestral dos pica-paus verdadeiros (subfamília Picinae), podendo ser considerada uma das primeiras adaptações desse grupo relacionada ao hábito de escalar troncos.

Em algumas espécies, é possível observar a presença de um canal vascular (*Canalis vascularis*) no disco do pigóstilo.

**Caráter 48** – Canal vascular (*Canalis vascularis*) do pigóstilo (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Em todas as espécies de *Celeus* o canal vascular do pigóstilo esteve presente (figura 270).

**Caráter 49** – Conformação do canal vascular (*Canalis vascularis*) do pigóstilo (IC = 1):

**Estado 0.** Aberto

**Estado 1.** Fechado, formando um forâmen

Em *C. undatus*, *C. castaneus* e *C. loricatus* o canal vascular sempre é fechado, formando um forâmen (figura 270b). Já nas espécies *C. grammicus*, *C. elegans*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. lugubris* e *C. torquatus* o canal vascular pode ser aberto (figura 270a) ou fechado formando um forâmen.

Plumagem

**Caráter 50** – Colorido do píleo (IC = 0,80):

**Estado 0.** Preto

**Estado 1.** Marrom

**Estado 2.** Castanho

**Estado 3.** Amarelo

**Estado 4.** Vermelho

O colorido do píleo é um caráter que possui grande variação entre as espécies de *Celeus*, tanto interespecificamente quanto intraespecificamente, pois em algumas

espécies (*e.g. C. undatus*), existe algum grau de variação individual. Espécies como *C. loricatus*, *C. spectabilis* e *C. obrieni* têm o píleo castanho; em *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. subflavus* e *C. lugubris* ele é amarelo; em *C. galeatus* é vermelho. As demais espécies possuem mais de um colorido possível de píleo. Os espécimes de *C. grammicus* e *C. multifasciatus*, por exemplo, possuem píleo marrom ou castanho, enquanto que nos espécimes de *C. undatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* variam ainda mais, podendo ser marrom, castanho ou amarelo (figura 271).

**Caráter 51** – Marcações no píleo (IC = 0,50):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

A grande maioria das espécies do gênero (*C. castaneus, C. elegans, C. flavescens, C. flavus, C. subflavus, C. galeatus, C. lugubris, C. spectabilis, C. obrieni, C. torquatus* e *C. tinnunculus*) não apresenta qualquer marcação no píleo. *Celeus multifasciatus* é a única espécie do gênero que sempre tem o píleo marcado, ao passo que em *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. loricatus* essas marcações podem estar presentes ou ausentes (figura 272).

**Caráter 52** – Forma das marcações no píleo, quando presentes (IC = 1):

**Estado 0.** Listras longitudinais

**Estado 1.** Máculas

**Estado 2.** Barrações horizontais

Em *C. multifasciatus* as marcações no píleo são sempre listras longitudinais; em *C. loricatus* máculas; em *C. grammicus* variam entre listras longitudinais e máculas e em *C. undatus* essas marcações ou são máculas ou barrações horizontais (figura 273).

**Caráter 53** – Dimorfismo sexual externo (IC = 1):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

A maioria das espécies de pica-paus são sexualmente dimórficas quanto ao colorido. Geralmente esse dimorfismo envolve a existência de áreas coloridas (sobretudo vermelho ou amarelo) no píleo, nuca ou na região malar (Gorman, 2014).

Todas as espécies do gênero *Celeus* apresentam dimorfismo sexual externo (figura 274).

**Caráter 54** – Forma do dimorfismo sexual externo, quando presente (IC = 1):

**Estado 0.** Estria malar vermelha nos machos, ausente nas fêmeas

**Estado 1.** Estria malar e garganta vermelhas nos machos, ausente nas fêmeas

**Estado 2.** Estria malar vermelha nos machos e preta nas fêmeas

**Estado 3.** Estria malar e manchas no píleo vermelhas nos machos, ausente nas fêmeas

**Estado 4.** Estria malar preta com máculas brancas e vermelha nos machos. preto com máculas brancas nas fêmeas

**Estado 5.** Macho com mácula auricular preta/branca e fêmea com estria malar branca com borda preta

**Estado 6.** Fronte oliva com máculas amarelas e restante do píleo vermelho nos machos, píleo totalmente oliva com máculas amarelas nas fêmeas

Nas espécies *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. galeatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* os machos possuem uma estria malar vermelha, ausente nas fêmeas. *Celeus loricatus* é a única espécie onde os machos possuem a estria malar e a garganta vermelhas, características ausentes nas fêmeas. Em *C. spectabilis* e *C. obrieni*, os machos são as únicas espécies do gênero a possuírem estria malar e manchas no píleo vermelhas, ambas ausentes nas fêmeas. *Celeus flavescens*, *C. ochraceus* e *C. lugubris* também são as únicas espécies do gênero onde os machos possuem estria malar vermelha e as fêmeas estria malar preta ao invés de ausente, como ocorre com as demais espécies do gênero (figura 274).

**Caráter 55** – Face dorsal das retrizes (IC = 0,66):

**Estado 0.** Lisa

**Estado 1.** Barrada

**Estado 2.** Lisa, apenas com as retrizes externas barradas

*Celeus grammicus, C. multifasciatus, C. castaneus, C. elegans, C. flavescens, C. ochraceus, C. flavus, C. subflavus, C. galeatus, C. lugubris, C. spectabilis* e *C. obrieni* possuem a face dorsal das retrizes lisas, sem nenhuma marcação. Já em *C. undatus, C. loricatus, C. torquatus* e *C. tinnunculus* a face dorsal das retrizes é barrada (figura 275).

**Caráter 56** – Face ventral das retrizes (IC = 0,66):

**Estado 0.** Lisa

**Estado 1.** Barrada

**Estado 2.** Lisa, apenas as retrizes externas barradas

*Celeus grammicus, C. multifasciatus, C. castaneus, C. elegans, C. flavescens, C. ochraceus, C. flavus, C. subflavus, C. galeatus, C. lugubris, C. spectabilis* e *C. obrieni* possuem a face ventral das retrizes lisas, sem nenhuma marcação, ao passo que *C. undatus, C. loricatus* e *C. torquatus* possuem a face ventral das retrizes barrada. Em *C. tinnunculus,* a face ventral das retrizes pode ser lisa ou barrada (figura 276).

**Caráter 57** – Colorido do manto (IC = 0,50):

**Estado 0.** Preto

**Estado 1.** Marrom

**Estado 2.** Castanho

**Estado 3.** Amarelo

**Estado 4.** Branco

**Estado 5.** Oliva

O colorido do manto foi analisado levando em consideração sua cor de fundo. Em *C. spectabilis*, por exemplo, o manto é amarelo com marcações pretas. Dessa forma, apenas a cor amarela foi levada em consideração e o tipo de marcação, independente do colorido, foi analisado como caráter à parte (caracteres 58 e 59).

O colorido preto do manto foi encontrado apenas em *C. galeatus* e *C. torquatus*, da mesma forma que o manto castanho só foi encontrado nos espécimes de *C. castaneus* e *C. tinnunculus* e o amarelo em *C. flavescens, C. ochraceus, C. flavus, C. subflavus, C. spectabilis* e *C. obrieni*. *Celeus lugubris* possui dois coloridos de

manto, variando de preto a marrom, enquanto *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. elegans* e *C. loricatus* possuem manto variando entre marrom e castanho (figura 277).

**Caráter 58** – Marcações no manto (IC = 0,33):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

*Celeus flavus* e *C. galeatus* são as únicas espécies que não possuem marcações no manto. *Celeus undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. flavescens*, *C.subflavus*, *C. lugubris*, *C. spectabilis*, *C. obrieni* e *C. tinnunculus* possuem algum tipo de marcação no manto, enquanto nas espécies *C. grammicus*, *C. elegans*, *C. ochraceus*, *C. loricatus* e *C. torquatus* essas marcações podem estar presentes ou não (figura 277).

**Caráter 59** – Forma das marcações no manto, quando presentes (IC = 1):

**Estado 0.** Listras longitudinais

**Estado 1.** Máculas

**Estado 2.** Barrações horizontais

**Estado 3.** Máculas cordiformes

**Estado 4.** Máculas ovais

Existe uma grande variedade quanto à forma das marcações no manto nas espécies de *Celeus*, quando elas estão presentes. Nos espécimes de *Celeus elegans* que possuem algum tipo de marcação, elas se manifestam como listras longitudinais amarelas. Em *C. subflavus* essas marcações são máculas marrons. As barrações horizontais configuram-se como o tipo mais comum de marcação no manto dentre as espécies de *Celeus*, pois está presente em *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. flavescens*, *C. lugubris*, *C. spectabilis*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. As espécies *C. grammicus* e *C. loricatus* variam quanto ao tipo de marcação presente no manto, apresentando ou máculas ou barrações horizontais, enquanto *C. ochraceus* possui o manto marcado com máculas cordiformes ou ovais (figura 278).

**Caráter 60** – Colorido do uropígio (IC = 0,80):

**Estado 0.** Preto

**Estado 1.** Marrom

**Estado 2.** Castanho

**Estado 3.** Amarelo

**Estado 4.** Branco

**Estado 5.** Oliva

O colorido do uropígio variou pouco intraespecificamente. *Celeus grammicus* (uropígio marrom, castanho ou amarelo), *C. undatus* (uropígio castanho ou amarelo), *C. multifasciatus* (uropígio castanho ou amarelo), *C. elegans* (uropígio marrom e amarelo), *C. castaneus* (uropígio marrom ou castanho) apresentaram mais de uma cor de uropígio. Em *C. loricatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* o uropígio é castanho; em *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. lugubris*, *C. spectabilis* e *C. obrieni* é amarelo, e em *C. galeatus* é branco, sendo a única espécie do gênero a apresentar tal cor de uropígio (figura 279).

**Caráter 61** – Marcações no uropígio (IC = 0,33):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

A maioria das espécies de *Celeus* não possui marcações no uropígio. Apenas *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. tinnunculus* e *C. loricatus* apresentam algum tipo de marcação, sendo que *C. loricatus* pode ou não ter tais marcações (figura 280).

**Caráter 62** – Forma das marcações no uropígio, quando presentes (IC = 1):

**Estado 0.** Máculas

**Estado 1.** Barrações horizontais

Em *C. loricatus* e *C. tinnunculus* as marcações no uropígio são barrações horizontais. Em *C. undatus* e *C. multifasciatus* essas marcações variam entre máculas e barrações horizontais (figura 280).

**Caráter 63** – Marcações nas coberteiras supracaudais (IC = 0,25):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

As coberteiras supracaudais podem ser lisas, sem nenhuma marcação, como em *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. galeatus*, *C. spectabilis*, *C. obrieni* e *C. torquatus* ou marcadas, como em *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. ochraceus* e *C. tinnunculus*. Em *C. grammicus*, *C. flavescens*, *C. loricatus* e *C. lugubris* há uma grande variação individual e as coberteiras supracaudais podem ser marcadas ou lisas (figura 281).

**Caráter 64** – Forma das marcações nas coberteiras supracaudais, quando presentes (IC = 0,50):

**Estado 0.** Máculas

**Estado 1.** Barrações

Em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus* e *C. ochraceus* as marcações nas coberteiras supracaudais são máculas, enquanto que em *C. flavescens*, *C. loricatus* e *C. tinnunculus* são barrações. *Celeus lugubris* varia quanto ao tipo de marcação nas coberteiras supracaudais, podendo ser máculas ou barrações (figura 281).

**Caráter 65** – Marcações no peito (IC = 0,50):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

*Celeus flavus* não possui marcações no peito, enquanto *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. subflavus*, *C. galeatus*, *C. loricatus*, *C. spectabilis*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* possuem algum tipo de marcação no peito. Já *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. elegans* e *C. lugubris* podem apresentar ou não tais marcações (figura 282).

**Caráter 66** – Forma das marcações no peito, quando presentes (IC = 0,33):

**Estado 0.** Máculas

**Estado 1.** Barrações horizontais

**Estado 2.** Forma de “V”

**Estado 3.** Colar

Marcações no peito do tipo máculas só ocorrem em *C. subflavus* e em *C. loricatus*, que também pode apresentar marcações em forma de “V”. Barrações horizontais são encontradas na região peitoral de *C. galeatus*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. elegans* e *C. lugubris*, sendo que nessas quatro últimas espécies, essas barrações, quando presentes, são sutis. Em *C. castaneus*, o tipo de marcação encontrada no peito é aquela em forma de “V”. *Celeus spectabilis*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* possuem um colar preto ocupando a região peitoral. *Celeus grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* podem apresentar dois tipos de marcações peitorais: barrações horizontais e marcações em forma de “V” (figura 282).

**Caráter 67** – Colorido do peito (IC = 0,57):

**Estado 0.** Preto

**Estado 1.** Marrom

**Estado 2.** Castanho

**Estado 3.** Amarelo

**Estado 4.** Laranja

**Estado 5.** Oliva

**Estado 6.** Branco

De modo semelhante ao colorido do manto, o colorido do peito foi analisado levando em consideração sua cor de fundo. Em *C. spectabilis*, *C. obrieni*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* a região peitoral é preta. *Celeus flavus* e *C. subflavus* possuem o peito amarelo. *Celeus galeatus* é a única espécie do gênero a apresentar a região peitoral branca. Nas espécies *C. flavescens*, *C. ochraceus* e *C. lugubris* o peito pode ser preto ou marrom, em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus* e *C. elegans* varia entre marrom e castanho e em *C. loricatus* pode ser castanho ou amarelo (figura 282).

**Caráter 68** – Colorido do abdômen (IC = 0,80):

**Estado 0.** Preto

**Estado 1.** Marrom

**Estado 2.** Castanho

**Estado 3.** Amarelo

**Estado 4.** Branco

**Estado 5.** Oliva

Poucas espécies possuem uma única cor de abdômen, como *C. flavus, C. subflavus, C. spectabilis* e *C. obrieni* que possuem o abdômen amarelo, e *C. galeatus*, cujo abdômen é branco. Todas as demais espécies apresentam dois coloridos de abdômen. *Celeus flavescens, C. ochraceus* e *C. lugubris* têm o abdômen preto ou marrom; em *C. grammicus, C. undatus, C. multifasciatus, C. castaneus* e *C. elegans* pode ser marrom ou castanho, ao passo que em *C. loricatus, C. torquatus* e *C. tinnunculus* o colorido do abdômen pode ser castanho ou amarelo (figura 283).

**Caráter 69** – Marcações no abdômen (IC = 0,25):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

Nem todas as espécies do gênero apresentam o abdômen marcado. *Celeus flavescens, C. ochraceus, C. elegans C. flavus, C. subflavus, C. lugubris* e *C. torquatus* possuem o abdômen liso, sem nenhuma marcação. Já *C. grammicus, C. undatus, C. multifasciatus, C. castaneus, C. galeatus, C. spectabilis, C. obrieni* e *C. tinnunculus* possuem o abdômen marcado. *Celeus loricatus* pode ou não ter o abdômen marcado (figura 283).

**Caráter 70** – Forma das marcações no abdômen, quando presentes (IC = 0,33):

**Estado 0.** Máculas

**Estado 1.** Barrações horizontais

**Estado 2.** Forma de "V"

O abdômen de *C. elegans, C. galeatus* e *C. lugubris* é barrado horizontalmente; em *C. castaneus, C. spectabilis* e *C. obrieni* as marcações são em

forma de “V”. As demais espécies possuem mais de um tipo de marcação no abdômen. *Celeus loricatus* possui o abdômen maculado ou com marcações em forma de “V”, enquanto *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus* e *C. tinnunculus* têm o abdômen barrado horizontalmente ou com marcações em forma de “V” (figura 283).

**Caráter 71** – Cobertura das narinas com penas (IC = 1):

**Estado 0.** Ausentes

**Estado 1.** Presentes

Nenhuma espécie do gênero *Celeus* possui as narinas cobertas com penas (figura 284).

Vocalização

**Caráter 72** – Variação de amplitude ao longo da frase (IC = 0,33):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

Apenas nas espécies *C. galeatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* não houve variação de amplitude nas frases do canto. Todas as sílabas são emitidas na mesma frequência. Em todas as demais espécies do gênero há variação de amplitude ao longo das frases do canto (figura 285).

**Caráter 73** – Manifestação da variação de amplitude ao longo da frase, quando presente (IC = 1):

**Estado 0.** Decrescente

**Estado 1.** Crescente/decrescente

Em todas as espécies de *Celeus* onde foi constatada variação de amplitude ao longo das frases do canto, ela foi decrescente (figura 285).

**Caráter 74** – Número de elementos que compõem a sílaba (IC = 1):

**Estado 0.** 1

**Estado 1.** 2 ou mais

As sílabas das frases do canto de todas as espécies de *Celeus* são formadas por apenas elemento (figura 286).

**Caráter 75** – Número de complexos de sílabas da frase (IC = 0,25):

**Estado 0.** 1

**Estado 1.** 2

As frases do canto de *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. galeatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* são formadas por apenas um complexo de sílabas. Já as frases do canto de *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. loricatus*, *C. lugubris*, *C. spectabilis* e *C. obrieni* são compostas por dois complexos de sílabas (figura 286).

**Caráter 76** – Número de sílabas do complexo 1 (IC = 0,25):

**Estado 0.** 1

**Estado 1.** 2 ou mais

O primeiro complexo de sílabas de *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. lugubris*, *C. spectabilis* e *C. obrieni* é formado por uma única sílaba, enquanto em *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. galeatus*, *C. loricatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus* duas ou mais sílabas compõem o complexo 1 (figura 286).

**Caráter 77** – Número de sílabas do complexo 2 (IC = 1):

**Estado 0.** 1

**Estado 1.** 2 ou mais

*Celeus grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* são as únicas espécies que apresentam apenas uma sílaba no complexo 2. Em *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. spectabilis* e *C. obrieni* duas ou mais sílabas compõem esse complexo de sílabas. *Celeus loricatus* e *C. lugubris* podem apresentar uma, duas ou mais sílabas nesse complexo (figura 286).

**Caráter 78** – Variação no posicionamento do harmônico dominante ao longo da frase (IC = 0,50):

**Estado 0.** Ausente

**Estado 1.** Presente

O harmônico dominante é o ponto de maior frequência de uma sílaba. Em *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus* e *C. elegans* o harmônico dominante das sílabas varia de posicionamento ao longo da frase, ou seja, em uma sílaba pode posicionar-se no primeiro harmônico e na sílaba seguinte no segundo harmônico, por exemplo. Em todas as demais espécies do gênero, tal variação não é observada, o harmônico dominante mantém-se no mesmo harmônico em todas as sílabas.

**Caráter 79** – Manifestação da variação no posicionamento do harmônico dominante ao longo da frase, quando presente (IC = 1):

**Estado 0.** Crescente

**Estado 1.** Decrescente

Nas espécies onde houve variação no posicionamento do harmônico dominante ao longo da frase, *C. grammicus*, *C. undatus*, *C. multifasciatus*, *C. castaneus* e *C. elegans*, ela sempre foi crescente, ou seja, em uma determinada sílaba o harmônico dominante posicionou-se no primeiro harmônico e na sílaba seguinte no segundo harmônico.

### 4.2.1 Sinapomorfias e clados

Após a análise filogenética dos 80 caracteres e 20 terminais analisados, 18 árvores igualmente parcimoniosas (L = 172, IC = 0,54, RI = 0,54, HI = 0,46, RC = 0,29) foram encontradas. Os resultados são apresentados no diagrama de consenso estrito na figura 287. A descrição dos doze clados recuperados, bem como suas respectivas sinapomorfias são descritos a seguir.

Clado A – (gênero *Celeus*)

Sinapomorfias: caracteres 1(1 → 0), 3(1 → 0), 6(1 → 0), 19(1 → 0), 24(1 → 0), 71(1 → 0).

Seis sinapomorfias, cinco osteológicas e uma de plumagem, sustentam o clado formado por todas as espécies do gênero *Celeus*. Esse clado recebeu um alto suporte de Bremer, igual a 7.

O estado 0 do caráter 1 aponta à ausência de ângulo caudolateral do palatino (figura 238a). O estado 0 do caráter 3 indica que o processo pós-orbital é curto em *Celeus* (figura 240). O estado 0 do caráter 6 refere-se à ausência de crista longitudinal no frontal (figura 241a, c). Em relação ao caráter 19 (comprimento da fossa temporal), o estado 0 indica que seu comprimento é curto (figura 251a). O estado 0 do caráter 24 aponta à ausência do fontículo interorbital nessas espécies (figura 255a). Já o estado 0 do caráter 71 corresponde à ausência de cobertura de penas nas narinas das espécies do gênero *Celeus* (figura 284a).

Clado B – gênero *Celeus* exceto *C. galeatus*

Sinapomorfias: caracteres 37(0 → 1), 50(4 → 2), 57(0 → 3), 60(4 → 3), 68(4 → 3).

Cinco sinapomorfias, uma osteológica e quatro de plumagem, suportam o clado formado pelas demais espécies de *Celeus* com exceção de *C. galeatus*. Esse clado possui suporte de Bremer igual a 7.

O estado 1 do caráter 37 corresponde à forma afilada do processo *Alae spinae externae* (figura 262c, d), o estado 2 do caráter 50 à coloração castanha do píleo (figura 271b) e o estado 3 dos caracteres 57, 60 e 63 referem-se, respectivamente, à coloração amarela do manto (figura 277d), uropígio (figura 279c) e abdômen (figura 283d).

Clado C – (*Celeus spectabilis* + *C. obrieni*)

Sinapomorfias: caracteres 54(0 → 3), 76*(1 → 0).

Dois eventos, um não-homoplástico e um homoplástico (*), sustentam a relação de *C. spectabilis* como espécie-irmã de *C. obrieni*, apresentando suporte de Bremer igual a 7.

O estado 3 do caráter 54 configura-se como a única sinapomorfia não-homoplástica desse clado, e corresponde à existência do dimorfismo sexual externo dessas espécies. Em *C. spectabilis* e *C. obrieni*, os machos apresentam, além da estria malar vermelha, manchas vermelhas no píleo, ambas ausentes nas fêmeas (figura 274g, 274h). Já a sinapomorfia homoplástica refere-se ao número de sílabas que compõem o complexo 1 (caráter 76), cujo estado 0 corresponde à presença de apenas uma sílaba no referido complexo (figura 286b).

Clado D – (*Celeus flavus* + *C. subflavus*)

Sinapomorfias: caracteres 50*(2 → 3), 69*(1 → 0).

Dois eventos homoplásticos, ambos caracteres de plumagem, sustentam a relação de espécies-irmãs entre *C. flavus* e *C. subflavus*, apresentando índice de Bremer igual a 8.

O estado 3 do caráter 50 corresponde à coloração amarela do píleo (figura 271c), e o estado 0 do caráter 69 à ausência de marcações no abdômen (figura 283d).

Clado E – (*Celeus loricatus* (*C. torquatus* + *C. tinnunculus*))

Sinapomorfias: caracteres 1*( 0 → 1) , 55*( 0 → 1) , 56*( 0 → 1) , 57*( 3 → 2) , 60*(3 → 2).

O clado (*Celeus loricatus* (*C. torquatus* + *C. tinnunculus*)) é sustentado por cinco eventos homoplásticos (um osteológico e quatro de plumagem) e índice de Bremer igual a 8.

O estado 1 dos caracteres 1, 55 e 56 corresponde, respectivamente, à presença do ângulo caudolateral do palatino (figura 238b), face dorsal das retrizes barradas (figura 275b) e face ventral das retrizes também barradas (figura 276b). Já o estado 2

dos caracteres 57 e 60 refere-se ao colorido castanho do manto (figura 277c) e do uropígio (figura 279b), respectivamente.

Clado F – (*C. torquatus* + *C. tinnunculus*)

Sinapomorfias: caracteres 12*(0 → 1), 72*(1 → 0).

Dois eventos homoplásticos, um osteológico e um vocal, sustentam a relação de espécies-irmãs entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus.* Esse clado apresentou alto índice de Bremer, igual a 8.

O estado 1 do caráter 12 indica que a extremidade distal do processo esquamosal nesses táxons é pontiaguda (figura 246b), enquanto o estado 0 do caráter 72 indica que não há variação de amplitude ao longo das frases do canto de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (figura 285a).

Clado G – (*Celeus lugubris* (*C. flavescens* + *C. ochraceus*))

Sinapomorfias: caracteres 50*(2 → 3), 54(0 → 2), 68(3 → 0,1), 69*(1 → 0).

Quatro sinapomorfias (todas caracteres de plumagem) sendo duas não-homoplástica e duas homoplásticas, sustentam a relação de *C. lugubris* como espécie-irmã do clado formado por *C. flavescens* + *C. ochraceus*. Esse clado obteve índice de Bremer igual a 8.

Os caracteres 54 e 68 representam as sinapomorfias não-homoplásticas. O estado 2 do caráter 54 indica que a existência do dimorfismo sexual externo em *C. lugubris*, *C. flavescens* e *C. ochraceus* se dá por meio de uma estria malar, vermelha nos machos e preta nas fêmeas (figura 274e, f). Já os estados 0 e 1 do caráter 68, apontam que o colorido do abdômen nas três espécies varia de preto a marrom (figura 283a, 283b).

As duas sinapomorfias (homoplásticas) restantes, correspondem aos caracteres 50 e 69. O estado 3 do caráter 50 indica que o colorido do píleo desses táxons é amarelo (figura 271c), enquanto o estado 0 do caráter 69 refere-se à ausência de marcações no abdômen dessas espécies (figura 283a).

Clado I – (*Celeus elegans* (*C. castaneus* (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*))))

Sinapomorfias: caracteres $9^*(0 \rightarrow 1)$, $57^*(3 \rightarrow 2)$, $68^*(3 \rightarrow 1{,}2)$, $76^*(1 \rightarrow 0)$, $78^*(0 \rightarrow 1)$.

Cinco eventos homoplásticos, um osteológico, dois de plumagem e dois vocais, sustentam esse clado, com índice de Bremer igual a 7.

O estado 1 do caráter 9 refere-se à forma triangular do processo orbital do quadrado (figura 243b). O estado 2 do caráter 57 bem como os estados 1 e 2 do caráter 68 correspondem à coloração castanha do manto (figura 277c) e do abdômen (figura 283c), respectivamente. Em relação às sinapomorfias vocais, o estado 0 do caráter 76 indica que o complexo 1 é formado por uma única sílaba (figura 286b), enquanto o estado 1 do caráter 78 refere-se à existência de variação no posicionamento do harmônico dominante ao longo das frases do canto nesses táxons.

Clado J – (*C. castaneus* (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*)))

Sinapomorfia: caráter $63^*(0 \rightarrow 1)$.

Um único evento homoplástico sustenta o clado formado por (*C. castaneus* (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*))), com índice de Bremer igual a 8.

O estado 1 do caráter 63 indica que nas espécies que compõem esse clado, as coberteiras supracaudais são marcadas (figura 281b).

Clado K – (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*))

Sinapomorfias: caracteres $0(0 \rightarrow 1)$, $77(1 \rightarrow 0)$.

Duas sinapomorfias não-homoplásticas, uma osteológica e uma vocal, suportam o clado K, com índice de Bremer igual a 6.

O estado 1 do caráter 0 indica que a forma da caixa craniana em vista lateral é ovalada em *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* (figura 237b). Outra

sinapomorfia que sustenta esse clado refere-se ao caráter 77 (número de sílabas do complexo 2), cujo estado 0 indica que esse complexo é formado por apenas uma sílaba (figura 286b).

Clado L – (*C. undatus* + *C. multifasciatus*)

Sinapomorfia: caráter 61*(0 → 1).

Um evento homoplástico, correspondente a um caráter de plumagem, sustenta esse clado, formado pelas espécies *C. undatus* e *C. multifasciatus*, com índice de Bremer igual a 7.

O estado 1 do caráter 61 indica a presença de marcações no uropígio de *C. undatus* e *C. multifasciatus* (figura 280b).

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Sistemática de *Celeus*

#### 5.1.1 Monofiletismo e o posicionamento de *Celeus galeatus* (clado A)

Os resultados da análise taxonômica de *Celeus* revelaram a existência de 16 espécies válidas, o que representa um aumento de 62,5% no número de táxons do gênero em relação à proposta taxonômica de Short (1982). Esse acréscimo no número de espécies do gênero *Celeus* foi motivado pela validação de cinco táxons antes tratados como subespécies (*C. ochraceus*, *C. multifasciatus*, *C. subflavus*, *C. obrieni* e *C. tinnunculus*) e pelo posicionamento de *C. galeatus* como uma espécie pertencente a este gênero e não a *Dryocopus*, conforme vinha sendo tratado pela literatura (*e.g.* Cory, 1919; Short, 1982; Winkler *et al*., 1995; Winkler & Christie, 2002; Remsen & Dickinson, 2013; del Hoyo & Collar, 2014).

Uma outra constatação importante refere-se à recuperação do monofiletismo do gênero *Celeus*, incluindo *C. galeatus*. Até muito recentemente, *C. galeatus* pertencia ao gênero *Dryocopus*, até que Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015) propuseram, baseados em evidências moleculares, seu posicionamento dentro do

gênero *Celeus*. O monofilestismo de *Celeus* com a inclusão de *C. galeatus* foi então sendo corroborado por diversos trabalhos subsequentes (*e.g.* Fuchs *et al.*, 2006, 2008, 2013; Benz & Robbins, 2011; Winkler *et al.*, 2014; Benz *et al*., 2015; Lammertink *et al*., 2015) (figura 59). No entanto, todas essas propostas são baseadas em estudos moleculares. Dessa forma, o monofiletismo de *Celeus* aqui recuperado, além de corroborar os estudos moleculares, representa a única proposta baseada em dados morfológicos (plumagem e osteologia) e vocais disponível até então. O monofiletismo de *Celeus*, incluindo *C. galeatus*, recebeu alto suporte de Bremer, igual a 7, e é sustentado por eis sinapomorfias, cinco osteológicas e uma de plumagem, demonstrando que esses caracteres são úteis no estabelecimento de hipóteses de relacionamento nesse gênero.

A presente proposta refuta a hipótese de que *Celeus galeatus* seja uma espécie do gênero *Dryocopus*, corroborando assim os resultados de Lammertink *et al*. (2015) e Benz *et al*. (2015). No entanto, o posicionamento de *Celeus galeatus* como grupo-irmão do grupo formado pelas demais espécies do gênero (ver figura 287) representa uma nova hipótese de relacionamento, uma vez que, segundo Lammertink *et al.* (2015), este táxon formaria um clado com as espécies *C. flavus*, *C. spectabilis* e *C. obrieni* (figura 13), enquanto a proposta de Benz *et al*. (2015) o posiciona como grupo-irmão de todos os *Celeus* exceto o clado formado por *C. torquatus* e *C. loricatus* (figura 14).

Dois possíveis cenários podem ser adotados a partir da constatação de que *C. galeatus* é grupo-irmão dos demais *Celeus*: sua manutenção como um representante do gênero *Celeus*, o que corroboraria as propostas moleculares de Lammertink *et al*. (2015) e Benz *et al*. (2015), porém de posicionamento basal às demais do gênero, ou tratá-lo como um gênero à parte e grupo-irmão dos demais *Celeus*.

A adoção do primeiro cenário, ou seja, a manutenção de *C. galeatus* como uma espécie de *Celeus*, recebe um forte suporte, uma vez que as evidências moleculares de Lammertink *et al*. (2015) e de Benz *et al.* (2015) somadas às morfológicas (plumagem e osteologia) e vocais, aqui recuperadas, corroboram essa proposta. As seis sinapomorfias não-homoplásticas e o alto valor de suporte de Bremer (7) fornecem fortes evidências para a manutenção dessa espécie junto aos demais *Celeus*.

A justificativa encontrada por Lammertink *et al.* (2015) e Benz *et al.* (2015) para a grande semelhança de plumagem entre *C. galeatus* com *Dryocopus lineatus* e

*Campephilus robustus* (*e.g.* dorso preto, ventre barrado de preto e branco e píleo vermelho) baseia-se ha hipótese de que representem uma convergência de plumagem, muito comum em espécies simpátricas de pica-paus pertencentes a linhagens distintas, conforme sugerido por Prum & Samuelson (2012). Esses autores propuseram que essa convergência de plumagem seria o reflexo de um mimetismo interespecífico de dominância social, no qual uma espécie subordinada mimetiza uma espécie dominante afim de ser identificada como uma espécie igualmente dominante, superestimando seu tamanho e os custos de agressão.

Entretanto, a constatação de que *C. galeatus* não pertence a nenhum dos dois gêneros morfologicamente semelhantes, *Dryocopus* e *Campephilus*, somada ao seu posicionamento basal em relação às demais espécies de *Celeus*, sugerem que as características de plumagem supracitadas, ao invés de representarem uma convergência de plumagem relacionada a um mimetismo interespecífico de dominância social, representariam plesiomorfias. Dessa forma, os caracteres ligados à coloração de plumagem já estavam presentes no ancestral de *Celeus*, sendo retidas em *C. galeatus* e posteriormente passando por transformações no ancestral comum às demais espécies do gênero, conforme sugerem as sinapomorfias listadas para o clado B. Essas mudanças são bem evidentes, conforme demonstrado pelos caracteres 50, onde se observa a mudança no colorido do píleo de vermelho para castanho, no caráter 57, onde a transformação no colorido do manto foi de preto para amarelo e nos caracteres 60 e 68, cujas transformações no colorido do uropígio e abdômen, respectivamente, foram do branco para o amarelo.

O segundo cenário possível, aquele onde *C. galeatus* poderia ser tratada como pertencente a um outro gênero, grupo-irmão dos demais *Celeus*, não está descartado. Essa postura poderia ser vantajosa por enfatizar as diferenças de plumagem entre *C. galeatus* e as demais espécies do gênero.

Por ora, optou-se por manter *C. galeatus* no gênero até que mais análises corroborem o posicionamento aqui proposto, tendo em vista a existência de pequenas discrepâncias entre os resultados aqui obtidos e as análises moleculares (Lammertink *et al*., 2015; Benz *et al*., 2015).

Apesar do pequeno número de espécimes analisados, os caracteres de plumagem sugerem que *C. galeatus* seja uma espécie com pouca variação de plumagem, conforme sugerido por Gorman (2014), uma vez que apenas uma pequena variação quanto à tonalidade do colorido da garganta foi obervada. Este fato

surpreende, uma vez que mesmo em táxons historicamente considerados monotípicos, como *C. castaneus*, é observado algum grau de variação quanto ao colorido e padrões de plumagem.

A vocalização de *C. galeatus* é igualmente estável, não havendo variação estrutural no canto ao longo da distribuição da espécie (figura 18). A condição intermediária do canto de *C. galeatus* entre *Celeus* e *Dryocopus* apontada por Collar *et al*. (1992) não foi corroborada pelas análises vocais. Algumas espécies de *Celeus*, como *C. castaneus* emitem sílabas até mais agudas (18 kHz, figura 187) quando comparadas às de *C. galeatus* (15 kHz, figura 18). Além disso, as sílabas de *C. galeatus* são estruturalmente mais semelhantes àquelas de *C. flavus* (figura 50) do que às de *D. lineatus* (figura 18c), reforçando seu posicionamento junto ao gênero *Celeus* conforme apontado por Lammertink *et al*. (2015) e Benz *et al*. (2015).

Um detalhe observado quanto à data e autoria da descrição de *Celeus galeatus* por Temminck merece atenção. Apesar da maioria dos autores citarem Temminck (1822) como o autor e ano da descrição de *C. galeatus*, alguns poucos (*e.g.* Cory, 1919 e Hargitt, 1890) citam Temminck e o ano de 1823, já que segundo Dickinson (2001), exitem algumas inconsistências quanto à data de publicação das pranchas e dos livros. Porém, não é o caso do livro 29, onde foram originalmente publicadas tanto a descrição quanto a prancha (nº 171) de *Celeus galeatus*, datadas de dezembro de 1822. Portanto, a data sugerida por Cory (1919) e Hargitt (1890) como 1823 está errada, sendo o ano de 1822 a data correta de descrição dessa espécie.

### 5.1.2 Clado B

O clado formado pelas demais espécies do gênero *Celeus*, exceto *C. galeatus* (clado B), apresentou índice de Bremer elevado, igual a 7, sendo suportado por cinco sinapomorfias, uma osteológica e quatro de plumagem. As espécies que compõem os dez clados restantes recuperados na análise filogenética são discutidos a seguir quanto à taxonomia e sistemática.

### 5.1.3 Clado C

O clado C é formado pelas espécies *C. spectabilis* e *C. obrieni*. A relação de parentesco entre *C. spectabilis* e *C. obrieni* apresentou um alto suporte de Bremer

(igual a 7), sendo suportada por duas sinapomorfias, dentre elas o tipo de dimorfismo sexual apresentado, caracterizado pela presença de estria malar e manchas de coloração vermelhas no píleo, ambas ausentes nas fêmeas, característica exclusiva a essas duas espécies. A relação de espécies-irmãs de *C. spectabilis* e *C. obrieni* corrobora as hipóteses moleculares de Benz & Robbins (2011), Azevedo *et al.* (2013), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015). Na hipótese de relacionamento do gênero *Celeus* proposta por Lammertink *et al.* (2015), o clado formado por *C. spectabilis* + *C. obrieni* é grupo-irmão de *C. flavus* e este grande clado, formado pelas três espécies, por sua vez, é grupo-irmão de *C. galeatus* (figura 13). Nenhuma das duas hipósteses, porém, foi aqui recuperada (figura 286).

Apesar de morfologicamente semelhentes, a primeira vista, *Celeus spectabilis* e *C. obrieni* foram os táxons que apresentaram o maior conjunto de caracteres diagnósticos (plumagem, morfometria e vocalização) capazes de sustentá-los como duas espécies distintas.

Conforme demonstrado por meio da análise de plumagem, as diferenças apontadas por Bond & Meyer de Schauensee (1941) entre *C. s. exsul* e *C. s. spectabilis* quanto ao colorido de padrões de plumagem são extremamente frágeis, pois representam variações individuais ao invés de caracteres diagnósticos, conforme demonstrado pelo colorido do dorso (figura 22), as marcações no ventre (figura 27) e o colorido do ventre (figura 29). Por representarem variações individuais ao invés de caracteres diagnósticos, não há motivos para considerar *C. s. exsul* como uma espécie distinta de *C. s. spectabilis*. Dessa forma, o melhor tratamento para este táxon é considerá-lo sinônimo júnior de *C. s. spectabilis*.

Por outro lado, apesar de ter sido originalmente descrita como subespécie de *C. spectabilis*, *C. obrieni* demonstrou ser uma espécie plenamente diagnosticável, conforme sugerido previamente por Whittaker & Oren (1999). Esses autores apontaram além das diferenças de plumagem entre os táxons, confirmadas por meio da análise de plumagem, a distância de cerca de 3.150km entre *C. spectabilis* e *C. obrieni* como um dos fatores que os levaram a propor a tratamento deste último táxon como espécie. Atualmente, essa distância é bem menor, cerca de 2000km, uma vez que o limite oeste de distribuição de *C. obrieni* é o Estado de Mato Grosso (Dornas *et al.*, 2011). De qualquer forma, a distância em si não pode ser utilizada apenas como um fator de ponderação na validação de *C. obrieni*, uma vez que mesmo distantes, ambas as espécies poderiam não apresentar diferenças morfológicas, de plumagem ou

vocais que corroborassem seu tratamento como espécie. Neste caso, as diferenças de plumagem, morfométricas e vocais entre as espécies são o que realmente as sustentam como espécies distintas, não a distância geográfica entre elas.

*Celeus obrieni* tem tanto o dorso (figura 24) quanto o ventre (figura 27) menos marcado em comparação a *C. spectabilis*. Apesar desses mesmos caracteres terem sido apontados por Short (1973) em sua descrição, o autor preferiu descreve-la como subespécie de *C. spectabilis* ao invés de uma espécie plena pois notou uma certa semelhança entre o padrão reduzido de marcações na plumagem de *C. s. obrieni* com outros táxons do gênero, como por exemplo entre as subespécies de *C. torquatus*, onde a subespécie *C. t. torquatus* é pouquíssimo barrada em comparação às subespécies *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus* (ver figura 10) e entre as subespécies de *C. flavescens* (ver figura 1). Da mesma forma que os resultados aqui obtidos demonstraram que *C. ochraceus* é uma espécie plenamente diagnosticável em relação ao táxon ao qual anteriormente era tratado como subespécie (*C. flavescens*), *C. obrieni* demonstrou ser uma espécie morfologicamente distinta em relação a *C. spectabilis*, espécie à qual era considerada uma mera subespécie. Em ambos os casos, ficou demonstrado que o tratamento desses táxons como subespécies mascarou por um longo tempo a existência de espécies morfologicamente distintas e plenamente diagnosticáveis.

Além de diagnose morfológica, *C. spectabilis* e *C. obrieni* são também morfometricamente distintas. *Celeus spectabilis* é significativamente maior que *C. obrieni* em quatro dos cinco caracteres morfométricos analisados, inclusive sem sobreposição entre os valores mínimos e máximos em dois deles (comprimento e largura do bico), demonstrando que a morfometria desempenha um papel importante na diagnose desses táxons.

Somadas as diagnoses morfológica e morfométrica, *C. spectabilis* e *C. obrieni* foram as únicas espécies de *Celeus* a apresentar diagnose vocal. Todas as demais subespécies elevadas ao grau específico (*e. g. C. ochraceus* e *C. multifasciatus*), apesar de possuírem caracteres diagnósticos de plumagem, têm vocalizações extremamente semelhantes, não sendo possível diagnosticá-las com base neste caráter. As diferenças estruturais encontradas entre *C. spectabilis* e *C. obrieni* (figura 31) podem ser facilmente constatadas por meio de sonogramas e do canto das espécie, auxiliando a diagnose dos táxons no campo.

### 5.1.4 Clado D

As espécies *C. flavus* e *C. subflavus* compõem o clado D. A relação de parentesco entre ambas recebeu alto índice de Bremer, igual a 8, sendo suportada por dois eventos homoplásticos, ambos caracteres de plumagem (píleo amarelo e abdômen sem marcações).

Benz & Robbins (2011) foram os únicos autores a incluírem *C. subflavus* em suas análises filogenéticas, ainda que como subespécie de *C. flavus*. Independentemente do status taxonômico adotado por esses autores, *C. subflavus* posicionou-se junto aos demais *C. flavus*, o que está de acordo com os resultados aqui obtidos.

Segundo as propostas moleculares de Benz & Robbins (2011), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015), *C. flavus* é grupo-irmão do clado formado por *C. spectabilis* + *C. obrieni*. Contudo, essa relação não foi recuperada com base no conjunto de caracteres aqui analisado.

Conforme demonstrado por meio da análise de plumagem, *C. flavus* e *C. subflavus* apresentam uma grande variação individual quanto ao colorido, variações que motivaram a descrição de diversos táxons. Segundo Reichenbach (1854), *C. semicinnamomeus* difere de *C. flavus* por apresentar as coberteiras das asas amarelas com bordas marrons ao invés de marrons com bordas amarelas. Conforme demonstrado nas figuras 44 e 45, a quantidade de amarelo e marrom nas coberteiras alares é algo extremamente variável, sendo possível obervar espécimes de uma mesma localidade com diferentes quantidades de marrom e amarelo nas coberteiras.

Cherrie (1916b) apontou diferenças na tonalidade do castanho das rêmiges das asas entre *C. f. inornatus* e *C. f. flavus*, sendo mais claras no primeiro táxon. Diferenças sutis de tonalidade, como exemplificado pelas figuras 41a e 43a, foram observadas em todos os caracteres de plumagem tanto em *C. flavus* como em *C. subflavus*. Diferenças sutis de tonalidade, portanto, não se configuram como caracteres capazes de diagnosticar inequivocadamente nenhum dos táxons em questão. Todd (1946) já havia sugerido que essas diferenças de plumagem entre *C. f. inornatus* e *C. f. flavus* não se sustentavam, dada a grande similaridade entre ambos os táxons. Constatação semelhante foi feita por Griscom & Greenway Jr. (1941). Esses autores consideraram *C. f. inornatus* "fenomenalmente variável" e "inseparáveis de *C. flavus*", razões que levaram Short (1982) a não considerar essa subespécie válida.

Cory (1919), ao descrever *C. f. peruvianus*, notou uma pequena variação no colorido de sua plumagem, que mostrava uma tonalidade mais escura de amarelo quando comparada a *C. f. inornatus* (comparar figuras 36 e 37). Porém, conforme demonstrado por meio da análise do colorido da plumagem (figura 40), essa tonalidade mais escura, codificada aqui como amarelo-couro, faz parte de uma grande variação individual de plumagem, não representando uma característica exclusiva deste táxon. Segundo Hellmayr (1922), ainda, *C. f. tectricialis* difere das demais formas de *C. flavus* por ter coberteiras alares e rêmiges amarelas. Conforme mencionado acima, a quantidade de amarelo nas coberteiras alares é algo extremamente variável, da mesma forma que a invasão de amarelo nas rêmiges varia em alguns espécimes (comparar figuras 41c e 43b). Dessa forma, *C. semicinnamomeus* (Reichenbach, 1854), *C. f. inornatus* (Cherrie, 1916), *C. f. peruvianus* (Cory, 1919) e *C. f. tectricialis* (Hellmayr, 1922) devem ser considerados sinônimos júnior de *C. flavus* (Müller, 1776).

Mesmo assumindo a grande dificuldade em assinalar alguns espécimes a determinadas subespécies e a existência de grande variação no colorido da plumagem, Short (1982), Winkler *et al*. (1995) e Winkler & Christie (2002) insistiram em reconhecer *peruvianus, tectricialis* e *subflavus* como subespécies de *C. flavus*. Short (1982), por exemplo, apontou três possíveis áreas de intergradação entre suas subespécies: a primeira entre *C. f. flavus* e *C. f. peruvianus* no noroeste do Brasil, nordeste do Peru, leste do Equador e sul da Colômbia; a segunda entre *C. f. flavus* e *C. f. tectricialis* ao sul do Rio Amazonas, no leste do Brasil, e a terceira entre *C. f. tectricialis, C. f. flavus* e *C. f. peruvianus* ao sul do Rio Amazonas, no oeste do Brasil. De acordo com os resultados obtidos, essas áreas de intergradação não fazem sentido, uma vez que a melhor explicação para a grande variação encontrada nessas áreas não está relacionada à existência de diferentes subespécies, mas sim à existência de uma grande variação individual.

Curiosamente, *C. subflavus*, um táxon notavelmente distinto, não por apresentar uma variação na tonalidade do colorido da plumagem, mas sim por apresentar um padrão de plumagem totalmente diferente de *C. flavus*, nunca teve seu status específico reconhecido por Short (1982), Winkler *et al*. (1995), Winkler & Christie (2002), Dickinson & Remsen (2013) e Gorman (2014).

Uma das características que chama a atenção na validação de *C. subflavus* é a sua distribuição disjunta em relação a *C. flavus*. Enquanto a primeira espécie é restrita

ao Bioma Mata Atlântica, a segunda distribui-se por toda a Bacia Amazônica (figura 47). Esse padrão de distribuição disjunta é bem conhecido para grupos como as aves (Cabanne *et al*., 2008; Batalha-Filho *et al.*, 2012; Harvey & Brumfield, 2015), mamíferos (Costa, 2003) e plantas (Martini *et al*., 2007).

Ao estudar as conexões entre aves da Amazônia e Mata Atlântica, Batalha-Filho *et al.* (2012) observaram a existência de dois tipos de contato entre essas espécies: uma antiga, onde as conexões entre as espécies ocorreram na margem sul do Cerrado, no Estado do Mato Grosso ou na transição entre o Chaco e as Savanas da Bolívia e do Paraguai, e uma recente, onde as conexões entre as espécies da Mata Atlântica e Amazônia se deu através do Cerrado e da Caatinga, no nordeste do Brasil. Os autores ainda observaram que a maioria das espécies que se originou por meio de quebras recentes ocorre predominantemente na porção norte da Mata Atlântica, sugerindo dois possíveis padrões de conexão: um ao longo das zonas costeiras dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, e outro entre os estados do Tocantins e da Bahia. A grande variação individual observada nos caracteres de plumagem, porém, dificulta a verificação de qual desses dois padrões melhor corresponde ao cenário aqui encontrado, dada a grande semelhança entre alguns espécimes de *C. flavus* do Maranhão e Tocantins com os de *C. subflavus* (ver figuras 40 e 45). Dessa forma, as evidências apresentadas por Batalha-Filho *et al.* (2012), associadas à distribuição de *C. flavus* e *C. subflavus*, sugerem apenas que a quebra entre as duas espécies seja um evento recente.

### 5.1.5 Clado E

O clado E é formado pelas espécies *C. loricatus*, *C. torquatus* e *C. tinnunculus*, sendo sustentado por cinco eventos homoplásticos (um osteológico e quatro de plumagem) e índice de Bremer igual a 8. Ele clado corrobora, em parte, a topologia molecular recuperada por Benz & Robbins (2011), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015) (figuras 12-14). Apesar desses autores não tratarem *C. tinnunculus* como uma espécie válida e nem mesmo tê-la incluído em suas análises, a relação de espécies-irmãs entre *C. loricatus* e *C. torquatus* já havia sido recuperada por eles.

Conforme demonstrado por meio dos caracteres de plumagem e vocais, não há justificativa para validar nenhuma das quatro subespécies de *C. loricatus* como táxons

distintos da forma nominal, ao contrário do proposto por Gorman (2014). Esse autor parece ser o único autor a sugerir que algumas das subespécies de *C. loricatus* poderiam merecer ser tratadas como espécies, sem apontar, no entanto, quais. Por outro lado, Short (1982) e Winkler *et al*. (1995) apontam a existência de variação considerável em cada uma das subespécies, o que segundo Winkler & Christie (2002) torna suas delimitações uma tarefa difícil. A grande variação apontada por esses autores foi confirmada, sendo possível notar um grande polimorfismo em todos os sete caracteres de plumagem analisados (figuras 59-73). Fato notável é que grande parte dessa variação concentra-se sempre na mesma área, localizada entre o leste do Panamá, próximo à fronteira oeste da Colômbia. Segundo Short (1982), Winkler *et al*. (1995), Winkler & Christie (2002) e Gorman (2014), essa área seria ocupada pela subespécie *C. l. mentalis*, que estaria intercalada entre as subespécies *C. l. diversus*, do leste da Nicarágua ao oeste do Panamá, e *C. l. loricatus* (oeste da Colômbia ao sudoeste do Equador), sendo considerada uma subespécie menos marcada tanto no dorso quanto no ventre em relação as subespécies *C. l. loricatus* e *C. l. diversus*. No entanto, como é possível observar em todos os caracteres de plumagem, nem todos os espécimes dentro da sua suposta área de distribuição são menos marcados que *C. l. loricatus* ou *C. l. diversus*, pois é possível observar espécimes com o mesmo grau de variação não só em sua área de distribuição como também nas áreas de *C. l. loricatus*, *C. l. diversus* e *C. l. innotatus*, no extremo leste e norte da Colômbia, impedindo que essas subespécies possam ser diagnosticadas e, consequentemente, tratadas como espécies distintas, conforme sugerido por Gorman (2014).

Esse grande polimorfismo encontrado em *C. loricatus* foi o motivo que levou alguns autores a descreverem diversos táxons. Neste caso, a análise de uma grande série de espécimes demonstrou que essas diferenças representam variações individuais e não caracteres diagnósticos. *Celeus l. mentalis*, por exemplo, é considerada menos marcada no dorso e ventre quando comparada a *C. l. loricatus* e *C. l. diversus*. Ao analisar as figuras 59 a 73, é possível notar que espécimes menos marcados costumam ocorrer junto a espécimes mais marcados, sugerindo tratar-se de mais um caso de variação indiviual. Da mesma forma, os espécimes em geral menos marcados, tratados como *C. l. innonatus*, ou quase sem nenhuma marcação, *C. l. degener*, em muitos dos casos apresentam características de plumagem semelhantes aos espécimes fora de sua suposta área de ocorrência, extremo leste e norte da Colômbia. De uma maneira geral, esses espécimes são bem menos marcados, o que os

torna os mais distintos dentre *C. loricatus*. Mas, conforme apontado por Short (1982), esses espécimes representam o extremo de toda a variação observada na espécie, e se analisados dentro de um contexto geográfico, não faz sentido tratá-los como uma espécie à parte, até mesmo porque nem todos os espécimes apresentam essas variações extremas, sugerindo que mais uma vez exista uma grande variação individual envolvida. Dessa forma, *C. l. mentalis* Cassin, 1860, *C. l. diversus* Ridgway, 1914, *C. l. innotatus* Todd, 1917 e *C. l. degener* Todd, 1919, são considerados sinônimos de *C. loricatus* (Reichenbach, 1854).

Apesar da sinonimização desses táxons em *C. loricatus*, outras questões nomenclaturais e taxonômicas envolvendo não só esses mas outros táxons não mencionados em obras recentes (*e.g.* Short, 1982; Winkler & Christie, 2002) merecem destaque. Clarificar essas questões pode ser de grande utilidade, caso no futuro a proposta taxonômica aqui sugerida seja alterada.

Segundo Deignan (1961) a designação do espécime de *C. l. mentalis* do Rio Atrato, Colômbia (ANSP 19548, figura 53a-b) como o lectótipo da espécie por Stone (1899) tornaria esse táxon sinônimo de *C. l. loricatus* (Reichenbach, 1854), uma vez que esse espécime concordava com a descrição de *C. loricatus* ao invés de *C. l. mentalis*, por apresentar o corpo fortemente marcado (Meyer de Schauensee, 1947). Ainda segundo Meyer de Schauensee (1947), o Rio Atrato, localidade onde o lectótipo foi coletado, estaria próximo ao limite de distribuição de *C. l. loricatus*, o que, segundo o autor, seria mais um indício de que o espécime em questão tratava-se de *C. l. loricatus* e não *C. l. mentalis*. Ingersoll & Fisher (2006) discordaram de Meyer de Schauensee (1947), pois acreditavam que todos os três espécimes utillizados por Cassin (1860) ao descrever *C. l. mentalis* (figura 53) poderiam ser tratados como *C. l. mentalis*. A grande variação encontrada nos caracteres de plumagem, sobretudo nos caracteres relacionados às marcações no manto (figura 63) e no ventre (figura 70), tornam clara a grande variação individual entre os espécimes e a consequente impossibilidade em diferenciar os táxons. Nesse sentido, a discordância de Ingersoll & Fisher (2006), em relação à afirmação de Meyer de Schauensee (1947), faz sentido, não havendo razão para considerar o espécime do Rio Atrato como *C. l. loricatus*. Mesmo *C. l. mentalis* sendo considerado sinônimo de *C. loricatus*, não há erro em considerar o espécime ANSP 19548 como o lectótipo desse táxon.

*Celeopicus fraseri* Malherbe, 1862, é outro táxon claramente sinônimo de *C. loricatus* (ver figura 54), conforme apontado por diversos autores como Sundevall

(1866), Gray (1868, 1870), Hargitt (1890) e Cory (1919). Talvez o fato da localidade tipo desse táxon ser Equador, enquanto a localidade tipo de *C. loricatus* é Peru, tenha levado Malherbe (1862) a considerá-lo uma espécie distinta dessa última. De qualquer forma, *C. loricatus* ocorre no Equador e tanto a descrição quanto o holótipo da espécie (figura 54) não deixam dúvidas quanto a se tratar da mesma espécie descrita por Reichenbach (1854) e portanto, sinônimos. Apesar de não existir dúvidas quanto a sua sinonimização em *C. loricatus*, existem algumas questões relacionadas ao tipo de *C. fraseri* que merecem destaque.

Malherbe (1862) deixa claro que a descrição de *C. fraseri* foi baseada em uma fêmea da coleção de P. L. Sclater, procedente de Babahoyo, Equador. Inclusive o próprio Sclater (1862) indicou que essa fêmea era o holótipo de *C. fraseri*. Na descrição de *C. fraseri*, Malherbe (1862) comenta que "o macho deveria diferir da fêmea, como de costume, por apresentar um círculo vermelho em torno dos olhos", provavelmente uma menção à estria malar vermelha, característica que diferencia os machos das fêmeas nas espécies do gênero. O texto de Malherbe (1862) é claro em citar que o macho "deveria", ou seja, dá a entender que ele não teve acesso ao macho da espécie e estava supondo que o macho diferia da fêmea por apresentar uma estria malar vermelha. Ao analisar o catálogo de tipos de aves do British Museum of Natural History (Warren, 1966), onde se encontra depositada a coleção de Sclater, é possível notar que existem dois síntipos de *C. fraseri*, uma fêmea, que foi o espécime descrito por Malherbe (1862) e um macho. Segundo Hargitt (1890), esse macho também pertencia a coleção de Sclater, porém os coletores e as localidades do macho e fêmea não são os mesmos. A fêmea, o holótipo da espécie, foi coletada por L. Fraser em Babahoyo, Equador, enquanto que o macho foi coletado por T. K. Salmon em Nichi, Antioquia, Colômbia. Ao cruzar os dados da publicação de Sclater (1862) com a descrição de Malherbe (1862), é possível notar que no ano da descrição e *C. fraseri*, 1862, Sclater apenas possuía a fêmea em sua coleção, corroborando a suspeita de que Malherbe (1862) estava apenas supondo que a fêmea e o macho diferiam por meio de uma estria malar vermelha, sem que ele tivesse acesso a um espécime macho. Portanto, Warren (1966) equivocou-se ao achar que o espécime macho da coleção do Sclater fazia parte da série tipo de *C. fraseri*, tratando ambos os espécimes como síntipos desse táxon. Uma outra evidência a favor do erro cometido por Warren (1966) é que, segundo o curador do British Museum of Natural History, Dr. Robert Prys-Jones (*com. pess*.), esse macho foi coletado por Salmon em 1878, portanto 16

anos após a descrição de *C. fraseri*, não havendo ainda nenhum outro espécime na referida coleção coletado cedo o bastante ao ponto de Malherbe ter visto antes de sua descrição. Tanto o holótipo da fêmea quanto o macho coletado por Salmon chegaram juntos ao British Museum, no ano de 1889, o que de alguma maneira pode ter contribuído para esse erro. Logo, conclui-se que esse macho não faz parte da série tipo de *C. fraseri*, cujo único tipo é a fêmea descrita por Malherbe (1862), o holótipo da espécie.

Já a sugestão feita por Malherbe (1862) de que *C. loricatus* poderia ser na realidade *Celeopicus multifasciatus*, parece ter sido um equívoco do autor (1862). Como o próprio autor reconheceu, ao examinar a descrição de *C. loricatus* de Reichenbach (1854) notou que *C. multifasciatus* e *C. loricatus* apresentavam diferenças quanto ao tamanho e a plumagem. Mesmo reconhecendo essas diferenças entre ambos os táxons, Malherbe (1862) parece não ter se convencido de que representavam espécies distintas, pois afirmou que apenas a comparação entre os tipos desses dois táxons poderia esclarecer definitivamente a questão. Uma simples comparação entre os tipos dessas espécies (figuras 52 e 61) confirma que ambos os táxons são espécies distintas, além de estarem separadas geograficamente por milhares de quilômetros: *C. multifasciatus* ocorre no leste da América do Sul, ao sul do Rio Amazonas, no Estado do Pará, enquanto *C. loricatus* ocorre na América Central (Nicarágua, Costa Rica e Panamá) e oeste da América do Sul (Colômbia e Equador).

*Celeus squamatus* é um exemplo de como muitas espécies não só de *C. loricatus*, mas de várias espécies do gênero *Celeus* foram descritas com base em caracteres frágeis. Segundo Lawrence (1863), que descreveu a espécie, *C. squamatus* seria muito parecida com *C. fraseri* Malherbe, 1862 (sinônimo de *C. loricatus*), mas poderia ser distinguida desta última por apresentar as retrizes completamente barradas de castanho e preto (figura 55), ao passo que *C. fraseri* apresentava apenas as laterais das retrizes barradas de castanho (figura 54). De uma maneira geral, todos os espécimes de *C. loricatus* possuem as retrizes barradas de castanho e preto. Talvez o espécime utilizado por Malherbe (1862) na descrição de *C. fraseri* apresentasse as barrações castanhas das retrizes interrompidas em alguma parte. Dado o grande polimorfismo observado em todos os caracteres de plumagem de *C. loricatus*, parece pouco provável que este se configure como um bom caráter a ponto de diagnosticar um táxon de outro. Além disso, o caráter sugerido por Lawrence (1863) ocorre em

todos os espécimes de *C. loricatus*. Se algum táxon tivesse que ser validado com base nas retrizes com barrações incompletas, este táxon deveria ser *C. fraseri*, que é a exceção dentre os espécimes de *C. loricatus* por apresentarem as barrações das retrizes interrompidas, e não *C. squamatus*, que segue o mesmo padrão barrado dos demais espécimes. De qualquer forma, tanto *C. fraseri* como *C. squamatus* são aqui tratados como sinônimos de *C. loricatus*. Como *C. loricatus* é aqui tratado como uma espécie monotípica, *C. squamatus* é simplesmente tratada como seu sinônimo, mas autores como Sundevall (1866), Ridgway (1914) e Cory (1919) discordavam quanto a qual subespécie esse táxon deveria ser sinonimizado. Sundevall (1866) e Cory (1919), por exemplo, a consideravam sinônimo de *C. l. mentalis*, enquanto Ridgway (1914) a tratava como sinônimo de *C. l. loricatus*. Essa falta de consenso provavelmente foi motivada pela dificuldade em assinalar um táxon do Panamá a uma dessas duas subespécies, cujas distribuições incluem o Panamá, como no caso de *C. l. mentalis*, ou se aproximam do país, como no caso de *C. l. loricatus*.

*Picus pholidotus* foi um nome novo proposto por Sundevall (1866) para os táxons *C. mentalis* e *C. squamatus*, que o autor considerava sinônimos. Como Sundevall (1866) tratou todos os membros da subfamília Picinae em um único gênero, *Picus*, um nome novo teve que ser proposto para esses táxons, uma vez que os nomes *Picus mentalis* e *P. squamatus* já estavam pré-ocupados e designavam outras espécies de pica-paus. Portanto, como *P. pholidotus* se trata de um nome novo para *C. mentalis* e *C. squamatus*, e estes dois últimos táxons são sinônimos de *C. loricatus*, *P. pholidotus* também deve ser considerado sinônimo de *C. loricatus*.

Uma outra questão relevante refere-se à localidade tipo de *C. loricatus*. Ao descrever *C. loricatus*, Reichenbach (1854) designou o Peru como a sua pátria típica, sem maiores detalhes acerca de sua localidade de coleta. Alguns autores subsequentes, como Hargitt (1890), Ridgway (1914), Cory (1919) e Peters (1948), incluíram o Peru na área de distribuição de *C. loricatus*, porém, essa inclusão parece ter sido motivada apenas pelo fato de ter sido descrita a partir de um espécime proveniente desse país. Ridgway (1914), por exemplo, afirma não ter analisado nenhum espécime do Peru, Hargitt (1890) ao listar os espécimes analisados, não cita nenhum espécime desse país, já Peters (1948) colocou uma interrogação após citar o norte do Peru como parte da distribuição da espécie. Outros autores como Short (1982) e Winkler *et al*. (1995) sequer mencionam o Peru como parte da distribuição de *C. loricatus*, que nesses casos tem como limite sul de distribuição o Equador.

Winkler & Christie (2002) então questionaram, de maneira enfática, a ocorrência dessa espécie no Peru, uma vez que, atualmente, não se conhece registros de *C. loricatus* para o país. Apesar de não ter sido mais específico ao abordar a localidade tipo de *C. loricatus*, Reichenbach (1854) mencionou um nome logo após citar a pátria típica de *C. loricatus*: J. von Warszewicz.

Josef Von Warszewicz foi um botânico polonês nascido em 1812 e considerado um dos coletores pioneiros de material herpetológico da baixa América Central. Boa parte de seu material coletado tornou-se tipo de espécies até então não descritas, muitas consideradas espécies até os dias atuais (Savage, 1970). Após sua passagem pela Guatemala, onde trabalhou catalogando e coletando material para jardins belgas, Warszewicz viajou pela Costa Rica e Panamá, até que em 1851 chegou a América do Sul, permanecendo em Guayaquil, Equador, até o fim do mesmo ano. Warszewicz passou praticamente todo o ano de 1852 entre a Bolívia, em La Paz, e Peru, onde visitou Lima e Huancabamba, nas cabeceiras do Rio Marañón. Ao menos o material herpetológico coletado por Warszewicz foi depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Naturhistorisches Museum Wien, Viena, e no museu da Cracóvia, na Jagellonian University, além do British Museum, Londres e Zoologisches Museum, Munique, sendo que essas duas últimas coleções receberam seu material por empréstimo (Savage, 1970).

No entanto, existe muita confusão e dúvidas em torno da origem desse material, obscurecendo a validade de certos nomes e sinonímias de outros táxons descritos subsequentemente (Savage, 1970). Erros envolvendo os dados desses espécimes também foram relatados por Savage (1970), como por exemplo altitudes extremamente altas e muito acima da distribuição conhecida para muitas espécies, e mesmo várias espécies de anuros que acreditavam ser procedentes da América Central mas que na verdade foram erroneamente etiquetadas, cuja origem correta era o Peru ou a Bolívia. Firschein (1950) *in* Barrera (2014) já havia observado erros semelhantes relacionados ao material de *Bufo simus*, sugerindo que Warszewicz era descuidado ao documentar as localidades de suas coleções.

Em relação a localidade tipo de *C. loricatus*, é difícil afirmar que o holótipo não tenha sido coletado no Peru, como sugerido por Winkler & Christie (2002). Conforme apontado por Savage (1970), Warszewicz realmente coletou material zoológico no Peru, o que corroboraria o referido país como a localidade tipo da espécie. O fato de não haver registros atuais de *C. loricatus* no país não pode ser

encarado como uma evidência de que ele lá não ocorra ou nunca tenha ocorrido. Por outro lado, Firschein (1950) *in* Barrera (2014) e Savage (1970) demonstraram fortes evidências de que muitos dados provenientes do material coligido por Warszewicz estavam equivocados, sobretudo aqueles referentes a localidades de coleta. Além do Peru, Savage (1970) relatou que Warszewicz esteve também em três outros países da América do Sul: Bolívia, Equador e Colômbia. Dentre esses três países, *C. loricatus* ocorre apenas no Equador e Colômbia. Caso realmente tenha ocorrido algum erro semelhante quanto à procedência do material, é possível que tenha sido coletado no Equador próximo à divisa com o Peru, uma vez que muitos autores que incluem o Peru na distribuição de *C. loricatus* (*e.g.* Hargitt, 1890; Ridgway, 1914; Cory, 1919; Peters, 1948), indicam apenas a região noroeste do país. De qualquer forma, como *C. loricatus* é aqui tratada como uma única espécie, sua localidade tipo não deve ser vista como um problema, a não ser que no futuro esta espécie seja separada dos demais táxons aqui sinonimizados, sobretudo *C. l. mentalis*, que, em teoria, seria a subespécie morfologica e geograficamente mais próxima a *C. loricatus*. Nesse caso, toda essa questão envolvendo a localidade tipo deve ser reanalizada para que não haja dúvidas quanto à designação do Peru como sua pátria típica.

### 5.1.6 Clado F

As duas espécies que constituem o clado F são *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. A relação de espécies-irmãs entre ambas apresentou alto índice de Bremer, igual a 8, sendo sustentado por dois eventos homoplásticos, um osteológico e um vocal.

A relação de espécies-irmãs entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* já havia sido sugerida, de certa forma, por Benz & Robbins (2011). Apesar de não tratarem *C. tinnunculus* como uma espécie válida, em suas análises, os espécimes distribuídos ao sul do Rio Amazonas são grupo-irmão dos espécimes distribuídos ao norte do Rio Amazonas, grupos aqui tratados como *C. tinnunculus* e *C. torquatus*, respectivamente.

A exemplo da maioria das espécies do gênero, *Celeus torquatus* é um táxon extremamente polimórfico quando à plumagem, variando tanto no colorido quanto nos padrões de plumagem (*e.g.* presença/ausência de marcações, variações relacionadas ao grau de barrações etc.). No entanto, ao contrário das propostas de Short (1982), Winkler *et al*. (1995), Winkler & Christie (2002) e Gorman (2014) que sugerem a existência de uma única espécie, *C. torquatus*, com três ou quatro

subespécies, a análise de plumagem revelou a presença de duas espécies plenamente diagnosticáveis, *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

*Celeus torquatus* pode ser facilmente diagnosticada em relação a *C. tinnunculus* por meio do colar preto completo circundando o peito e o manto, além de apresentar o abdômen liso ou com poucas máculas. Já *C. tinnunculus*, apesar de apresentar duas populações disjuntas, uma amplamente distribuída pelo centro e noroeste da América do Sul e outra limitada ao leste do Brasil, nos estados do Espírito Santo e da Bahia, não apresentou diferenças morfológicas capazes de tratá-las como táxons distintos, conforme sugere grande parte da literatura. Short (1982), Winkler *et al*. (1995), Winkler & Christie (2002) e Gorman (2014), por exemplo, tratam a primeira população como *C. t. occidentalis* e a segunda como *C. t. tinnunculus*. No entanto, as supostas características capazes de diagnosticar esses táxons baseiam-se em caracteres frágeis, comprovadamente variações individuais. Conforme demonstrado na figura 95, por exemplo, as retrizes laterais pretas, consideradas como um dos caracteres capazes de separar *C. t. occidentalis* de *C. t. tinnunculus* por Hargitt (1889) e Hellmayr (1910), foi encontrada em espécimes da população anteriormente tratada como *C. t. occidentalis*, da mesma maneira que as retrizes laterais barradas de preto e castanho, supostamente uma característica exclusiva dessa última subespécie, foi encontrada na população do leste do Brasil, antes tratada como *C. t. tinnunculus*.

Uma outra diferença apontada pelos mesmos autores é a largura das barrações pretas do dorso, segundo os quais seriam mais largas em *C. t. tinnunculus* em comparação com *C. t. occidentalis*. No entanto, como demonstra a figura 103, trata-se de outro caráter que varia individualmente. De fato, os poucos espécimes de *C. tinnunculus* do Espírito Santo e da Bahia possuem as barrações pretas mais largas que a maioria dos *C. tinnunculus* pertencentes a sua outra população, mas alguns de seus espécimes, como o ilustrado na figura 103, as apresentam tão largas quanto as dos espécimes do Espírito Santo e da Bahia.

As diferenças entre ambos os táxons são tão sutis que *C. t. occidentalis* foi originalmente descrita como uma subespécie de *C. tinnunculus* e não de *C. torquatus*, conforme posteriormente proposto por autores como Peters (1948). Os caracteres de plumagem aqui analisados demonstraram claramente que não existe diferenças de plumagem entre essas duas populações. Dessa forma, *C. t. occidentalis* deve ser

considerada sinônimo de *C. tinnunculus*, que tem prioridade nomenclatural sobre o nome *C. t. occidentalis* por ter sido descrita anteriormente.

Em relação a *C. t. angustus*, as diferenças apontadas por Griscom & Greenway Jr. (1937) são muito semelhantes àquelas entre *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus* e, da mesma forma, fazem parte da grande variação individual encontrada em *C. tinnunculus*. As retrizes laterais pretas demonstraram, também, não ser um caráter exclusivo da população do Espírito Santo e da Bahia de *C. tinnunculus* (figura 95), assim como as barrações pretas do dorso mais finas não são características exclusivas desse táxon, mas sim fazem parte de uma grande variação individual. Todos os espécimes ilustrados na figura 91 são procedentes da suposta área de ocorrência de *C. t. angustus*, Carixicatuba e Limoal, no Rio Tapajós, e apresentam uma grande variação quanto à largura e à presença de barrações pretas no dorso, demonstrando também não ser um caráter capaz de diferenciá-lo de *C. tinnunculus*. Autores como Hellmayr (1910), Naumburg (1930), Todd (1946) e Oren (1992) já haviam sugerido que essas características eram incapazes de diferenciar *C. t. angustus* de *C. t. occidentalis*, o que levou a autores como Short (1982) a não considerá-lo como uma das subespécies de *C. torquatus* por apresentar "apenas uma tendência em ser menos barrado no dorso que *C. t. occidentalis*". Dada a falta de caracteres diagnósticos, *C. t. angustus* deve ser considerada sinônimo de *C. tinnunculus*, conforme apontado previamente pela literatura.

Por último, os espécimes descrito como *C. t. pieteroyensis* por Oren (1992) apresentaram evidências de plumagem que sugerem que se tratam de híbridos entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* ao invés de um táxon válido. Uma provável evidência a favor do tratamento desses espécimes como híbridos foi dada por Short (1982), que afirmou existir intergradação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (tratado por ele como *C. t. occidentalis*) nas proximidades do Rio Xingú, mais a oeste da área assinalada por Oren (1992) como a suposta área de distribuição de *C. t. pieteroyensis* (Belém, Ilha do Marajó e Rio Moju, no Pará, e Açailândia, no Maranhão).

Dois espécimes depositados no American Museum of Natural History (AMNH 429357, 423355 procedentes do Porto de Moz, Rio Xingú, Pará) ilustrados nas figuras 86e-h, concordam com a descrição de *C. t. pieteroyensis*. Esses espécimes sugerem que a zona de hibridação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus* é maior que a área originalmente assinalada por Oren (1992) como a área de distribuição de *C. t. pieteroyensis*. A constatação feita por Short (1982) acerca dessa área de intergradação

nas proximidades do Rio Xingú deve ter sido baseada nesses dois espécimes acima citados depositados no American Museum of Natural History, uma vez que ele era o curador da referida coleção. Apesar de Oren (1992) não ter tido acesso a esses espécimes, a proximidade entre a área de distribuição de *C. t. pieteroyensis* e área de intergradação citada por Short (1982) parece ter sido ignorada. Short (1982) incluiu na área de distribuição de *C. t. torquatus* o Estado do Pará, ao sul do Rio Amazonas, provavelmente se referindo a essa área de intergradação, mas Oren (1992) afirmou tratar-se de um erro, uma vez que a palavra "Pará" era utilizada, antigamente, para designar tanto a capital do estado, Belém, quanto o interior do estado, levando a confusões. Desconsiderar a possível ocorrência de *C. torquatus* ao sul do Rio Amazonas, área de distribuição até então restrita a *C. t. occidentalis* (*C. tinnunculus*) deve ter levado Oren (1992) a acreditar que esses espécimes representavam um novo táxon ao invés de híbridos entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. O tratamento do espécime MN 47195 de Camiranga, ao sul do Rio Amazonas, no Pará, como um provável *C. t. pieteroyensis* apenas por ter sido coletado em uma área próxima a sua área de distribuição reforça essa ideia, uma vez que esse espécime possui todas as características de um *C. torquatus*, conforme ilustrado na figura 81.

As diferenças morfométricas e vocais entre ambos os táxons foram sutis e não contribuíram com a diagnose de ambas as espécies, o que de certa forma segue o padrão encontrado para as demais espécies do gênero.

### 5.1.7 Clado G

O clado G é formado pelas espécies *C. lugubris*, *C. flavescens* e *C. ochraceus*. Em relação a *C. lugubris*, nenhum caráter diagnóstico foi encontrado que justificasse o tratamento de *C. l. kerri* como uma espécie distinta de *C. lugubris*. Sua suposta condição mais escura de plumagem e de maior tamanho em relação a *C. lugubris* apontadas por Hargitt (1891) em sua descrição e por autores subsequentes (*e.g.* Short, 1982; Winkler & Christie, 2002), demonstraram não ser suficientes para tratá-la como espécie, uma vez que muitos desses caracteres variaram individualmente e não foram exclusivos deste táxon, justificando assim sua sinonimização em *C. lugubris*.

A existência de uma grande variação individual de plumagem motivou não só a descrição de *C. l. kerri* mas também a de outro táxon, *C. roosevelti*. Ambos os táxons, originalmente descritos como espécies, logo foram tratatos como subespécies

de *C. lugubris* por Naumburg (1930) e mesmo como subespécies de *C. flavescens* (*e.g.* Peters, 1948).

Um desses táxons, *C. roosevelti*, é particularmente interessante por ter gerado hipóteses distintas acerca do seu status taxonômico. Dada a grande variação individual encontrada em uma larga série analisada, Naumburg (1930) considerou o holótipo de *C. roosevelti* (figura 110) inseparável de *C. lugubris*, considerando-o um extremo de variação individual e com diversas características que sugeriam tratar-se de um indivíduo imaturo. Todd (1946) discordou da sinonimação de *C. roosevelti* em *C. lugubris* sugerida por Naumburg (1930) e encontrou uma maneira confusa de aplicar novamente o nome *C. roosevelti* a um grupo de espécimes de *C. lugubris*. Segundo Todd (1946), Naumburg errou em identificar os espécimes de Mato Grosso que apresentavam as barrações das rêmiges secundárias e coberteiras supracaudais ruivas como *C. lugubris*. Todd (1946) sugeriu que a descrição de *C. lugubris* proposta por Malherbe (1851) não correspondia aos espécimes identificados por Naumburg (1930) como *C. lugubris.* O erro de Todd (1946) parece residir no fato deste autor não ter analisado os síntipos de *C. lugubris* (figura 108) utilizados por Malherbe na ocasião de sua descrição. A hipótese de Todd (1946) desconhecer ou não saber onde os síntipos de *C. lugubris* estavam depositados deve ser desconsiderada, pois Naumburg (1930), trabalho citado pelo próprio Todd (1946), afirma ter analisado o material tipo da espécie e deixa claro que estavam depositados no Museu de Viena, inclusive propondo Mato Grosso como a localidade tipo da espécie. Ou seja, Naumburg (1930) forneceu todas as evidências de que os espécimes de Mato Grosso descrito por Malherbe (1851) eram realmente *C. lugubris*.

A descrição de Malherbe (1851) é a mesma apresentada em sua Monografia dos Picidae (Malherbe, 1862), a diferença é que no volume 3, onde se encontram as pranchas dos espécimes (Malherbe, 1863), quatro espécimes (figura 124) foram ilustrados. De acordo com Todd (1946), o espécime nº 1 de Malherbe (1863) corresponde aos onze espécimes por ele analisados provenientes da Bolívia, concordando com as barrações das rêmiges secundárias amarelas com alguma invasão de ruivo, mas nunca totalmente ruivas. Todd (1946) então sugeriu a restrição do nome *lugubris* ao espécime nº 1, propondo ainda o tratamento desta figura como o tipo da espécie, enquanto o nº 2, conforme apontado por Hargitt (1891), tratava-se de um espécime de *C. kerri*, devido a sua coloração mais escura. Seguindo o raciocínio de Todd (1946), o espécime nº 1 seria *C. lugubris* e o nº 2 seria *C. kerri*. Já os espécimes

de Mato Grosso, que ele considerou terem sido erroneamente identificados como *C. lugubris* por Naumburg (1930), não possuíam um nome, sugerindo então a aplicação do nome *C. k. roosevelti* a estes espécimes. Porém, Naumburg (1930) não errou em tratar esses espécimes de Mato Grosso com as barrações ruivas nas asas como *C. lugubris*, pois ela analisou os síntipos depositados no Museu de Viena, espécimes que são de Mato Grosso e estão de acordo com a descrição de Malherbe. Dessa forma, toda a confusão causada por Todd (1946) baseia-se em suposições errôneas. Naumburg (1930) não errou em identificar os espécimes de Mato Grosso como *C. lugubris*, pois tanto os síntipos (figura 108) quanto a descrição original da espécie confirmam que os espécimes de Mato Grosso pertencem a este táxon. Dessa forma, a proposta de Todd (1946) em tratar a figura nº 1 de Malherbe (1863) como o holótipo de *C. lugubris* também não faz sentido, uma vez que os síntipos encontram-se depositados no Museu de Viena. Pelo mesmo motivo, não se justufica tratar os espécimes de Mato Grosso como *C. k. roosevelti*, pois eles já possuem um nome, *C. lugubris*.

A prancha nº 1 de Malherbe (1863) realmente é atípica, pois mostra um espécime com as barrações das rêmiges secundárias amarelas, mas com uma tonalidade levemente ruiva ao invés de totalmente ruivas, algo que não consta em sua descrição original de 1851 nem em sua obra posterior de 1862, e, como ele não comentou a procedência deste espécime, onde foi coletado ou onde estava depositado, não foi possível rastrear sua possível origem. Malherbe (1851) apenas citou que os espécimes analisados faziam parte das coleções do Museu de Viena, do Museu de Paris e de sua coleção. Schifter *et al*. (2007) ao analisarem o diário de Natterer, o coletor dos síntipos de *C. lugubris* depositados no Museu de Viena, encontraram menção a oito espécimes de *C. lugubris*, enquanto os síntipos no Museu de Viena são somente seis. Dentre os dois espécimes faltantes, uma fêmea foi enviada à coleção de Sclater em 1864 como permuta, enquanto o outro espécime, um macho, não teve seu paradeiro conhecido. Como o espécime retratado na figura 1 é um macho, é possível que possa ter sido o espécime utilizado por Malherbe (1863) em sua ilustração ou, alternativamente, este espécime poderia pertencer à coleção do Museu de Paris ou a sua coleção pessoal, conforme relatado pelo autor (Malherbe, 1862). De qualquer forma, chama a atenção o fato de Todd (1946) não ter levado em consideração a possibilidade de variação no colorido dessas barrações das asas, uma vez que o

próprio autor chama a atenção para diversas outras variações de plumagem da espécie, como a largura dessas mesmas barrações.

Diferentemente de Naumburg (1930), Short (1972) apresentou evidências sugerindo que o holótipo de *C. roosevelti* (figura 110) não se tratava de um espécime imaturo, mas sim um híbrido entre *C. lugubris* e *C. elegans*, a exemplo do síntipo de *C. reichenbachi* (figura 54), que apresenta, dentre outras características tanto de *C. elegans* como de *C. lugubris*, o píleo mesclado de marrom-avermelhado (*C. elegans*) e amarelo-couro (*C. lugubris*). Segundo Short (1972), este espécime, uma fêmea, proveniente de Tapirapoã, centro-norte do Estado de Mato Grosso, possui, entre outras características morfológicas e morfométricas, a plumagem ruivo-acastanhada e as secundárias ruivas, características peculiares a *C. e. jumanus* e não a *C. lugubris* imaturo. Além disso, a localidade onde o síntipo foi coletado está dentro da área de simpatria entre *C. elegans* e *C. lugubris*, reforçando a ideia de que *C. roosevelti* seja um híbrido ao invés de um espécime imaturo.

A análise de plumagem revelou a existência de diversos híbridos putativos entre *C. lugubris* e *C. elegans*, não só em Mato Grosso como também na Bolívia (figura 125). O espécime AMNH 34294, uma fêmea de Chapada, Mato Grosso, mostra o mesmo colorido castanho das rêmiges secundárias que o holótipo de *C. roosevelti*, colorido este característico dos espécimes de *C. elegans* anteriormente atribuído ao grupo *jumanus*. Já o espécime LSUMZ 153286, uma fêmea de Velasco, Bolívia, apresenta o píleo mesclado de marrom-avermelhado (característico de *C. elegans*) e amarelo-creme (*C. lugubris*), demonstrando sua natureza híbrida entre as duas espécies.

Short (1972) acreditava que a introgressão entre *C. elegans* e *C. lugubris* poderia ser comprovada não só pela existência de híbridos entre as duas espécies, mas também evidências claras no colorido da plumagem de *C. l. lugubris* em direção a *C. elegans* no norte de sua distribuição, onde as duas formas se aproximam. Segundo o autor, a introgressão resultante da hibridação antiga e atual entre *C. lugubris* e *C. elegans* seria a responsável pela tendência de *C. l. lugubris* ser mais próxima, quanto ao colorido mais ruivo da plumagem, a *C. elegans* do que a *C. l. kerri*, mais escura.

Haffer (1969) sugeriu a possibilidade de um contato extensivo e hibridação entre *C. lugubris* e *C. elegans* no final do Pleistoceno, onde as savanas e bordas de mata se estendiam dos campos do Brasil central (área de ocorrência de *C. lugubris*) pelo baixo Amazonas e norte da Venezuela (área de ocorrência de *C. elegans*). *Celeus*

*lugubris* pode ter dispersado ao norte por meio das porções mais florestadas de savana, em suas bordas, entrando em contato com *C. elegans* no oeste, área de contato esta que permanece até os dias atuais, conforme demonstram os híbridos entre as duas espécies (figura 125). As evidências de introgressão e hibridização apresentadas por Short (1972) e pelos resultados aqui obtidos corroboram os dados genéticos de Benz & Robbins (2011). Um dos motivos apontados pelos autores para a parafilia de *C. elegans*, observada na análise do DNA mitocondrial, foi justamente a introgressão entre *C. lugubris* e *C. elegans*, com o grupo *jumanus* de *C. elegans* mais aparentado a *C. lugubris* do que ao grupo *elegans* de *C. elegans*.

A tendência dos espécimes do norte da distribuição de *C. lugubris* serem mais castanhos, portanto mais próximos a *C. elegans* do que a subespécie *C. l kerri*, mais escura, ficou demonstrada pelo do colorido do ventre (figura 113) e do dorso (figura 117). Porém, apesar dessas tendências, uma grande variação individual não só nesses caracteres mas também nos demais analisados, impediram a clara separação entre as subespécies *C. l. lugubris* e *C. l. kerri*.

Segundo Fraga & Dickinson (2008), a plumagem deste táxon é marrom-chocolate (o equivalente à tonalidade castanha do ventre) ao invés de preto-amarronzado como em *C. l. kerri*. A comparação entre o holótipo de *C. l. olrogi* (figura 111) com os demais espécimes de *C. lugubris*, sobretudo os da Bolívia, onde todas as quatro tonalidades de colorido do ventre (figura 113) e todas as três de dorso (figura 117) foram encontradas, sugere que este táxon faça parte da grande variação individual no colorido da plumagem de *C. lugubris*. A hipótese levantada por Fraga & Dickinson (2008) de que essa subespécie poderia ser distinta o suficiente das demais subespécies não se sustenta. Dessa forma, *C. l. olrogi* deve ser considerada sinônimo júnior de *C. lugubris*.

Em relação às duas outras espécies que compõem o clado G, *C. flavescens* e *C. ochraceus*, os resultados dos caracteres de plumagem corroboraram a proposta de elevação de *C. ochraceus* ao grau específico, conforme proposto por Benz & Robbins (2011). Estes autores encontraram diferenças genéticas suficientemente elevadas entre *C. ochraceus* e *C. flavescens* a ponto de propor a validação de *C. ochraceus* como espécie.

Apesar dos caracteres morfométricos e vocais não terem contribuído para a diagnose dos táxons em questão, o tipo de marcação do dorso e das coberteiras alares demonstraram ser possível separar *C. ochraceus* de *C. flavescens*. A presença de

marcações cordiformes no dorso havia sido apontado por Spix (1824) desde a descrição de *C. ochraceus* como um caráter capaz de diferenciá-lo de *C. flavescens*. Apesar dessa diferença marcante entre ambas as espécies, Hellmayr (1908), ao descrever *C. f. intercedens*, passou a tratá-la como subespécie de *C. flavescens*, mesmo deixando claro a diferença quanto ao tipo de marcação no dorso deste táxon em relação a *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens*. A presença de máculas cordiformes ou ovais em *C. ochraceus* e barrações no dorso de *C. f. flavescens* e *C. f. intercedens* confirmou-se como um caráter diagnóstico capaz de separar *C. ochraceus* de *C. flavescens* e *C. f. intercedens*. Enquanto isso, os caracteres diagnósticos propostos por Hellmayr (1908) para *C. f. intercendes* demonstraram ser extremamente frágeis. A maior largura das barrações amarelas e a tonalidade mais escura da plumagem foram rapidamente desqualificadas como caracteres diagnósticos ao analisar uma grande série de espécimes. Conforme demonstrado nas figuras 132 e 134, uma grande variação no colorido da plumagem foi encontrada, demonstrando que os caracteres ligados a tonalidade de colorido da cor amarela não é um bom caráter para separar os táxons. De forma semelhante, a suposta maior largura das barrações amarelas no dorso de *C. f. intercedens* (figura 147) demonstrou ser frágil, uma vez que há uma grande variação quanto a essa medida. Mais uma vez a definição desses caracteres foi baseada em uma pequena série de espécimes, transmitindo a falsa impressão de que a maior largura se tratava de um caráter exclusivo a esta subespécie. Portanto, a ausência de caracteres capazes de separar *C. f. intercedens* de *C. f. flavescens* torna necessária a sua sinonimização em *C. flavescens*.

Quatro sinapomorfias, todos caracteres de plumagem, sendo duas não-homoplástica e duas homoplásticas, sustentam a relação de *C. lugubris* como espécie-irmã do clado formado por *C. flavescens* + *C. ochraceus*.

Dentre as quatro sinapomorfias, destacam-se os caracteres 54 e 68, ambos características exclusivas a esses táxons. Essas três espécies são as únicas no gênero cujos machos apresentam estria malar vermelha e as fêmeas estria malar preta (ver figura 274) e o colorido do abdômen preto ou marrom.

Essa topologia difere bastante das apresentadas por Benz & Robbins (2011) e Benz *et al*. (2015). Em ambas as propostas, *C. ochraceus* é grupo-irmão do clado formado por (*C. flavescens* (*C. elegans* + *C. lugubris*)). Na topologia aqui recuperada, *C. lugubris* é espécie-irmã do clado formado por *C. flavescens* + *C. ochraceus* e não de *C. elegans*, que na topologia aqui recuperada, faz parte do clado I. Já Lammertink

*et al*. (2015), embora não tenham incluído *C. ochraceus*, recuperaram uma topologia mais semelhante com a aqui apresentada, onde *C. lugubris* e *C. flavescens* formam um clado (figura 13).

A grande semelhança morfológica e vocal entre *C. lugubris*, *C. flavescens* e *C. ochraceus* reforça a relação próxima de parentesco entre elas, ao contrário das propostas de Benz & Robbins (2011) e Benz *et al*. (2015), segundo as quais *C. lugubris* seria mais relacionada a *C. elegans* do que a *C. flavescens* e *C. ochraceus* (ver figuras 12 e 14).

### 5.1.8 Clado H

De maneira semelhante, a relação de espécies-irmãs entre *C. ochraceus* e *C. flavescens* (clado H) aqui apresentada, não foi recuperada pelas proposta moleculares de Benz & Robbins (2011) e Benz *et al*. (2015) (figuras 12 e 14). Em ambas as propostas, *C. ochraceus* é considerada a linhagem ancestral dentro do clado ao qual pertence, sendo grupo-irmão do clado formado por (*C. flavescens* (*C. elegans* + *C. lugubris*)). Ao contrário do que foi sugerido por Benz & Robbins (2011) e Benz *et al*. (2015), a grande similaridade morfológica e vocal entre ambas as espécies sugere que *C. ochraceus* e *C. flavescens* sejam espécies-irmãs.

### 5.1.9 Clado I

O clado I é formado pelas espécies *C. elegans*, *C. castaneus*, *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*. Ele é sustentado por cinco eventos homoplásticos, um osteológico, dois de plumagem e dois vocais, com índice de Bremer igual a 7.

O posicionamento de *C. elegans* junto a esse clado difere das propostas moleculares de Benz & Robbins (2011), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015), segundo as quais *C. elegans* pertence ao clado formado por *C. lugubris*, *C. flavescens* e *C. ochraceus*. Short (1972) sugeriu, com base em similaridades de plumagem e morfologia do bico, que *C. castaneus*, *C. elegans*, *C. flavescens* e *C. lugubris* pertenciam a uma mesma superespécie, denominada superespécie *elegans*. Apesar de *C. flavescens* e *C. lugubris* não pertencerem a esse clado, em algum momento a relação de parentesco entre *C. elegans* e *C. castaneus* já havia sido sugerida na literatura, mesmo não sendo baseada em uma análise cladística.

O posicionamento de *C. elegans* como grupo-irmão de (*C. castaneus* (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*))) obteve um alto suporte (índice de Bremer igual a 7) e configura-se como uma nova hipótese de relacionamento, que difere das demais hipóteses disponíveis na literatura, como as moleculares de Benz & Robbins (2011), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015) (figuras 12-14), e morfológica não cladista de Short (1972).

Conforme demonstrado pela análise de plumagem, *C. elegans* é uma espécie extremamente polimórfica, motivo pelo qual diversas subespécies foram descritas e, ao mesmo tempo, a razão pela qual não foi possível reconhecer nenhuma dessas subespécies ou mesmo os grupos *elegans* e *jumanus* como táxons válidos.

Esse grande polimorfismo parece ter confundido muitos autores, levando-os a acreditar que as pequenas variações de plumagem observadas poderiam representar táxons distintos.

A subespécie *C. immaculatus,* por exemplo, tem como único caráter diagnóstico a ausência de barrações na face ventral das asas. Dentre os mais de 500 espécimes de *C. elegans* analisados, alguns poucos (*e. g.* AMNH 235613) apresentaram tal condição (figura 179). Além de *C. immaculatus*, a ausência de barrações na face ventral das asas é descrita por Sclater & Salvin (1867) como um dos caracteres diagnósticos de *C. e. citreopygius*, inclusive sendo utilizado para distinguir este táxon de *C. e. jumanus* por Snethlage (1914). O espécime AMNH 235613 está identificado como *C. e. citreopygius* em sua etiqueta, mas outros espécimes do Peru (*e. g.* AMNH 238081), suposta área de ocorrência desta subespécie, apresentam a face ventral das asas barradas (figura 179). Friedmann (1948) chamou a atenção para a variação individual quanto à largura dessas barrações na face ventral das asas, enfatizando a condição não barrada de *C. e. citreopygius.* Porém, cita que essa variação, de alguma forma, prenuncia a condição não barrada encontrada neste táxon, dando a entender que existe todo o tipo de variação e que o seu extremo seria justamente a condição lisa da face ventral das asas observado em *C. e. citreopygius.* Dessa forma, a ausência dessas barrações deve ser um extremo de variação deste caráter, não devendo ser utilizado para diagnosticar *C. immaculatus* e *C. e. citreopygius* das demais subespécies. O tratamento de *C. immaculatus* como uma forma aberrante de *C. elegans* com a localidade errada (Panamá) sugerido por Winkler & Christie (2002) parece ser a opção mais sensata para este táxon.

Malherbe (1862), antes mesmo da descrição formal de *C. citreopygius* por Sclater & Salvin (1867), teve acesso a alguns espécimes provenientes do Peru e Equador trazidos até ele pelos irmãos Verreaux, bem como um manuscrito, não publicado, de Bonaparte onde esses espécimes já eram referidos como *Celeus citreopygius*. Ao compará-los com espécimes de *C. jumanus* e *C. cinnamomeus*, Malherbe (1862) considerou-os meras variações de *C. jumanus*, dada a grande variação de plumagem desta espécie e sinonimizou *C. citreopygius* em *C. jumanus*. Sclater & Salvin (1867) discordaram de Malherbe (1862) e descreveram *C. citreopygius*, utilizando o mesmo nome assinalado a este táxon por Bonaparte em seu manuscrito. Segundo os autores, *C. citreopygius* poderia ser distinguido de *C. jumanus* por meio do colorido mais escuro e pela ausência de marcações na face ventral das asas. Segundo Sclater & Salvin (1867), o espécime nº 1 ilustrado na prancha 55 por Malherbe (1863), assemelha-se muito a *C. citreopygius*, porém, a ilustração nº 3 da mesma prancha 55, ilustra a face ventral de uma rêmige primária barrada (figura 180). Este fato levanta a hipótese de que o espécime de *C. citreopygius* analisado por Malherbe poderia não se tratar do mesmo *C. citreopygius* descrito por Sclater & Salvin (1867), cuja diagnose é a ausência de barrações na face central das asas. Porém, como demonstrado na figura 171, os espécimes do Peru apresentam tanto a condição barrada quanto lisa da face ventral das asas. Malherbe pode ter analisado um espécime com a face ventral das rêmiges barradas, uma característica encontrada em *C. e. jumanus*, supostamente motivo pelo qual teria sinonimizado *C. citreopygius* em *C. jumanus.*

Duas questões nomenclaturais surgem a partir deste caso: a primeira envolve a homonímia entre os nomes *C. citreopygius* Malherbe, 1862 e *C. citreopygius* Sclater & Salvin, 1867, e a segunda refere-se a autoria deste táxon.

O artigo 11.6 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (de agora em diante tratado como “Código”) (ICZN, 1999), versa sobre nomes primeiramente publicados como sinônimos. Segundo este artigo, o nome que foi primeiramente publicado em um trabalho válido e foi tratado como sinônimo júnior de um nome válido não é mais considerado disponível, no entanto, o artigo 11.6.1 diz que se tal nome publicado como sinônimo júnior fora tratado antes de 1961 como nome disponível e também tenha sido adotado como nome de um táxon ou homônimo sênior, este se torna disponível, mas torna-se válida a data de sua primeira publicação como sinônimo. Já o artigo 50.7 versa sobre a autoria de nomes primeiramente

publicados como sinônimos juniores. De acordo com este artigo, se um nome científico (retirado, por exemplo, de um manuscrito) foi primeiramente publicado na sinonímia de um nome disponível e tenha se tornado disponível antes de 1961 por meio do artigo 11.6, seu autor é a pessoa que o publicou como sinônimo, mesmo que outro criador seja citado e não seja a pessoa que subsequentemente o tenha adotado como nome válido.

O nome *C. citreopygius* de Malherbe (1862) atende a todas as premissas do artigo 50.7. Este táxon foi, pela primeira vez, citado em um trabalho válido, na Monografia dos Picidae de Malherbe (1862) como sinônimo júnior de um táxon válido, *C. jumanus*, hoje *C. e. jumanus*, e tem sido tratado desde antes de 1961 como um nome disponível, *C. e. citreopygius*. Sendo assim, conforme apontado pelo artigo 11.6, a autoria de *C. citreopygius* deve ser dada à pessoa que publicou o nome como sinônimo, ou seja, Malherbe (1862), mesmo que outro criador seja citado (no caso Bonaparte, a quem pertencia o manuscrito propondo o nome *C. citreopygius*). Logo, o nome *C. citreopygius* Sclater & Salvin, 1867 é homônimo júnior de *C. citreopygius* Malherbe, 1862, mesmo tratando-se provavelmente de espécies distintas, como sugerem as evidências relacionadas ao caráter face ventral das rêmiges lisas ou barradas.

Como demonstrado acima, a autoria deste táxon deve pertencer a Malherbe (1862), e os espécimes por ele analisados, trazidos até ele por intermédio dos irmãos Verreaux, devem ser considerados os síntipos da espécie. Estes espécimes encontram-se atualmente depositados na coleção de aves do Museo di Storia Naturale di Milano, em Milão, Itália, onde toda a coleção de Malherbe encontra-se depositada.

Por outro lado, todos os autores subsequentes a Sclater & Salvin (1867), ao mencionarem *C. citreopygius*, fazem clara menção ao espécime de Sclater & Salvin (1867) e não ao de Malherbe (1862). Autores como Hargitt (1890) e Snethlage (1914), por exemplo, citam em chaves de identificação do gênero *Celeus*, a face ventral das asas não barradas como característica capaz de diagnosticar *C. citreopygius* do restante dos táxons hoje tratados como sinônimos de *C. elegans*. O Código (ICZN, 1999), reconhece que a rígida aplicação do princípio da prioridade pode, em alguns casos, prejudicar a aplicação de um nome aceito por muito tempo por um pouco conhecido ou há muito tempo esquecido. Dessa forma, o Código permite que o princípio da prioridade possa ser posto de lado em ocasiões onde sua aplicação causaria confusão nomenclatural ou ainda destrutiva à estabilidade ou universalidade

do nome. Baseado no princípio da estabilidade, a decisão correta a ser tomada é manter *C. citreopygius* Sclater & Salvin (1867) como o nome válido, mesmo este representando um homônimo júnior. Este nome tem sido utilizado desde a sua descrição até os dias atuais para referir-se aos espécimes sem barração na face ventral das asas, ao passo que o *C. citreopygius* de Malherbe (1862), apesar de ter prioridade sobre o nome de Sclater & Salvin (1867), não apresenta esta característica que supostamente diferencia esta subespécie das demais de *C. elegans*.

Esta decisão não carrega nenhuma implicação imediata para a taxonomia de *C. elegans* pois tanto *C. citreopygius* de Malherbe (1862) quanto *C. citreopygius* de Sclater & Salvin (1867) são sinônimos de *C. elegans*. Porém, caso futuramente alguém proponha a validação de *C. citreopygius* Sclater & Salvin (1867), um nome novo deverá ser proposto por tratar-se de um homônimo júnior.

*Celeus reichenbachi* foi descrito por Malherbe (1862). Este autor acreditou que sua tonalidade mais escura seria suficiente para distingui-la de *C. cinnamomeus* (Gmelin, 1788). O status deste espécime foi alvo de diversas especulações ao longo dos anos. Schifter *et al*. (2007) apontaram a opinião de diversos autores sobre o status do síntipo da espécie. Pelzeln (1871), p. 251, sugeriu que este indivíduo pudesse ser um jovem devido ao incompleto desenvolvimento das asas, muito curtas, e do píleo. Berlepsch (1908) notou que a variação de colorido, supostamente restrita a *C. reichenbachi* também era encontrada em *C. elegans*, sugerindo que ambas fossem a mesma espécie. Naumburg (1930), p. 183, comenta que Hellmayr lhe informou que o único espécime coletado por Natterer, o síntipo da espécie depositado no Museu de Viena (NMW 57531), distinguia-se de *C. e. jumanus* por apresentar o píleo amarelo-couro. Segundo Naumburg (1930), o espécime por ela coletado em Monte Cristo, Mato Grosso, não correspondia à descrição de *C. reichenbachi* de Malherbe. Conforme os resultados demonstraram, apenas os espécimes de píleo marrom-avermelhado escuro ocorrem em Mato Grosso (figura 173). Sendo assim, o espécime coletado por Naumburg (1930) provavelmente correspondia a um espécime com esta tonalidade de píleo, e não amarelo-couro, como encontrado no píleo do síntipo de *C. reichenbachi* (figura 154). Na etiqueta do síntipo de *C. reichenbachi* é possível observar uma anotação assinada por Hellmayr, onde le-se: "*Celeus zwischen elegans Müller und jumana Spix – det. Hellmayr* – entre *C. elegans* Müller e *jumana* Spix – determinador Hellmayr". O píleo mesclado com as cores canela e marrom-avermelhado, características anteriormente assinaladas às subespécies dos grupos

subespecíficos *C. elegans* e *C. jumanus*, devem ter levado Hellmayr a crer que este espécime representava uma forma intermediária entre os dois grupos subespecíficos. Short (1972), por sua vez, demonstrou que ao contrário do que acreditava Pelzeln (1871) este espécime não era um jovem, mas sim um adulto, e não um intermediário entre as subespécies dos grupos *elegans* e *jumanus*, conforme sugerido por Hellmayr, mas sim um híbrido entre *C. e. elegans* e *C. lugubris lugubris*. Segundo Short (1972), os espécimes pertencentes à forma nominal de *C. elegans*, portanto os espécimes de píleo amarelo, estariam distantes cerca de 1500km do ponto de coleta do síntipo de *C. reichenbachi*, no Estado de Mato Grosso. De fato, a grande distância entre estes táxons pode ser confirmada pela figura 173. Apesar das diferentes opiniões quanto à real identidade deste espécime, não resta dúvidas quanto a sua sinonimização em *C. elegans*, conforme proposto por Cory (1919).

Caso semelhante ocorreu com a descrição de *C. e. approximans*. Cory (1919), descreveu esta subespécie baseado em variações sutis de plumagem, como o colorido da plumagem um pouco mais brilhante e píleo um pouco mais pálido que *C. e. elegans*. Mas, reconheceu que só comparou sua série tipo, composta por cinco espécimes, com um único espécime de *C. e. elegans*, ou seja, não pode ter a real noção da variação de *C. elegans*. O próprio autor reconheceu que a análise de uma série maior poderia provar que esta subespécie e *C. e. elegans* fossem o mesmo táxon. Não por coincidência, Short (1982) e Winkler & Christie (2002) consideram esta subespécie indistinguível de *C. e. elegans*. Diferenças sutis semelhante foram utilizadas para a descrição de outros táxons, como por exemplo *C. e. leotaudi* e *C. j. saturata*, esta última considerada semelhante a *C. j. jumanus* mas de colorido mais escuro.

Friedmann (1948), mesmo reconhecendo a grande variação no colorido da plumagem em todas as subespécies descritas até aquele momento, insistiu na separação de *C. elegans* em duas espécies, *C. elegans* e *C. jumanus*, pois, segundo ele, o colorido do píleo, mais claro em *C. elegans*, separaria facilmente os dois táxons. Com a descrição de *C. e. deltanus*, Phelps & Phelps, Jr. (1950) eliminaram o único caráter que restava capaz de separar *C. elegans* de *C. jumanus*, pois o colorido do píleo desta subespécie representava o intermediário que faltava entre os dois táxons.

Na filogenia molecular de *Celeus* apresentada por Benz & Robbins (2011), dois arranjos taxonômicos foram propostos para *C. elegans*: o primeiro, suportado por marcadores mitocondriais, sugere o tratamento específico para cada um dos grupos

subespecíficos, ou seja, *C. elegans* e *C. jumanus*; já o segundo arranjo, suportado por marcadores nucleares e mitocondriais e nucleares unidos, sugerem a existência de uma única espécie, *C. elegans*. Em relação ao primeiro cenário, Benz & Robbins (2011) sugeriram que a parafilia de *C. elegans* poderia ser melhor explicada devido a introgressão observada entre esta espécie e *C. lugubris*. De fato, vários híbridos entre as duas espécies são conhecidos, o que explicaria então a separação entre os grupos *elegans* e *jumanus* e a relação mais próxima de *C. jumanus* com *C. lugubris* ao invés de *C. elegans*. Quanto ao segundo cenário, os autores afirmam que, apesar de limitadas, as amostras demonstraram baixa variação genética entre as formas dos grupos *elegans* e *jumanus*. No entanto, a ausência de introgressão de DNA mitocondrial no grupo *elegans* indicaria a sua manutenção como uma linhagem distinta. Este último fator deve ter colocado em dúvida a divisão de *C. elegans* em duas espécies, pois ao final Benz & Robbins (2011) sugerem que o mais correto seria manter as subespécies dos grupo *elegans* e *jumanus* como subespécies de *C. elegans*, ou seja, mantê-las como uma única linhagem, o que corrobora os resultados aqui obtidos.

Após a análise dos caracteres de plumagem, ficou claro que todos os caracteres apontados como diagnósticos para estes táxons são extremamente frágeis e pouco precisos, devido ao elevado grau de polimorfismo apresentado pela espécie, não servindo assim nem para diagnosticar os táxons aos quais foram propostos. A ausência de caracteres diagnósticos morfométricos e vocais também reforçam o tratamento de *C. elegans* como uma espécie monotípica.

### 5.1.10 Clado J

O clado J, formado por (*C. castaneus* (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*))), com índice de Bremer igual a 8 obteve suporte adicional por ter um único evento homoplástico.

Em todas as três filogenias moleculares do gênero *Celeus* (Benz & Robbins, 2011; Benz *et al*., 2015; Lammertink *et al*., 2015), clado semelhante a este foi recuperado. A única diferença entre as propostas acima citadas e a do presente estudo é que a hipótese de relacionamento aqui proposta inclui *C. multifasciatus* como um táxon válido e espécie-irmã de *C. undatus*, enquanto nas propostas moleculares, este táxon não foi analisado nem mesmo como subespécie de *C. undatus*.

Os resultados aqui obtidos demonstram que Short (1982) errou ao sugerir que *C. castaneus* seria mais aparentado a *C. elegans*, *C. flavescens* e *C. lugubris*. O referido autor chegou a reconhecer que *C. castaneus* era mais semelhante, no que diz respeito à plumagem, a *C. undatus* e *C. grammicus*, mas preferiu mantê-la junto à superespécie *elegans*. A relação de *C. castaneus* como grupo-irmão do clado formado por *C. grammicus* e *C. undatus* aqui recuperada, corrobora as propostas moleculares de Benz & Robbins (2011), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015) (figuras 12-14) e demonstra que as semelhanças de plumagem entre esses táxons, sugerida por Short (1982), são resultado de uma origem comum desses caracteres, e não de convergência de plumagem, conforme a proposta de Short (1982) sugere.

Conforme apontado por autores como Short (1982), foi constatada uma variação quanto aos caracteres de plumagem em *C. castaneus*. Esta variação é discreta e não tem nenhuma ligação com a possível formação de grupos diagnósticos dentro de *C. castaneus.* Ao contrário, sugere que os caracteres de plumagem variem individualmente, conforme demonstrado pelas figuras 183 a 186.

De maneira semelhante, a vocalização de *C. castaneus* não mostrou nenhuma variação estrutural que pudesse sugerir a existência de mais de um táxon dentro de *C. castaneus*. Assim, foi corroborada a condição monotípica de *C. castaneus*, sugerida, dentre outros por Short (1982), Winkler *et al.* (1995), Winkler & Christie (2002) e Gorman (2014).

Ao descrever *Celeus castaneus*, Wagler (1829) não fez nenhuma menção a sua localidade tipo, que foi sugerida posteriormente por Cory (1919) como sendo Veracruz, México. Na etiqueta do holótipo (figura 188), é possível observar, dentre outras coisas, a localidade Valle Real e o nome do coletor, Deppe. Ao notar a discrepância entre as localidades designadas por Cory (1919) e a presente na etiqueta, Valle Real, uma busca na literatura revelou que Cory (1919) estava errado em designar Veracruz como a localidade tipo desta espécie. Não só Cory (1919), mas autores subsequentes (*e.g.* Ridgway, 1914; Stresemann, 1954) repetiram esse erro, associando a localidade Valle Real ao Departamento de Veracruz, México. Essa questão foi minuciosamente estudada por Binford (1990) que, ao comparar o itinerário das viagens de Deppe e as cartas enviadas a Lichtenstein, o curador da coleção de Aves do Museu de Berlim naquela ocasião, com mapas antigos do Departamento de Oaxaca, notou que o nome da localidade Valle Real mudou para Valle Nacional entre 1840 e 1890, mantendo-se assim até os dias atuais. Conforme

demonstrado por Binford (1990), os espécimes de Deppe coletados em Valle Real, muitos atualmente depositados no Museum für Naturkunde, Berlim, o que inclui a série tipo de *C. castaneus*, realmente são procedentes de Valle Real [=Valle Nacional], que se situa no Departamento de Oaxaca, e não Veracruz. É possível que Cory (1919) não tenha examinado os síntipos da espécie, uma vez que ao sugerir Veracruz como localidade tipo, não fez nenhuma menção a localidade Valle Real, que consta na etiqueta, ou caso tenha examinado, tenha associado essa localidade ao Departamento de Veracruz devido à proximidade geográfica entre elas. Dessa forma, conforme sugerido por Binford (1990) a correta localidade tipo de *C. castaneus* deve ser Valle Real [=Valle Nacional], Oaxaca, México em detrimento de Veracruz, México.

Tanto a descrição quanto a prancha de *C. badioides* (Lesson, 1830) (figura 182) concordam com a descrição e o holótipo de *Picus castaneus* Wagler, 1829 (figura 181), não havendo dúvidas quanto a sua sinonimização em *C. castaneus* (Wagler, 1829). A prioridade do nome *C. castaneus* (Wagler, 1829) sobre *C. badioides* (Lesson, 1830) já havia sido observada por Malherbe (1862), mas muitos autores subsequentes à descrição de Wagler (1829) utilizaram o nome *C. badioides* (Lesson, 1830) ao invés de *C. castaneus*. Nenhum deles, porém, apresentou alguma justificativa para a não utilização do nome *C. castaneus*. É possível que nenhum desses autores (*e.g.* Boie, 1831, Malherbe, 1849) tivessem conhecimento do trabalho do Wagler (1829) mas sim do de Lesson (1830), justificando assim o emprego do nome *C. badioides* até que Malherbe (1862) tivesse notado a prioridade do nome *C. castaneus* (Wagler, 1829).

### 5.1.11 Clado K

O clado K (*C. grammicus* (*C. undatus* + *C. multifasciatus*)) é suportado por duas sinapomorfias não-homoplásticas, uma osteológica e uma vocal, com índice de Bremer igual a 6. Essas duas sinapomorfias referem-se à forma ovalada da caixa craniana em vista lateral (figura 237b) e à presença de apenas uma sílaba no complexo 2 (figura 286b).

A relação de espécies-irmãs entre *C. grammicus* e *C. undatus* corrobora as propostas moleculares de Benz & Robbins (2011), Benz *et al*. (2015) e Lammertink *et al*. (2015) (figuras 12-14). Benz & Robbin (2011) chegaram a sugerir que ambos os

táxons poderiam representar apenas uma espécie, devido a semelhanças entre suas vocalizações e à baixa diferença genética entre elas. No entanto, conforme apontado pela análise taxonômica, *C. grammicus* e *C. undatus* são espécies plenamente diagnosticáveis do ponto de vista morfológico, inclusive uma das subespécies de *C. undatus*, *C. multifasciatus*, mostrou ser morfologicamente distinta ao ponto de ser reconhecida como espécie.

*Celeus grammicus* demonstrou ser um táxon extremamente variável quanto à plumagem, exibindo uma grande variação individual e, em alguns casos (*e.g.* barrações no manto nas coberteiras alares e nas rêmiges secundárias e terciárias – figuras 197-202), geográfica.

Seilern (1936) reconheceu a existência de uma considerável variação de plumagem em *C. grammicus*. Segundo o autor, a análise de uma maior quantidade de espécimes de diferentes localidades indicou a existência de diferenças no colorido e desenhos da plumagem, tanto individual quanto geograficamente, exigindo assim a divisão de *C. grammicus* em várias raças geográficas locais. Seilern (1936) ainda sugeriu que autores chegaram a conclusões finais baseados na análise de pouco material, uma clara menção à descrição de *C. g. verreauxi* por Malherbe (1858). Segundo Naumburg (1930) e Seilern (1936), os espécimes do leste do Equador, descritos como *C. verreauxi* por Malherbe (1858) possuem variações de plumagem semelhantes aos espécimes de *C. grammicus* do Brasil, do alto Rio Orinoco e nordeste do Peru, como o colorido do uropígio amarelo e largura variável das barrações do dorso. Apesar da mesma constatação, Naumburg (1930) concluiu que *C. verreauxi* e *C. grammicus* tratavam-se do mesmo táxon, sugerindo que *C. verreauxi* não diferia de *C. grammicus* nem mesmo no nível subespecífico, enquanto Seilern (1936) preferiu tratar *C. verreauxi* como subespécie de *C. grammicus*. Seilern (1936), mesmo reconhecendo algumas características compartilhadas entre *C. g. grammicus* e *C. g. verreauxi* com *C. g. latifasciatus*, sugeriu que a coloração canela, as barrações mais largas e as marcações em forma de laço do alto peito seriam características exclusivas deste táxon. Porém, conforme demonstrado pela análise de plumagem, essas características variaram individualmente, sendo encontradas em diversos espécimes ao longo da distribuição de *C. grammicus*, não servindo para diagnosticar este táxon em relação aos demais.

De maneira semelhante, os caracteres supostamente diagnósticos de *C. g. subcervinus* (uropígio castanho-amarelado, com pouca ou nenhuma tonalidade

esverdeada) e *C. g. undulatus* (barrações do dorso e ventre reduzidas e uropígio amarelo) representam variações individuais, não podendo ser consideradas características exclusivas a estes táxons. Friedmann (1948) foi o primeiro autor a questionar a validade de *C. g. undulatus*, assunto retomado por Short (1982), que demonstrou que o menor tamanho, a condição menos barrada e uropígio amarelo de *C. g. undulatus* representavam características compartilhadas com alguns espécimes de *C. g. grammicus*, propondo assim, sua sinonimização em *C. g. grammicus*.

Uma outra questão que merece destaque refere-se ao suposto desaparecimento do holótipo de *C. g. latifasciatus*, conforme sugerido por Sutorová & Hanak (1997) *apud* Schifter *et al*. (2007). Ao descrever este táxon, Seilern (1936) citou que seu holótipo, um macho adulto, encontrava-se depositado no Museu Seilern sob o número 7003, provavelmente referindo-se a sua coleção particular. Atualmente, esta coleção encontra-se depositada no Moravian Museum, Brno, República Tcheca (Mlíkovsky & Sutorová, 2009). Porém, conforme apontado por Sutorová & Hanak (1997) *apud* Schifter *et al*. (2007), o paradeiro do holótipo de *C. g. latifasciatus* era desconhecido, uma vez que não havia sido encontrado no Moravian Museum. Mlíkovsky & Sutorová (2009) também não mencionaram este espécime ao listarem os tipos de aves do referido museu, sugerindo que realmente pudesse estar desaparecido. Fato é que, por alguma razão não especificada, o holótipo de *C. g. latifasciatus* não está desaparecido, mas encontra-se depositado em outra instituição, no National Museum, Praga, República Tcheca (Mlíkovsky *et al*., 2011) e não no Moravian Museum, junto à coleção que pertencia a Seilern.

Na falta de caracteres diagnósticos de plumagem, morfométricos e vocais, *C. g. verreauxi*, *C. latifasciatus*, *C. g. subcervinus* e *C. g. undulatus* devem ser considerados sinônimos de *C. grammicus*.

### 5.1.12 Clado L

O clado L é formado pelas espécies *C. undatus* e *C. multifasciatus*. O posicionamento de *C. multifasciatus* junto a *C. undatus* é aqui, pela primeira vez, recuperado, pois nas filogenias disponíveis para o gênero *Celeus* (Benz & Robbins, 2011; Benz *et al*., 2015; Lammertink *et al*., 2015 – figuras 12-14), esse táxon não foi incluído como um dos terminais, nem mesmo como subespécie de *C. undatus*.

Ao contrário dos caracteres morfométricos e vocais, que demonstraram não ser úteis na diagnose de *C. undatus* e *C. multifasciatus*, os caracteres de plumagem apontaram a divisão de *C. undatus* em dois grupos morfologicamente distintos, um ao sul do Rio Amazonas e outro ao norte.

O grupo distribuído ao sul do Rio Amazonas pode ser diagnosticado em relação ao grupo ao norte do Rio Amazonas pelo píleo (figura 217), garganta e pescoço com barrações longitudinais, ao invés de barrações horizontais (figura 219) e pelas retrizes com a face ventral lisa com apenas a face dorsal das penas centrais barradas de preto ao invés de barradas nas faces dorsal e ventral (227). Esse grupo tem um nome disponível na literatura que é *C. multifasciatus* (Malherbe, 1845), concordando tanto com a sua descrição quanto com os síntipos da espécie (figura 236).

Já o grupo distribuído ao norte do Rio Amazonas mostrou uma grande variação individual, impossibilitando a distinção entre as subespécies *C. u. undatus* e *C. u. amacurensis*. Dessa forma, *C. u. amacurensis* Phelps & Phelps, Jr. (1950) deve ser considerada sinônimo júnior de *C. undatus* (Linnaeus, 1766).

Ao final, *C. undatus* deve ser fragmentado em duas espécies: *C. undatus* (Linnaeus, 1766), distribuída na área de endemismo da Guiana (*sensu* Cracraft, 1985) e *C. multifasciatus* (Malherbe, 1845), distribuído pelas áreas de endemismo do Pará e Maranhão (*sensu* Cracraft, 1985).

Notável é o papel do Rio Amazonas como barreira física que separa essas duas espécies. Grandes rios amazônicos, como o Amazonas, atuam reconhecidamente como barreiras de dispersão de fauna (Wallace, 1852; Sick, 1967; Capparella, 1988; Haffer, 1969, 1974; Naka *et al.*, 2012, Rocha *et al*., 2015). A exemplo de *C. undatus* e *C. multifasciatus*, outros táxons morfologicamente semelhantes e filogeneticamente aparentados, como *Pyrilia caica* e *P. vulturina*, *Ramphastos vitellinus ariel* e *R. v. vitellinus*, *Pipra aureola* e *P. fasciicauda* também são separados pelo baixo Rio Amazonas (Haffer, 2008), reforçando o papel deste rio como uma importante barreira geográfica para algumas espécies de aves. Ainda segundo Haffer (2008), o efeito do Rio Amazonas como barreira física diminui em alguns pontos, como em sua desembocadura próximo à Ilha de Marajó, por onde alguns táxons conseguem se dispersar de uma margem à outra do rio. No que se refere a *C. undatus* e *C. multifasciatus*, seus espécimes foram encontrados apenas ao norte e ao sul do Rio Amazonas, respectivamente, sugerindo que nenhuma das espécies cruzam o baixo Rio

Amazonas. Apesar do isolamento entre *C. undatus* e *C. multifasciatus*, uma zona de hibridação e uma possível área de contato entre *C. undatus* e *C. grammicus* foram registradas no Estado do Amazonas (figura 233). A zona híbrida localiza-se próxima a cidade de Itacoatiara (AM), ao norte do Rio Amazonas, nas proximidades do seu interflúvio com o Rio Madeira. Nesta zona híbrida, dois espécimes (MN 47181 e MZUSP 23602) apresentaram o uropígio liso, característico de *C. grammicus* e as retrizes barradas, característica de *C. undatus* (figura 234). Como esses híbridos estão ao norte do Rio Amazonas, área de ocorrência de *C. undatus*, e os *C. grammicus* ocorrem apenas ao sul do Rio Amazonas nesta parte do rio, especula-se que a última espécie cruza para o norte do Rio Amazonas em algum ponto entre sua confluência com o Rio Madeira, encontrando *C. undatus*. Área de contato semelhante a esta foi apontada por Haffer (2008) para as espécies *P. fasciicauda* e *P. aureola*, isoladas geograficamente pelo baixo Rio Amazonas, mas com uma área de contato no Rio Madeira.

A segunda possível área de contato entre *C. undatus* e *C. grammicus* localiza-se no interflúvio entre os Rios Negro e Amazonas, onde espécimes de ambas as espécies foram encontrados, apesar de nenhum híbrido ter sido registrado. Haffer (1974) já havia apontado parte do Rio Negro e do Rio Branco como uma possível área de contato entre essas duas espécies. Naka *et al*. (2012) sugerem que o Rio Branco atue como barreira física impedindo o contato entre essas duas espécies, o que foi corroborado pelos dados aqui obtidos. O rio Negro não funciona como barreira física para *Celeus grammmicus*, uma vez que esta espécie ocorre em suas duas margens, mas o Rio Branco sim, pois esta espécie não ultrapassa para a margem leste deste rio, onde ocorre apenas *C. undatus*.

Uma outra suposta área de contato entre *C. grammicus* e *C. undatus* foi apontada por Benz & Robbins (2011) para a região do Delta Amacuro, Venezuela, segundo os quais os espécimes de *C. u. amacurensis* aproximam-se, morfologicamente, de *C. grammicus*, exceto pelas retrizes pouco barradas de *C. u. amacurensis*, colocando em dúvida se esse táxon deveria ser tratado como subespécie de *C. undatus* ou *C. grammicus.* As retrizes barradas são um dos caracteres capazes de separar *C. undatus* de *C. grammicus*, dessa forma, não faz sentido supor que só porque as barrações de *C. u. amacurensis* são mais fracas que este táxon deva ser uma subespécie de *C. grammicus*. Conforme os resultados demonstraram, *C. u. amacurensis* é sinônimo júnior de *C. undatus*, não tendo qualquer relação com *C.*

*grammicus*. Além disso, nenhum dos espécimes do Delta Amacuro analisado demonstrou ser híbrido entre *C. undatus* e *C. grammicus*.

Benz & Robbins (2011) levantaram a hipótese de que *C. undatus* (incluindo *C. multifasciatus*) e *C. grammicus* poderiam ser uma única espécie. Os motivos pelos quais os referidos autores fizeram essa suposição foi a grande similaridade comportamental, vocal, de plumagem e a baixa divergência genética entre essas espécies (0,2-0,3%), sendo que a divergência registrada dentro de *C. grammicus* foi maior que a encontrada entre *C. grammicus*-*undatus*. Os resultados aqui obtidos corroboram a grande similaridade vocal e de plumagem sugerida por Benz & Robbins (2011), porém, o tratamento de *C. undatus* e *C. grammicus* como uma única espécie não faz sentido, uma vez que existem caracteres de plumagem capazes de diagnosticar *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*.

A grande semelhança entre essas espécies certamente está relacionada a sua distribuição amazônica e à próxima relação de parentesco entre elas, conforme sugerido pela filogenia de Benz & Robbins (2011). Padrão semelhante de distribuição e relacionamento entre as espécies *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* pode ser traçado para as três espécies do gênero *Pyrilia*, conforme demonstrado por Haffer (2008). *Pyrilia barrabandi* ocupa o alto Rio Amazonas de maneira semelhante a *C. grammicus*, *P. vulturina* ocorre ao sul do Rio Amazonas, da mesma forma que *C. multifasciatus*, enquanto *P. caica* distribui-se ao norte do baixo Rio Amazonas, como *C. undatus* (figura 235). Haffer (2008), baseando-se no colorido das partes nuas, do bico, íris e plumagem, menciona que as espécies do sul e norte do baixo Rio Amazonas parecem ser mais aparentadas entre elas do que a forma do alto Rio Amazonas. De maneira semelhante, os caracteres de plumagem sugerem que as formas do norte e do sul do baixo Rio Amazonas, *C. undatus* e *C. multifasciatus*, respectivamente, sejam mais proximamente aparentadas entre elas do que a forma do alto Rio Amazonas, *C. grammicus*.

Haffer (2008) sugeriu um cenário capaz de explicar a especiação das espécies de *Pyrilia*. Segundo o autor, um evento vicariante separou o ancestral comum a estas espécies em duas populações, uma no alto outra no baixo Rio Amazonas, seguido de uma posterior diferenciação da população do baixo Rio Amazonas em duas, uma ao norte e outra ao sul do Rio Amazonas. Aplicando este modelo sugerido por Haffer (2008) a *Celeus*, implicaria em dizer que o ancestral comum de *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* passou por um evento vicariante, quebrando este ancestral

em duas espécies, *C. grammicus* (alto Amazonas) e *C. undatus* (baixo Amazonas), sendo que a última posteriormente diferenciou-se em duas espécies, *C. undatus* (norte do Rio Amazonas) e *C. multifasciatus* (sul do Rio Amazonas).

### 5.2 O uso de caracteres morfológicos e vocais na sistemática de Picidae

A disparidade entre os arranjos sistemáticos baseados em caracteres morfológicos, sobretudo de morfologia externa (*e. g.* Peters, 1948; Short, 1982), e os moleculares recentes (*e.g.* DeFillipis & Moore, 2000; Prychitko & Moore 2000; Weibel & Moore, 2002a, 2002b; Webb & Moore, 2005; Benz *et al*., 2006, Fuchs *et al*., 2006, 2007, 2008, 2013; Benz & Robbins, 2011; Winkler *et al*., 2014) trouxe à tona uma suposta limitação dos caracteres fenotípicos na reconstrução da história evolutiva em Picidae, principalmente os caracteres de plumagem, que seriam extremamente instáveis e/ou convergentes, conforme postulado por diversos estudos (*e.g.* Weibel & Moore, 2002b; Benz *et al.,* 2006; Moore *et al.,* 2006). Apesar de comprovadamente passíveis de convergência, como qualquer outro caráter, o discurso adotado por esses autores é extremamente prejudicial, pois dá a falsa impressão de que todos os caracteres fenotípicos representam uma fonte pouco útil na reconstrução de hipóteses filogenéticas em Picidae. Os resultados aqui obtidos demonstraram o contrário. Diversos caracteres de plumagem, osteológicos e vocais foram recuperados como sinapomorfias capazes de sustentar diversos clados, demonstrando sim serem úteis na elaboração de hipóteses filogenéticas em *Celeus*. O mesmo deve ser válido para outros táxons que compõem a família Picidae.

### 5.3 Plasticidade fenotípica de *Celeus*

Conforme os resultados apontaram, todas as 16 espécies que compõem o gênero *Celeus* apresentaram variações de plumagem, osteológicas e vocais.

No que diz respeito à osteologia do grupo, boa parte dos caracteres tanto do crânio quanto do pós-crânio, apresentaram algum grau de variação individual. Araujo (2014) observou variação semelhante nas espécies de *Celeus*, configurando-se como um dos gêneros mais variáveis, do ponto de vista osteológico, que compõem a subfamília Picinae. Apesar de tal variação, ainda assim alguns caracteres osteológicos contribuíram na definição das relações de parentesco entre as espécies do gênero, como por exemplo a forma oval do crânio em vista lateral (figura 237b), uma das

duas sinapomorfias que sustentam o clado formado pelas espécies *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*.

Quanto à vocalização, o canto das espécies de *Celeus* difere consideravelmente quanto a sua estrutura, sendo possível diagnosticar esses táxons com base na vocalização. No entanto, as espécies *C. flavus* e *C. subflavus* (figura 50), *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (figura 101), *C. flavescens* e *C. ochraceus* (figura 149) e *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus* (figuras 211 e 231) apresentam vocalizações extremamente similares, não sendo possível diagnosticá-las apenas com base em suas vozes. Resultados semelhantes já haviam sido apontados por Benz & Robbins (2011), no entanto, esses autores consideraram as vocalizações de *C. spectabilis* e *C. obrieni* extremamente similares, indo de desencontro aos resultados aqui obtidos. Conforme demonstraram os resultados da análise vocal, as vozes de *C. spectabilis* e *C. obrieni* são estruturalmente e acusticamente distintas, configurando-se como um dos caracteres capazes de diagnosticar ambas as espécies (ver figura 31).

Em relação à plumagem, uma grande variação, tanto individual quanto geográfica, foi observada, motivo pelo qual diversos táxons - tanto espécies quanto subespécies - foram descritos. Muitos desses táxons, porém, foram descritos com base em um número limitado de espécimes, muitas vezes não englobando toda a variação fenotípica existente. Consequentemente, uma revisão taxonômica abragente, como a aqui conduzida, é capaz de demonstrar que muitos dos caracteres considerados diagnósticos para esses táxons, na verdade não passam de variações individuais ou geográficas, não servindo para diagnosticar os táxons aos quais foram propostas. Dessa forma, com exceção de *C. obrieni*, *C. subflavus*, *C. tinnunculus*, *C. ochraceus* e *C. multifasciatus*, antes consideradas subespécies de *C. spectabilis*, *C. flavus*, *C. torquatus*, *C. flavescens* e *C. undatus*, respectivamente, porém plenamente diagnosticáveis, todas as demais subespécies de *Celeus* não puderam ser diagnosticadas, justamente por carregarem consigo caracteres extremamente frágeis, que não se confirmaram como diagnósticos. Assim, todas elas foram sinonimizadas em suas respectivas formas nominais.

### 5.4 Reflexos da abordagem conceitual utilizada na delimitação específica

A validação desses cinco táxons como espécies pode ser feita com um maior grau de objetividade devido à utilização de um conceito de espécie diferente do conceito de espécie biológica, no caso o conceito de espécie filogenética de Nelson &

Platnick (1981), cuja delimitação específica tem como base a existência de caracteres diagnósticos, evidências de histórias evolutivas distintas, e não a capacidade reprodutiva dos táxons, algo difícil de ser testado (McKitrick & Zink, 1988).

Com exceção de *C. obrieni*, originalmente descrita como subespécie de *C. spectabilis*, os outros quatro táxons foram originalmente descritos como espécies e posteriormente rebaixados a subespécie. Os motivos que levaram o rebaixamento desses táxons ao grau subespecífico nunca foram claramente justificados, mas certamente têm alguma influência do conceito de espécie biológica. *Celeus ochraceus*, por exemplo, pela primeira vez foi tratada como subespécie de *C. flavescens* por Hellmayr (1908) ao descrever *C. f. intercedens*, táxon morfologicamente intermediário entre *C. f. flavescens* e *C. f. ochraceus*. Segundo a lógica do conceito de espécie biológica, a condição intermediária de *intercedens* representaria um indício de que o isolamento reprodutivo entre os três táxons ainda não estaria completo, o que justificaria sua manutenção como uma única espécie, porém dividida em subespécies, cada qual representando uma população morfologicamente distinta. No caso dos cinco táxons aqui validados como espécie, fica claro que sua manutenção como subespécies mascarou por muito tempo a real diversidade do gênero. Todos os cinco táxons apresentam caracteres diagnósticos, muitos deles já assinalados em suas descrições originais, porém parecem ter sido deixados de lado ao passarem a ser tratados como subespécies.

Um outro problema associado à utilização do conceito de espécie biológica está ligado à hibridação. Por vezes, a constatação de hibridação entre diferentes espécies é interpretada como um sinal de que devam ser tratadas como subespécies de uma mesma espécie, a exemplo dos resultados encontrados por Howell (1952) e Baptista (1978). O caso mais notável, sem dúvida, refere-se à extensa zona de hibridação que envolve os diversos táxons de *Colaptes auratus*, chamando a atenção dos ornitólogos desde sua descoberta, em 1843 (Short, 1982). Short (1982) divide *C. auratus* em cinco grupos: *chrysocaulosus* (duas subespécies), *auratus* (duas subespécies), *cafer* (cinco subespécies), *chrysoides* (quatro subespécies) e *mexicanoides* (uma subespécie). O fato desses grupos hibridizarem livremente onde quer que se encontrem levou Short (1982) a tratá-los como parte de uma única espécie, *C. auratus*. Outros autores, porém, interpretam as diferenças morfológicas entre esses grupos como indícios que devam ser tratadas como espécies distintas, mesmo existindo hibridação entre elas. Winkler *et al.* (1995) e Gorman (2014), por

exemplo, concordam com a existência de duas espécies: *C. auratus* (incluindo as subespécies dos grupos *chrysocaulosus*, *auratus*, *cafer* e *mexicanoides*) e *C. chrysoides*, enquanto del Hoyo & Collar (2014) consideram a existência de quatro espécies: *C. cafer*, *C. mexicanoides*, *C. auratus* (incluindo as subespécies do grupo *chrysocaulosus*) e *C. chrysoides*.

Um outro exemplo de como o conceito biológico de espécie pode ser prejudicial ao entendimento do mundo natural pode ser dado por meio das espécies *C. elegans* e *C. lugubris*. Ambos os táxons hibridizam em Mato Grosso, no Brasil, e na Bolívia, conforme demonstrado na figura 125, chegando ao ponto de alguns desses híbridos terem sido descritos como espécies, como *C. roosevelti* (figura 125) e *C. reichenbachi* (figura 154). Caso a capacidade reprodutiva fosse utilizada como evidência de que ambos os táxons fossem uma mesma espécie, a sinonimização de *C. lugubris* em *C. elegans* criaria uma espécie parafilética, uma vez que ambas são plenamente diagnosticáveis. De maneira semelhante, as espécies *C. flavescens*/*C.* ochraceus, *C. torquatus*/*C. tinnunculus* e *C. undatus*/*C. grammicus* deveriam ser tratadas como uma espécie, mesmo sendo morfologicamente distintas, uma vez que cada um desses grupos de espécies hibridiza em algumas partes de suas distribuições (ver figuras 78, 84, 129 e 233).

Revisões taxonômicas recentes utilizando outros conceitos de espécie que não o conceito de espécie biológica, como a aqui apresentada, vêm também demonstrando que o número de táxons na família Picidae é subestimado, em grande parte devido ao grande número de subespécies descritas que, na realidade, são suficientemente distintas ao ponto de merecerem ser reconhecidas como espécies válidas.

Del-Rio *et al.*, (2013) revisaram a taxonomia do complexo específico *Piculus chrysochloros* (Vieillot, 1818) com base em dados morfológicos (plumagem) e morfométricos. Os autores apontaram diversos problemas relacionados a este complexo específico, com um histórico taxonômico complexo e com diversas incertezas, especialmente relacionadas ao tratamento específico ou subespecífico de várias populações, descrições de espécies cuja localidade tipo não foi bem definida (como "Brasil" para *P. polyzonus*), constantes mudanças de gêneros (*e.g. Piculus* Spix, 1824, *Chloropicus* Malherbe, 1845, *Chloronerpes* Swainson, 1837) e descrições de subespécies baseadas em caracteres diagnósticos frágeis. Ao final, demonstraram que seis das nove subespécies são espécies válidas (*P. xanthochloros* (Sclater & Salvin, 1875), *P. capistratus* (Malherbe, 1862), *P. paraensis* (Snethlage, 1907), *P.*

*laemostictus* Todd, 1937, *P. chrysochloros* e *P. polyzonus* (Valenciennes, 1826), dentre as quais duas (*P. polyzonus* e *P. paraensis*) são ameaçadas e que *P. c. aurosus* (Nelson, 1912), *P. guianensis* Todd, 1937 e *P. hypochryseus* Todd, 1937 devem ser tratadas como sinônimos júnior de *P. xanthochloros, P. capistratus* e *P. laemostictus*, respectivamente. Além disso, encontraram uma população, ainda não descrita, proveniente do interflúvio Tapajós-Tocantins que pode provar ser uma espécie válida.

Problemas e resultados semelhantes foram apontados por Rêgo *et al*., (2014) ao revisarem a taxonomia de *Picumnus exilis* (Lichtenstein, 1823). Este complexo compreende de 6 a 7 subespécies, cujo histórico taxonômico é complexo e se sobrepõe a outras espécies do gênero. *Picumnus nigropunctatus* Zimmer & Phelps, 1950, por exemplo, já foi considerado sinônimo júnior de *P. e. salvini* (Hargitt, 1893) por Short (1982), uma espécie válida por Lentino e colaboradores. Após a análise de caracteres morfológicos (plumagem) e morfométricos, Rêgo *et al*. (2014) concluíram que o número de espécies presentes no complexo *P. exilis* era subestimada. Cinco espécies válidas foram recuperadas: *P. exilis*, *P. pernambucensis* Zimmer, 1947, *P. buffonii* Lafresnaye, 1845, *P. undulatus* Hargitt, 1889 e *P. obsoletus* Allen, 1892, enquanto *P. e. salvini* e *P. nigropunctatus* provaram ser sinônimos júnior de *P. obsoletus*.

Recentemente, a taxonomia e os limites específicos das aves têm passado por uma grande mudança, motivada pela publicação de del Hoyo & Collar (2014). Esses autores utilizaram o critério de delimitação de espécies de Tobias *et al*. (2010). Este critério baseia-se em dar pontos, que variam de 1 a 4 a cada um dos 5 parâmetros analisados, divididos em dois grandes grupos: parâmetros fenotípicos (biometria, bioacústica, plumagem/partes nuas e ecologia/comportamento) e parâmetros de distribuição (largas zonas híbridas, estreitas zonas híbridas, parapatria, alopatria e simpatria). Quanto maior a diferença entre os táxons em cada um desses parâmetros, maior a pontuação obtida. Ao final, os táxons que obtiverem uma pontuação igual ou superior a sete devem ser tratados como espécies plenas.

A utilização desse critério de delimitação específica, foi duramente criticado por Remsen (2015) por diversas razões. Uma delas refere-se à extrapolação desse critério, sedimentado por meio de testes com táxons europeus, para todas espécies de aves. Segundo este autor, o limite de 7 pontos foi alcançado por meio da calibração de 58 pares de espécies simpátricas ou parapátricas consideradas espécies distintas, onde 95% desse total atingiu ao menos os 7 pontos. Posteriormente, essa pontuação foi

testada em 23 táxons europeus classificados como subespécies, dentre as quais 21 falharam em atingir esses 7 pontos. Remsem (2015) utiliza um exemplo prático, retirado de del Hoyo & Collar (2014) que expõe um outro problema relacionado a este critério: a utilização de tratamentos taxonômicos controversos a partir de outras fontes. Remsen (2015) cita o exemplo de *Larus smithsonianus*, tratado como espécie separada de *L. argentatus*. Essa separação não é baseada no sistema de pontos mas sim em filogenias do grupo baseadas em dados moleculares de DNA mitocondrial, fonte de dados minimizada na introdução e não formalmente discutida ao longo da publicação. Devido à grande similaridade morfológica entre ambas as espécies, nenhuma delas atingiria os 7 pontos. Um dos próprios trabalhos moleculares que sugerem a separação dessas espécies, deixa claro que "a aceitação da divisão ou agrupamento de espécies baseadas *somente* em DNA mitocondrial não pode ser considerada robusta". Como a divisão dessas espécies não foi baseada no sistema de pontuação, claramente foi baseada exclusivamente nos resultados obtidos pelos trabalhos moleculares.

A aplicação do critério de Tobias *et al.* (2010) nas espécies de *Celeus* reforçam sua fragilidade como critério de delimitação específica. Tomando *C. torquatus* como exemplo, a aplicação do referido critério recuperou uma pontuação igual a 10 e 8 para as subespécies *C. t. occidentalis* e *C. t. tinnunculus*, em grande parte devido às diferenças de plumagem entre esses táxons e a forma nominal *C. t. torquatus*. Como obtiveram pontuação maior que 7, todos os três táxons foram considerados espécies válidas. A validação de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* como espécies distintas está de acordo com os resultados aqui obtidos, no entanto, *C. t. occidentalis* não demonstrou caracteres diagnósticos capazes de separá-la de *C. torquatus* ou *C. tinnunculus* a ponto de ser tratada como uma espécie distintas. As diferenças entre *C. occidentalis* e *C. tinnunculus* apontadas por del Hoyo & Collar (2014), como o grau de barração do dorso e asas, a presença de barrações nas retrizes externas, diferenças na tonalidade de colorido do píleo e no tamanho do bico demonstraram fazer parte de um contexto de variação individual e não caracteres diagnósticos capazes de separá-las (ver resultados, páginas 61-70).

Uma outra evidência da fragilidade do critério de Tobias *et al*. (2010) é a manutenção de *C. subflavus* e *C. multifasciatus* como subespécies de *C. flavus* e *C. undatus*, respectivamente. Aplicando o critério proposto por del Hoyo & Collar (2014), a diferença morfométrica entre *C. subflavus* e *C. flavus* deveria receber no

mínimo 2 pontos, uma vez que *C. subflavus* possui maiores medidas em quatro dos cinco caracteres morfométricos analisados (ver tabela 8). Em relação à bioacústica, receberia 1 ponto devido à grande similaridade entre suas vocalizações. Quanto às diferenças de plumagem/partes nuas, deveria receber no mínimo 3 pontos, pois *C. subflavus* apresenta o manto e o peito com penas marrons, enquanto em *C. flavus*, ambas as partes são amarelas, sem nenhuma marcação (ver figura 46). Por apresentarem distribuição alopátrica, receberiam uma pontuação igual a 0. Utilizando esses quatro critérios, *C. subflavus* alcançaria uma pontuação igual a 6 pontos, o que a manteria como subespécie de *C. flavus*, mesmo apresentando um caráter de plumagem capaz de diagnosticá-la. Quanto a *C. multifasciatus*, suas diferenças morfométricas e de plumagem em relação a *C. undatus*, a ausência de diferenças vocais, e a distribuição alopátrica, lhe conferiria algo em torno de 5 pontos, o que também não seria suficiente para tratá-la como uma espécie distinta de *C. undatus*, mesmo apresentando caracteres de plumagem (*e.g.* píleo com estrias longitudinais e retrizes barradas) capazes de diagnosticá-la em relação a *C. undatus*.

## 6. CONCLUSÕES

1- O gênero *Celeus* compreende 16 espécies: *Celeus galeatus*, *C. spectabilis*, *C. obrieni*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. loricatus*, *C. torquatus*, *C. tinnunculus*, *C. lugubris*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. elegans*, *C. castaneus*, *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*;

2- *Celeus multifasciatus*, *C. subflavus* e *C. tinnunculus*, antes tratadas como subespécies de *C. undatus*, *C. flavus* e *C. torquatus*, respectivamente, são espécies válidas;

3- As espécies do gênero *Celeus* são extremamente polimórficas quanto à plumagem, apresentando uma grande variação individual e, em alguns casos, geográfica;

4- As vocalizações das espécies de *Celeus* diferem consideravelmente, com exceção das espécies *C. flavescens* e *C. ochraceus*; *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*; *C. flavus* e *C. subflavus*; *C. torquatus* e *C. tinnunculus*, cujas vozes são extremamente similares.

5- O gênero *Celeus*, incluindo *C. galeatus*, é monofilético;

6- *Celeus galeatus* é basal às demais espécies de *Celeus*;

7- 12 clados fortemente suportados foram recuperados, dentre os quais alguns corroboram as propostas mais recentes da literatura;

8- Caracteres morfológicos (plumagem e osteologia) e vocais mostraram-se úteis na formulação de hipóteses de relacionamento em *Celeus*, apesar de serem considerados pouco informativos em função de sua grande plasticidade e possibilidade de convergência.

**RESUMO**

O gênero *Celeus* compreende um número variável de espécies distribuídas por toda a região Neotropical. No que diz respeito à sistemática do gênero, poucas modificações taxonômicas foram feitas desde sua última grande revisão em 1982. Em relação às hipóteses de relacionamento das espécies incluídas no gênero, as poucas propostas disponíveis baseiam-se em dados moleculares, não existindo nenhuma baseada em dados morfológicos e bioacústicos. Dessa forma, os objetivos do presente estudo foram revisar a taxonomia do gênero *Celeus*, definir o número de espécies que o compõem, descrever eventuais variações morfológicas existentes nos táxons analisados e propor uma hipótese de relacionamento entre suas espécies, por meio da análise de caracteres morfológicos (plumagem, morfometria e osteologia) e vocais. Para isso foram analisados 1998 espécimes taxidermizados, 92 esqueletos e 200 arquivos sonoros testando sua aplicabilidade na sistemática do grupo, sob a ótica do conceito de espécie filogenética. Foi constatada a existência de uma grande variação individual nos caracteres de plumagem em praticamente todos os táxons analisados, o que provavelmente levou a descrições de várias espécies e subespécies, que demonstraram não ser válidas. Ao contrário dos caracteres de plumagem, os caracteres vocais demonstraram uma grande estabilidade, variando apenas entre as espécies. Os caracteres osteológicos também se mostraram úteis na sistemática de *Celeus*, apesar da grande variação individual observada. Ao final, *C. obrieni*, *C. subflavus*, *C. tinnunculus*, *C. ochraceus* e *C. multifasciatus*, antes tratadas como subespécies, foram validadas como espécies, além da inclusão de *C. galeatus*. O monofiletismo do gênero foi recuperado, corroborando estudos moleculares recentes, diferindo quanto ao posicionamento de *C. galeatus* em relação às demais espécies do gênero. Dentre os doze clados fortemente suportados, alguns corroboram os resultados das propostas moleculares disponíveis, como a relação de espécies-irmãs entre *C. spectabilis* e *C. obrieni*. Com a validação dessas cinco espécies e a confirmação do posicionamento de *C. galeatus* no gênero, *Celeus* passa a contar com 16 espécies (*C. galeatus*, *C. spectabilis*, *C. obrieni*, *C. flavus*, *C. subflavus*, *C. loricatus*, *C. torquatus*, *C. tinnunculus*, *C. lugubris*, *C. flavescens*, *C. ochraceus*, *C. elegans*, *C. castaneus*, *C. grammicus*, *C. undatus* e *C. multifasciatus*), o que representa um aumento de 62,5% no número de espécies segundo a última grande revisão taxonômica do gênero.

***ABSTRACT***

The genus *Celeus* encompasses a variable number of species distributed throughout the Neotropics. Regarding its systematic arrangement, few changes have been made since its lastest major review in 1982. As to its phylogenetic relationships, the few proposals available are based on molecular data, lacking a morphological and bioacustic hypothesis. Thus, the goals of this study were to conduct a taxonomic review of the genus *Celeus*, establish the number of species within it, describe any existing morphological variation in these taxa and propose a hypothesis of relationship among its species through the analysis of morphological characters (plumage, morphometry and osteology) and bioacustics. A total of 1998 study skins, 92 skeletons and 200 sound files were analyzed, testing its applicability in the systematics of the genus, under the perspective of the phylogenetic species concept. A great individual variation in plumage characters in almost all analyzed taxa has been verified. This variation may be seen as the reason that led former authors to describe many of the taxa here considered invalid. Unlike plumage, the vocal characters demonstrated a great stability, varying only between species. The osteological characters also proved its usefulness in the systematics of *Celeus*, despite its individual variation. Ultimately, *C. obrieni*, *C. subflavus*, *C. tinnunculus*, *C. ochraceus* and *C. multifasciatus*, taxa previously treated as subspecies, have been proved to be valid species. The monophyly of *Celeus* was recovered, as well as the placement of *C. galeatus* as a member of this genus, agreeing with recent molecular studies, but differing, as already remarked, in the placement of *C. galeatus* in respect to other species of the genus. Among the twelve strongly supported clades, some corroborate the results of the molecular studies available, such as the sister relationship between *C. spectabilis* and *C. obrieni*. The validation of these five taxa and the placement of *C. galeatus* in the genus, *Celeus* which now has 16 species (*C. galeatus, C. spectabilis, C. obrieni, C. flavus, C. subflavus, C. loricatus, C. torquatus, C. tinnunculus, C. lugubris, C. flavescens, C. ochraceus, C. elegans, C. castaneus C. grammicus, C. undatus* and *C. multifasciatus*), representing an increase of 62.5% in species number according to the latest major revision of the genus.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ALVARENGA, H. M. F. Coleções osteológicas: perspectivas para a ornitologia no Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia,** v. 8, n. 1, p. 247-257, 1992.

ARAUJO, G. G. **Osteologia comparada e análise filogenética da subfamília Picinae (Aves: Piciformes: Picidae).** 2014. 328 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014.

AZEVEDO, L. D. S.; ALEIXO, A.; PÉRSIO, M. S. D.; SAMPAIO, I; SCHNEIDER, H.; VALLINOTO, M.; RÊGO, P. S. New molecular evidence supports the species status of Kaempfer's Woodpecker (Aves, Picidae). **Genetics and Molecular Biology**, v. 36, n. 2, p. 192–200, 2013.

BAPTISTA, L. F. A revision of the Mexican *Piculus* (Picidae) complex. **The Wilson Bulletin**, v. 90, n. 2, p. 159–181, 1978.

BARRERA, G. S. Geographic variation in *Incilius occidentalis* (Anura: Bufonidae), an endemic toad from Mexico, with a redescription of the species and delimitation of the type locality. **Revista Mexicana de Biodiversidad,** n. 85, p. 414-428, 2014.

BATALHA-FILHO, H.; FJELDSA, J.; FABRE, P. H.; MIYAKI, C. Y. Connections between the Atlantic and the Amazonian forest avifaunas represent distinct historical events. **Journal of Ornithology,** 2012. DOI: 10.1007/s10336-012-0866-7.

BAUMEL, J.; KING, A. S.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; BERGE, C. V. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium.** Cambridge: Publication of the Nuttal Ornithological Club 23, 1993, 779p.

BEDDARD, F. E. **The structure and classification of Birds.** London: Longmans, Green and Co., 1898, 548p.

BEECHER, W. J. Feeding adaptations and systematics in the avian order Piciformes. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 43, n. 9, p. 293–299, 1953.

BENZ, B. W.; ROBBINS, M. B. Molecular phylogenetics, vocalizations, and species limits in *Celeus* woodpeckers (Aves: Picidae). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 61, n. 1, p. 29–44, 2011.

BENZ, B. W.; ROBBINS, M. B.; PETERSON, A T. Evolutionary history of woodpeckers and allies (Aves: Picidae): placing key taxa on the phylogenetic tree. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 40, n. 2, p. 389–99, 2006.

BENZ, B. W.; ROBBINS, M. B.; ZIMMER, K. J. Phylogenetic relationships of the Helmeted Woodpecker (*Dryocopus galeatus*): A case of interespecific mimicry? **The Auk,** v. 132, n. 4, p. 938-950, 2015.

BERLEPSCH, H. G. Preliminary descriptions of new Birds from South America, and remarks on some described species. **Ibis,** v. 4, n. 4, p. 112-114, 1880.

BERLEPSCH, H. G. On the Birds of Cayenne. **Novitates Zoologicae,** v. 15, n. 2, p. 261-324, 1908.

BINFORD, L. C. The location of the Mexican locality, Valle Real. **The Wilson Bulletin,** v. 102, n. 1, p.150-154, 1990.

BIOACOUSTICS RESEARCH PROGRAM. **Raven Pro: Interactive Sound Analysis Software**. Version 1.4. Ithaca, NY: The Cornell Lab of Ornithology, 2011. Disponível em: http://www.birds.cornell.edu/raven.

BOCK, W. J. Kinetics of the Avian Skull. **Journal of Morphology**, v. 114, p. 1–42, 1964.

BOCK, W. J. An approach to the functional analysis of bill shape. **The Auk**, v. 83, p. 10–51, 1966.

BOCK, W. J. **Functional and evolutionary morphology of woodpeckers**. Proceedings of the 22th International Ornithological Congress. Durban: Ostrich, 70, p. 23-31, 1999.

BOCK, W. J.; MILLER, W. D. The scansorial foot of the woodpeckers, with comments on the evolution of perching and climbing feet in Birds. **American Museum Novitates**, n. 1931, p. 1–45, 1959.

BODDAERT, M. **Table des Planches enluminéez d'Histoire Naturelle**. Utrecht: 1783, 58p.

BOIE, F. Bemerkungen über species und einige ornithologische familien. **Isis von Oken,** 24, p. 538-547, 1831.

BONAPARTE, C. L. **Conspectus Generum Avium.** Lugduni Batavorum: E. J. Brill, 1850. Vol. 1.

BOND, J.; MEYER DE SCHAUENSEE, R. M. Descriptions of new birds from Bolívia. Part IV. **Notulae Naturae,** n. 93, p. 1-7, 1941.

BREMER, K. Branch support and tree stability. **Cladistics,** v. 10, p. 295-304, 1994.

BRITO, G. R. R. **Análise filogenética de Cathartidae (Aves) com base em caracteres osteológicos.** 2008. 319 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

BROWN, P. **Nouvelles Illustrations de Zoologie.** Londres: Fleet street, 1776, 136p.

BRYANT, H. Remarks on *Sphyrapicus varius* Linn. **Proceedings of the Boston Society of Natural History**, v. 10, p. 91–94, 1866.

BUFFON, M. **Histoire naturelle des oiseaux.** Paris: Imprimerie Royale, 1780. Vol. 22.

BURT, W. H. Adaptive modification in the woodpeckers. **University of California Publications in Zoology**, v. 32, n. 8, p. 455–524, 1930.

BURTON, P. J. K. Anatomy and evolution of the feeding apparatus in the avian orders Coraciiformes and Piciformes. **Bulletin of the British Museum (Natural History)**, v. 47, n. 6, p. 331–443, 1984.

CABANIS, J.; HEINE, F. **Museum Heineanum. Verzeichniss der ornithologischen Sammlung der Oberamtmann Ferdinand Heine auf Gut St. Burchard vor Halberstadt. 4. Theil, die Klettervögel enthaltend.** Halberstadt: Frantz'schen Buchhandlung (G. Loose.), 1863. Vol. 2.

CABANNE, G. S.; d'HORTA, F. M.; SARI, E. H. R.; SANTOS, F. R.; MIYAKI, C. Y. Nuclear and mitochondrial phylogeography of the Atlantic forest endemic *Xiphorhynchus fuscus* (Aves: Dendrocolaptidae): biogeography and systematics implications. **Molecular phylogenetic and Evolution,** n. 49, p. 760-773, 2008.

CAPARELLA, A. P. Genetic variation in Neotropical Birds: implications dor the speciation process. **Acta Congressus Internationalis Ornithologici,** n. 19, p. 1658-1664, 1988.

CARRIKER, JR., M. A. Description of new birds from Bolívia, with notes on other little-known species. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,** v. 87, p. 313-341, 1935.

CASSIN, J. Catalogue of Birds collected during a survey of a route for a ship Canal across, the Isthmus of Darien, by order of the Government of the United States, made by Lieut. N. Michler, of the U.S. Topographical Engineers, with notes and descriptions of new species. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,** v. 12, p. 132-144, 1860.

CATCHPOLE, C. K.; SLATER, P. J. B. **Bird song: biological themes and variations.** New York: Cambridge University Press, 1995, 248p.

CHERRIE, G. K. Some apparently undescribed birds from the collection of the Roosevelt South American expedition. **Bulletin of the American Museum of Natural History,** v. 35, p.183-190, 1916a.

CHERRIE, G. K. New birds from the collection of the Collins-Day expedition to South America. **Bulletin of the American Museum of Natural History,** v. 35, p. 391-397, 1916b.

CID, F. C. **Análise filogenética da família Dendrocolaptidae (Aves: Passeriformes) com base em caracteres osteológicos.** 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2011.

COLLAR, N. J. Species limits in some Philippine birds including the Greater Flameback *Chrysocolaptes lucidus*. **Forktail**, v. 27, n. 27, p. 29–38, 2011.

COLLAR, N. J. GONZAGA, L. P.; KRABBE, N.; MADROÑO NIETO, A.; NARANJO, L. G.; PARKER, T. A.; WEGE, D. C. **Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book.** Cambridge: International Council for Bird Preservation, 1992, 1150p.

CORY, C. B. **Catalogue of Birds of the Americas. Trogonidae, Cuculidae, Capitonidae, Ramphastidae, Galbulidae, Bucconidae, Picidae.** Chicago: Field Museum of Natural History, 1919, Vol. 13, n. 2.

COSTA, L. P. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. **Journal of Biogeography,** v. 30, p. 71-86, 2003.

CRACRAFT, J. The Lacrimal-Ectethmoid bone complex in birds: a single character analysis. **American Midland Naturalist,** v. 80, n. 2, p. 316-359, 1968.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American Avifauna: Areas of endemism. **Ornithological Monographs,** n. 36, p. 49-84, 1985.

DAUBENTON, M. **Planches enluminées d'histoire naturelle.** Paris: 1772. Pranchas nº 509, 524. Vol. 22.

DAUBENTON, M. **Planches enluminées d'histoire naturelle.** Paris: 1775. Prancha nº 694. Vol. 29.

DAUBENTON, M. **Planches enluminées d'histoire naturelle.** Paris: 1778. Prancha nº 863. Vol. 36.

DEFILIPPIS, V. R.; MOORE, W. S. Resolution of phylogenetic relationships among recently evolved species as a function of amount of DNA sequence: an empirical study based on woodpeckers (Aves: Picidae). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 16, n. 1, p. 143–160, 2000.

DEIGNAN, H. G. Type specimens of birds in the United States National Museum. **Bulletin of the United States National Museum,** n. 221, p. 1-718, 1961.

DEL HOYO, J.; COLLAR, N. J. **Handbook of the Birds of the World and BirdLife International Ilustrated Checklist of the Birds of the World.** Barcelona: Lynx Edicions, 2014. Vol. 1.

DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. (Eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive.** Barcelona: Lynx Edicions, 2015. (Disponível em http://www.hbw/com).

DEL-RIO, G.; SILVEIRA, L. F.; CAVARZERE, V.; RÊGO, M. A. A taxonomic review of the golden-green woodpecker, *Piculus chrysochloros* (Aves: Picidae) reveals the existence of six valid taxa. **Zootaxa**, v. 3626, n. 4, p. 531–542, 2013.

DICKENS, J. K. **Taxonomia do *Trogon rufus* (Gmelin, 1788) e variação clinal trans-Amazônico em forma de anel.** 2015. Dissertação (Mestrado em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade) - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

DICKINSON, E. C. Systematic notes on Asian birds. 9. The "Nouveau recueil de planches coloriées" of Temminck & Laugier (1820-1839). **Zoologische verhandelingen,** v. 335, p. 7-54, 2001.

DICKINSON, E. C.; OVERSTREET, L. K.; DOWSETT, R. J.; BRUCE, M. D. **Priority! The dating of scientific names in ornithology.** Northampton: Aves Press, 2011, 320p.

DICKINSON, E. C.; REMSEN JR., J. V. **The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World.** 4th edition. Eastbourne: Aves Press., 2013. Vol. 1.

DONATELLI, R. J. The jaw apparatus of the Neotropical and of the Afrotropical woodpeckers (Aves Piciformes). **Arquivos de Zoologia**, v. 33, n. 1, p. 1–70, 1996.

DONATELLI, R. J. Osteologia e miologia cranianas de Dendrocolaptidae (Passeriformes, Tyranni) 1. Gêneros *Glyphorhynchus*, *Campylorhamphus*, *Dendrocincla*, *Xiphorhynchus* e *Dendrocolaptes*. **Ararajuba,** v. 5, n. 1, p. 19-37, 1997.

DONATELLI, R. J. Cranial Osteology of Meiglyptini (Aves: Piciformes: Picidae). **Anatomy Research International**, v. 2012, p. 1–9, 2012a.

DONATELLI, R. J. Jaw musculature of the Picini (Aves: Piciformes: Picidae). **International Journal of Zoology**, v. 2012, p. 1–12, 2012b.

DONATELLI, R. J. Jaw musculature of the Meiglyptini (Aves: Piciformes: Picidae). **Acta Zoologica (Stockholm)**, v. 94, n. 4, p. 410–419, 2013.

DONATELLI, R. J. Cranial osteology of Picini (Aves: Piciformes: Picidae). **Acta Zoologica**, v. 95, n. 2, p. 155–165, 2014.

DONATELLI, R. J.; HÖFLING, E.; CATALANO, A. L. C. Relationship between jaw apparatus, feeding habit, and food source in oriental woodpeckers. **Zoological science**, v. 31, n. 4, p. 223–227, 2014.

DONATELLI, R. J.; MARCELIANO, M. L. V. Osteologia e miologia cranianas de *Megaxenops parnaguae* (Furnariidae: Philydorinae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais,** v. 2, n. 1, p. 183-215, 2007.

DORNAS, T.; VALLE, N. C.; HIDASI, J. *Celeus obrieni*: dois novos registros históricos para o estado de Goiás. **Atualidades Ornitológicas,** n. 147, p. 18-19, 2009.

DORNAS, T.; LEITE, G. A.; PINHEIRO, R. T.; CROZARIOL, M. A. Primeiro registro do criticamente ameaçado pica-pau-do-parnaíba *Celeus obrieni* no Estado do Mato Grosso (Brasil) e comentários sobre distribuição geográfica e conservação. **Cotinga,** n. 33, p. 91-93, 2011.

EDWARDS, G. **Gleanings of Natural History.** London: Royal College of Physicians, 1764, 228p.

FRAGA, R.; DICKINSON, E. C. A substitute name for *Celeus lugubris castaneus*. **Bulletin of the Bristish Ornithologist Club,** v. 128, n. 1, p.69-70, 2008.

FRIEDMANN, H. Birds collected by the National Geographic Society's expeditions to Northern Brazil and Southern Venezuela. **Proceedings of the United States National Museum,** v. 97, n. 3219, p. 373-601, 1948.

FUCHS, J.; I. OHLSON, J.; G. P. ERICSON, P.; PASQUET, E. Molecular phylogeny and biogeographic history of the piculets (Piciformes: Picumninae). **Journal of Avian Biology**, v. 37, n. 5, p. 487–496, 2006.

FUCHS, J.; OHLSON, J. I.; ERICSON, P. G. P.; PASQUET, E. Synchronous intercontinental splits between assemblages of woodpeckers suggested by molecular data. **Zoologica Scripta**, v. 36, n. 1, p. 11–25, 2007.

FUCHS, J.; PONS, J. M.; ERICSON, P. G. P.; BONILLO, C.; COULOUX, A.; PASQUET, E. Molecular support for a rapid cladogenesis of the woodpecker clade Malarpicini, with further insights into the genus *Picus* (Piciformes: Picinae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 48, n. 1, p. 34–46, 2008.

FUCHS, J.; PONS, J.-M. A new classification of the Pied Woodpeckers assemblage (Dendropicini, Picidae) based on a comprehensive multi-locus phylogeny. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 88, p. 28–37, 2015.

FUCHS, J.; PONS, J.-M.; LIU, L.; ERICSON, P. G. P.; COULOUX, A.; PASQUET, E. A multi-locus phylogeny suggests an ancient hybridization event between *Campephilus* and melanerpine woodpeckers (Aves: Picidae). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 67, p. 578–588, 2013.

GARDNER, L. L. The Adaptive modifications and the taxonomic value of the tongue in Birds. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 67, n. 19, p. 1–65, 1926.

GARROD, A. H. Note on some of the Cranial Peculiarities of the Woodpeckers. **Ibis**, v. 2, n. 3, p. 357–360, 1872.

GARROD, A. H. On certain muscles of the Thigh of Birds and on their value in classification. **Proceedings of the Zoological Society of London,** p. 626–644, 1873.

GERVAIS, P. M. **Atlas de Zoologie.** Paris: Germer Baillière, 1844, 230p.

GMELIN, J. F. **Systema naturae.** Lipsiae: George Emanuel Beer, 1788. Vol. 1.

GOLOBOFF, P. A.; FARRIS, J. S.; NIXON, K. C. TNT, a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics,** v. 24, p. 774-786, 2008.

GOODGE, W. R. Anatomical evidence for phylogenetic relationships among woodpeckers. **The Auk**, v. 89, n. 1, p. 65–85, 1972.

GORMAN, G. **Woodpeckers of the World: the complete guide.** London: Christopher Helm, 2014, 528p.

GRAY, R. G. **A list of the Genera of Birds with indication of the typical species of each genus.** Fleet Street: Richard & John E. Taylor, 1840, 80p.

GRAY, R. G. **Genera of Birds: comprising their generic characters, a notice of the habits of each genus, and an extensive list of species referred to their several genera.** London: Longman, Brown, Green and Longmans, 1845. Vol. 2.

GRAY, R. G. **Catalogue of the Genera and Subgenera of Birds contained in the British Museum.** London: Order of the Trustees, 1855, 192p.

GRAY, R. G. **List of the specimens of Birds in the collection of the British Museum.** London: Order of the Trustees, 1868. Vol. 3.

GRAY, R. G. **Hand-list of genera and species of birds, distinguishing those contained in the British Museum.** London: Order of the Trustees, 1870. Parte 2.

GRISCOM, L.; GREENWAY JR, J. C. Critical notes on new Neotropical birds. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology,** v. 81, n. 2, p. 417-437, 1937.

GRISCOM, L.; GREENWAY JR, J. C. Birds of lower Amazonia. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology,** v. 88, n. 3, p. 83-344, 1941.

HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. **Science,** v. 165, n. 3889, p. 131-137, 1969.

HAFFER, J. **Avian speciation in tropical South America.** Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1974, 390p.

HAFFER, J. Contact zones between birds of southern Amazonia. **Ornithological Monographs,** v. 48, p. 281-305, 1997.

HAFFER, J. Hypotheses to explain the origin of species in Amazonia. **Brazilian Journal of Biology,** v. 68, n. 4, p. 917-947, 2008.

HARGITT, E. Notes on Woodpeckers nº XVI. On some new species of Picidae. **Ibis,** v. 1, p. 229-232, 1889.

HARGITT, E. **Catalogue of the Picariae in the collection of the British Museum.** London: Order of the Trustees, 1890, 597p.

HARGITT, E. Notes on Woodpeckers. - Nº XVIII. On two new species from Pilcomayo. **Ibis,** v. 3, n. 12, p. 604-607, 1891.

HARVEY, M., G.; BRUMFIELD, R., T. Genomic variation in a widespread Neotropical bird (*Xenops mminutus*) reveals divergence, population expansion, and gene flow. **Molecular phylogenetics and evolution,** v. 83, p. 305-316, 2015.

HEIMERDINGER, M. A.; AMES, P. L. Variation in the sternal notches of sub-oscine passeriform birds. **Peabody Museum Postilla,** n. 105, p. 1-44, 1967.

HELLMAYR, C. E. On the Birds of the island of Trinidad. **Novitates Zoologicae**, v. 13, n. 1, p. 1-60, 1906.

HELLMAYR, C. E. An account of the Birds collected by Mons. G. A. Baer in the state of Goyaz, Brazil. **Noviatates Zoologicae,** 15, p. 13-102, 1908.

HELLMAYR, C. E. The Birds of the Rio Madeira. **Noviatates Zoologicae,** v. 17, p. 257-428, 1910.

HELLMAYR, C. E. Zoologische Ergebnisse einer Reise in das Mündungsbebiet des Amazonas herausgegeben von Lorenz Müller. II. Vögel. **Abhandlungen der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenchaften Mathematisch-physikalische Klasse,** v. 26, n. 2, p. 1-147, 1912.

HELLMAYR, C. E. Vier neue Formen aus der südamerikanischen Avifauna. **Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern,** n. 6, p. 44-48, 1922.

HELLMAYR, C. E. A contribution to the Ornithology of northeastern Brazil. **Field Museum of Natural History Zoological Series,** v. 12, n. 18, p.235-501, 1929.

HENNIG, W. **Phylogenetic systematic.** Illinois: University of Illinois Press, 1966.

HIDASI, J.; MENDONÇA, L. G. A.; BLAMIRES, D. Primeiro registro documentado de *Celeus obrieni* (Picidae) para o estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia,** n. 16, p. 373-375, 2008.

HILTY, S. L. 2003. **Birds of Venezuela.** 2 ed. New Jersey: Princeton University Press, 2003, 776p.

HÖFLING, E.; ALVARENGA, H. M. F. Osteology of the Shoulder Girdle in the Piciformes, Passeriformes and Related Groups of Birds. **Zoologischer Anzeiger**, v. 240, p. 196–208, 2001.

HOLLANDRE, M. **Abrégé d'Histoire Naturelle des Quadrupèdes Vivipares et des Oiseaux.** Deux-Ponts: Sanson & Compagnie, 1790, 468p.

HOWELL, T. R. Natural History and differentiation in the Yellow-Bellied Sapsucker. **The Condor**, v. 54, n. 5, p. 237–282, 1952.

HUXLEY, T. H. On the classification of Birds; and on the taxonomic value of the modifications of certain of the cranial bones observable in that Class. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 154, n. 3918, p. 415–472, 1867.

ICZN. **International code of Zoological Nomenclature.** 4 ed. London: The International Trust for Zoological Nomenclature, 1999, 306p.

INGERSOLL, A. W.; FISHER, C. T. Type specimens of birds in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 2006. Disponível em: http://www.ansp.org/research/systematics-evolution/collections/ornithology/. Acesso em: 18 de set. 2015.

ISLER, M. L.; ISLER, P. R.; WHITNEY, B. M. Use of vocalization to establish species limits in Antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae). **The Auk,** v. 115, n. 3, p. 577-590, 1998.

JOBLIN, J. A. **The Helm dictionary of scientific Bird names.** London: Christopher Helm, 2010, 432p.

KIRBY, V. C. An adaptative modification in the ribs of woodpeckers and piculets (Picidae). **The Auk**, v. 97, p. 521–532, 1980.

LAMMERTINK, M.; KOPUCHIAN, C.; BRANDL, H. B.; TUBARO, P. L.; WINKLER, H. A striking case of deceptive woodpecker colouration: the threatened Helmeted Woodpecker *Dryocopus galeatus* belongs in the genus *Celeus.* **Journal of Ornithology**, 2015. DOI 10.1007/s10336-015-1254-x

LATHAM, J. **A general synopsis of Birds.** London: Benj. White, 1782. Vol. 1, parte 2.

LATHAM, J. **Index Ornithologicus.** London: Prostant Venales apud Leigh et Sotheby, 1790. Vol. 1.

LAWRENCE, G. N. Description of eight new species of birds from the Isthmus of Panama. **Ibis,** v. 5, n. 2, p. 181-184, 1863.

LEITE, G. A.; PINHEIRO, R. T.; MARCELINO, D. G.; FIGUEIRA, J. E. C.; DELABIE, J. H. C. Foraging behavior of Kaempfer's Woodpecker (*Celeus obrieni*), a bamboo specialist. **The Condor,** v. 115, n. 2, p. 221-229, 2013.

LESSON, R. P. **Centurie Zoologique.** Paris: Levrault, 1830, 244p.

LESSON, R. P. **Traité d'Ornithologie.** Paris: Levrault, 1831. Vol. 1.

LINDAHL, J. Some new points in the construction of the tongues of Woodpeckers. **The American Naturalist**, v. 13, n. 1, p. 43–44, 1879.

LINNAEUS, C. V. **Systema Naturae.** Stockholm: Holmiae, 1766. Vol. 1.

LIVEZEY, B. C.; ZUSI, R. L. Higher-order phylogeny of modern birds (Theropoda, Aves: Neornithes) based on comparative anatomy. II. Analysis and discussion. **Zoological Journal of the Linnean Society,** v. 149, n. 1, p. 1-95, 2007.

LOWE, P. R. On the Systematic position of the Woodpeckers (Pici), Honey-Guides (Indicator), Hoopoes and others. **Ibis**, v. 88, p. 103–127, 1946.

LUCAS, F. A. The tongues of woodpeckers. **Bulletin of the United States Department of Agriculture, Division of Economic Ornithology and Mamalogy**, v. 7, p. 35–44, 1895.

MADDISON, W. P.; MADDISON, D. R. **Mesquite: a modular system for evolutionary analysis.** Version 2.75. http://mesquiteproject.org. 2011.

MALHERBE, A. M. Notice sur quelques espèces de Pics du Brésil. **Mémoires de la Societé royale des Sciences de Liége**, v. 2, p. 65-70, 1845.

MALHERBE, A. M. Nouvelle classification des Picinées ou Pics. **Mémoires de l'Académie nationale de Metz**, p. 313-367, 1849.

MALHERBE, A. M. Notes sur quelques espèces de Picinées. **Bulletin de la Société d'Histoire naturelle,** n. 6, p. 73-86, 1851.

MALHERBE, A. M. Description d'une nouvelle espèce de Piciné de la république de l'Équateur. **Revue et magasin de Zoologie pure et appliquée,** v. 10, n. 2, p. 8-10, 1858.

MALHERBE, A. M. **Monographie des Picidées.** Metz: Société d'Histoire Naturelle de la Moselle, 1861. Vol. 1.

MALHERBE, A. M. **Monographie des Picidées.** Metz: Société d'Histoire Naturelle de la Moselle, 1862. Vol. 2.

MALHERBE, A. M. **Monographie des Picidées.** Metz: Société d'Histoire Naturelle de la Moselle, 1863. Vol. 3.

MANEGOLD, A.; LOUCHART, A. Biogeographic and paleoenvironmental implications of a new woodpecker species (Aves, Picidae) from the early Pliocene of South Africa. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 32, n. 4, p. 926–938, 2012.

MANEGOLD, A.; TÖPFER, T. The systematic position of *Hemicircus* and the stepwise evolution of adaptations for drilling , tapping and climbing up in true woodpeckers (Picinae, Picidae). **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 51, n. 1, p. 72–82, 2013.

MARTINI, A. M. Z.; FIASCHI, P.; AMORIM, A. M.; PAIXÃO, J. M. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation,** v. 16, p. 3111-3128, 2007.

MAY, P. R.; FUSTER, J. M.; NEWMAN, P.; HIRSCHMAN, A. Woodpeckers and head injury. **Lancet**, v. 1, p. 454–455, 1976.

MCKITRICK, M. C.; ZINK, R. M. Species concepts in ornithology. **The Condor,** v. 90, n. 1, p. 1-14, 1988.

MEYER DE SCHAUENSEE, R. New or little-known Colombian birds. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,** v. 99, p. 107-126, 1947.

MLÍKIVSKY, J.; BENDA, P.; MORAVEC, J.; SANDA, R. Type specimens of recent vertebrates in the collection of the National Museum, Prague, Czech Republic. **Journal of the National Musuem (Prague), Natural History Series,** v. 180, n. 10, p. 133-164, 2011.

MLÍKIVSKY, J.; SUTOROVÁ, H. Type specimens of birds in the collections of the Moravian Museum, Brno, Czech Republic. **Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno),** v. 94, p.117-125, 2009.

MOORE, W. S.; WEIBEL, A. C.; AGIUS, A. Mitochondrial DNA phylogeny of the woodpecker genus *Veniliornis* (Picidae, Picinae) and related genera implies convergent evolution of plumage patterns. **Biological Journal of the Linnean Society,** v. 87, p. 611-624, 2006.

MÜLLER, P. L. S. **Natursystems. Suppl. und Register Band.** Nürnberg: G. N. Raspe, 1776, 536p.

NAKA, L. N.; BECHTOLDT, C. L.; HENRIQUES, L. M. P.; BRUMFIELD, R. T. The role of physical barriers in the location of avian suture zones in the Guiana Shield, Northern Amazonia. **The American Naturalist,** v. 179, n. 4, p.115-132, 2012.

NAUMBURG, E. M. B. The Birds of Matto Grosso, Brazil. **Bulletin of the American Museum of Natural History,** v. 60, p. 1-432, 1930.

NELSON, G. J.; PLATNICK, N. I. **Systematic and biogeography: cladistics and vicariance.** New York: Columbia University Press, 1981, 567p.

NIXON, K. C. **WinClada ver. 1.00.08.** Published by the author, Ithaca, NY.

NIXON, K. C.; CARPENTER, J. M. On outgroups. **Cladistics,** v. 9, p. 413-426, 1993.

NOVAES, L. S. **Adaptação osteológica para a terrestrialidade em pica-paus (Aves: Picidae).** 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

OREN, D. C. *Celeus torquatus pieteroyensis*, a new subspecies of Ringed Woodpecker (Aves, Picidae) from eastern Pará and western Maranhão, Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia,** v. 8, n. 2, p. 385-389, 1992.

PACHECO, J. F.; MACIEL, E. Um registro recente e documentado de *Celeus obrieni* (Piciformes: Picidae) para o estado de Goiás. **Atualidades Ornitológicas,** n. 150, p. 14, 2009.

PARKER, W. K. On the morphology of the skull in the woodpeckers (Picidae) and Wrynecks (Yungidae). **The Transactions of the Linnean Society of London**, v. 1, p. 1–22, 1875.

PAYNTER, JR., R. A. **Ornithological gazetteer of Venezuela.** Cambridge: Harvard University, 1982, 245p.

PAYNTER, JR., R. A. **Ornithological gazetteer of Paraguay.** 2 ed. Cambridge: Harvard University, 1989, 59p.

PAYNTER, JR., R. A. **Ornithological gazetteer of Bolivia.** 2 ed. Cambridge: Harvard University, 1992, 185p.

PAYNTER, JR., R. A. **Ornithological gazetteer of Ecuador.** 2 ed. Cambridge: Harvard University, 1993, 247p.

PAYNTER, JR., R. A. **Ornithological gazetteer of Argentina.** 2 ed. Cambridge: Harvard University, 1995, 1043p.

PAYNTER, JR., R. A. **Ornithological gazetteer of Colombia.** 2 ed. Cambridge: Harvard University, 1997, 537p.

PAYNTER, JR., R. A.; TRAYLOR, JR., M. A. **Ornithological gazetteer of Brazil.** Cambridge: Harvard University, 1991, 788p.

PELZELN, A. **Zur Ornithologie Brasiliens.** Wien: Druck Und Verlag Von A. Pichler's Witwe & Sohn, 1871, 472p.

PETERS, J. L. **Check-list of the Birds of the World.** Cambridge: Harvard University Press, 1948. Vol. 6.

PHELPS, W. H.; PHELPS, JR., W. H. Seven new subspecies of Venezuelan Birds. **Proceedings of the Biological Society of Washington,** v. 63, p.115-126, 1950.

PINHEIRO, R. T.; DORNAS, T. New records and distribution of Kaempfer's Woodpecker *Celeus obrieni*. **Revista Brasileira de Ornitologia,** n. 16, p. 167-169, 2008.

PINHEIRO, R. T.; DORNAS, T.; LEITE, G. A.; CROZARIOL, M. A.; MARCELIANO, D. G.; CORRÊA, A. G. Novos registros do pica-pau-do-parnaíba *Celeus obrieni* e status de conservação no estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia,** v. 20, n. 1, p. 59-64, 2012.

PRADO, A. D. *Celeus obrieni*: 80 anos depois. **Atualidades Ornitológicas,** n. 134, p. 4-5, 2006.

PROCTOR, N. S.; LYNCH, P. J. **Manual of Ornithology: Avian Structure and Function.** New Haven: Yale University Press, 1993, 340p.

PRUM, R. O.; SAMUELSON, L. Evolution of interespecif social dominance mimicry modeled by the "Hairy-Downy" game. **Journal of Theoretical Biology,** v. 313, p. 42-60, 2012.

PRYCHITKO, T. M.; MOORE, W. S. Comparative evolution of the mitochondrial cytochrome b gene and nuclear beta-fibrinogen intron 7 in woodpeckers. **Molecular biology and evolution**, v. 17, n. 7, p. 1101–1111, 2000.

QGIS, DEVELOPMENT TEAM. *QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project,* v. 2.6.1-Britghton, 2015.

http://qgis.osgeo.org.

RÊGO, M. A.; DEL-RIO, G.; SILVEIRA, L. F. A taxonomic review of *Picumnus exilis* (Aves: Picidae) reveals an underestimation of Piculet species diversity in South America. **Journal of Ornithology**, v. 155, n. 4, p. 853-867, 2014.

REICHENBACH, H. G. L. **Handbuch der speciellen ornithologie.** Dresden & Leipzig, 1854, 513p.

REMSEN, JR., J. V. HBW and BirdLife International Ollustrated Checklist of the Birds of the World Volume 1: Non-passerines. **Journal of Field Ornithology**, v. 86, n. 2, p. 182-187, 2015.

RIDGWAY, R. The birds of North and Middle America. **Bulletin of the United States National Museum,** n. 50, parte 6, p. 1-825, 1914.

ROCHA, R. G.; FERREIRA, E.; LOSS, A. C.; HELLER, R.; FONSECA, C.; COSTA, L. P. The Araguaia River as an important biogeographical divide for Didelphid Marsupials in Central Brazil. **Journal of Heredity.** doi: 10.1093/jhered/esv058, 2015.

SANTOS, M. P. D.; CERQUEIRA, P. V.; SOARES, L. M. S. Avifauna em seis localidades no Centro-Sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Ornithologia,** v. 4, n. 1, p. 49-65, 2010.

SANTOS, M. P. D.; VASCONCELOS, M. F. Range extension for Kaempfer's Woodpecker *Celeus obrieni* in Brazil, with the first male specimen. **Bulletin of the Bristish Ornithologist's Club,** n. 127, p. 249-252, 2007.

SAVAGE, J. M. On the trail of the Golden frog: with Warszewicz and Gabb in Central America. **Proceedings of the California Academy of Sciences,** v. 38, n. 14, p. 273-288, 1970.

SCHIFTER, H.; BAUERNFEIND, E.; SCHIFTER, T. **Die typen der Vogelsammlung des Naturhistorichen Museums Wien. Teil 1. Nonpasseres.** Wien: Naturhistorisches Museum Wien, 2007, 376p.

SCLATER, P. L. **Catalogue of a collection of American Birds.** London: N. Trubner & Co, 1862, 368p.

SCLATER, P. L.; SALVIN, O. Catalogue of Birds collecterd by Mr. E. Bartlett on the River Huallaga, Eastern Peru, with notes and description of new species. **Proceedings of the Zoological Society of London,** p. 757-759, 1867.

SCLATER, P. L.; SALVIN, O. Descriptions of eight new species of South-American Birds. **Proceedings of the Zoological Society of London,** p. 18-22, 1877.

SCLATER, P. L.; SALVIN, O. On new Birds collected by Mr. C. Buckley in Eastern Ecuador. **Proceedings of the Zoological Society of London,** p. 155-161, 1880.

SEEBOHM, F. Z. S. An attempt to diagnose the Pico-Passerine group of Birds and the Suborders of which it consists. **Ibis**, v. 2, n. 6, p. 29–37, 1890.

SEILERN, J. G. Bemerkungen über Vögel aus Südostperu. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien,** n. 47, p. 33-40, 1936.

SELANDER, R. B.; VAURIE, P. A Gazetteer to accompany the "Insecta" volumes of the "Biologia Centralli-Americana". **American Museum Novitates,** n. 2099, p.1-70, 1962.

SHORT, L. L. Hybridization in the flickers (*Colaptes*) of North America. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 129, p. 307-428, 1965.

SHORT, L. L. The evolution of terrestrial Woodpeckers. **American Museum Novitates**, n. 2467, p. 1–23, 1971.

SHORT, L. L. Relationships among the four species of the Superspecies *Celeus elegans* (Aves, Picidae). **American Museum Novitates**, n. 2487, p. 1–26, 1972.

SHORT, L. L. A new race of *Celeus spectabilis* from eastern Brazil. **The Wilson Bulletin**, v. 85, n. 4, p. 465–467, 1973.

SHORT, L. L. **Woodpeckers of the World.** Delaware: Delaware Museum of Natural History, 1982, 676p.

SHUFELDT, R. W. On the question of the Saurognathism of the Pici, and other osteological notes upon that group. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 39, n. 164, p. 122–129, 1891.

SHUFELDT, R. W. On the Osteology of the Woodpeckers. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 39, n. 164, p. 578–622, 1900.

SIBLEY, C. G.; MONROE, JR., B. L. **Distribution and Taxonomy of Birds of the World**. New Haven & London: Yale University Press, 1990, 1111p.

SICK, H. Rios e enchentes na Amazônia como obstáculo para a avifauna. **Atlas do Simpósio para a Biota Amazônica,** n. 5, p. 495-520, 1967.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 862p.

SIMPSON, S. F.; CRACRAFT, J. The Phylogenetic relationships of the Piciformes (Class Aves). **The Auk**, v. 98, n. 3, p. 481–494, 1981.

SMITHE, F. B. **Naturalist's color guide.** New York: The American Museum of Natural History, 1975.

SNETHLAGE, E. Catálogo das aves amazônicas. **Boletim do Museu Goeldi,** n. 8, p.1-523, 1914.

SPIX, J. B. **Avium species novae quas itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX.** Monachii: Typis Franc. Seraph. Hübschmanni, 1824, 90p.

SPRING, L. W. Climbing and pecking adaptations in some North American Woodpeckers. **Condor, The**, v. 67, p. 457–488, 1965.

STATSOFT. **STATISTICA – Data analysis software system**. Version 6. 2001.

STEPHENS, L.; TRAYLOR, JR., M. A. **Ornithological gazetteer of Peru.** Cambridge: Harvard University, 1983, 271p.

STEPHENS, L.; TRAYLOR, JR., M. A. **Ornithological gazetteer of the Guianas.** Cambridge: Harvard University, 1985, 121p.

STONE, W. A study of the type specimens of birds in the collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, with a brief history of the collection. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,** p. 5-62, 1899.

STRESEMANN, E. Ferdinand Deppe's travels in Mexico, 1824-1829. **The Condor**, v. 56, p. 86-92, 1954.

SUNDEVALL, C. J. **Conspectum Avium Picinarum.** Stockholmiae: Samson & Wallin, 1866, 116p.

SWAINSON, W. **Fauna Boreali-Americana or the Zoology of the Northern parts of British America.** London: John Murray, 1831 [=1832]. Vol. 2.

SWAINSON, W. **Natural History and classification of Birds.** London: Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longmans, Paternoster Row & John Taylor, 1837. Vol. 2.

SWAINSON, W. **Animals in Manageries.** London: Longman, Orme, Brown, Green & Longmans, Paternoster Row & John Taylor, 1838, p. 229.

SWIERCZEWSKI, E. V.; RAIKOW, R. J. Hind limb morphology, phylogeny, and classification of the Piciformes. **The Auk**, v. 98, p. 466–480, 1981.

TEMMINCK, C. J. **Nouveau recueil de planches coloriées d'Oiseaux, pour servir de suite et de complément aux planches enluminées de Buffon.** Paris: Levrault, 1822. Prancha 171, Vol. 4.

TOBALSKE, B. W. Scaling of Muscle Composition,Wing Morphology, and intermittent flight behavior in Woodpeckers. **The Auk**, v. 113, n. 1, p. 151–177, 1996.

TOBIAS, J. A.; BUTCHART, S. H. M.; COLLAR, N. J. Lost and found: a gap analysis for the Neotropical avifauna. **Neotropical Birding,** n. 1, p. 4-22, 2006.

TODD, W. E. C. Preliminary diagnoses of apparently new birds from Colombia and Bolivia. **Proceedings of the Biological Society of Washington,** v. 30, p. 3-6, 1917.

TODD, W. E. C. Description of apparently new Colombian birds. **Proceedings of the Biological Society of Washington,** v. 32, p. 113-118, 1919.

TODD, W. E. C. New South American Birds. **Annals of the Carnegie Museum,** v. 25, p. 243-255, 1937.

TODD, W. E. C. Critical notes on the woodpeckers. **Annals of the Carnegie Museum,** v. 30, n. 17, p. 297-317, 1946.

TRAYLOR, M. A. Birds of northeastern Peru. **Fieldiana: Zoology,** n. 35, p. 87-141, 1958.

VILLARD, P.; CUISIN, J. How Do Woodpeckers Extract Grubs With Their Tongues? A Study of the Guadeloupe Woodpecker (*Melanerpes herminieri*) in the French West Indies. **The Auk**, v. 121, n. 2, p. 509–514, 2004.

WAGLER, J. G. **Systema Avium.** Stuttgartiae et Tubingae: J. G. Cottae, 1827, 411p.

WAGLER, J. G. Beyträge und Bemerkungen zu dem ersten Bande seines Systema Avium. 1. Fortsetzung. **Isis von Oken,** v. 22, p. 505-519, 1829.

WALLACE, A. R. On the monkeys of the Amazon. **Proceedings of the Zoological Society of London,** n. 20, p. 107-110, 1852.

WALLACE, R. A. Aberrations in the tongue of some melanerpine woodpeckers. **The Wilson Bulletin**, v. 86, n. 1, p. 79–82, 1974.

WARREN, R. L. M. **Type-species of Birds in the British Museum (Natural History)**: Non-passerines. London: Trustees of the British Museum (Natural History), 1966. Vol. 1.

WEBB, D. M.; MOORE, W. S. A phylogenetic analysis of woodpeckers and their allies using 12S, Cyt b, and COI nucleotide sequences (class Aves; order Piciformes). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 36, n. 2, p. 233–48, 2005.

WEIBEL, A.; MOORE, W. S. A test of a Mitochondrial gene-based phylogeny of woodpeckers (genus *Picoides*) using a independent nuclear gene, ß-fibrinogen Intron 7. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 22, n. 2, p. 247–257, 2002a.

WEIBEL, A.; MOORE, W. S. Molecular phylogeny of a cosmopolitan group of woodpeckers (genus *Picoides*) based on COI and cyt b Mitochondrial gene sequences. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 22, n. 1, p. 65–75, 2002b.

WEKSLER, M. Phylogenetic relationships of Oryzomine rodents (Muroidea: Sigmodontinae): separate and combined analyses of morphological and molecular data. **Bulletin of the American Museum of Natural History,** n. 296, p. 1-149, 2006.

WHITTAKER, A.; OREN, D. C. Important ornithological records from the Rio Juruá, western Amazonia, including twelve additions to the Brazilian avifauna. **Bulletin of the British Ornithologist's Club,** n. 119, p. 235-260, 1999.

WINKLER, H.; CHRISTIE, D. A.; NURNEY, D. **Woodpeckers: an identification guide to the woodpeckers of the world.** Boston: Houghton Mifflin Company, 1995, 406p.

WINKLER, H.; CHRISTIE, D. A. Family Picidae (Woodpeckers). In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. (Eds.). **Handbook of the Birds of the World.** Barcelona: Lynx Edicions, 2002. Vol. 7, p. 296-555.

WINKLER, H.; GAMAUF, A.; NITTINGER, F.; HARING, E. Relationships of Old World woodpeckers (Aves: Picidae) – new insights and taxonomic implications. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien**, v. 116, p. 69–86, 2014.

ZHOU, P.; KONG, X. Q.; WU, C. W.; CHEN, Z. The Novel Mechanical Property of Tongue of a Woodpecker. **Journal of Bionic Engineering**, v. 6, n. 3, p. 214–218, 2009.

ZUSI, R. L. The interorbital septum in Cardueline Finches. **Bulletin of the British Ornithologists' Club,** v. 98, n. 1, p. 5-10, 1978.

ZUSI, R. L. Patterns of diversity in the avian skull. In: HANKEN, J.; HALL, B. (Eds.). **The skull: Patterns of structural and systematic diversity**, vol. 2. Chicago: The University of Chicago Press, 1993, p. 391-437.

# Figuras

**Figura 1.** Subespécies de *C. flavescens*. Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

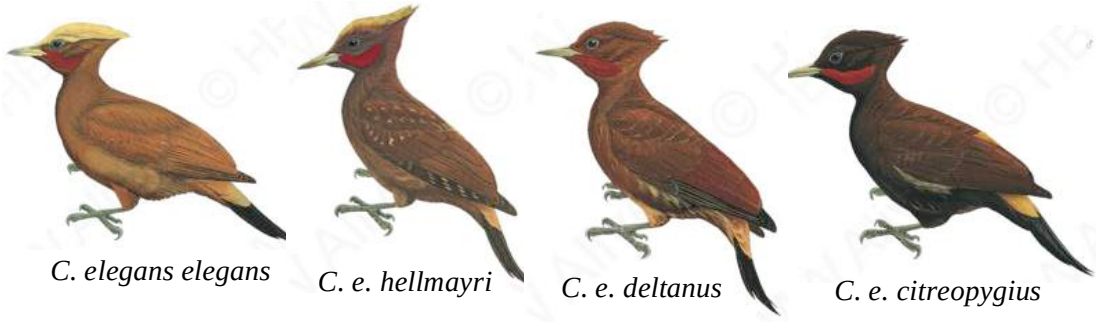
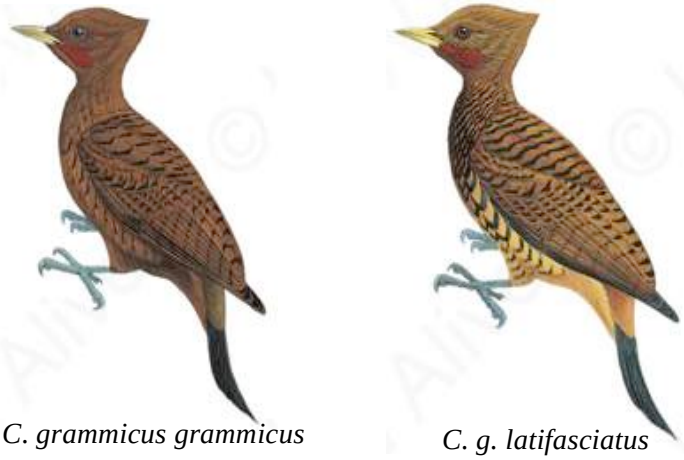



**Figura 2.** Algumas das subespécies de *C. elegans.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

**Figura 3.** Subespécie *C. l. lugubris.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

*C. castaneus*

**Figura 4.** *Celeus castaneus.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).



*C. grammicus grammicus* *C. g. latifasciatus*

**Figura 5.** Algumas das subespécies de *C. grammicus.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

*C. undatus undatus* *C. u. amacurensis* *C. u. multifasciatus*

**Figura 6.** Subespécies de *C. undatus.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

*C. galeatus*

**Figura 7.** *Celeus galeatus.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

*C. spectabilis spectabilis* *C. s. exsul* *C. s. obrieni*

**Figura 8.** Subespécies de *C. spectabilis*. Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

*C. flavus flavus* *C. f. subflavus*

**Figura 9.** Algumas das subespécies de *C. flavus.* Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

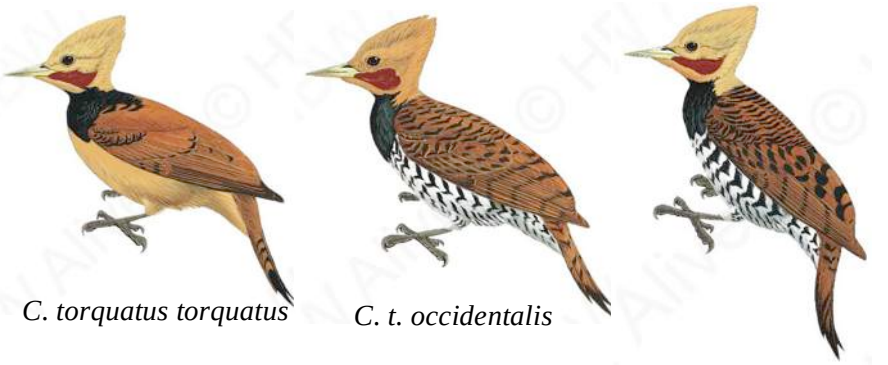



**Figura 10.** Algumas das subespécies de *C. torquatus*. Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

**Figura 11.** Algumas das subespécies de *C. loricatus*. Retirado de del Hoyo *et al*. (2015).

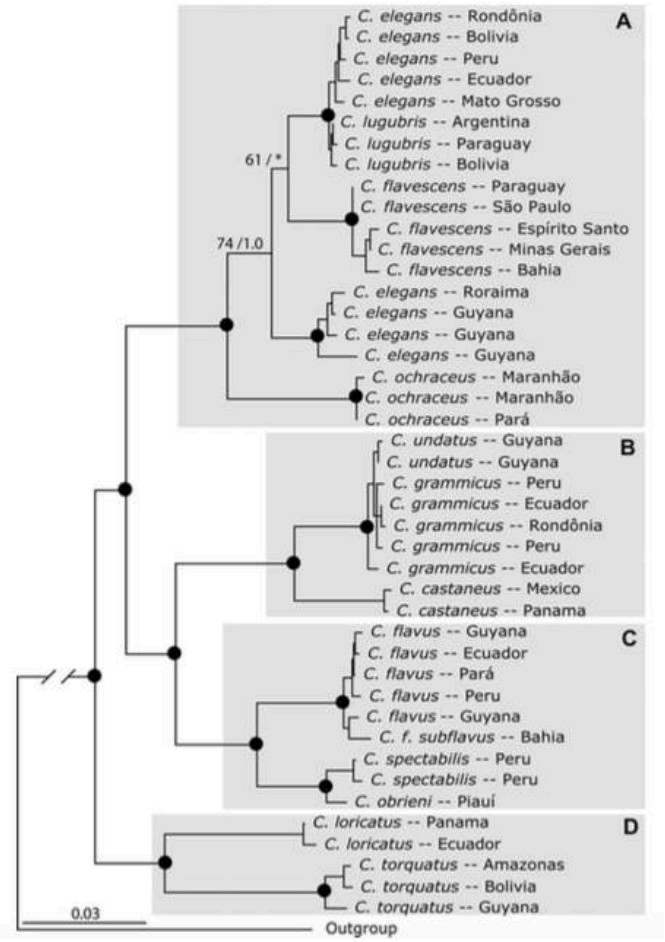



**Figura 12.** Filogenia molecular do gênero *Celeus* segundo Benz & Robbins (2011).

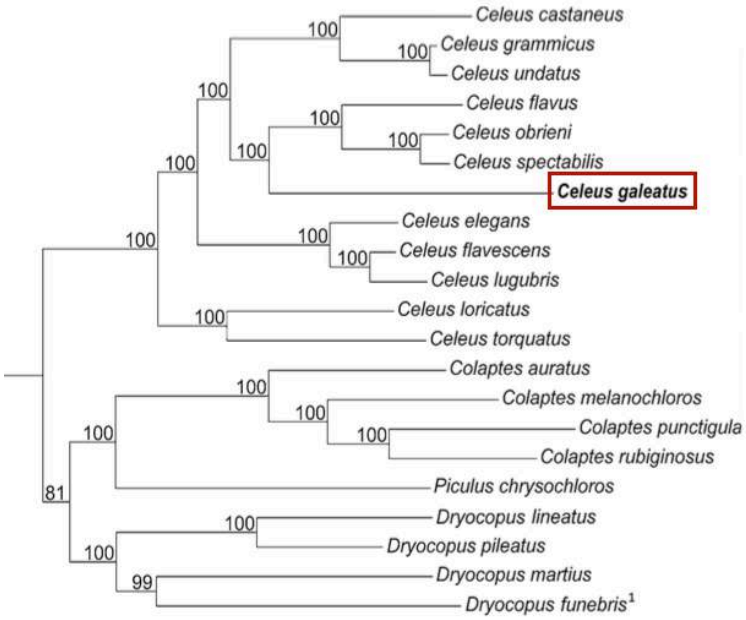



**Figura 13.** Filogenia molecular do gênero *Celeus* segundo Lammertink *et al*. (2015) ilustrando o posicionamento de *Celeus galeatus* junto às demais espécies desse gênero.

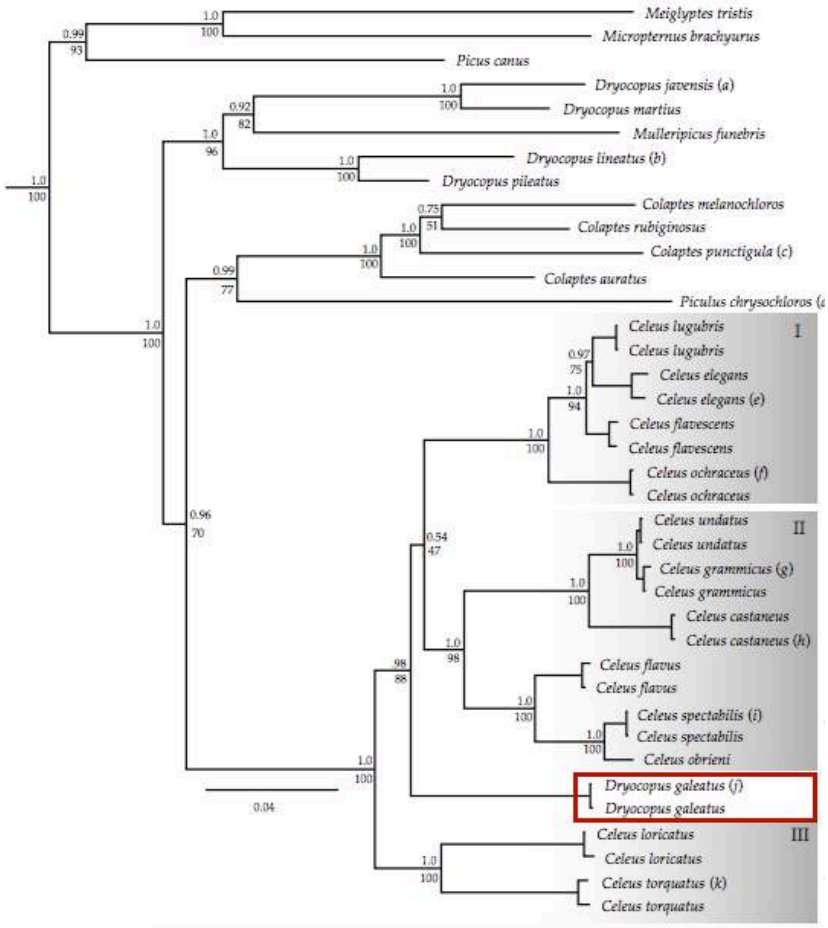



**Figura 14.** Filogenia molecular do gênero *Celeus* segundo Benz *et al*. (2015) ilustrando o posicionamento de *Dryocopus galeatus* junto as espécies do gênero *Celeus*.

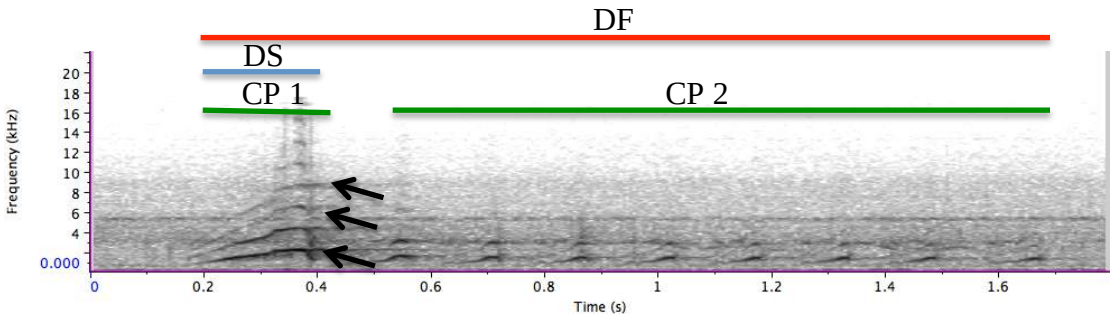



**Figura 15.** Representação gráfica de alguns dos caracteres vocais analisados. DF, duração da frase, DS, duração da sílaba, CP1, complexo de sílabas 1, CP 2, complexo de sílabas 2, setas pretas, harmônicos da sílaba. Canto de *C. obrieni* (WA 1233220, Goiatins, Tocantins, Brasil).

**Figura 16.** Holótipo de *Celeus galeatus* (Temminck, 1822), depositado no Naturhistorischen Museums Wien (NHM 57892, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 17.** Variação do caráter colorido da garganta. Da esquerda para a direita: garganta canela escura (MZUSP 1773) e garganta canela clara (MZUSP 1774).

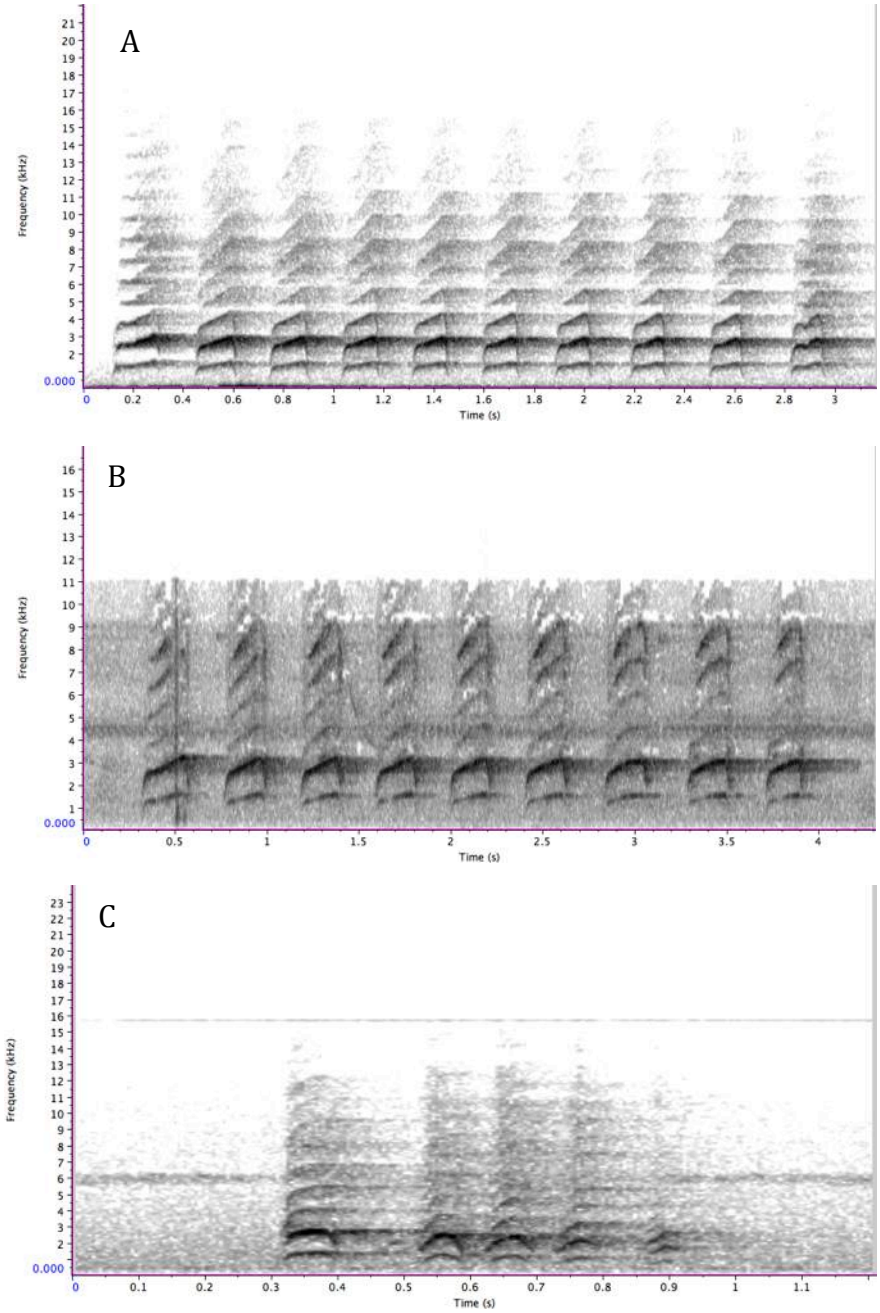



**Figura 18.** Sonogramas de *C. galeatus* e *Dryocopus lineatus*. A. *Celeus galeatus*, XC 102131, Parque do Zizo, São Paulo, Brasil. B. *Celeus galeatus*, WA 1797411, Guatambú, Santa Catarina, Brasil. C. *Dryocopus lineatus*, XC 242671, Capanema, Paraná, Brasil.

**Figura 19.** Holótipo de *Celeus spectabilis* Sclater & Salvin, 1880, depositado no British Museum of Natural History (BMNH 1888.8.5.577, fêmea). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 20.** Holótipo de *Celeus spectabilis exsul* Bond & de Schauensee, 1941, depositado na Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP 143341, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 21.** Variação do caráter colorido do dorso. Da esquerda para a direita: dorso amarelo-couro (MPEG 64443) e amarelo-creme (MPEG 61255).

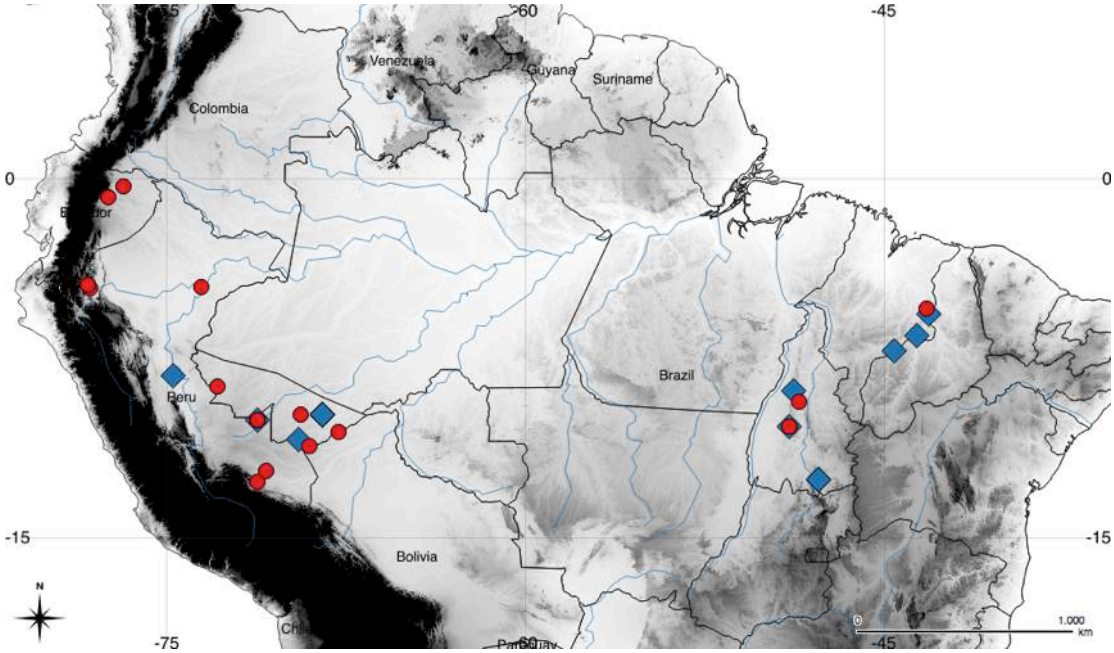



**Figura 22.** Distribuição do caráter colorido do dorso. Dorso amarelo-couro (círculos vermelhos) e amarelo-creme (losangos azuis).

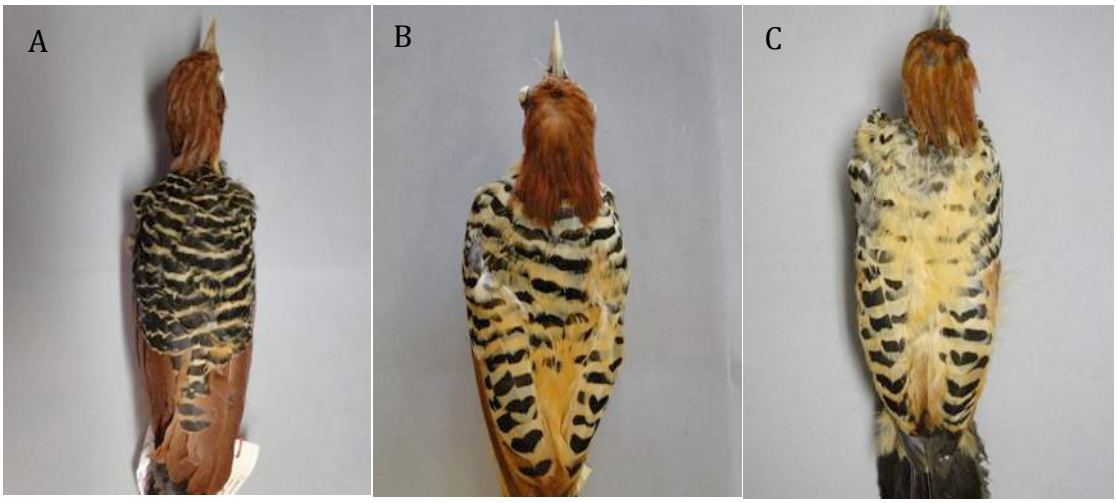



**Figura 23.** Variação do caráter marcações no dorso. A. Barrações pretas mais largas que as amarelas (AMNH 300521). B. Barrações pretas e amarelas da mesma largura (MZUSP 84383). C. Poucas barrações (MN 48362).

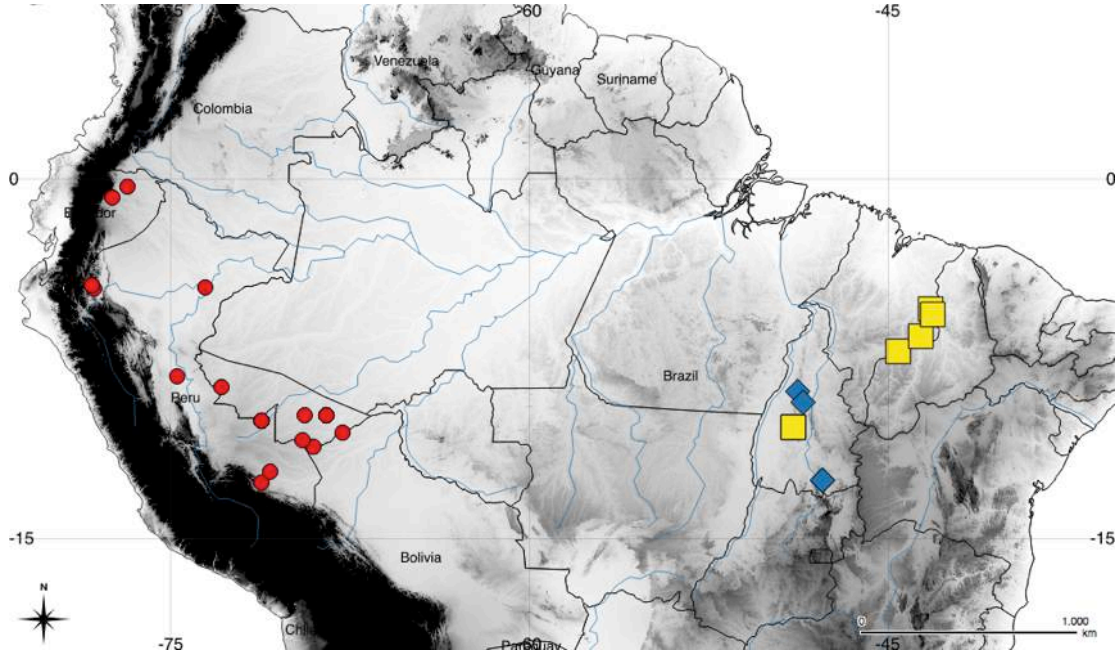



**Figura 24.** Distribuição do caráter marcações no dorso. Barrações pretas mais largas que as amarelas (quadrados vermelhos), barrações pretas e amarelas da mesma largura (losangos azuis) e poucas barrações (quadrados amarelos).

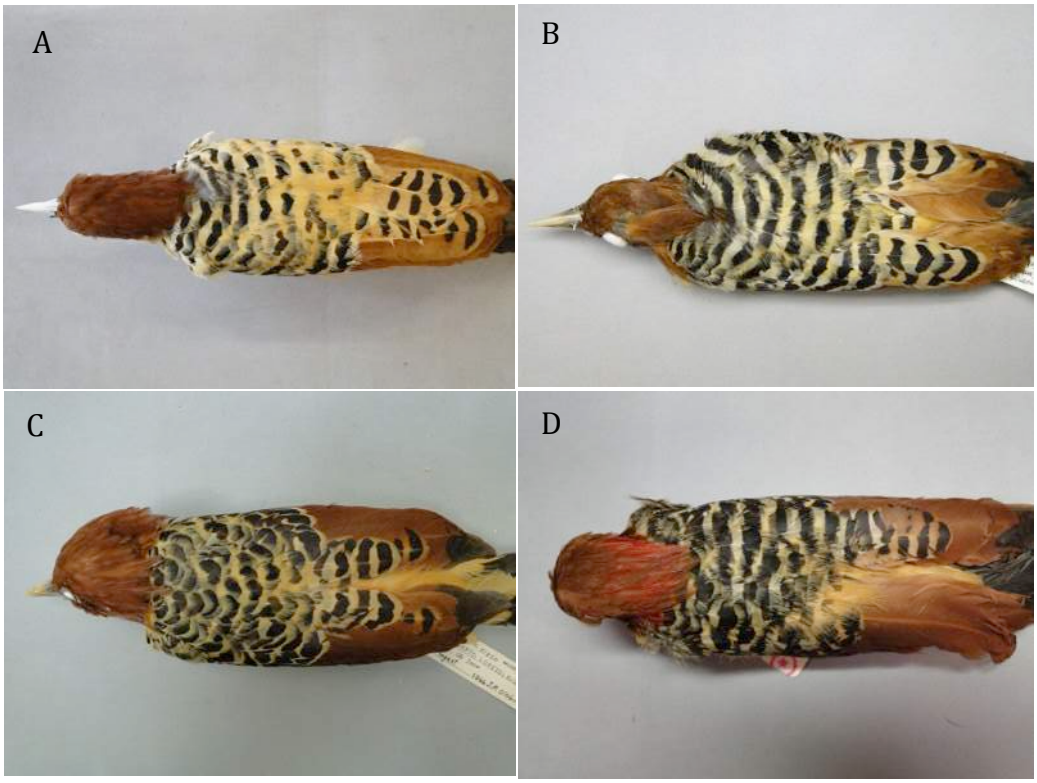



**Figura 25.** Variação no formato das marcações no dorso. A. Marcações cordiformes (*C. obrieni*, MZUSP 84384). B. Barrações (*C. obrieni*, MN 49286). C. Marcações cordiformes (*C. spectabilis*, LSUMZ 51820). D. Barrações (*C. spectabilis*, AMNH 488333).

**Figura 26.** Variação do caráter marcações no ventre. Da esquerda para a direita: baixo peito, abdômen e flancos fortemente marcados (MPEG 61254), baixo peito, abdômen e flancos moderadamente marcados (MPEG 61257) e baixo peito pouco marcado, abdômen e flancos sem marcações (MPEG 61549).

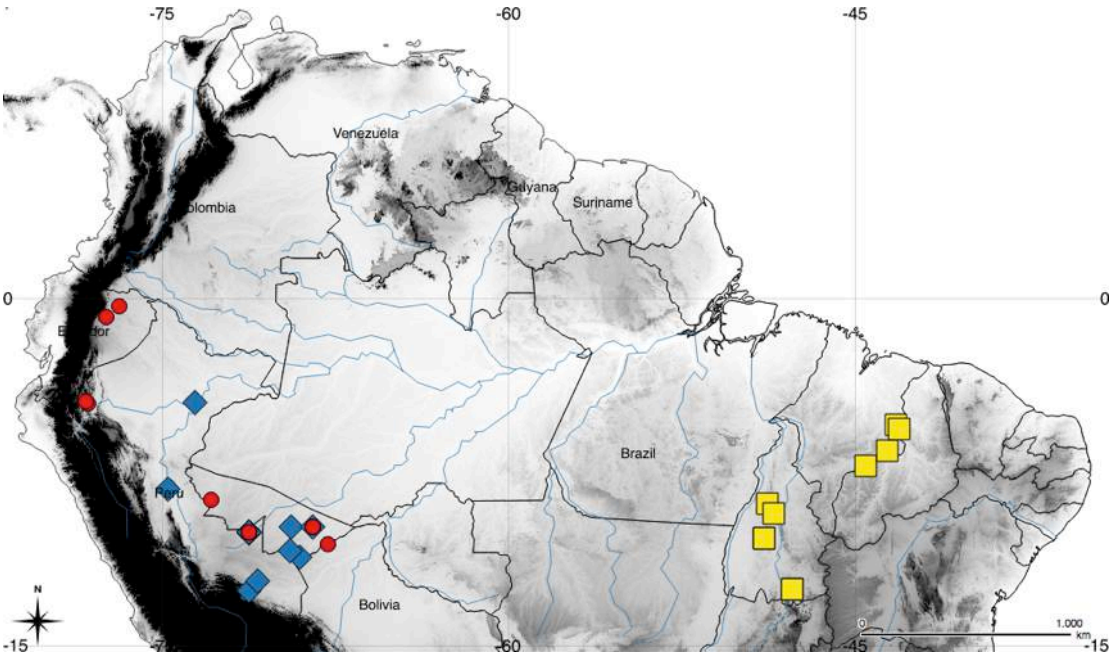



**Figura 27.** Distribuição do caráter marcações no ventre. Baixo peito, abdômen e flancos fortemente marcados (círculos vermelhos), baixo peito, abdômen e flancos moderadamente marcados (losangos azuis) e baixo peito pouco marcado, abdômen e flancos sem marcações (quadrados amarelos).

**Figura 28.** Variação do caráter colorido do ventre. Da esquerda para a direita: ventre amarelo-couro escuro (LSUMZ 87655) e amarelo-couro (LSUMZ 84580).

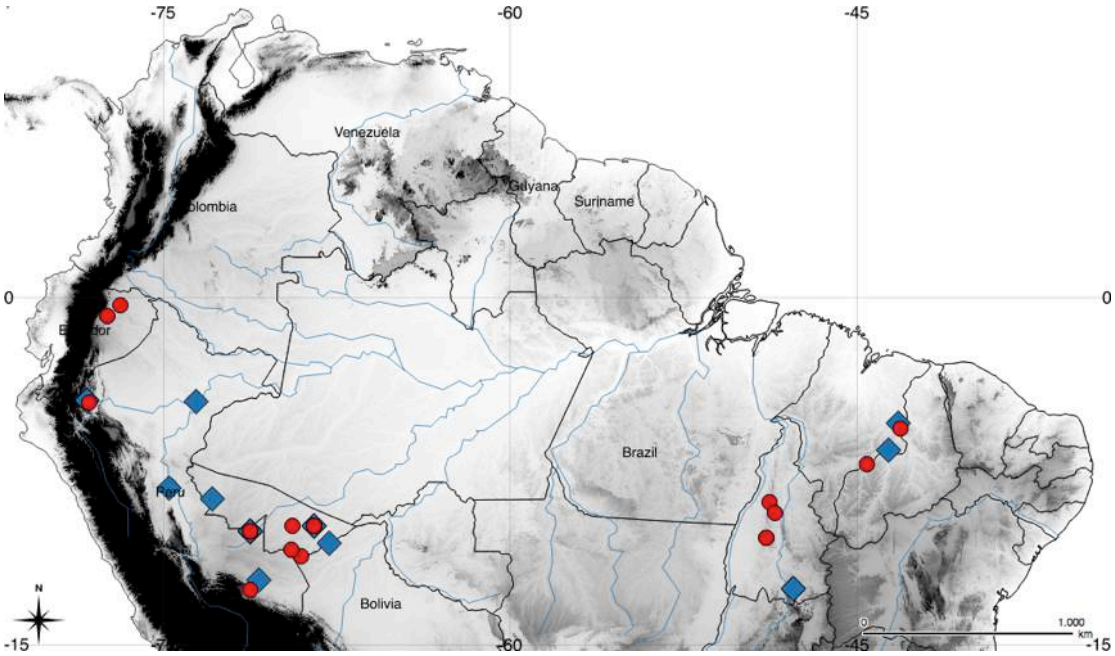



**Figura 29.** Distribuição do caráter colorido do ventre. Ventre amarelo-couro (círculos vermelhos) e amarelo-couro escuro (losangos azuis).

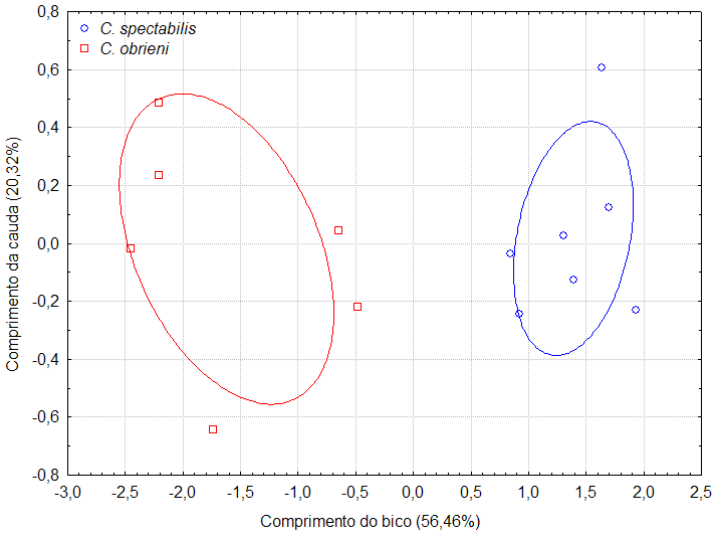



**Figura 30.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos de *C. spectabilis* e *C. obrieni*.

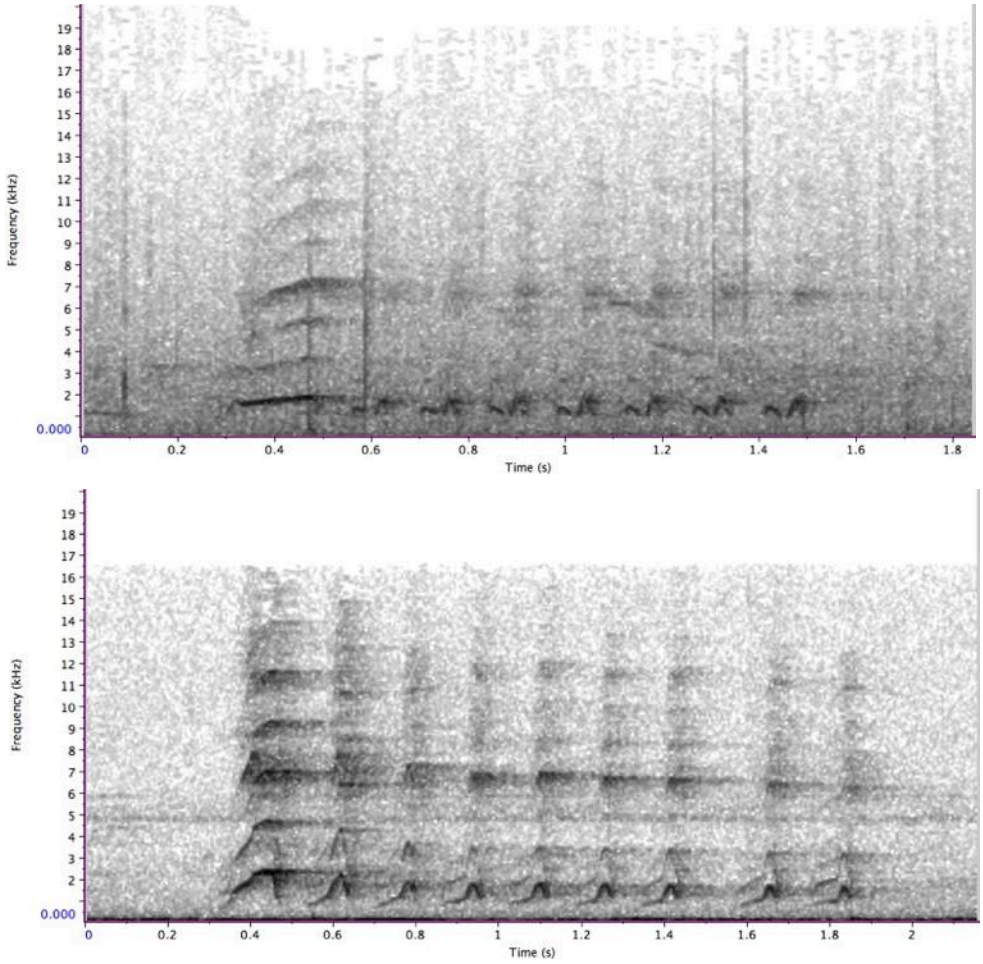



**Figura 31.** Sonogramas de *C. spectabilis* e *C. obrieni*. A. *Celeus spectabilis*, XC 37103, Sachavacayoc Lodge, Tambopata, Peru. B. *Celeus obrieni*, XC 158116, Santa Rita do Tocantins, Tocantins, Brasil.

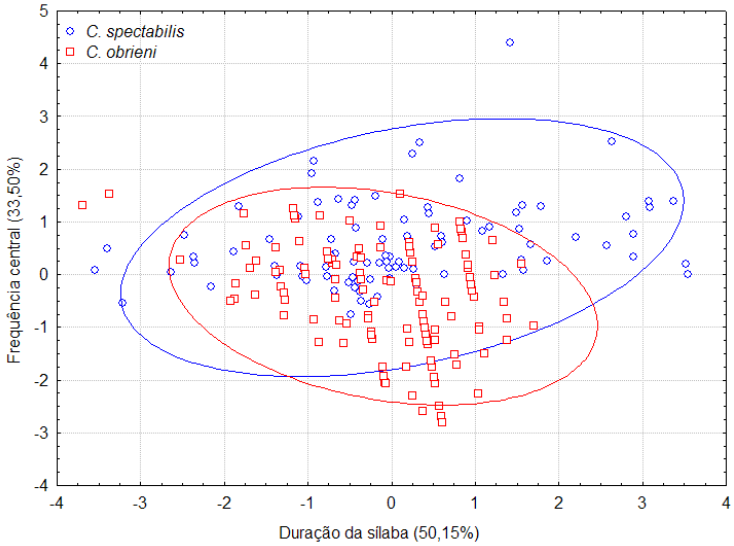



**Figura 32.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres vocais de *C. spectabilis* e *C. obrieni*.

**Figura 33.** Holótipo de *Celeus spectabilis obrieni* Short, 1973, depositado no American Museum of Natural History (AMNH 242687, fêmea). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 34.** Prancha nº 509 de Daubenton (1772) ilustrando o holótipo de *Celeus flavus* (P.L.S. Müller, 1776). Além de *C. flavus*, esta prancha foi utilizada para a descrição de *P. citrinus* Boddaert, 1783 e *P. exalbidus* Gmelin, 1788.

**Figura 35.** Holótipo de *Celeus semicinnamomeus* Reichenbach, 1854, depositado no Museum für Tierkunde (MTD 12922, macho). Foto: SysTax.

**Figura 36.** Holótipo de *Celeus flavus inornata* (Cherrie, 1916), depositado no American Museum of Natural History (AMNH 148351, macho).

**Figura 37.** Holótipo de *Celeus flavus peruvianus* (Cory, 1919), depositado no Field Museum of Natural History (FMNH 44588, fêmea).

**Figura 38.** Holótipo de *Celeus flavus tectricialis* Hellmayr, 1922, depositado no Naturhistorischen Museums Wien (NHM 40792, fêmea).

**Figura 39.** Variação do caráter colorido geral da plumagem. Da cima para baixo: amarelo-palha (MPEG 62595), amarelo-creme (MPEG 43989) e amarelo-couro (MPEG 11281).

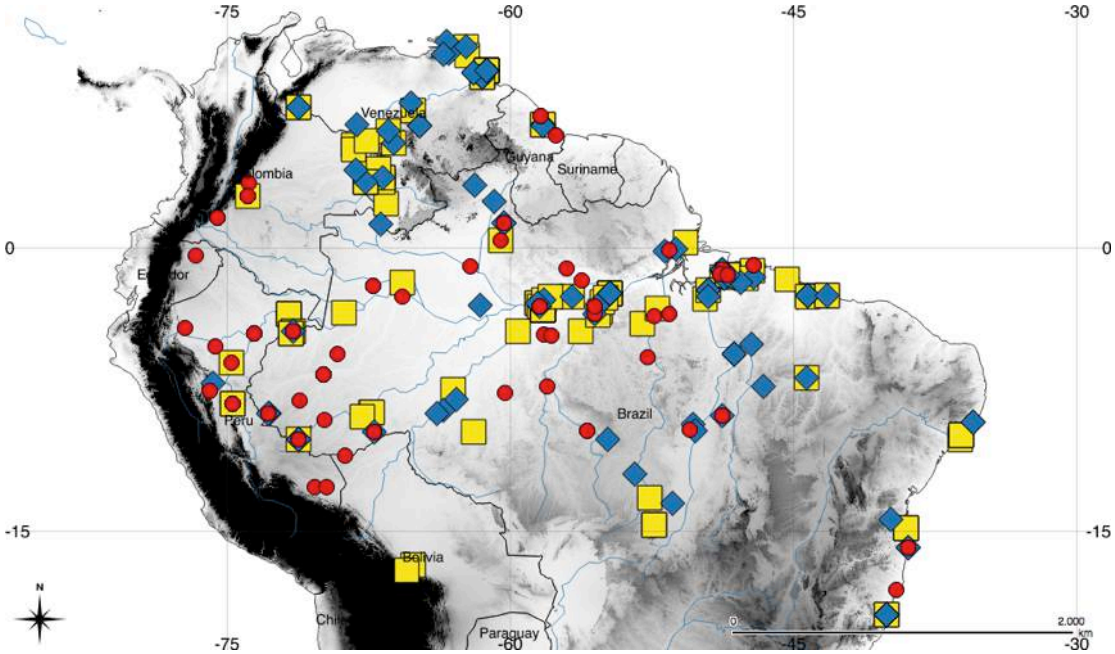



**Figura 40.** Distribuição do caráter colorido geral da plumagem. Amarelo-palha (círculos vermelhos), amarelo-creme (losangos azuis) e amarelo-couro (quadrados amarelos).

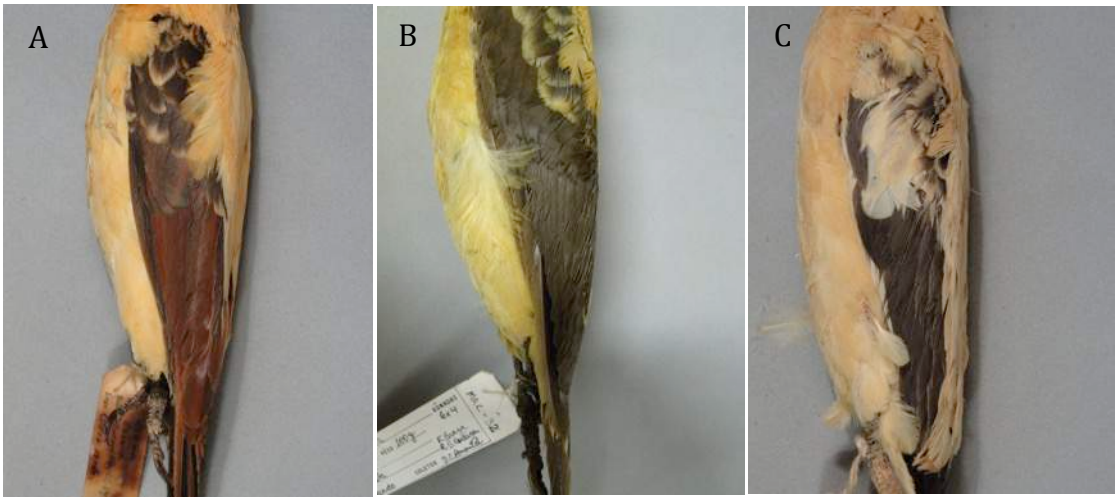



**Figura 41.** Variação do caráter colorido das rêmiges primárias e secundárias. A. Rêmiges primárias fuligem e secundárias castanhas (COP 21616). B. Rêmiges primárias e secundárias fuligem. C. Rêmiges primárias e secundárias fuligem com invasão de amarelo nas últimas secundárias.

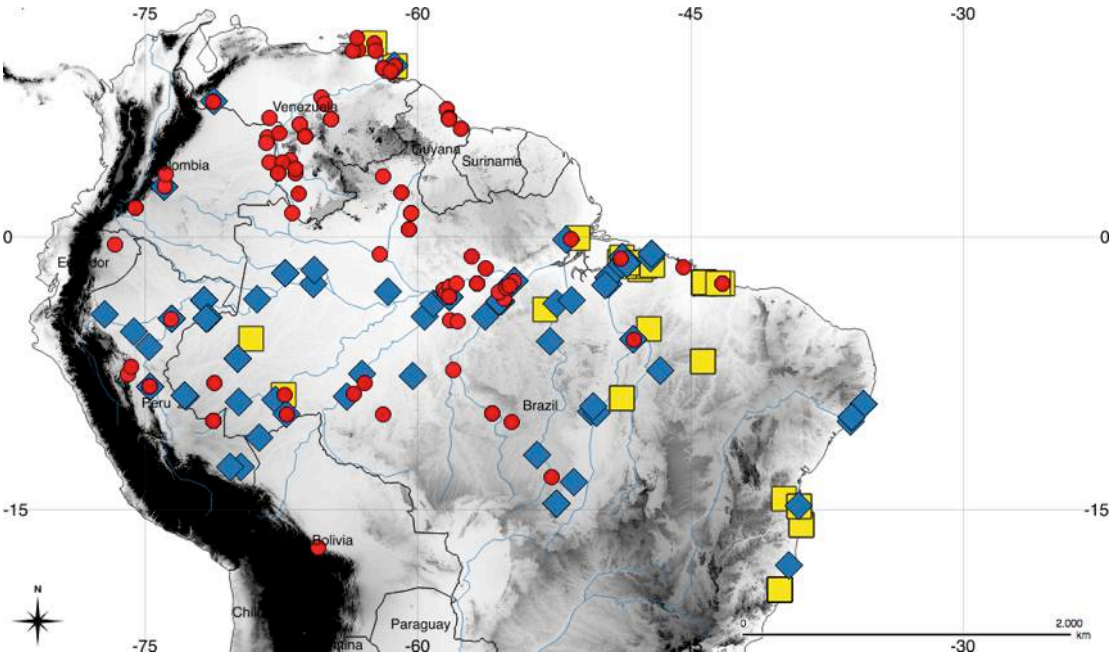



**Figura 42.** Distribuição do caráter colorido das rêmiges primárias e secundárias. Rêmiges primárias fuligem e secundárias castanhas (círculos vermelhos), rêmiges primárias e secundárias fuligem (losangos azuis) e rêmiges primárias e secundárias fuligem com invasão de amarelo nas últimas secundárias (quadrados amarelos).

**Figura 43.** Variação do caráter colorido das rêmiges primárias e secundárias. A. Rêmiges primárias fuligem e secundárias castanho claro (MPEG 31600). B. Rêmiges primárias e secundárias fuligem completamente invadidas de amarelo (MPEG 43988).

**Figura 44.** Variação do caráter colorido das coberteiras alares. A. Grandes coberteiras castanhas, médias e pequenas marrons com bordas amarelas (COP 34323). B. Grandes, médias e pequenas coberteiras marrons com bordas amarelas (COP 21279). C. Grandes, médias e pequenas coberteiras castanhas com bordas amarelas (COP 52364). D. Grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas com o centro marrom (COP 49701). E. Grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas (MN 7139).

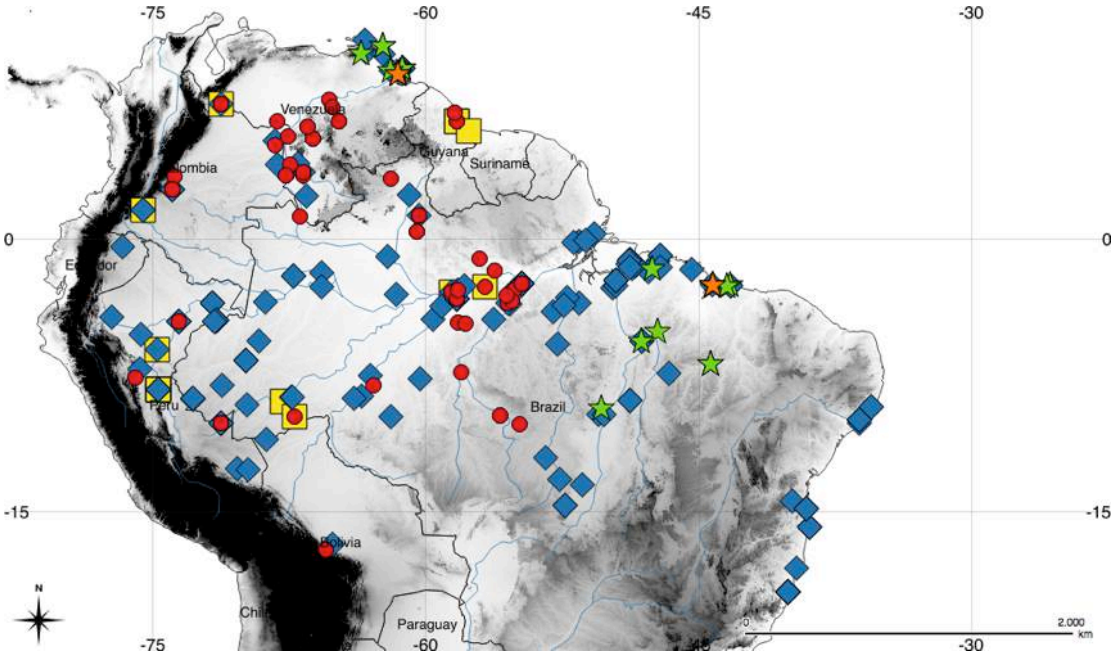



**Figura 45.** Distribuição do caráter colorido das coberteiras alares. Grandes coberteiras castanhas, médias e pequenas marrons com bordas amarelas (círculos vermelhos). B. Grandes, médias e pequenas coberteiras marrons com bordas amarelas (losangos azuis). C. Grandes, médias e pequenas coberteiras castanhas com bordas amarelas (quadrados amarelos). D. Grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas com o centro marrom (estrelas verdes). E. Grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas (estrelas laranjas).

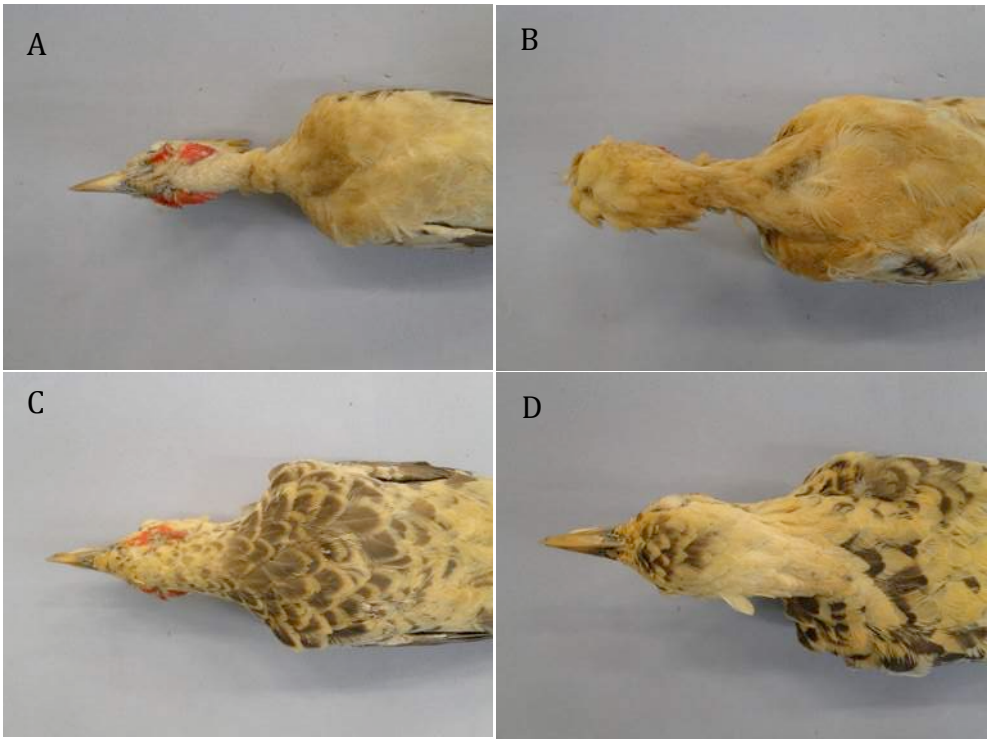



**Figura 46.** Variação do caráter colorido das penas do peito e do manto. A-B. Penas do peito (A) e do manto (B) amarelas. C-D. Penas do peito (C) e do manto (D) marrons.

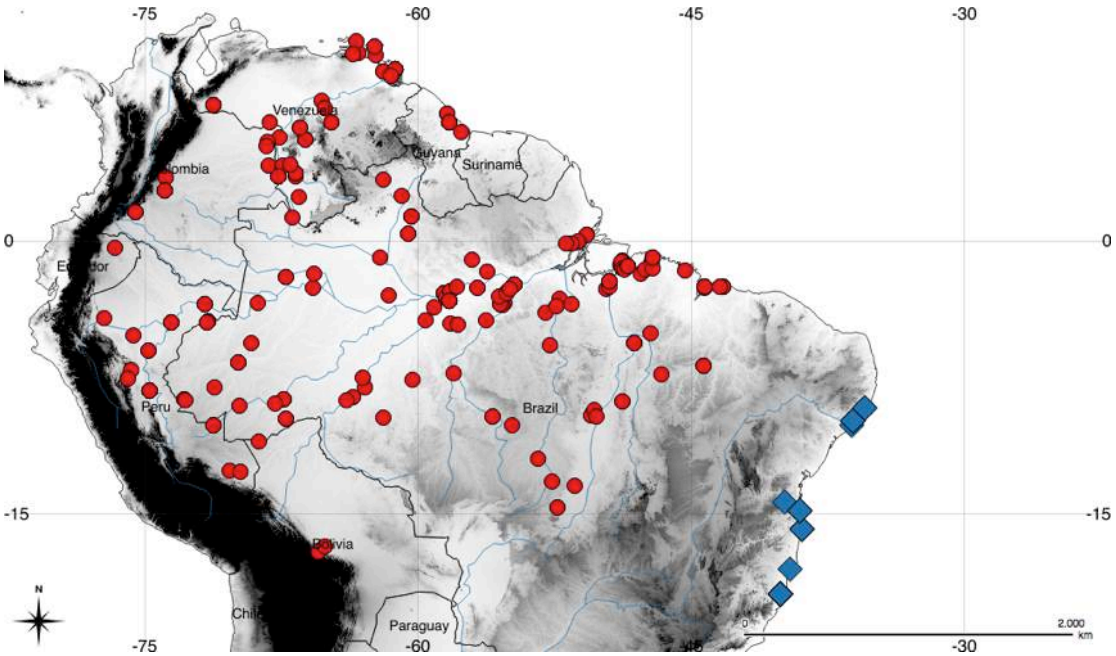



**Figura 47.** Distribuição do caráter colorido das penas do peito e do manto. Penas do peito e do manto amarelas (círculos vermelhos) e marrons (losangos azuis).

**Figura 48.** Espécimes de *C. subflavus* erroneamente identificados como *C. flavus*. A. Prancha retirada de Reichenbach (1854) ilustrando *C. subflavus* (espécime nº 4385, erro=4396). B. Prancha LV retirada de Malherbe (1863) ilustrando *C. subflavus* (nº 6).

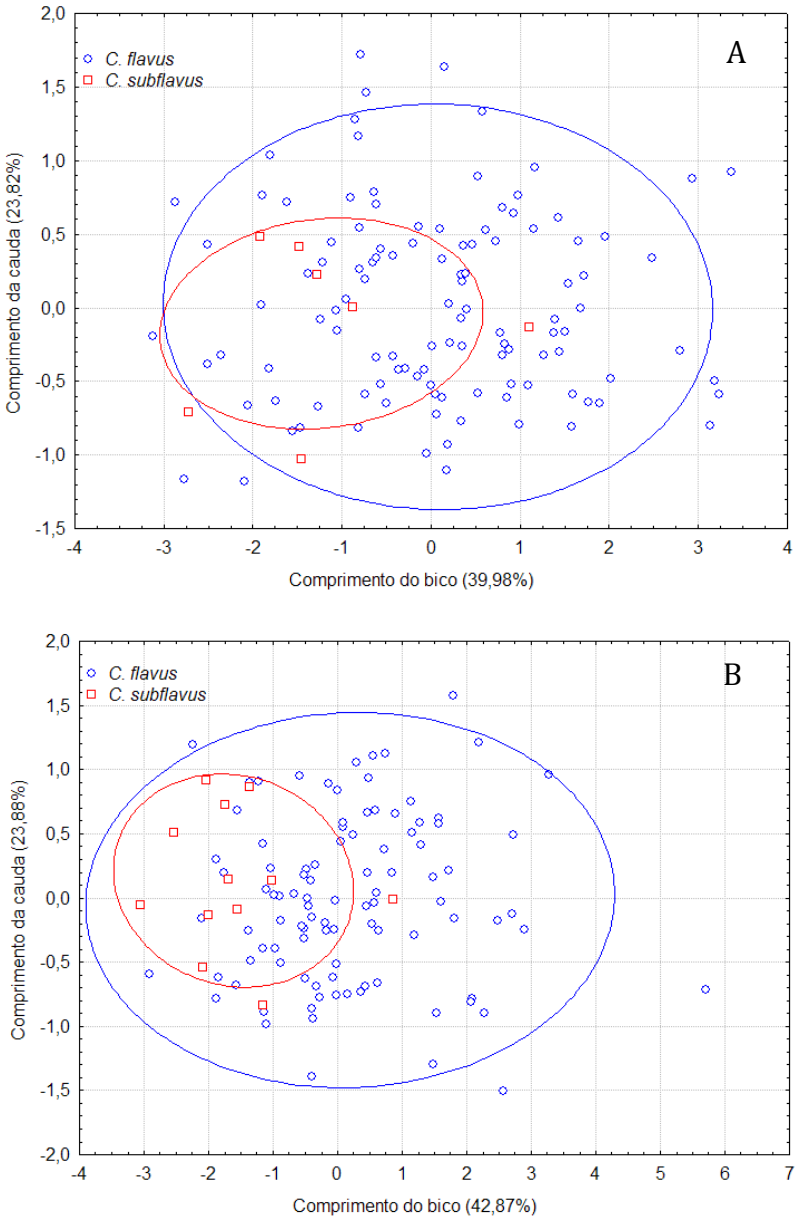



**Figura 49.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos de *C. flavus* e *C. subflavus*. A. Machos. B. Fêmeas.

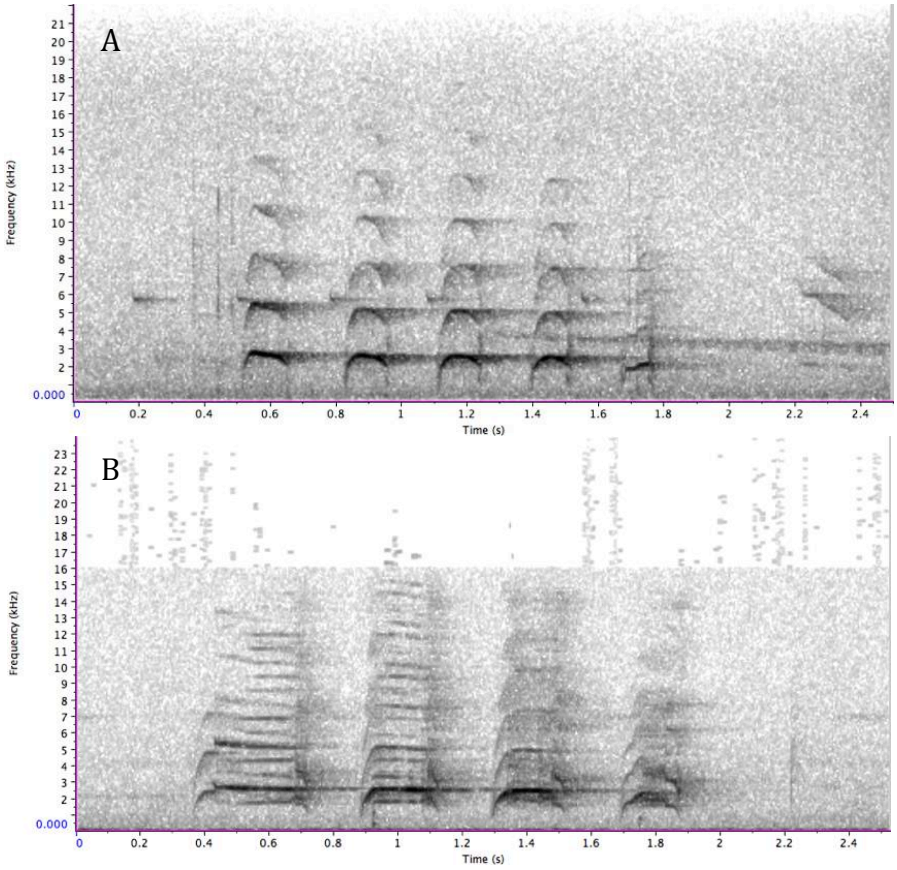



**Figura 50.**Sonogramas de *C. flavus* e *C. subflavus*. A. *Celeus flavus*, MC 89804, Karanambu Ranch, Upper Takutu-Upper Essequibo, Guiana. B. *Celeus subflavus*, WA 1607066, Belmonte, Bahia, Brasil.

**Figura 51.** Holótipo de *Celeus subflavus* Sclater & Salvin, 1788, depositado no British Museum of Natural History (BMNH 1888.2.26.335, fêmea).

**Figura 52.** Prancha nº 681 retirada de Reinchenbach (1854) ilustrando o holótipo de *Celeus loricatus* (Reichenbach, 1854).

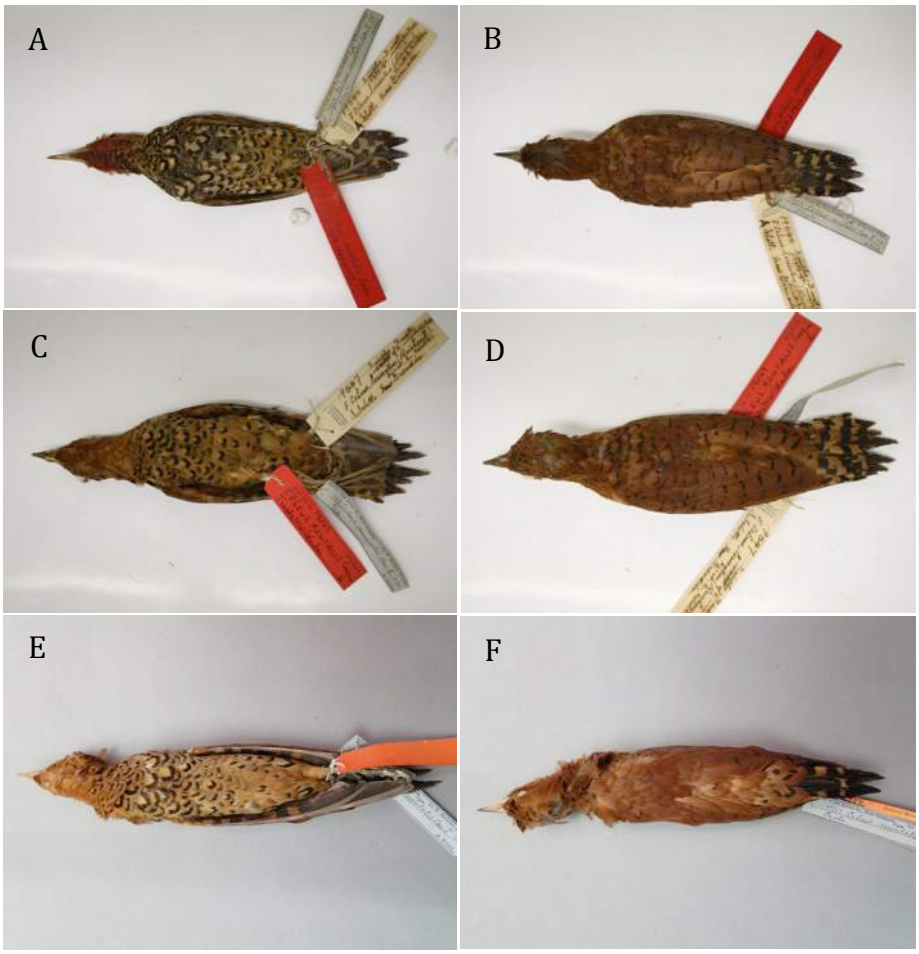



**Figura 53.** Série tipo de *C. mentalis* Cassin, 1860. A-B. Lectótipo (ANSP 19548, macho). C-D. Paralectótipo (ANPS 19547, fêmea). E-F. Paralectótipo (USNM 21752, fêmea).

**Figura 54.** Holótipo de *Celeopicus fraseri* Malherbe, 1862 (BMNH 1889.2.26.346, fêmea). Da esquerda pra direita: vista ventral e dorsal. Foto: Hein Van Grouw.

**Figura 55.** Holótipo de *C. squamatus* Lawrence, 1863 (AMNH 44234, fêmea). De cima para baixo: vista ventral e dorsal. Foto: Matthew Shanley, American Museum of Natural History.

**Figura 56.** Síntipos de *C. l. diversus* Ridgway, 1914. Da esquerda para a direita: USNM 64872, macho; USNM 64873, macho; USNM 68003, fêmea; USNM 68004, fêmea.

**Figura 57.** Holótipo de *C. innotatus* Todd, 1917 (CMNH 52769, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 58.** Holótipo de *C. i. degener* Todd, 1919 (CMNH 59024, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

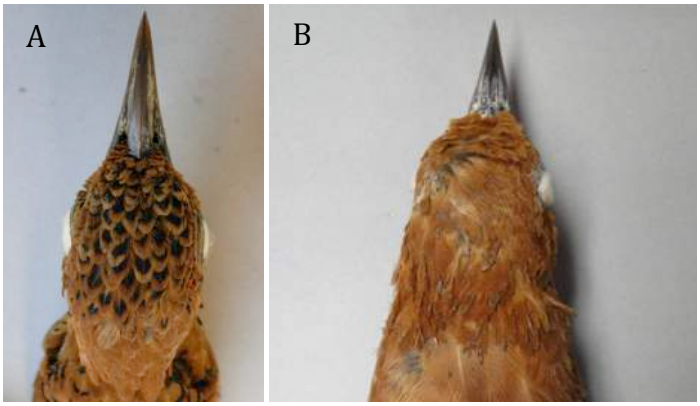



**Figura 59.** Variação do caráter marcações no píleo. A. Marcações presentes (AMNH 808816). B. Marcações ausentes (USNM 4111110).

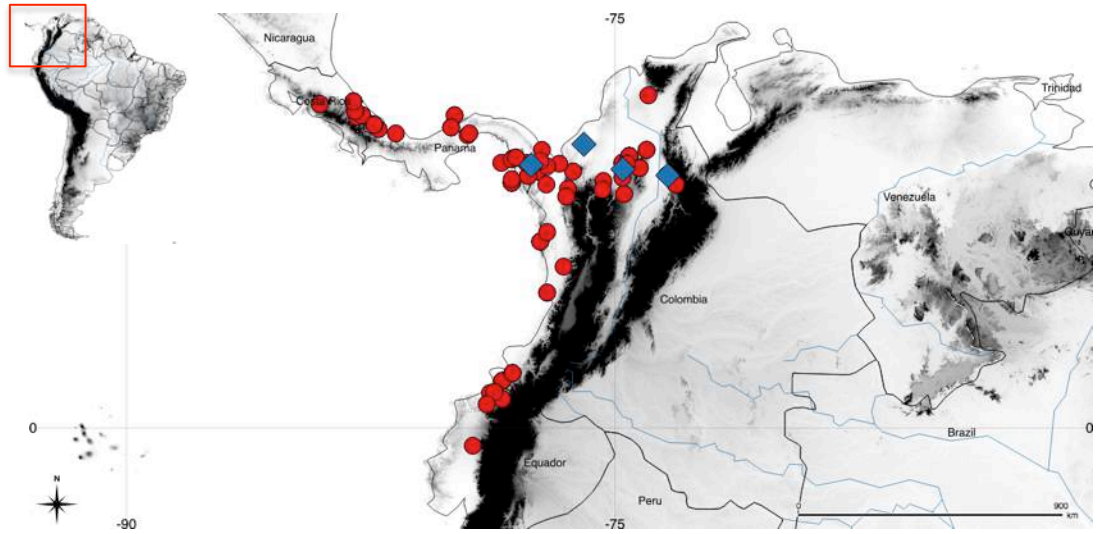



**Figura 60.** Distribuição do caráter marcações no píleo. Píleo marcado (círculos vermelhos) e sem marcações (losangos azuis).

**Figura 61.** Variação entre os espécimes com marcações presentes no píleo. O espécime da esquerda (USNM 401846) possui praticamente todo o píleo marcado, enquanto o da direita (USNM 443071), as marcações são restritas à fronte.

**Figura 62.** Variação do caráter marcações no manto. Da esquerda pra direita: manto fortemente barrado (USNM 411110), manto com algumas máculas (USNM 401847), manto com poucas máculas (USNM 469941) e manto sem marcações (USNM 401850).

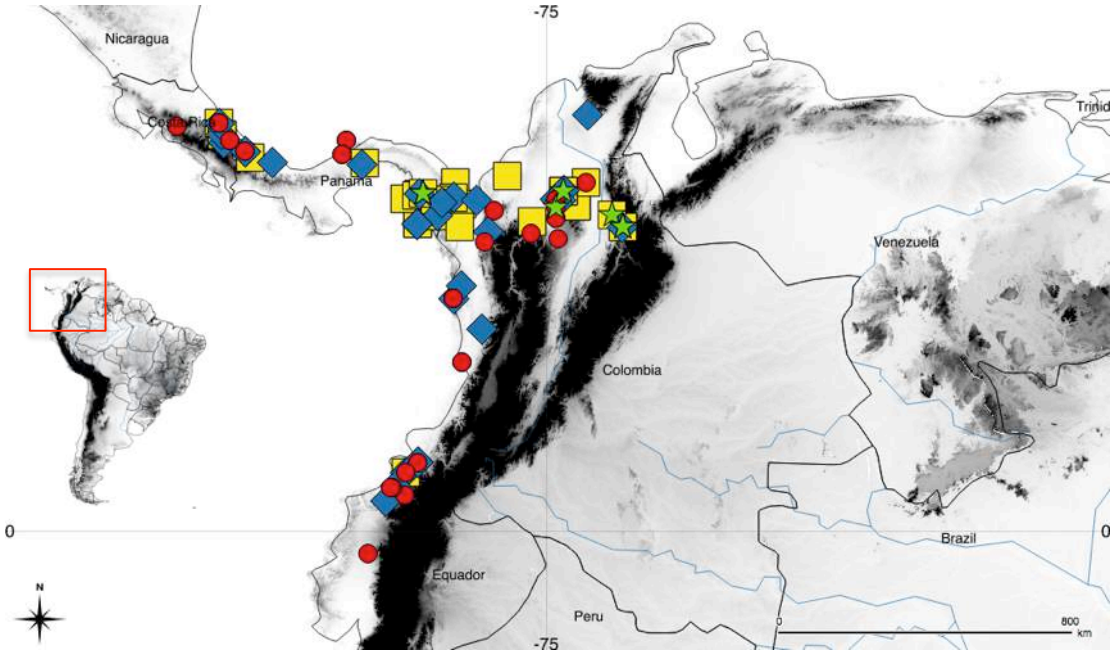



**Figura 63.** Distribuição do caráter marcações no manto. Manto fortemente barrado (círculos vermelhos), manto com algumas máculas (losangos azuis), manto com poucas máculas (quadrados amarelos) e manto sem marcações (estrelas verdes).

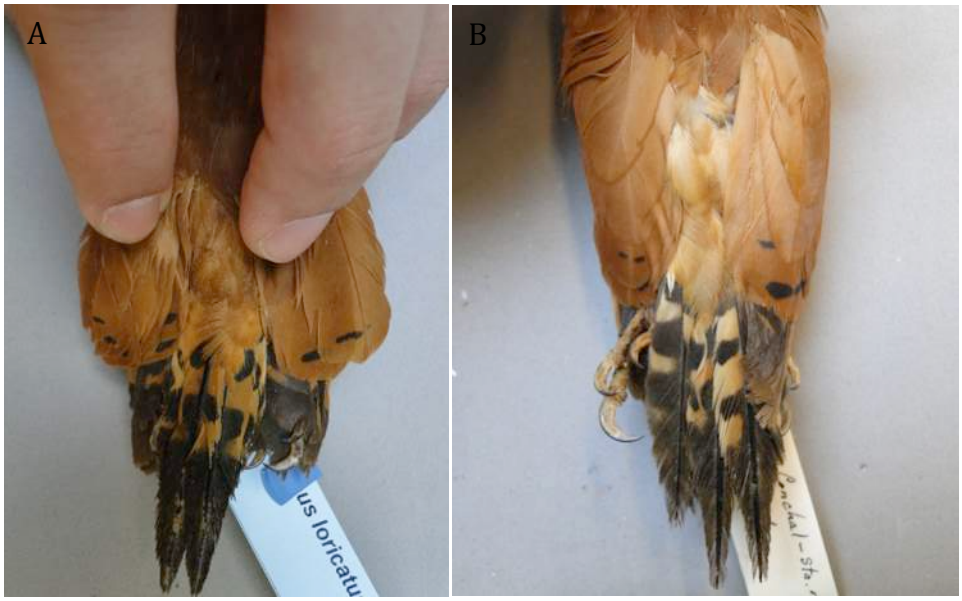



**Figura 64.** Variação do caráter colorido do uropígio e supracaudais. A. Castanha (LSUMZ 38621). B. Canela (USNM 411113).

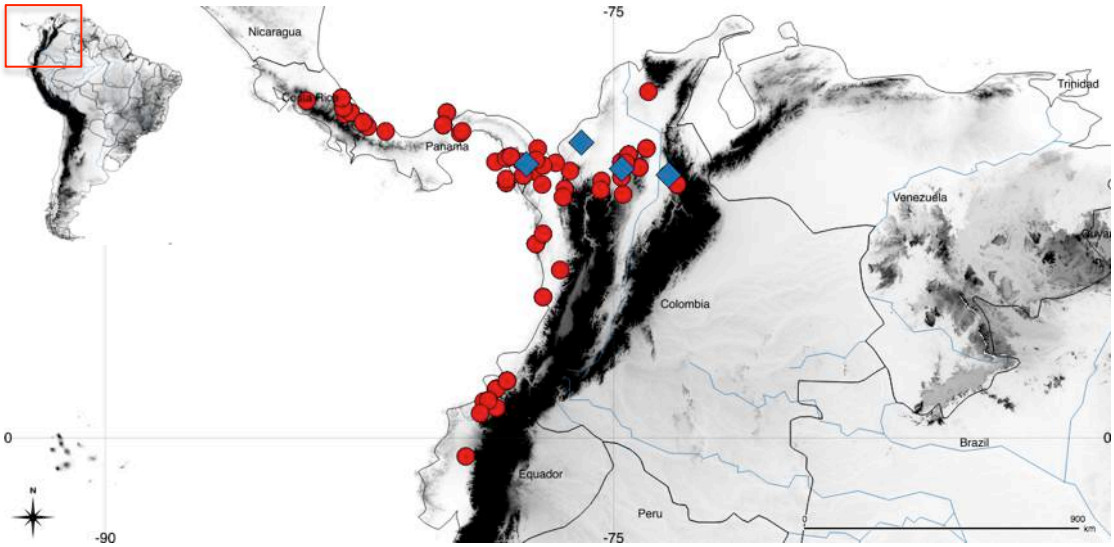



**Figura 65.** Distribuição do caráter colorido do uropígio e supracaudais. Uropígio e supracaudais castanha (círculos vermelhos), uropígio e supracaudais canela (losangos azuis).

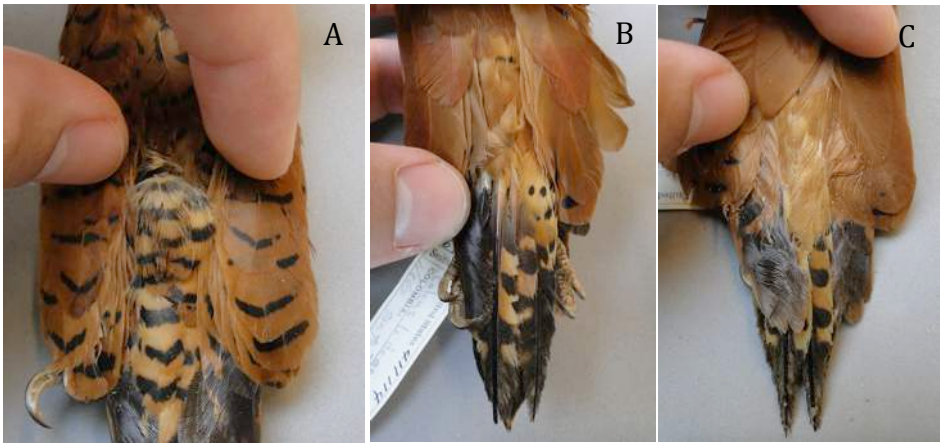



**Figura 66.** Variação do caráter marcações do uropígio e supracaudais. A. Fortemente barrados (USNM 401846). B. Poucas máculas (USNM 411114). C. Marcações ausentes (USNM 411112).

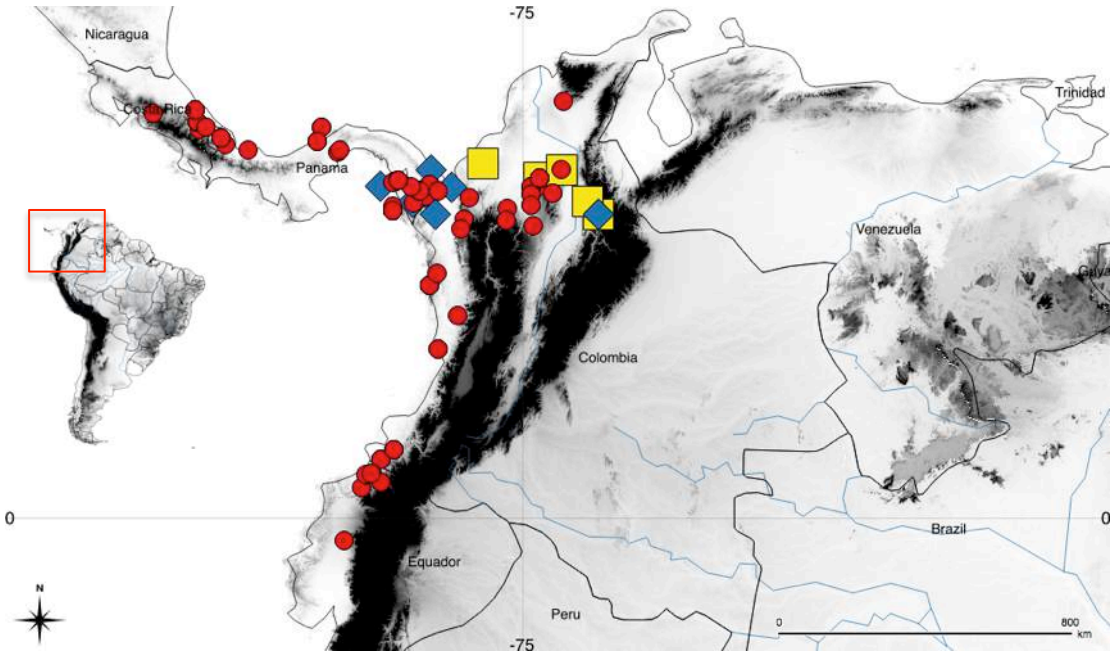



**Figura 67.** Distribuição do caráter marcações do uropígio e supracaudais. Uropígio e supracaudais fortemente barrados (círculos vermelhos), poucas máculas (losangos azuis) e marcações ausentes (quadrados amarelos).

**Figura 68.** Variação do caráter marcações nas coberteiras alares e rêmiges secundárias. A. Barrações (LSUMZ 38622). B. Poucas máculas (AMNH 134812). C. Marcações ausentes (LSUMZ 38621).

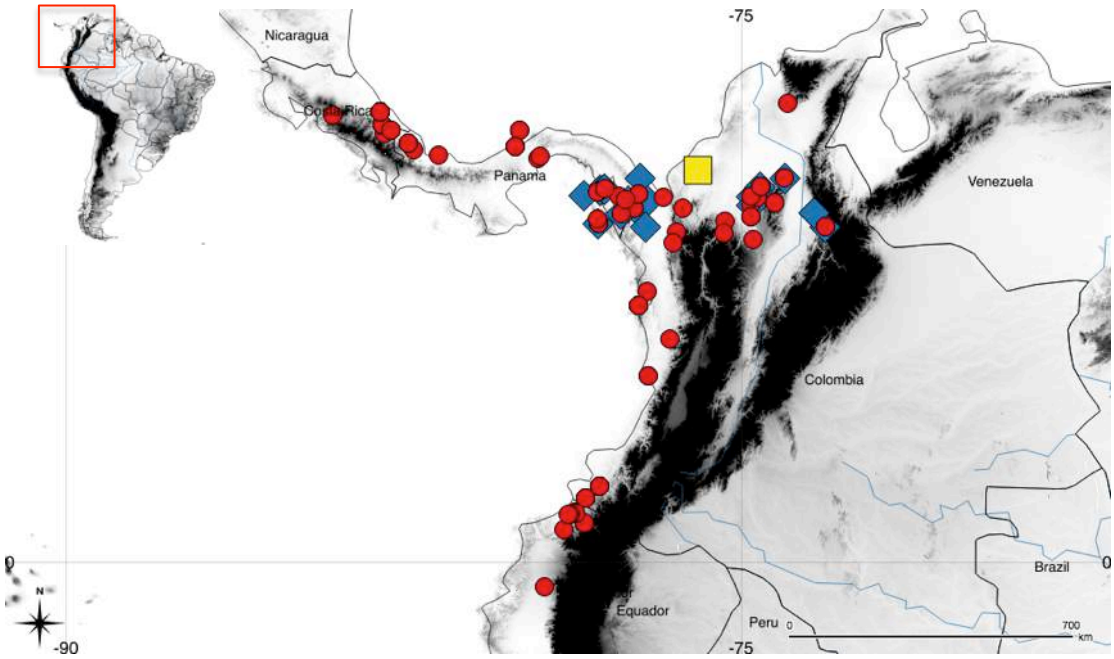



**Figura 69.** Distribuição do caráter marcações nas coberteiras alares e rêmiges secundárias. Coberteiras alares e rêmiges secundárias barradas (círculos vermelhos), poucas máculas (losangos azuis) e marcações ausentes (quadrados amarelos).

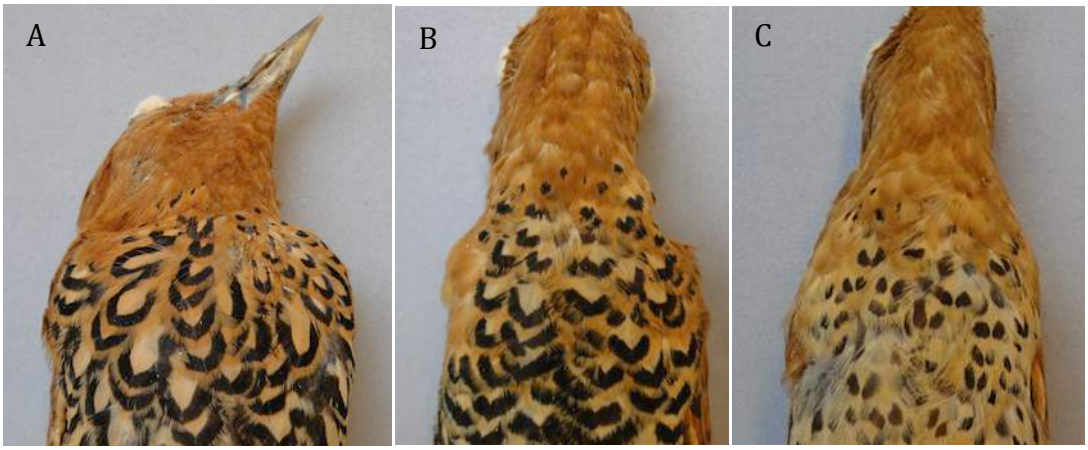



**Figura 70.** Variação do caráter forma das marcações no peito. A. Ferradura (USNM 423299). B. “V” (USNM 401842). C. Máculas (USNM 411112).

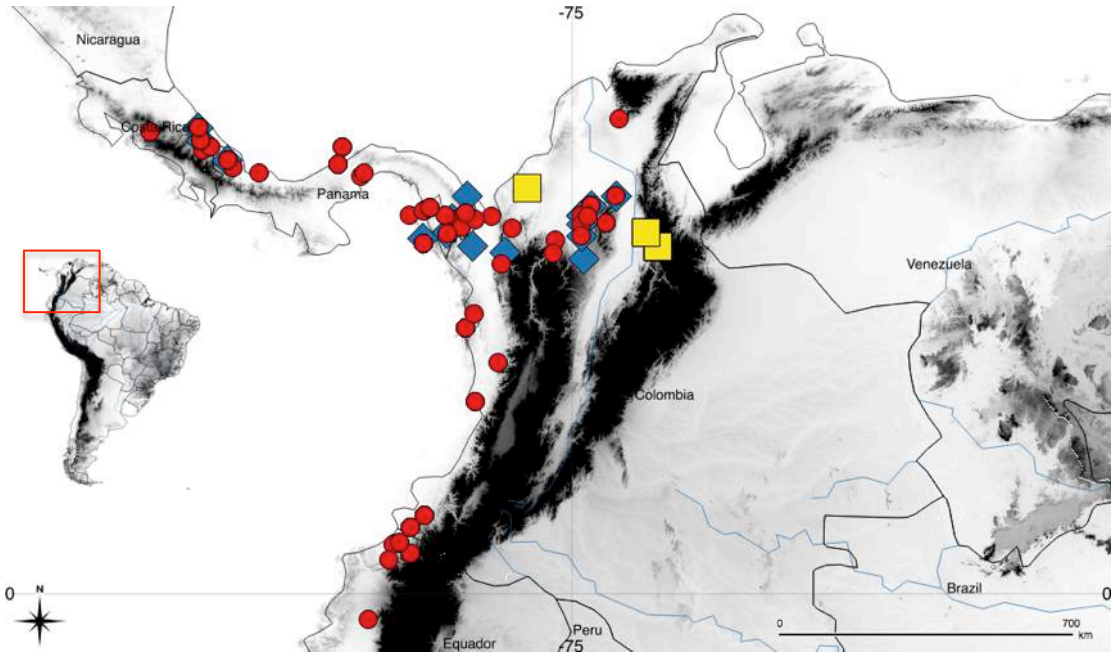



**Figura 71.** Distribuição do caráter forma das marcações no peito. Ferradura (círculos vermelhos), “V” (losangos azuis) e máculas (quadrados amarelos).

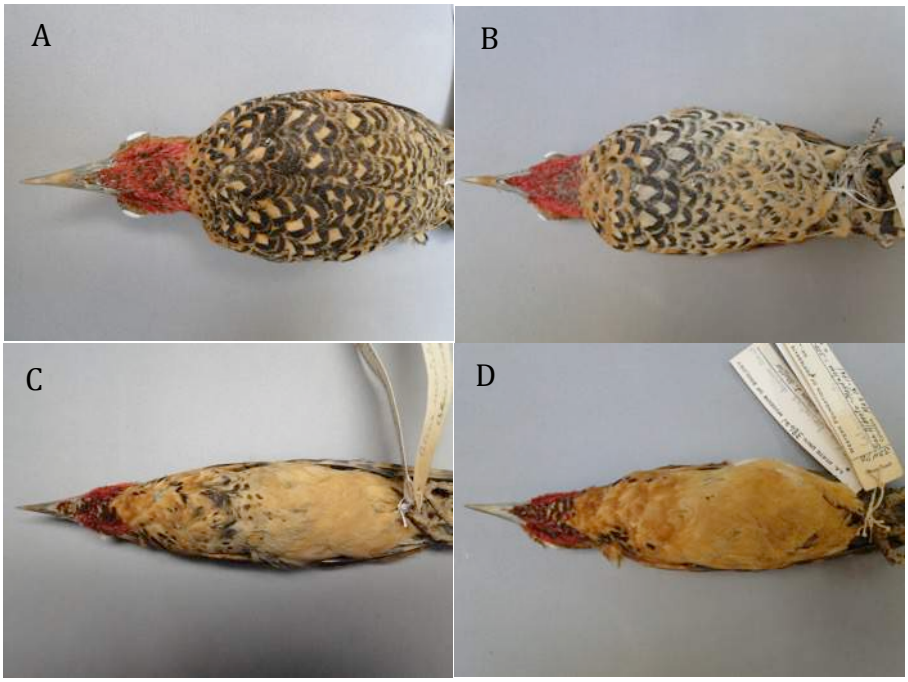



**Figura 72.** Variação do caráter marcações no abdômen e flancos. A. Fortemente marcado (LSUMZ 164112). B. Moderadamente marcado (LSUMZ 177707). C. Poucas máculas (AMNH 808816). D. Ausentes (LSUMZ 38621).

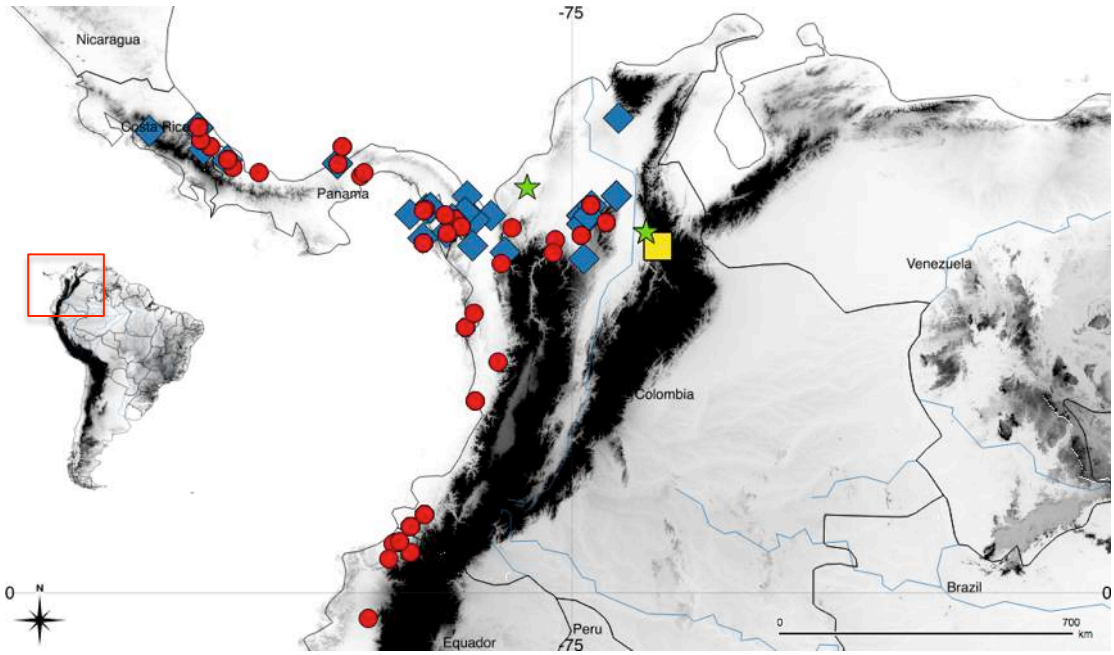



**Figura 73.** Distribuição do caráter marcações no abdômen e flancos. Fortemente marcado (círculos vermelhos), moderadamente marcado (losangos azuis), poucas máculas (estrelas verdes) e marcações ausentes (quadrados amarelos).

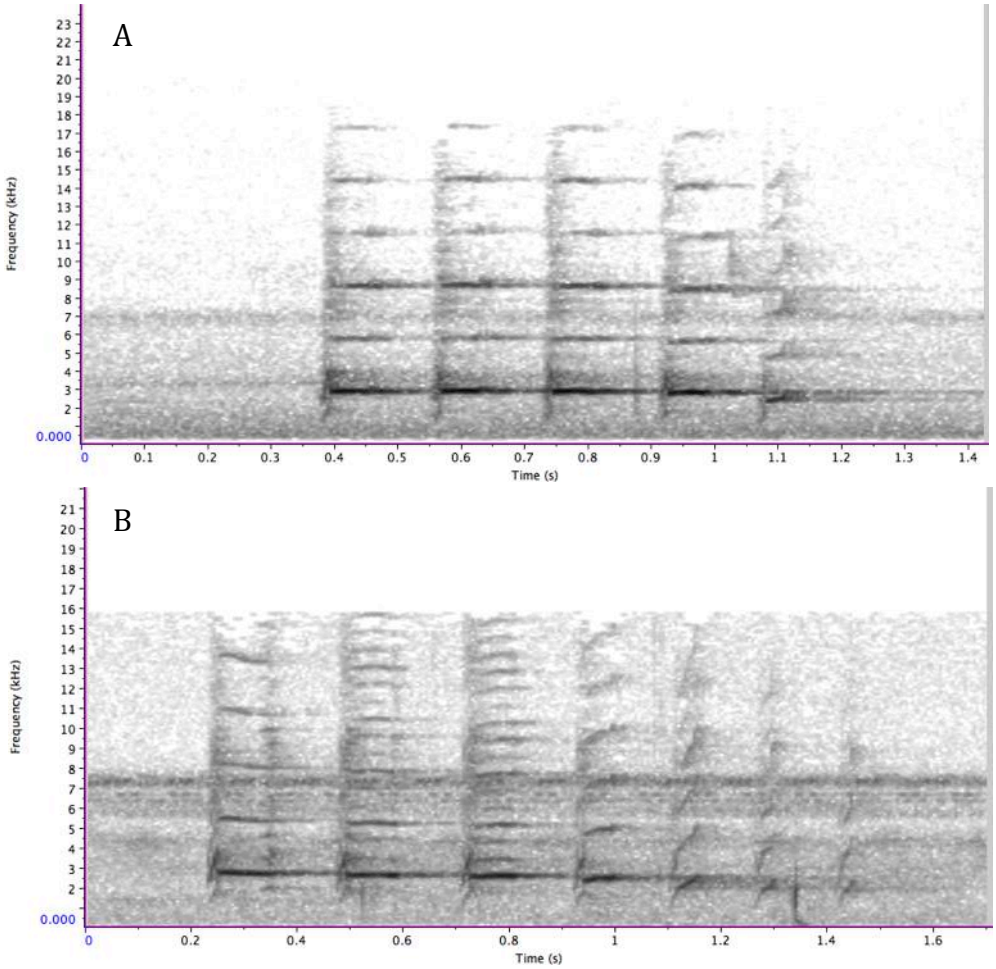



**Figura 74.** Sonogramas de *C. loricatus*. A. XC 17536, Trilha para o Rio Mira, 4km a oeste do Alto Tambo, Esmeraldas, Equador. B. XC 45137, La Selva, Sarapiqui, Heredia, Costa Rica. Notar a grande semelhança estrutural com o canto de *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (figura 101).

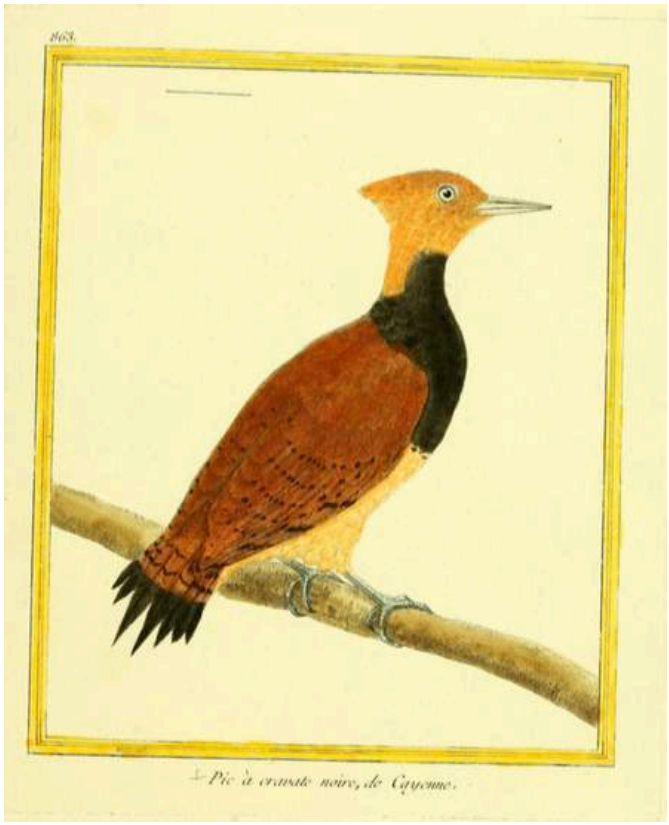



**Figura 75.** Prancha nº 863 de Daubenton (1778) ilustrando o holótipo de *C. torquatus torquatus* (Boddaert, 1783). Esta mesma prancha serviu ainda de base para a descrição de *Picus multicolor* Gmelin, 1788, e *Picus scutatus* Wagler, 1827.

**Figura 76.** Variação do caráter colar preto. A-B. Colar preto incompleto (MPEG 28486). C-D. Colar preto completo (MPEG 53337).

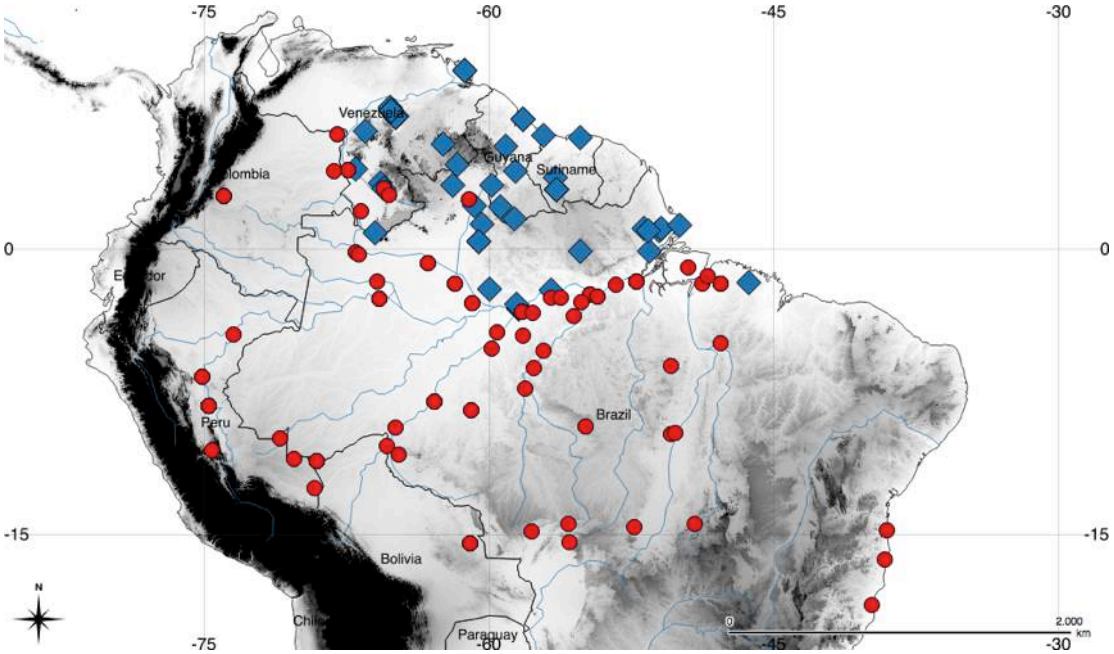



**Figura 77.** Distribuição do caráter colar preto. Colar preto incompleto (círculos vermelhos) e colar preto completo (losangos azuis).

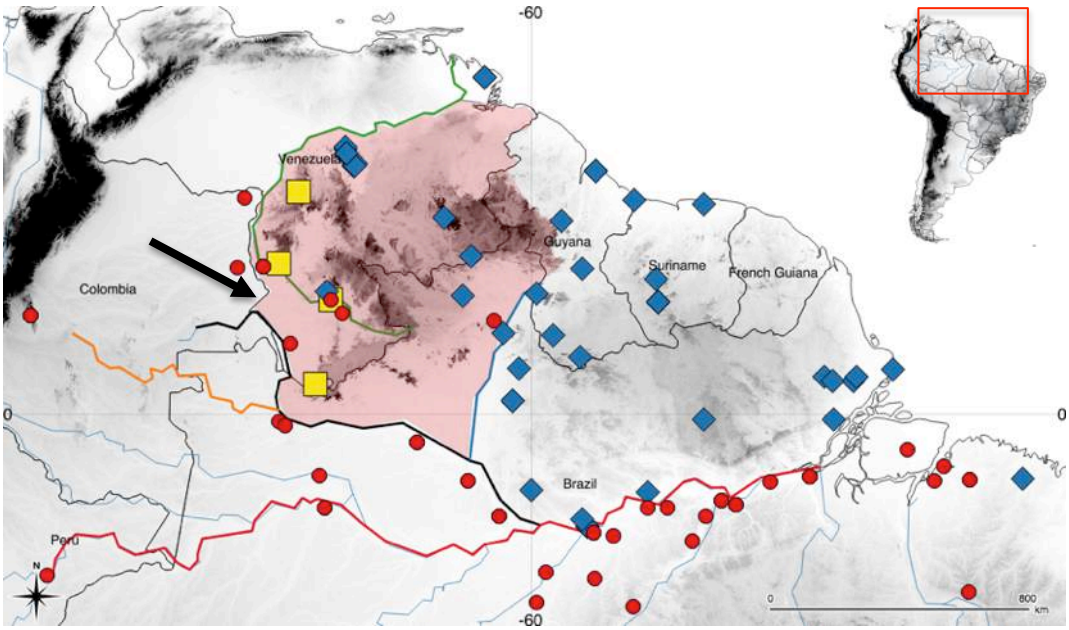



**Figura 78.** Detalhe do interflúvio entre os Rios Negro e Branco (área em vermelho) e o papel dos Rios Amazonas (vermelho), Negro (preto), Branco (azul), Vaupés (laranja) e Orinico (verde) na distribuição de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. Os círculos vermelhos representam os espécimes de *C. tinnunculus*, losangos azuis *C. torquatus* e quadrados amarelos os híbridos entre as duas espécies. A seta preta indica a provável corredor de entrada de *C. tinnunculus* no interflúvio entre os Rios Negro e Branco.

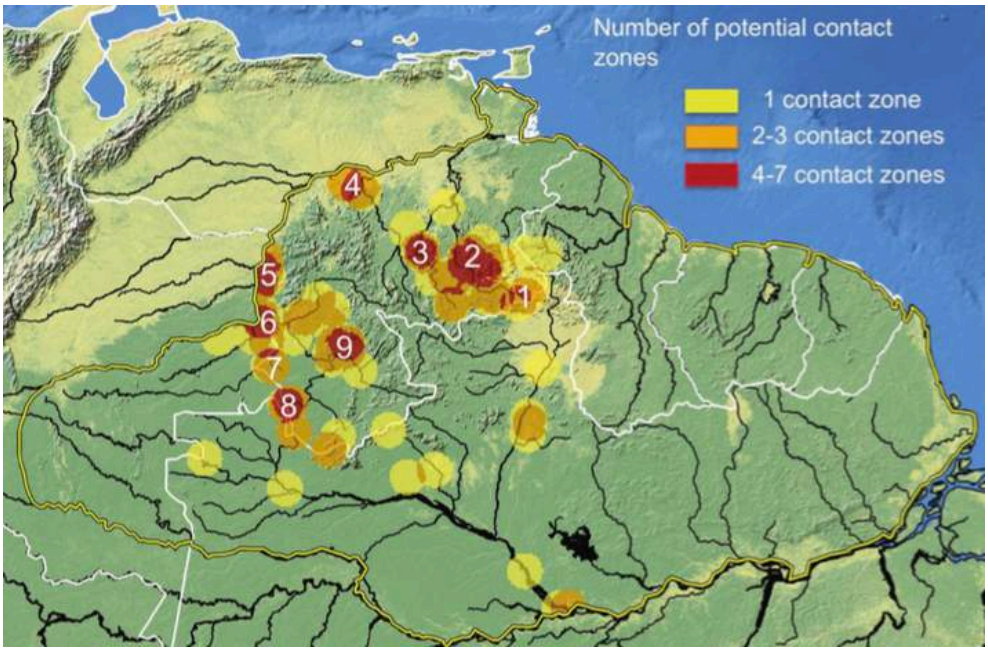



**Figura 79.** Potenciais zonas de contato identificadas no escudo das Guianas segundo Naka *et al*. (2012).

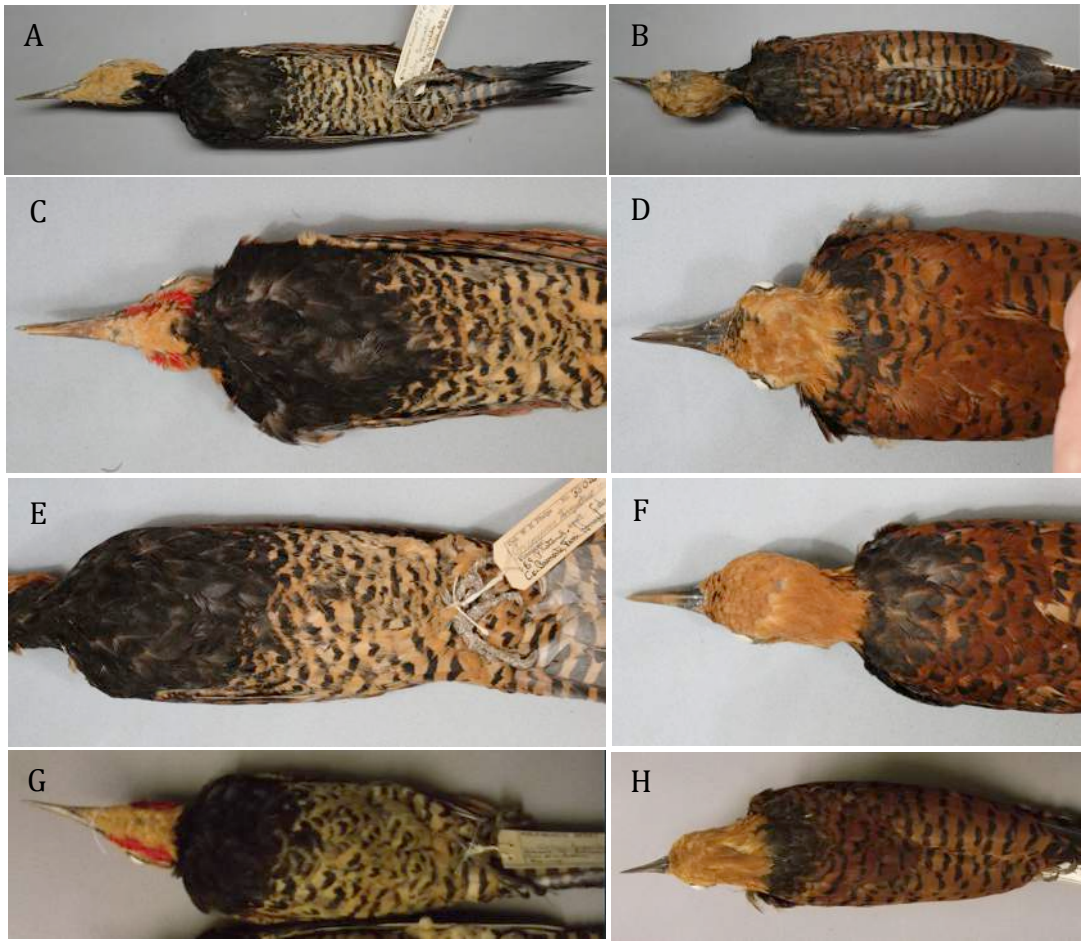



**Figura 80.** Híbridos entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. Todos os espécimes apresentam o abdômen barrado (A, C, E, G), característico de *C. tinnunculus* e o colar preto completo (B, D, F, H), característico de *C. torquatus*. A-B. AMNH 272906. C-D. COP 38362. E-F. COP 38026. G-H. FMNH 318927.

**Figura 81.** Espécime de *C. torquatus* (MN 47195) procedente de Camiranga, Pará, ao sul do Rio Amazonas.

**Figura 82.** Variação do caráter marcações no abdômen. A. Marcações ausentes (AMNH 76079). B. Poucas máculas (AMNH 429357). C. Fortemente barrado (COP 21624).

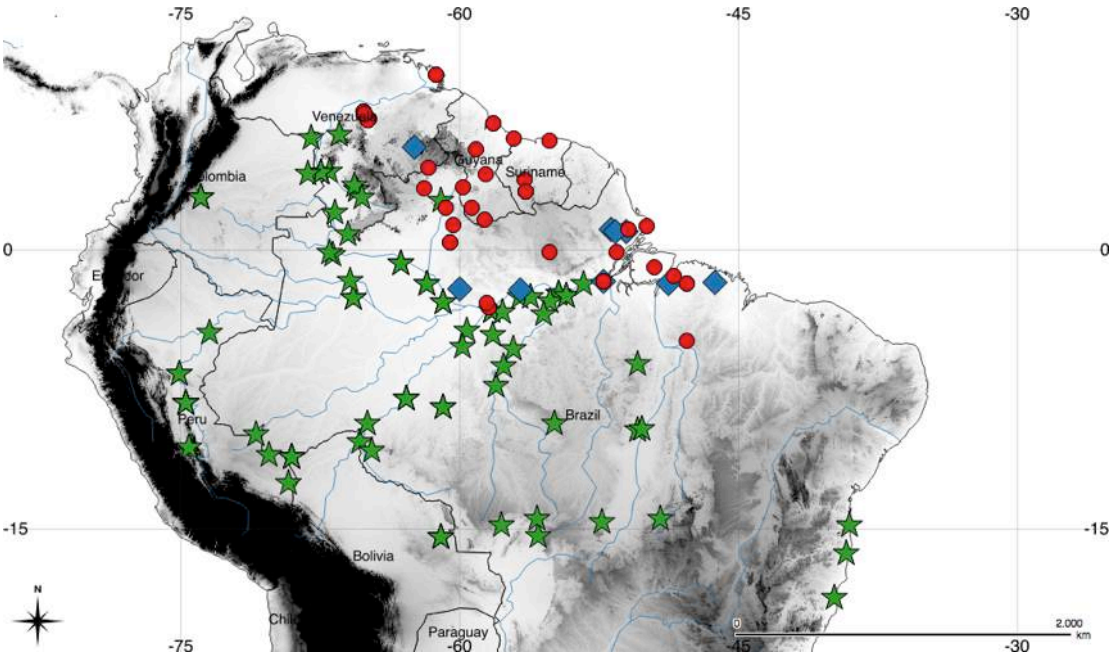



**Figura 83.** Distribuição do caráter marcações no abdômen. Abdômen sem marcações (círculos vermelhos), poucas máculas (losangos azuis) e fortemente barrado (estrelas verdes).

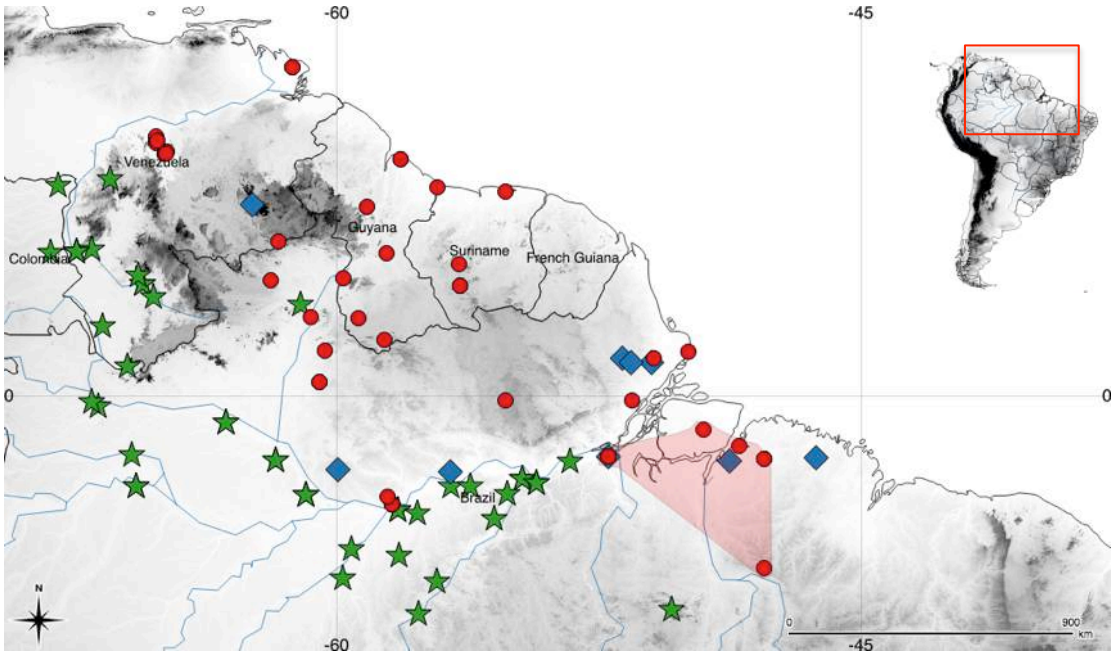



**Figura 84.** Detalhe do escudo das Guianas, ilustrando a distribuição de *C. torquatus* (círculos vermelhos e losangos azuis) e *C. tinnunculus* (estrelas verdes). Os supostos espécimes de *C. t. pieteroyensis* e sua área de distribuição encontram-se marcados em vermelho.

**Figura 85.** Espécime de *C. tinnunculus* (MPEG 49381) procedente de Rio Couto de Magalhães, Garimpo União, Roraima, margem direita do Rio Branco, ilustrando o abdômen barrado e o colar preto incompleto, características diagnósticas de *C. tinnunculus*.

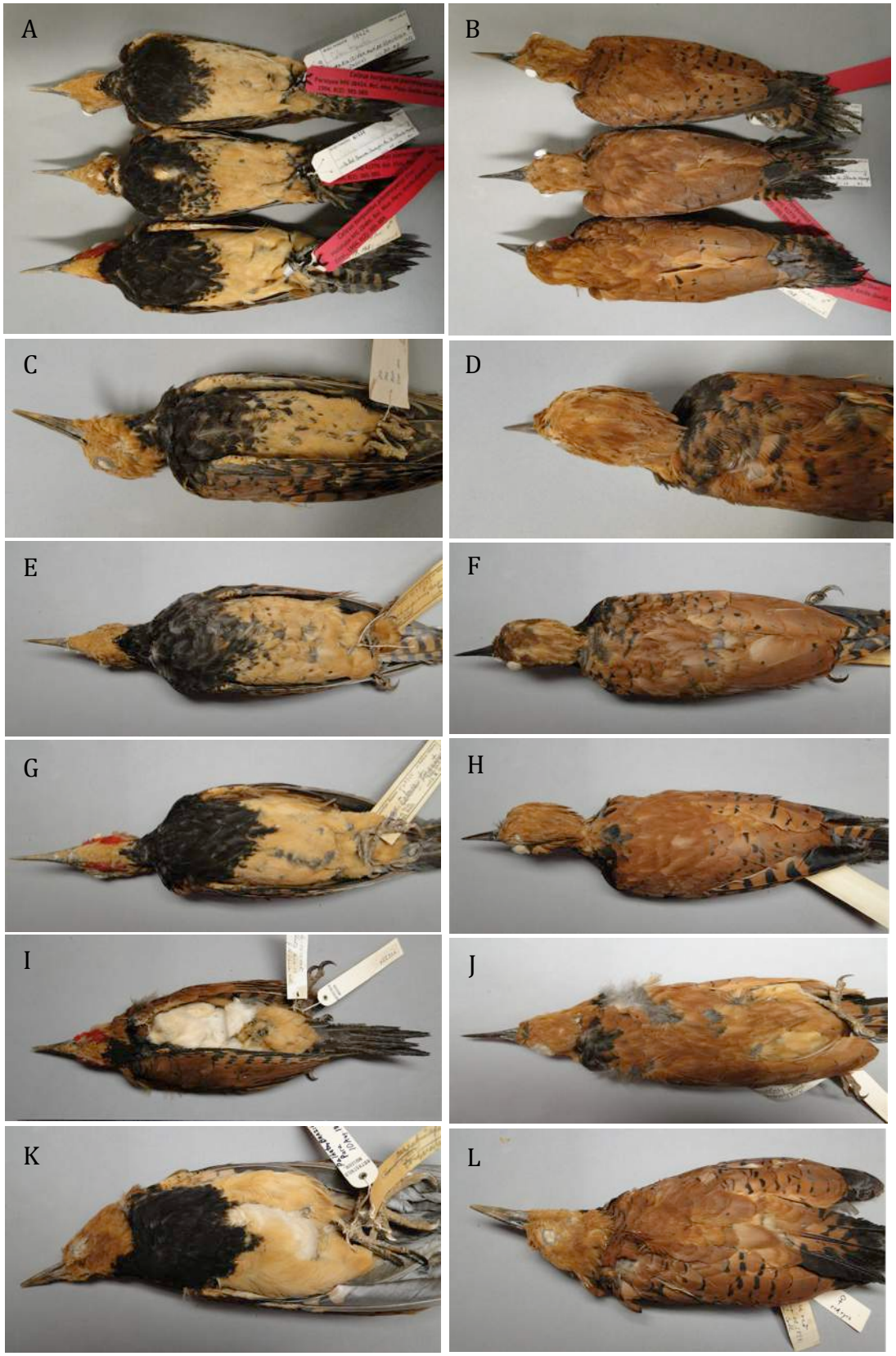



**Figura 86.** Espécimes de *C. t. pieteroyensis*. A-B. De cima para baixo: MPEG 38424, 41779, 28486. C-D. MPEG 3464. E-F. AMNH 429357. G-H. AMNH 423355. I-J. AMNH 488345. K-L. AMNH 488344.

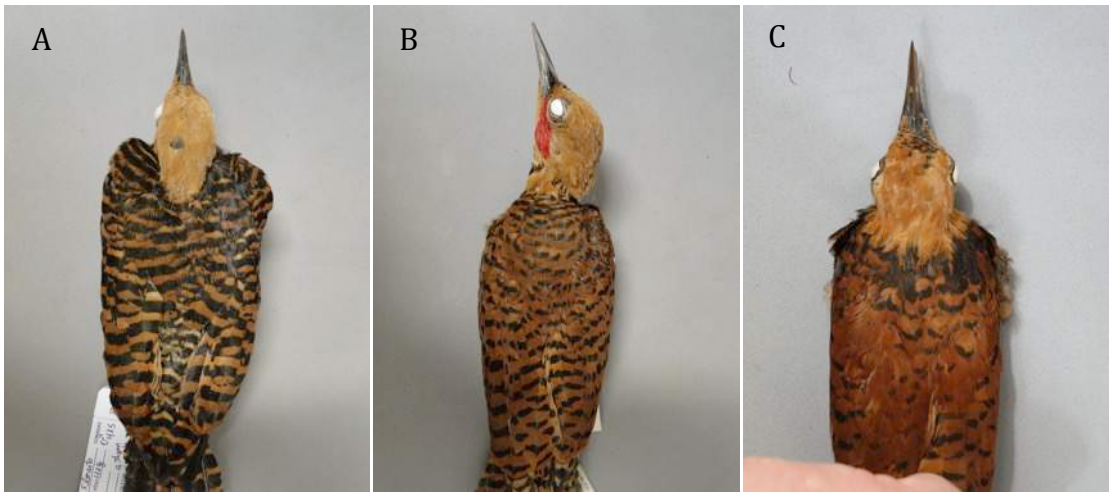



**Figura 87.** Variação do caráter colorido do dorso. A. Dorso castanho claro (MPEG 70717). B. Ruivo (MPEG 50546). C. Castanho escuro (COP 38362).

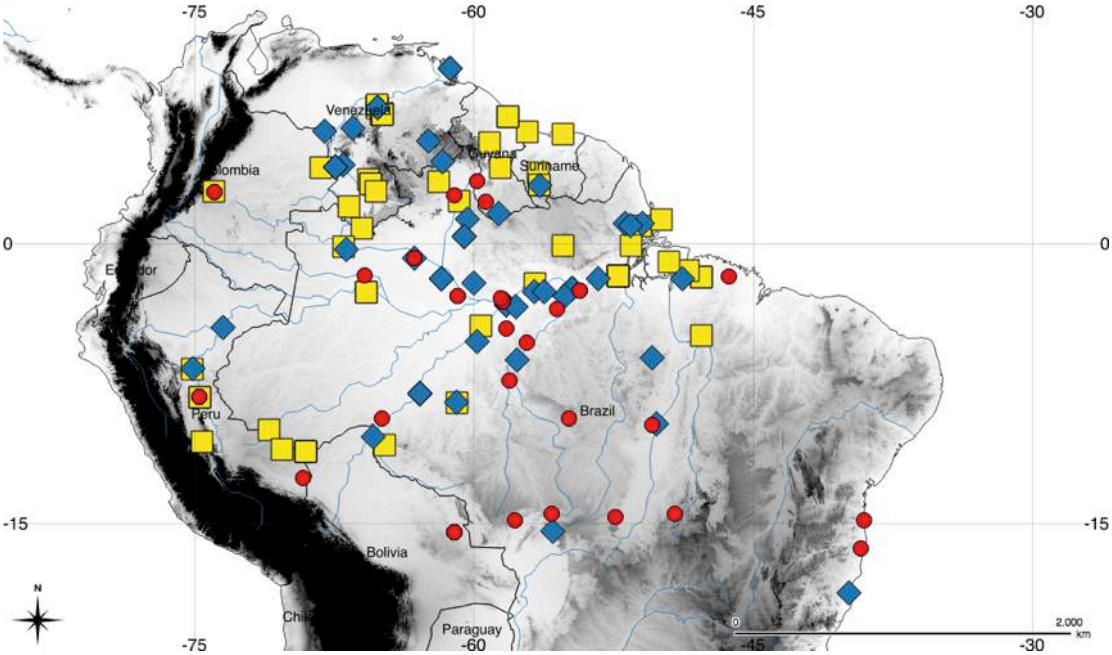



**Figura 88.** Distribuição do caráter colorido do dorso. Dorso castanho claro (círculos vermelhos), dorso ruivo (losangos azuis) e castanho escuro (quadrados amarelos).

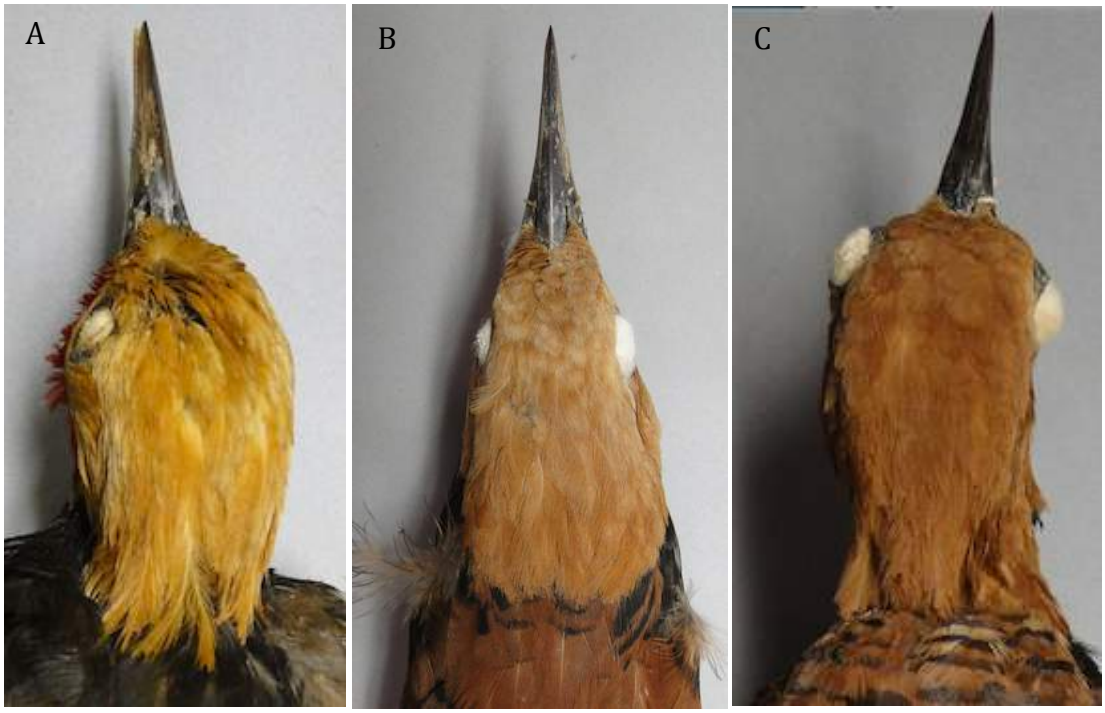



**Figura 89.** Variação do caráter colorido do píleo. A. Píleo amarelo-couro (MN 32757). B. Canela (AMNH 488341). C. Marrom (AMNH 288473).

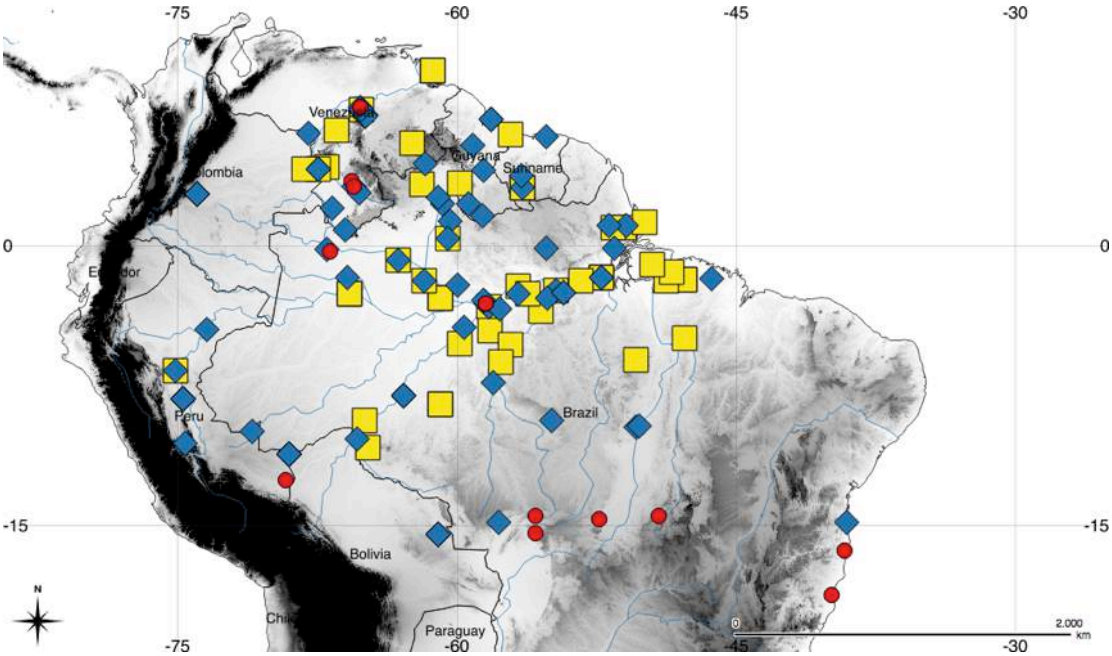



**Figura 90.** Distribuição do caráter colorido do píleo. Píleo amarelo-couro (círculos vermelhos), canela (losangos azuis) e marrom (quadrados amarelos).

**Figura 91.** Variação do caráter marcações no manto. Da esquerda para a direita: manto fortemente barrado (AMNH 286280), moderadamente barrado (AMNH 288471), poucas máculas (AMNH 288473) e manto liso, sem nenhuma marcação (AMNH 288472).

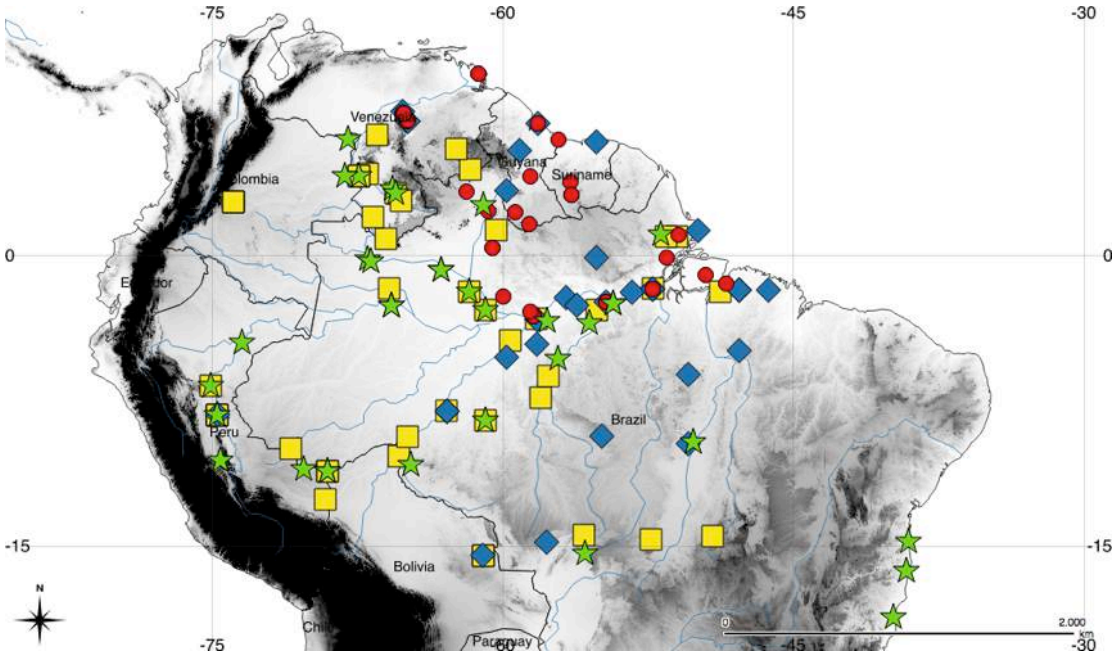



**Figura 92.** Distribuição do caráter marcações no manto. Manto liso, sem marcações (círculos vermelhos), poucas máculas (losangos azuis), moderadamente barrado (quadrados amarelos) e fortemente barrado (estrelas verdes).

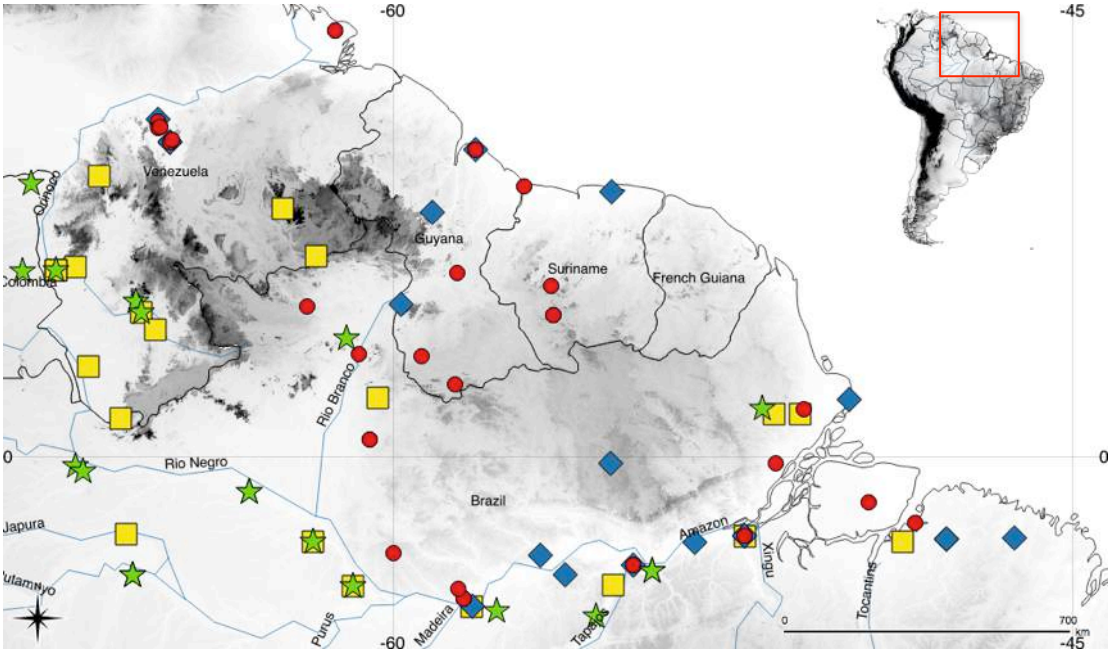



**Figura 93.** Visão detalhada do escudo das Guianas, ilustrando a distribuição do caráter marcações no manto. Manto liso, sem marcações (círculos vermelhos), poucas máculas (losangos azuis), moderadamente barrado (quadrados amarelos) e fortemente barrado (estrelas verdes).

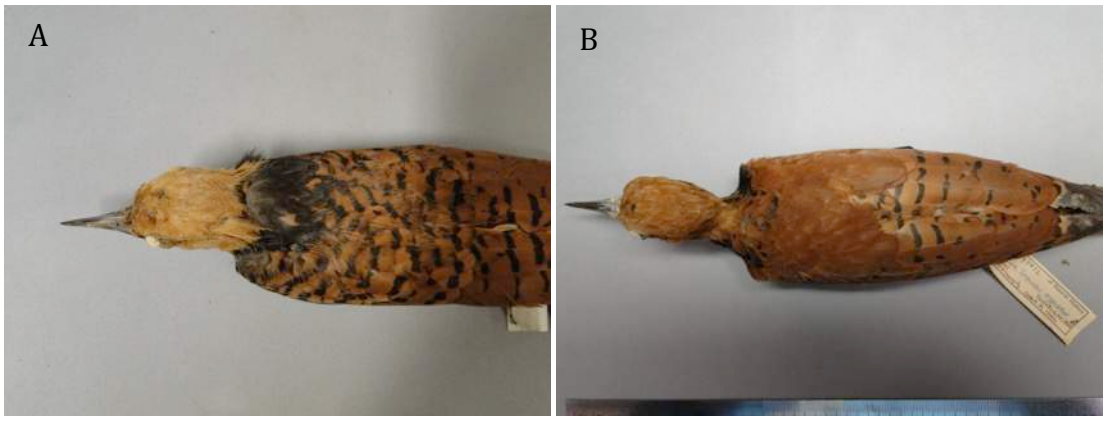



**Figura 94.** Variação quanto às marcações no manto em *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. A. *Celeus torquatus* com o manto fortemente barrado (MPEG 20157). B. *Celeus tinnunculus* com o manto sem nenhuma marcação (AMNH 288472).

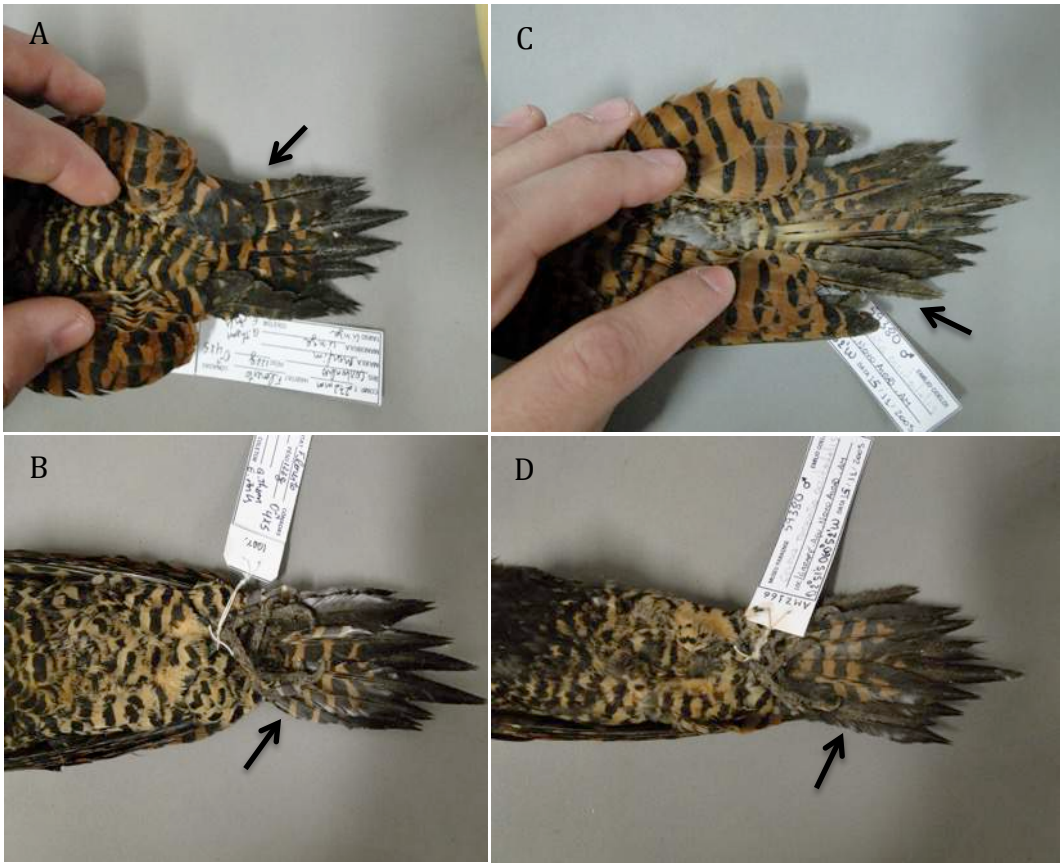



**Figura 95.** Variação quanto ao grau de barração das retrizes laterais. As figuras A e B ilustram um espécime (MPEG 70717) de *C. tinnunculus* (*C. t. tinnunculus* sensu Short, 1982) de Una, Bahia, com as retrizes laterais barradas, e as figuras C e D um espécime (MPEG 59380) de *C. tinnunculus* (*C. t. occidentalis* sensu Short, 1982) de Novo Airão, Amazonas, com as retrizes laterais pretas, sem barrações.

**Figura 96.** Variação do caráter colorido do abdômen. Da esquerda para a direita: ventre canela (COP 49669), amarelo-couro (AMNH 429354) e amarelo-creme (AMNH 277773).

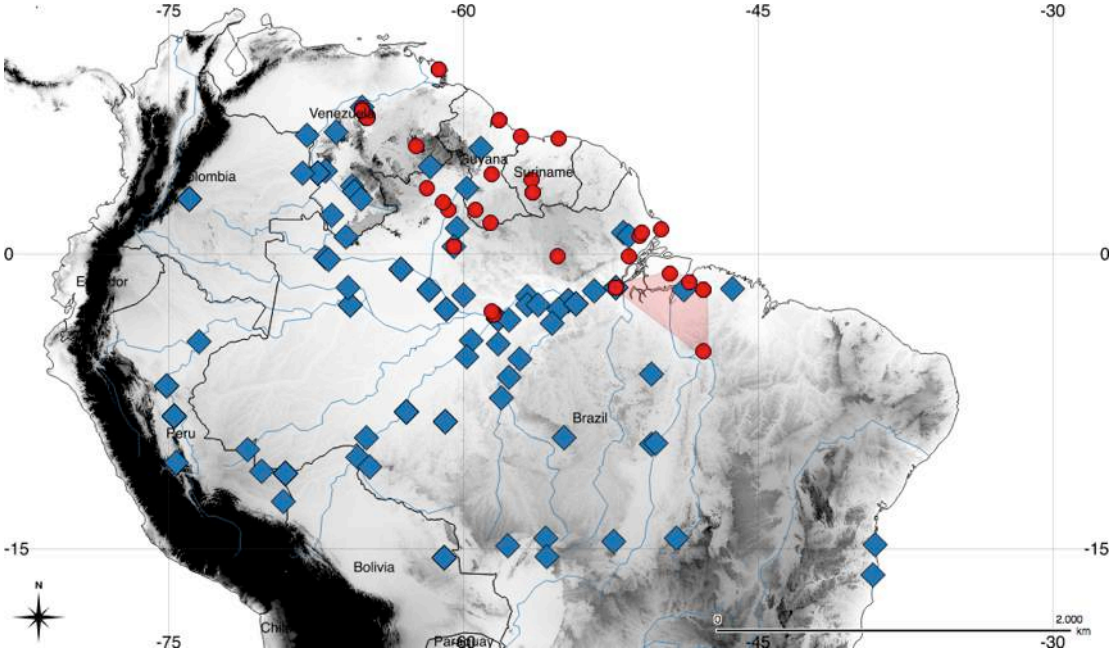



**Figura 97.** Distribuição do caráter colorido do abdômen. Abdômen canela (círculos vermelhos), amarelo-couro (losangos azuis) e amarelo-creme (quadrados amarelos).

**Figura 98.** Variação do caráter marcações no uropígio e supracaudais. Da esquerda para a direita: uropígio e supracaudais lisas (MPEG 53337) e barradas (MPEG 4801).

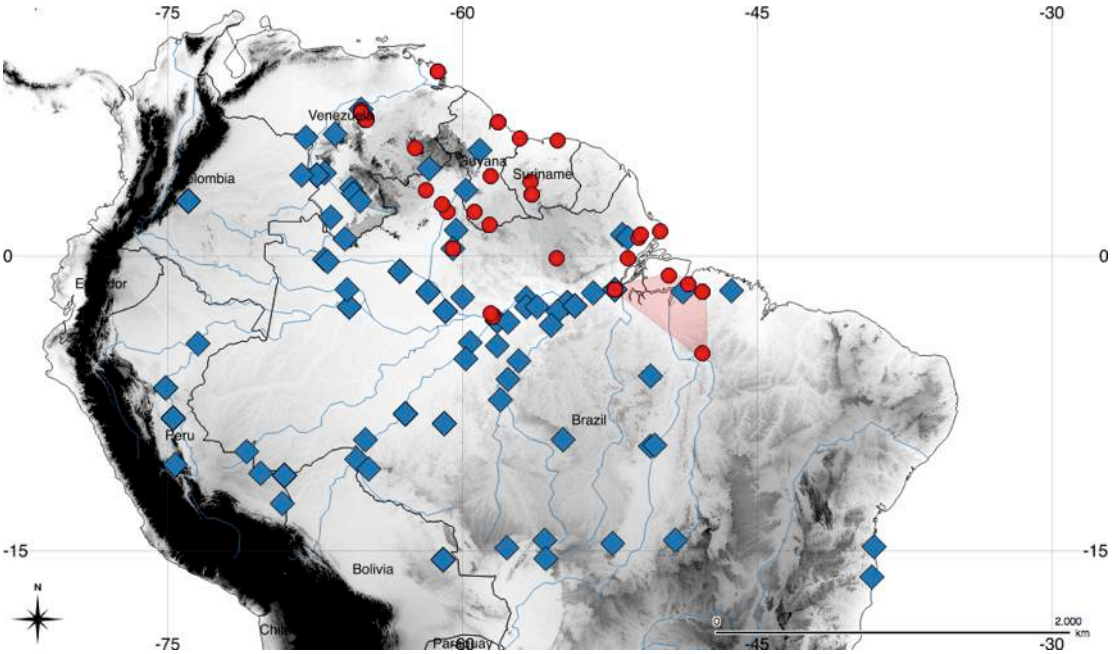



**Figura 99.** Distribuição do caráter marcações no uropígio e supracaudais. Uropígio e supracaudais lisas (círculos vermelhos) e barrados (losangos azuis). A área em vermelho representa a área de hibridação entre *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

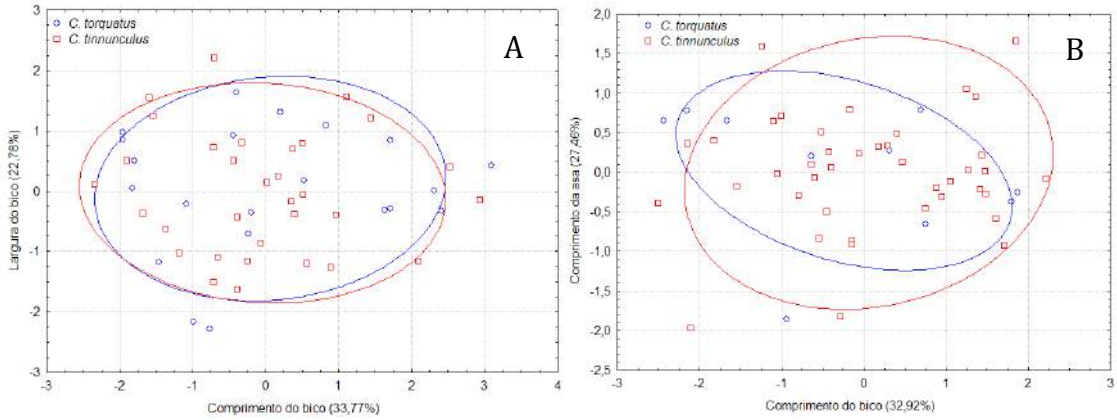



**Figura 100.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. A. Machos. B. Fêmeas

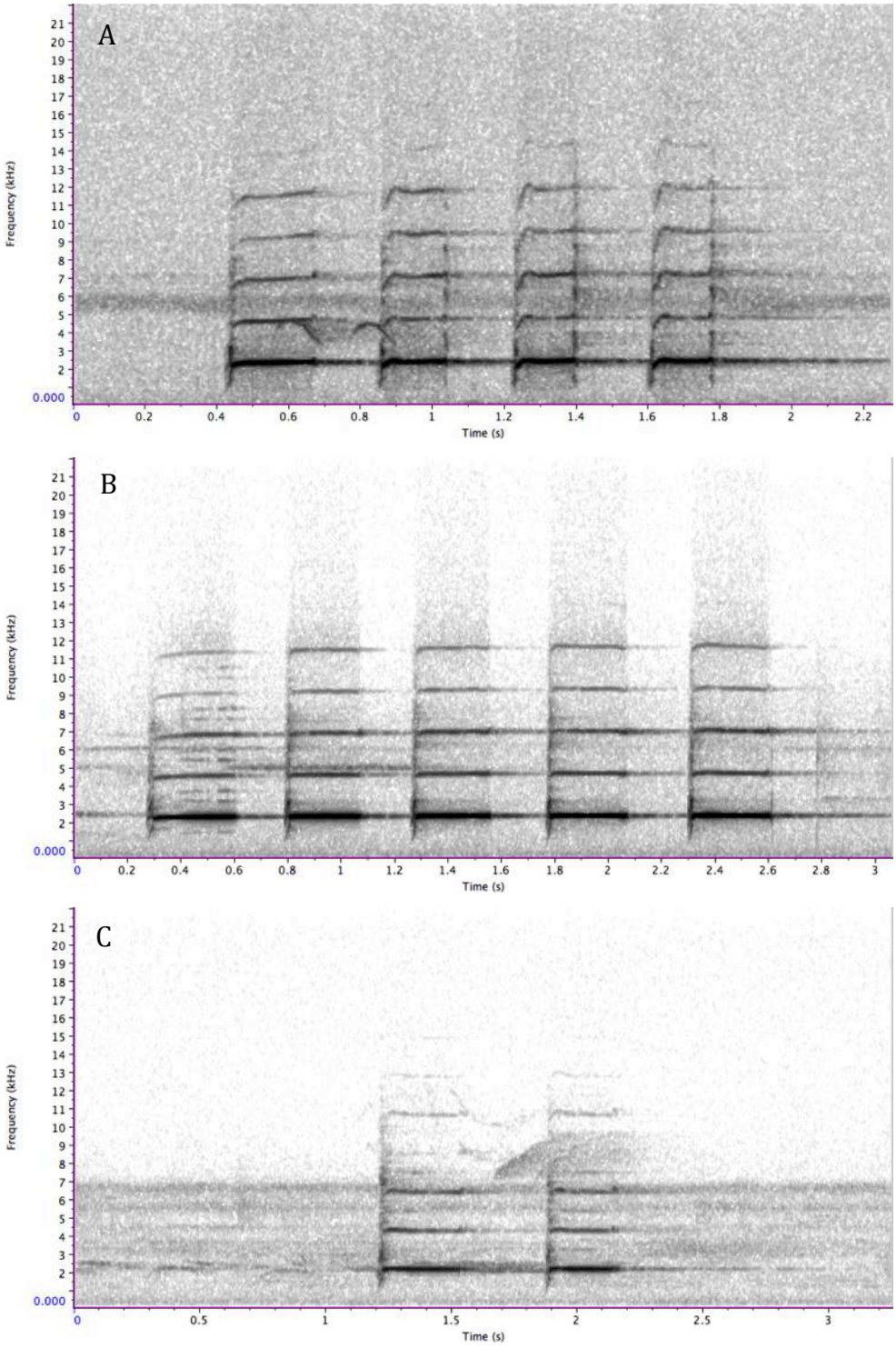



**Figura 101.** Sonogramas de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. A. *Celeus torquatus*, MC 84992, Emerald tower Madewini Lodge, Demerara-Mahaica, Guiana. B. *Celeus tinnunculus*, MC 113368, Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo, Brasil. C. *Celeus tinnunculus*, MC 113160, Estrada Tapajós, Amazonas, Brasil.

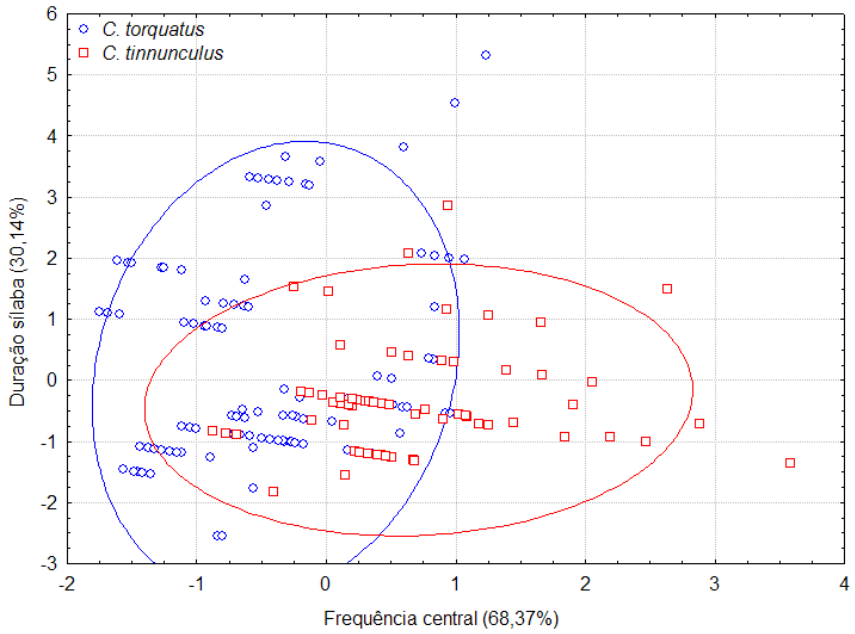



**Figura 102.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres vocais de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

**Figura 103.** Dois espécimes de *C. tinnunculus* ilustrando as barrações pretas do dorso igualmente largas. A. MPEG 70717, Ilhéus, Bahia, Brasil. B. USNM 16681, Rio Amazonas, Brasil.

**Figura 104.** Holótipo de *Celeus torquatus tinnunculus* (Wagler, 1829), depositado no Museum für Naturkunde (ZMB 10654, fêmea). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 105.** Holótipo de *Celeus torquatus occidentalis* Hargitt, 1889, depositado no British Museum of Natural History (BMNH 1869.6.25.103, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 106.** Holótipo de *Celeus tinnunculus angustus* Griscom & Greenway, Jr., 1937, depositado no Museum of Comparative Zoology (MCZ 174161, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal. Foto: Jeremiah Trimble, Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

**Figura 107.** Holótipo de *Celeus torquatus pieteroyensis* Hargitt, 1889, depositado no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG 28486, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 108.** Síntipos de *C. lugubris* (Malherbe, 1851) depositados no Naturhistorischen Museums Wien. A e C. Vista lateral e dorsal, respectivamente. De cima para baixo: NMW 57529, fêmea; NMW 57528, macho; NMW 57530, fêmea. B e D. Vista lateral e dorsal, respectivamente. De cima para baixo: NMW 44723, macho; NMW 57526, fêmea; NMW 57527, macho.

**Figura 109.** Holótipo de *C. kerri* Hargitt, 1891 depositado no British Museum of Natural History (BMNH 1895.9.6.103, macho). Da esquerda para a direita: vista lateral e Vista dorsal.

**Figura 110.** Holótipo de *C. roosevelti* Cherrie, 1916 depositado no American Museum of Natural History (AMNH 127134, fêmea). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

**Figura 111.** Holótipo de *C. l. castaneus* depositado no Instituto Miguel Lillo (FML 11902, macho). A. Vista dorsal. B. Vista ventral. Fotos: Sara Beatriz Bertelli.

**Figura 112.** Variação do caráter colorido do ventre. A. Ventre castanho (USNM 16399). B. Marrom-oliva (LSUMZ 123820). C. Marrom-oliva escuro (AMNH 319717). D. Preto (USNM 609513).

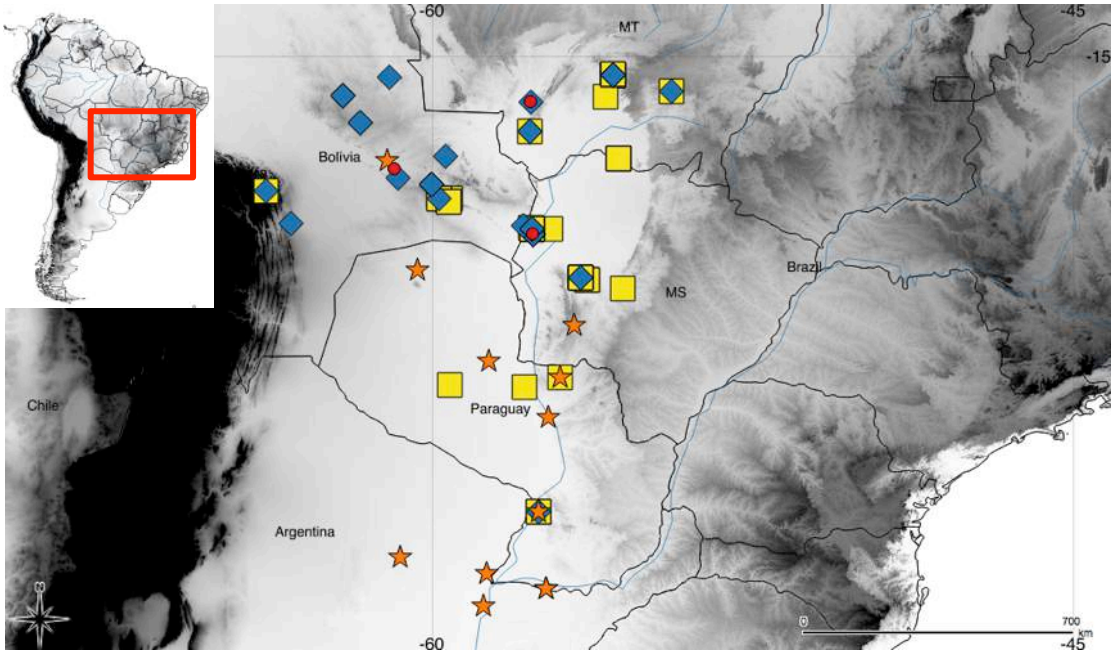



**Figura 113.** Distribuição do caráter colorido do ventre. Ventre castanho (círculos vermelhos), marrom-oliva (losangos azuis), marrom-oliva escuro (quadrados amarelos) e preto (estrelas laranjas).

**Figura 114.** Variação do caráter marcações castanhas no ventre. Da esquerda para a direita: marcações ausentes (AMNH 149470) e marcações presentes (AMNH 488265).

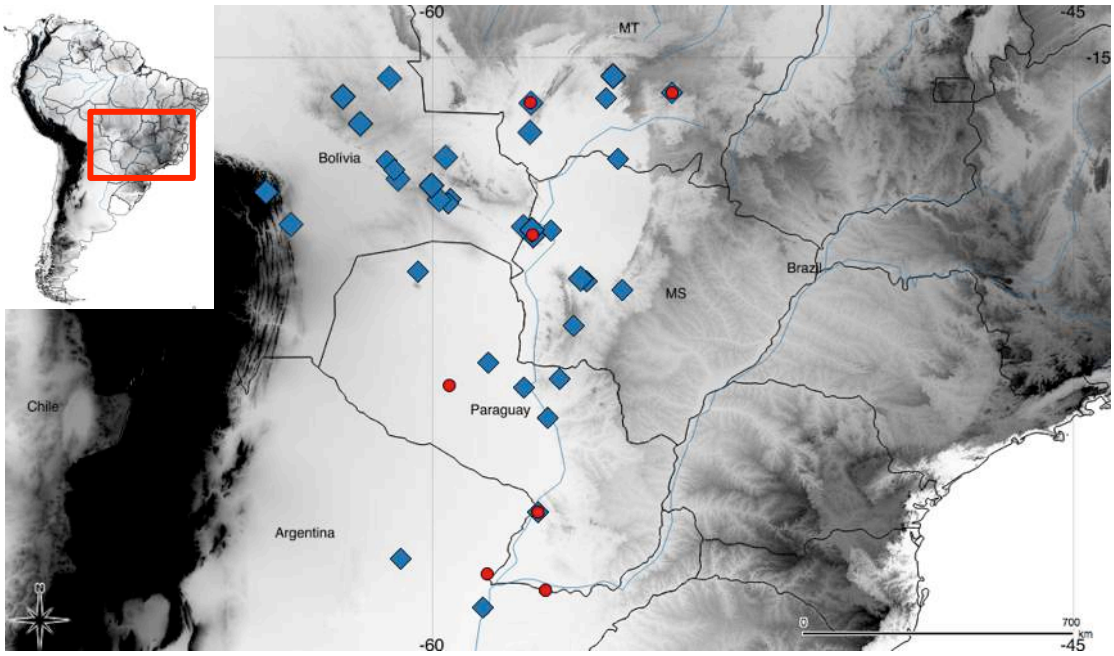



**Figura 115.** Distribuição do caráter marcações castanhas no ventre. Ventre sem barrações castanhas (círculos vermelhos) e ventre com barrações castanhas (losangos azuis).

**Figura 116.** Variação do caráter colorido do dorso. Da esquerda para a direita: dorso castanho (LSUMZ 26044), marrom-oliva (MPEG 38900) e preto (MPEG 51805).

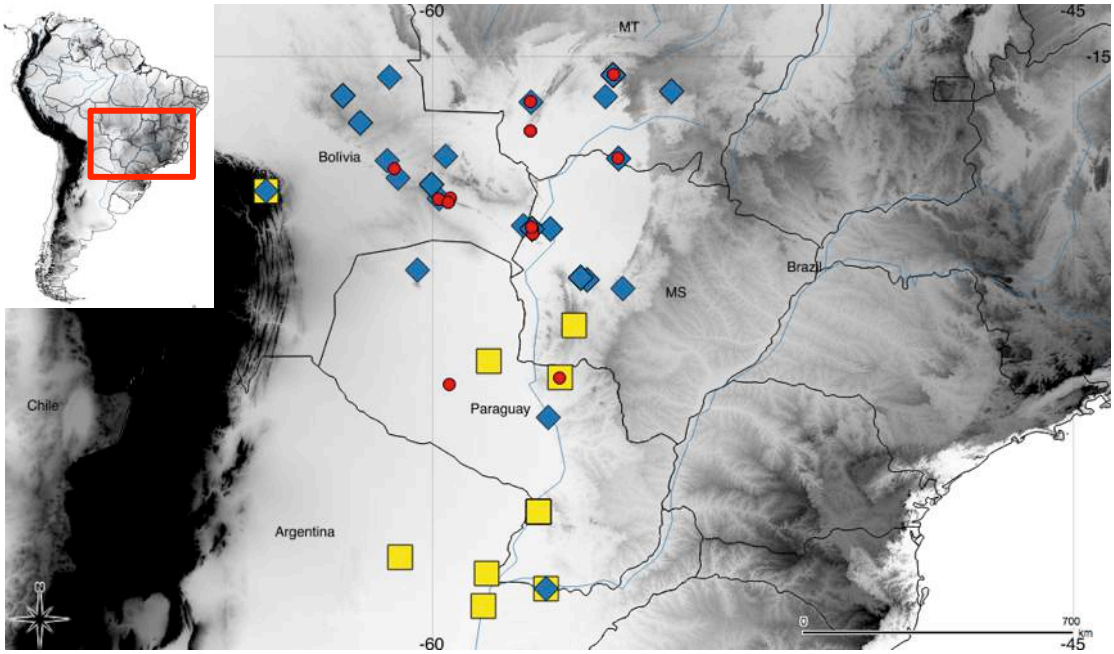



**Figura 117.** Distribuição do caráter colorido do dorso. Dorso castanho (círculos vermelhos), marrom-oliva (losangos azuis) e preto (quadrados amarelos).

**Figura 118.** Variação do caráter colorido das coberteiras supracaudais. Da esquerda para a direita: coberteiras supracaudais castanhas (LSUMZ 123820) e amarelas (LSUMZ 123821).

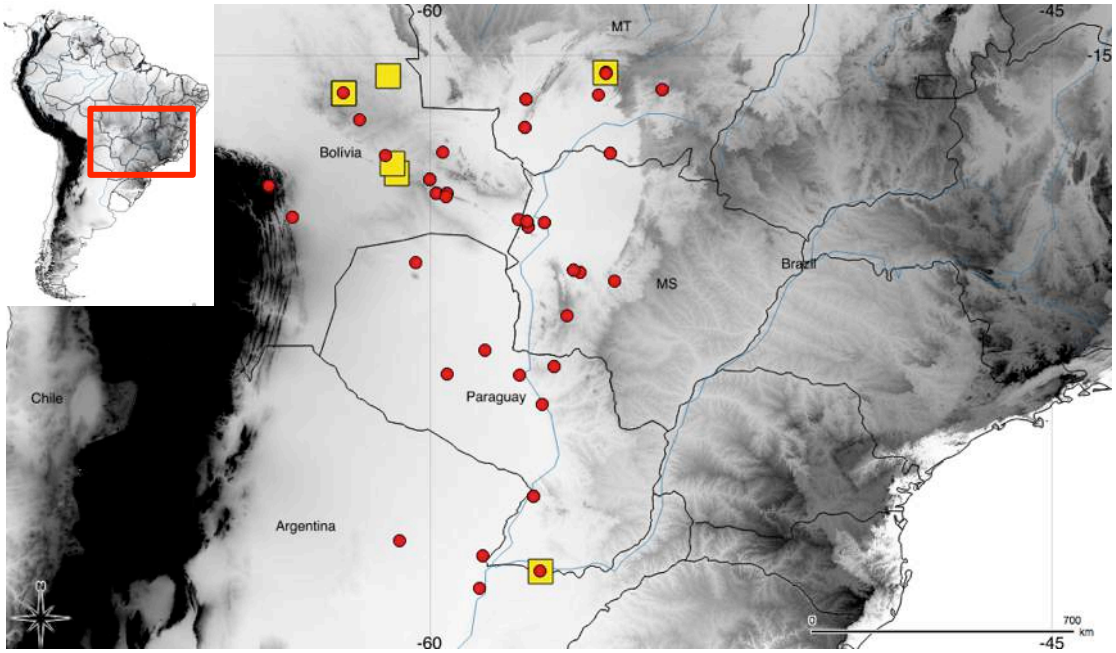



**Figura 119.** Distribuição do caráter colorido das coberteiras supracaudais. Coberteiras supracaudais castanhas (círculos vermelhos) e amarelas (quadrados amarelos).

**Figura 120.** Variação no caráter largura das barrações castanhas nas rêmiges secundárias. Da esquerda para a direita: Barrações castanhas e pretas da mesma largura (AMNH 34297) e barrações castanhas mais finas em relação às barrações pretas (USNM 609513).

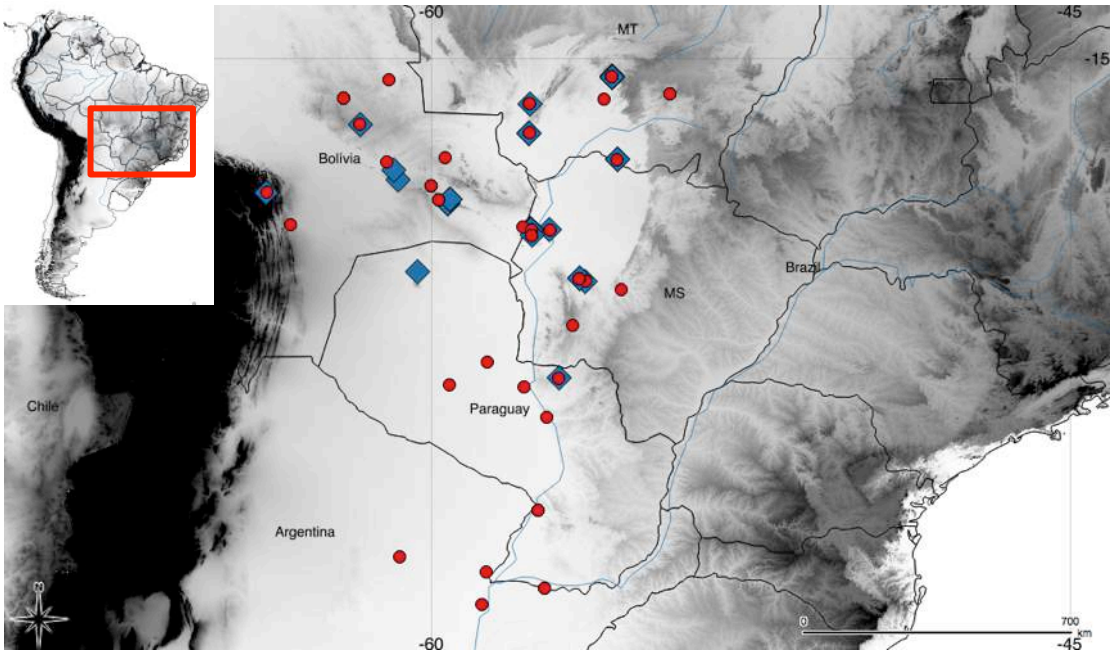



**Figura 121.** Distribuição do caráter largura das barrações castanhas nas rêmiges secundárias. Barrações castanhas e pretas da mesma largura (losangos azuis) e barrações castanhas mais finas em relação às barrações pretas (círculos vermelhos).

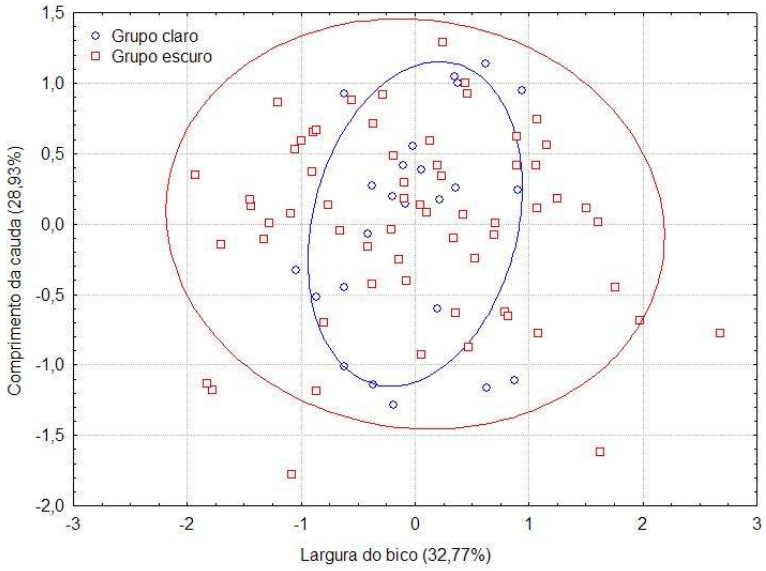



**Figura 122.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos dos grupos “claro” e “escuro” de *C. lugubris*.

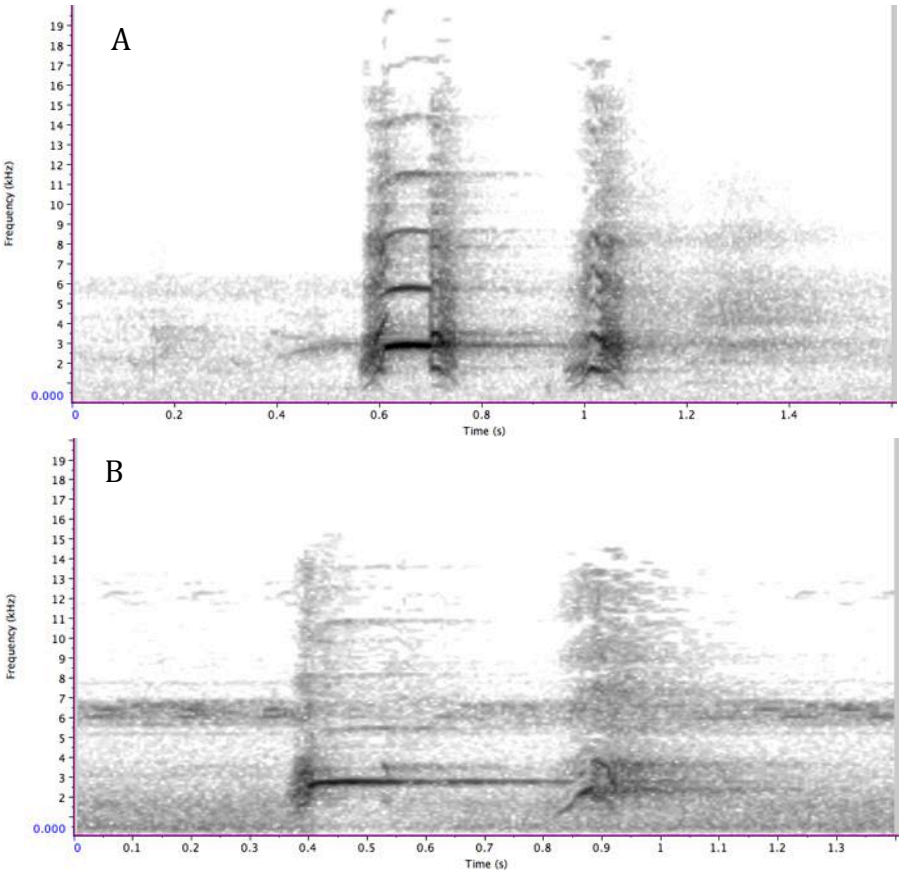



**Figura 123.** Sonogramas de *C. lugubris*. A. XC 111520, Pousada Piuval, Mato Grosso, Brasil. B. XC 679063, Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil.

**Figura 124.** Prancha 54 retirada de Malherbe (1863) ilustrando espécimes de *C. lugubris*.

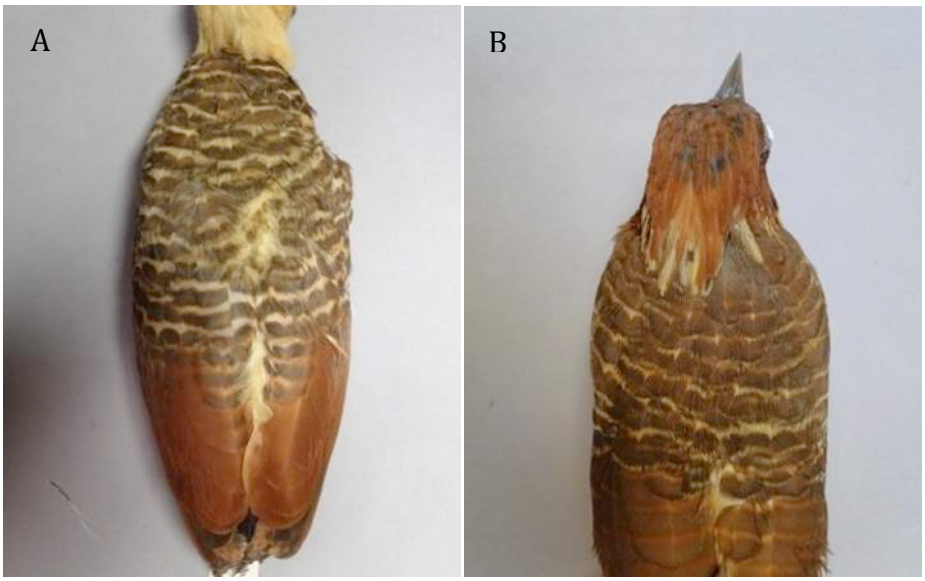



**Figura 125.** Espécimes híbridos entre *C. lugubris* e *C. elegans*. A. Evidência de hibridação por meio do colorido castanho das rêmiges secundárias (AMNH 34294, Chapada, Mato Grosso, Brasil). B. Evidência de hibridação pelo colorido mesclado de marrom-avermelhado escuro e amarelo-creme do píleo (LSUMZ 153286, Velasco, Bolívia).

**Figura 126.** Prancha de Brown (1776) ilustrando o holótipo de *C. flavescens*.

**Figura 127.** Holótipo de *C. f. intercedens* (AMNH 488251). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

**Figura 128.** Diferentes estados do caráter marcações do dorso. Da esquerda para a direita: dorso barrado (MHNCI 729, AMNH 488256), máculas cordiformes (AMNH 488260), máculas ovais (AMNH 430657, 242704) e marcações ausentes (AMNH 242709).

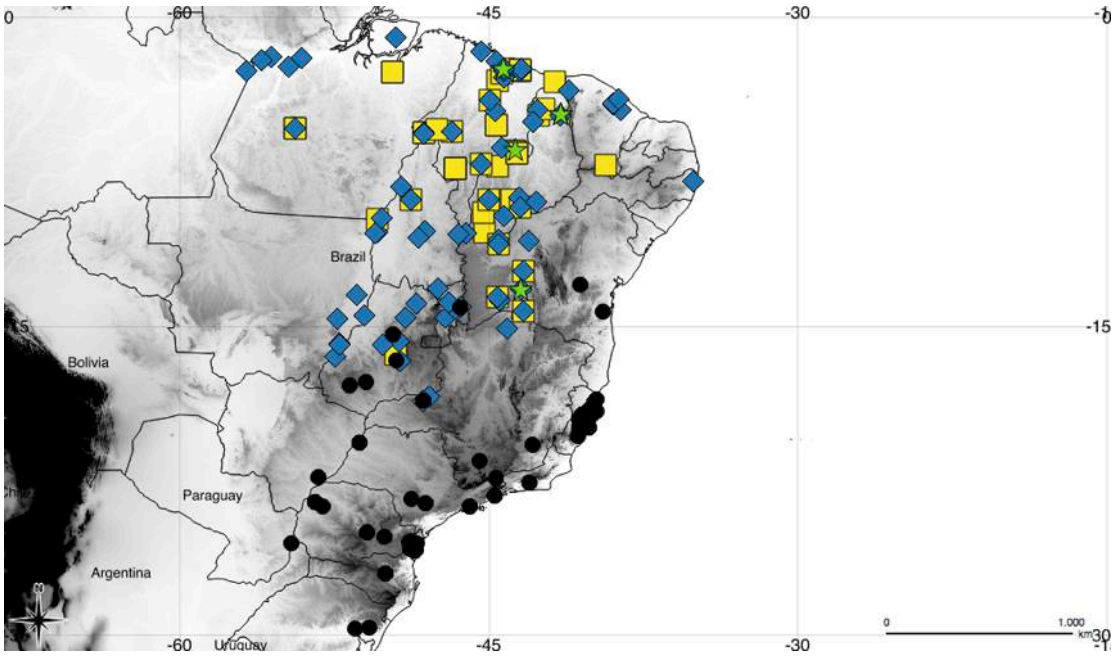



**Figura 129.** Distribuição do caráter marcações do dorso. Dorso barrado (círculos pretos), máculas cordiformes (triângulos azuis), máculas ovais (quadrados amarelos) e marcações ausentes (estrelas verdes).

**Figura 130.** Espécimes provenientes da área de contato entre as formas de dorso com máculas cordiformes (LSUMZ 34812, esquerda) e dorso barrado (MZUSP 68650, direita) procedente do Estado de Goiás, Brasil.

**Figura 131.** Espécimes provenientes da área de contato entre as formas de dorso com máculas cordiformes (AMNH 488248, esquerda) e dorso barrado (AMNH 488245, 488246, 488247) procedente do Rio Jordão, Araguari, Minas Gerais, Brasil.

**Figura 132.** Diferentes estados do caráter colorido do píleo. Da esquerda para a direita: amarelo-palha (LSUMZ 63334), amarelo-creme (LSUMZ 62942), amarelo-couro (LSUMZ 63524) e amarelo-ocre (AMNH 242702).

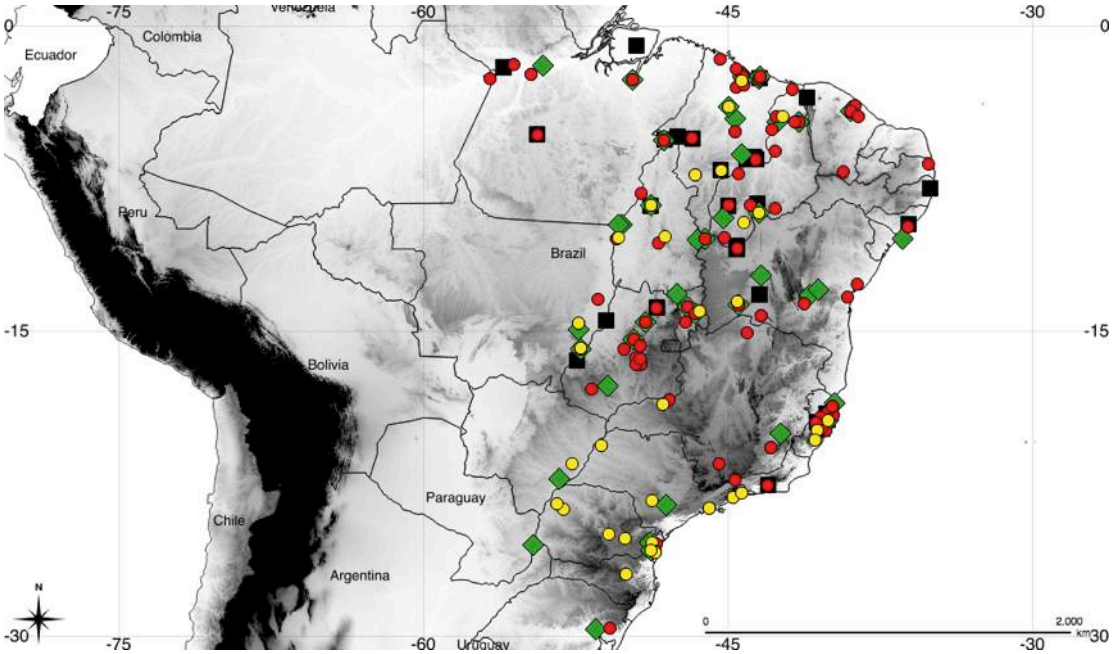



**Figura 133.** Distribuição do caráter colorido do píleo. Píleo amarelo-palha (círculos amarelos), amarelo-creme (losangos verdes), amarelo-couro (círculos vermelhos) e amarelo-ocre (quadrados pretos).

**Figura 134.** Diferentes estados do caráter colorido do dorso. Da esquerda para a direita: dorso amarelo claro (MZUSP 38066), amarelo-creme (AMNH 488256), amarelo-couro (AMNH 242699) e amarelo-ocre (AMNH 242702).

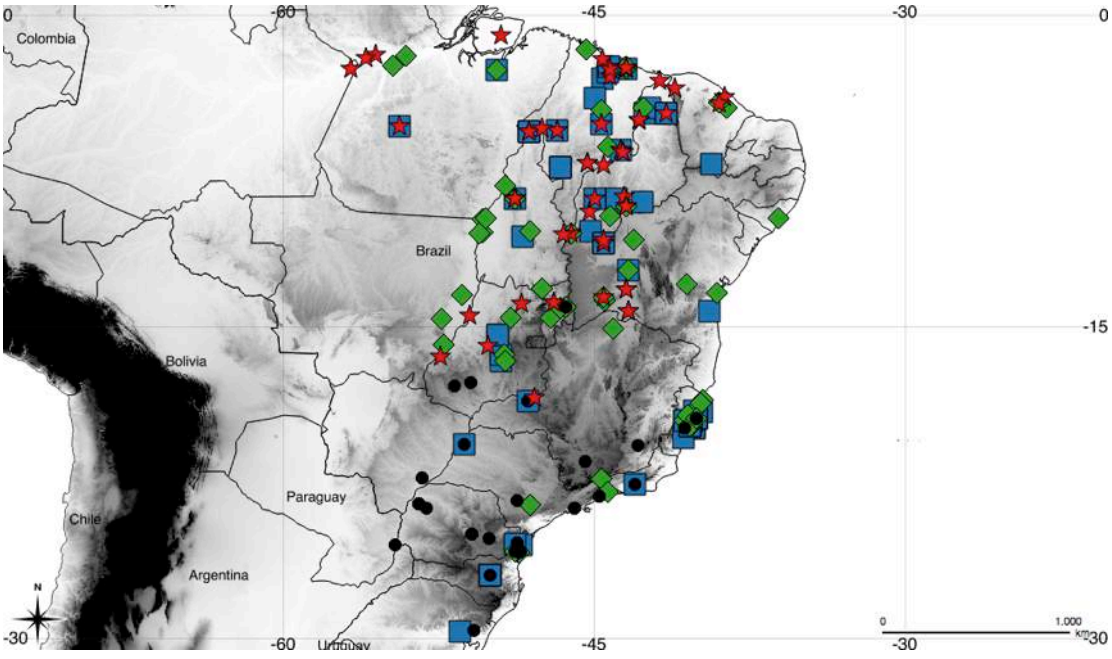



**Figura 135.** Distribuição do caráter colorido do píleo. Píleo amarelo-palha (círculos amarelos), amarelo-creme (losangos verdes), amarelo-couro (círculos vermelhos) e amarelo-ocre (quadrados pretos).

**Figura 136.** Diferentes estados do caráter marcações nas asas. Da esquerda para a direita: asa barrada (MZUSP 14129) e asa com máculas cordiformes (AMNH 242706).

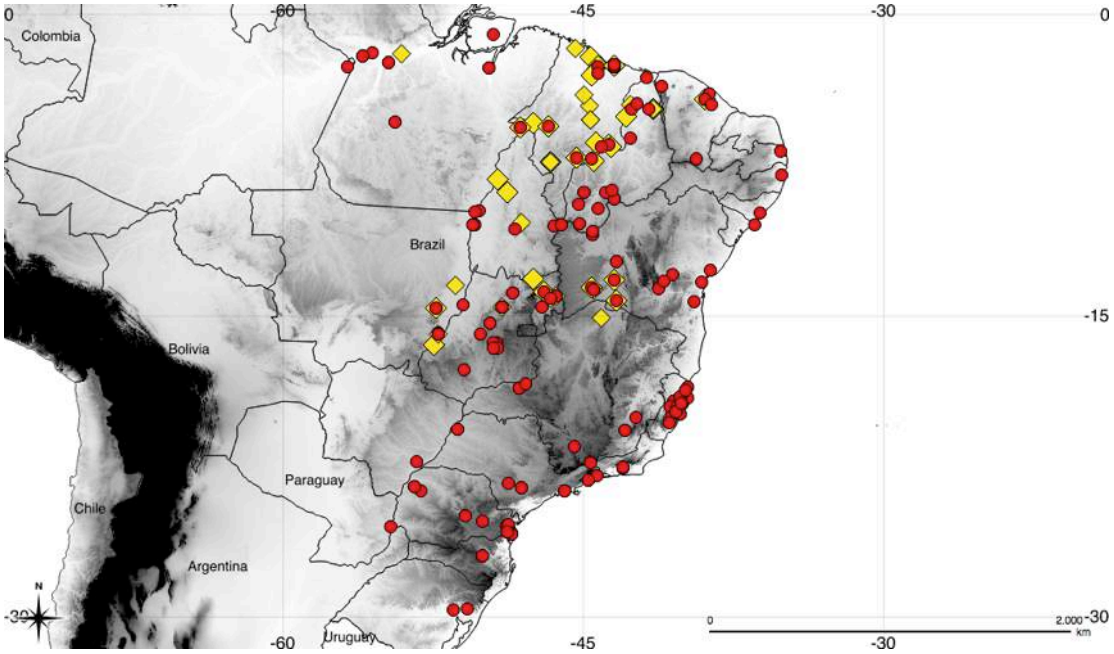



**Figura 137.** Distribuição do caráter marcações nas asas. Asas barradas (círculos vermelhos) e asas com máculas cordiformes (losangos amarelos).

**Figura 138.** Diferentes estados do caráter marcações nas coberteiras alares. Da esquerda para a direita: coberteiras alares barradas (LSUMZ 63332), com máculas cordiformes (AMNH 488256) e máculas ovais (AMNH 242703).

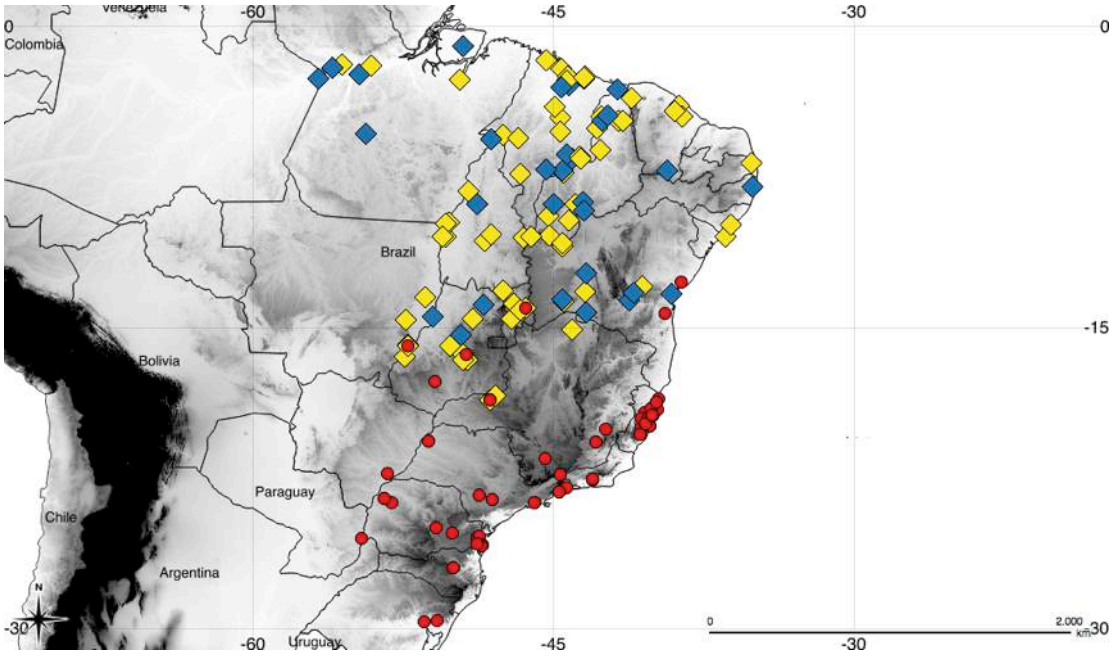



**Figura 139.** Distribuição do caráter marcações nas coberteiras alares. Coberteiras alares barradas (círculos vermelhos), com máculas cordiformes (losangos amarelos) e máculas ovais (losangos azuis).

**Figura 140.** Diferentes estados do caráter colorido do ventre. Da esquerda para a direita: ventre preto (LSUMZ 63334), fuligem (LSUMZ 62942) e marrom escuro (LSUMZ 71638).

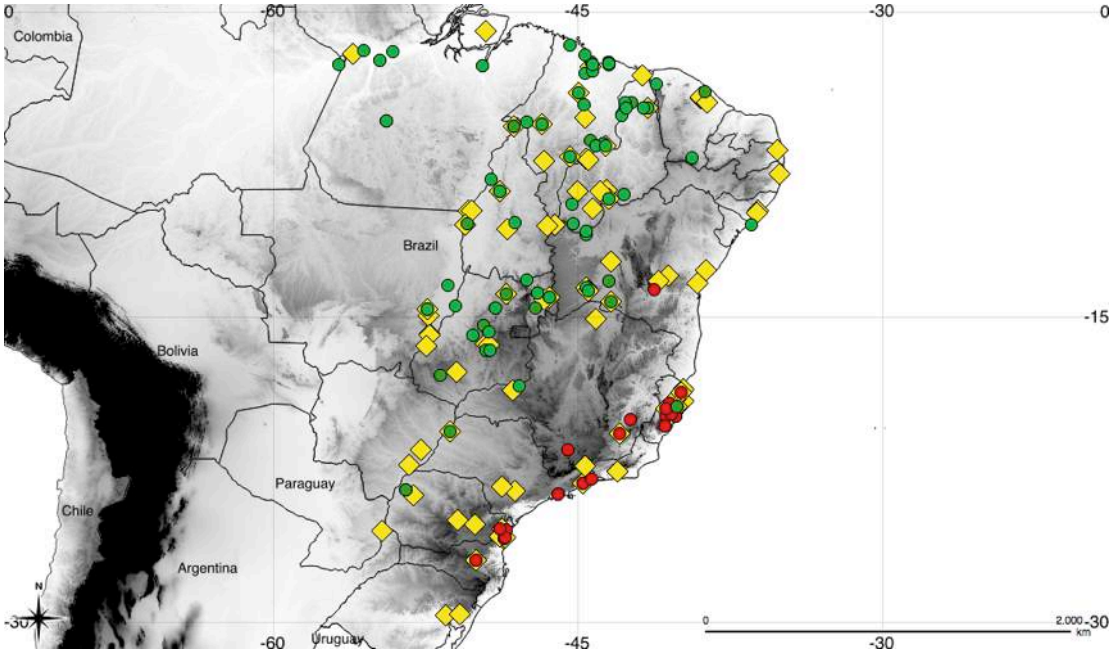



**Figura 141.** Distribuição do caráter colorido do ventre. Ventre preto (círculos vermelhos), fuligem (losangos amarelos) e marrom escuro (círculos verdes).

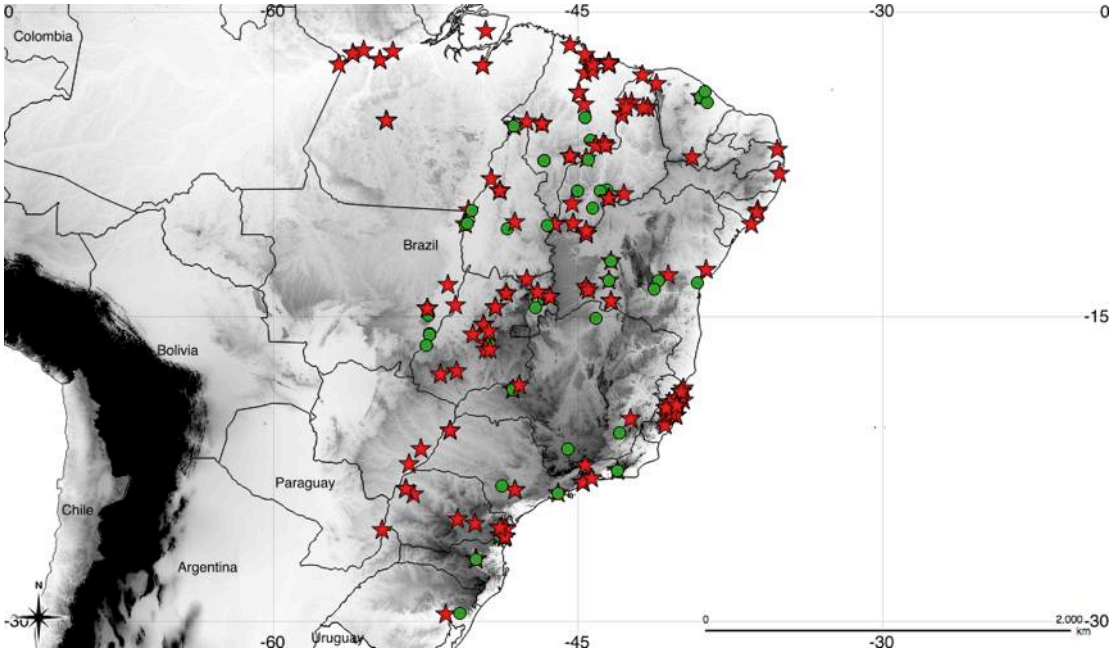



**Figura 142.** Distribuição do caráter marginação ruiva nas penas do ventre. Ventre com penas marginadas de ruivo (círculos verdes) e sem marginação ruiva (estrelas vermelhas).

**Figura 143.** Diferentes estados do caráter colorido das coberteiras supracaudais. Da esquerda para a direita: coberteiras supracaudais pretas (AMNH 488254), amarelas (AMNH 242709) e amarelo-ocre (AMNH 242703).

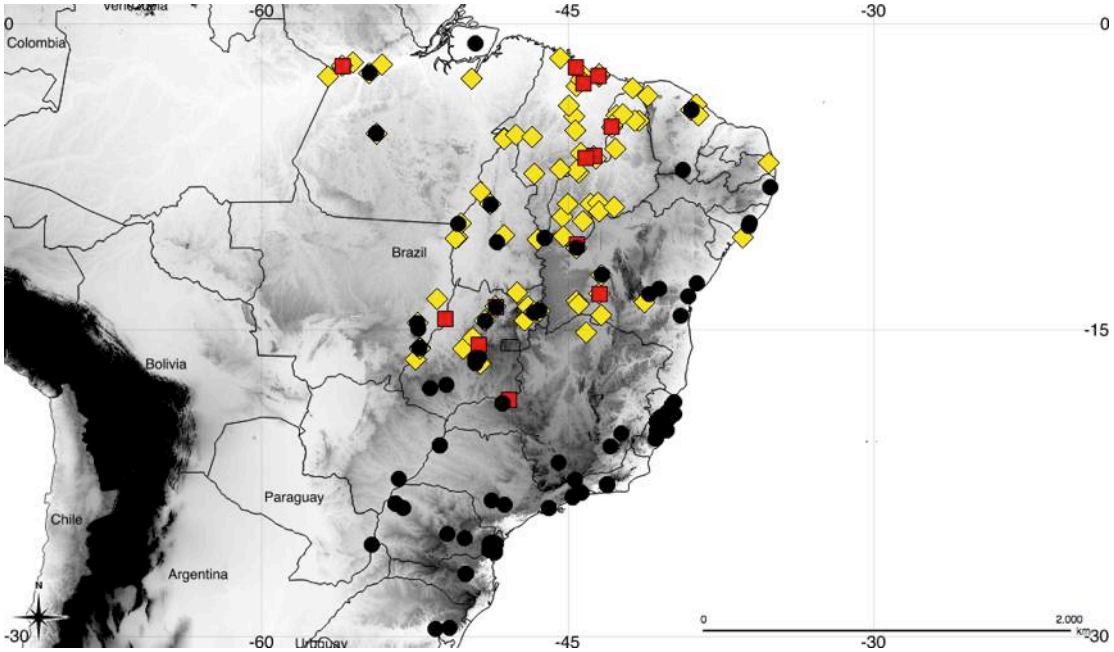



**Figura 144.** Distribuição do caráter colorido das coberteiras supracaudais. Coberteiras supracaudais pretas (círculos pretos), amarelas (losangos amarelos) e amarelo-ocre (quadrados vermelhos).

**Figura 145.** Diferentes estados do marcações nas coberteiras supracaudais. A. Marcações nas coberteiras supracaudais ausentes (AMNH 488254). B. Coberteiras supracaudais barradas (AMNH 488246). C. Coberteiras supracaudais com máculas cordiformes (AMNH 242701). D. Coberteiras supracaudais com máculas ovais (AMNH 242704).

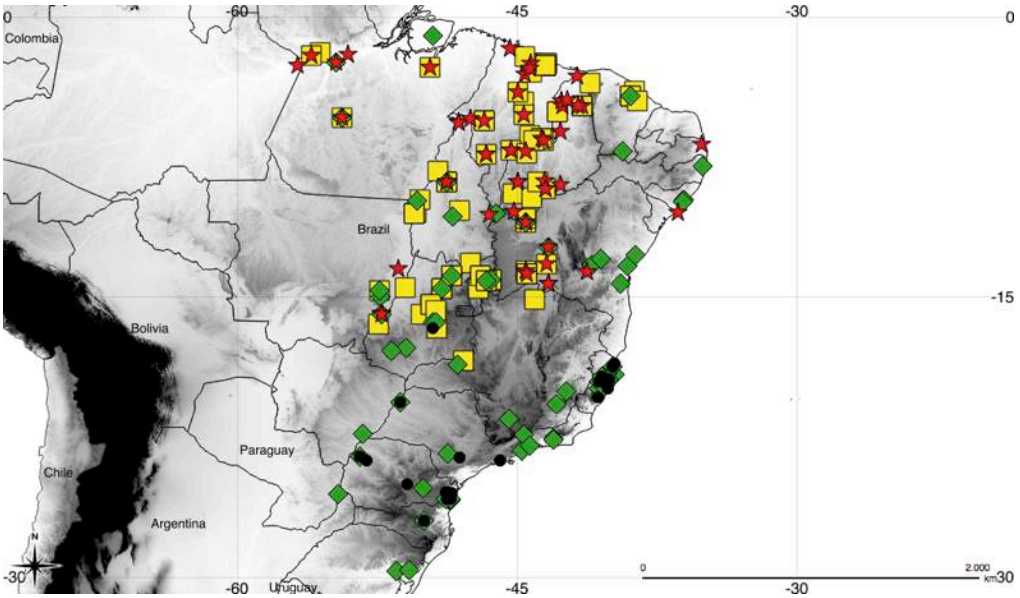



**Figura 146.** Distribuição do caráter marcações nas coberteiras supracaudais. Marcações nas coberteiras supracaudais ausentes (círculos pretos), supracaudais barradas (losangos verdes), supracaudais com máculas cordiformes (triângulos amarelos) e supracaudais com máculas ovais (estrelas vermelhas).

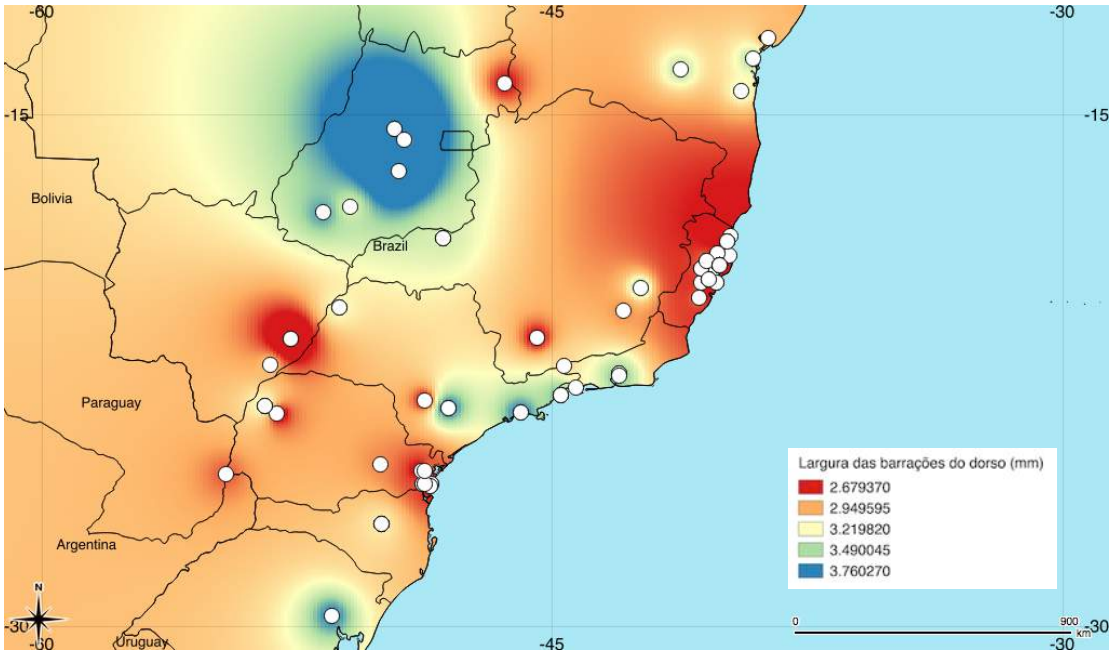



**Figura 147.** Interpolação das medidas de largura das barrações do dorso de *C. flavescens*.

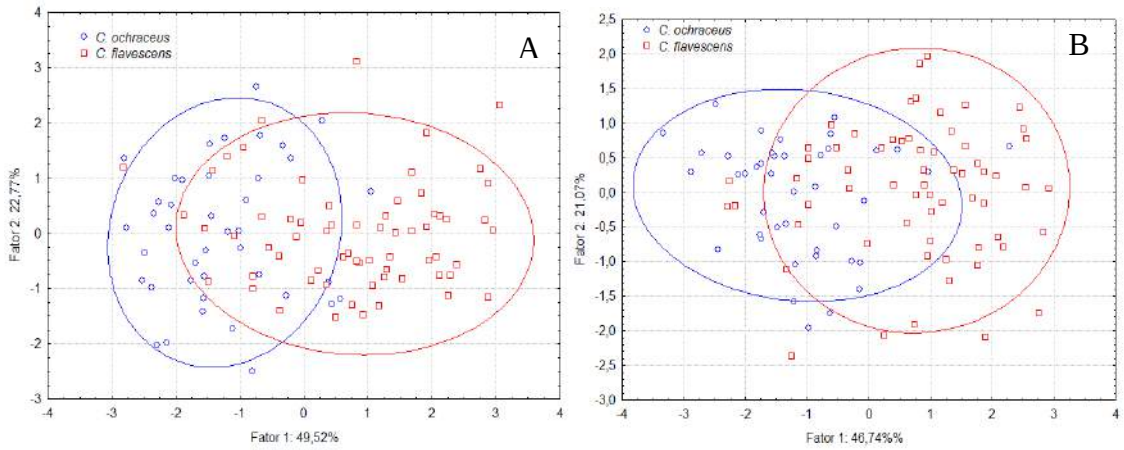



**Figura 148.** Gráficos Scatterplots ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos dos machos (A) e fêmeas (B) de *C. ochraceus* e *C. flavescens*.

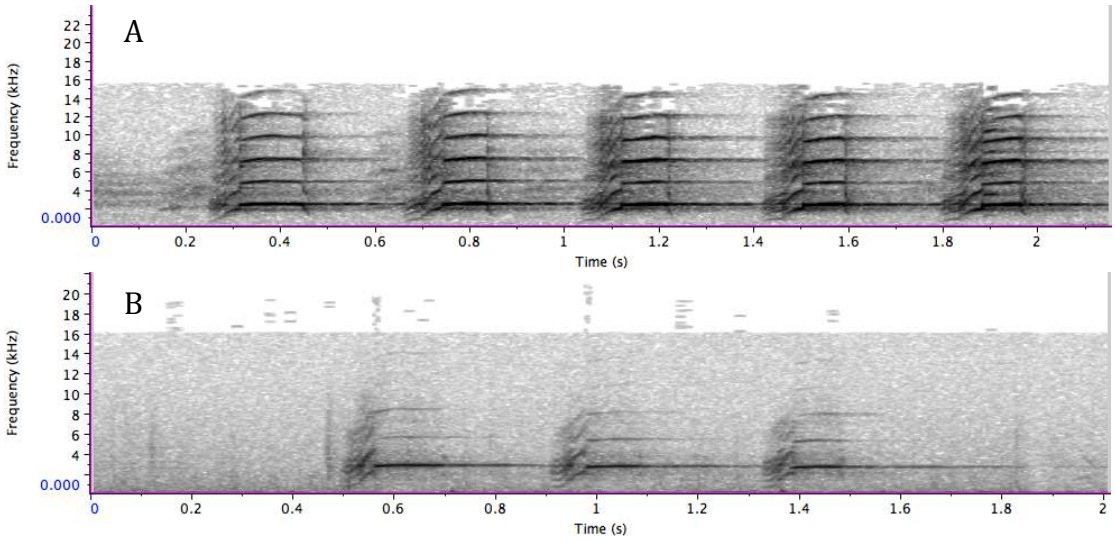



**Figura 149.** Sonogramas ilustrando frases do canto de *C. flavescens* e *C. ochraceus*. A. Canto de *C. flavescens* (WA 589291, Paraná, Brasil). B. Canto de *C. ochraceus* (WA 1021138, Ceará, Brasil).

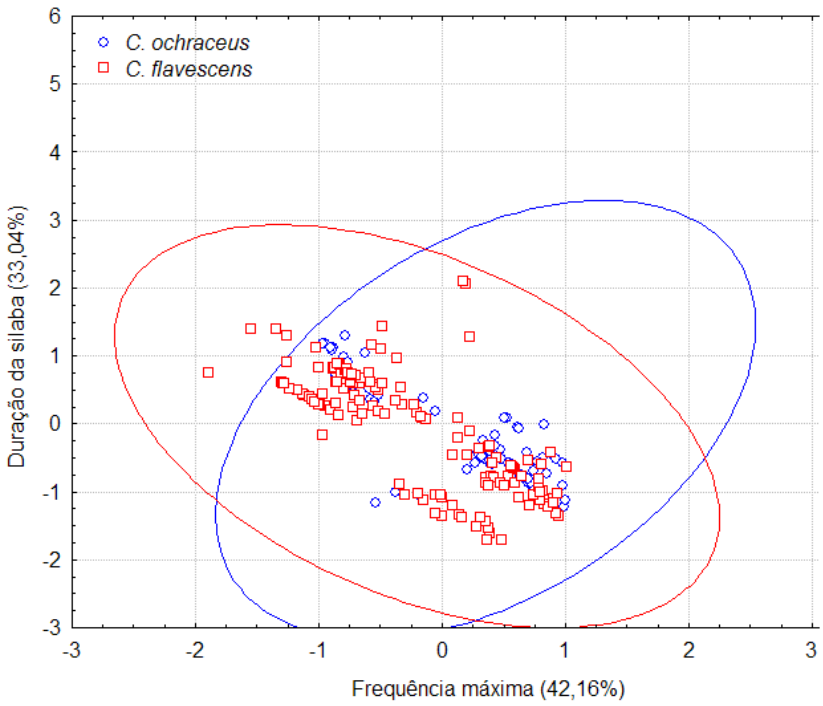



**Figura 150.** Gráficos Scatterplots ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres vocais de *C. ochraceus* e *C. flavescens*.

**Figura 151.** Holótipo de *C. ochraceus* (ZSM B53). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

**Figura 152**. Prancha de Daubenton (1776) ilustrando o holótipo de *Celeus elegans* (Müller, 1776). Esta mesma prancha serviu de base para a descrição de *Picus cinnamomeus* Gmelin, 1788 e *Picus fusco fulvus* Boddaert, 1783.

**Figura 153**. Síntipos de *C. jumanus* (Spix, 1824) depositados no Naturhistorischen Museums Wien (NHM nº 4, fêmea; NHM nº 1, macho). A. Vista lateral do macho (esquerda) e da fêmea (direita). B. Vista dorsal do macho (esquerda) e da fêmea (abaixo).

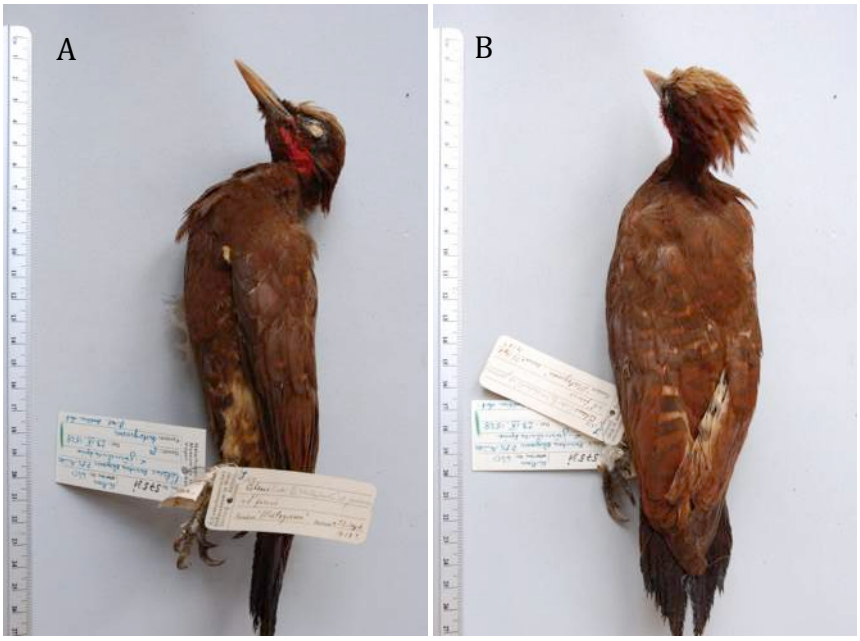



**Figura 154.** Síntipo de *C. reichenbachi* (Malherbe, 1862) depositado no Naturhistorischen Museums Wien (NMW 57531, macho). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

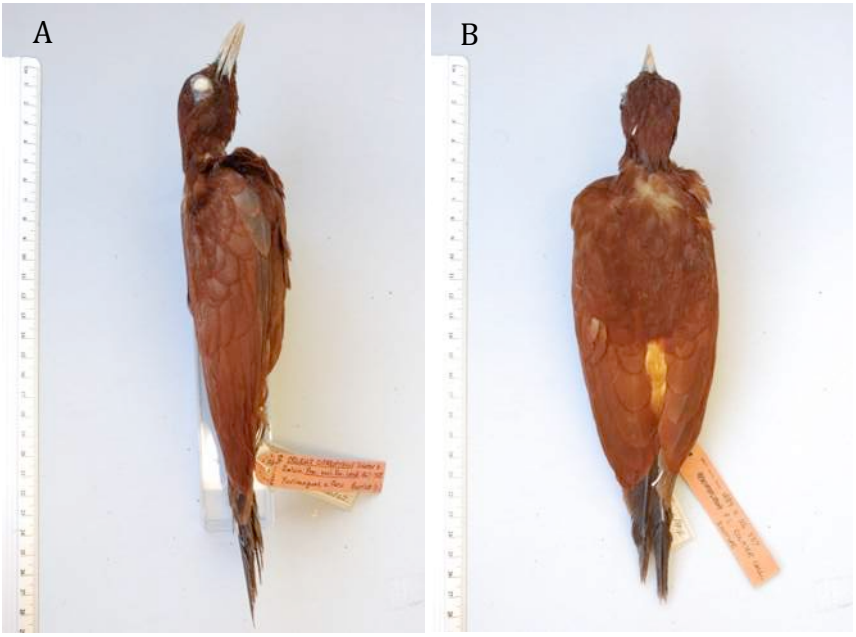



**Figura 155.** Síntipo de *C. citreopygius* Sclater & Salvin, 1867, depositado no Bristish Museum of Natural History (BMNH 1889.2.26.337, fêmea). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

**Figura 156.** Vista dorsal do holótipo de *C. immaculatus* Berlepsch, 1880, depositado no Senckenberg-Museum Frankfurt (SMF 31927, fêmea). Foto: Gerald Mayr.

**Figura 157**. Holótipo de *C. e. leotaudi* Hellmayr, 1906 (AMNH 488280, fêmea). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

**Figura 158.** Síntipos de *C. e. hellmayri* Berlepsch, 1908, depositados no Senckenberg-Museum Frankfurt (SMF 31932, macho (esquerda), SMF 31930, macho (direita). A. Vista lateral. B. Vista dorsal. Fotos: Gerald Mayr.

**Figura 159.** Holótipo de *C. e. approximans* Cory, 1919, depositado no Field Museum of Natural History (FMNH 50389, macho). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

**Figura 160**. Holótipo de *C. j. saturata* Carriker, Jr., 1935, depositado no Academy of Natural Sciencies of Philadelphia (ANSP 120669, macho). A. Vista lateral. B. Vista dorsal. Foto: Nelson Buainaim Neto.

**Figura 161.** Holótipo de *C. e. deltanus* Phelps & Phelps, Jr., 1950, depositado no American Museum of Natural History (COP 49671, macho). A. Vista lateral. B. Vista dorsal.

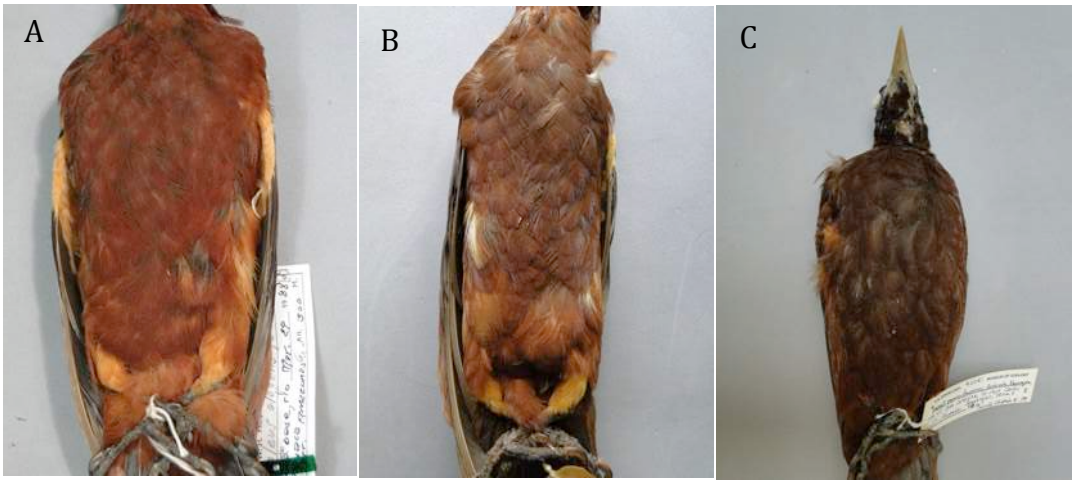



**Figura 162.** Diferentes estados do caráter colorido do ventre. A. Ruivo (COP 76081). B. Marrom-ruivo (COP 20788). C. Marrom escuro (LSU 92081).

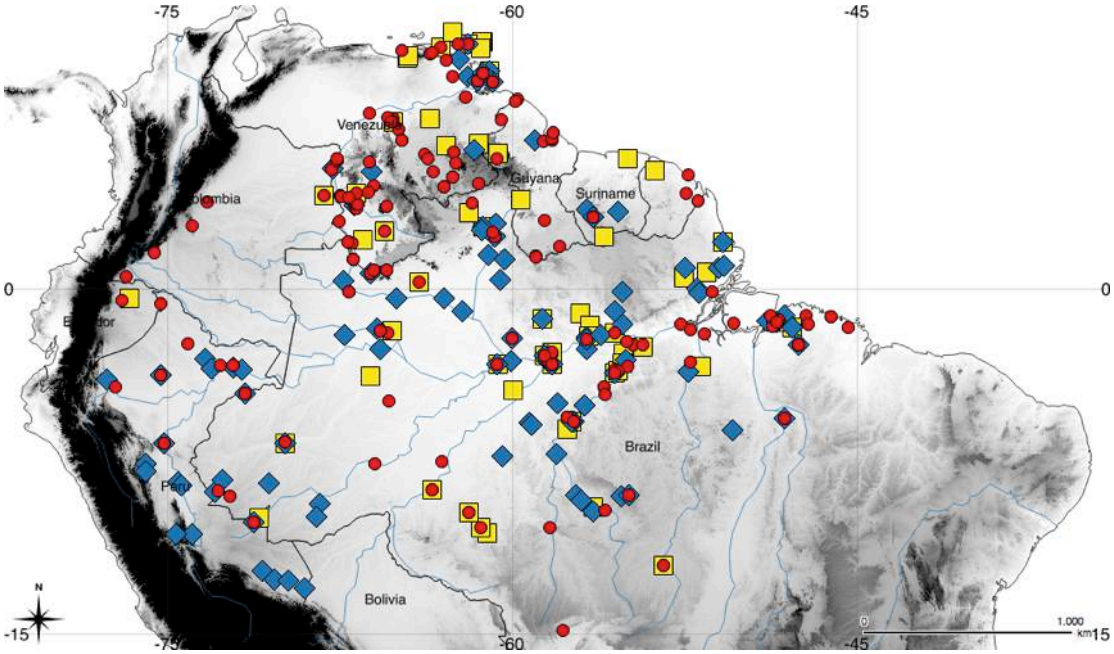



**Figura 163.** Distribuição do caráter colorido do ventre. Ventre ruivo (triângulos amarelos), marrom-ruivo (círculos vermelhos) e marrom escuro (losangos azuis).

**Figura 164.** Diferentes estados do caráter colorido dos flancos. A. Flancos amarelo-creme invadido de ruivo (MZUSP 73329). B. Flancos amarelo-couro invadido de ruivo (MZUSP 21266).

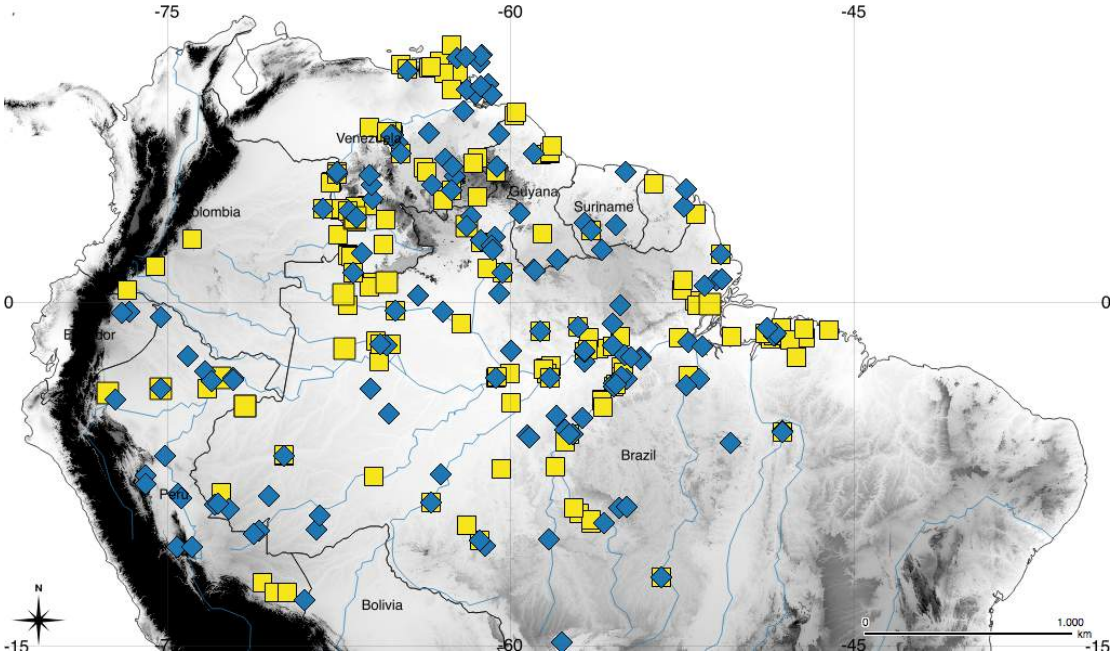



**Figura 165.** Distribuição do caráter colorido do flancos. Flancos amarelo-creme invadido de ruivo (losangos azuis), amarelo-couro invadido de ruivo (quadrados amarelos).

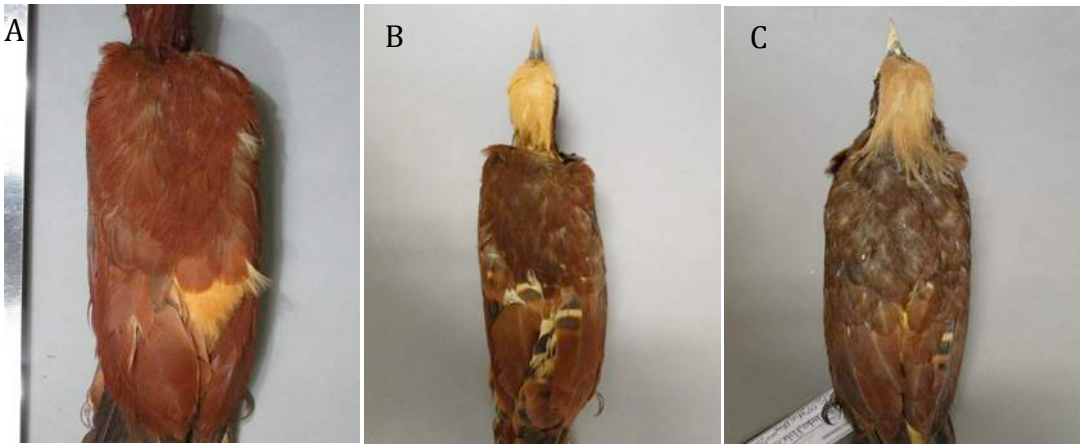



**Figura 166.** Diferentes estados do caráter colorido do dorso. A. Dorso ruivo (COP 38363). B. Marrom-ruivo (MEPG 20164). C. Marrom escuro (MPEG 64975).

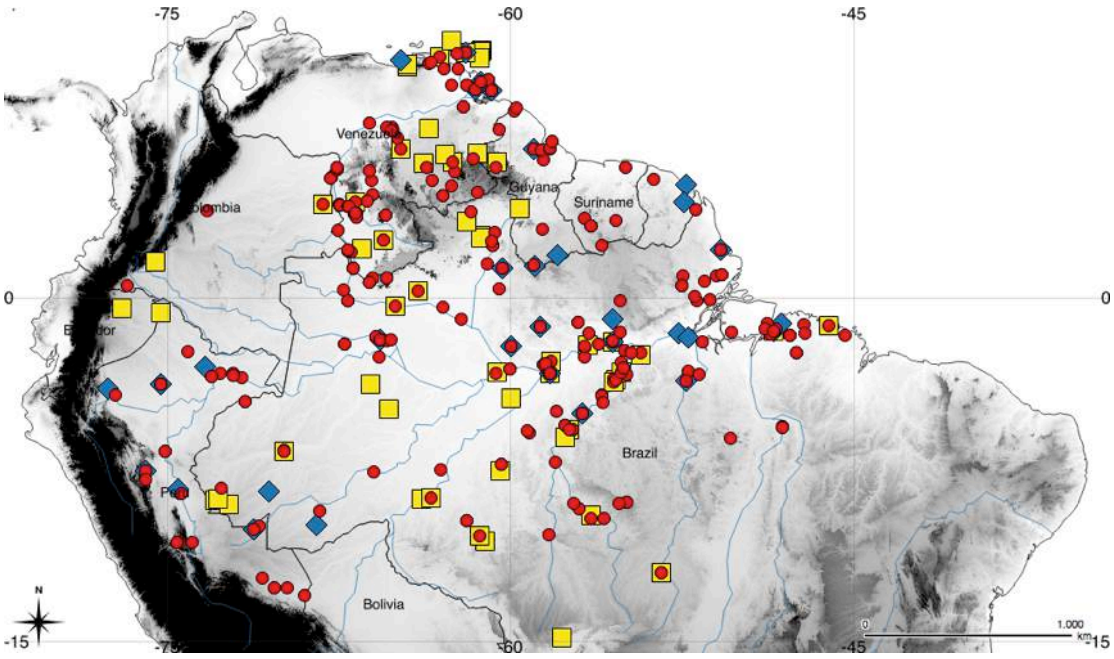



**Figura 167.** Distribuição do caráter colorido do dorso. Dorso ruivo (quadrados amarelos), marrom-ruivo (círculos vermelhos) e marrom escuro (losangos azuis).

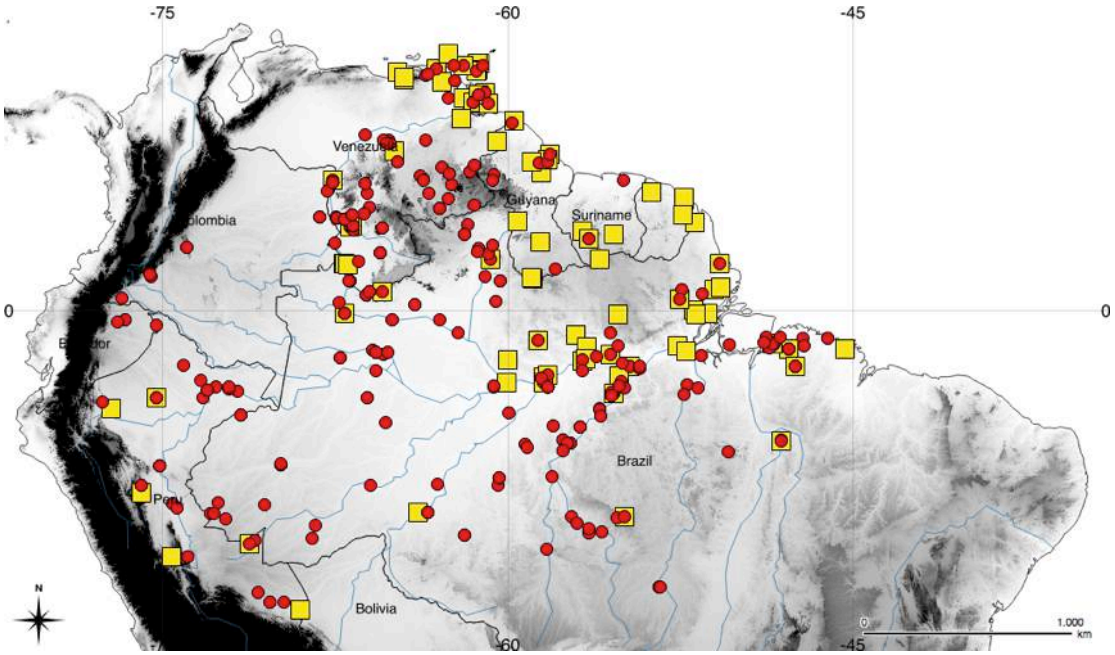



**Figura 168.** Distribuição do caráter estrias amarelas no dorso e nas coberteiras alares. Estrias amarelas ausentes (círculos vermelhos) e presentes (quadrados amarelos).

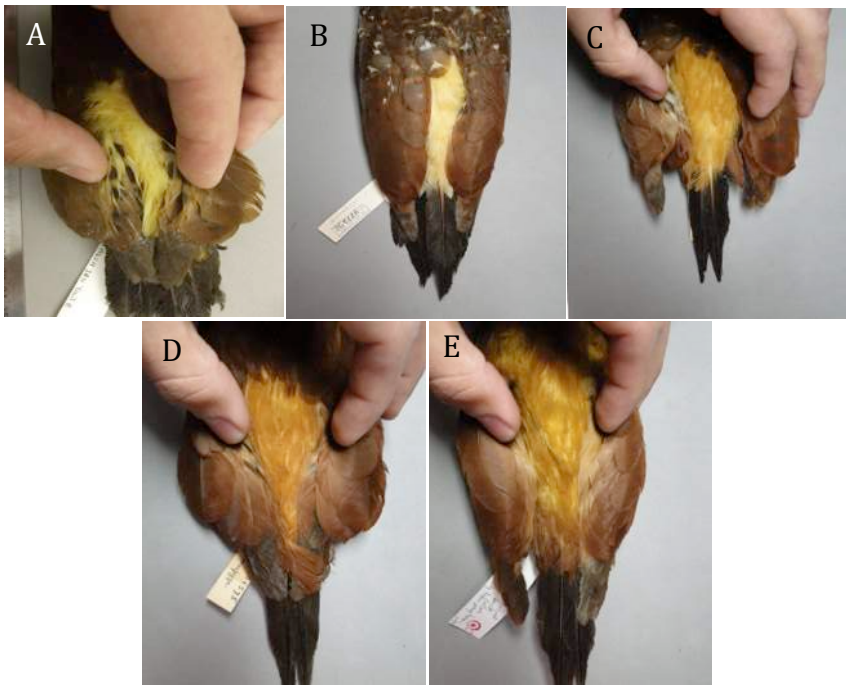



**Figura 169.** Variação no colorido do uropígio. A. Amarelo claro (USNM 513183). B. Amarelo-creme (AMNH 488270). C. Amarelo-couro (AMNH 283633). D. Ruivo (AMNH 231575). E. Marrom claro (AMNH 235613).

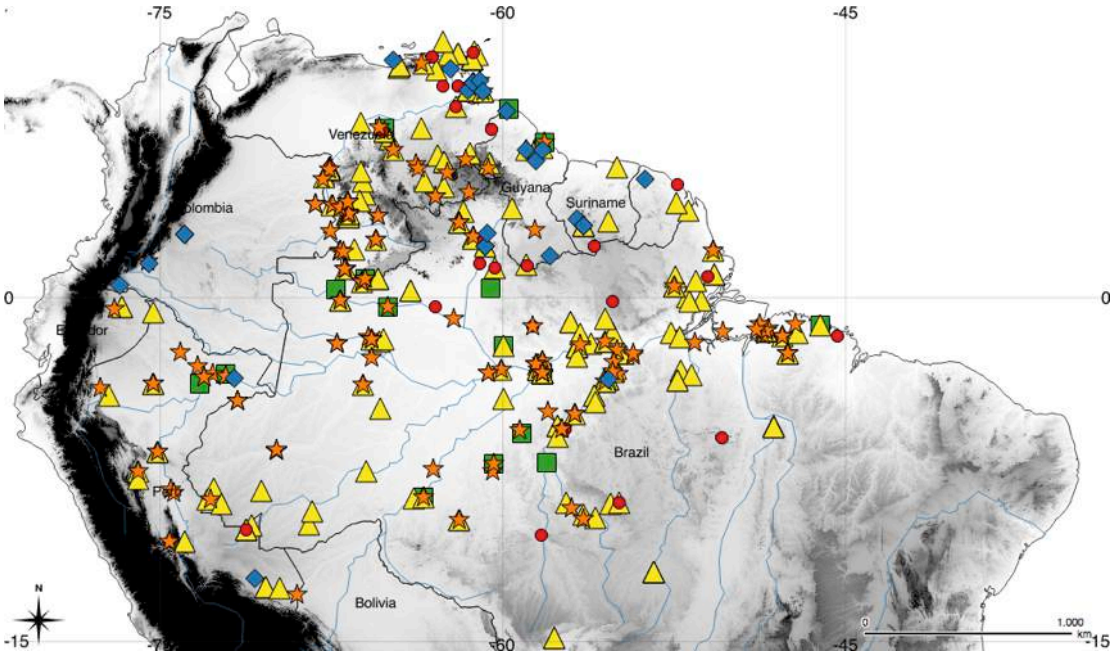



**Figura 170.** Distribuição do caráter colorido do uropígio. Uropígio amarelo claro (círculos vermelhos), amarelo-creme (losangos azuis), amarelo-couro (triângulos amarelos), ruivo (triângulos verdes) e marrom claro (estrelas laranjas).

**Figura 171.** Variação no tamanho do topete. Da esquerda para a direita: píleo marrom-avermelhado escuro e topete longo (COP 52162), píleo marrom-avermelhado escuro e topete curto (COP 39117) e píleo marrom claro e topete longo (COP 49685).

**Figura 172.** Variação no colorido do píleo. Da esquerda para a direita: píleo marrom-avermelhado escuro (COP 34867), marrom escuro (COP 52362, 52164, 49682, 49685), marrom claro (COP 49672), canela (COP 64707) e amarelo-creme (COP 15446, 15523). Da esquerda para a direita, o segundo, terceiro, quarto e quinto espécimes representam os intermediários quanto ao colorido do píleo entre os grupos *elegans* (píleo marrom claro, canela e amarelo-creme) e *jumanus* (marrom-avermelhado escuro).

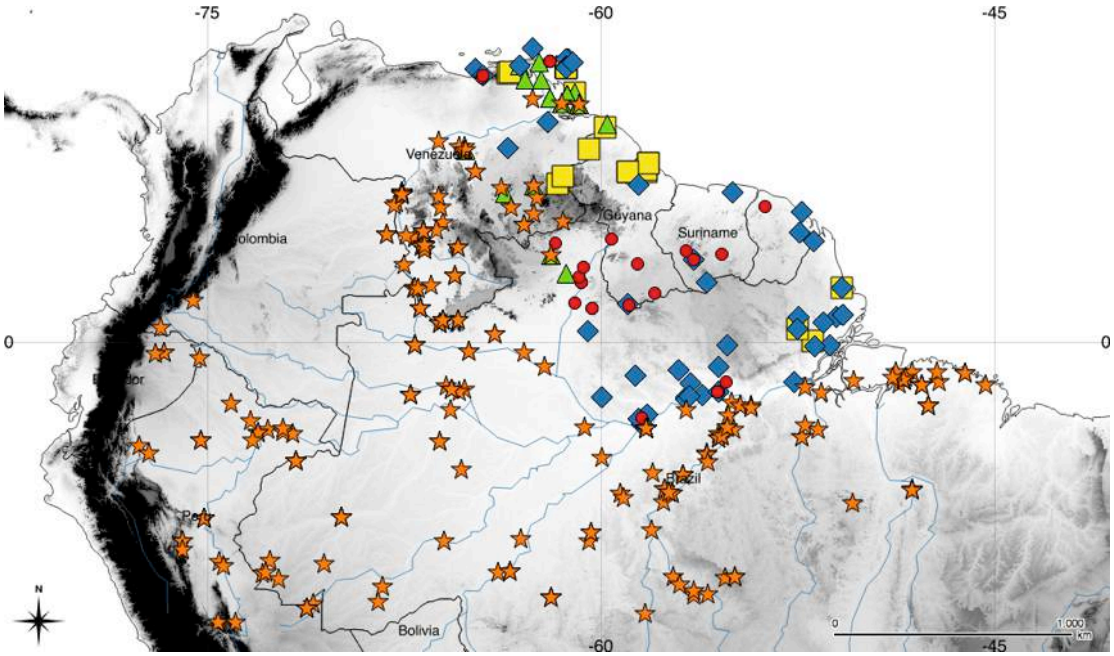



**Figura 173.** Distribuição do caráter colorido do píleo. Píleo amarelo-creme (círculos vermelhos), canela (losangos azuis), marro claro (triângulos amarelos), marrom escuro (triângulos verdes) e marrom-avermelhado escuro (estrelas laranjas).

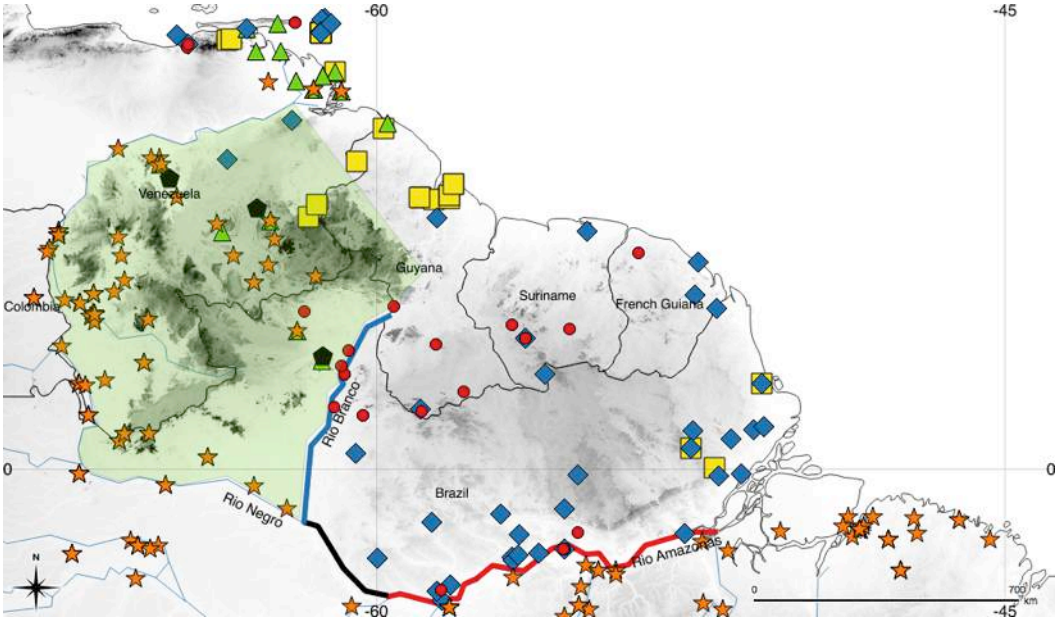



**Figura 174.** Barreira geográfica formada pelos Rios Amazonas (vermelho), parte do Rio Negro (preto) e Rio Branco (azul). Os três rios impedem a passagem dos espécimes de píleo marrom-avermelhado escuro (estrelas laranjas) de uma margem para a outra, mas no interflúvio dos Rios Branco-Negro (área verde), as formas de "píleo claro" (círculos vermelhos, losangos azuis, triângulos verdes e quadrados amarelos) e "píleo escuro" (marrom-avermelhado escuro) encontram-se e intergradam. Os espécimes que apresentam evidências de intergradação entre as formas de "píleo claro" e "píleo escuro" são representados pelos pentágonos pretos.

**Figura 175.** Espécimes do interflúvio dos Rios Branco-Negro demonstrando evidências de intergradação por meio do colorido do píleo. A. Píleo mesclado de marrom avermelhado-escuro e marrom claro (COP 7937, Território Bolívar, Venezuela). B. Píleo mesclado de marrom claro e canela (MPEG 39818, Roraima, Brasil). C. Píleo mesclado de marrom claro e canela (AMNH 76078, Território Bolívar, Venezuela).

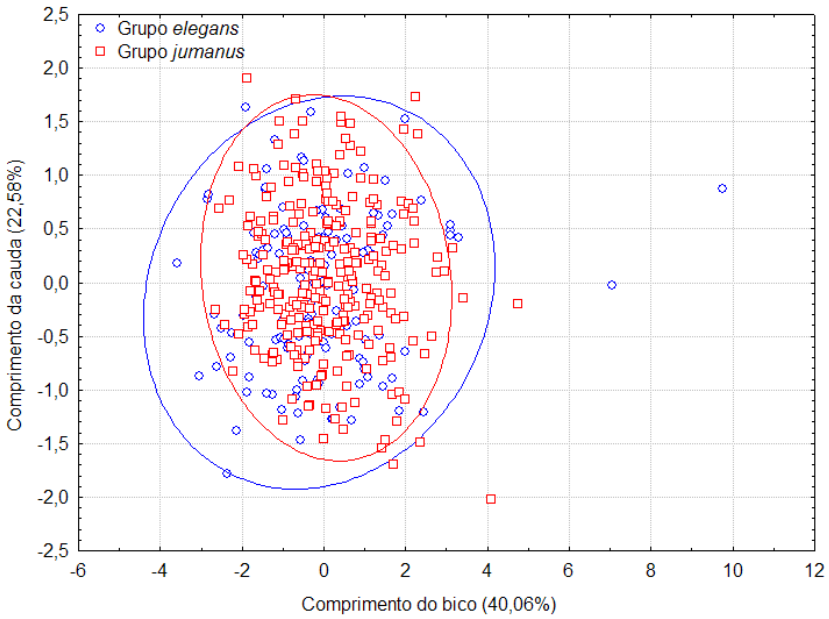



**Figura 176.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos dos grupos *elegans* e *jumanus* de *C. elegans*.

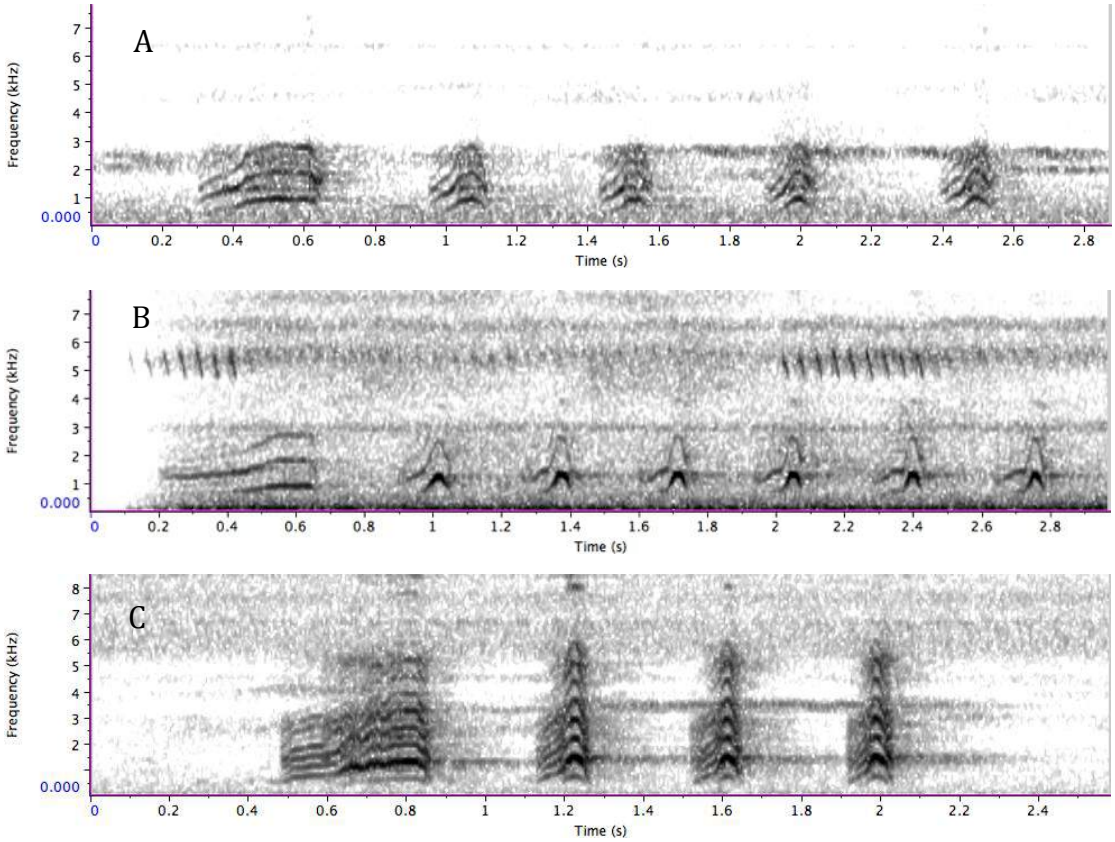



**Figura 177.** Sonogramas de *C. elegans*. A. MC 25598, Suriname. B. MC 65107, Venezuela. C. XC 97536, Equador. Os sonogramas A e C supostamente representam cantos de espécimes dos grupos *elegans* e *jumanus*, respectivamente.

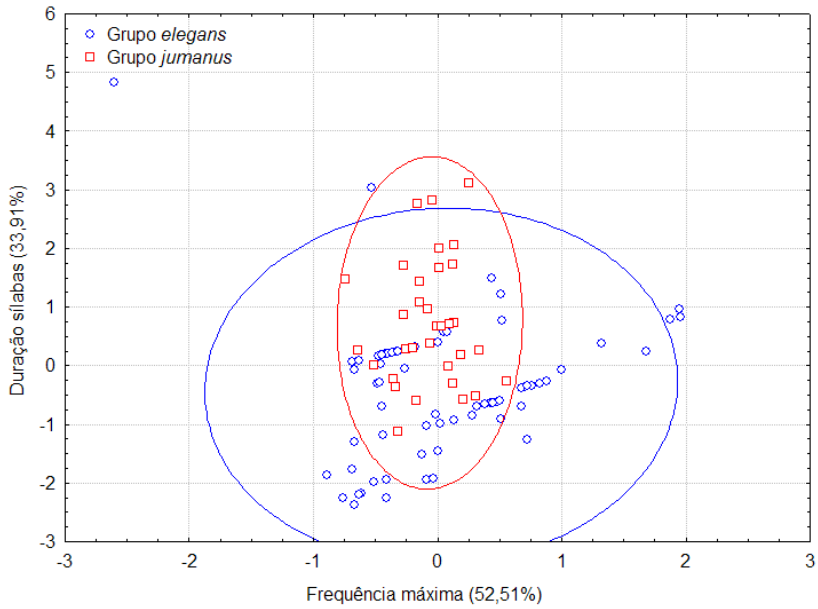



**Figura 178.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres vocais dos grupos *elegans* e *jumanus* de *C. elegans*.

**Figura 179.** Espécimes proveniente do Peru demonstrando a face ventral das asas lisas (esquerda, AMNH 235613, Rio Curaray, Dept. Napo, Peru) e barradas (direita, AMNH 238081, Sarayacu, Dept. Loreto, Peru). Seta preta indica a presença das barrações na face ventral das asas.

**Figura 180.** Prancha 55 de Malherbe (1863). Segundo Slcater & Salvin (1867), a figura nº 1 ilustra um espécime semelhante a *C. citreopygius* Sclater & Salvin, 1867, porém a ilustração nº 3 ilustra a face ventral de uma rêmige da asa barrada, característica não encontrada neste táxon, que possui como caráter diagnóstico a face ventral das asas sem barrações.

**Figura 181.** Síntipos de *C. castaneus* (Wagler, 1829) depositados no Museum für Naturkunde, Berlim. Vista ventral (A) e lateral (B) do espécime ZMB 10628, fêmea. Vista ventral (C) e dorsal (D) do espécime ZMB 10629, macho.

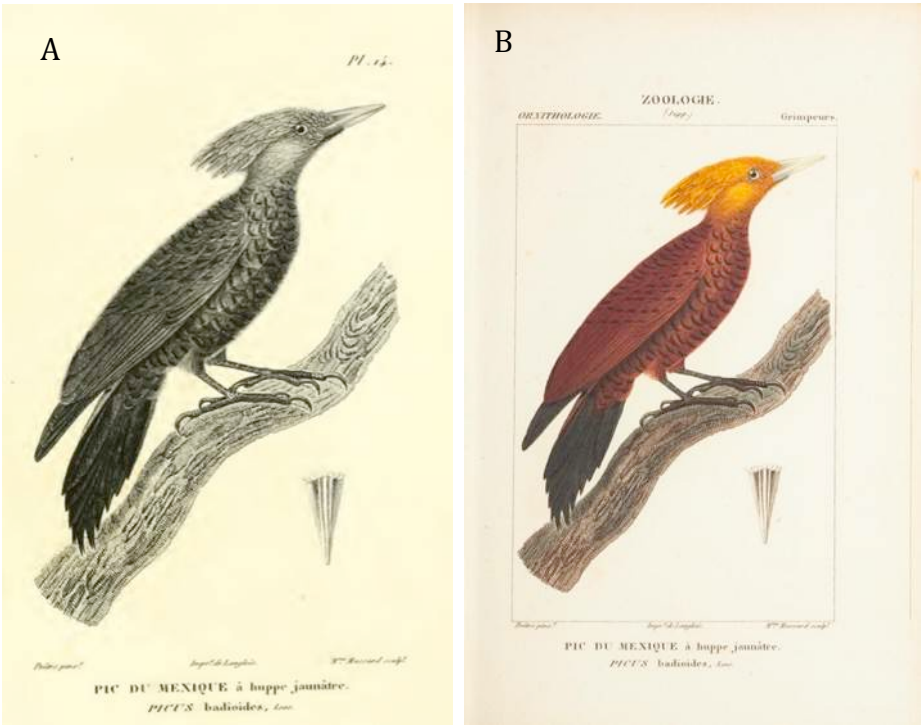



**Figura 182.** Holótipo de *C. badioides* (Lesson, 1830). A. Prancha original retirada de Lesson (1830). B. Prancha colorida retirada de Gervais (1844).

**Figura 183.** Variação do caráter colorido do píleo. Da esquerda para a direita: píleo amarelo-creme (FMNH 41874), amarelo-couro (FMNH 303413) e canela (FMNH 93724).

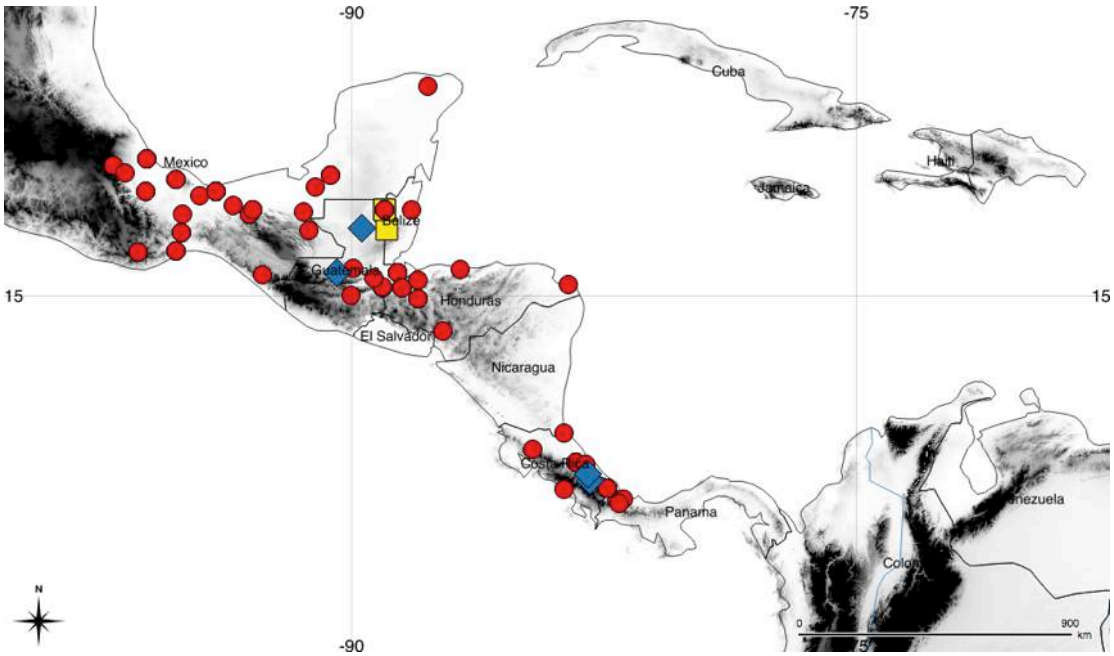



**Figura 184.** Distribuição do caráter colorido do píleo. Píleo amarelo-creme (quadrados amarelos), amarelo-couro (losangos azuis) e canela (círculos vermelhos).

**Figura 185.** Variação do caráter marcações nas rêmiges secundárias e terciárias. Da esquerda para a direita: rêmiges sem marcações (USNM 371715), rêmiges com poucas marcações (USNM 468838) e marcações conspícuas (USNM 317717).

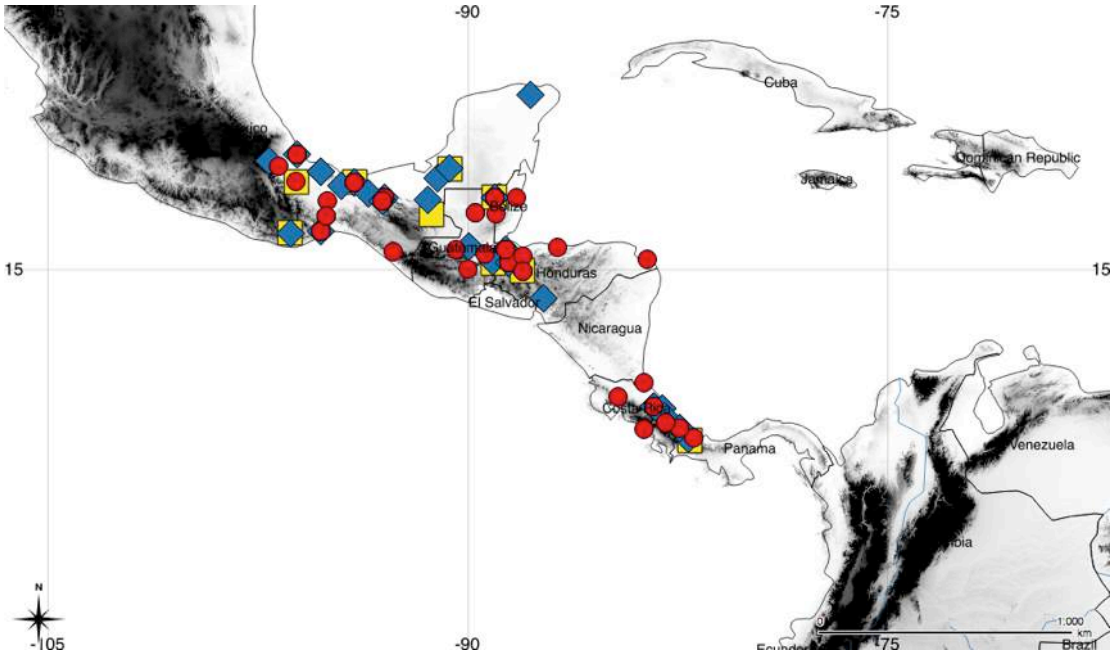



**Figura 186.** Distribuição do caráter marcações nas rêmiges secundárias e terciárias. Rêmiges sem marcações (círculos vermelhos), rêmiges com poucas marcações (losangos azuis) e rêmiges com marcações conspícuas (quadrados amarelos).

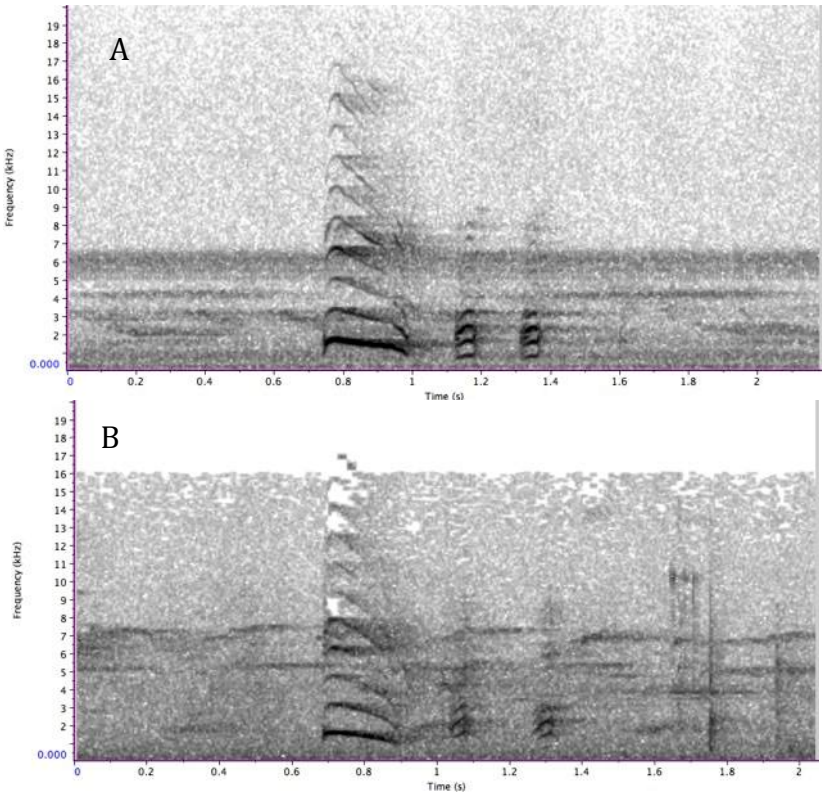



**Figura 187.** Sonogramas de *C. castaneus*. A. MC 6789, Stann Creek, Belize. B. XC 178032, Parque Nacional Patuca, Olancho, Honduras.

**Figura 188.** Etiqueta do síntipo ZMB 19629 ilustrando a localidade tipo de *C. castaneus* (Valle Real) e o nome do coletor (Deppe).

**Figura 189.** Lectótipo de *C. grammicus* (Natterer & Malherbe, 1845) depositado no Naturhistorischen Museums Wien, Viena, Áustria (NMW 40791, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 190.** Holótipo de *C. g. latifasciatus* Seilern, 1936 depositado no National Museum, Praga, República Tcheca (NMP P6V-018508, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal. Foto: Jirí Milkovsky.

**Figura 191.** Holótipo de *C. g. subcervinus* Todd, 1937 depositado no Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, Estados Unidos (CMNH 76440, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 192.** Holótipo de *C. g. undulatus* Todd, 1937 depositado no Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, Estados Unidos (CMNH 32433, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 193.** Variação do caráter colorido do manto. De cima para baixo: ventre marrom-ruivo (MPEG 17194) e canela (MPEG 59010).

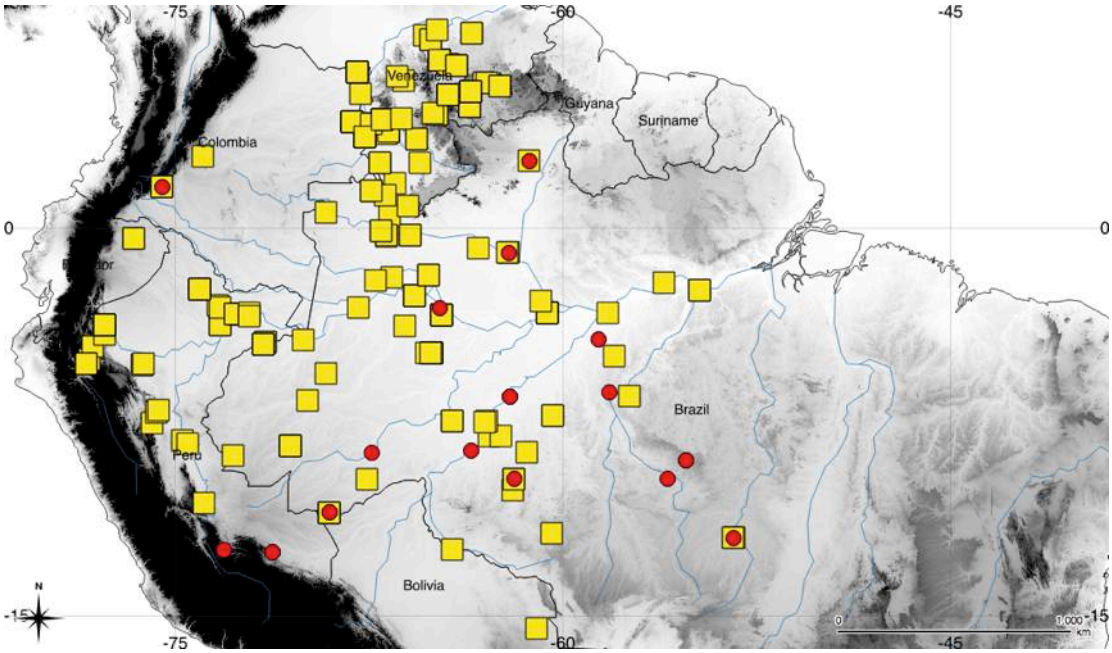



**Figura 194.** Distribuição do caráter colorido do manto. Manto canela (círculos vermelhos) e manto marrom-ruivo (quadrados amarelos).

**Figura 195.** Variação no caráter largura das barrações pretas do dorso em relação às castanhas. Da esquerda para a direita: barrações pretas mais finas que as castanhas (COP 29523) e da mesma largura (COP 12688).

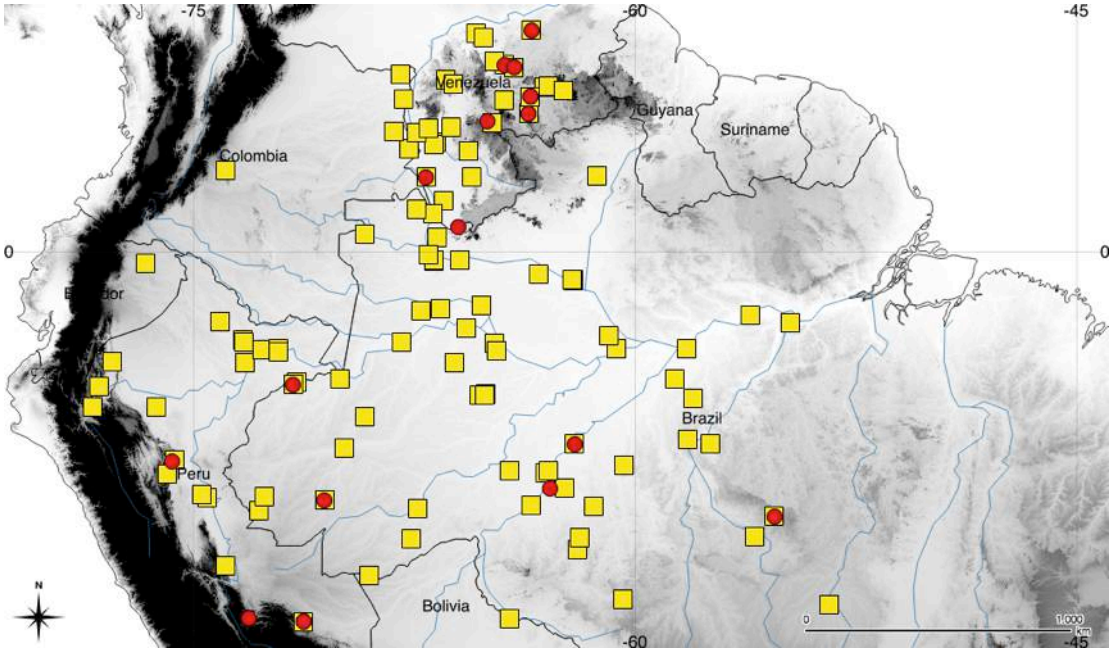



**Figura 196.** Distribuição do caráter largura das barrações pretas do dorso em relação às castanhas. Barrações pretas da mesma largura que as castanhas (círculos vermelhos) e mais finas (quadrados amarelos).

**Figura 197.** Variação do caráter barrações no manto. Da esquerda para a direita: barrações ausentes (COP 52158), poucas barrações (COP 52160), moderadamente barrado (COP 21619) e fortemente barrado (COP 34868).

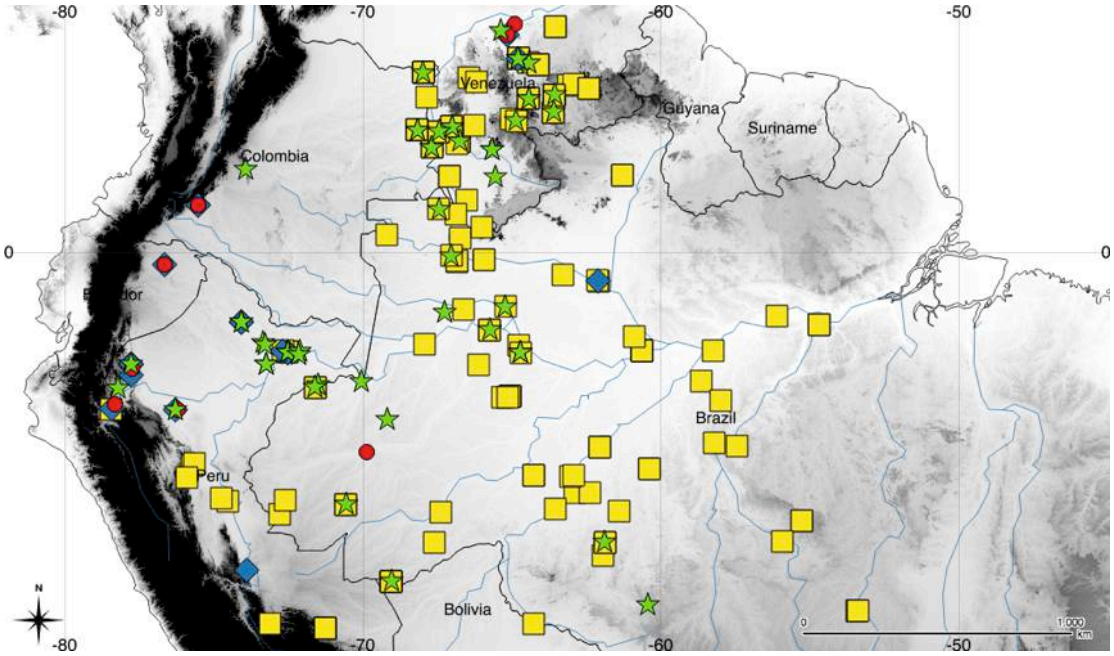



**Figura 198.** Distribuição do caráter barrações no manto. Barrações ausentes (círculos vermelhos), poucas barrações (losangos azuis), moderadamente barrado (estrelas verdes) e fortemente barrado (quadrados amarelos).

**Figura 199.** Variação do caráter barrações nas coberteiras alares. Da esquerda para a direita: coberteiras alares fortemente barradas (USNM 446471), moderadamente barradas (USNM 446468) e pouco barradas (USNM 325955).

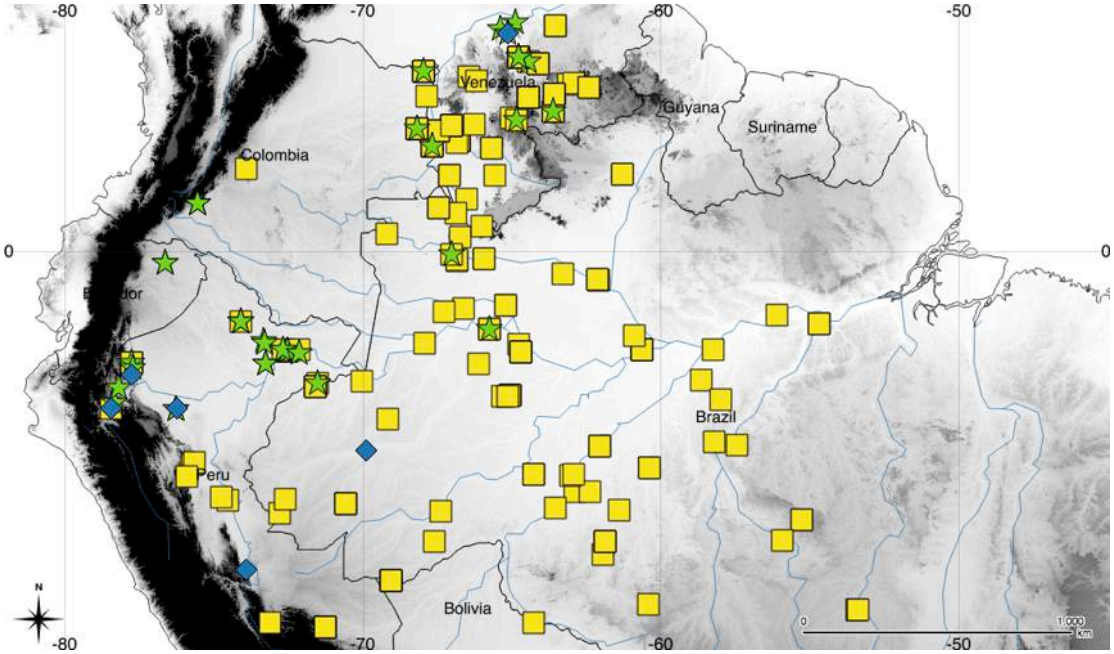



**Figura 200.** Distribuição do caráter barrações nas coberteiras alares. Coberteiras alares pouco barradas (losangos azuis), moderadamente barradas (estrelas verdes) e fortemente barradas (triângulos amarelos).

**Figura 201.** Variação do caráter barrações nas rêmiges secundárias e terciárias. Da esquerda para a direita: rêmiges secundárias e terciárias fortemente barradas (USNM 325955), moderadamente barradas (USNM 328501), pouco barradas (USNM 446470) e sem barrações (USNM 446471).

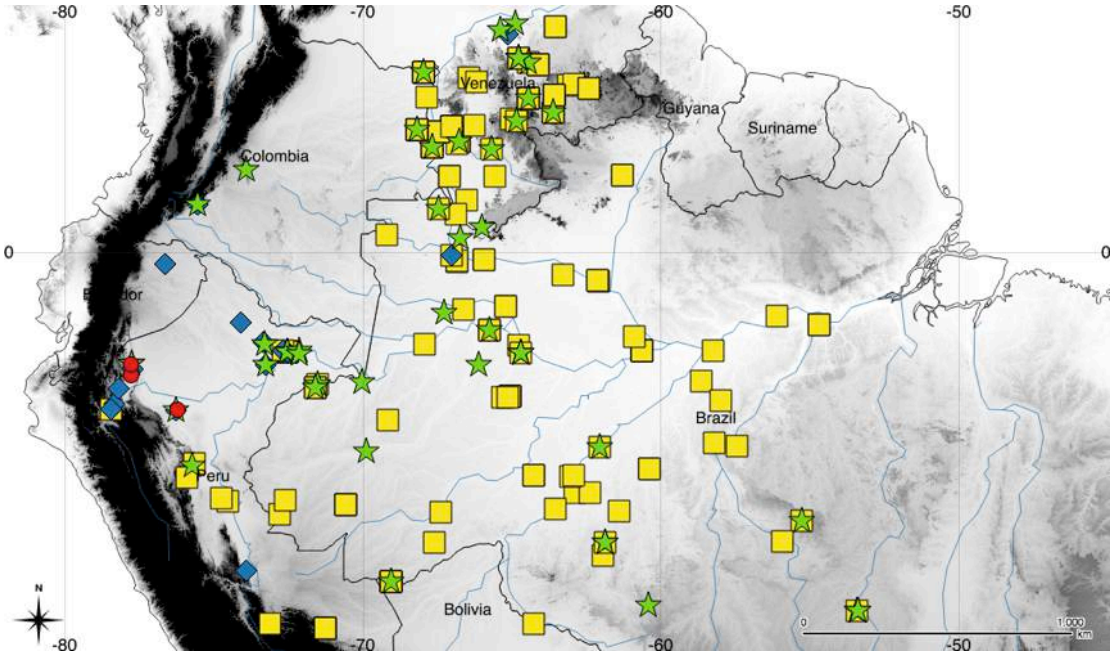



**Figura 202.** Distribuição do caráter barrações nas rêmiges secundárias e terciárias. Rêmiges secundárias e terciárias fortemente barradas (quadrados amarelos), moderadamente barradas (estrelas verdes), pouco barradas (losangos azuis) e sem barrações (círculos vermelhos).

**Figura 203.** Variação do caráter largura das barrações pretas das asas em relação às barrações castanhas. Da esquerda para a direita: barrações pretas da mesma largura das barrações castanhas (COP 29523), barrações pretas com a metade da largura das castanhas (MPEG 57567) e barrações pretas com menos da metade da largura das castanhas (COP 25255).

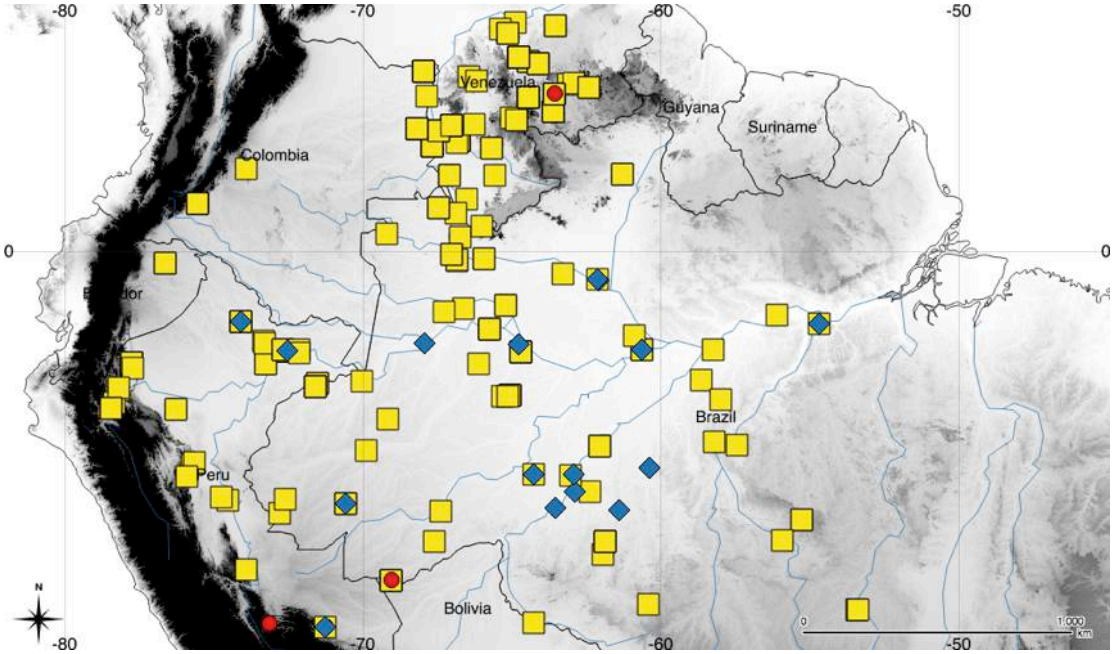



**Figura 204.** Distribuição do caráter largura das barrações pretas das asas em relação às barrações castanhas. Barrações pretas da mesma largura das barrações castanhas (círculos vermelhos), barrações pretas com a metade da largura das castanhas (losangos azuis) e barrações pretas com menos da metade da largura das castanhas (quadrados amarelos).

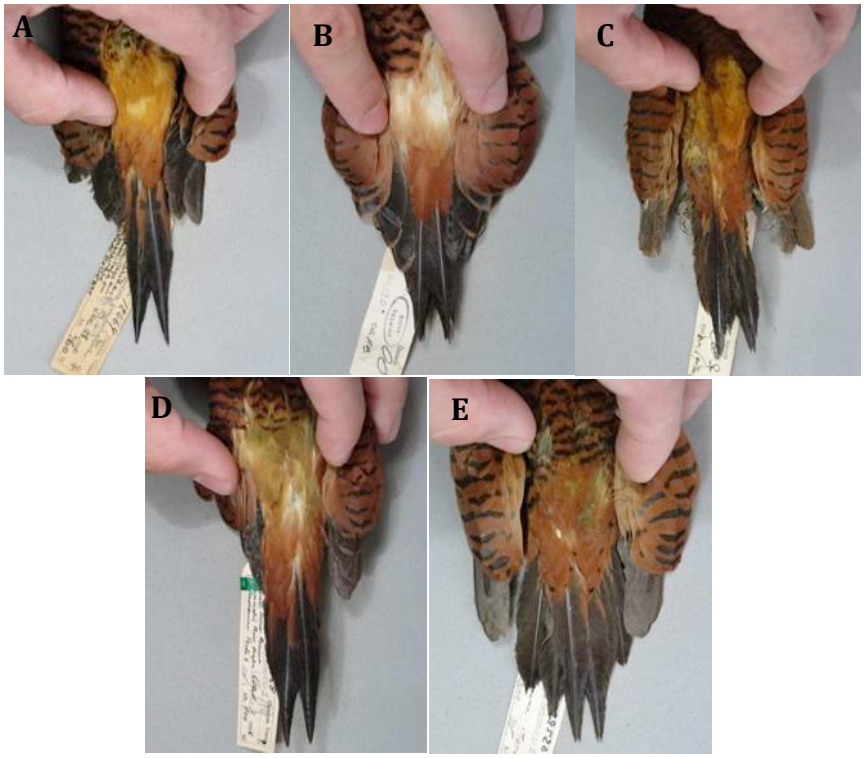



**Figura 205.** Variação do caráter colorido do uropígio. A. Uropígio amarelo claro mais amarelo-couro (COP 12669). B. Amarelo claro mais marrom (COP 20796). C. Marrom mais amarelo-couro (COP 39131). D. Amarelo-esverdeado mais amarelo-couro (COP 34868). E. Amarelo-esverdeado mais marrom (COP 29520).

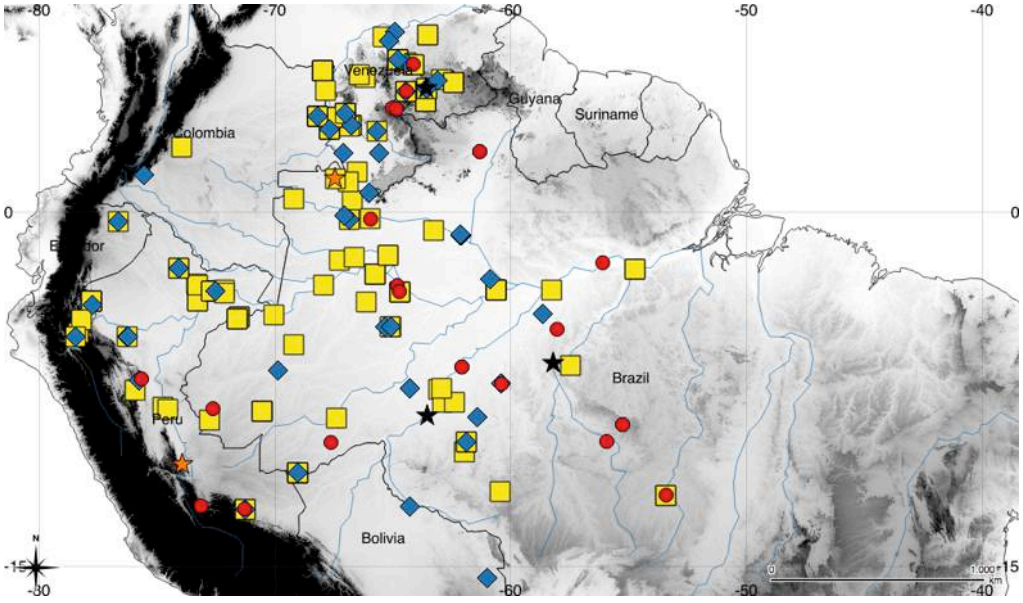



**Figura 206.** Distribuição do caráter colorido do uropígio. Uropígio amarelo claro + amarelo-couro (círculos vermelhos), amarelo claro + marrom (losangos azuis), marrom + amarelo-couro (quadrados amarelos), amarelo-esverdeado + amarelo-couro (estrelas verdes), e amarelo-esverdeado + marrom (estrelas pretas).

**Figura 207.** Variação do caráter alto peito. Da esquerda para a direita: alto peito escamado (COP 38387), quase totalmente preto (COP 76595) e marcações em formato de laço (COP 25255).

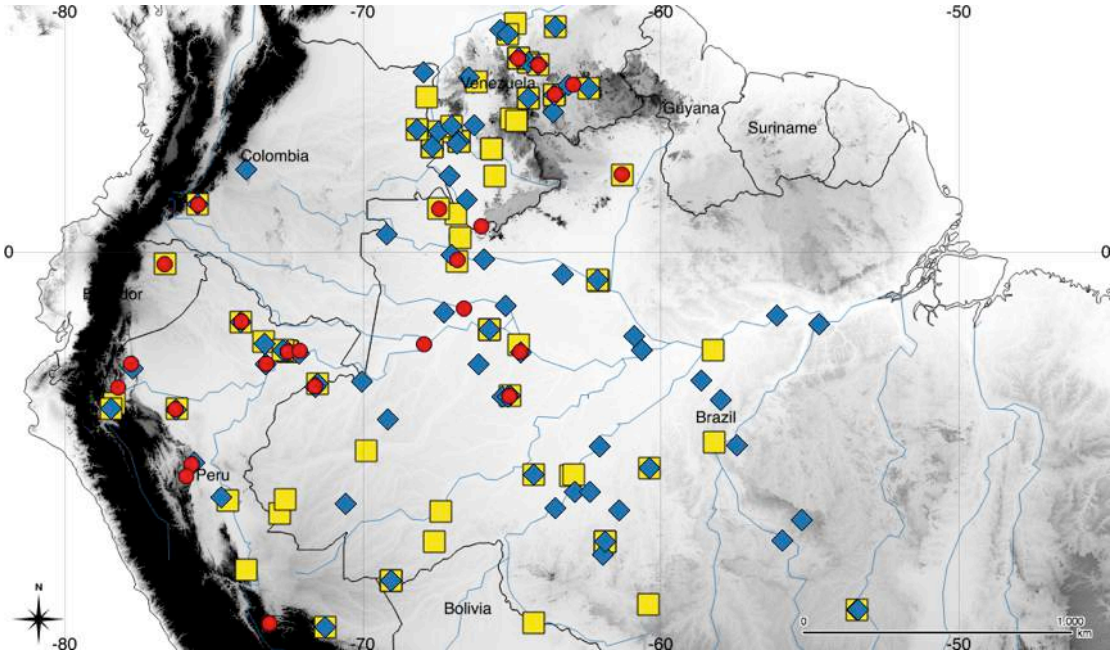



**Figura 208.** Distribuição do caráter alto peito. Alto peito escamado (losangos azuis), quase totalmente preto (círculos vermelhos) e marcações em formato de laço (quadrados amarelos).

**Figura 209.** Variação do caráter colorido do ventre. Da cima para baixo: ventre marrom-ruivo (MPEG 17194) e canela (MPEG 59010).

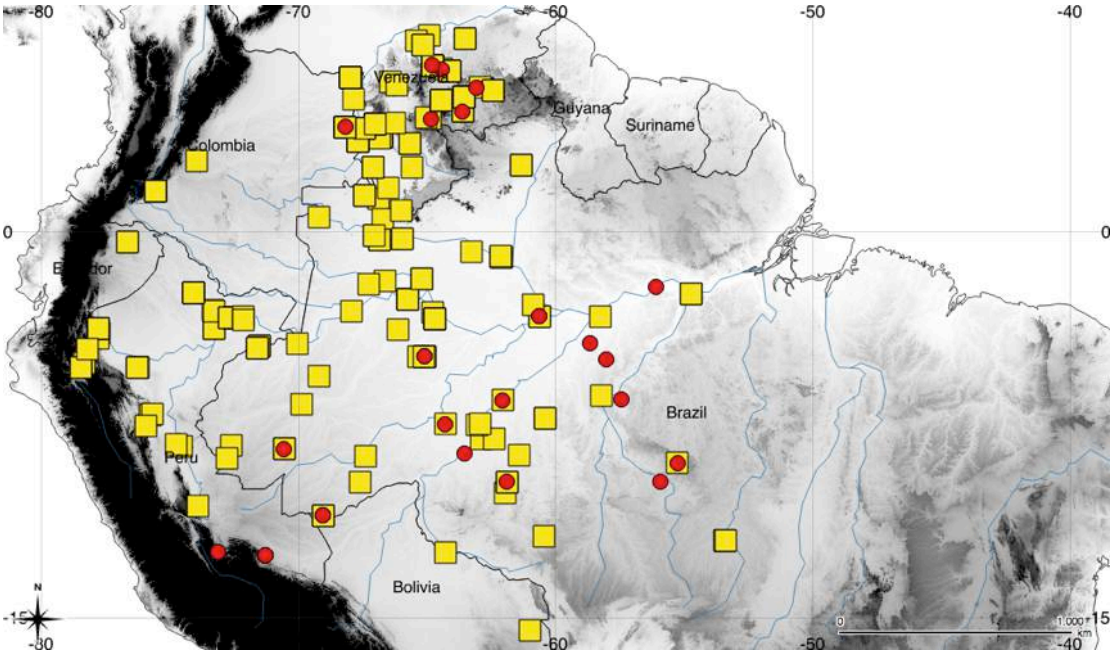



**Figura 210.** Distribuição do caráter colorido do ventre. Ventre canela (círculos vermelhos) e ventre marrom-ruivo (quadrados amarelos).

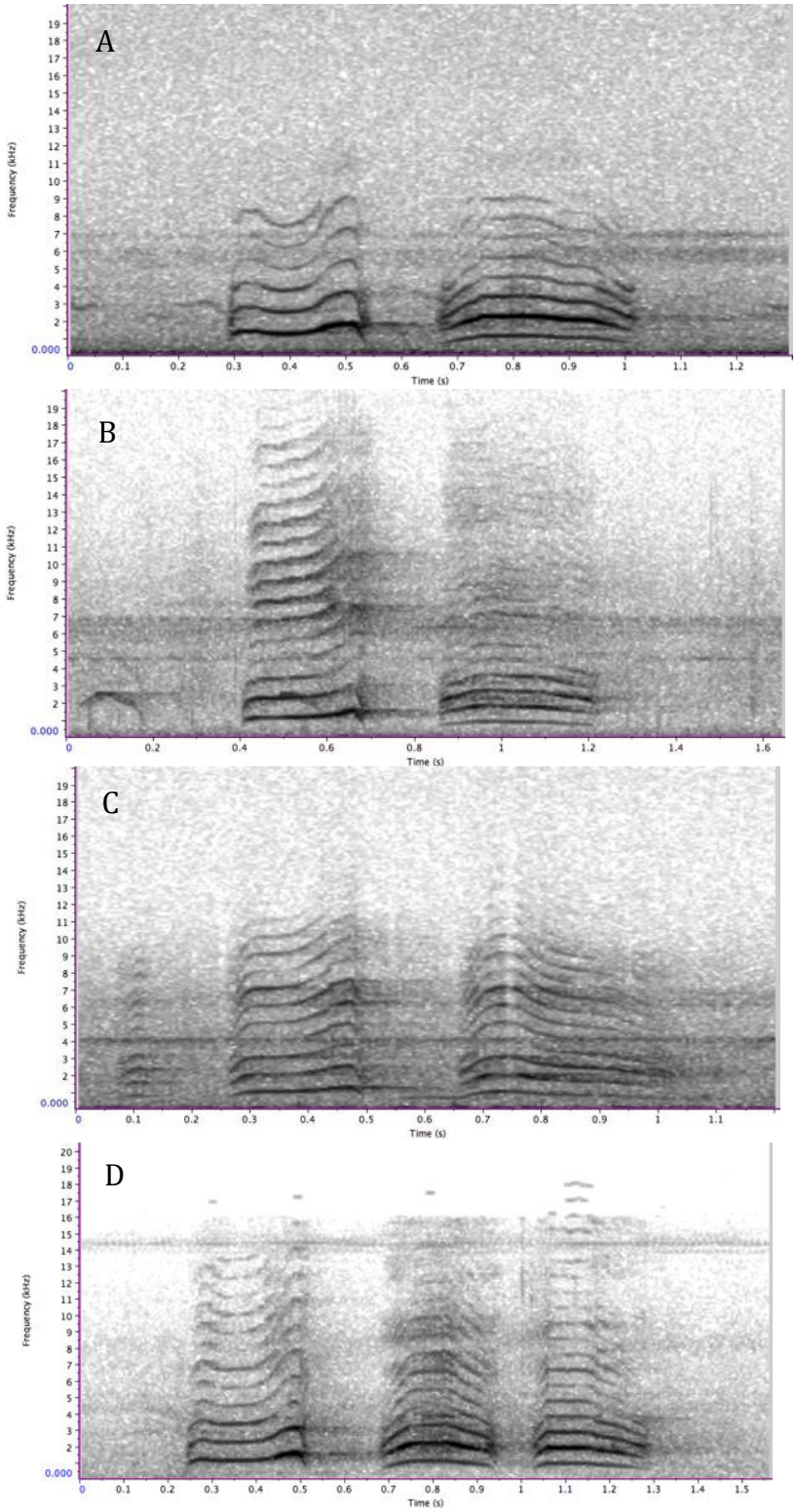



**Figura 211.** Sonogramas de *C. grammicus*. A. MC 69421, Pico San Carlos-Solano, Amazonas, Venezuela. B. MC 88437, Reserva Ecológica Cristalino, Rio Cristalino, Mato Grosso, Brasil. C. MC 101882, Serranía Chuchilla, Pilon Lajas Biosphere Reserve, La Paz, Bolívia. D. XC 114793, Jatun Sacha Biological Station, Napo, Equador.

**Figura 212.** Holótipo de *C. undatus* (Linnaeus, 1766). Prancha nº 332 retirada de Edwards (1764).

**Figura 213.** Holótipo (figura 1) de *C. rufus* (Gmelin, 1788). Prancha nº 694 retirada de Daubenton (1775).

**Figura 214.** Holótipo de *C. u. amacurensis* Phelps & Phelps, Jr., 1950, depositado no American Museum of Natural History (COP 48035, macho). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

**Figura 215.** Variação do caráter colorido do píleo. Da esquerda para a direita: píleo marrom (AMNH 430634), canela (AMNH 805540) e amarelo-couro (AMNH 488325).

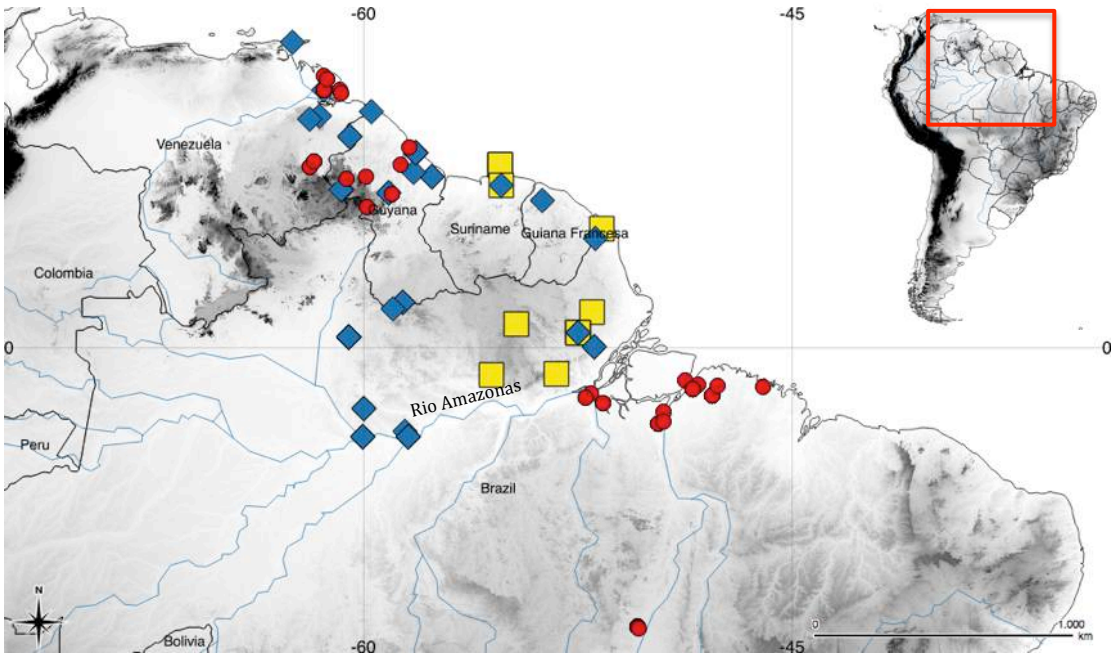



**Figura 216.** Distribuição do caráter colorido do píleo. Píleo marrom (círculos vermelhos), píleo canela (losangos azuis) e píleo amarelo-couro (quadrados amarelos).

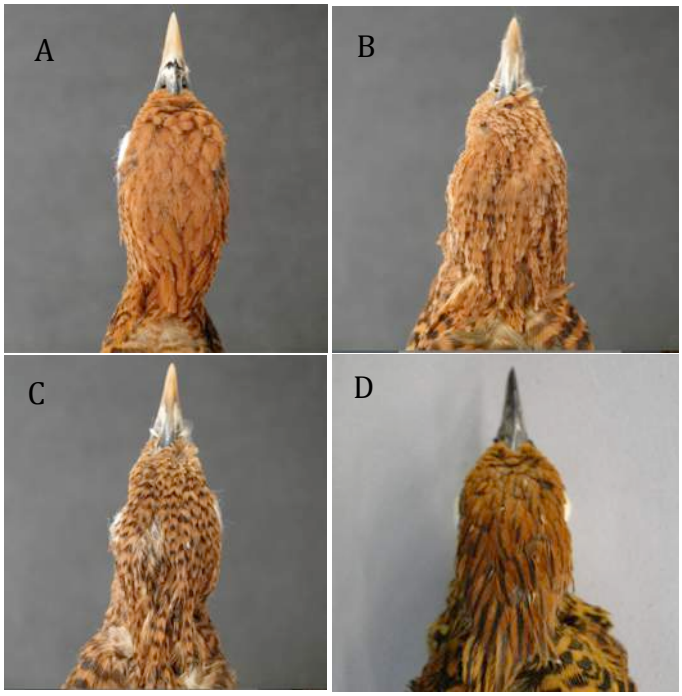



**Figura 217.** Variação do caráter marcações no píleo. A. píleo sem marcações (FMNH 372733). B. Píleo com poucas máculas (FMNH 120178). C. Píleo horizontalmente barrado (FMNH 120179). D. Píleo longitudinalmente barrado (MZUSP 44361).

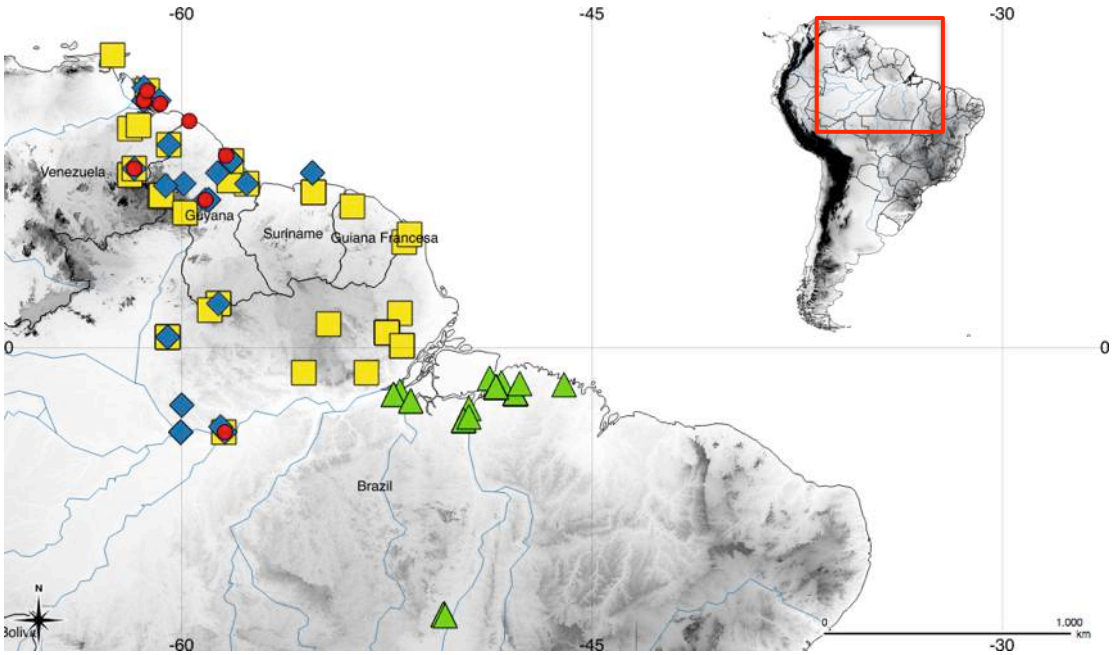



**Figura 218.** Distribuição do caráter marcações no píleo. Píleo sem marcações (círculos vermelhos), píleo com poucas máculas (losangos azuis), píleo barrado horizontalmente (quadrados amarelos) e píleo barrado longitudinalmente (triângulos verdes).

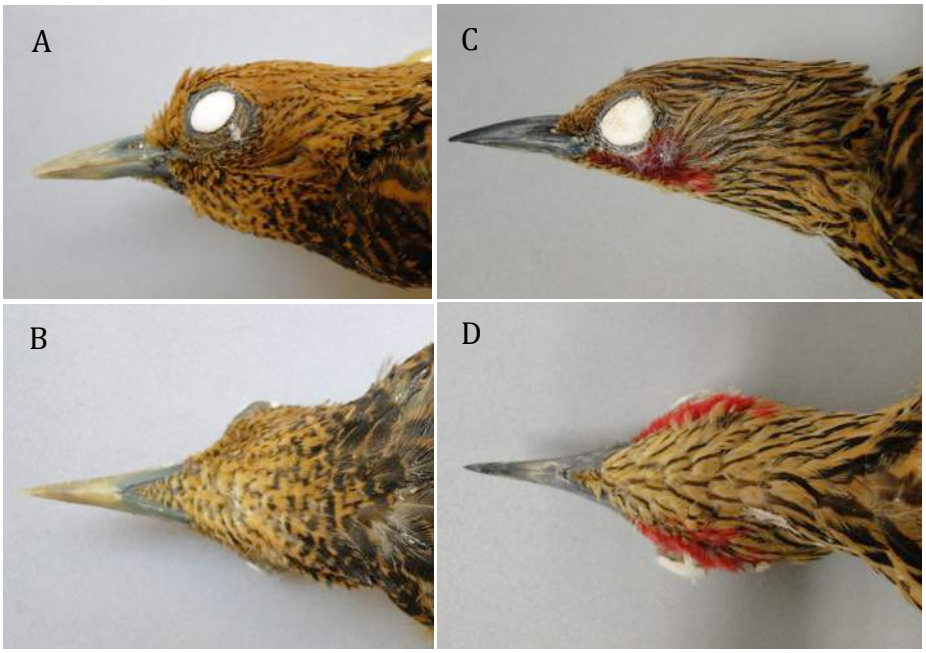



**Figura 219.** Variação do caráter marcações no pescoço e garganta. A e B. Pescoço e garganta barradas horizontalmente (USNM 625154). C e D. Pescoço e garganta barradas longitudinalmente (MPEG 61716).

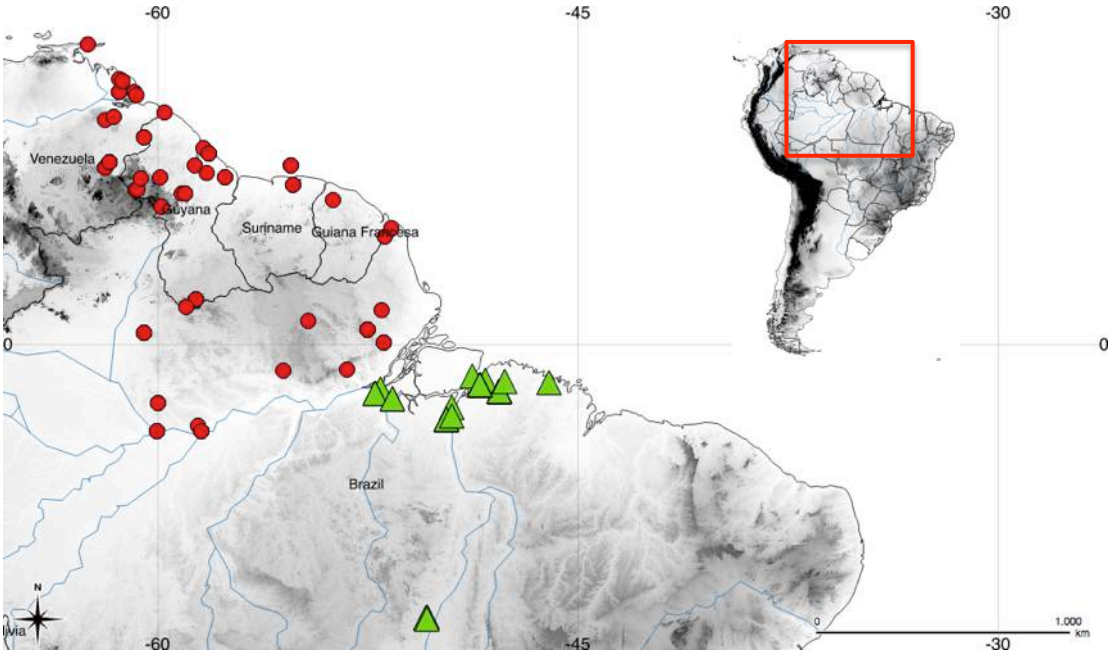



**Figura 220.** Distribuição do caráter marcações no pescoço e garganta. Pescoço e garganta com barrações horizontais (círculos vermelhos) e pescoço e garganta com barrações longitudinais (triângulos verdes).

**Figura 221.** Variação do caráter colorido do uropígio. Da esquerda para a direita: uropígio amarelo-couro invadido de amarelo claro (MN 48809) e canela (COP 48809).

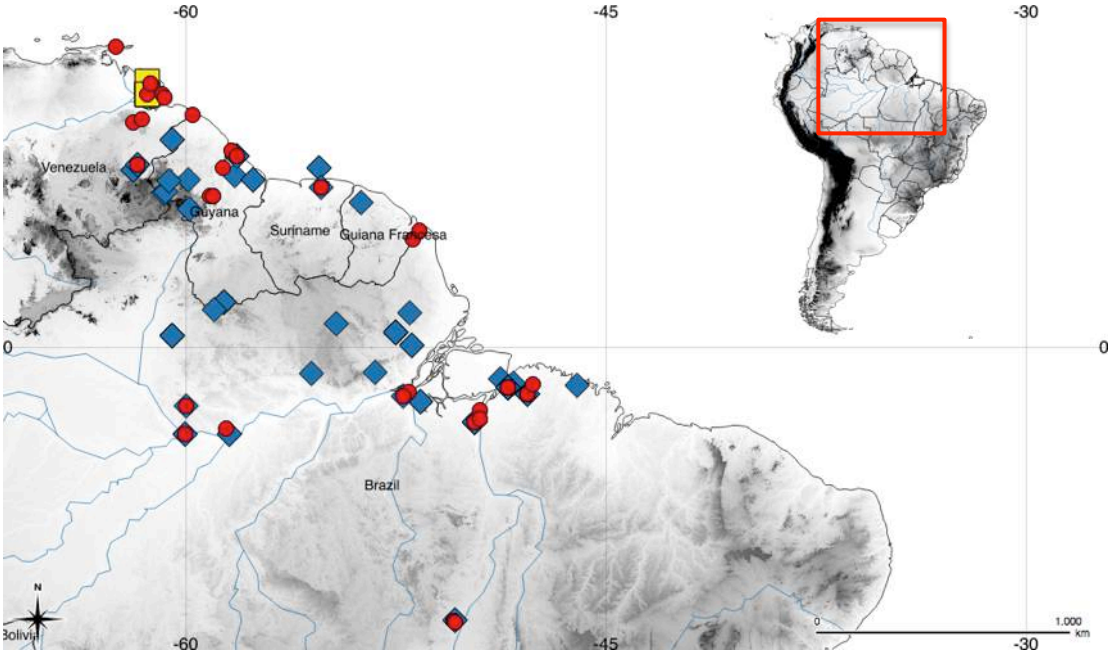



**Figura 222.** Distribuição do caráter colorido do uropígio. Uropígio canela (círculos vermelhos) e uropígio amarelo-couro invadido de amarelo claro (losangos azuis).

**Figura 223.** Variação do caráter colorido do ventre. Da esquerda para a direita: vente amarelo-couro (MZUSP 31970) e canela (COP 48040).

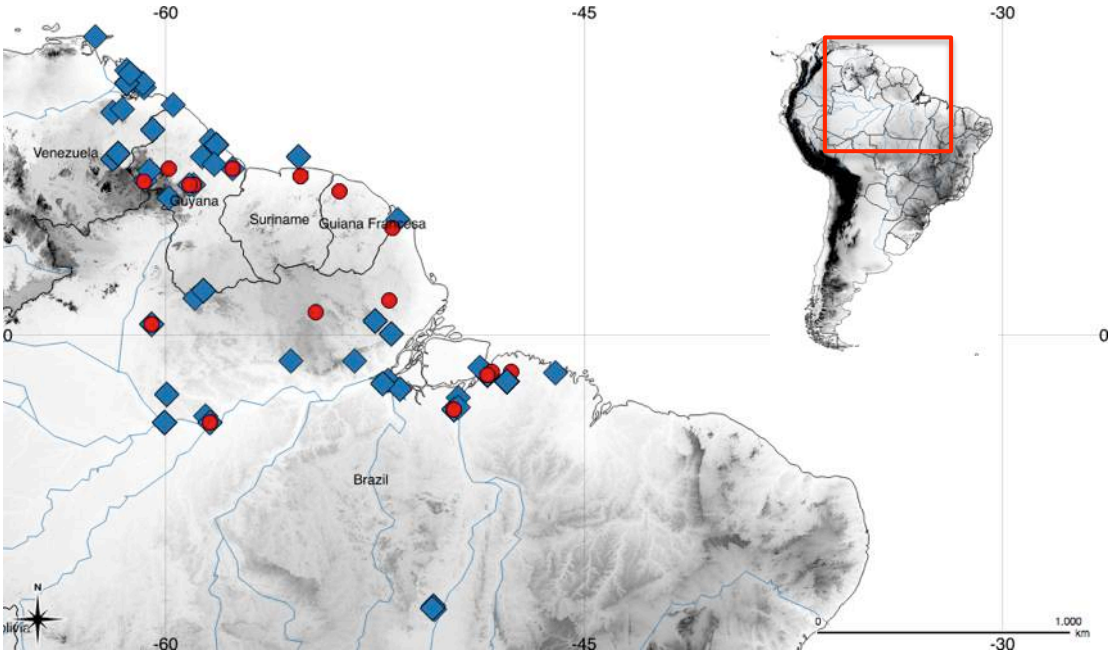



**Figura 224.** Distribuição do caráter colorido do ventre. Ventre amarelo-couro (círculos vermelhos) e canela (losangos azuis).

**Figura 225.** Variação do caráter alto peito. Da esquerda para a direita: alto peito escamado (USNM 513184), barrado (USNM 55204) e com penas pretas com bordas castanhas (USNM 586338).

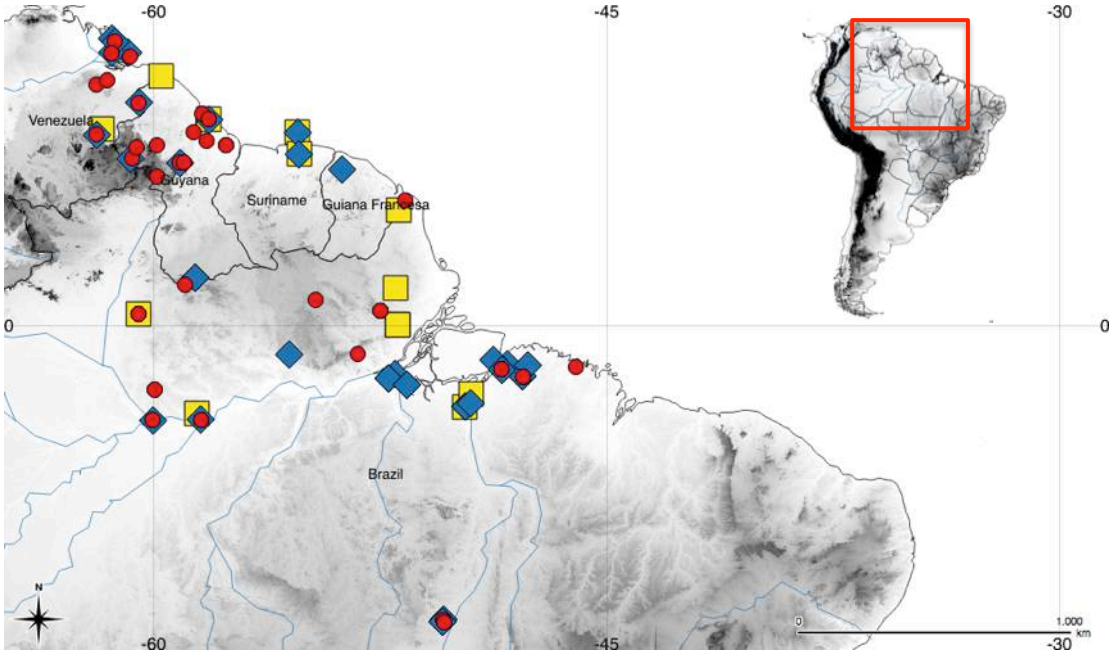



**Figura 226.** Distribuição do caráter alto peito. Alto peito com penas pretas com bordas castanhas (círculos vermelhos), escamado (losangos azuis) e barrado (quadrados amarelos).

**Figura 227.** Variação do caráter retrizes. A e B. Faces ventral e dorsal barradas de castanho (COP 46062). C e D. Face ventral lisa e dorsal com somente as retrizes centrais barradas de preto (AMNH 430635).

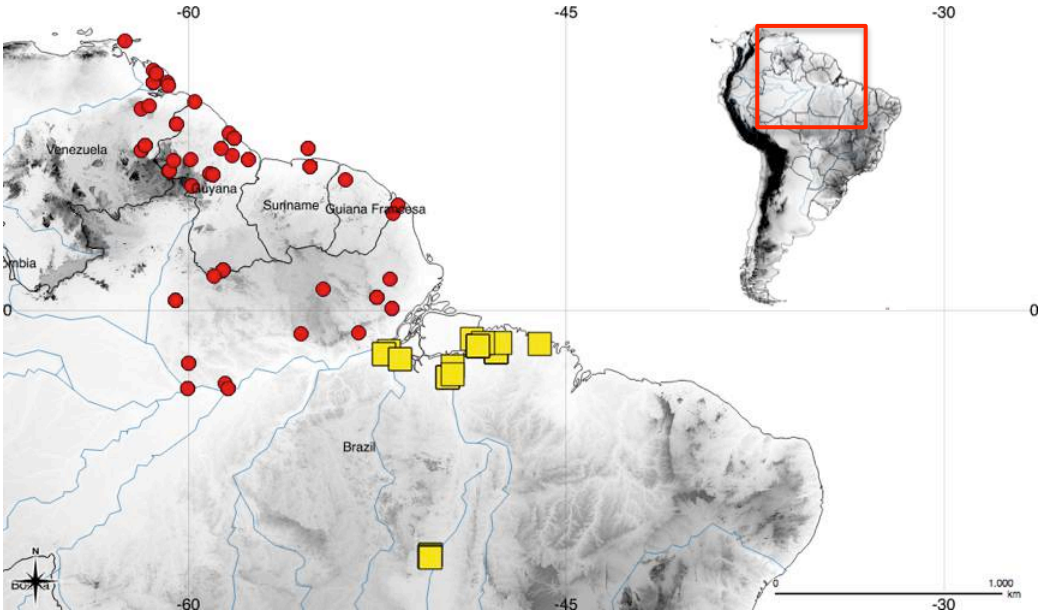



**Figura 228.** Distribuição do caráter retrizes. Faces ventral e dorsal barradas de castanho (círculos vermelhos) e face ventral lisa e dorsal com somente as retrizes centrais barradas de preto (quadrados amarelos).

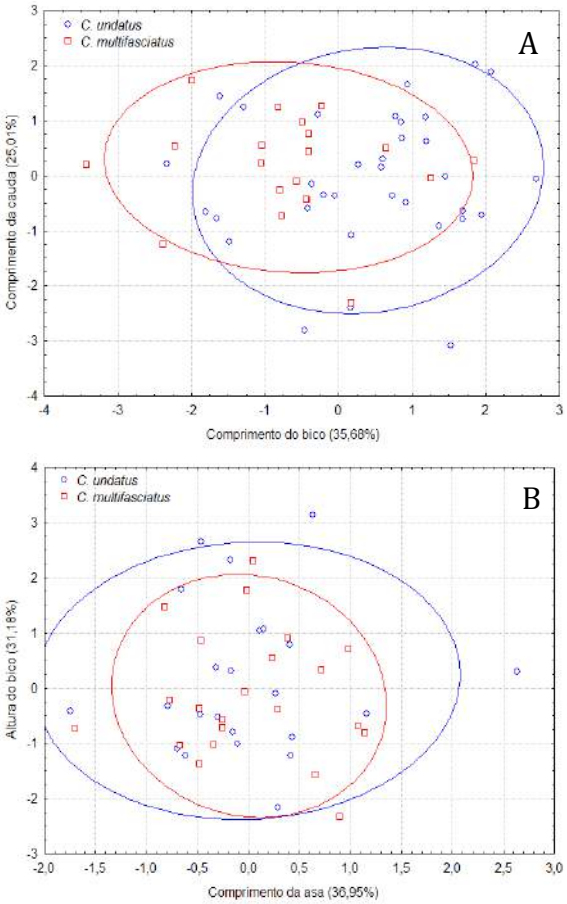



**Figura 229.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres morfométricos de *C. undatus* e *C. multifasciatus*.

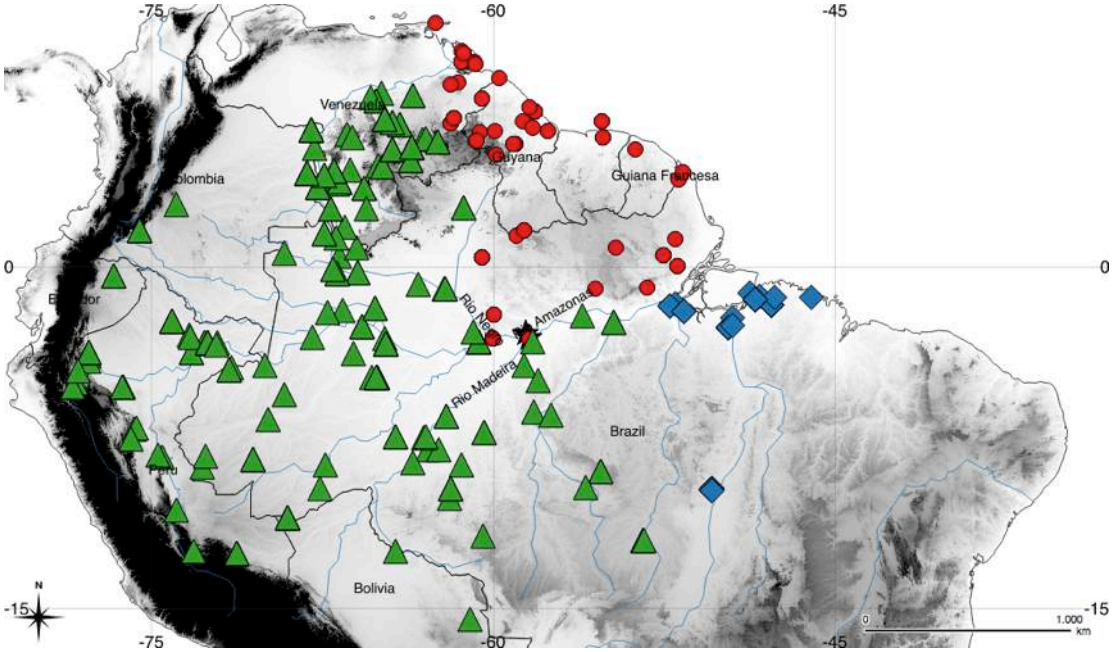



**Figura 230.** Distribuição das espécies *C. grammicus* (triângulos verdes), *C. undatus* (círculos vermelhos) e *C. multifasciatus* (losangos azuis).

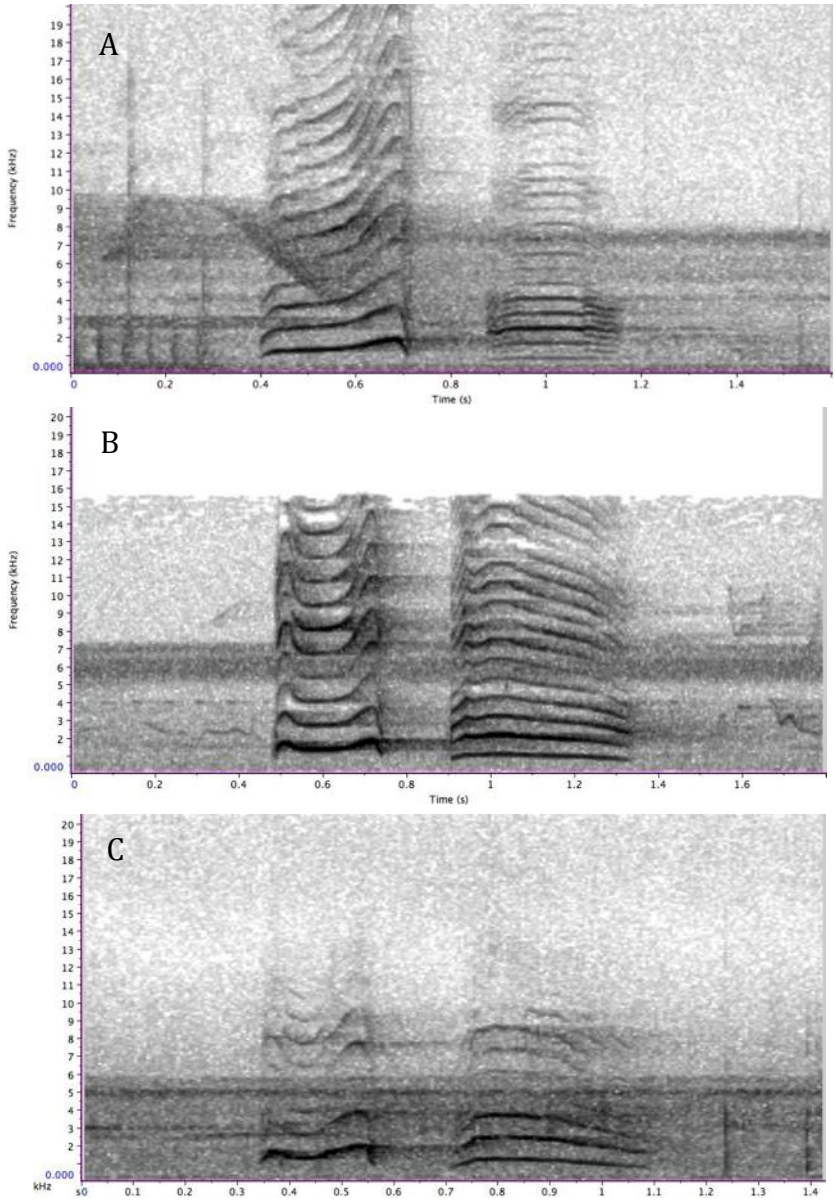



**Figura 231.** Sonogramas de *C. multifasciatus* e *C. undatus*. A. *Celeus multifasciatus*, MC 113057, Floresta Nacional de Caxiuana, Estação Científica Ferreira Penna, Pará, Brasil. B. *Celeus undatus*, XC 188525, Manaus, Brasil. C. *Celeus undatus*, MC 69415, Río Grande, El Palmar, Aragua, Venezuela.

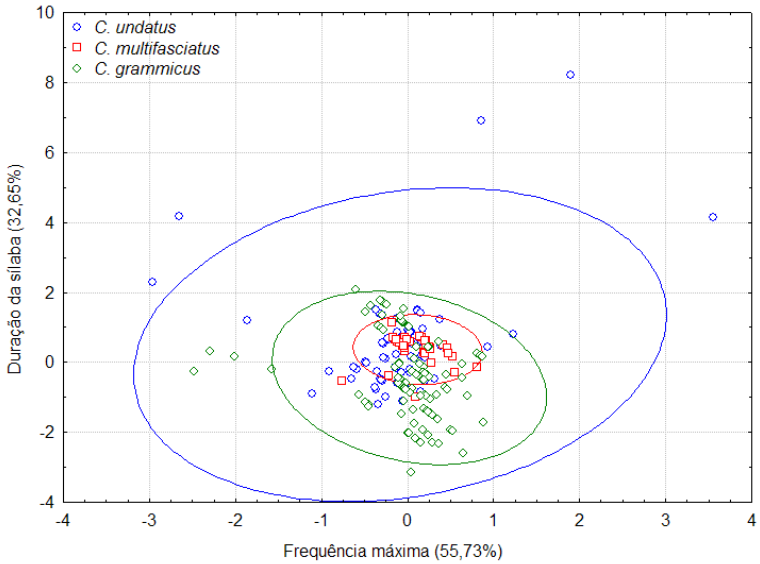



**Figura 232.** Gráfico Scatterplot ilustrando os resultados da análise de componentes principais (PCA) dos caracteres vocais de *C. undatus*, C. *multifasciatus* e *C. grammicus*.

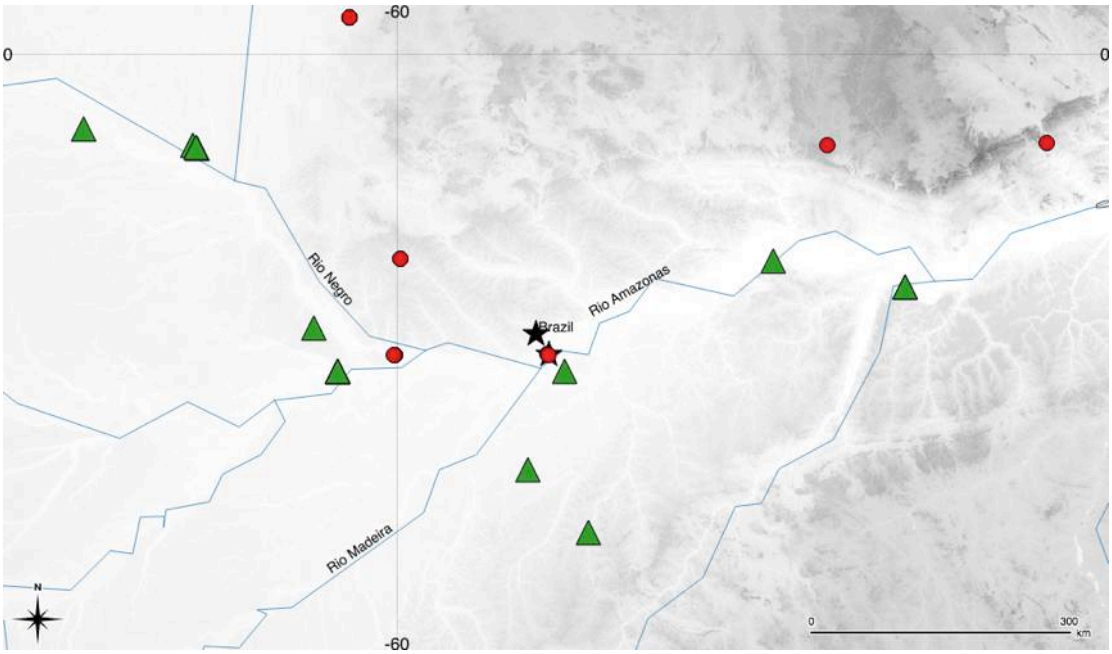



**Figura 233.** Suposta área de contato entre *C. undatus* (círculos vermelhos) e *C. grammicus* (triângulos verdes) no interflúvio entre os Rios Amazonas e Negro e zona híbrida entre *C. grammicus* e *C. undatus* ao norte do Rio Amazonas, próximo a sua confluência com o Rio Madeira. As estrelas pretas ilustram os híbridos entre *C. undatus* e *C. grammicus* (ver figura 1.141), localizados próximos a cidade de Itacoatiara, Amazonas.

**Figura 234.** Híbridos entre *C. undatus* e *C. grammicus*. Observar o uropígio liso, característico de *C. grammicus* e as retrizes barradas, característica de *C. undatus*. A. MN 47181, Itacoatiara, AM, Brasil. B. MZUSP 23602, Igarapé Aniba, Rio Amazonas, AM, Brasil.

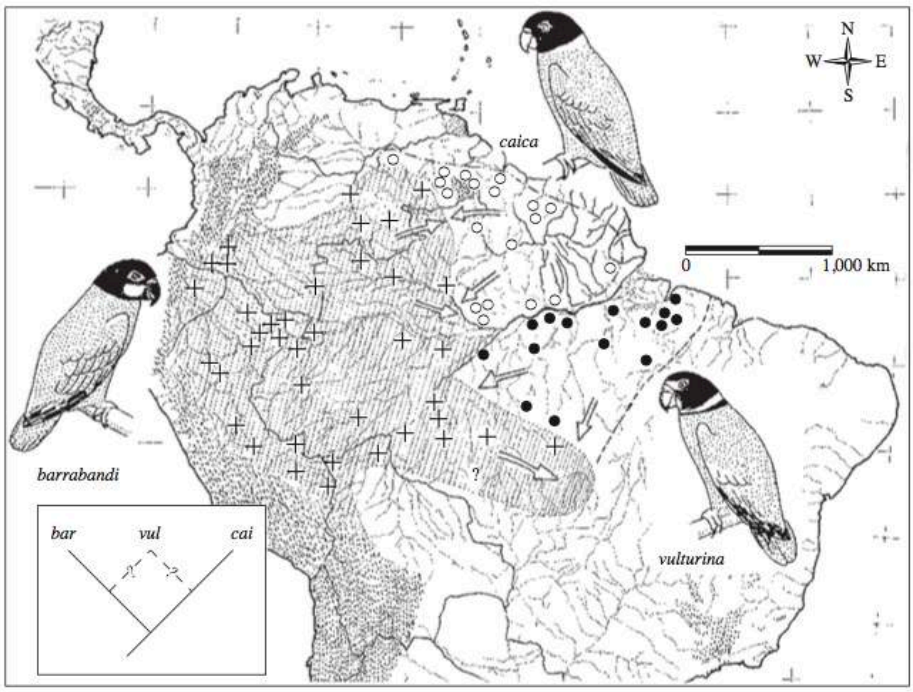



**Figura 235.** Distribuição das espécies *Pyrilia vulturina*, *P. caica* e *P. barrabandi* na Amazônia, segundo Haffer (2008). O padrão de distribuição das espécies do gênero *Pyrilia* é concordante com a distribuição de *C. undatus*, *C. multifasciatus* e *C. grammicus* (ver figura 1.137).

**Figura 236.** Síntipos de *C. multifasciatus* Malherbe, 1845, depositados no Naturhistorischen Museums Wien, Viena, Áustria (NMW 57565, fêmea; NMW 57562, macho; NMW 57564, fêmea). Da esquerda para a direita: vista ventral e dorsal.

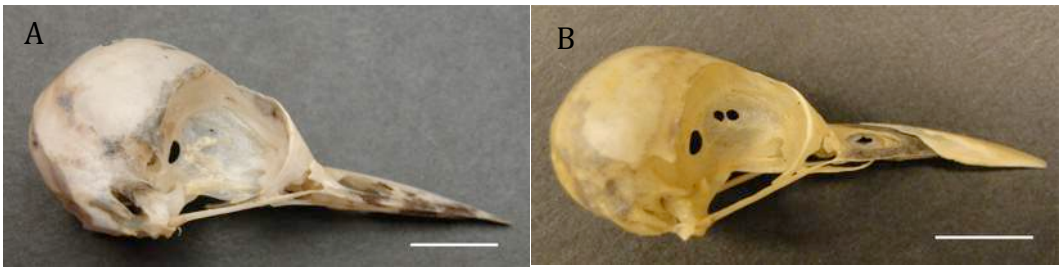



**Figura 237.** Caráter 0 – Forma do crânio em vista lateral. A. Arredondada (USNM 621987, *C. torquatus*). B. Ovalada (AMNH 15064, *C. grammicus*).

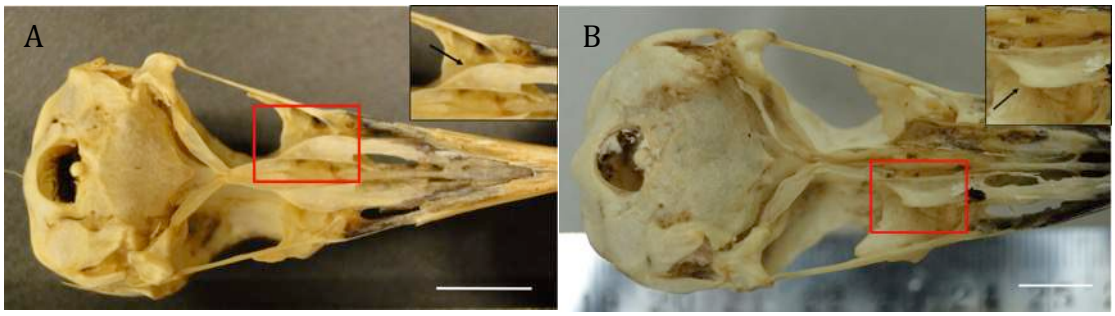



**Figura 238.** Caráter 1 – Ângulo caudolateral do palatino. A. Ausente (AMNH 15065, *C. elegans*). B. Presente (LSUMZ 121051, *C. tinnunculus*). As setas pretas indicam o posicionamento do ângulo caudolateral do palatino.

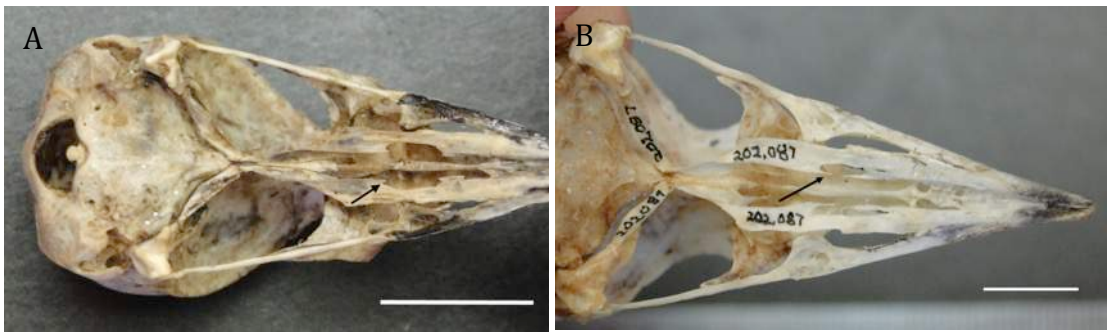



**Figura 239.** Caráter 2 – Tamanho do processo rostral do palatino. A. Curto (UMMZ 159414, *C. undatus*). B. Longo (UMMZ 202087, *C. flavus*). As setas pretas indicam o processo rostral do palatino.

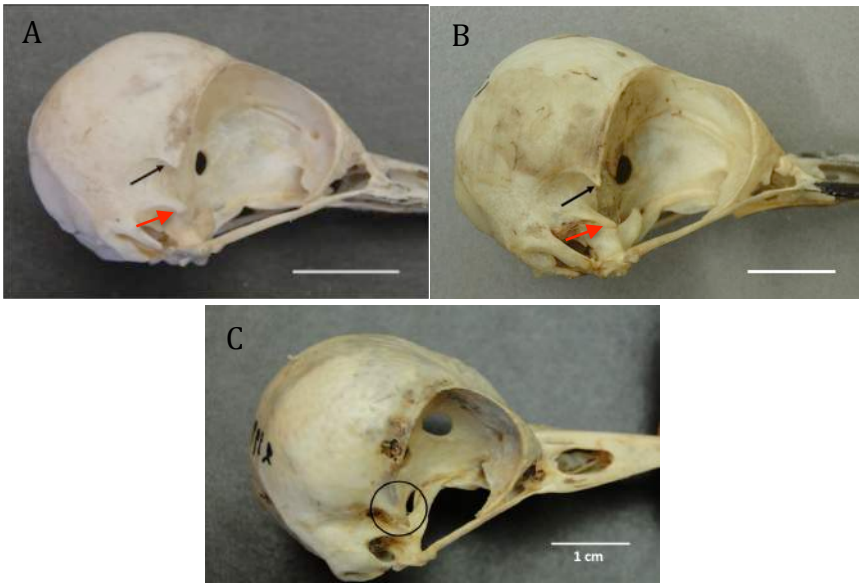



**Figura 240.** Caracteres 3 (Tamanho do processo pós-orbital) e 4 (Forma do processo pós-orbital). A. Processo pós-orbital curto e arredondado (KU 91110, *C. elegans*). B. Curto e pontiagudo (LSUMZ 121051, *C. tinnunculus*). C. Processo pós-orbital longo (USNM 289806, *D. lineatus*). As setas pretas indicam o processo pós-orbital e as vermelhas o processo esquamosal.

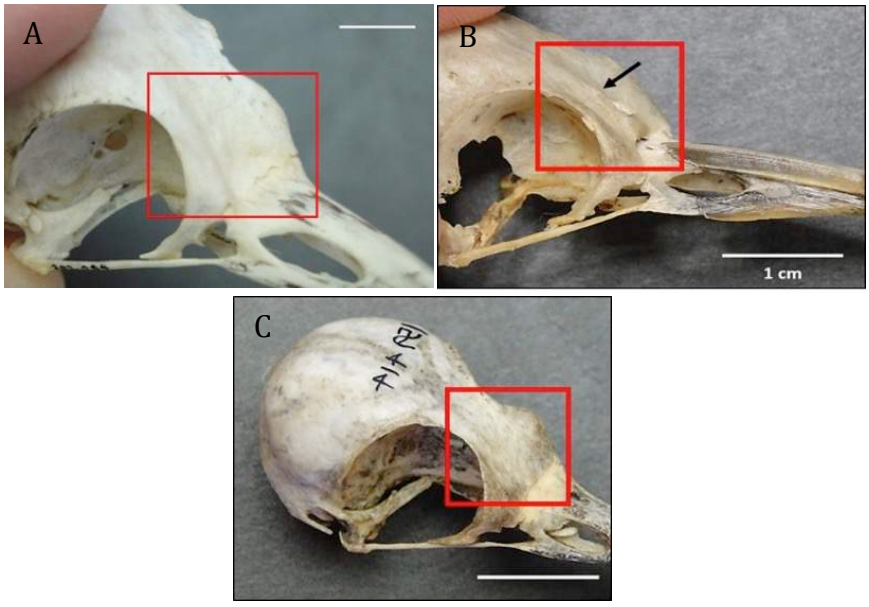



**Figura 241.** Caracteres 5 (conformação da porção rostromedial do frontal), 6 (crista longitudinal no frontal) e 7 (crista longitudinal, quando presente). A. Porção rostromedial do frontal côncava e crista longitudinal ausente (UMMZ 202084, *C. lugubris*). B. Porção rostromedial do frontal convexa, crista longitudinal presente e pouco marcada (MNA 7519, *C. obrieni*). C. Porção rostromedial do frontal plana e crista longitudinal ausente (UMMZ 159414, *C. undatus*). Os quadrados vermelhos indicam a porção rostromedial do frontal e a seta preta a crista longitudinal.

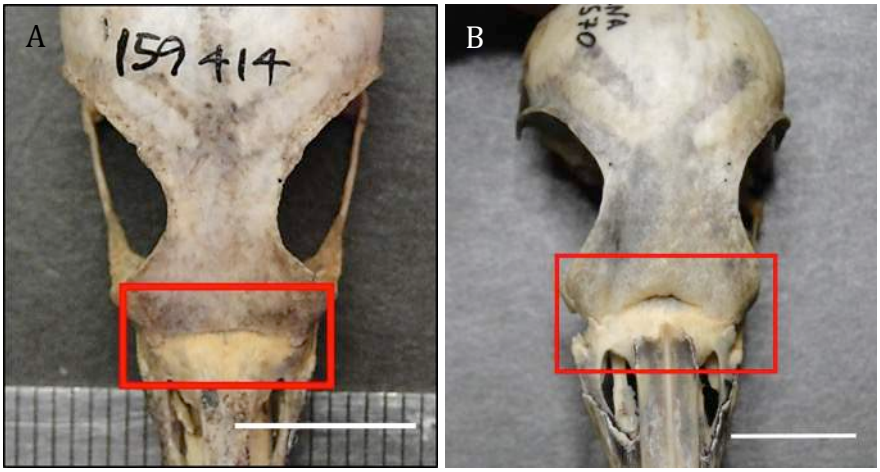



**Figura 242.** Caráter 8 – Participação do frontal na zona flexória craniofacial. A. Completa (UMMZ 159414, *C. undatus*). B. Incompleta (MNA 6570, *C. obrieni*).

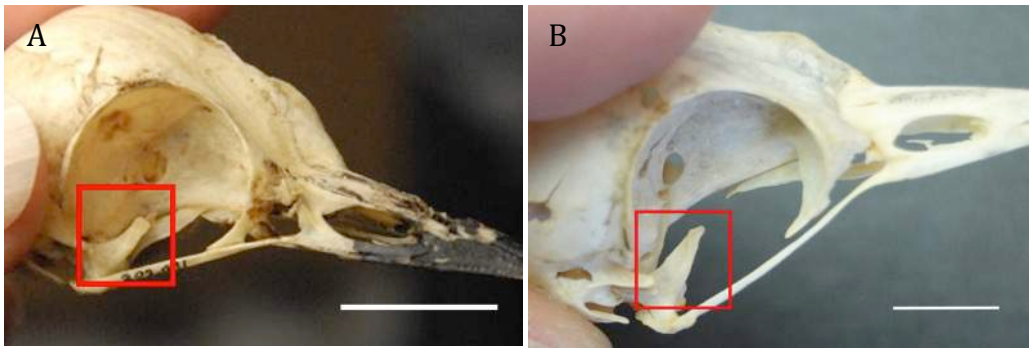



**Figura 243.** Caráter 9 – Forma do processo orbital do quadrado. A. Retangular (UMMZ 202091, *C. galeatus*). B. Triangular (KU 35109, *C. castaneus*).

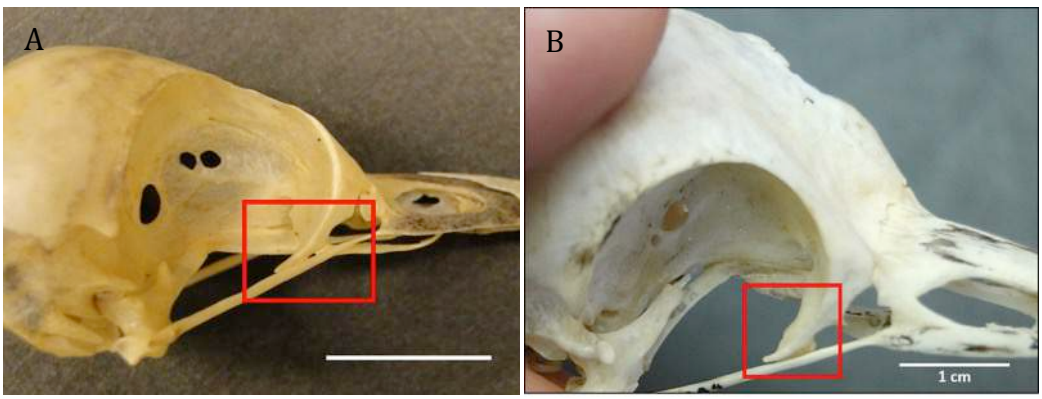



**Figura 244.** Caráter 10 – Encontro da projeção do ectetimoide com a barra julgal. A. Encontra (AMNH 15064, *C. grammicus*). B. Não encontra (UMMZ 202084, *C. lugubris*).

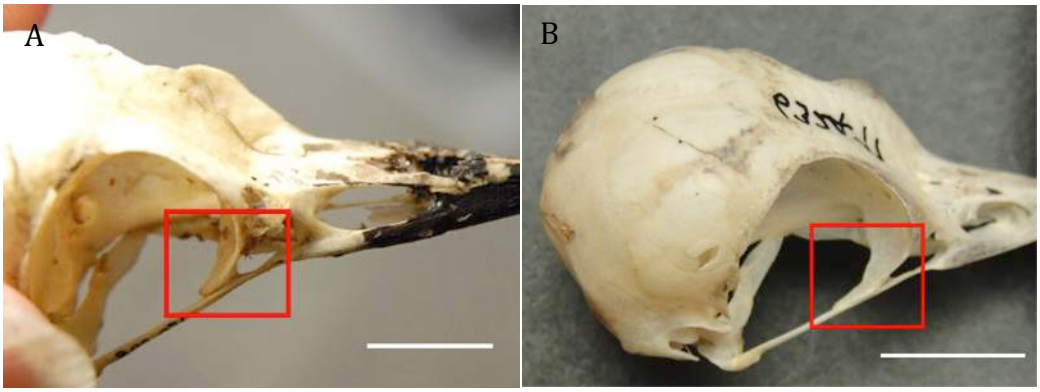



**Figura 245.** Caráter 11 – Tamanho da projeção do ectetimoide. A. Curto (UMMZ 202091, *C. galeatus*). B. Longo (USNM 632477, *C. undatus*).

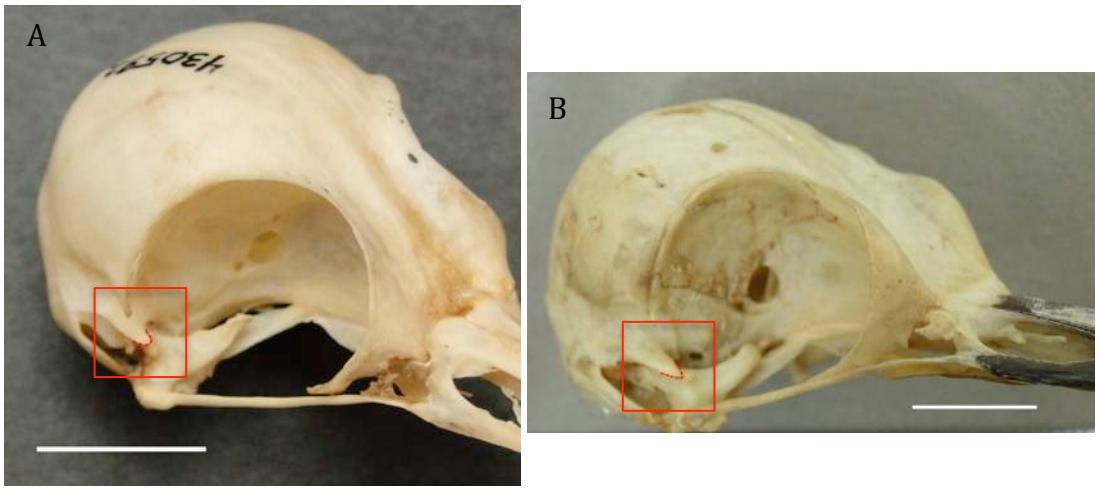



**Figura 246.** Caráter 12 – Extremidade distal do processo esquamosal. A. Arredondada (USNM 430592, *C. castaneus*). B. Pontiaguda (LSUMZ 121051, *C. tinnunculus*).

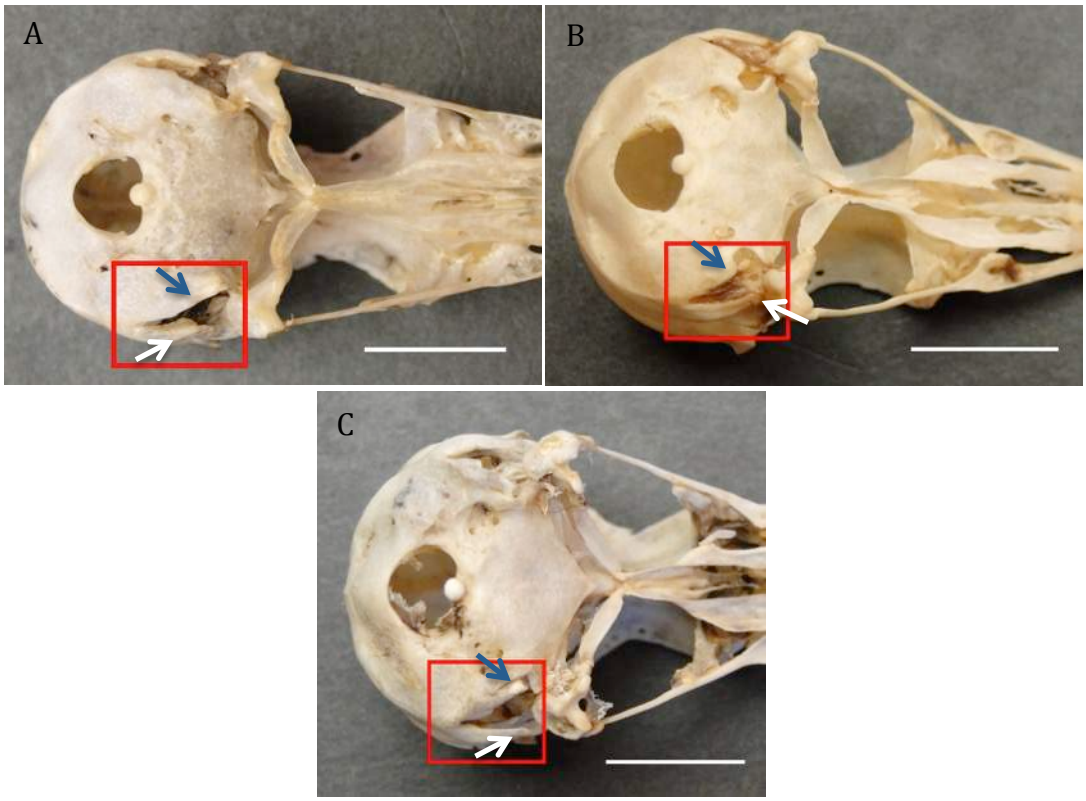



**Figura 247.** Caráter 13 – Tamanho do processo suprameático em relação ao paraoccipital. A. Curto (USNM 621987, *C. torquatus*). B. Longo (USNM 430592, *C. castaneus*). C. Mesmo tamanho (KU 85800, *C. flavescens*). As setas brancas e azuis indicam a localização dos processos supremeático e paraoccipital, respectivamente.

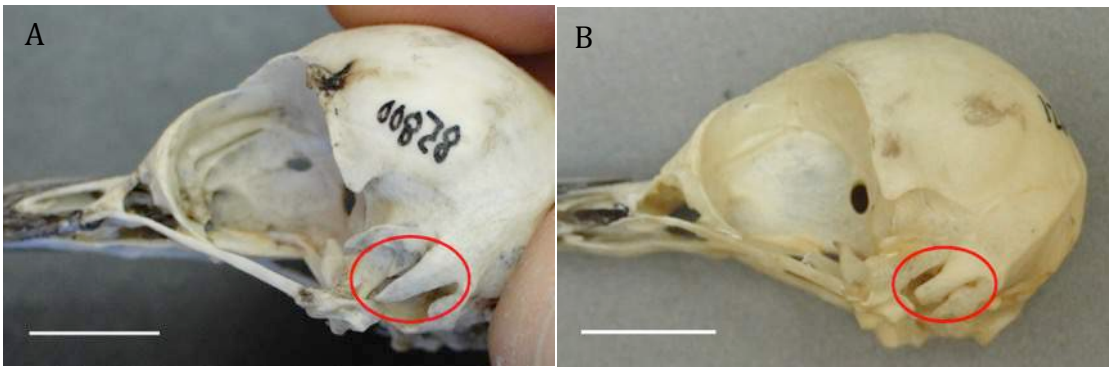



**Figura 248.** Caráter 14 – Forma do processo suprameático. A. Triangular (KU 85800, *C. flavescens*). B. Retangular (LSUMZ 125776, *C. lugubris*).

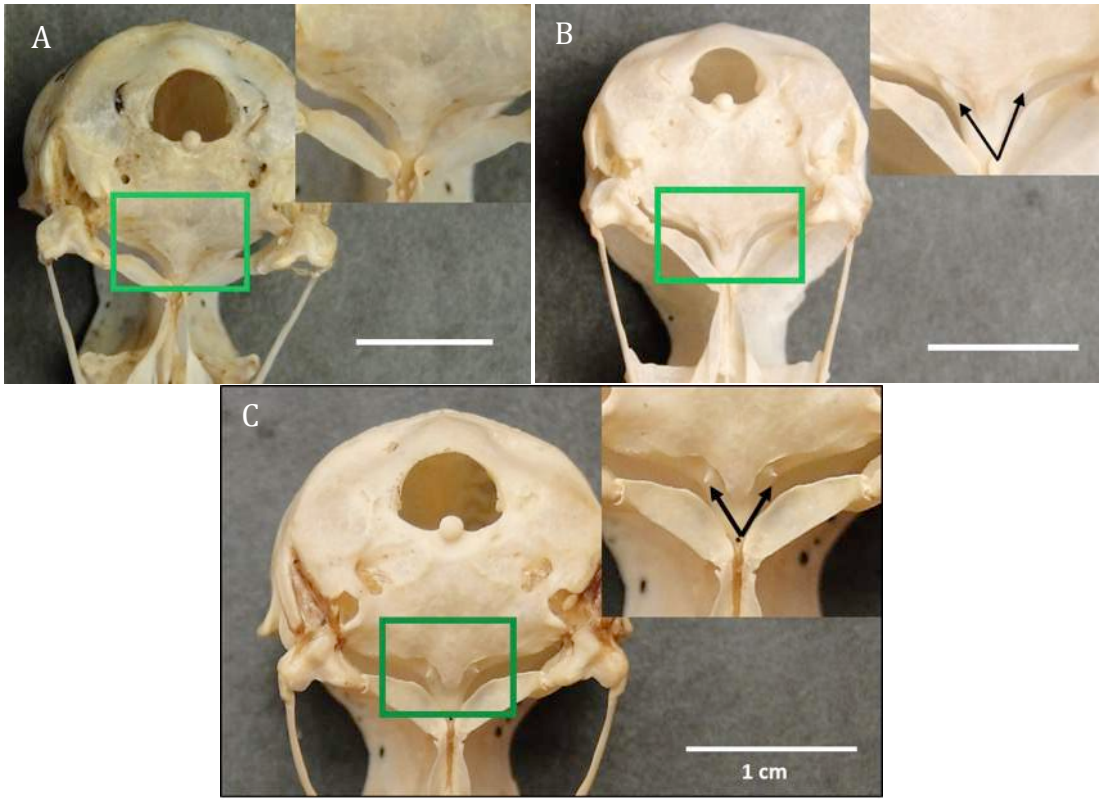



**Figura 249.** Caracteres 15 (Processo basipterigoide), 16 (Tamanho do processo basipterigoide, quando presente) e 17 (Articulação do processo basipterigoide com o pterigoide). A. Processo basipterigoide ausente (UMMZ 202088, *C. flavescens*). B. Processo basipterigoide presente, vestigial e sem articulação com o pterigoide (USNM 559520, *C. grammicus*). C. Processo basipterigoide presente, curto e sem articulação com o pterigoide (USNM 430592, *C. castaneus*).

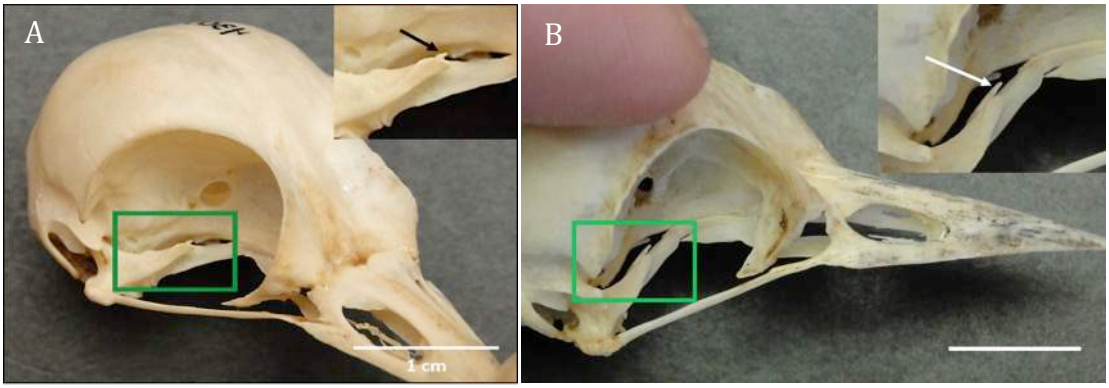



**Figura 250.** Caráter 18 – Tamanho do processo dorsal do pterigoide. A. Curto (USNM 430592, *C. castaneus*). B. Longo (UMMZ 202088, *C. flavescens*).

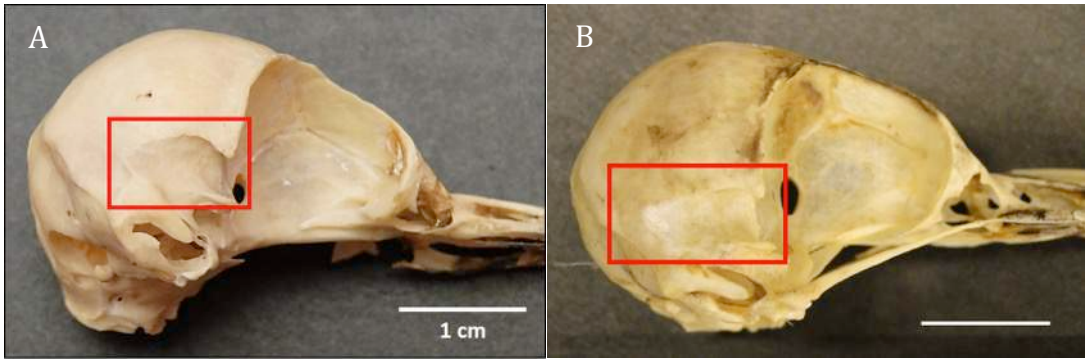



**Figura 251.** Caráter 19 – Comprimento da fossa temporal. A. Curta (USNM 345957, *C. lugubris*). B. Longa (AMNH 15065, *C. elegans*).

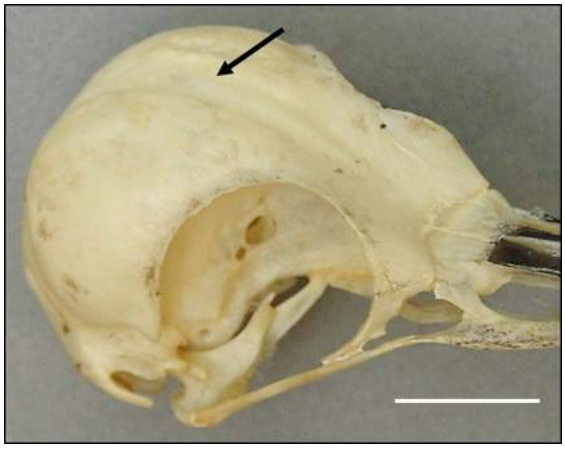


**Figura 252.** Caracteres 20 (comprimento da fossa temporal) e 21 (sulco epibraquial, quando presente). Sulco epibranquial presente e evidente (LSUMZ 125776, *C. lugubris*).

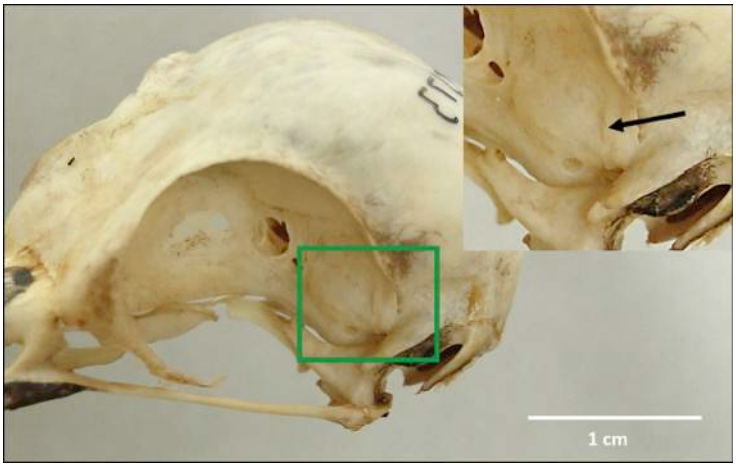



**Figura 253.** Caráter 22 – crista lateroesfenoidal. Presente (LSUMZ 118373, *C. flavus*).

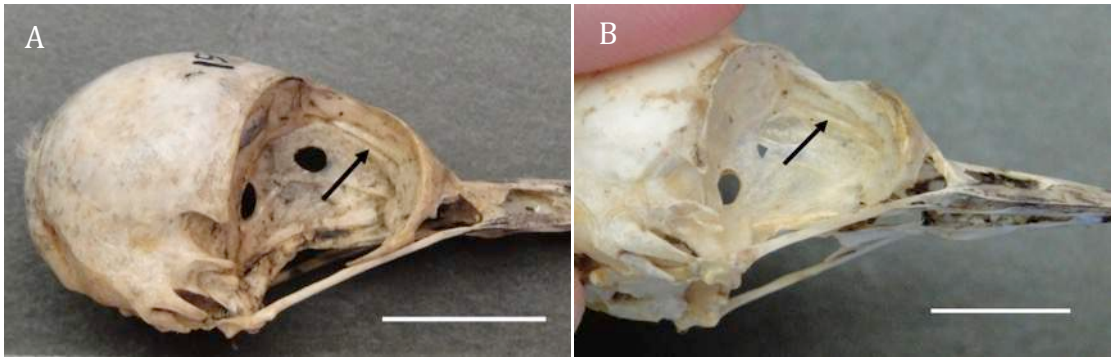



**Figura 254.** Caráter 23 – profundidade do sulco do nervo olfatório. A. Profundo (UMMZ 159414, *C. undatus*). B. Raso (UMMZ 219199, *C. loricatus*).

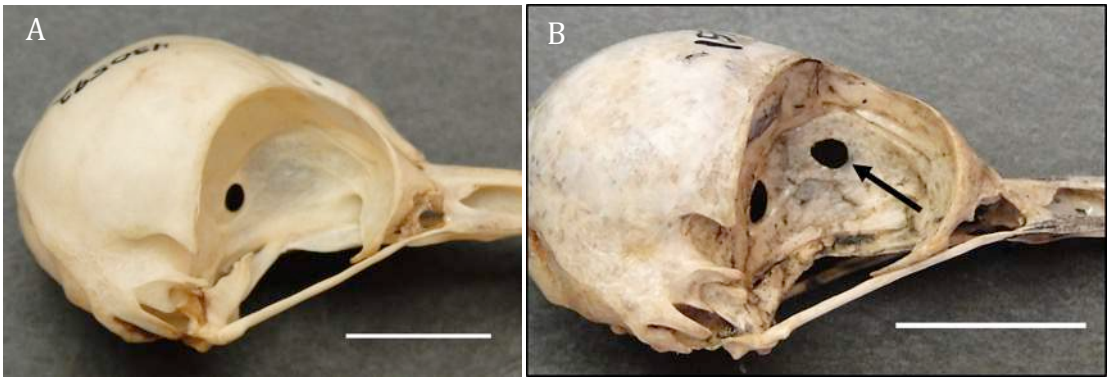



**Figura 255.** Caráter 24 – fontículo interorbital. A. Ausente (USNM 430592, *C. castaneus*). B. Presente (UMMZ 159414, *C. undatus*).

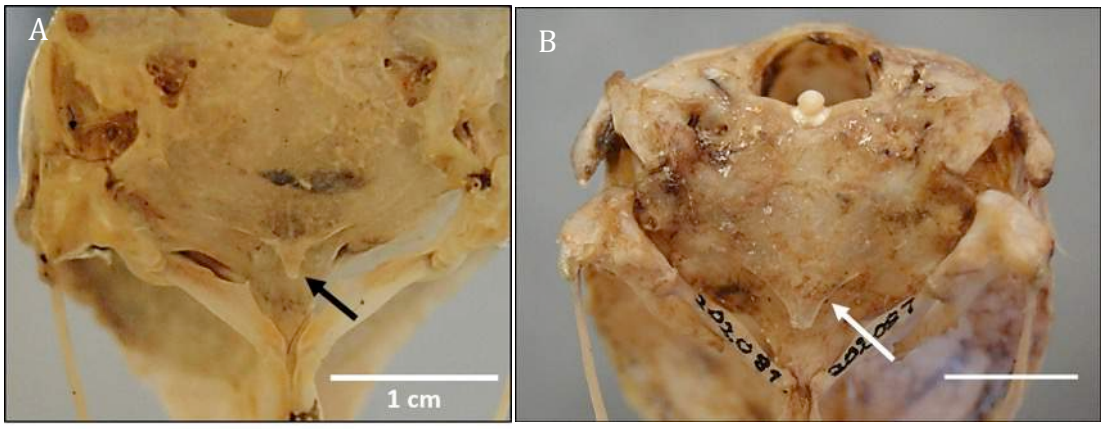



**Figura 256.** Caracteres 25 (anquilose da projeção do rostro paraesfenoide com a lâmina paraesfenoidal) e 26 (forma da projeção do rostro paraesfenoide). A. Extensa, somente a extremidade livre e pontiaguda (LSUMZ 108774, *C. loricatus*). B. Pequena e triangular (UMMZ 202087, *C. flavescens*).

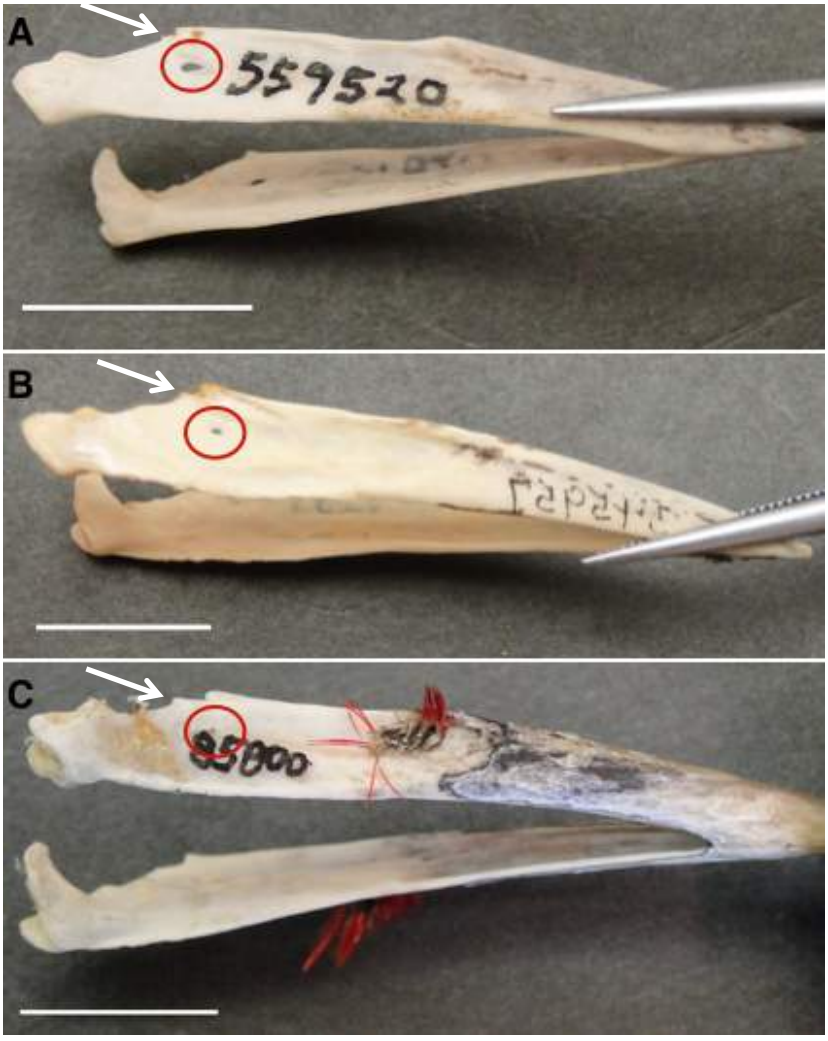



**Figura 257.** Caracteres 27 (tamanho da fenestra mandibular) e 28 (evidência do processo pseudocoronoide 2 da mandíbula). A. Fenestra mandibular grande e processo pseudocoronoide 2 bem evidente (USNM 559520, *C. grammicus*). B. Fenestra mandibular pequena e processo pseudocoronoide 2 bem evidente (USNM 345957, *C. lugubris*). C. Fenestra mandibular vestigial e processo pseudocoronoide 2 bem evidente (KU 85800, *C. flavescens*). Círculos vermelhos: fenestra mandibula. Setas brancas: processo pseudocoronoide 2.

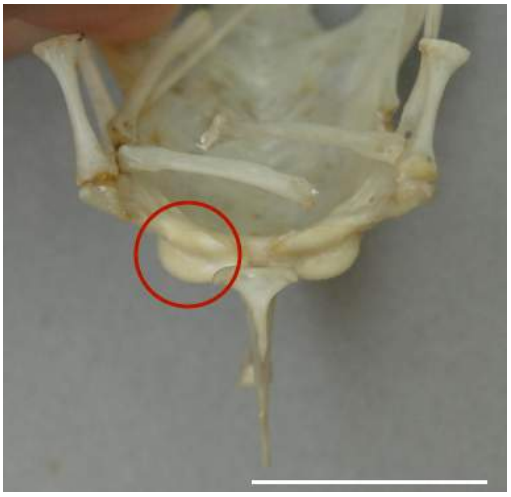


**Figura 258.** Caráter 29 - profundidade do sulco articular do coracoide. Sulco articular do coracoide profundo (LSUMZ 156888, *C. elegans*).

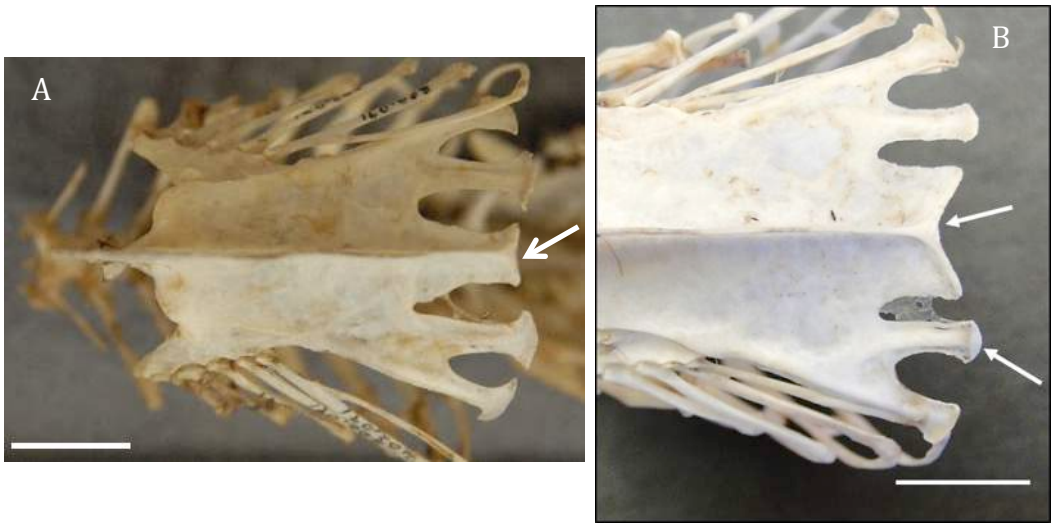



**Figura 259.** Caráter 30 - forma da margem caudal da trabécula medial do esterno. A. Quadrática (LSUMZ 202091, *C. galeatus*). B. Bifurcada (KU 85800, *C. flavescens*). Setas brancas: trabécula medial do esterno.

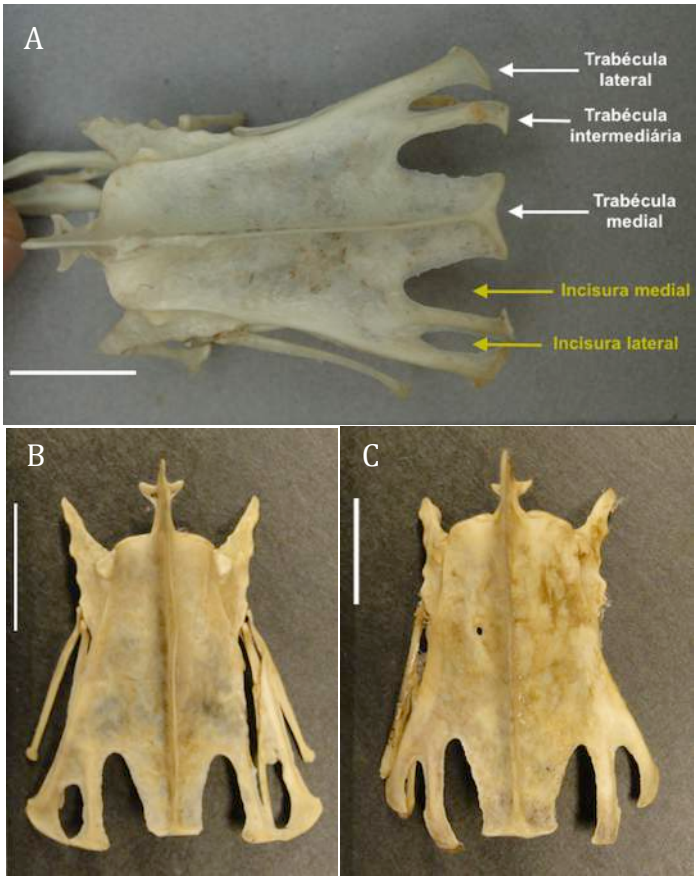



**Figura 260.** Caracteres 31 (número de incisuras no esterno), 32 (conformação da incisura lateral do esterno), 33 (conformação da incisura medial do esterno) e 34 (tamanho da trabécula intermediária em relação à trabécula lateral). A. Posicionamento das incisuras e trabéculas do esterno (LSUMZ 156888, *C. elegans*). B. Esterno com um par de incisuras, incisura lateral fechada formando uma fenestra e medial aberta. Trabéculas intermediária e lateral equivalentes (AMNH 15064, *C. grammicus*). C. Esterno com dois pares de incisuras, tanto a lateral quanto a medial abertas. Trabécula intermediária mais longa que a lateral (AMNH 6915, *C. lugubris*).

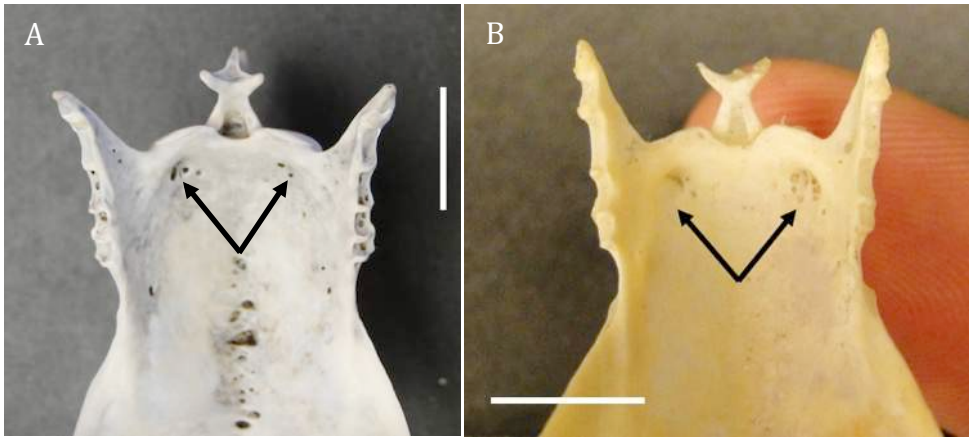



**Figura 261.** Caracteres 35 (forâmen pneumático do esterno) e 36 (tamanho do forâmen pneumático do esterno, quando presente). A. Forâmen pneumático do esterno presente e pequeno (KU 72014, *C.* elegans). B. Forâmen pneumático do esterno presente e grande (AMNH 4212, *C. ochraceus*).

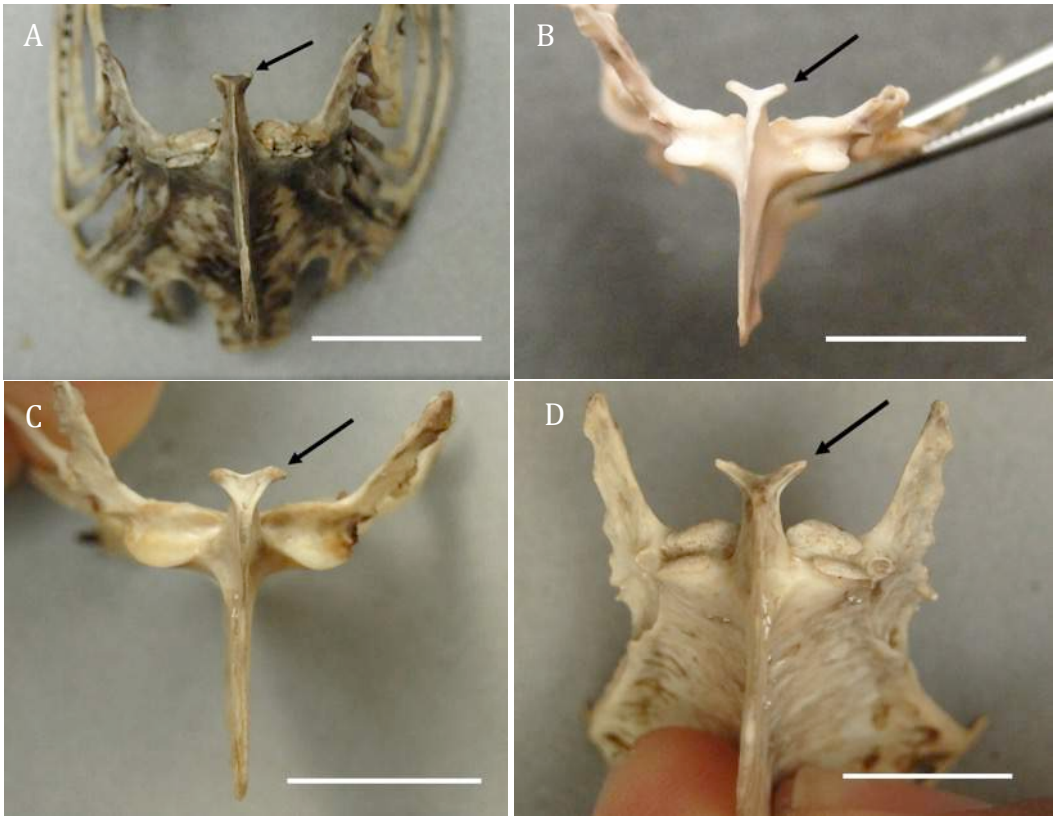



**Figura 262.** Caracteres 37 (forma do processo *Alae spinae externae*) e 38 (tamanho do processo *Alae spinae externae*). A. *Alae spinae externae* arredondada e curta (LSUMZ 175360, *C. undatus*). B. *Alae spinae externae* arredondada e longa (USNM 559520, *C. grammicus*). C. *Alae spinae externae* afilada e longa (LSUMZ 118373, *C. flavus*). D. *Alae spinae externae* afilada e longa (LSUMZ 111194, *C. elegans*).

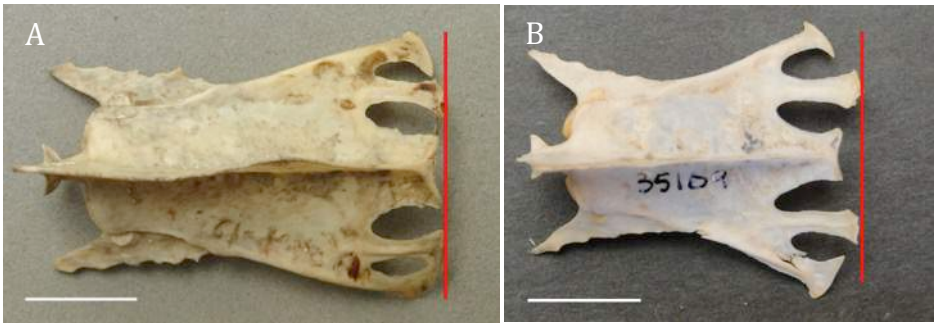



**Figura 263.** Caráter 39 (posição da margem caudal da trabécula medial do esterno em relação à intermediária). A. Margem caudal da trabécula medial no mesmo plano horizontal em relação à trabécula intermediária (LSUMZ 111194, *C. elegans*). B. Margem caudal da trabécula medial cranialmente à trabécula intermediária (KU 35109, *C. castaneus*).

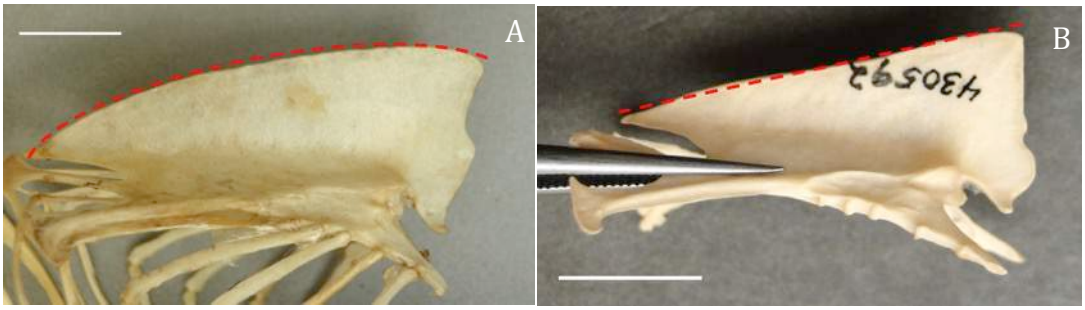



**Figura 264.** Caráter 40 - forma da margem da quilha do esterno. A. Curvada (LSUMZ 121051, *C. torquatus*). B. Retilínea (USNM 430592, *C. castaneus*).

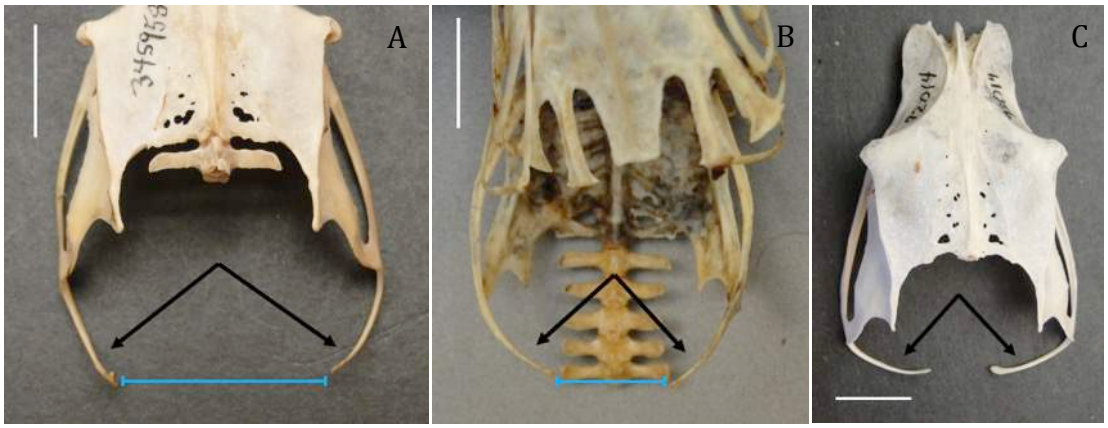



**Figura 265.** Caráter 41 - direcionamento do púbis. A. Voltado para baixo e aberto (USNM 345958, *C. lugubris*). B. Voltado para baixo e fechado (LSUMZ 111193, *C. grammicus*). C. Voltado para baixo e curvado horizontalmente (KU 72014, *C. elegans*).

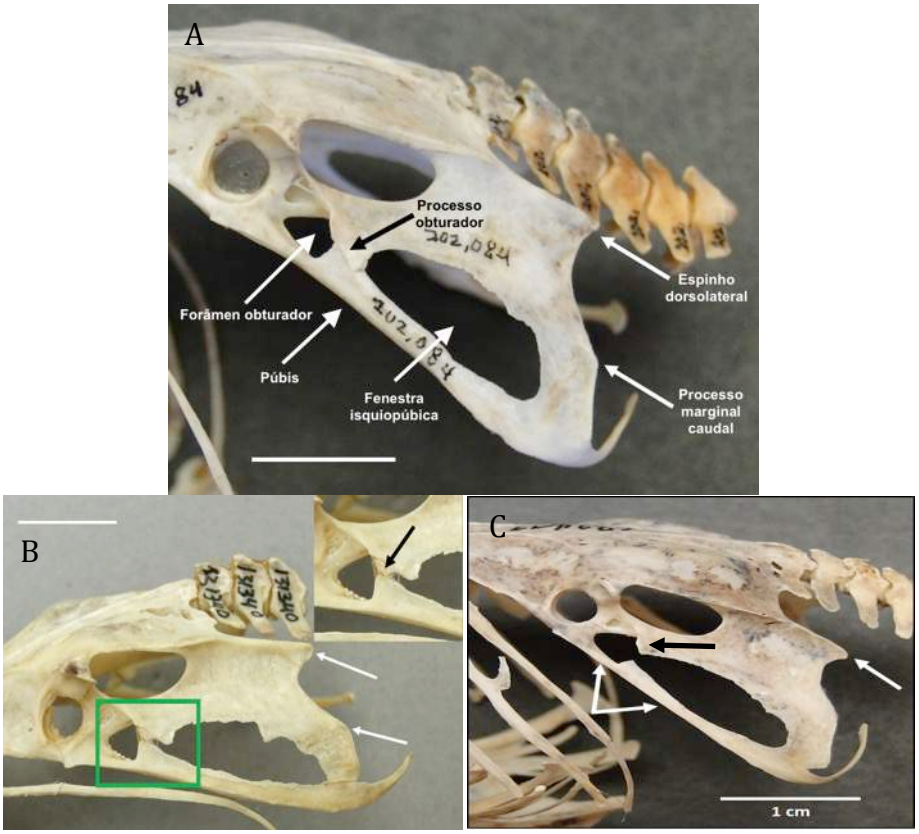



**Figura 266.** Caracteres 42 (encontro do processo obturador do ísquio com o púbis), 43 (espinho dorsolateral do ilíaco) e 44 (processo marginal caudal do ílíaco). A. Processo obturador fusionado ao púbis, espinho dorsolateral do ilíaco conspícuo, processo marginal caudal do ilíaco presente (UMMZ 202084, *C. lugubris*). B. Processo obturador encontra o púbis, porém sem fusionar-se a ele, espinho dorsolateral do ilíaco conspícuo, processo marginal caudal do ilíaco presente (LSUMZ 131340, *C. flavescens*). C. Processo obturador não encontra o púbis, espinho dorsolateral do ilíaco conspícuo, processo marginal caudal do ilíaco ausente (USNM 632477, *C. undatus*).

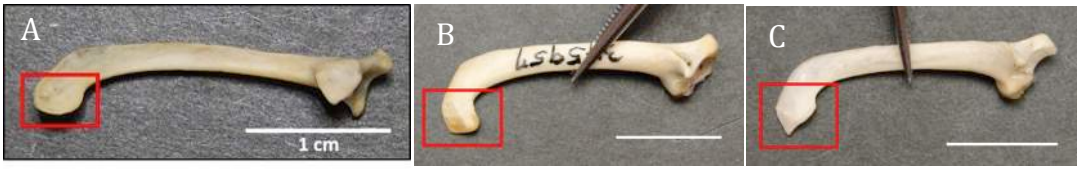



**Figura 267.** Caráter 45 - forma da extremidade caudal da escápula. A. Arredondada (MNA 4519, *C. obrieni*). B. Quadrática (USNM 3459, *C. lugubris*). C. Triangular (USNM 621987, *C. torquatus*).

**Figura 268.** Caráter 46 - expansão laminar no processo lateral do coracoide. Expansão laminar presente (USNM 632477, *C. undatus*).

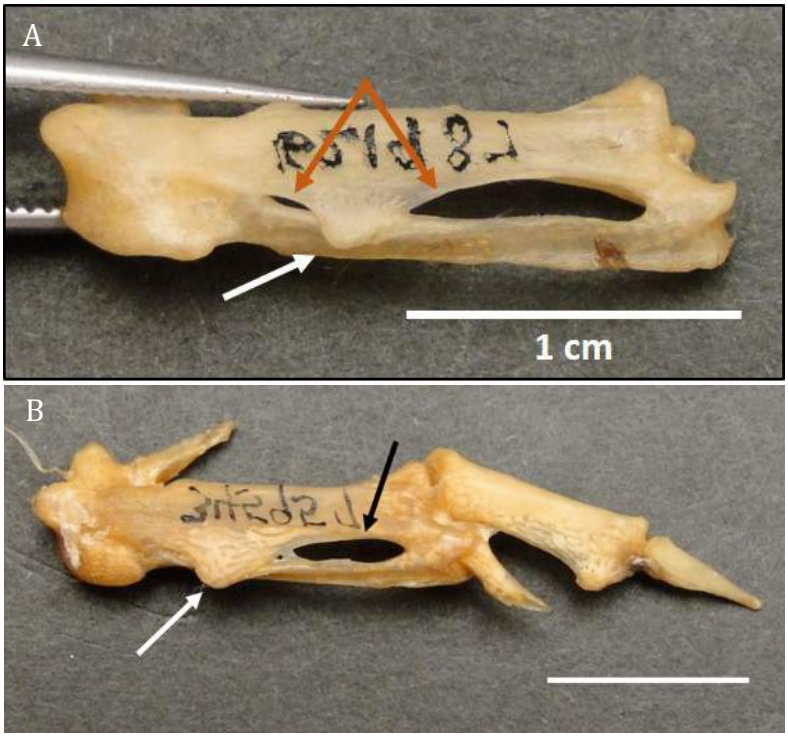



**Figura 269.** Caráter 47 - processo intermetacarpal (*Processus intermetacarpalis*) em relação ao os metacarpal menor (*metacarpal minus*). A. Processo intermetacarpal ultrapassa e divide o espaço intermetacarpal (USNM 621987, *C. torquatus*). B. Processo intermetacarpal ultrapassa e não divide o espaço intermetacarpal (USNM 345957, *C. lugubris*).

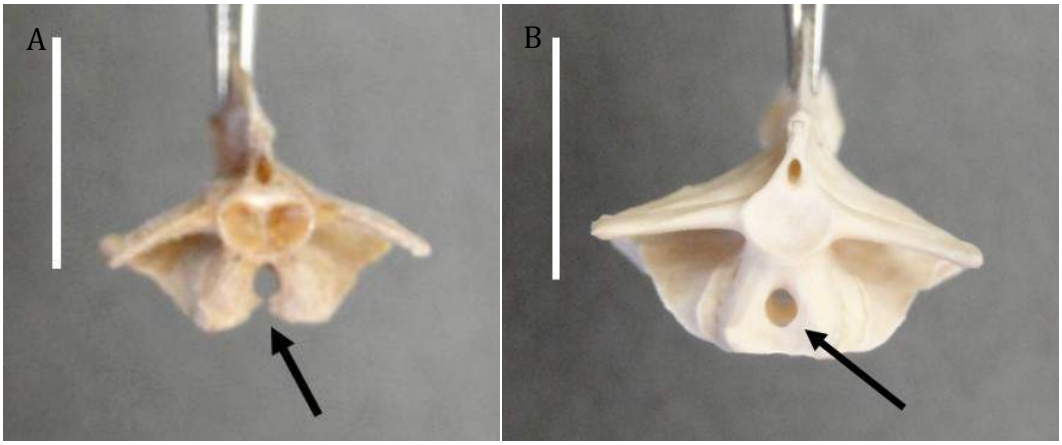



**Figura 270.** Caracteres 48 (canal vascular (*Canalis vascularis*) do pigóstilo) e 49 (conformação do canal vascular (*Canalis vascularis*) do pigóstilo). A. Canal vascular presente e aberto (KU 86762, *C. flavus*). B. Canal vascular presente e fechado (KU 72014, *C. elegans*). Seta preta: canal vascular do pigóstilo.

**Figura 271.** Caráter 50 - colorido do pileo. A. Marrom (AMNH 127513, *C. grammicus*). B. Castanho (LSUMZ 45014, *C. castaneus*). C. Amarelo (AMNH 120542, *C. elegans*). D. Vermelho (MHNCI 2610, *C. galeatus*).

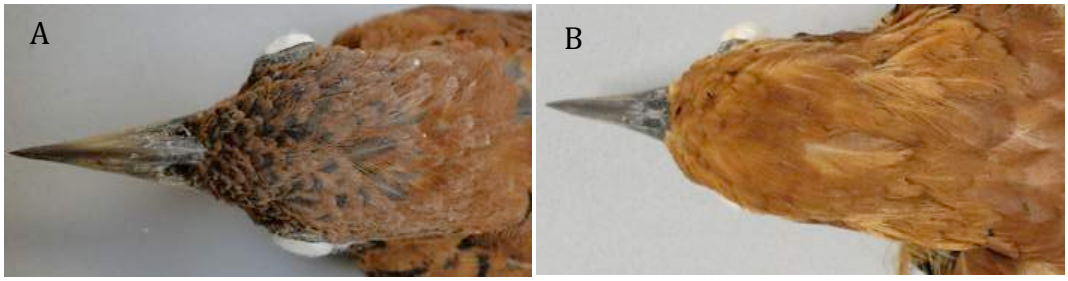



**Figura 272.** Caráter 51 - marcações no píleo. A. Presentes (LSUMZ 164112, *C. loricatus*). B. Ausentes (MPEG 28486, *C. tinnunculus*).

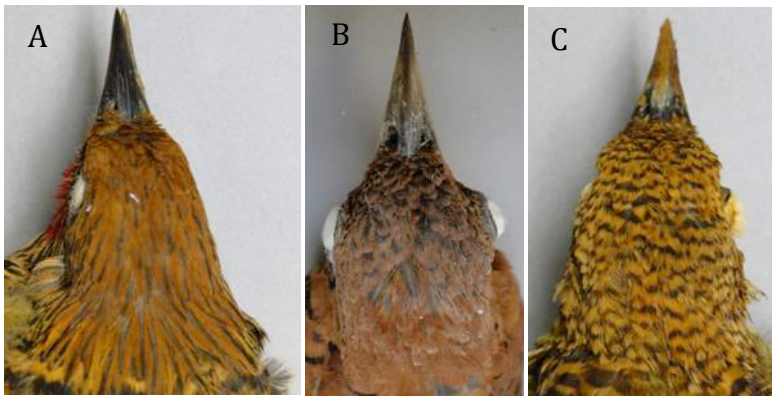



**Figura 273.** Caráter 52 - forma das marcações no píleo, quando presentes. A. Listras longitudinais (MN 5184, *C. multifasciatus*). B. Máculas (LSUMZ 164112, *C. loricatus*). C. Barrações horizontais (MN 5183, *C. grammicus*).

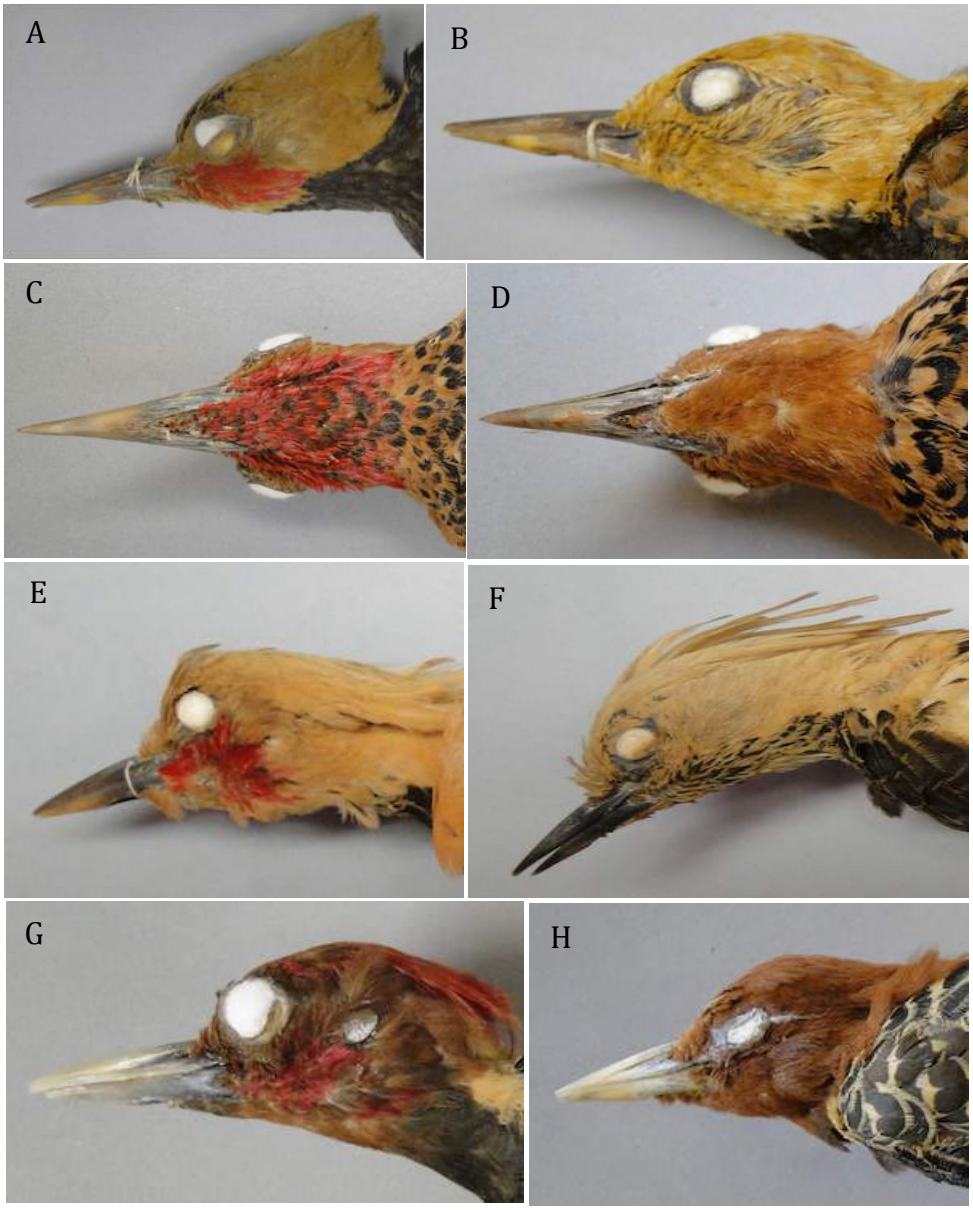



**Figura 274.** Caracteres 53 (dimorfismo sexual) e 54 (forma do dimorfismo sexual, quando presente). A-B. Estria malar vermelha nos machos (A – MN 4719, *C. tinnunculus*), ausente nas fêmeas (B – MN 47192, *C. tinnunculus*). C-D. Estria malar e garganta vermelhas nos machos (C – LSUMZ 164112, *C. loricatus*), ausente nas fêmeas (D – LSUMZ 162104, *C. loricatus*). E-F. Estria malar vermelha nos machos (E – AMNH 242702, *C. ochraceus*) e preta nas fêmeas (AMNH 488257, *C. ochraceus*). G-H. Estria malar e manchas no píleo vermelhas nos machos (G – MPEG 61257, *C. spectabilis*), ausente nas fêmeas (H – MZUSP 76405, *C. spectabilis*).

**Figura 275.** Caráter 55 - face dorsal das retrizes. A. Lisa (AMNH 242687, *C. obrieni*). B. Barrada (MPEG 50546, *C. torquatus*).

**Figura 276.** Caráter 56 - face ventral das retrizes. A. Lisa (AMNH 309156, *C. grammicus*). B. Barrada (MPEG 59381, *C. tinnunculus*).

**Figura 277.** Caracteres 57 (colorido do manto) e 58 (marcações no manto). A. Preto e marcado (MPEG 21033, *C. torquatus*). B. Marrom e marcado (MPEG 16511, *C. elegans*). C. Castanho e sem marcações (AMNH 423355, *C. torquatus*). D. Amarelo sem marcações (AMNH 430647, *C. flavus*).

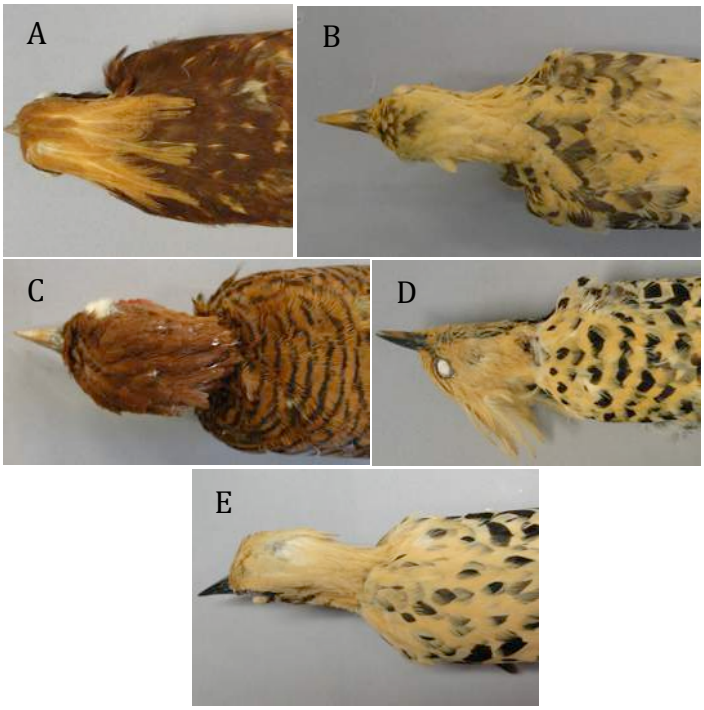



**Figura 278.** Caráter 59 - forma das marcações no manto, quando presentes A. Listras longitudinais (MPEG 16511, *C. elegans*). B. Máculas (MZUSP 307302, *C. subflavus*). C. Barrações horizontais (MZUSP 3579, *C. grammicus*). D. Máculas corfidormes (MPEG 26829, *C. ochraceus*). E. Máculas ovais (AMNH 430656, *C. ochraceus*).

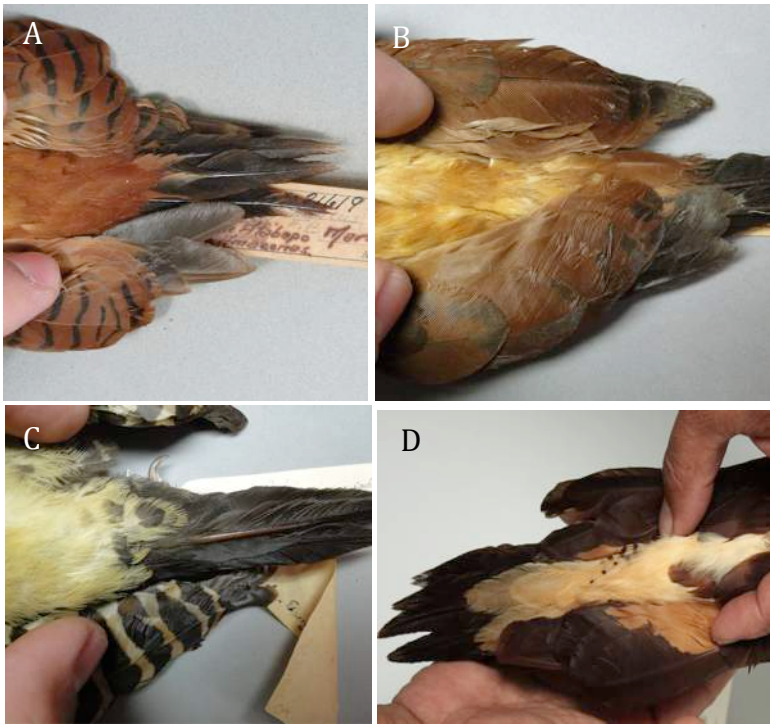



**Figura 279.** Caráter 60 - colorido do uropígio. A. Marrom (COP 21619, *C. grammicus*). B. Castanho (AMNH 238085, *C. elegans*). C. Amarelo (AMNH 488252, *C. flavescens*). D. Branco (MNHCI 2610, *C. galeatus*).

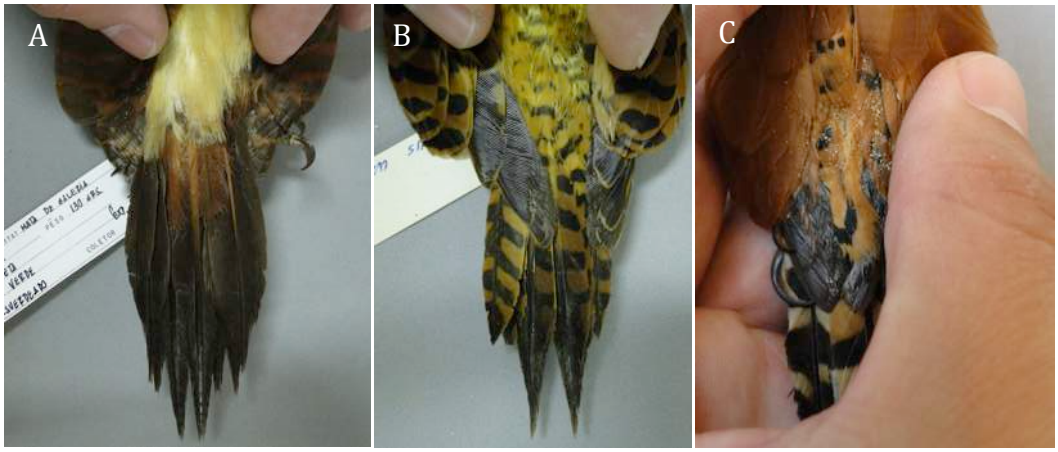



**Figura 280.** Caracteres 61 (marcações no uropígio) e 62 (forma das marcações no uropígio, quando presentes). A. Uropígio sem marcações (MPEG 38900, *C. lugubris*). B. Uropígio barrado horizontalmente (MPEG 28569, *C. undatus*). C. Uropígio maculado (USNM 386113, *C. loricatus*).

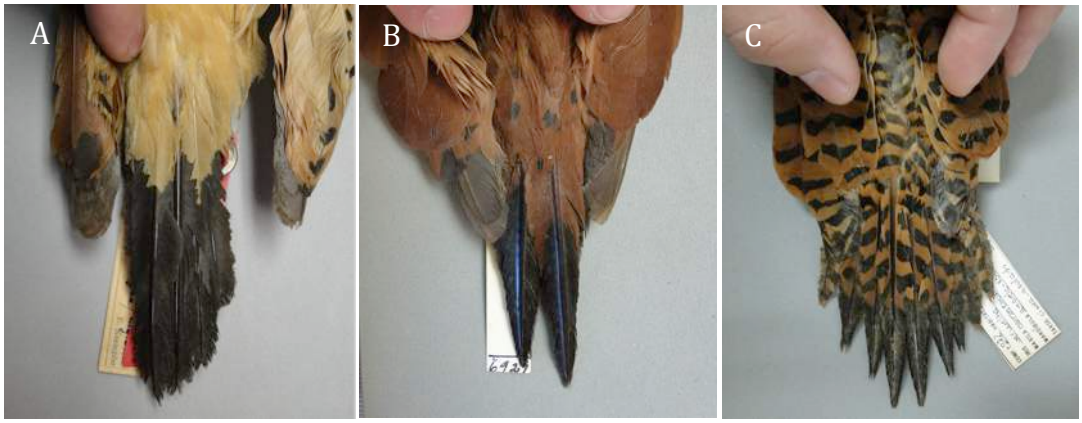



**Figura 281.** Caracteres 63 (marcações nas coberteiras supracaudais) e 64 (forma das marcações nas coberteiras supracaudais, quando presentes). A. Coberteiras supracaudais sem marcações (AMNH 242687, *C. obrieni*). B. Coberteiras supracaudais maculadas (USNM 166088, *C. castaneus*). C. Coberteiras supracaudais barradas (MPEG 50546, *C. tinnunculus*).

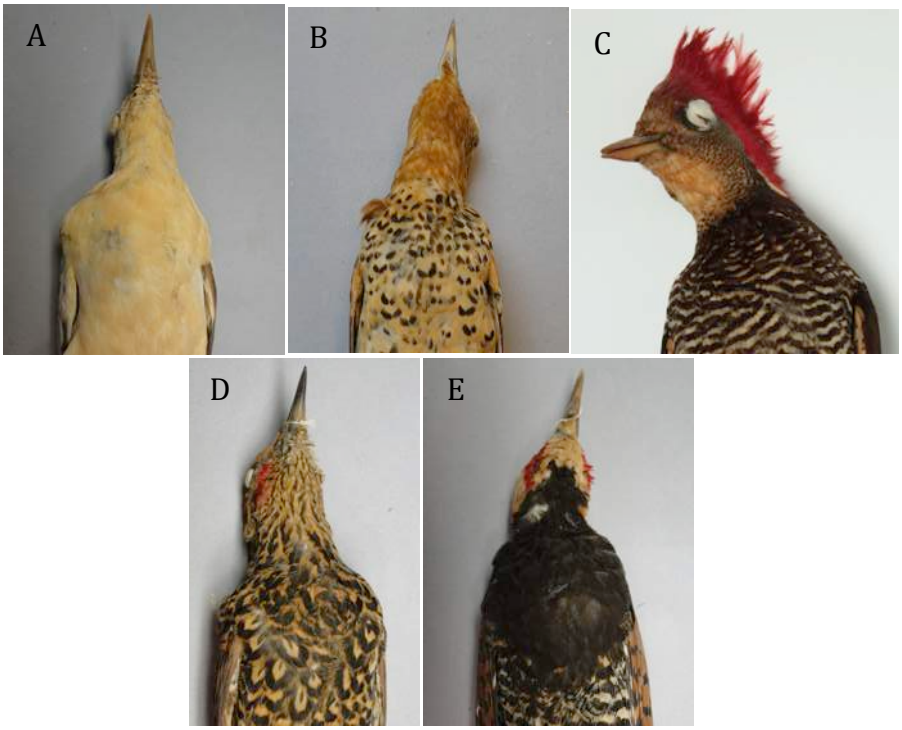



**Figura 282.** Caracteres 65 (marcações no peito), 66 (forma das marcações no peito, quando presentes) e 67 (colorido do peito). A. Peito sem marcações e amarelo (AMNH 430653, *C. flavus*). B. Peito maculado e castanho (USNM 411113, *C. loricatus*). C. Peito barrado e branco (MHNCI 1610, *C. galeatus*). D. Peito marrom com marcações em forma de "V" (AMNH 429344, *C. multifasciatus*). E. Peito com colar preto (AMNH 488334, *C. tinnunculus*).

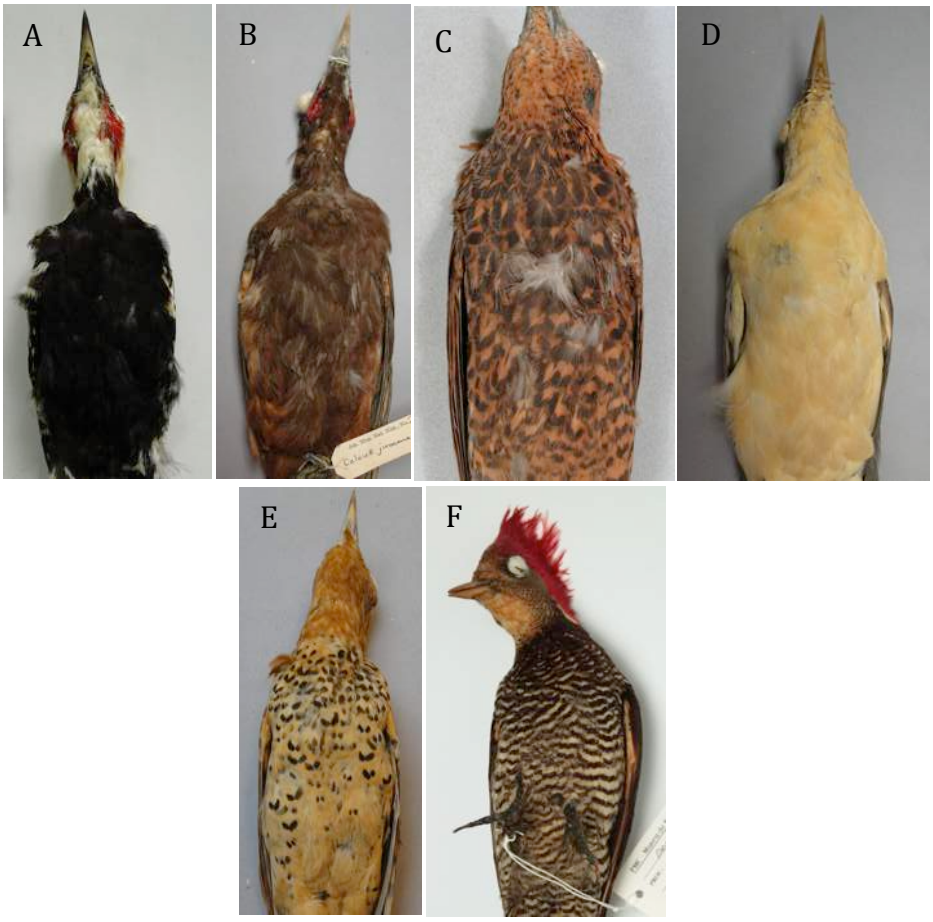



**Figura 283.** Caracteres 68 (colorido do abdômen), 69 (marcações no abdômen) e 70 (forma das marcações no abdômen, quando presentes). A. Abdômen preto sem marcações (MHNCI 4413, *C. flavescens*). B. Abdômen marrom sem marcações (AMNH 238082, *C. elegans*). C. Abdômen castanho com marcações em forma de "V" (COP 48038, *C. undatus*). D. Abdômen amarelo sem marcações (AMNH 430653, *C. flavus*). E. Abdômen amarelo maculado (USNM 411113, *C. loricatus*). F. Abdômen branco barrado horizontalmente (MHNCI 2610, *C. galeatus*).

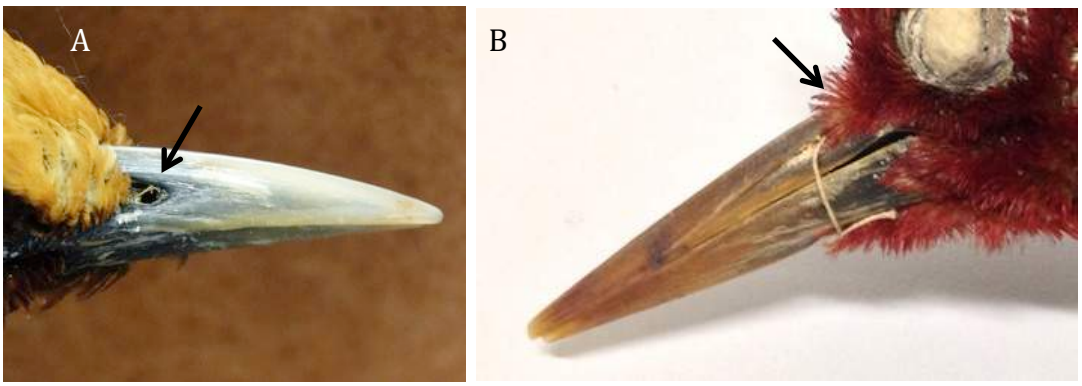



**Figura 284.** Caráter 71 – cobertura das narinas com penas. A. Ausente (MPEG 28567, *C. elegans*). B. Presente (MN 20687, *Campephilus rubricollis*).

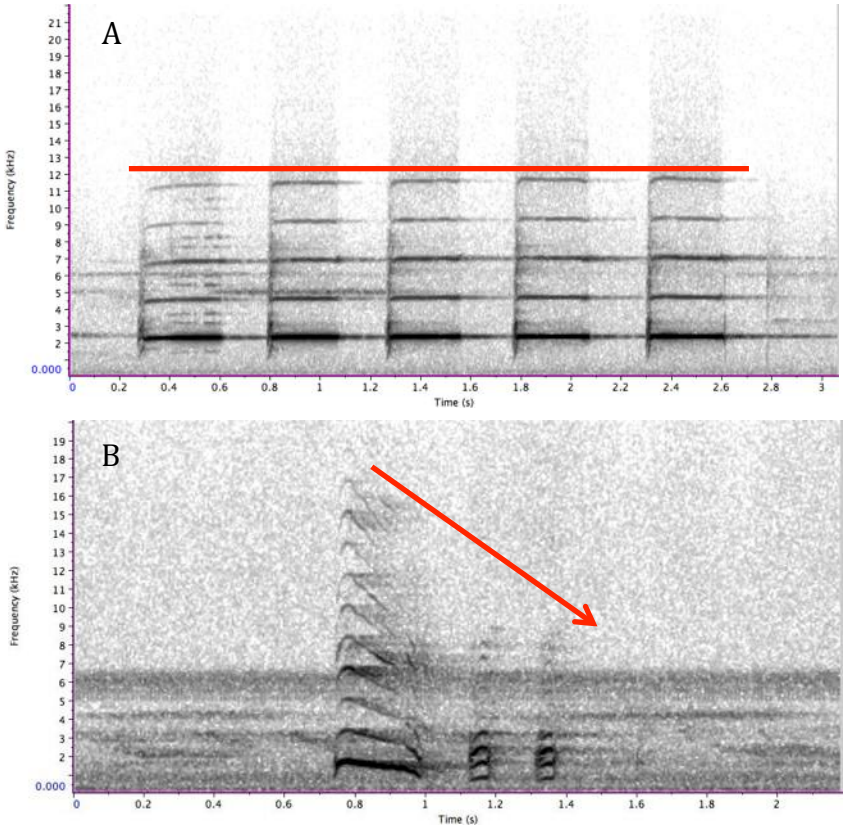



**Figura 285.** Caracteres 72 (variação de amplitude ao longo da frase) e 73 (manifestação da variação de amplitude ao longo da frase, quando presente). A. Variação de amplitude ausente (MC 113368, *C. tinnunculus*). B. Variação de amplitude presente e descrescente (MC 6789, *C. castaneus*).

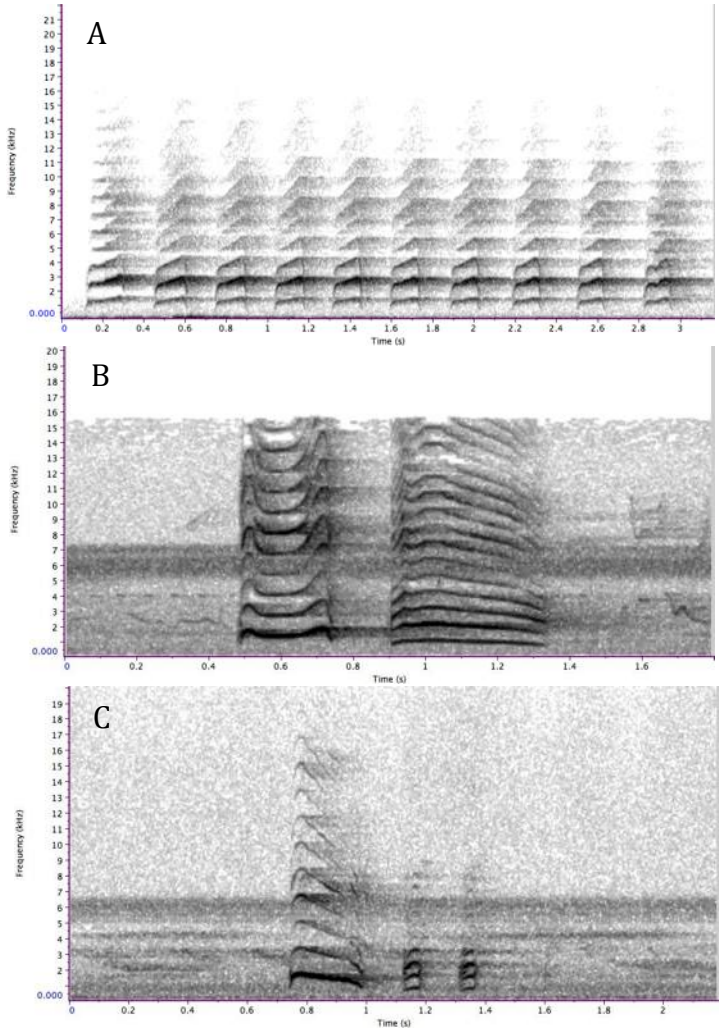



**Figura 286.** Caracteres 74 (número de elementos que compõem a sílaba), 75 (número de complexos de sílabas da frase), 76 (número de sílabas do complexo 1) e 77 (número de sílabas do complexo 2). A. Sílabas compostas por um único elemento e frase composta por um único complexo de sílabas (XC 102131, *C. galeatus*). B. Sílabas compostas por um único elemento, frase composta por dois complexos de sílabas com uma única sílaba no complexo 1 e no complexo 2 (XC 188525, *C. undatus*). C. Sílabas compostas por um único elemento, frase composta por dois complexos de sílabas com uma única sílaba no complexo 1 e duas ou mais no complexo 2 (MC 6789, *C. castaneus*).

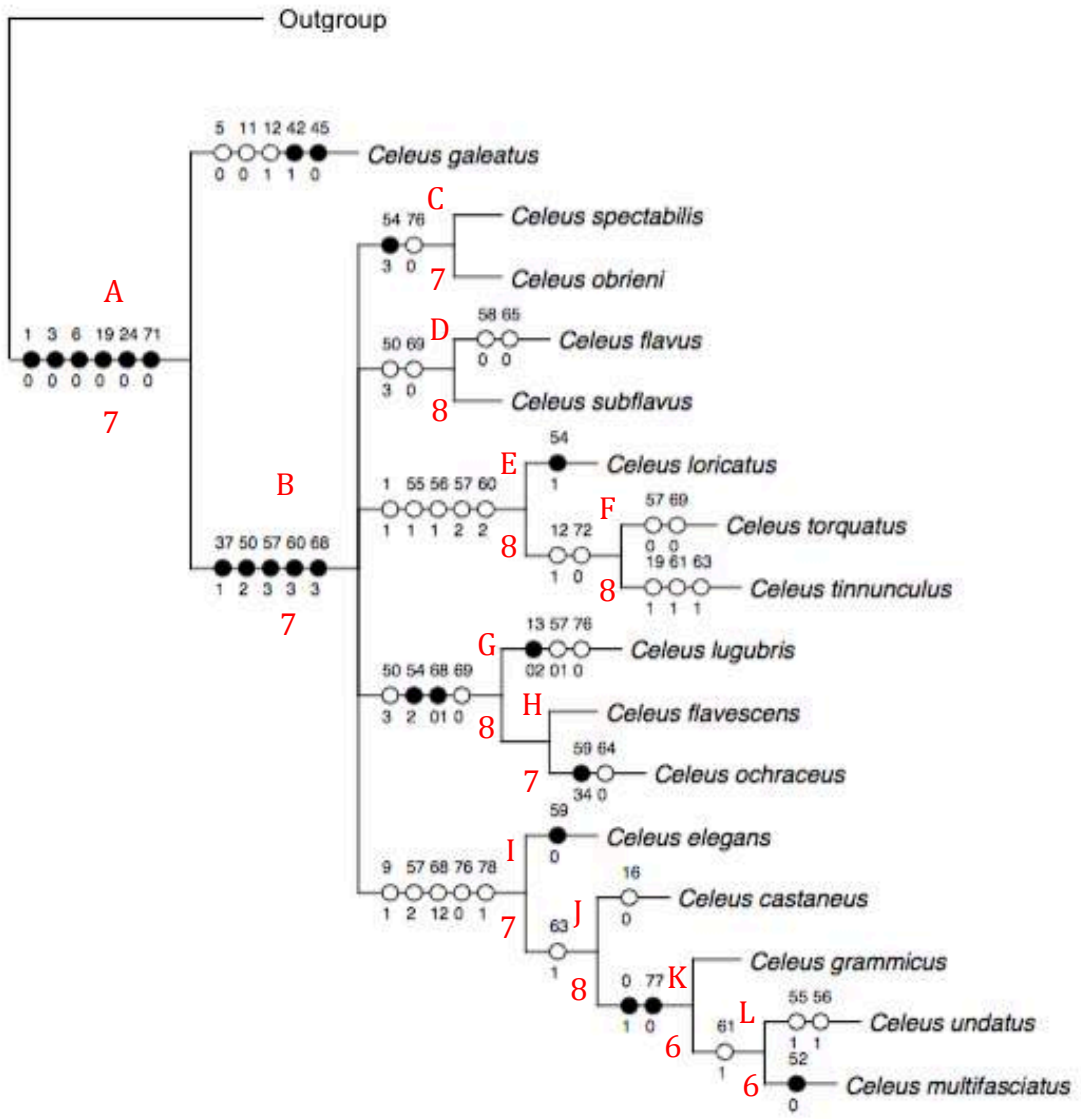



**Figura 287.** Topologia de consenso estrito gerada à partir das dezoito árvores igualmente parcimoniosas demonstrando o relacionamento entre as espécies do gênero *Celeus*. As sinapomorfias são representadas como círculos pretos (não-homoplásticas) e brancas (homoplásticas). O número referente ao caráter e seu respectivo estado encontram-se, respectivamente, sobre e abaixo do círculo. As letras indicam os clados e os números em vermelho, os valores do suporte de Bremer (abaixo dos ramos).

# Tabelas

**Tabela 1.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. galeatus*.

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do píleo | Vermelho | Cor 11 |
| Colorido da garganta | Canela claro | Cor 39 |
| | Canela escuro | Cor 37 |
| Colorido do manto e das asas | Preto-amarronzado | Cor 121 |
| Colorido do uropígio e supracaudais | Amarelo-creme | Cor 54 |
| Colorido da face ventral das asas | Preto-amarronzado e canela | Cor 121 + 39 |
| Colorido do ventre | Branco lavado de amarelo-creme claro barrado de preto | Cor 92 |

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. galeatus*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. Bico (mm) | Alt. Bico (mm) | Larg. Bico (mm) | Comp. Asa (mm) | Comp. Cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. galeatus* | M | (n=1)<br>34,98 | (n=1)<br>9,26 | (n=1)<br>9,63 | (n=1)<br>155,00 | (n=1)<br>121,00 |
| | F | 35,84 ± 0,39 (n=4)<br>(35,28-36,19) | 8,74 ± 0,29 (n=4)<br>(8,43-9,13) | 9,51 ± 0,48 (n=4)<br>(8,95-10,12) | 162,50 ± 3,00 (n=4)<br>(160,00-166,00) | 133,50 ± 6,24 (n=4)<br>(127,00-142,00) |

**Tabela 3.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. galeatus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. galeatus* | Duração da frase (s) | 2,006 | 0,907 | 0,528 | 3,894 | 38 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 1 |
| | Nº silabas da frase | 6,553 | 2,435 | 2 | 11 | 38 |
| | Nº silabas do complexo 1 | 6,553 | 2,435 | 2 | 11 | 38 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,167 | 0,046 | 0,085 | 0,259 | 248 |
| | Frequência central (kHz) | 2,645 | 0,121 | 2,412 | 3,015 | 246 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,680 | 0,147 | 2,250 | 3,188 | 244 |

**Tabela 4.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para os táxons *C. spectabilis* e *C. obrieni*.

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do dorso | Amarelo-couro | Cor 124 |
| | Amarelo-creme | Cor 54 |
| Marcações no dorso | Barrações pretas mais largas que as amarelas | |
| | Barrações pretas da mesma largura que as amarelas | |
| | Poucas barrações | |
| Marcações no ventre | Baixo peito, abdômen e flancos fortemente marcado | |
| | Baixo peito, abdômen e flancos moderadamente marcado | |
| | Baixo peito pouco marcado, abdômen e flancos sem marcações | |
| Colorido do ventre | Amarelo-couro | Cor 53 |
| | Amarelo-couro escuro | Cor 24 |

**Tabela 5.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. spectabilis* e *C. obrieni*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. Bico (mm) | Alt. Bico (mm) | Larg. Bico (mm) | Comp. Asa (mm) | Comp. Cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. spectabilis* | M | 31,35 ± 0,80 (n=10)<br>(30,29-32,79) | 9,78 ± 0,54 (n=11)<br>(9,00-10,75) | 11,00 ± 0,39 (n=11)<br>(10,50-11,63) | 147,18 ± 4,69 (n=11)<br>(136,00-152,00) | 102,61 ± 9,31 (n=9)<br>(92,00-118,00) |
| | F | 30,77 ± 1,65 (n=15)<br>(27,62-33,10) | 9,62 ± 0,81 (n=14)<br>(8,28-11,11) | 19,44 ± 0,63 (n=15)<br>(9,60-11,81) | 146,40 ± 3,92 (n=15)<br>(139,00-153,00) | 108,73 ± 11,07 (n=15)<br>(92,00-125,00) |
| *C. obrieni* | M | 27,81 ± 0,92 (n=6)<br>(26,87-29,10) | 8,88 ± 0,61 (n=6)<br>(8,16-9,83) | 9,84 ± 0,49 (n=6)<br>(9,17-10,39) | 139,00 ± 4,07 (n=7)<br>(131,00-142,00) | 98,44 ± 8,31 (n=8)<br>(91,00-117,00) |
| | F | 28,11 ± 3,08 (n=2)<br>(25,93-30,28) | 8,39 ± 0,68 (n=2)<br>(7,91-8,87) | 9,55 ± 0,05 (n=2)<br>(9,51-9,58) | 139,00 ± 7,07 (n=2)<br>(134,00-144,00) | 102,00 ± 9,90 (n=2)<br>(95,00-109,00) |

**Tabela 6.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. spectabilis* e *C. obrieni*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. spectabilis* | Duração da frase (s) | 1,198 | 0,213 | 0,864 | 1,702 | 17 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 7,412 | 1,064 | 6 | 10 | 17 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,214 | 0,045 | 0,118 | 0,297 | 16 |
| | Frequência central (kHz) | 1,727 | 0,269 | 1,464 | 2,584 | 14 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,716 | 0,286 | 1,378 | 2,584 | 15 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 6,438 | 1,094 | 5 | 9 | 16 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,095 | 0,022 | 0,071 | 0,286 | 109 |
| | Frequência central (kHz) | 1,437 | 0,247 | 0,948 | 2,412 | 107 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,350 | 0,230 | 0,861 | 1,809 | 107 |
| *C. obrieni* | Duração da frase (s) | 1,114 | 0,236 | 0,746 | 1,537 | 25 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 6,920 | 1,441 | 5 | 9 | 25 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,154 | 0,035 | 0,110 | 0,241 | 24 |
| | Frequência central (kHz) | 2,071 | 0,207 | 1,637 | 2,412 | 18 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,094 | 0,216 | 1,464 | 2,326 | 19 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 5,920 | 1,441 | 4 | 8 | 25 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,078 | 0,016 | 0,040 | 0,113 | 148 |
| | Frequência central (kHz) | 1,463 | 0,174 | 1,206 | 2,153 | 139 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,425 | 0,123 | 1,206 | 2,067 | 138 |

**Tabela 7.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para os táxons *C. flavus* e *C. subflavus*.

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido geral da plumagem | Amarelo-palha | Cor 56 |
| | Amarelo-creme | Cor 54 |
| | Amarelo-couro | Cor 53 |
| Colorido das rêmiges primárias e secundárias | Primárias fuligem, secundárias castanhas | |
| | Primárias e secundárias fuligem | |
| | Primárias e secundárias fuligem com invasão de amarelo nas últimas secundárias | |
| Colorido das coberteiras alares | Grandes coberteiras castanhas, médias e pequenas marrons com as bordas amarelas | |
| | Grandes, médias e pequenas coberteiras marrons, variando quanto a invasão de amarelo em suas bordas | |
| | Grandes, médias e pequenas coberteiras castanhas com as bordas amarelas | |
| | Grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas com o centro marrom | |
| | Grandes, médias e pequenas coberteiras amarelas | |
| Colorido das penas do peito e do manto | Amarelas | |
| | Marrons | |

**Tabela 8.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. flavus* e *C. subflavus*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. Bico (mm) | Alt. Bico (mm) | Larg. Bico (mm) | Comp. Asa (mm) | Comp. Cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | M | 28,09 ± 1,95 (n=123)<br>(21,16-33,37) | 9,03 ± 0,65 (n=120)<br>(7,52-10,80) | 9,32 ± 0,51 (n=128)<br>(8,21-10,89) | 138,58 ± 4,02 (n=131)<br>(126,00-147,00) | 95,37 ± 9,96 (n=130)<br>(76,00-118,00) |
| | F | 27,42 ± 1,65 (n=125)<br>(22,44-31,09) | 8,79 ± 0,68 (n=113)<br>(7,20-10,68) | 9,14 ± 0,61 (n=131)<br>(6,68-10,63) | 137,98 ± 5,10 (n=137)<br>(118,00-158,00) | 96,88 ± 10,76 (n=133)<br>(73,00-122,00) |
| *C. subflavus* | M | 28,65 ± 1,20 (n=8)<br>(27,19-30,62) | 9,29 ± 0,96 (n=8)<br>(8,43-11,36) | 9,95 ± 0,38 (n=9)<br>(9,28-10,34) | 144,11 ± 5,71 (n=9)<br>(136,00-151,00) | 90,67 ± 7,26 (n=9)<br>(80,00-102,00) |
| | F | 28,24 ± 1,46 (n=14)<br>(25,07-30,60) | 9,59 ± 0,68 (n=13)<br>(8,87-11,36) | 9,73 ± 0,62 (n=15)<br>(8,33-10,72) | 142,59 ± 4,92 (n=16)<br>(135,00-150,00) | 96,47 ± 7,56 (n=16)<br>(84,00-109,00) |

**Tabela 9.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. flavus* e *C. subflavus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | Duração da frase (s) | 1,542 | 0,253 | 1,032 | 2,135 | 68 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 1 |
| | Nº silabas da frase | 5,029 | 0,947 | 3 | 8 | 70 |
| | Nº silabas do complexo 1 | 5,029 | 0,947 | 3 | 8 | 70 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,175 | 0,036 | 0,092 | 0,311 | 311 |
| | Frequência central (kHz) | 2,493 | 0,326 | 1,550 | 3,844 | 310 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,471 | 0,306 | 1,464 | 3,618 | 310 |
| *C. subflavus* | Duração da frase (s) | 1,538 | 0,034 | 1,514 | 1,562 | 2 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 1 |
| | Nº silabas da frase | 5,000 | 1,414 | 4 | 6 | 2 |
| | Nº silabas do complexo 1 | 5,000 | 1,414 | 4 | 6 | 2 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,251 | 0,071 | 0,187 | 0,352 | 4 |
| | Frequência central (kHz) | 2,437 | 0,203 | 2,156 | 2,625 | 4 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,437 | 0,203 | 2,156 | 2,625 | 4 |

**Tabela 10.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. loricatus.*

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Marcações no píleo | Presentes | |
| | Ausentes | |
| Marcações no manto | Fortemente barrado | |
| | Máculas | |
| | Poucas máculas | |
| | Ausentes | |
| Colorido do uropígio e supracaudais | Castanho | Cor 37 |
| | Canela | Cor 123A |
| Marcações no uropígio e supracaudais | Barrações | |
| | Poucas máculas | |
| | Ausentes | |
| Marcações nas coberteiras alares e rêmiges secundárias | Barrações | |
| | Poucas máculas | |
| | Ausentes | |
| Marcações no peito | Forma de ferradura | |
| | Forma de “V” | |
| | Máculas | |
| Marcações nos flancos e abdômen | Fortemente marcado | |
| | Moderadamente marcado | |
| | Poucas máculas | |
| | Ausentes | |

**Tabela 11.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. loricatus.* Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. loricatus* | M | 23,46 ± 1,46 (n=59)<br>(19,98-28,34) | 7,53 ± 0,47 (n=58)<br>(6,70-8,73) | 8,41 ± 0,43 (n=61)<br>(7,40-9,57) | 117,15 ± 4,16 (n=61)<br>(110,00-131,00) | 70,60 ± 6,92 (n=58)<br>(60,00-90,00) |
| | F | 22,36 ± 1,51 (n=46)<br>(19,76-25,25) | 7,26 ± 0,47 (n=42)<br>(6,47-8,34) | 8,28 ± 0,44 (n=49)<br>(7,18-9,17) | 116,55 ± 3,97 (n=49)<br>(108,00-126,00) | 70,81 ± 7,01 (n=49)<br>(58,50-87,00) |

**Tabela 12.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. loricatus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. loricatus* | Duração da frase (s) | 0,891 | 0,193 | 0,602 | 1,230 | 12 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 5,167 | 1,115 | 4 | 7 | 12 |
| | Nº silabas do complexo 1 | 3,750 | 0,622 | 3 | 5 | 12 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,145 | 0,025 | 0,102 | 0,212 | 41 |
| | Frequência central (kHz) | 2,761 | 0,144 | 2,412 | 2,906 | 41 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,755 | 0,150 | 2,412 | 2,906 | 41 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 1,417 | 0,793 | 1 | 3 | 12 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,072 | 0,022 | 0,041 | 0,115 | 16 |
| | Frequência central (kHz) | 2,383 | 0,181 | 2,067 | 2,625 | 16 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,283 | 0,264 | 1,895 | 2,625 | 16 |

**Tabela 13.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. torquatus* e *C. tinnunculus*.

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colar preto | Incompleto | |
| | Completo | |
| Marcações no abdômen | Ausentes | |
| | Poucas máculas | |
| | Moderadamente barrado | |
| | Fortemente barrado | |
| Colorido do dorso | Castanho claro | Cor 37 |
| | Ruivo | Cor 340 |
| | Castanho escuro | Cor 223A |
| Colorido do píleo | Amarelo-couro | Cor 24 |
| | Canela | Cor 39 |
| | Marrom | Cor 37 |
| Marcações no manto | Ausentes | |
| | Poucas máculas | |
| | Moderadamente barrado | |
| | Fortemente barrado | |
| Retrizes | 2/3 barradas de preto e castanho e ápice preto | |
| | Totalmente barradas de preto e castanho | |
| | Totalmente pretas, sem barrações | |

**Tabela 13.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. torquatus* e *C. tinnunculus* (continuação).

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do abdômen | Canela | Cor 39 |
| | Amarelo-couro | Cor 24 |
| | Amarelo-creme | Cor 54 |
| Marcações no uropígio e supracaudais | Ausentes | |
| | Barrações | |

**Tabela 14.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. Bico (mm) | Alt. Bico (mm) | Larg. Bico (mm) | Comp. Asa (mm) | Comp. Cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. torquatus* | M | 35,51 ± 1,80 (n=24)<br>(31.83-38,60) | 8,92 ± 0,67 (n=21)<br>(7,26-9,99) | 9,95 ± 0,60 (n=25)<br>(8,66-11,22) | 150,00 ± 4,63 (n=27)<br>(141,00-158,00) | 100,37 ± 9,79 (n=27)<br>(80,00-115,00) |
| | F | 34,76 ± 2,44 (n=14)<br>(29,08-37,88) | 8,65 ± 0,52 (n=11)<br>(7,94-9,40) | 9,72 ± 0,48 (n=14)<br>(8,69-10,37) | 149,44 ± 4,95 (n=18)<br>(139,00-157,00) | 96,97 ± 9,22 (n=17)<br>(84,00-116,00) |
| *C. tinnunculus* | M | 35,08 ± 1,62 (n=41)<br>(30,95-38,60) | 8,82 ± 0,73 (n=35)<br>(7,71-10,89) | 9,98 ± 0,59 (n=42)<br>(8,48-10,87) | 150,80 ± 3,47 (n=44)<br>(142,00-160,00) | 105,20 ± 7,94 (n=43)<br>(86,50-117,00) |
| | F | 34,66 ± 1,65 (n=48)<br>(30,62-37,41) | 8,71 ± 0,54 (n=43)<br>(7,57-9,99) | 9,49 ± 0,63 (n=49)<br>(8,10-10,84) | 151,42 ± 5,35 (n=53)<br>(138,00-175,00) | 105,62 ± 7,70 (n=53)<br>(85,00-122,00) |

**Tabela 15.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. torquatus* e *C. tinnunculus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. torquatus* | Duração da frase (s) | 1,457 | 0,450 | 0,824 | 2,432 | 30 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 1 |
| | Nº silabas da frase | 4,207 | 0,620 | 3 | 6 | 29 |
| | Nº silabas do complexo 1 | 4,207 | 0,620 | 3 | 6 | 29 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,224 | 0,060 | 0,098 | 0,336 | 117 |
| | Frequência central (kHz) | 2,203 | 0,173 | 1,637 | 2,498 | 118 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,216 | 0,170 | 1,637 | 2,498 | 118 |
| *C. tinnunculus* | Duração da frase (s) | 1,784 | 0,600 | 0,942 | 3,177 | 29 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 1 |
| | Nº silabas da frase | 4,036 | 1,374 | 2 | 7 | 28 |
| | Nº silabas do complexo 1 | 4,036 | 1,374 | 2 | 7 | 28 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,313 | 0,063 | 0,204 | 0,540 | 64 |
| | Frequência central (kHz) | 2,225 | 0,100 | 1,895 | 2,412 | 65 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,225 | 0,096 | 1,895 | 2,412 | 65 |

**Tabela 16.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para os táxons *C. lugubris*.

| Caráter | Estados | Cor Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do ventre | Castanho | Cor 33 |
| | Marrom-oliva | Cor 28 |
| | Marrom-oliva escuro | Cor 129 |
| | Preto | Cor 221 |
| Marcações castanhas no ventre | Ausentes | |
| | Presentes | |
| Colorido do dorso | Castanho | Cor 33 |
| | Marrom-oliva | Cor 28 |
| | Preto | Cor 221 |
| Colorido das coberteiras supracaudais | Castanho | Cor 36 |
| | Amarelo | |
| Largura das barrações castanhas das rêmiges secundárias | | |

**Tabela 17.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos dos grupos "claro" e "escuro" de *C. lugubris*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Grupo | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Claro | M | 29,52 ± 1,31 (n=11)<br>(27,81 - 32,00) | 9,12 ± 0,42 (n=10)<br>(8,29 - 9,77) | 10,34 ± 0,46 (n=11)<br>(9,70 - 10,99) | 139,90 ± 2,77 (n=11)<br>(137,00 - 145,00) | 91,50 ± 8,33 (n=11)<br>(80,00 - 110,00) |
| | F | 29,32 ± 1,53 (n=15)<br>(26,94 - 31,76) | 8,92 ± 0,36 (n=15)<br>(8,39 - 9,66) | 10,43 ± 0,56 (n=15)<br>(9,57 - 11,31) | 141,23 ± 4,22 (n=15)<br>(129,00 - 148,00) | 87,70 ± 6,78 (n=15)<br>(79,50 - 102,00) |
| Escuro | M | 30,83 ± 1,68 (n=44)<br>(26,89 - 34,47) | 9,33 ± 0,60 (n=45)<br>(8,25 - 11,02) | 10,52 ± 0,54 (n=45)<br>(9,41 - 11,63) | 144,20 ± 4,24 (n=45)<br>(134,00 - 154,00) | 94,19 ± 9,19 (n=45)<br>(77,00 - 111,00) |
| | F | 29,94 ± 1,21 (n=21)<br>(26,94 - 31,92) | 9,05 ± 0,50 (n=21)<br>(8,33 - 10,21) | 10,17 ± 0,50 (n=22)<br>(9,09 - 11,21) | 144,25 ± 4,69 (n=24)<br>(133,00 - 150,00) | 97,66 ± 7,53 (n=24)<br>(86,00 - 117,00) |

**Tabela 18.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. lugubris*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | M | 30,57 ± 1,69 (n=55)<br>(26,89-34,47) | 9,29 ± 0,58 (n=55)<br>(8,2-11,02) | 10,49 ± 0,53 (n=56)<br>(9,41-11,63) | 143,36 ± 4,33 (n=56)<br>(134,00-154,00) | 93,79 ± 8,99 (n=56)<br>(77,00 - 111,00) |
| | F | 29,69 ± 1,37 (n=36)<br>(26,94-31,92) | 9,00 ± 0,45 (n=36)<br>(8,33-10,21) | 10,28 ± 0,54 (n=37)<br>(9,09-11,31) | 143,09 ± 4,70 (n=39)<br>(129,00-150,00) | 95,12 ± 8,34 (n=39)<br>(79,50-117,00) |

**Tabela 19.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. lugubris*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | dp | Mín. | Máx. | n |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | Duração da frase (s) | 0,772 | 0,201 | 0,437 | 1,129 | 13 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 2,769 | 0,599 | 2 | 4 | 13 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,152 | 0,029 | 0,096 | 0,202 | 13 |
| | Frequência central (kHz) | 2,730 | 0,141 | 2,584 | 3,015 | 10 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,730 | 0,152 | 2,584 | 3,015 | 10 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 1,769 | 0,599 | 1 | 3 | 13 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,108 | 0,019 | 0,069 | 0,152 | 19 |
| | Frequência central (kHz) | 2,430 | 0,152 | 2,240 | 2,756 | 14 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,412 | 0,182 | 2,067 | 2,670 | 14 |

**Tabela 20.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para os táxons *C. flavescens* e *C. ochraceus*.

| Caráter | Estados | Cor Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Marcações do dorso | Barrações | |
| | Máculas cordiformes | |
| | Máculas ovais | |
| | Ausentes | |
| Colorido do píleo | Amarelo-palha | Cor 56 |
| | Amarelo-creme | Cor 54 |
| | Amarelo-couro | Cor 53 |
| | Amarelo-ocre | Cor 123C |
| Colorido do dorso | Amarelo claro | Cor 157 |
| | Amarelo-creme | Cor 54 |
| | Amarelo-couro | Cor 53 |
| | Amarelo-ocre | Cor 123C |
| Marcações nas asas | Barrações | |
| | Máculas cordiformes | |
| Marcações nas coberteiras alares | Barrações | |
| | Máculas cordiformes | |
| | Máculas ovais | |
| Colorido do ventre | Preto | Cor 89 |
| | Fuligem | Cor 119 |
| | Marrom escuro | Cor 221 |
| Marginação ruiva nas penas do ventre | Ausente | |
| | Presente | |
| Colorido das coberteiras supracaudais | Preto | Cor 89 |
| | Amarelo | |
| | Amarelo-ocre | Cor 123C |
| Marcações das coberteiras supracaudais | Ausentes | |
| | Barrações | |
| | Máculas cordiformes | |
| | Máculas ovais | |

**Tabela 21.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. ochraceus* e *C. flavescens*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxons | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Celeus ochraceus* | M | 29,42 ± 1,47 (n=45)<br>(26,61-32,29) | 9,08 ± 0,64 (n=47)<br>(7,93-10,53) | 10,42 ± 0,50 (n=48)<br>(9,53-11,60) | 142,41 ± 5,14 (n=49)<br>(129,00-153,00) | 93,37 ± 10,44 (n=47)<br>(72,50-119,00) |
| | F | 28,91 ± 1,57 (n=46)<br>(26,78-32,72) | 8,96 ± 0,55 (n=45)<br>(7,93-10,11) | 10,16 ± 0,61 (n=48)<br>(9,14-12,08) | 142,15 ± 4,22 (n=53)<br>(132,00-155,00) | 95,60 ± 9,98 (n=52)<br>(74,50-118,00) |
| *Celeus flavescens* | M | 30,83 ± 1,68 (n=68)<br>(26,89 - 34,47) | 9,33 ± 0,60 (n=69)<br>(8,25 - 11,02) | 10,52 ± 0,54 (n=71)<br>(9,41 - 11,63) | 144,20 ± 4,24 (n=70)<br>(134,00 - 154,00) | 94,19 ± 9,19 (n=70)<br>(77,00 - 111,00) |
| | F | 29,94 ± 1,21 (n=68)<br>(26,94 - 31,92) | 9,05 ± 0,50 (n=68)<br>(8,33 - 10,21) | 10,17 ± 0,50 (n=70)<br>(9,09 - 11,21) | 144,25 ± 4,69 (n=71)<br>(133,00 - 150,00) | 97,66 ± 7,53 (n=70)<br>(86,00 - 117,00) |

**Tabela 22.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. ochraceus* e *C. flavescens*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| | *C. ochraceus* | | | | | *C. flavescens* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Média | dp | Mín. | Máx. | n | Média | dp | Mín. | Máx. | n |
| Duração da frase (s) | 1,611 | 0,778 | 1,006 | 3,848 | 19 | 1,759 | 0,610 | 1,014 | 3,244 | 36 |
| Nº complexos de sílabas | | | | | 1 | | | | | 1 |
| Nº silabas da frase | 4,474 | 2,318 | 3 | 12 | 19 | 4,055 | 2,027 | 2 | 10 | 36 |
| Duração da sílaba (s) | 0,160 | 0,042 | 0,097 | 0,270 | 82 | 0,180 | 0,042 | 0,107 | 0,290 | 143 |
| Frequência central (kHz) | 4,126 | 2,215 | 2,325 | 8,096 | 82 | 5,303 | 2,273 | 1,875 | 10,422 | 143 |
| Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,711 | 1,131 | 1,464 | 7,579 | 82 | 2,362 | 0,511 | 1,687 | 6,976 | 143 |

**Tabela 23.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. elegans*.

| Caráter | Estados | Cor Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do ventre | Ruivo | Cor 340 |
| | Marrom-ruivo | Cor 223A |
| | Marrom escuro | Cor 223 |
| Colorido dos flancos | Amarelo-creme invadido de ruivo | Cores 54 + 340 |
| | Amarelo-couro invadido de ruivo | Cor 53 + 340 |
| Colorido do dorso | Ruivo | Cor 340 |
| | Marrom-ruivo | Cor 223A |
| | Marrom escuro | Cor 223 |
| Estrias amarelas no dorso e coberteiras alares | Ausentes | |
| | Presentes | |
| Colorido do uropígio | Amarelo claro | Cor 157 |
| | Amarelo-creme | Cor 54 |
| | Amarelo-couro | Cor 24 |
| | Ruivo | Cor 340 |
| | Marrom claro | Cor 37 |
| Colorido do píleo | Amarelo-creme | Cor 92 |
| | Canela | Cor 39 |
| | Marrom claro | Cor 37 |
| | Marro escuro | Cor 121B |
| | Marrom-avermelhado escuro | Cor 221A |

**Tabela 24.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos dos grupos *elegans* e *jumanus* de *C. elegans*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Grupo | Sexo | Comp. Bico (mm) | Alt. Bico (mm) | Larg. Bico (mm) | Comp. Asa (mm) | Comp. Cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *elegans* | M | 31,61 ± 1,65 (n=87)<br>(27,63-35,42) | 9,22 ± 0,63 (n=75)<br>(8,09-11,24) | 10,44 ± 0,58 (n=85)<br>(8,95-11,76) | 158,28 ± 7,50 (n=87)<br>(139,00-176,00) | 113,60 ± 10,71 (n=87)<br>(79,00-138,00) |
| | F | 30,63 ± 1,88 (n=77)<br>(24,02-34,16) | 9,01 ± 0,73 (n=74)<br>(6,84-11,74) | 10,09 ± 0,69 (n=80)<br>(7,16-11,52) | 156,09 ± 10,19 (n=83)<br>(112,00-172,00) | 110,68 ± 12,08 (n=78)<br>(76,00-142,00) |
| *jumanus* | M | 31,41 ± 1,60 (n=155)<br>(25,23-35,17) | 9,19 ± 0,59 (n=145)<br>(7,59-11,08) | 10,45 ± 0,54 (n=158)<br>(8,91-11,96) | 154,87 ± 5,53 (n=162)<br>(140,00-169,00) | 109,54 ± 9,56 (n=159)<br>(88,00-144,00) |
| | F | 30,83 ± 1,57 (n=157)<br>(26,46-34,66) | 9,17 ± 0,64 (n=154)<br>(7,39-11,00) | 10,38 ± 0,63 (n=160)<br>(6,71-11,70) | 154,56 ± 5,90 (n=161)<br>(132,00-168,00) | 110,47 ± 11,26 (n=156)<br>(87,00-154,00) |

**Tabela 25.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. elegans*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | 31,48 ± 1,62 (n=242)<br>(25,23-35,42) | 9,21 ± 0,61 (n=220)<br>(7,59-11,24) | 10,45 ± 0,56 (n=220)<br>(7,59-11,24) | 156,07 ± 6,49 (n=249)<br>(139,00-176,00) | 110,96 ± 9,95 (n=249)<br>(85,50-144,00) |
| | F | 30,77 ± 1,69 (n=233)<br>(24,02-34,66) | 9,12 ± 0,68 (n=228)<br>(6,84-11,74) | 10,29 ± 0,67 (n=240)<br>(6,71-11,70) | 155,08 ± 7,65 (n=244)<br>(112,00-172,00) | 110,62 ± 11,14 (n=237)<br>(87,00-154,00) |

**Tabela 26.** Estatística descritiva dos caracteres vocais dos grupos *elegans* e *jumanus* de *C. elegans*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Grupos | Caracteres | Média | dp | Mín. | Máx. | n |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *elegans* | Duração da frase (s) | 2,019 | 0,503 | 1,377 | 3,513 | 24 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | N silabas da frase | 4,609 | 1,469 | 3 | 9 | 23 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,402 | 0,077 | 0,254 | 0,617 | 30 |
| | Frequência central (kHz) | 1,277 | 0,252 | 0,861 | 1,809 | 30 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,306 | 0,408 | 0,775 | 2,670 | 30 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 3,609 | 1,469 | 2 | 8 | 23 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,130 | 0,024 | 0,070 | 0,192 | 106 |
| | Frequência central (kHz) | 1,304 | 0,214 | 0,861 | 1,809 | 106 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,166 | 0,291 | 0,775 | 2,670 | 106 |
| *jumanus* | Duração da frase (s) | 1,807 | 0,479 | 1,180 | 3,232 | 20 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 4,650 | 1,040 | 4 | 7 | 20 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,350 | 0,067 | 0,254 | 0,456 | 10 |
| | Frequência central (kHz) | 1,204 | 0,145 | 1,034 | 1,406 | 10 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,231 | 0,314 | 0,861 | 1,924 | 10 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 3,650 | 1,040 | 3 | 6 | 20 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,112 | 0,022 | 0,070 | 0,175 | 36 |
| | Frequência central (kHz) | 1,363 | 0,185 | 1,034 | 1,781 | 36 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,247 | 0,411 | 0,861 | 1,781 | 36 |

**Tabela 27.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. elegans*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | Duração da frase (s) | 1,923 | 0,498 | 1,180 | 3,513 | 44 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 4,628 | 1,273 | 3 | 9 | 43 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,402 | 0,077 | 0,254 | 0,617 | 30 |
| | Frequência central (kHz) | 1,277 | 0,252 | 0,861 | 1,809 | 30 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,306 | 0,408 | 0,775 | 2,670 | 30 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 3,628 | 1,273 | 2 | 8 | 43 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,130 | 0,024 | 0,070 | 0,192 | 106 |
| | Frequência central (kHz) | 1,304 | 0,214 | 0,861 | 1,809 | 106 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,166 | 0,291 | 0,775 | 2,670 | 106 |

**Tabela 28.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. castaneus*.

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Coloração do píleo | Canela | 123A |
| | Amarelo-couro | 24 |
| | Amarelo-creme | 54 |
| Marcações nas rêmiges secundárias e terciárias | Ausentes | - |
| | Poucas marcações | - |
| | Marcações conspícuas | - |

**Tabela 29.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. castaneus*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. castaneus* | M | 26,95 ± 1,26 (n=43)<br>(22,55 - 28,94) | 8,10 ± 0,48 (n=39)<br>(7,27 - 9,49) | 9,58 ± 0,46 (n=44)<br>(8,57 - 10,50) | 125,20 ± 3,62 (n=45)<br>(116,00 - 134,00) | 83,45 ± 4,63 (n=44)<br>(74,50 - 97,00) |
| | F | 26,24 ± 1,28 (n=50)<br>(22,35 - 28,50) | 8,07 ± 0,48 (n=46)<br>(7,27 - 9,50) | 9,49 ± 0,46 (n=51)<br>(8,26 - 10,55) | 124,29 ± 3,83 (n=51)<br>(113,00 - 132,00) | 83,99 ± 5,75 (n=51)<br>(75,00 - 98,00) |

**Tabela 30.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. castaneus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | dp | Mín. | Máx. | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. castaneus* | Duração da frase (s) | 0,699 | 0,114 | 0,508 | 0,909 | 18 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 3,333 | 0,767 | 2 | 5 | 18 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,241 | 0,051 | 0,163 | 0,342 | 18 |
| | Frequência central (kHz) | 1,574 | 0,065 | 1,464 | 1,723 | 18 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,550 | 0,122 | 1,206 | 1,723 | 18 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 2,333 | 0,767 | 1 | 4 | 18 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,086 | 0,032 | 0,044 | 0,147 | 32 |
| | Frequência central (kHz) | 2,194 | 0,262 | 1,723 | 3,359 | 32 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,264 | 0,362 | 1,464 | 3,618 | 32 |

**Tabela 31.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. grammicus.*

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do manto | Canela | Cor 39 |
| | Marrom-ruivo | Cor 223B |
| Largura das barrações pretas do dorso em relação às castanhas | Mesma largura | |
| | Mais finas | |
| Barrações no manto | Barrações ausentes | |
| | Poucas barrações | |
| | Moderadamente barrado | |
| | Fortemente barrado | |
| Barrações nas coberteiras alares | Poucas barrações | |
| | Moderadamente barrado | |
| | Fortemente barrado | |
| Barrações nas rêmiges secundárias e terciárias | Barrações ausentes | |
| | Poucas barrações | |
| | Moderadamente barrado | |
| | Fortemente barrado | |
| Largura das barrações pretas das asas em relação às castanhas | Mesma largura | |
| | Metade da largura | |
| | Menos da metade da largura | |
| Colorido do uropígio | Amarelo claro + amarelo-couro | Cor 157 + 24 |
| | Amarelo claro + marrom | Cor157 + 37 |
| | Marrom + amarelo-couro | Cor 37 + 24 |
| | Amarelo-esverdeado + amarelo-couro | Cor 52 + 24 |
| | Amarelo-esverdeado + marrom | Cor 52 + 37 |

**Tabela 31.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para o táxon *C. grammicus* (continuação).

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Alto peito | Quase totalmente preto | |
| | Escamado | |
| | Marcações em formato de laço | |
| Colorido do ventre | Canela | Cor 39 |
| | Marrom-ruivo | Cor 223B |

**Tabela 32.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. grammicus* Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. bico (mm) | Alt. bico (mm) | Larg. bico (mm) | Comp. asa (mm) | Comp. cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | 23,59 ± 1,16 (n=114)<br>(20,97-26,39) | 7,27 ± 0,67 (n=113)<br>(5,74-8,95) | 8,36 ± 0,51 (n=119)<br>(6,95-9,86) | 124,27 ± 4,76 (n=123)<br>(112,00-136,00) | 84,96 ± 6,75 (n=120)<br>(68,50-110,00) |
| | F | 23,31 ± 1,38 (n=112)<br>(19,78-26,94) | 7,08 ± 0,58 (n=105)<br>(5,53-8,73) | 8,20 ± 0,49 (n=112)<br>(7,08-9,42) | 124,69 ± 4,83 (n=114)<br>(113,00-138,00) | 83,52 ± 6,13 (n=114)<br>(70,00-97,00) |

**Tabela 33.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. grammicus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | Duração da frase (s) | 0,817 | 0,076 | 0,654 | 0,978 | 108 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | 2,058 | 0,234 | 2 | 3 | 121 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,280 | 0,033 | 0,218 | 0,376 | 119 |
| | Frequência central (kHz) | 1,501 | 0,208 | 1,120 | 1,981 | 114 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,527 | 0,204 | 1,034 | 1,895 | 118 |
| | Nº silabas do complexo 2 | 1,058 | 0,234 | 1 | 2 | 121 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,386 | 0,083 | 0,230 | 0,619 | 127 |
| | Frequência central (kHz) | 2,052 | 0,220 | 1,550 | 2,813 | 123 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,021 | 0,222 | 1,594 | 2,625 | 122 |

**Tabela 34.** Listagem dos caracteres de plumagem e seus respectivos estados analisados para os táxons *C. undatus* e *C. multifasciatus*.

| Caráter | Estados | Codificação *sensu* Smithe (1975) |
|---|---|---|
| Colorido do píleo | Marrom | Cor 37 |
| | Canela | Cor 39 |
| | Amarelo-couro | Cor 24 |
| Marcações no píleo | Ausentes | |
| | Poucas máculas | |
| | Barrações horizontais | |
| | Barrações longitudinais | |
| Marcações na garganta e pescoço | Barrações horizontais | |
| | Barrações longitudinais | |
| Colorido do uropígio | Canela | Cor 123A |
| | Amarelo-couro invadido de amarelo claro | Cor 24 + 157 |
| Colorido do ventre | Amarelo-couro | Cor 24 |
| | Canela | Cor 39 |
| Alto peito | Penas pretas com bordas castanhas | |
| | Escamado | |
| | Barrado | |
| Retrizes | Faces ventral e dorsal barradas de castanho | |
| | Face ventral lisa e dorsal com somente as retrizes centrais barradas de preto | |

**Tabela 35.** Estatística descritiva dos caracteres morfométricos de *C. undatus* e *C. multifasciatus*. Os dados estão arranjados da seguinte maneira: 1º linha: média ± desvio padrão (número de amostras); 2ª linha: (valor mínimo-valor máximo).

| Táxon | Sexo | Comp. Bico (mm) | Alt. Bico (mm) | Larg. Bico (mm) | Comp. Asa (mm) | Comp. Cauda (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | M | 22,85 ± 1,12 (n=37)<br>(20,84-24,90) | 7,01 ± 0,56 (n=35)<br>(5,93-8,27) | 7,93 ± 0,46 (n=38)<br>(7,14-8,94) | 116,22 ± 4,68 (n=41)<br>(104,00-128,00) | 79,21 ± 6,53 (n=41)<br>(60,00-92,00) |
| | F | 22,71 ± 1,04 (n=28)<br>(20,27-24,53) | 7,07 ± 0,66 (n=25)<br>(6,19-8,63) | 7,84 ± 0,52 (n=28)<br>(7,15-9,62) | 113,66 ± 4,65 (n=32)<br>(102,00-122,00) | 77,80 ± 4,98 (n=32)<br>(68,00-88,00) |
| *C. multifasciatus* | M | 24,10 ± 1,49 (n=24)<br>(21,12-27,84) | 7,35 ± 0,41 (n=21)<br>(6,54-8,20) | 8,20 ± 0,40 (n=25)<br>(7,59-9,06) | 115,28 ± 3,59 (n=25)<br>(110,00-125,00) | 81,68 ± 6,56 (n=25)<br>(66,50-94,50) |
| | F | 23,22 ± 0,94 (n=23)<br>(21,85-25,41) | 7,05 ± 0,45 (n=22)<br>(6,15-8,12) | 7,98 ± 0,51 (n=23)<br>(7,18-9,48) | 114,00 ± 4,17 (n=23)<br>(106,00-124,00) | 78,24 ± 7,99 (n=23)<br>(62,00-95,00) |

**Tabela 36.** Estatística descritiva dos caracteres vocais de *C. undatus* e *C. multifasciatus*. Dp: desvio padrão, Mín: valor mínimo, Máx: valor máximo, n: número de amostras.

| Táxon | Caracteres | Média | DP | Mín | Máx | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | Duração da frase (s) | 0,783 | 0,053 | 0,666 | 0,878 | 81 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | Nº silabas da frase | | | | | 2 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,256 | 0,024 | 0,208 | 0,327 | 76 |
| | Frequência central (kHz) | 1,635 | 0,232 | 1,378 | 2,584 | 76 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,682 | 0,363 | 1,206 | 3,531 | 76 |
| | Nº silabas do complexo 2 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,365 | 0,049 | 0,244 | 0,475 | 76 |
| | Frequência central (kHz) | 2,214 | 0,302 | 1,809 | 3,273 | 72 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,158 | 0,311 | 1,550 | 3,704 | 73 |
| *C. multifasciatus* | Duração da frase (s) | 0,742 | 0,051 | 0,634 | 0,866 | 34 |
| | Nº complexos de sílabas | | | | | 2 |
| | N silabas da frase | | | | | 1 |
| | Nº silabas do complexo 1 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,280 | 0,041 | 0,220 | 0,337 | 34 |
| | Frequência central (kHz) | 1,616 | 0,114 | 1,378 | 1,809 | 34 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 1,707 | 0,098 | 1,378 | 1,809 | 34 |
| | Nº silabas do complexo 2 | | | | | 1 |
| | Duração da sílaba (s) | 0,322 | 0,053 | 0,217 | 0,394 | 34 |
| | Frequência central (kHz) | 2,399 | 0,212 | 1,981 | 2,756 | 34 |
| | Frequência máxima da sílaba (kHz) | 2,404 | 0,249 | 2,067 | 2,842 | 34 |

# Anexos

**Anexo 1.** Listagem dos espécimes taxidermizados. Museu Nacional (MN), Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Field Museum of Natural History (FMNH), United States National Museum, Smithsonian Institution (USNM), Louisiana State University Museum of Zoology (LSUMZ), American Museum of Natural History (AMNH), Colección Ornitológica Phelps (COP), Museo de História Natural La Salle (MHNLS), Caracas, Venezuela e Museo de Ciencias Naturales (MCN), Caracas, Venezuela.

| Táxon | Sexo | Nº tombo | Localidade | Estado/Província/ Departamento | País |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. galeatus* | M | MN 34784 | Trombudo Alto [=Agrolândia] | Santa Catarina | Brasil |
| *C. galeatus* | F | MHNCI 2610 | Fazenda Garcês, Castro | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | F | MZUSP 2710 | Iguape | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | F | MZUSP 1773 | Jacarezinho | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | F | MZUSP 1774 | Ribeirão do Ourinho | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | F | MZUSP 8795 | Castro | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | F | ANSP 19799 | - | - | Brasil |
| *C. galeatus* | M | FMNH 69251 | Cândido de Abreu | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | F | FMNH 311042 | Tobunas | Misiones | Argentina |
| *C. spectabilis* | M | FMNH 310579 | About 15 km river downstream from Shintuya along bank Alto R. Madre de Dios | Madre de Dios | Peru |
| *C. spectabilis* | M | FMNH 247190 | Nauta, Rio Samiria, Santa Elena | Loreto | Peru |
| *C. spectabilis* | F | FMNH 320269 | Manu, Altamira | Madre de Dios | Peru |
| *C. spectabilis* | M | FMNH 185602 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 87655 | Vicinity of Kusú on Río Comaína | Amazonas | Peru |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 84580 | Vicinity of Huampami, Río Cenepa | Amazonas | Peru |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 34130 | Río Comaina, Kusú | Amazonas | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 69416 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | M | LSUMZ 69417 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 42727 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | M | LSUMZ 31340 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 64063 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | M | LSUMZ 51819 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 51820 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | M | LSUMZ 132332 | Prov. Nicolás Suarez, ca. 12km by road S Cobija, ca. 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. spectabilis* | F | LSUMZ 62241 | Balta, Río Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. spectabilis* | F | AMNH 300521 | Concepción | Napo | Equador |
| *C. spectabilis* | M | AMNH 488333 | East Equador | Napo | Equador |
| *C. spectabilis* | F | MZUSP 76405 | Rio Macanã | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | F | MPEG 64443 | AC Capixaba, Br 317, km 164, Ramal da XX, Km 04 | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | F | MPEG 70902 | AC Assis Brasil, Ramal da Pedreira | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | F | MPEG 61255 | Rio Branco, Transacreana (AC-090) km 70, Ramal Jarinal km 11 | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | M | MPEG 61256 | Rio Branco, Transacreana (AC-090) km 70, Ramal Jarinal km 11 | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | F | MPEG 61254 | Rio Branco, Transacreana (AC-090) km 70, Ramal Jarinal km 11 | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | M | MPEG 58371 | Marechal Thaumaturgo, PARNA Serra do Divisor, Baixo Rio Paratari | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | M | MPEG 61257 | Rio Branco, Transacreana (AC-090) km 70, Ramal Jarinal km 11 | Acre | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MN 48362 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MN 49286 | Pium | Tocantins | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. obrieni* | M | MN 49065 | Rio dos Bois | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MN 48828 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | F | AMNH 242687 | Urussuhy, Parnahyba | Piauí | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MZUSP 84383 | Margem esquerda do Rio Palma, Paranã | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | F | MZUSP 84384 | Margem esquerda do Rio Palma, Paranã | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MPEG 69978 | Matões, Fazenda Castiça | Maranhão | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MPEG 61549 | São João dos Patos, Povoado Jatobá dos Noletos, Serra da Raposa | Maranhão | Brasil |
| *C. obrieni* | M | MPEG 69979 | Parnarama, Fazenda Normasa | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 48800 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 48824 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 47182 | Jacaré, Baixo Culuene (Alto Xingu) | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 47183 | Garapú, Rio 7 de setembro | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 48821 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 48831 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 48801 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 47667 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 47668 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 32761 | Km 38, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 32762 | Km 38, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 32763 | Km 38, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 7139 | Anil | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 7141 | Rio Purús, Bom Lugar | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 26693 | Rio Amazonas (norte), Igarapé Chibá | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 20692 | Rio Amazonas (sul), Lago do Baptista | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 7140 | Tarrá-quara | - | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 7138 | - | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 47188 | Rio Macacoari | Amapá | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | M | MN 47190 | Igarapé Preto, Rio Solimões, São Paulo de Olivença | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MN 47189 | Rio Xingu, Altamira | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MN 47187 | Rio Macacoari | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | FMNH 248722 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. flavus* | M | FMNH 248726 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. flavus* | F | FMNH 248725 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. flavus* | M | FMNH 248723 | San Juan de Arama | Meta | Colômbia |
| *C. flavus* | M | FMNH 248724 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. flavus* | F | FMNH 248727 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. flavus* | F | FMNH 43824 | Demerara River, Hyde Park | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. flavus* | M | FMNH 43825 | Demerara River, Hyde Park | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. flavus* | M | FMNH 372734 | Lower Savannas, Waranama Ranch | - | |
| *C. flavus* | M | FMNH 120181 | Courantyne, Habu Creek, Middle Base camp | - | |
| *C. flavus* | F | FMNH 108292 | Essequibo River, Rockstone | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. flavus* | F | FMNH 108291 | Essequibo River, Rockstone | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. flavus* | M | FMNH 153842 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 153841 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 44589 | Lower Huallaga, Lagunas | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 247186 | Nauta, Rio Samiria, Santa Elena | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 247189 | Nauta, Rio Samiria, Santa Elena | Loreto | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | M | FMNH 247188 | Nauta, Rio Samiria, Santa Elena | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 284870 | River Pichana, R. Bank of Amazon | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 278549 | East (40 mi., opposite the Napo River), Iguita | - | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 284869 | River Pichana, R. Bank of Amazon | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 247187 | Nauta, Rio Samiria, Santa Elena | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 284871 | River Pichana, R. Bank of Amazon | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 295652 | Rio Javari, Estirão do Ecuador | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | FMNH 295651 | Rio Javari, Estirão do Ecuador | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | FMNH 153844 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 185604 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 153843 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 262809 | Rio Ucayali, Yarina Lake | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 153845 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 222909 | Boca Colorado | Madre de Dios | Peru |
| *C. flavus* | M | FMNH 251749 | Boca de Rio Inambari | Madre de Dios | Peru |
| *C. flavus* | F | FMNH 50535 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | FMNH 64001 | Turiassú | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | FMNH 343817 | Cachoeira Nazaré, west margin of Rio Jiparaná | Rondônia | Brasil |
| *C. flavus* | M | USNM 328471 | Puerto Ayacucho, Rio Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | USNM 55202 | Demerara | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. flavus* | M | USNM 326678 | Raudal Corocoro, below Playa de Candela | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | USNM 328468 | Cerro Yapacana, upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | USNM 326677 | San Antonio, upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | USNM 328469 | Cerro Yapacana, upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | USNM 55203 | Demerara | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | M | USNM 316411 | - | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | USNM 16682 | Amazon R. | - | - |
| *C. flavus* | M | USNM 328470 | Cerro Yapacana, upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | USNM 587551 | Atkinson Field | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. flavus* | F | USNM 446473 | Puerto Venecia | Caquetá | Colômbia |
| *C. flavus* | M | USNM 446474 | Puerto Venecia | Caquetá | Colômbia |
| *C. flavus* | M | USNM 446472 | Puerto Venecia | Caquetá | Colômbia |
| *C. flavus* | F | USNM 120982 | Diamantina moutain | - | - |
| *C. flavus* | F | USNM 317926 | Tropical Durerica | - | - |
| *C. flavus* | M | USNM 572534 | Margem leste do Rio Xingú, 52km de Altamira | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | USNM 515852 | Coqueiro, Belém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | USNM 120981 | Diamantina moutain | - | - |
| *C. flavus* | F | LSUMZ 70524 | Oriente, Limoncocha | Napo | Equador |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 161639 | NE bank upper Río Cushabatay, 84km NW Contamana | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 119480 | Isla Correviento, Río Amazonas, SE Oran, ca. 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 114840 | Lower Río Napo region, E. bank Río Yanayacu, ca. 90km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 170796 | ca. 85km SE Juanjui on E bank upper Río Pauya | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 42733 | Yarinacocha | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 51823 | Río Curanja, Balta | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 62240 | Río Curanja, Balta | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | F | LSUMZ 42734 | Río Curanja, Balta | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 51824 | Río Curanja, Balta | Ucayali | Peru |
| *C. flavus* | F | LSUMZ 51825 | Río Curanja, Balta | Ucayali | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | F | LSUMZ 37539 | Bajo Palmar, Chaparé | Cochabamba | Bolívia |
| *C. flavus* | F | LSUMZ 35962 | Todos Santos, Chaparé | Cochabamba | Bolívia |
| *C. flavus* | F | LSUMZ 67172 | Rio Javari, Estirão do Ecuador | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 32274 | Araguatins | Goiás | Brasil |
| *C. flavus* | M | B-42737 | ca. 54km NNW mouth Río Morona on W bank | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 114841 | Lower Río Napo region, E. bank Río Yanayacu, ca. 90km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | F | LSUMZ 132331 | Nicolás Suarez, ca. 12km S Cobija,, ca. 8km W on road to Mecden | Pando | Bolívia |
| *C. flavus* | M | AMNH 242710 | Anil (Ilha São Luiz) | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 488374 | Palheta | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 242713 | Ilha São Luis, São José | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 242712 | Anil (Ilha São Luiz) | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 242711 | Anil (Ilha São Luiz) | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 488347 | Calama, Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 488349 | Humaitá, Rio Madeira | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 488351 | Aliança, Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 279268 | Borba, Rio Madeira | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | ? | AMNH 279269 | Auaná, Igarapé Bris, Rio Madeira | - | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 281820 | Rosarinho, Lago Sampaio, Rio Madeira | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 288476 | Igarapé Amorim, Rio Tapajós | - | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 286285 | Igarapé Brabo, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 286293 | Caxiricatuba, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 286292 | Caxiricatuba, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 286289 | Igarapé Brabo, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 430655 | Baião, Pedral, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 286291 | Igarapé Brabo, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 278665 | Villa Bella, Imperatriz, Serra do Parintins, Rio | Amazonas | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Amazonas | | |
| *C. flavus* | F | AMNH 148352 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 488353 | Santarém, lower Amazon | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 430654 | Mocajuba, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 430647 | Ilha do Taiuna, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | AMNH 430649 | Ilha do Taiuna, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 430651 | Ilha do Taiuna, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | AMNH 430653 | Ilha do Taiuna, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 6846 | Boa Vista | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 6847 | Boa Vista | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 6848 | Boa Vista | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 55883 | Rio Mucajaí, ao sul de Boa Vista, Rio Branco | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 93725 | Igarapé Caiucubi, Bacaba | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 31968 | Rio Villa Nova, Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 82381 | Próximo à comunidade Vila Nova, Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 19587 | Igarapé Anibá, Rio Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 19590 | Rio Atabany, Rio Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 21136 | Igarapé Anibá, Rio Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 21145 | Igarapé Anibá, Rio Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 21241 | Itacoatiara, Rio Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 21956 | Rio Atabany, Rio Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 10921 | Parintins | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 16601 | Rio Manacapuru | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 19588 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 19589 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 20790 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 20866 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 20878 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | M | MZUSP 21353 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 21354 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 21356 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 21957 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 68780 | São Sebastião do Uatumã | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 76794 | Paca, margem direita do Rio Abacaxis | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 86463 | Rio Paravari, margem esquerda | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 92667 | Ilha dos Pacas, Rio Juruena, ca. 4,2km ssw Barra de São Manoel | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 10708 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 10709 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 16090 | Santarém, boca do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 31967 | Capanema | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 35931 | Jaquara | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 36524 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 36525 | Murutucu [Belém] | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 46620 | Rio Tapajós, Santarém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 46621 | Tavio, Rio Tapajós (margem direita) | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 46622 | Sumauma, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 58472 | Urucurituba, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 72101 | Urucurituba, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 82330 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 95584 | Rio Xingu, Vitória do Xingu | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 97121 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 37957 | Porto Velho (rodovia km 8), alto Madeira, Guaporé | Rondônia | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 52624 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 17503 | Rio Araguaia | Mato Grosso | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | F | MZUSP 35127 | Molha Saco, São Domingos | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | ? | MZUSP 73132 | Amazônia | - | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 2673 | Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 21112 | Rio Eirú, Rio Juruá, Santa Cruz | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MZUSP 21355 | Rio Eirú, Rio Juruá, Santa Cruz | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MZUSP 21919 | Rio Eirú, Rio Juruá, Santa Cruz | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 31031 | Rio Aripuanã, margem direita, Vista Alegre, foz Rio Guariba | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 66799 | Oriximiná, Lago Sapucuá, Comunidade Casinha | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 62595 | Japurá, Rio Mapari | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 43723 | Rio Trombetas, margem esquerda, 67 km NNE foz do Rio Mapuera, Igarapé Cutravá | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 20158 | Rio Maracá, margem esquerda, Mazagão, Prosperidade | Amapá | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 39047 | Rio Uraricoera, Ilha de Maracá | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 43990 | Marajó, Cachoeira do Arari, Rio Caracará, Povoação Pedras | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 43989 | Marajó, Cachoeira do Arari, Rio Caracará, Povoação Pedras | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 43988 | Marajó, Cachoeira do Arari, Rio Caracará, Povoação Pedras | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 32931 | Marajó, Ponta de Pedras, Fazenda Cedro | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 31600 | Marajó, Cachoeira do Arari, Rio Caracará, Povoação Pedras | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 11760 | Rio Moju, margem esquerda Rio Guamá, Conceição | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 11281 | Belém, Tanaquará | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 3291 | Rio Guamá, Ourém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 14473 | Rodovia Belém-Brasília Km 75 | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | F | MPEG 18829 | Ananindeua | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 26815 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 42274 | Riachão, Povoado Feira Nova, Fazenda do Arroz | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 72459 | Primavera, EIA Votorantim | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 72458 | Primavera, EIA Votorantim | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 3676 | Rio Purus, Bom Lugar | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 3674 | Rio Purus, Porto Alegre | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 48587 | Santana do Araguaia, Fazenda Barra das Princesas | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 74136 | Santarém, RESEX Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 26821 | Rio Tapajós, margem direita, Aramanaí | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 26816 | Rio Tapajós, margem direita, Aramanaí | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 6509 | Rio Tapajós, Ilha de Goyana | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 60130 | RDS Cujubim, margem E Rio Jutaí | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 62596 | Japurá, Rio Mapari | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 26819 | Rio das Mortes, margem direita, Xavantina | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 26818 | Rio das Mortes, margem direita, Xavantina | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 33588 | Rio Peixoto de Azevedo, Fazenda São José | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 51371 | Rio Teles Pires, Alta Floresta, Reserva Florestal Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 51372 | Rio Teles Pires, Alta Floresta, Reserva Florestal Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 74220 | PARNA Serra do Pardo, sede ICMBio | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 14924 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 8289 | Humberto Campos (Miritiba) | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 40820 | Amarante, Fazenda Barro Vermelho | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 15952 | Rio Tocantins, Estreito, 100 km S Imperatriz | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 15953 | Rio Tocantins, Estreito, 100 km S Imperatriz | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 21849 | Araguatins | Tocantins | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | M | MPEG 63297 | Santa Rosa, margem esquerda Rio Purus, foz do Chandless | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 60539 | Senador Guiomard, Ramal Nabor Júnior, km 26 | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 60538 | Senador Guiomard, Ramal Nabor Júnior, km 26 | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 60537 | Tarauacá, Floresta Estadual Rio Gregório, próximo ponte Rio Acuraua | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 48138 | Rio Juruá, margem direita, Cruzeiro do Sul, Porangaba | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 48137 | Rio Juruá, margem direita, Cruzeiro do Sul, Porangaba | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 26820 | Rio Juruá, Cruzeiro do Sul, seringal Oriente, próximo Vila Taumaturgo | Acre | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 18636 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | M | MPEG 17190 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | MPEG 43077 | Lago Paricá, Maraã, Santa Rita | Amazonas | Brasil |
| *C. flavus* | F | COP 21279 | Samariapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 41949 | Frente a El Carmen, Amazonas | Amazonas | Colômbia |
| *C. flavus* | M | COP 34323 | Campamento la Cruz,  Pica Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 21616 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 52364 | San Juan de Manapiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 36801 | Guasdualito | Apure | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 36804 | Guasdualito | Apure | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 39115 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 22236 | Isla Ratón, Rio Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 52363 | San Juan de Manapiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 34324 | Campamento la Cruz,  Pica Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 38030 | El Platanal, Caño Parucito | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 38383 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 34325 | Campamento la Cruz,  Pica Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | F | COP 38029 | El Platanal, Caño Parucito | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 25240 | El Cambur, Bajo Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 36803 | Guasdualito | Apure | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 36802 | Guasdualito | Apure | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 67133 | Barbacoa, Río Meta | Apure | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 52161 | Campamento central, Puerto Carretico, Cerro Mato | Bolívar | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 34326 | Campamento la Cruz, Pica Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49703 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 67474 | Capure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 49697 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 49692 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49694 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 49693 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 79865 | 6.4km SE, Isla Cocuina | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49702 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49700 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 48031 | Misión San Francisco de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 49689 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49701 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49695 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 48032 | Misión San Francisco de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 48034 | Caño San Francisco, Misión San Francisco de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 78808 | Caño La Brea | Sucre | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 75 | Yaguaraparo | Sucre | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 49697 | Misión Araguaimujo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 49691 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 48033 | Misión San Francisco de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | F | COP 49699 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49698 | Misión Araguaimujo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 49690 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 25242 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 25241 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 26249 | Guanoco | Sucre | Venezuela |
| *C. flavus* | F | COP 67473 | Capure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. flavus* | M | COP 48030 | Misión San Francisco de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. subflavus* | F | MN 47184 | Fazenda Martinica, Rio Mucuri, BR 101 | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MN 33860 | Mata dos Poções, Coruripe | Alagoas | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MN 35716 | Fazenda Santa Justina, Passo de Camaragibe | Alagoas | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MN 35717 | Fazenda Santa Justina, Passo de Camaragibe | Alagoas | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MN 47185 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MN 47186 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MBML 3374 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MBML 3375 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MBML 3376 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MBML 3377 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MBML 3378 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MBML 3379 | Bebedouro, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MBML 3380 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | F | AMNH 242714 | Rio Gongogi, Cajazeiras | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 37301 | Mangabeiras, Usina Sinimbu | Alagoas | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MZUSP 37302 | Mangabeiras, Usina Sinimbu | Alagoas | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MZUSP 38993 | Usina Sinimbu | Alagoas | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 10203 | Belmonte | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 10204 | Belmonte | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 10205 | Belmonte | Bahia | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. subflavus* | F | MZUSP 21242 | Ilhéus | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 21243 | Ilhéus | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | M | MZUSP 21241 | Ilhéus | Bahia | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 6370 | Espírito Santo | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | F | MZUSP 6371 | Espírito Santo | Espírito Santo | Brasil |
| *C. loricatus* | F | FMNH 73073 | - | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | F | FMNH 73072 | - | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | FMNH 73071 | - | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | F | FMNH 44601 | - | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | - | FMNH 372732 | Rio Palenque, Field Station | Los Ríos | Equador |
| *C. loricatus* | F | FMNH 250770 | La Guayacana | Nariño | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | FMNH 251079 | La Guayacana | Nariño | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | FMNH 251080 | La Guayacana | Nariño | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | FMNH 190846 | Nechi | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | FMNH 190844 | Nechi | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | FMNH 190845 | Nechi | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | FMNH 190847 | Cuturu | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | FMNH 190843 | Cuturu | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | FMNH 262675 | St. Alberto, Magdalena | Cesar | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 484410 | Pucro | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 386114 | Rio Jaqué | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 469942 | Mouth of Rio Paya (Rio Tuira) | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 389706 | Rio Jaqué, (Mouth of Rio imamadó) | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 484412 | Tacarcuna Village | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 474365 | Rio Pequení, Candelária Hydrographic Station | - | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 386113 | Rio Jaqué | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 469945 | Rio Chucunaque (Mouth of Rio Turquesa) | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 469941 | Mouth of Rio Paya (Rio Tuira) | Dárien | Panamá |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. loricatus* | M | USNM 238113 | Marraganti, E. of Panamá City | Panamá | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 401847 | La Raya, Rio Cauca | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 426014 | Acandí, Gulf of Urobá | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 411110 | Socorré, Rio Sinó, 1 1/2 miles below Mouth of Rio Verde | Córdoba | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 21752 | Turbo, Dept. Antioquia | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 392511 | Norosi | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 401841 | Hacienda Belén | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 401843 | El Real, Rio Nechi | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 426015 | Unguía, W. of Rio Atrato | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 392508 | Volador, 25 miles W. of Simiti “El Tigre” | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 392509 | Volador, 25 miles W. of Simiti “El Tigre” | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 454914 | Pacora River | Panamá | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 401846 | La Raya, Rio Cauca | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 392510 | Norosi | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 401849 | La Raya, Rio Cauca | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 401850 | La Raya, Rio Cauca | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 401848 | La Raya, Rio Cauca | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 426013 | Villa Artega, 7km NE Pavarondocito | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 401845 | Regenaración, Q. San Marcos, Lower Eio Cauca | Bolívar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 368975 | Caracolicito | Cesar | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 401842 | El Real, Rio Nechi | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 238476 | Cana | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 401844 | Tarazá, Rio Taraza, 12 km NW | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 469944 | Rio Chucunaque (Mouth of Rio Turquesa) | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 238114 | Cana | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 389708 | Rio Jaqué, Las Peñitas | Dárien | Panamá |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. loricatus* | F | USNM 423299 | Cerro Chucanti, Quebrada Cauchero, SW base Serranía de Majé | - | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 469943 | Rio Chucunaque (Mouth of Rio Turquesa) | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 474366 | Candelária Hydrographic station, Rio Pequení | - | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 389707 | Rio Jaqué, Las Peñitas | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 484411 | Tacarcuna Village | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 443071 | Nuquí, Pacific coast | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 443073 | Nuquí, Pacific coast | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 443072 | Nuquí, Pacific coast | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 443075 | Punto Muchimbo, Rio San Juan, 1 mile below mouth Rio Calima | Valle del Cauca | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 468837 | Almirante | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. loricatus* | F | USNM 443074 | Punto Muchimbo, Rio San Juan, 1 mile below mouth Rio Calima | Valle del Cauca | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 443070 | Nuquí, Pacific coast | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 472081 | Almirante | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. loricatus* | M | USNM 64872 | Sipurio | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | USNM 64873 | San José | San José | Costa Rica |
| *C. loricatus* | F | USNM 68003 | Talamanca | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | USNM 68004 | Talamanca | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | USNM 411111 | Hacienda Santana, 8 miles NE of Conchal | Santander | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | USNM 411114 | Hacienda Santana, 8 miles NE of Conchal | Santander | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 411112 | Hacienda Santana, 8 miles NE of Conchal | Santander | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | USNM 411113 | Hacienda Santana, 8 miles NE of Conchal | Santander | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | LSUMZ 164112 | Achiote Road at Rio Providencia | Colón | Panamá |
| *C. loricatus* | M | LSUMZ 177707 | Several Km N of Puerto Pina along Rio Pena | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | LSUMZ 38622 | La Guayacana | Nariño | Colômbia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. loricatus* | F | LSUMZ 162104 | ca. 30km SE de San Lorenzo | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | M | LSUMZ 164113 | Achiote Road at Rio Providencia | Colón | Panamá |
| *C. loricatus* | F | LSUMZ 164114 | Achiote Road at Rio Providencia | Colón | Panamá |
| *C. loricatus* | M | LSUMZ 38621 | St. Alberto, Magdalena | Cesar | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | AMNH 390079 | Estrella Valley, Atalanta | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | F | AMNH 390081 | Estrella Valley, Atalanta | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | AMNH 247476 | Almirante | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. loricatus* | M | AMNH 390080 | Estrella Valley, Atalanta | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | AMNH 390082 | - | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | F | AMNH 248264 | Cocoplum | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. loricatus* | F | AMNH 247477 | Almirante | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. loricatus* | F | AMNH 390083 | - | Limón | Costa Rica |
| *C. loricatus* | M | AMNH 233363 | Río Sambu | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | AMNH 488332 | El Real | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | AMNH 134815 | El Real, Río Tuyra | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | AMNH 1348113 | Chepigana | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | AMNH 134814 | Chepigana | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | AMNH 136529 | Boca de Cupe, Tuyra River | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | AMNH 134812 | Chepigana | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | M | AMNH 133338 | Alto Bonito | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | AMNH 488330 | Lita, N. Ecuador | Imbabura | Equador |
| *C. loricatus* | M | AMNH 488329 | San Javier | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | M | AMNH 488327 | Rio Bogotá | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | F | AMNH 488331 | Carondolet | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | M | AMNH 117786 | Barbacoas (sea level) | Nariño | Colômbia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. loricatus* | M | AMNH 117787 | Barbacoas (sea level) | Nariño | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | AMNH 111831 | Nóvita, Río San Juan | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | AMNH 117788 | Barbacoas (sea level) | Nariño | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | AMNH 117789 | Barbacoas (sea level) | Nariño | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | AMNH 123318 | Baudó | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | M | AMNH 133337 | Puerto Valdívia, Cauca River | Antioquia | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | AMNH 113342 | Rio Salaqui | Chocó | Colômbia |
| *C. loricatus* | F | AMNH 488328 | Rio Sapayo [Río Zapallo Grande] | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | M | AMNH 808816 | Jaraquiel | Córdoba | Colômbia |
| *C. torquatus* | M | MN 32757 | Km 38, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MN 32756 | Km 30, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MN 48829 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | M | MN 48804 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MN 47195 | Córrego Murutucum, Rio Gurupi, Camiranga | Pará | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MN 48830 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MN 48751 | Rio Preto do Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MN 47194 | São José das Pedras, Rio Urubu, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | F | FMNH 343818 | Sorocaima | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | M | FMNH 47409 | Serra da Lua | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | M | FMNH 120177 | Habu Creek, Middle base camp | Courantyne | Guiana |
| *C. torquatus* | M | FMNH 260310 | Kaiserberg, Zuid River | Nickerie | Guiana |
| *C. torquatus* | M | FMNH 260311 | Kaiserberg, Zuid River | Nickerie | Guiana |
| *C. torquatus* | M | FMNH 264352 | Wilhelmina Mts, West River | - | Suriname |
| *C. torquatus* | F | FMNH 260312 | Kaiserberg, Zuid River | Nickerie | Guiana |
| *C. torquatus* | M | FMNH 318927 | Cerro de la Neblina | Amazonas | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | USNM 625423 | Upper Essequibo River | - | Guiana |
| *C. torquatus* | M | USNM 514785 | Rio Tracajatuba, 25km E. of Ferreira Gomes | Amapá | Brasil |
| *C. torquatus* | F | USNM 622347 | Parabara Savannah | - | Guiana |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. torquatus* | F | AMNH 488341 | San Pedro, Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | F | AMNH 488339 | Suapure | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | AMNH 76080 | La Union, Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | AMNH 76079 | La Union, Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | AMNH 488340 | Rio Caura, Temblador | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | F | AMNH 488338 | La Vuelta, Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | AMNH 283651 | Faro, Rio Jamunda, Castanhal, Rio Amazonas, N. bank | Pará | Brasil |
| *C. torquatus* | F | AMNH 488343 | - | - | Suriname |
| *C. torquatus* | F | AMNH 488342 | Rio Rupununi | Rupununi | Guiana |
| *C. torquatus* | F | AMNH 44237 | - | - | Guiana |
| *C. torquatus* | M | AMNH 44238 | - | - | Guiana |
| *C. torquatus* | M | AMNH 125482 | Potaro Landing | Mazaruni-Potaro | Guiana |
| *C. torquatus* | M | AMNH 488337 | La Prisión, Rio Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | AMNH 272905 | Caño Sebu, Rio Orinico, Cerro Duida | Amazonas | Venezuela |
| *C. torquatus* | F | AMNH 272906 | Esmeralda, Mountain Duida | Amazonas | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | MZUSP 73330 | Colônia Confiança, município de Bonfim | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | - | MZUSP 82382 | Próx. comunidade Vila Nova, Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. torquatus* | M | MZUSP 23703 | Igarapé Anibá, Rio Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | M | MPEG 53337 | Tartarugalzinho, Fazenda Itauqueira | Amapá | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MPEG 20157 | Igarapé Capivara, afluente esquerdo Rio Araguari | Amapá | Brasil |
| *C. torquatus* | M | MPEG 21033 | Rio Araguari, Cachoeira Belheira, Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. torquatus* | M | MPEG 39048 | Rio Uraricoera, Ilha de Maracá | Roraima | Brasil |
| *C. torquatus* | M | MPEG 20156 | Rio Falsino (foz), afluente esquerdo Rio Araguari | Amapá | Brasil |
| *C. torquatus* | F | MPEG 65368 | Alenquer, ESEC Grão-Pará | Pará | Brasil |
| *C. torquatus* | F | COP 38026 | El Platanal, Caño Parucito | Amazonas | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | COP 52191 | Puerto Carretico, Cerro Mato, Alto Caura | Bolívar | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. torquatus* | M | COP 49670 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | COP 35656 | Falda occidental, Chimantátepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. torquatus* | M | COP 49669 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. torquatus* | F | COP 52190 | Campamento central, pto. Carretico, Cerro Mato, Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | F | MN 7087 | Tapirapuã | Mato Grosso | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MN 47191 | Rio Teles Pires, Alto Tapajós | Mato Grosso | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MN 7086 | Barreirão | Mato Grosso | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MN 47192 | Chavantina, Rio das Mortes | Mato Grosso | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MN 39225 | Mata da Veracruz Florestal, Santa Cruz de Cabrália | Bahia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MN 48126 | Serra do Cachimbo, Rio Cristalino, Novo Progresso | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MN 47193 | Porto dos Macacos, Rio Maranhão, Uruaçu | Goiás | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MBML 3381 | Água Limpa, São Mateus | Espírito Santo | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | FMNH 251750 | Rio Tambopata, Collpa | Madre de Dios | Peru |
| *C. tinnunculus* | M | FMNH 185603 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | M | FMNH 153837 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | F | FMNH 153838 | Yarinacocha, Rio Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | M | FMNH 248718 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. tinnunculus* | F | FMNH 248720 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. tinnunculus* | F | FMNH 248719 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 42731 | Yarinacocha | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | M | LSUMZ 71308 | Yarinacocha | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 62242 | Rio Curanja, Balta | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 132334 | Prov. Nicolás Suarez, 12km by road S Cobija, 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 132335 | Prov. Nicolás Suarez, 12km by road S Cobija, 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. tinnunculus* | M | LSUMZ 136953 | Prov. Velasco, 32km E Aserradero Moira, pre Parque Nacional Noel Kempff Mercado | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | M | LSUMZ 136952 | Prov. Velasco, 32km E Aserradero Moira, pre Parque Nacional Noel Kempff Mercado | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 150618 | Prov. Velasco, 13km SW de Piso Firme | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | M | LSUMZ 132333 | Prov. Nicolás Suarez, 12km by road S Cobija, 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 132336 | Prov. Nicolás Suarez, 12km by road S Cobija, 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | F | B-75715 | Puntigao, 15,4km SSE mouth or Rio Cohengua | Ucayali | Peru |
| *C. tinnunculus* | F | B-25574 | ca. 12km SE São Gabriel da Cachoeira, right bank of Rio Negro, opposite comunidade Tapajós | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 429357 | Porto de Moz, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 429356 | Porto de Moz, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 423355 | Porto de Moz, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 488344 | Palheta | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 429354 | Porto de Moz, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 488345 | Palheta | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 288473 | Limoal, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 288472 | Limoal, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 272907 | Esmeralda, Mountain Duida | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 488335 | Calama, Rio Machado, confluente of Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 807684 | Alto Ucayali | - | Peru |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 310460 | Rio Negro, Monte Curycuryari | - | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 432219 | Buena Vista, Rio Cassiquiare, Left bank | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 238079 | Sarayacu, Rio Ucayali | Loreto | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 286280 | Caxiricatuba, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 432218 | Rio Orinoco, orilla derecha, Boca del Rio Ocamo | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 488334 | Calama, Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 280518 | Borba, Rio Madeira | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 34299 | Chapada [dos Guimarães | Mato Grosso | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 238080 | Sarayacu, Rio Ucayali | Loreto | Peru |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 791912 | Rio Mamoré | Beni | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | F | AMNH 488336 | Calama, Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | AMNH 277773 | Villa Bella Imperatriz [PARINTINS], Lago Ondina, Rio Amazonas, S. bank | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 2771 | Rio Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 3574 | Rio Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 17514 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 20598 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 61873 | Rio Maraú, margem esquerda, Maués | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 76796 | Paca, margem direita do Rio Abacaxis | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 80532 | Trilha Roosevelt, Rio Roosevelt | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 80533 | Trilha Roosevelt, Rio Roosevelt | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 95846 | Margem esquerda do rio Sucunduri, margem esquerda do baixo Rio Acari | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 10706 | Taperinha, Santarém | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 10707 | Taperinha, Santarém | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 46614 | Urucurituba, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MZUSP 84672 | BR 230, Transamazônica, km 234, Margem esquerda do Rio Missão | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 89956 | Santana do Araguaia, Fazenda Fartura | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MZUSP 76590 | E. E. Antônio Mujica Nova | Rondônia | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 70717 | Ilhéus, Ecoparque de UNA | Bahia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 62588 | Maraã, Lago Cumapi | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 59381 | Estrada Manacapuru-Novo Airão, km 75 | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 59380 | Estrada Manacapuru-Novo Airão, km 75 | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 59379 | Rio Cuiuni, margem direita, Barcelos | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 59378 | Rio Cuiuni, margem direita, Barcelos | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | - | MPEG 50547 | Rio Jaú, margem esquerda, Novo Airão, Igarapé Patauá, PNJ | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 50546 | Rio Jaú, margem esquerda, Novo Airão, Igarapé Patauá, PNJ | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 3781 | Rio Amazonas, margem direita, Monte Cuçari | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 54907 | Rio Ouro Preto, margem esquerda, Guajará-Mirim, Reserva Biológica Ouro Preto | Rondônia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 59795 | ESEC Rio Acre, ca. 78 km W Assis Brasil | Acre | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 48601 | Santana do Araguaia, Fazenda Fartura | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 36365 | Serra dos Carajás, Serra Norte N2 (Manganês) | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 58265 | Juruti, Base Capiranga, Igarapé Mutum | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 76485 | Jacareacanga, Margem esquerda do Rio Tapajós, Terra Preta | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 49381 | Rio Couto de Magalhães, Garimpo União | Roraima | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 3469 | Rio Moju | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | MPEG 28486 | Igarapé Aurá, Belém | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 41779 | Estrada Breves-Anajás, km 18, Ilha do Marajó | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | F | MPEG 38424 | Rio Itinga, Açailândia, Fazenda Cobrás | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | COP 38362 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | M | COP 39124 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | F | COP 39126 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | M | COP 20794 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. tinnunculus* | F | COP 21624 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | M | MN 47161 | Fazenda São José do Piquiri, Rio Piquiri | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 47165 | Rio Meridiano | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 4852 | Chapada | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 47163 | Poxoréu, alto Rio São Lourenço | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 47162 | Poxoréu, alto Rio São Lourenço | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 47164 | Cáceres | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 20155 | Salôbra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | - | MN 4843 | Fazenda Palmeiras | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | - | MN 4836 | - | - | - |
| *C. lugubris* | - | MN 4853 | Chapada | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | - | MN 4844 | - | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 20154 | Salôbra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 7195 | Vila Mercedes, Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 22810 | Salôbra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 21554 | Rio Piquiri | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 20860 | Estrada de Ferro Nor. do Brasil | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 20858 | Estrada de Ferro Norte de Mato Grosso | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 33323 | Chapada dos Guimarães | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 21550 | Rio Piquiri | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 21551 | Cáceres (São Luiz de Cáceres) | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 7194 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MN 20859 | Estrada de Ferro Nor. do Brasil | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MN 33318 | Chapada dos Guimarães | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | FMNH 335037 | Road 8 km SW Zapacoz | Santa Cruz | Bolívia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | M | FMNH 335038 | Road 8 km SW Zapacoz | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | FMNH 152886 | Colonia Nueva Italia | Central | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | FMNH 152885 | Colonia Nueva Italia | Central | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | FMNH 278302 | Urucum de Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | FMNH 152406 | General Diaz | Presidente Hayes | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | FMNH 296098 | Santa Elena, 30 km Santiago Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | FMNH 296093 | Santiago de Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | FMNH 296094 | Santa Elena, 30 km Santiago Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | FMNH 296096 | Santa Elena, 30 km Santiago Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | FMNH 296095 | Santiago de Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | FMNH 296097 | Santiagoma | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | FMNH 295304 | Santiagoma | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | FMNH 278303 | Descalvado, Rio Paraguay | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | FMNH 278301 | Piraputanga | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | USNM 16399 | - | - | Brasil |
| *C. lugubris* | M | USNM 284582 | Puerto Pinasco | Presidente Hayes | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | USNM 284581 | Las Palmas | Chaco | Argentina |
| *C. lugubris* | M | USNM 609513 | Corrientes, 45kmS of Manuel Derqui | Corrientes | Argentina |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ 153286 | Prov. Velasco, Parque Nacional Noel Kempff Mercado, 86km ESE Florida | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 123820 | Prov. Ñuflo de Chavez, Rio Quizer on San Ramon-Concepción road | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ 123821 | Prov. Ñuflo de Chavez, Rio Quizer on San Ramon-Concepción road | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ 123825 | Prov. Chiquitos, 24km by road N Santiago de Chiquitos, along Río Tucavaca | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ | 8km SE San Ignacio | Santa Cruz | Bolívia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 160546 | | | |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 123824 | Prov. Chiquitos, 24km by road N Santiago de Chiquitos, along Río Tucavaca | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 165034 | 14,5 road km N San Ramon | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ 123823 | Prov. Chiquitos, 3km by road ca. 3km W Santiago de Chiquitos, along Río Tucavaca | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 165035 | 76 road km N Santa Rosa de Roca on road to Piso Firme | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 160547 | 5.2km E San José | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 168871 | Mina Don Mario, ca. 126km ENE San José de Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 123822 | Prov. Ñuflo de Chavez, Rio Quizer on San Ramon-Concepción road | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ 171229 | Prov. Cordillera, 10,6km E Abapó | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | AMNH 799002 | 3km E-SE Itá Ibaté | Corrientes | Argentina |
| *C. lugubris* | M | AMNH 488263 | Prov. De Chiquitos | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | - | AMNH 488264 | Puerto Suarez | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | AMNH 488262 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | AMNH 34294 | Chapada | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | AMNH 488265 | - | - | - |
| *C. lugubris* | F | AMNH 34297 | Piedra Blanca, Maipata | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | AMNH 34295 | Chapada | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | AMNH 488266 | - | - | - |
| *C. lugubris* | F | AMNH 748723 | Colonia Nueva Italia | Central | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | AMNH 799003 | 21km ESE Itá Ibaté, Rio Paraná | Corrientes | Argentina |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | F | AMNH 748722 | Colonia Nueva Italia | Central | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | AMNH 140158 | Aviá Terai | Chaco | Argentina |
| *C. lugubris* | F | AMNH 319718 | Belen, Rio Ypané | Concepción | Paraguai |
| *C. lugubris* | F | AMNH 319717 | North eastern Zanja Morotí | Concepción | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | AMNH 34296 | Piedra Blanca, Maipata | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | AMNH 319716 | North eastern Zanja Morotí | Concepción | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | AMNH 320819 | - | Chaco | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | AMNH 34298 | Chapada | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | AMNH 149471 | Forte Wheeler | Presidente Hayes | Paraguai |
| *C. lugubris* | F | AMNH 127509 | Urucum, near Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | AMNH 127510 | Urucum, near Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | AMNH 149469 | Descalvado | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | AMNH 149470 | Descalvado | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | AMNH 127508 | Urucum, near Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | AMNH 127511 | Urucum, near Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 9904 | - | - | - |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 17083 | Chapada | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 30929 | Palmeiras | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 30931 | Rio Arica, Alto Tapajós | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 30932 | Palmeiras | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 9903 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 9905 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | M | MZUSP 9908 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 9909 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 12378 | Miranda | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 12379 | Miranda | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 18302 | Salobra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 18303 | Salobra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 26815 | Salobra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 26816 | Salobra | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MZUSP 30930 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MZUSP 30934 | Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MPEG 38900 | Chapada dos Guimarães, Escola Buriti | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | MPEG 51805 | Bonito, Fazenda Formoso | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 47155 | Vale do Rio Paraná | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 26695 | Linhares, Fazenda Europa | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 26693 | LInhares, Rio Pequeno | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 4854 | - | - | - |
| *C. flavescens* | M | MN 21097 | - | - | - |
| *C. flavescens* | F | MN 31993 | Estação de Citrolândia, Magé | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 47154 | Vale do Rio Paraná | São Paulo | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavescens* | M | MN 39548 | Córrego Juerana, bacia do Rio Barra Seca (Sooretama), Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 7628 | Varginha, Giranga | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 4856 | Lagoa Juparanã, Sant'Anna | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 26696 | Cupido | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 4834 | - | - | - |
| *C. flavescens* | F | MN 39625 | Córrego Juerana, bacia do Rio Barra Seca (Sooretama), Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 47158 | Foz do Iguaçú | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 4835 | - | - | - |
| *C. flavescens* | F | MN 47733 | Estação Biológica Santa Lúcia, Santa Teresa | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 4839 | - | - | - |
| *C. flavescens* | M | MN 19712 | Colatina, Rancho Fundo | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 26037 | Cupido | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 31646 | Bataiporã | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 4841 | - | - | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 32146 | Estação de Citrolândia, Magé | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 20152 | Ilha Seca | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 20151 | Ilha Seca | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 4855 | Lagoa Juparanã, Sant'Anna | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 4851 | Sao João de Monte Negro, Montenegro | Rio Grande do Sul | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 20403 | Pedra Branca, Parati | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 4848 | Posse | Goiás | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 49090 | Domingos Martins | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 19170 | Pau Gigante [Ibiraçu] | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 21101 | Parati | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 19171 | Pau Gigante [Ibiraçu] | Espírito Santo | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavescens* | F | MN 19173 | Água Boa, Santa Cruz | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 19169 | Lauro Müller, Pau Gigante | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 8061 | Rio Doce | - | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 19897 | Pau Gigante | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MN 7729 | Viçosa | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 46519 | Itatiaia | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MN 7737 | Fazenda A. Avelino, Viçosa | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 1059 | Ilha do Sr. Henrique | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 339 | Sertão, Ivai | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 4413 | Limeira, Serra da Prata, Guaratuba | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 1060 | Ilha do Sr. Henrique | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 2032 | Serra dos Dourados, Zona do Rio Ivaí | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 921 | Rio Cubatão, Baía de Guaratuba | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 729 | Ilha Lessa, Antonina | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 120 | Vila Velha | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MHNCI 340 | Sertão, Ivai | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | - | MHNCI 4517 | Rio Guaraguaçu, Paranaguá | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 107 | Caiobá | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 643 | Guaratuba | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 532 | Col. Cambará | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 1401 | Cubatão, Guaratuba | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 2031 | Serra dos Dourados, Zona do Rio Ivaí | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 1402 | Cubatão, Guaratuba | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 1944 | Vale do Rio Ivaí, Mun. Cruzeiro do Oeste | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 2030 | Serra dos Dourados, Zona do Rio Ivaí | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 112 | Caiobá | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MHNCI 6306 | BR 277, Km 22, Morretes | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3343 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavescens* | F | MBML 3342 | Santa Cruz, Aracruz | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3341 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3340 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3339 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3338 | Córrego Farias, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3337 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3336 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3350 | Córrego Farias, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3349 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3348 | Terra Alta | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3347 | Água Limpa, São Mateus | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3346 | Rancho Fundo, Colatina | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3345 | Rio Pequeno, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3344 | Lagoa das Piabas, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3358 | Água Limpa, São Mateus | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3357 | Santa Cruz, Aracruz | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3356 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3355 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3354 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3353 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3352 | Fazenda Clabim, Conceição da Barra | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3351 | Lagoa das Piabas, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3366 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3365 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3364 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3363 | Bananal, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3362 | Lagoa das Piabas, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3361 | Lagoa do Teste, Linhares | Espírito Santo | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavescens* | M | MBML 3360 | Jataí Peba, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3359 | Água Limpa, São Mateus | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3373 | Córrego Daves, São Mateus | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MBML 3372 | Lagoa Juparanã, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3371 | Terra Alta | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3370 | Lagoa Nova, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3369 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3368 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MBML 3367 | Lagoa do Meio, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | USNM 24030 | - | Santa Catarina | Brasil |
| *C. flavescens* | M | USNM 24128 | - | Santa Catarina | Brasil |
| *C. flavescens* | M | USNM 24066 | - | Santa Catarina | Brasil |
| *C. flavescens* | M | USNM 368217 | Pau Gigante | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 24062 | - | Santa Catarina | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 24056 | - | Santa Catarina | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 368216 | Pau Gigante | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 368215 | Colatina, Linhares, Norte do Rio Docel | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | USNM 14131 | - | - | Brasil |
| *C. flavescens* | M | USNM 177652 | Cachoeira | - | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 177653 | Paranapanema | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 253053 | Barracão de Cima, Rio Gongogy | Bahia | Brasil |
| *C. flavescens* | F | USNM 38855 | - | Bahia | Brasil |
| *C. flavescens* | F | LSUMZ 63332 | Rio Guaratuba, Santos | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | LSUMZ 63334 | Rio Guaratuba, Santos | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | LSUMZ 62942 | Itapetininga | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | LSUMZ 62941 | Itapetininga | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | M | AMNH 488254 | - | Bahia | Brasil |
| *C. flavescens* | F | AMNH 488253 | Fazenda Esperança | Goiás | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavescens* | F | AMNH 488252 | Fazenda Esperança | Goiás | Brasil |
| *C. flavescens* | F | AMNH 488246 | Rio Jordão, Araguari | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | M | AMNH 488247 | Rio Jordão, Araguari | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | M | AMNH 242692 | Tambury | Bahia | Brasil |
| *C. flavescens* | M | AMNH 488245 | Rio Jordão, Araguari | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MZUSP 26551 | Rio Verde | Goiás | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MZUSP 38066 | Faz. Santa Cecília, Jataí | Goiás | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MZUSP 68650 | Trindade | Goiás | Brasil |
| *C. flavescens* | M | MPEG 26827 | Taquara | Rio Grande do Sul | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 47157 | Porto dos Macacos, Rio Maranhão, Uruaçu | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 49064 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 47156 | Porto dos Macacos, Rio Maranhão, Uruaçu | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 47160 | Rio das Flores, Rio Mearim, Pedreiras | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 33259 | Fazenda Pequi, baixo Rio das Mortes, Barra do Garças | Mato Grosso | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 47159 | Rio das Flores, Rio Mearim, Pedreira | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 4838 | - | - | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4845 | - | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 49179 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 49063 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4849 | Ilha, Rio Paraná | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4850 | Nova Roma | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4860 | Furo de Pedra, Ilha do Bananal | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4861 | Serra do Castelo (LADEIRA GRANDE) | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 32012 | Prainha, Flores de Goiás (URUTAGUA) | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4859 | Lapa do Bom Jesus (Bom Jesus da Lapa?), Rio São Francisco | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 47669 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | M | MN 37077 | Mocambinho, 4º distrito de Manga, margem direita do médio Rio São Francisco | Minas Gerais | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 47659 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 48363 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 36328 | Fazenda São Luiz, Serra do Baturité, Pacoti | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 47149 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4846 | Posse | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 47151 | Aragarças | Mato Grosso | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4858 | Monte Alegre, Faz. São Pedro | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 4862 | Lapa do Bom Jesus (Bom Jesus da Lapa?), Rio São Francisco | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 4840 | - | - | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 49066 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4847 | Posse | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 48827 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 47152 | Rosário | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 4857 | Turiaçu | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 47658 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 49180 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 48360 | São Félix do Coribe | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MN 48361 | São Félix do Coribe | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MN 47148 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | USNM 370342 | Guaramiranga, Serra do Baturité, Pacoti | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | USNM 516031 | Cupim, Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | USNM 120983 | - | - | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | LSUMZ 71638 | Fazenda do Cachimbo, Coroatá | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | LSUMZ 63524 | Inhumas | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | LSUMZ 34812 | Goiânia | Goiás | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | F | AMNH 488248 | Rio Jordão, Araguari | Minas Gerais | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242692 | Tambury | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 488255 | Near Miritiba [Humberto de Campos] | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242707 | São Luis (90km W Teresina) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242704 | Toboca (São João dos Patos) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242709 | São Luis (90km W Teresina) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242703 | São João dos Patos | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 488257 | Near Miritiba [Humberto de Campos] | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 488260 | Near Miritiba [Humberto de Campos] | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242705 | As Mangueiras (Flores) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242708 | São Luis (90km W Teresina) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 488259 | Obidos, Lower Amazonas | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 278666 | Villa Bella, Imperatriz, Serra de Parintins, R. Amazon, S. bank | Amazonas | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 488256 | Near Miritiba [Humberto de Campos] | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242702 | São João dos Patos | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242700 | Joazeiro [JUAZEIRO DO NORTE], Serra Verde | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242706 | ILHA Itauna (São Luiz) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242697 | Corrente | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242699 | Patos | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242698 | Teresina | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242701 | Viçosa [do ceará] (Serra Ibiapaba) | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242695 | Santa Ritta [Ibipetuba] | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 242694 | Santa Ritta [Ibipetuba] | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 430657 | Baião, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 242696 | Santa Ritta [Ibipetuba] | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | AMNH 430656 | Baião, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | AMNH 488258 | São Lourenço | Pernambuco | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 35124 | Dumbá | Mato Grosso | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 32389 | Chavantina, Rio das Mortes | Mato Grosso | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 35126 | São Domingos, Rio das Mortes | Mato Grosso | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 15789 | Cana Brava | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 74043 | Rio Bagagem (margem esquerda), Serra Negra, Niquelândia | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 94590 | Campinaçu | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 12013 | Ilha de Marajó | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 19587 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 20865 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 21062 | Igarapé Buiussú, R. Amazonas (norte) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 21738 | Igarapé Buiussú, R. Amazonas (norte) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 89965 | Faz. Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 97167 | Faz. Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 51852 | Macauba, Ilha do Bananal | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 52621 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 52622 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 79607 | Mata do Rio Galhão, Mateiros | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 79608 | Mata do Rio Galhão, Mateiros | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 79609 | ESEC Serra Geral do Tocantins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 80874 | Gruta da Serra, Porto Nacional | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 6634 | Primeira Cruz | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 6636 | Primeira Cruz | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 75271 | E.E. Uruçuí-Una | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 75272 | E.E. Uruçuí-Una | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 77702 | Baixão da Casa de Pau, P.N. Serra das Confusões | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 77703 | P.N. da Serra das Confusões | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 77704 | Guarita, P.N. Serra das Confusões | Piauí | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 77706 | Lagoa do Jacu, P. N. da Serra das Confusões | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 33200 | Serra do Baturité, Pacoti | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 41613 | Serra do Baturité, Pacoti | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 41614 | Serra do Baturité, Açudinho | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 40908 | Santa Rita de Cássia[=Ibipetuba], Rio Preto | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 40912 | Maracujá, Santa Rita | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 81530 | Faz. Santo Antônio, Muquém do São Francisco | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 81531 | Faz. Santo Antônio, Muquém do São Francisco | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 10710 | Tapirinha, Santarém | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 19586 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 20862 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 21181 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 23695 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 35930 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 79610 | ESEC Serra Geral do Tocantins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 80915 | Faz. da Gruta da Serra, Porto Nacional | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 6635 | Primeira Cruz | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 77705 | P.N. da Serra das Confusões | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 41612 | Serra do Baturité, Pacoti | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 39676 | Mamanguape, Uruba | Paraíba | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 38992 | Usina Sinimbu | Alagoas | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 20711 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 21741 | Foz do Rio Curuá, R. Amazonas (sul) | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MZUSP 39675 | Mamanguape, Uruba | Paraíba | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MZUSP 38991 | Usina Sinimbu | Alagoas | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 14916 | Rio Araguaia, margem direita, Aragarças | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 44825 | Iaciara, Fazenda São Bernardo | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 26829 | Rio das Garças, Barra do Garças | Mato Grosso | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | F | MPEG 26826 | Rio Araguaia, margem esquerda, Conceição do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 67980 | Uruçuí, Vale do Pratinha | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 67979 | Curimatá, Serra Vermelha | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 41980 | Sambaíba, Fazenda Brejo da Lagoa | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 70308 | Buriti dos Lopes, Fazenda Serragem | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 41066 | Itacarambi, Fazenda Olho D'Água | Minas Gerais | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 47003 | Palmas de Monte Alto, Fazenda Boa Vista | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 45114 | Coribe, Colônia do Formoso | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 45113 | Coribe, Colônia do Formoso | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 45112 | Coribe, Colônia do Formoso | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 21850 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 20624 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 65247 | Juruti, Lago Santana | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 37845 | Amarante, Serra da Conceição | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 37573 | Tuntun, Presidente Dutra Br 226 km 48, Fazenda Leão | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 37572 | Tuntun, Presidente Dutra Br 226 km 48, Fazenda Leão | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 36862 | Lago Verde, Fazenda São Francisco | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 15951 | Imperatriz | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 8288 | Humberto Campos (= Miritiba) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 8286 | Humberto Campos (= Miritiba) | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 2536 | Guimarães | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 37846 | Amarante, Serra da Conceição | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 37847 | Amarante, Serra da Conceição | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 41979 | Sambaíba, Fazenda Brejo da Lagoa | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 41981 | Sambaíba, Fazenda Brejo da Lagoa | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 42126 | Riachão, Fazenda Malhadinha | Maranhão | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | M | MPEG 42127 | Riachão, Fazenda Malhadinha | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 42128 | Riachão, Fazenda Malhadinha | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 43438 | Alto Rio Parnaíba, Estiva | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 50755 | Palmas de Monte Alto, Fazenda Boa Vista | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 67977 | São João dos Patos, Povoado Jatobá dos Noletos, Serra da Raposa | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 67972 | José de Freitas, Eco Resort Nazareth | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 67971 | José de Freitas, Eco Resort Nazareth | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 67973 | José de Freitas, Eco Resort Nazareth | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 67978 | São João dos Patos, Povoado Jatobá dos Noletos, Serra da Raposa | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 50899 | Lagoa Alegre, Poço do Gaspar | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 50900 | Rio das Lontras, José de Freitas | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 50901 | Cabeceiras, Cacimba de Dentro | Piauí | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 76792 | - | - | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 76070 | - | - | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MPEG 26824 | Macaúba, Ilha do Bananal | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 65246 | Juruti, Lago Santana | Pará | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 36861 | Lago Verde, Fazenda São Francisco | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | M | MPEG 71423 | Guadalupe, Fazenda São Pedro | Piauí | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 48825 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 48733 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 47172 | km 38, Estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47166 | Jacaré, Baixo Culuene (Alto Xingú) | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47170 | Serra do Cachimbo | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47171 | Rio Cururu-açu | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47169 | Rio Maracá, Mazagão | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47168 | Jacaré, (Alto Xingú) | Mato Grosso | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | - | MN 4697 | Jamari | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 4696 | Tapirapuã | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 29460 | Rio Negro, Tapurucuara | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 37968 | Sítio Bautá, margem esquerda do Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47167 | Jacaré, Baixo Culuene (Alto Xingú) | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 20690 | Lago do Baptista, sul do Rio Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 7198 | Clevelândia do Norte | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 4693 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | - | MN 4694 | Tapirapuã | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 48749 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 4692 | Acajutuba, Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 4842 | - | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 20691 | Lago do Baptista, sul do Rio Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 4698 | Porto Velho | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 4699 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 48805 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 27673 | Médio Rio Parú, Tapeuá | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 4695 | Foz do Rio Castanhas, Aripuanã | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47173 | Autaz-Mirim, Rio Madeira, Autazes | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47176 | Rio Gurupi | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | - | MN 48820 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MN 47174 | Rio Xingu, Altamira | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 47177 | Rio Gurupi | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MN 47175 | Bom Jardim (acima de Tapuruquara), Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | FMNH 251290 | Montañita | Caquetá | Colômbia |
| *C. elegans* | F | FMNH 248715 | Rio Guapaya, Serranía de la Macarena | Meta | Colômbia |
| *C. elegans* | M | FMNH 247191 | Iquitos, Santa Rita | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | FMNH 293246 | San Antonio, Rio Guamuez | Putumayo | Colômbia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | FMNH 248717 | Rio Guapaya, Serranía de la Macarena | Meta | Colômbia |
| *C. elegans* | M | FMNH 251746 | Manu | Madre de Dios | Peru |
| *C. elegans* | F | FMNH 284874 | Rio Pichana, R bank of Rio Amazonas | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | FMNH 222910 | Rio Colorado, boca | Madre de Dios | Peru |
| *C. elegans* | F | FMNH 222911 | Rio Colorado, boca | Madre de Dios | Peru |
| *C. elegans* | M | FMNH 251747 | Rio Inambari, boca | Madre de Dios | Peru |
| *C. elegans* | F | FMNH 108295 | Rockstone, Essequibo River | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. elegans* | M | FMNH 108294 | Oko Mountains | Mazaruni-Potaro | Guiana |
| *C. elegans* | F | FMNH 260304 | Kaiserberg Airstrip, Zuid River | Nickerie | Suriname |
| *C. elegans* | M | FMNH 260306 | Kaiserberg Airstrip, Zuid River | Nickerie | Suriname |
| *C. elegans* | M | FMNH 264349 | West River, Wilhelmina Mountains | Nickerie | Suriname |
| *C. elegans* | F | FMNH 260303 | Kaiserberg Airstrip, Zuid River | Nickerie | Suriname |
| *C. elegans* | M | FMNH 260309 | Kaiserberg Airstrip, Zuid River | Nickerie | Suriname |
| *C. elegans* | F | FMNH 260305 | Kaiserberg Airstrip, Zuid River | Nickerie | Suriname |
| *C. elegans* | F | FMNH 50523 | Serra da Lua, near Boa Vista | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | FMNH 50525 | Serra da Lua, near Boa Vista | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | FMNH 50526 | Serra da Lua, near Boa Vista | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | FMNH 50524 | Serra da Lua, near Boa Vista | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | FMNH 120180 | Itabu Creek, middle Base camp | Berbice-Corentyne | Guiana |
| *C. elegans* | M | FMNH 41873 | Demerara River | - | Guiana |
| *C. elegans* | M | FMNH 190603 | Mowra, Koriabo River | North West | Guiana |
| *C. elegans* | M | FMNH 32203 | Mazaruni River | - | Guiana |
| *C. elegans* | F | FMNH 372736 | Atkinson Field Area [Timerhi International Airport | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. elegans* | F | FMNH 372737 | Madewini River, 20 mi up Demerara River | East Demerara-West Coast | Guiana |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | FMNH 262636 | Tamanoir, Mana River | - | Guiana Francesa |
| *C. elegans* | M | FMNH 262637 | Obidos | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | FMNH 262276 | Paloemeu Airstrip, Tapanahoni River | Marowijne | Suriname |
| *C. elegans* | M | FMNH 92004 | Pedernales | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | FMNH 152212 | North America Quare Reservoir | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | FMNH 62591 | - | - | |
| *C. elegans* | M | FMNH 318925 | Cerro de la Neblina, Base camp | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | FMNH 318924 | Cerro de la Neblina, Base camp | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | FMNH 50537 | Aramasso Id, Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | FMNH 64002 | Turiaçú | Maranhão | Brasil |
| *C. elegans* | F | FMNH 62592 | - | - | |
| *C. elegans* | - | - | Serra da Lua, near Boa Vista | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 513178 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 513180 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 513183 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 514074 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 513181 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 513177 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 325951 | Rio Maturaca | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 326670 | São Gabriel, Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 326671 | São Gabriel, Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 325947 | Serra Imeri, near Salto do Hua | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 325948 | Serra Imeri, near Salto do Hua | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 325949 | Rio Maturaca | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 605755 | Mt. Marahuaca, Camp Jaime Benitez | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | USNM 328495 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 328496 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 328492 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 328499 | Upper Orinoco, right bank, opp. Corocoro | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 326676 | San Antonio, Upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 316413 | Ter. Fed., Puerto Ayacucho | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 326674 | Brazo Casiquiare, at mouth of Caño Atamone | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 326672 | Chapazon, right bank of Brazo Casiquiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 328489 | Puerto Ayacucho, Rio Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | USNM 120980 | Diamantina, Lower Amazon | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | USNM 446475 | Puerto Venecia, 15km E of Florencia | Caquetá | Colômbia |
| *C. elegans* | F | USNM 513179 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | USNM 513182 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | USNM 325950 | Rio Maturaca, Salto do Hua | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | USNM 325946 | Rio Maturaca, Salto do Hua | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | USNM 328490 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 326673 | Solano, Brazo Casiquiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 328498 | Upper Orinoco, right bank, opp. Corocoro | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 328493 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 328491 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 326675 | San Antonio, Upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 112288 | Diamantina, Lower Amazon | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | USNM 328494 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco River | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 328497 | Puerto Ayacucho, Rio Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 605756 | Camp Jaime Benitez, slopes of Moutain Maraquaca | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | USNM 625153 | North Side Acari Mountains | - | Guiana |
| *C. elegans* | M | USNM 109769 | Orinoco | - | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | USNM 15049 | Demerara | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana |
| *C. elegans* | F | USNM 586336 | District Baramita, Barima-Waini Dept. | North West | Guiana |
| *C. elegans* | F | USNM 637063 | Upper Takutu, Upper Essequibo, Upper Rewa River | - | Guiana |
| *C. elegans* | F | USNM 625152 | Sipu River | - | Guiana |
| *C. elegans* | F | USNM 627578 | Barima River, E bank, Washikura River | - | Guiana |
| *C. elegans* | M | USNM 612953 | Aqui River, Tributary of Madamas River | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | USNM 562734 | Morne Bleu | - | Trinidad |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 175361 | Region 9 Irena River, 7km Karasabaí | - | Guiana |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 50327 | Limoncocha | Napo | Equador |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 70891 | Limoncocha | Napo | Equador |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 92081 | Quebrada Nayumpim, trib. of Qda. Caterpiza, W slope Cerros Campanquis | Amazonas | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 114839 | Lower Río napo region, E. bank Río Yanayacu, ca. 90km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 109563 | 1km N Río Napo, 157km by River NNE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 119481 | Quebrada Oran, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 109564 | 1.5km S Libertad, S bank Rio Napo, 80km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 114838 | Lower Río napo region, E. bank Río Yanayacu, ca. 90km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 170794 | ca. 85km SE Juanjui on E bank upper Río | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 170795 | ca. 85km SE Juanjui on E bank upper Río | Loreto | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | LSUMZ 42729 | Yarinacocha | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 156337 | W. bank Río Shesha, ca. 65km ENE Pucallpa | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 51822 | Rio Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 64064 | Rio Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 42728 | Rio Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 84577 | Pampas del Heath, ca. 50 river kms S Puerto Pardo | Madre de Dios | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 32273 | Belém | Pará | |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 51821 | Rio Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 64065 | Rio Curanja | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | B-75807 | Puntijao, 15.4km SSE mouth of Río Cohengua | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | B-42493 | ca. 54km NNO Boca del Morona on orilla O. | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | B-48087 | 86km SE Juanjuí on E bank of upper Río Panya | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 283632 | Faro, Serra do Espelho, N. bank of Rio Amazonas | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | AMNH 283633 | Faro, Serra do Espelho, N. bank of Rio Amazonas | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | AMNH 488270 | Cayene | - | Guiana Francesa |
| *C. elegans* | F | AMNH 488269 | Ipousih, Approuague River, Cayene | Crique | Guiana Francesa |
| *C. elegans* | M | AMNH 283639 | Faro, Rio Jamundá, Castanhal, Rio Amazonas, N. bank | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | AMNH 283636 | Faro, Boca do Rio Paratucu, R. Amazonas, N. bank | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | AMNH 648821 | Caño Dabomana | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | AMNH 120543 | Cristóbal Colón, Paria Peninsula | Sucre | Venezuela |
| *C. elegans* | M | AMNH 120541 | Cristóbal Colón, Paria Peninsula | Sucre | Venezuela |
| *C. elegans* | M | AMNH 120542 | Cristóbal Colón, Paria Peninsula | Sucre | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | AMNH 5971 | - | - | Brasil |
| *C. elegans* | F | AMNH 488282 | Caparo | Caroni | Trinidad |
| *C. elegans* | M | AMNH 44225 | - | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | AMNH 44223 | - | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | AMNH 60646 | Caparo | Caroni | Trinidad |
| *C. elegans* | F | AMNH 488281 | Savannah Grande | - | Trinidad |
| *C. elegans* | M | AMNH 488284 | - | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | AMNH 468449 | Melay's Forest | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | AMNH 488283 | - | - | Trinidad |
| *C. elegans* | F | AMNH 323450 | Mount Auyan, Tepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | AMNH 120544 | Cristóbal Colón, Paria Peninsula | Sucre | Venezuela |
| *C. elegans* | F | AMNH 76078 | La Unión, Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | AMNH 488278 | Rio Carimang [Kamarang River] | - | Guiana |
| *C. elegans* | M | AMNH 488277 | - | - | Suriname |
| *C. elegans* | M | AMNH 805531 | Arimu | - | Guiana |
| *C. elegans* | F | AMNH 238081 | Sarayacu, R. Ucayali | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | AMNH 238089 | Sarayacu, R. Ucayali | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | AMNH 238092 | Sarayacu, R. Ucayali | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | - | AMNH 239000 | Lagarto, Alto Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 240095 | Santa Rosa, Alto Ucayali | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 238082 | Sarayacu, R. Ucayali | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 238085 | Sarayacu, R. Ucayali | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | AMNH 407063 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | AMNH 231567 | Orosa, R. Amazonas | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | AMNH 231572 | Puerto Indiana, R. Amazonas | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 231570 | Puerto Indiana, R. Amazonas | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | AMNH 231575 | Apayacu, R. Amazonas | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 255614 | Voca, R. Curaray | Pastaza | Equador |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | AMNH 235613 | Mouth Rio Curaray (Cocha Lagarto) [Lagartococha] | Napo | Peru |
| *C. elegans* | M | AMNH 488302 | Rio Coca, Rio Napo | Napo | Peru |
| *C. elegans* | F | MZUSP 73329 | Rio Quitauaú, 10km S of Serra Grande (town) | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 79089 | S. Tepequém, V. Cabo Sobral, Amajari | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 19598 | Silves, R. Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 19599 | Itacoatiara, R. Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 19600 | Rio Atabany [= Itabani], R. Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21120 | Rio Atabany [= Itabani], R. Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21170 | Igarapé Aniba, R. Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21266 | Itacoatiara, R. Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21740 | Igarapé Aniba, R. Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 22417 | Igarapé Aniba, R. Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 22426 | Itacoatiara, R. Amazonas (norte) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 23702 | Igarapé Aniba, R. Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 43027 | Município de Jamundá-Paraná, Bom Jardim | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 10421 | Óbidos | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 11079 | Óbidos | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 15676 | Patauá, R. Amazonas (norte) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 15677 | Lago Cuiteua [=Lago Cuipeua], R. Amazonas (norte) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | - | MZUSP 23701 | Igarapé Buiussú, R. Amazonas (norte) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 31964 | Rio Mapuera | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 85933 | Rod. PA 254, 6km da Vila Mamiá, Curuá | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 6501 | Camp. Rosenberg | - | Guiana |
| *C. elegans* | F | MZUSP 7824 | Camp. Rosenberg | - | Guiana |
| *C. elegans* | M | MZUSP 93726 | Igarapé Caicubi, Paraguai | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 2773 | Juruá | - | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 11895 | Parintins | Amazonas | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | MZUSP 16607 | São Gabriel [=Uaupes], Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 16608 | Manacapuru, Rio Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 16609 | Manacapuru, Membeca | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 16610 | São Gabriel [=Uaupes], Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 19596 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 19602 | Rio Eirú, R. Juruá, Santa Cruz | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 19603 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 20604 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 20605 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 20662 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 20724 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 20813 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 20867 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 20879 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21113 | Rio Eirú, R. Juruá, Santa Cruz | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21119 | Rio Eirú, R. Juruá, Santa Cruz | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21262 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21264 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21391 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21392 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21393 | Lago do Baptista, boca do Rio Madeira | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21898 | Rio Juruá, João Pessoa | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 21918 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 22411 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 22412 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 22413 | Lago do Baptista, R. Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 62180 | Rio Aripuanã, margem esquerda, Prainha | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 62181 | Rio Aripuanã, margem esquerda, Prainha | Amazonas | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | MZUSP 86462 | Rio Paravari, margem direita, 4km abaixo da Cachoeira do Tambor | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 95847 | Margem esquerda do Rio Sucunduri | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 95848 | Margem direita do Rio Sucunduri, Ilha do Castanho | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 10704 | Taperinha, Santarém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 10705 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 12036 | Murutucum | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 16094 | Rio Arapiuns, Casa Nova | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 20880 | Carixicatuba, Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 21263 | Piquiatuba, Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 22410 | Piquiatuba, Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 38271 | Cachimbo | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 38485 | Cachimbo | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 42828 | Rio Cururú, alt. do Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 42905 | Utinga, Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 42912 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 44353 | Capim, estrada Belém-Brasília (Br 014), km 93 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 44354 | Capim, estrada Belém-Brasília (Br 014), km 93 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 44355 | Capim, estrada Belém-Brasília (Br 014), km 93 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 44356 | Capim, estrada Belém-Brasília (Br 014), km 93 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 44357 | Capim, estrada Belém-Brasília (Br 014), km 93 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 46616 | Fordlândia, Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 46617 | Sumauma, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 46618 | Sumauma, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 58470 | Fordlândia, Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 58471 | Urucurituba, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 59425 | Utinga, Belém | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | MZUSP 68193 | Fordlândia, Rio Tapajós (leste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 71344 | Sumauma, Rio Tapajós (oeste) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 87467 | Jacareacanga, margem direita do R. Teles Pires | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 88179 | Sítio Sete Irmão, várzea do Rio Xingu, Porto de Moz | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MZUSP 52623 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. elegans* | M | MZUSP 80373 | Balsa do Cajueiro, Paranaíta, margem do Rio Teles Pires | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 28567 | Rio Tracajatuba, afluente esquerdo Rio Araguari, Amapá, Reserva DNERu no. 2 | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 28566 | Alto Rio Camaipi, afl. esquerdo Rio Maracá, Mazagão, Cachoeira Amapá | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 20165 | Rio Araguari, Faz. Nova California, 80kmSE Ferreira Gomes | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 20164 | Rio Amapari, Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 16511 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 16415 | Rio Maracá, margem esquerda, Mazagão, Cachoeira Pancada | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 16294 | Rio Maracá, margem direita, Alto Igarapé Rio Branco, Boa Fortuna | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 14928 | - | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 14926 | - | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 20166 | Rio Araguari, Faz. Nova California, 80kmSE Ferreira Gomes | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 29137 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 29138 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | MPEG 43750 | Rio Mapuera, margem esquerda, Estação Mapium | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 34508 | Rio Trombetas, Cruz Alta, Acampamento 22 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 17641 | Alto Rio Paru de Oeste, Posto Tiriós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 66856 | Faro, Vila Maracanã, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 64975 | Óbidos, Flota do Trombetas | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 65750 | Oriximiná, ESEC Grão Pará | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 67751 | Oriximiná, ESEC Grão Pará | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 65369 | Alenquer, ESEC Grão-Pará | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 56818 | Alto Alegre, Fazenda Paraense | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 56520 | Alto Alegre, Fazenda Paraense | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 56308 | Rio Branco, margem esquerda, Caracaraí, próximo BR 174 | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 49403 | Boa Vista, Perímetro Urbano | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 45757 | Mucajaí, Colônia do Apiaú | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 39046 | Rio Uraricoera, Ilha de Maracá | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 39045 | Rio Uraricoera, Ilha de Maracá | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 39044 | Rio Uraricoera, Ilha de Maracá | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 39043 | Rio Uraricoera, Ilha de Maracá | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 62589 | Maraã, Lago Cumapi | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 59389 | Rio Araçá, Barcelos | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 1303 | Reserva Ducke, Manaus | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 1202 | Reserva Ducke, Manaus | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 12483 | Rio Solimões, margem esquerda, Manacapuru | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 22414 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 62593 | Japurá, Rio Mapari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 62594 | Japurá, Rio Mapari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 62590 | Japurá, Rio Mapari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 18325 | Belém | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | MPEG 18324 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 17839 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 16320 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 14929 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 14927 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 13869 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 10597 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 10596 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 2588 | Belém, Bairro do Una | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 1762 | Belém, Murutucu | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 15949 | Rodovia Belém-Brasília km 92 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 18326 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 18327 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 18830 | Ananindeua | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 20838 | Belém, Instituto Agronômico do Norte (= EMBRAPA) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 26843 | Ananindeua, mata Socego, foz do Rio Tracuateua | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 26844 | Belém, Instituto Agronômico do Norte (= EMBRAPA) | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 22106 | Benevides, Baía do Sol, Retiro Nazaré | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 26842 | Capanema | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 14472 | Rodovia Belém-Brasília Km 75 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 14474 | Rodovia Belém-Brasília Km 75 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 21847 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 21848 | Araguatins | Tocantins | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 43985 | Marajó, Cachoeira do Arari, Rio Caracará, Povoação Pedras | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 15950 | Rodovia Belém-Brasília km 92 | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | MPEG 32933 | Marajó, Ponta de Pedras, Fazenda Cedro | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 32401 | Alto Igarapé Pedral, afluente direito Rio Guamá, Ourém | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 17924 | Rodovia Belém-Brasília km 107 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 41627 | Marajó, Breves, Rio Caruaca, Sítio Castanhal | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 49209 | Primavera, Boa Vista, Ilha Grande | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 76386 | Itaituba, Margem direita do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 72225 | Itaituba, Jardim do Ouro, Transgarimpeira, margem oeste Rio Jamanxim | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 69644 | Jacareacanga, Sítio Chicão do Abacate | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 69610 | Trairão, PARNA do Jamanxim, Rio Branco | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 49474 | Humaitá, Rio Madeira, Ilha do Goiabal | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 46780 | Rio Jamari, margem direita, Jusante | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 46779 | Rio Jamari, margem direita, Jusante | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 39603 | Cachoeira Nazaré, west bank Rio Ji-paraná | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 39602 | Cachoeira Nazaré, west bank Rio Ji-paraná | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 39601 | Cachoeira Nazaré, west bank Rio Ji-paraná | Rondônia | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 75685 | Itaituba, Jatobá, MU1 Jusante, margem esquerda do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 69649 | Jacareacanga, Sítio Chicão do Abacate | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 56045 | Belterra, Flona do Tapajós, Santarém/Cuiabá, BR 163 Km 117 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 61717 | Portel, FLONA do Caxiuanã, Plot PPBIO | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 55625 | Rio Xingu, margem esquerda, Vitória do Xingu | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 37770 | Serra dos Carajás, Serra Norte N2 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 64087 | Aveiro, Rio Tapajós, margem esquerda, Igarapé Aricoré | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 64088 | Aveiro, Rio Tapajós, margem esquerda, Igarapé Aricoré | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | MPEG 65286 | Rio Xingu, margem direita, Itapuama (Bom Jardim), área 1 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 65304 | Rio Xingu, margem direita, Itapuama (Bom Jardim), área 1 | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 75687 | Itaituba, Jatobá, MU1 Jusante, margem esquerda do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 75857 | Jacareacanga, margem direita do Crepori | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 75856 | Jacareacanga, margem direita do Crepori | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 75744 | Jacareacanga, Vila mamãe-anã, margem esquerda do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 75745 | Jacareacanga, Vila mamãe-anã, margem esquerda do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 75968 | Itaituba, margem esquerda do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 75662 | Jacareacanga, São Martins, MI10, margem direita do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 76413 | Margem direita do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 76412 | Margem direita do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 69115 | Paranaíta, margem direita Rio Teles Pires | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 75201 | Fazenda Pium | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 63930 | Nova Bandeirantes, margem direita Rio Juruena, Fazenda Geripá | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 54590 | 34 km NE Alta Floresta, margem S Rio Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 26845 | Alto Rio Xingu, Posto Jacaré | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 43076 | Rio Japurá, margem direita, Maraã, frente a Maguari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 43075 | Lago Paricá, Maraã, Santa Rita | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 43074 | Lago Paricá, Maraã, Santa Rita | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 43073 | Lago Paricá, Maraã, Santa Rita | Amazonas | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | MPEG 43072 | Lago Paricá, Maraã, Santa Rita | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 42509 | Rio Japurá, margem esquerda, Maraã, Maguari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 18637 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 18328 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 17188 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 17187 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 49893 | Rio Solimões, margem direita, Caitaú, Uará | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 49894 | Rio Solimões, margem direita, Caitaú, Uará | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | MPEG 58294 | Coari, Base Petrobrás/Urucu, Igarapé Tartaruga | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | MPEG 52569 | - | - | - |
| *C. elegans* | F | MPEG 62038 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | MPEG 61253 | - | - | - |
| *C. elegans* | F | MPEG 60540 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | MPEG 63740 | - | - | - |
| *C. elegans* | F | MPEG 52066 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | MPEG 26841 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | COP 20788 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 25247 | El Cambur, Bajo Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 29509 | Salto Guaiquinima, Rio Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 38363 | Las Carmelitas, Rio Ventuari | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 20787 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 20784 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 20782 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 47146 | Sabana, Alto Rio Asisa | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 29510 | Salto María-Espuma, Caño Espumas, Alto Rio Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 39119 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 39120 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | COP 38366 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 7937 | Auyantepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 52163 | Pie Cerro, Mato | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 52164 | Campamento Central, Puerto Carretico, Cerro Mato Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 52362 | San Juan de Manapiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 76081 | Camp. base, Rio Mavaca | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 76360 | Camp. base, Rio Mavaca | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 30999 | Rio Caroni, Salto Arebuchi | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 34867 | Boca Rio Castanho, Rio Pandauari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | M | COP 21628 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 39122 | Yapacana, Isla frente al puerto | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 39118 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 25246 | Río Caura, Salto Pará | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 32480 | La Faisca “Mina”, Cerro Parai-tepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 35651 | Chimantátepui, Falda Occidental | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 21278 | Samariapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 41255 | El Carmen, Rio Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 38364 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 20786 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 39121 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 41257 | El Carmen, Rio Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 34866 | Boca Rio Castanho, Rio Pandauari | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | COP 29511 | Salto Maisa [Maihia], Alto Rio Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 25245 | Río Caura, Salto Pará | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 34322 | Campamento La Cruz, Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 20783 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 20785 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | COP 38365 | Las Carmelitas, Rio Ventuari | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 39123 | Yapacana, Isla frente al puerto | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 33484 | Caño Piedra, Caño Cuao | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 69951 | Falda Norte, Cerro Primavera, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 7938 | Mt. Auyan-tepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 41256 | El Carmen, Rio Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 41950 | Frente a El Carmen | Amazonas | Colômbia |
| *C. elegans* | - | COP 31001 | Rio Caroni, Salto Arebuchi | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 20790 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 39117 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 20789 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 76597 | Rio Carapo, Alto Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 29512 | Salto Maisa [Maihia], Alto Rio Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 34865 | Nacientes, Rio Siapa | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 74897 | Cunucunuma, Río Culebra | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 52361 | San Juan de Manapiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 76361 | Camp. base, Rio Mavaca | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 52162 | Puerto Carretico, Cerro Mato | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 20791 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 21629 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 81039 | Isla Frente Manaka, Río Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 81064 | Caño Manaka, margem isquierda, Río Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 48344 | Misión del Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 80691 | Capure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49677 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49678 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49673 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49674 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | M | COP 48343 | Misión Araguaimujo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49672 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49688 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49682 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49684 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 48347 | Misión del Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49681 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49675 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49679 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49686 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 49685 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 48349 | Misión Araguaimujo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49687 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 48340 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 48345 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 48341 | Caño Dabomana, Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 48346 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49683 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 48348 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | - | COP 31000 | Rio Caroni, Salto Arebuchi | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MBUCV 7258 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MBUCV 7235 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MBUCV 114 | Guamito | Monagas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MBUCV 170 | Guamito | Monagas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MBUCV 2704 | Cerro de la Neblina | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MHNLS 8474 | Río Venamo | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MHNLS 2999 | Caño Guinikina | Delta Amacuro | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | F | MHNLS 12946 | Caño Ibaruma | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MHNLS 9796 | Fdo. El Carmen, Rio Parguaza | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MHNLS 2266 | Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP s/n | Caño Mato, Bajo Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 64707 | Sierra de Lema | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MHNLS 9981 | Los Pidiguaos ?, 160 km al SO de Caicara | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MHNLS 2264 | Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 26250 | Guanoco | Sucre | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MHNLS 13070 | Sector Cachipo, R. F. Guarapiche | Monagas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MHNLS 2998 | Guinikina | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MCN 3454 | Las Carmelitas, Rio Ventuari | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | F | MCN 5250 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MCN 408 | Alto Cuyuni, Carabobo | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 43990 | Falda Oeste, Cerro Azul, Macuro | Sucre | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 4174 | Upper River Arabaro | Mazaruni-Potaro | Guiana |
| *C. elegans* | M | COP 49680 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 15446 | Bergantín | Anzoátegui | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 17773 | Cerro Tomasote, El Palmar | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 78477 | Río Caripe | Monagas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 17774 | Cerro Tomasote, El Palmar | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 16104 | La Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 15208 | Los Altos | Sucre | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 15522 | Cerro El Peonío, Bergantín | Anzoátegui | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 49676 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | F | COP 15523 | Quebrada Bonita, Bergantín | Anzoátegui | Venezuela |
| *C. elegans* | M | COP 68955 | Hacienda Palo Blanco, 17km NE de Tucupita | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. elegans* | M | MHNLS 2265 | Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. castaneus* | F | FMNH 93724 | Escobas | Izabal | Guatemala |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. castaneus* | F | FMNH 19689 | Chapulco | Izabal | Guatemala |
| *C. castaneus* | M | FMNH 73070 | - | Limon | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | FMNH 103805 | Palenque Ruins | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | M | FMNH 303413 | Cricamola | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | F | FMNH 73068 | Matina | - | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | FMNH 93726 | Escobas | Izabal | Guatemala |
| *C. castaneus* | F | FMNH 22571 | Los Amates | Izabal | Guatemala |
| *C. castaneus* | F | FMNH 41874 | - | Yucatan | México |
| *C. castaneus* | F | FMNH 303414 | Almirante | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | F | FMNH 121053 | Pacaytun | Campeche | México |
| *C. castaneus* | F | FMNH 121052 | Matamoros | Campeche | México |
| *C. castaneus* | F | FMNH 121051 | Matamoros | Campeche | México |
| *C. castaneus* | M | FMNH 73067 | Matina | - | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | FMNH 73069 | - | Limon | Costa Rica |
| *C. castaneus* | M | USNM 154877 | - | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 22313 | - | - | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 371715 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 371718 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 370666 | Buena Vista | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 154878 | - | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 359740 | Cerro Tuxtla | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 370665 | Buena Vista | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 40458 | Greytown | Rio San Juan | Nicarágua |
| *C. castaneus* | M | USNM 572413 | Sipurio | Limon | Costa Rica |
| *C. castaneus* | M | USNM 154880 | Santo Domingo | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 154879 | Santo Domingo | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 468838 | Almirante, Western River | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | M | USNM 64870 | Sipurio | Limon | Costa Rica |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. castaneus* | M | USNM 64867 | - | - | Costa Rica |
| *C. castaneus* | M | USNM 410171 | Estrella Valley, Pandora | Limon | Costa Rica |
| *C. castaneus* | M | USNM 614006 | Chiriqui Grande | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | M | USNM 468840 | Almirante, Western River | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | M | USNM 371716 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 371712 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 293735 | - | - | Belize |
| *C. castaneus* | M | USNM 302597 | Remate | Peten | Guatelama |
| *C. castaneus* | M | USNM 120237 | Santa Ana | - | Honduras |
| *C. castaneus* | M | USNM 120236 | Chamelicon | Santa Barbara | Honduras |
| *C. castaneus* | F | USNM 154882 | Tuxtepec | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 334743 | La Ceiba | Atlantida | Honduras |
| *C. castaneus* | F | USNM 371717 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 37433 | Orizaba | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 359741 | Cerro Tuxtla | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 154881 | Santo Domingo | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 154883 | Tuxtepec | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 371714 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 371713 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 166078 | Teapa | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 154876 | Motzorongo | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 62691 | Minatitlan | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 39801 | Angostura | San José | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | USNM 120240 | Chamelicon | Santa Barbara | Honduras |
| *C. castaneus* | F | USNM 120239 | Chamelicon | Santa Barbara | Honduras |
| *C. castaneus* | F | USNM 20514 | Choctun | Alta Vera Paz | Guatemala |
| *C. castaneus* | F | USNM 302598 | Remate | Peten | Guatelama |
| *C. castaneus* | F | USNM 103300 | - | - | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. castaneus* | F | USNM 64871 | - | - | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | USNM 468839 | Almirante, Banana River | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | F | USNM 120238 | San Pedro Sula | Cortes | Honduras |
| *C. castaneus* | F | USNM 151385 | Guayaba | - | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | USNM 126275 | Colorado Junction | Rio San Juan | Nicarágua |
| *C. castaneus* | F | USNM 68002 | - | - | Costa Rica |
| *C. castaneus* | F | USNM 370664 | Buena Vista | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 16566 | 32km ESE Jesus Carranza | Veracruz | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 45015 | 24 milhas N de Matías Romero | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 2871 | San Augustin | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 2875 | San Augustin | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 40400 | - | - | - |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 22875 | 1 milha E Teapa | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 23936 | 10 milhas . Chontalpa | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 22874 | 1 milha E Teapa | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 27176 | 8 milhas SE Tenasique | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 61515 | 8km S de Solosuchiapa | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 61516 | 8km S de Solosuchiapa | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 45016 | 8km S de Solosuchiapa | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 40397 | 8km S de Solosuchiapa | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 40395 | 8km S de Solosuchiapa | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 45017 | Unión de Los Ríos Salinas y Lacantum | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 21043 | Gallon Jug | Orange Walk | Belize |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 25057 | 1,75 milhas W de Augustine | Cayo | Belize |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 21845 | Gallon Jug | Orange Walk | Belize |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 20594 | Gallon Jug | Orange Walk | Belize |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 21844 | Gallon Jug | Orange Walk | Belize |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 65777 | Sebol | Alta VeraPaz | Guatemala |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 65780 | Santo Tomás | Izabal | Guatemala |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 65779 | Santo Tomás | Izabal | Guatemala |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 65778 | El Estor, 3 milhas W | Izabal | Guatemala |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 29325 | Finca Fe, 1 milha NW Jaral | Cortes | Honduras |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 32337 | 2 milhas S de Cauquira | Gracias a Dios | Honduras |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 40396 | Desembocadura del Río Lacanjá | Chiapas | México |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 21044 | Gallon Jug | Orange Walk | Belize |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 29324 | Finca Fe, 1 milha NW Jaral | Cortes | Honduras |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 29326 | Finca Fe, 1 milha NW Jaral | Cortes | Honduras |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 29327 | Santa Barbara, 6 miilhas SW Jaral | Cortes | Honduras |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 20595 | Gallon Jug | Orange Walk | Belize |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 174825 | Cerro Chalite | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | M | LSUMZ 45014 | 18 milhas N de Matias Romero | Oaxaca | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 40397 | 24 milhas N de Matías Romero | Oaxaca | México |
| *C. grammicus* | F | MN 7196 | Rio da Dúvida | - | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MN 47178 | Jacaré (Baixo Culuene), Alto Xingu | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MN 38076 | Balaio, Estrada São Gabriel da Cachoeira, Cucui, km 115 | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MN 48140 | Serra do Cachimbo, Novo Progresso | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MN 48039 | Serra do Cachimbo, Novo Progresso | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MN 47179 | Jacaré, Alto Xingu | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | M | FMNH 299133 | Villa Gonzalo (Rio Santiago) | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | F | FMNH 277701 | Puerto Galilea (Rio Santiago) | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | F | FMNH 282586 | Puerto Galilea (Rio Santiago) | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | M | FMNH 277700 | Puerto Galilea (Rio Santiago) | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | F | FMNH 318922 | Cerro de Neblina | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | FMNH 295653 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | FMNH 277699 | Puerto Galilea (Rio Santiago) | Amazonas | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | FMNH 343816 | Rio Anari | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | F | FMNH 321152 | Cerro de Pantiacolla, above R. Palotoa | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | M | FMNH 321153 | Cerro de Pantiacolla, above R. Palotoa | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | F | FMNH 310578 | Cerro de Pantiacolla, top of ridge ca. 4km NE of Shintaya | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | F | FMNH 321151 | Cerro de Pantiacolla, above R. Palotoa | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | M | FMNH 62597 | Rio Mapari, Japurá | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | FMNH 330342 | West margin of Rio Jiparaná | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | M | FMNH 248721 | La Macarena, Rio Guapaya | Meta | Colômbia |
| *C. grammicus* | M | USNM 325955 | Cachoeira Thomaz, Rio Cauaburi | - | Brasil |
| *C. grammicus* | F | USNM 328502 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | USNM 328501 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | USNM 455293 | Head of Rio Yatna | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | USNM 328504 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | USNM 605757 | Camp La Culebra, base moutain Duida | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | USNM 328503 | Cerro Yapacana, Upper Orinoco | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | USNM 328500 | Upper Orinoco, right bank opp. Corocoro | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | USNM 605758 | Camp La Culebra, base moutain Duida | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | USNM 325956 | Rio Negro, mouth of Rio Cauaburi | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | USNM 446468 | Puerto Venecia, 15km SE of Florencia | Caquetá | Colômbia |
| *C. grammicus* | F | USNM 446470 | Puerto Venecia, 15km SE of Florencia | Caquetá | Colômbia |
| *C. grammicus* | F | USNM 446469 | Puerto Venecia, 15km SE of Florencia | Caquetá | Colômbia |
| *C. grammicus* | F | USNM 446471 | Puerto Venecia, 15km SE of Florencia | Caquetá | Colômbia |
| *C. grammicus* | M | USNM 273145 | Rio Comberciato | Cuzco | Peru |
| *C. grammicus* | F | USNM 276915 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 70523 | Limoncocha | Napo | Equador |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 70892 | Limoncocha | Napo | Equador |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 75174 | Carretera Corral Quemado, Nazareth, km 381 | Amazonas | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 92079 | Caterpiza on Quebrada Caterpiza, E. bank trib. of Rio Santiago | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 84579 | Vicinity of Pagat on Rio Cenepa | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 172852 | ca. 3km S Jeberos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 109561 | 1km N Rio Napo, 157km by river NNE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 109562 | 1km N Rio Napo, 157km by river NNE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 109560 | 1.5km S Libertad, S. bank Rio Napo, 80km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 114839 | Lower Rio Napo region, E. bank of Rio Yanayacu, ca. 90km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 119482 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 119483 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 119485 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 119486 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 119487 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 19488 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 119489 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 119490 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 119491 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 114837 | S. Rio Amazonas, ca. 10km SSW mouth of Rio Napo on E. bank Quebrada Vainilla | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 161640 | NE bank upper Rio Cushabatay, 84km WNW Contamana | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 161641 | ca. 77km WNW Contamana | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 156336 | Rio Shesha, ca. 65km ENE Pucaupa | Ucayali | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 71309 | Yarinacocha | Ucayali | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 84578 | Mouth of Quebrada Juliaca on Rio, ca. 50km S | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 132327 | Nicolás Suarez, ca. 12km by road S Cobija, ca. 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 132329 | Nicolás Suarez, ca. 12km by road S Cobija, ca. 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 132326 | Nicolás Suarez, ca. 12km by road S Cobija, ca. 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 132328 | Nicolás Suarez, ca. 12km by road S Cobija, ca. 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 150617 | Provincia de Velasco, 10km SSW Piso Firme | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 67168 | Rio Javari, Estirão do Ecuador | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 67169 | Rio Javari, Estirão do Ecuador | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | 3717/ B 42568 | ca. km SE Jeberos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | Tejido B 42585 | ca. km SE Jeberos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | Tejido B 40579 | Juaujui | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 132330 | Nicolás Suarez, ca. 12km by road S Cobija, ca. 8km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 119484 | Quebrada de Orán, ca. 5km N Rio Amazonas, 85km NE Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 114835 | Lower Rio Napo region, E. bank of Ro Yanayacu, ca. 90km N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | F | AMNH 127513 | Monte Cristo | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 127514 | Roosevelt River | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 488321 | Calama, Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 156276 | Humaitá, Rio Madeira | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 288458 | Limoal, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 286279 | Igarapé Bravo, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 488322 | Tefé, Rio Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 309156 | Santo Isidoro, Tefé | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 309154 | Santo Isidoro, Tefé | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 309155 | Santo Isidoro, Tefé | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 288459 | Igarapé Amorim, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 288457 | Limoal, Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 286278 | Igarapé Bravo, Rio Tapajós | - | Brasil |
| *C. grammicus* | F | AMNH 791911 | Rio Reyes, Frente Costa Marques | Beni | Bolívia |
| *C. grammicus* | F | AMNH 488320 | Aliança, Rio Madeira | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 231587 | Vera, Rio Curaray | Pastaza | Equador |
| *C. grammicus* | M | AMNH 488319 | Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | AMNH 488317 | Rio Orinoco | - | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | AMNH 310472 | Rio Negro, Monte Curicuriari | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 447364 | Rio Canambo | - | Equador |
| *C. grammicus* | F | AMNH 255611 | Voca, Rio Curaray | Pastaza | Equador |
| *C. grammicus* | F | AMNH 255610 | Voca, Rio Curaray | Pastaza | Equador |
| *C. grammicus* | M | AMNH 255609 | Voca, Rio Curaray | Pastaza | Equador |
| *C. grammicus* | M | AMNH 231586 | Apayacu River | Amazonas | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | F | AMNH 231577 | Orosa, Rio Amazonas | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | AMNH 185690 | Pomará, Lower Rio Marañon | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | F | AMNH 185691 | Pomará, Lower Rio Marañon | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | F | AMNH 239002 | Lagarto | Ucayali | Peru |
| *C. grammicus* | F | MZUSP 93719 | Igarapé Caicubi, Pupunha | Roraima | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 93720 | Igarapé Caicubi, Pupunha | Roraima | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 93721 | Igarapé Caicubi, Pupunha | Roraima | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 16597 | Manacapuru, Rio Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 16598 | Manacapuru, Rio Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MZUSP 16599 | Manacapuru, Rio Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 16600 | Manacapuru, Rio Solimões | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 69882 | Santo Antônio do Iça | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 62182 | Rio Aripuanã, margem esquerda, Prainha | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MZUSP 62183 | Rio Aripuanã, margem esquerda, Prainha | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 76795 | Igarapé-Açu, margem direita do Rio Abacaxis | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MZUSP 86194 | BR 230, 4km oeste de Mucuim | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 86195 | BR 230, 4km oeste de Mucuim | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MZUSP 84673 | BR 230, Transamazônica, 50km oeste de Jacareacanga | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 86464 | Rio Parauari, margem direita, 4km abaixo da cachoeira Tambor | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 2263 | Rio Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MZUSP 3572 | Rio Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 3579 | Rio Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 20863 | Lago do Baptista, Rio Amazonas (sul) | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 23524 | Rio Eirú, Rio Juruá | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MZUSP 3419 | Santarém | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 39606 | Cachoeira Nazaré, west bank Rio Ji-paraná | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 39605 | Cachoeira Nazaré, west bank Rio Ji-paraná | Rondônia | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | MPEG 39604 | Cachoeira Nazaré, west bank Rio Ji-paraná | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 3094 | Rio Purus, Bom Lugar | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 14914 | Alto Rio Xingu, Posto Jacaré | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 51373 | Rio Teles Pires, Alta Floresta, Reserva Florestal Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 57567 | Manicoré, Rodovia do Estanho, km 137 | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 76437 | Margem esquerda do Rio Tapajós | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 58677 | Humaitá, T. Indígena Parintintin, Aldeia Pupunha | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 26822 | Rio Juruá, Cruzeiro do Sul, seringal Oriente, próximo Vila Taumaturgo | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 63739 | Feijó, Rio Envira, Novo Porto, Foz do Ig. Paraná do Ouro | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 59384 | Estrada Manacapuru-Novo Airão km 75 | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 62599 | Japurá, Rio Acanauí | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 62598 | Japurá, Rio Mapari | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 59385 | Rio Cuiuni, margem esquerda, Barcelos | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 63633 | Porto Acre, AC 010 linha 07, Reserva Humaitá | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 63738 | Feijó, Rio Envira, Novo Porto, Foz do Ig. Paraná do Ouro | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 63737 | Feijó, Rio Envira, Novo Porto, Foz do Ig. Paraná do Ouro | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 57021 | Tefé, Base Petrobras/Urucu, Papagaio | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 62037 | Porto Walter, Igarapé Cruzeiro do Vale, Colônia Dois Portos | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 77795 | São Gabriel da Cachoeira, Médio Rio Negro | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 57023 | Tefé, Base Petrobras/Urucu, Igarapé Onça | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 62286 | Coari, Rio Urucu, Trilha do Papagaio | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 77233 | São Gabriel da Cachoeira | Amazonas | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | MPEG 77253 | São Gabriel da Cachoeira | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 57022 | Tefé, Base Petrobras/Urucu, Igarapé Onça | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 57020 | Tefé, Base Petrobras/Urucu, Igarapé Onça | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 42511 | Rio Japurá, margem esquerda, Maraã, Maguari | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 42510 | Rio Japurá, margem esquerda, Maraã, Maguari | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 17505 | Rio Uaupés, afluente direito Rio Negro, Iauareté | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 17195 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 17194 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 17192 | Rio Javari, Estirão do Equador | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 49895 | Rio Solimões, margem direita, Caitaú, Uará | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 45756 | Mucajaí, Colônia do Apiaú | Roraima | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 45755 | Mucajaí, Colônia do Apiaú | Roraima | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 60131 | RDS Cujubim, margem E Rio Jutaí | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 59010 | Humaitá, Território Indígena Ipixuna, Aldeia Canavial, Miriti | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | M | MPEG 61621 | Juruti, ALCOA, Igarapé Mutum | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 65196 | Jacareacanga, FLONA do Crepori, Rio das Tropas, Cotovelo | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 62287 | Coari, Rio Urucu, Igarapé do Lontra | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 59011 | Humaitá, Território Indígena Ipixuna, Aldeia Canavial, Miriti | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MPEG 75719 | | | |
| *C. grammicus* | F | COP 12668 | Maniña, Alto Río Merevari, Río Emecuni | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29523 | Caño Espuma, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29526 | Salto Maiza, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 12669 | Sarariña | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29527 | Salto Maiza, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29520 | Caño Espuma, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29515 | Salto Guaiquinima, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | F | COP 25251 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 52159 | Falda Oeste, Cerro Mato | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29517 | Salto Guaiquinima, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29524 | Salto Maiza, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 25255 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 39131 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 25252 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 52351 | Boca Caño, Maraca | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 35654 | Urimán, Río Caroni | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 20797 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 22537 | Cerro Guaiquinima | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 38386 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 38387 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 21617 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 21623 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 20795 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 41948 | Frente al El Carmen, Cacuní | Guaiania | Colômbia |
| *C. grammicus* | F | COP 41252 | San Carlos de Río Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 34347 | Campamento La Cruz, Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 21618 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 34348 | Campamento La Cruz, Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 33480 | Caño Piedra, Caño Cuao | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 38385 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 41947 | Frente a San Carlos | Guaiania | Colômbia |
| *C. grammicus* | M | COP 34346 | Campamento La Cruz, Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 39123 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 52352 | San Juan de Manapiare | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 34346 | Campamento La Cruz, Yavita-Pimichín | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | COP 20799 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 38388 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 41251 | El Carmen, Río Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 39133 | Puerto Yapacana | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 29518 | Caño Espuma, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 21621 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 52160 | Campamento Central, Puerto Carretico, Cerro Mato | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 76595 | Río Carapo, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 35655 | Caño Pácara, Río Caroní | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 35652 | Falda Occidental, Chimantátepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 22536 | Cerro Guaiquinima | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 29514 | Salto Guaiquinima, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 29525 | Salto Maiza, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 26341 | Raudal Guaiquinima, Rio Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 29519 | Caño Espuma, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 29522 | Caño Espuma, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 29513 | Salto Guaiquinima, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 76594 | Río Carapo, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 76596 | Río Carapo, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 29521 | Caño Espuma, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 25253 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 26342 | Raudal Guaiquinima, Rio Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 35653 | Falda Occidental, Chimantátepui | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 41249 | El Carmen, Río Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 12667 | Maniña, Río Emecuni, Alto Río Merevari | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 74896 | Culebra, Río Cunucunuma | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 20798 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | M | COP 29516 | Salto Guaiquinima, Río Paragua | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 25254 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 44250 | San Carlos de Río Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 38384 | Las Carmelitas | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 25250 | Salto Pará, Río Caura | Bolívar | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 76080 | Campamento Base, Río Mavaca | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 20796 | Caño Cataniapo, Atures | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | F | COP 21620 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 34868 | - | - | - |
| *C. grammicus* | M | COP 21619 | San Fernando de Atabapo | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | COP 52158 | Campamento Central, Puerto Carretico, Cerro Mato | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | F | MN 48832 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | F | MN 48731 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | F | MN 47180 | Km 30, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | M | MN 5183 | Clevelandia do Norte | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | M | MN 48809 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | M | MN 48814 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | F | MN 48812 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | M | MN 48753 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | M | MN 47181 | Km 38, estrada Manaus, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | F | MN 49853 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | F | FMNH 44600 | Potaro | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | F | FMNH 120178 | Itabu Creek, Middle Base camp | East Berbice-Corentyne | Guiana |
| *C. undatus* | F | FMNH 120179 | Itabu Creek, Middle Base camp | East Berbice-Corentyne | Guiana |
| *C. undatus* | M | FMNH 372733 | Essequibo Dist. | - | Guiana |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | M | FMNH 262278 | Paloemeu airstrip, Tapanahoni River | - | Suriname |
| *C. undatus* | F | FMNH 262277 | Paloemeu airstrip, Tapanahoni River | - | Suriname |
| *C. undatus* | M | USNM 55204 | Demerara (Georgetown) | East Demerara-West Coast Berbice | Guiana Francesa |
| *C. undatus* | M | USNM 55205 | - | - | - |
| *C. undatus* | M | USNM 586338 | Baramita | North West | Guiana |
| *C. undatus* | M | USNM 609140 | Essequibo Co River, E bank Waruma River, ca. 15 km S Kako River | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | USNM 625420 | Upper Essequibo River | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | USNM 627382 | Linden Hiway | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | USNM 625422 | E bank Upper Essequibo River, Gunn's Landing | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | USNM 625421 | Upper Essequibo River | - | Guiana |
| *C. undatus* | F | USNM 586337 | Baramita | North West | Guiana |
| *C. undatus* | F | USNM 625154 | North Side Acari Moutains | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | USNM 627042 | Kako River, Makwaima Savannah | - | Guiana |
| *C. undatus* | F | USNM 627579 | Barima River, E Bank, Washikura River | - | Guiana |
| *C. undatus* | F | LSUMZ 68534 | Estación Biologica de Rancho Grande, Rio Grande, El Palmar | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | F | LSUMZ 175360 | Kopinang river, ca. 7km SW Kopinang Village | - | Guiana |
| *C. undatus* | F | AMNH 44238 | - | - | Guiana |
| *C. undatus* | F | AMNH 805540 | - | - | Guiana |
| *C. undatus* | F | AMNH 448324 | Camacusa | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | F | AMNH 125481 | Tumatumari, Potaro River | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | F | AMNH 233793 | - | - | Guiana Francesa |
| *C. undatus* | M | AMNH 233792 | Tamanoir, Meha River | - | Guiana Francesa |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | F | AMNH 125479 | Potaro Landing | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | F | AMNH 488326 | - | - | Suriname |
| *C. undatus* | M | AMNH 44235 | - | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | AMNH 805539 | Kartabo | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | M | AMNH 488325 | - | - | Suriname |
| *C. undatus* | M | AMNH 125480 | Tumatumari, Potaro River | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | M | AMNH 120549 | Cristobal Colón | Paria | Venezuela |
| *C. undatus* | F | AMNH 811152 | Caño Guayo, Mission San Fco. de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | M | AMNH 488323 | River Carimang | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | AMNH 248539 | Campos Sales, Manaus | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | M | MZUSP 23602 | Igarapé Aniba, Rio Amazonas | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | M | MZUSP 23653 | Manaus (norte) Natabany | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 32529 | Rio Paru de Leste, margem esquerda, Igarapé Castanheira | Pará | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 30124 | Manaus, Reserva Ducke | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | F | MPEG 29062 | Reserva Ducke, estrada Manaus/Itacoatiara km 26 | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 28569 | Alto Rio Camaipi, afl. esquerdo Rio Maracá, Mazagão, Cachoeira Amapá | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 21035 | Alto Rio Tajauí, afluente esquerdo Rio Araguari | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | F | MPEG 16514 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 16513 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | F | MPEG 16512 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | F | MPEG 28570 | Alto Rio Camaipi, afl. esquerdo Rio Maracá, Mazagão, Cachoeira Amapá | Amapá | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | F | MPEG 29132 | Igarapé Novo, afl.esq. Igarapé Amazonas, afl.esq. Rio Iratapuru | Amapá | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 64974 | Óbidos, Flota do Trombetas | Pará | Brasil |
| *C. undatus* | M | MPEG 66431 | Almeirim, FLOTA do Paru | Pará | Brasil |
| *C. undatus* | F | COP 48040 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | F | COP 48038 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 49585 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | F | COP 74594 | Caño Merejina | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 67235 | Boca Río Amacuro | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | F | COP 48036 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 46064 | Camborere, Caño el Buey, Río Cuyuní | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | F | COP 46060 | Río Carabobo, Alto Cuyuní | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 46062 | Camborere, Caño el Buey, Río Cuyuní | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 46061 | Río Carabobo, Alto Cuyuní | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 48037 | Misión San Fernando de Guayo | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | F | COP 49584 | Jobure, Río Jobure | Delta Amacuro | Venezuela |
| *C. undatus* | F | COP 46063 | Río Carabobo, Alto Cuyuní | Bolívar | Venezuela |
| *C. undatus* | M | COP 4177 | Membaro Creek | Mazuruni-Potaro | Guiana |
| *C. undatus* | M | COP 16933 | Altiplanicie de Nuria, Sierra de Imataca | Bolívar | Venezuela |
| *C. multifasciatus* | F | MN 5182 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MN 5184 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | FMNH 53018 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | USNM 513184 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | USNM 516276 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | USNM 516277 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | LSUMZ 67171 | Benevides (Benfica) | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | LSUMZ 67170 | Km 75, Rodovia Belém-Brasília | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 430131 | Baião, Pedral, Rio Tocantins | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. multifasciatus* | F | AMNH 430633 | Baião, Pedral, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 430632 | Baião, Pedral, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 430636 | Ilha do Taiuna, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 429346 | Vilarinho do Monte, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | AMNH 148357 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | AMNH 148358 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | AMNH 148355 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 430630 | Baião, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 429344 | Porto de Moz, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 429345 | Porto de Moz, Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | AMNH 430634 | Baião, Pedral, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | AMNH 430635 | Mocajuba, Rio Tocantins | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 31970 | - | - | - |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 42903 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 42904 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44358 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44359 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44360 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44361 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 44362 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44363 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44364 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 44365 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 44366 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 44367 | BR 014, Belém-Brasília, km 93, Capim | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MZUSP 89957 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 89958 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 89959 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 89960 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MZUSP 97122 | Fazenda Fartura, Santana do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MPEG 14913 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MPEG 43986 | Marajó, Cachoeira do Arari, Rio Caracará, Povoação Pedras | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MPEG 34773 | Rio Gurupi, Carutapera, Pedra Chata | Maranhão | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MPEG 28415 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MPEG 4123 | Rio Maracanã, Santo Antônio do Prata | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MPEG 13823 | Marco da Légua (= Bairro do Marco), Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | F | MPEG 1927 | Belém | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MPEG 61715 | Portel, FLONA do Caxiuanã, Plot PPBIO | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | M | MPEG 61716 | Portel, FLONA do Caxiuanã, Plot PPBIO | Pará | Brasil |
| *V. passerinus* | M | MN 7099 | Furo de Pedra, Ilha do Bananal | Tocantins | Brasil |
| *V. passerinus* | F | MN 7096 | Urucum, Corumbá | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *V. passerinus* | F | MN 4870 | Bom Jesus da Lapa | Bahia | Brasil |
| *V. passerinus* | M | MN 23311 | Lagoa Santa | Minas Gerais | Brasil |
| *V. passerinus* | F | MN 5196 | Monte Alegre, Domingos Martins | Espírito Santo | Brasil |
| *V. passerinus* | M | MN 47243 | Vila Velha do Caciponé, Oiapoque | Amapá | Brasil |
| *V. passerinus* | F | MN 47248 | Aragarças | Goiás | Brasil |
| *C. rubricollis* | F | MN 47290 | Diauarum, margem esquerda do Alto Xingú | Mato Grosso | Brasil |
| *C. rubricollis* | M | MN 47291 | Diauarum, margem esquerda do Alto Xingú | Mato Grosso | Brasil |
| *C. rubricollis* | M | MN 47292 | Rio Teles Pires, Alto Tapajós | Mato Grosso | Brasil |
| *C. rubricollis* | F | MN 4800 | Utinga | Pará | Brasil |
| *C. rubricollis* | F | MN 47293 | Alto Rio Branco, afluente do Maracá, Mazagão | Amapá | Brasil |
| *C. rubricollis* | F | MN 4794 | Tapirapoã | Mato Grosso | Brasil |
| *C. rubricollis* | M | MN 20687 | Rio Tapajós (leste), Piquiatuba | Pará | Brasil |
| *D. lineatus* | F | MN 5550 | Tapirapoã | Mato Grosso | Brasil |
| *D. lineatus* | F | MN 25331 | Irurá, interior de Santarém | Pará | Brasil |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *D. lineatus* | M | MN 25193 | Fazenda Pirataquissé, Ilhéus | Bahia | Brasil |
| *D. lineatus* | M | MN 26385 | Fazenda Europa, Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *D. lineatus* | F | MN 26677 | Jatiboca | Espírito Santo | Brasil |
| *D. lineatus* | M | MN 5579 | Ilha de Marajó | Pará | Brasil |
| *D. lineatus* | M | MN 32751 | Estrada Manaus, Km 38, Itacoatiara | Amazonas | Brasil |
| *D. lineatus* | F | MN 31076 | Fazenda Campo Lindo, Rio Branco | Acre | Brasil |
| *C. campestris* | M | MN 5506 | Itatiaia | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. campestris* | M | MN 34651 | Goiânia | Goiás | Brasil |
| *C. campestris* | F | MN 34652 | Brasília | Distrito Federal | Brasil |
| *C. campestris* | F | MN 5508 | Fazenda Taveira, Mariana | Minas Gerais | Brasil |
| *C. campestris* | M | MN 5186 | Rio São Miguel | Goiás | Brasil |
| *C. campestris* | M | MN 5510 | São Bento | Santa Catarina | Brasil |
| *C. campestris* | F | MN 35958 | Km 3, estrada Nova Friburgo-Teresópolis, Nova Friburgo | Rio de Janeiro | Brasil |

**Anexo 2.** Listagem das vocalizações analisadas. Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard (FNJV), Macaulay Library, Cornell University (MC), Xenocanto (XC), Wikiaves (WA).

| Táxon | Nº tombo | Localidade | Estado/Departamento/ Província | País |
|---|---|---|---|---|
| *C. galeatus* | WA 80499 | Ribeirão Grande | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 347168 | Pinhão | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 394887 | Ribeirão Grande | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 440593 | Nova Laranjeiras | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 558905 | Ribeirão Grande | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 647334 | São Miguel Arcanjo | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 1112238 | Ribeirão Grande | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 1630425 | Tapiraí | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 1783890 | Tapiraí | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | WA 1797411 | Guatambú | Santa Catarina | Brasil |
| *C. galeatus* | XC 102131 | Parque do Zizo | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | XC 40922 | Parque Estadual Intervales, estrada Carmo | São Paulo | Brasil |
| *C. galeatus* | XC 48878 | Yacutinga Lodge, Andresito | Misiones | Argentina |
| *C. galeatus* | XC 61093 | Parque Nacional do Iguaçu, Poço Preto | Paraná | Brasil |
| *C. galeatus* | XC 61094 | Parque Nacional do Iguaçu, Poço Preto | Paraná | Brasil |
| *C. spectabilis* | MC 39060 | 35.0 km SE of Puerto Maldonado, Tambopata Reserve, Laguna Chica | Madre de Dios | Peru |
| *C. spectabilis* | XC 37103 | Sachavacayoc Lodge | Tambopata | Peru |
| *C. spectabilis* | XC 91678 | Portillo, S of Iberia | Madre de Dios | Peru |
| *C. spectabilis* | XC 151846 | Rio Branco | Acre | Brasil |
| *C. spectabilis* | XC 733333 | Rio San Isidro | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. obrieni* | XC 119090 | - | Tocantins | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. obrieni* | XC 153275 | Varjão | Goiás | Brasil |
| *C. obrieni* | XC 153276 | Varjão | Goiás | Brasil |
| *C. obrieni* | XC 158116 | Santa Rita do Tocantins | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 13663 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 168167 | Goiatins | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 351681 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 351682 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 427722 | Caxias | Maranhão | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 537132 | General Carneiro | Mato Grosso | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 582217 | Cezarina | Goiás | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 691630 | Caxias | Maranhão | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 721313 | Tuntum | Maranhão | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 721330 | Grajaú | Maranhão | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 744970 | Santa Rita do Tocantins | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | WA 1233220 | Goiatins | Tocantins | Brasil |
| *C. flavus* | FNJV 2031 | Paroir | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | FNJV 4157 | - | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | MC 28902 | Rio Tambopata, Pto. Maldonado, Explorer's Inn | Madre de Dios | Peru |
| *C. flavus* | MC 29658 | Cocha Cashu, Manu National Park | Madre de Dios | Peru |
| *C. flavus* | MC 34210 | N of Iquitos, Yanamono Camp, Cocha Trail | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | MC 69422 | Pica San Carlos-Solano | Amazonas | Venezuela |
| *C. flavus* | MC 85054 | Gaualaceo To Macas Road - E Slope | Azuay | Equador |
| *C. flavus* | MC 88835 | Reserva Ecologica Cristalino, Igapo below Trilha de Haffer | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | MC 88859 | Reserva Ecologica Cristalino, Igapo below Trilha de Haffer | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | MC 88860 | Reserva Ecologica Cristalino, Igapo below Trilha de Haffer | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavus* | MC 89173 | Pantanal, Fazenda Ipiranga | Mato Grosso | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. flavus* | MC 89800 | Pokerero Creek Upstream From Santa Mission, Timberhead Lodge | Essequibo Islands-West Demerara | Guiana |
| *C. flavus* | MC 89804 | Karanambu Ranch | Upper Takutu-Upper Essequibo | Guiana |
| *C. flavus* | MC 98616 | Right Bank Of Rupununi River | Upper Takutu-Upper Essequibo | Guiana |
| *C. flavus* | MC 104297 | Anni Amerindian District, Surama, Taigopon Lake Trail | Potaro-Siparuni | Guiana |
| *C. flavus* | MC 115217 | Floresta Nacional de Tapajos, Base de Sucupira, BR-163, Rodovia Santarem - Cuiaba, km. 117 | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | MC 115225 | Floresta Nacional de Tapajos, Base de Sucupira, BR-163, Rodovia Santarem - Cuiaba, km. 117 | Pará | Brasil |
| *C. flavus* | MC 134685 | Bakhuis Gebergte | Sipaliwini | Suriname |
| *C. flavus* | WA 385334 | Porto Nacional | Tocantins | Brasil |
| *C. flavus* | WA 1252314 | São Luís | Maranhão | Brasil |
| *C. flavus* | WA 386841 | Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. flavus* | WA 858732 | Cidelândia | Maranhão | Brasil |
| *C. subflavus* | WA 218011 | Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. subflavus* | WA 1607066 | Belmonte | Bahia | Brasil |
| *C. loricatus* | MC 28225 | Braulio Carrillo, Estación Carrillo | Heredia | Costa Rica |
| *C. loricatus* | MC 48973 | El Placer | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | XC 11917 | Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | XC 17535 | Trail to the Rio Mira 4 km. west of Alto Tambo | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | XC 17536 | Trail to the Rio Mira 4 km. west of Alto Tambo | Esmeraldas | Equador |
| *C. loricatus* | XC 36994 | Rio Silanche, Pedro Vicente Maldonado | Pichincha | Equador |
| *C. loricatus* | XC 45137 | La Selva, Sarapiqui | Heredia | Costa Rica |
| *C. loricatus* | XC 186713 | Reserva Mangaloma | Pichincha | Equador |
| *C. torquatus* | FNJV 4158 | - | Pará | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. torquatus* | MC 25559 | Brownsberg | - | Suriname |
| *C. torquatus* | MC 69423 | Rio Caura, Cano La Urbana, main camp | - | Venezuela |
| *C. torquatus* | MC 84992 | Emerald Tower Madewini Lodge | Demerara-Mahaica | Guiana |
| *C. torquatus* | MC 112206 | 18.0 km N of Las Claritas, Km 85 | - | Venezuela |
| *C. torquatus* | MC 112207 | 18.0 km N of Las Claritas, Km 85 | - | Venezuela |
| *C. torquatus* | MC 112782 | ZF-2, INPA research tower | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | MC 112788 | Fazenda São Francisco, Terra Verde Lodge | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | MC 134709 | Bakhuis Gebergte | Sipaliwini | Suriname |
| *C. torquatus* | WA 148943 | Macapá | Amapá | Brasil |
| *C. tinnunculus* | MC 35167 | 35.0 km W of Puerto Maldonaldo, Tambopata Reserve, Main Trail | Madre de Dios | Peru |
| *C. tinnunculus* | MC 38978 | 1.0 km W of Cachuelita, Rio Tahuamanu | Pando | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | MC 51985 | Noel Kempff Mercado National Park, El Encanto | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. tinnunculus* | MC 85055 | Gaualaceo To Macas Road, E Slope | Azuay | Equador |
| *C. tinnunculus* | MC 88851 | Reserva Ecológica Cristalino, Igapó below Trilha de Haffer | Mato Grosso | Brasil |
| *C. tinnunculus* | MC 113160 | Tapajós Road | Amazonas | Brasil |
| *C. tinnunculus* | MC 113368 | Reserva Florestal de Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. tinnunculus* | MC 115381 | Reserva Florestal de Linhares | Espírito Santo | Brasil |
| *C. tinnunculus* | XC 20190 | Belo Monte, right bank of Rio Xingu | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | XC 60779 | Pañacocha Area, Amazon Lowlands surroundings of Pañacocha Lake | - | Equador |
| *C. tinnunculus* | XC 148404 | Cumaribo, PNN Tuparro, Caño Peinilla, Corg Santa Rita | Vichada | Colômbia |
| *C. tinnunculus* | WA 1044153 | Vigia | Pará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | WA 181773 | Ilhéus | Bahia | Brasil |
| *C. tinnunculus* | WA 757000 | Una | Bahia | Brasil |
| *C. lugubris* | XC 111520 | Pousada Piuval, Transpantaneira km 12 | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | XC 128576 | Pantanal Wildlife Center | Mato Grosso | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. lugubris* | XC 197031 | La Habana, El Cutal | Beni | Bolívia |
| *C. lugubris* | WA 679063 | Bonito | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | WA 1039732 | Jaciara | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | WA 1459058 | Bonito | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | WA 1549946 | Bonito | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. lugubris* | WA 840947 | Bodoquena | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. flavescens* | FNJV 2021 | - | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | FNJV 2024 | - | - | Argentina |
| *C. flavescens* | FNJV 11290 | Fazenda Barreiro Rico, Anhembi | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | MC 34044 | Iguaçu Falls | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | MC 48289 | Sooretama Reserve | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 397696 | Londrina | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 401278 | Londrina | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 478566 | Guarulhos | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 498055 | Santa Leopoldina | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 506178 | Osasco | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 589291 | Telêmaco Borba | Paraná | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 1114084 | Muzambinho | Minas Gerais | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 1156383 | Brasília | Distrito Federal | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 1170857 | Afonso Cláudio | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 1311959 | Contendas do Sincorá | Bahia | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 1401518 | São Paulo | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | WA 1604296 | Macaé | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. flavescens* | XC 6549 | Reserva Ecológica de Guapiaçú | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. ochraceus* | XC 108624 | Eldorado | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. ochraceus* | XC 5555 | Serra do Baturité | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | WA 1607043 | Água Clara | Mato Grosso do Sul | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. ochraceus* | WA 1425360 | Abadilândia | Goiás | Brasil |
| *C. ochraceus* | WA 1432735 | Tutóia | Maranhão | Brasil |
| *C. ochraceus* | WA 1145141 | Mata de São João | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | WA 1021138 | Barbalha | Ceará | Brasil |
| *C. ochraceus* | WA 387805 | Entre Rios | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | MC 128080 | ca. 2 1/2 km by road W Crasto | Sergipe | Brasil |
| *C. ochraceus* | FNJV 2019 | Brasília | Distrito Federal | Brasil |
| *C. elegans* | FNJV 2029 | Cachoeira Porteira, Rio Cachorro | Pará | Brasil |
| *C. elegans* | MC 23837 | 35.0 km W of Puerto Maldonado, Tambopata Reserve | Madre de Dios | Peru |
| *C. elegans* | MC 25598 | Brownsberg | - | Suriname |
| *C. elegans* | MC 28540 | Limoncocha, Rio Napo, E of Coca | Napo | Equador |
| *C. elegans* | MC 48187 | Quebrada Sucusari | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | MC 60533 | 30.0 km S of Coca, main lake | - | Equador |
| *C. elegans* | MC 65107 | Pica San Carlos-Solano | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | MC 73015 | Maipaima Camp | Upper Takutu-Upper Essequibo | Guiana |
| *C. elegans* | MC 88576 | W of Rio Cristalino, Reserva Ecologica Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | MC 88577 | W of Rio Cristalino, Reserva Ecologica Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. elegans* | MC 106448 | Right bank of Rupununi River | Upper Takutu-Upper Essequibo | Guiana |
| *C. elegans* | XC 97536 | Napo Wildlife Center, Orellana | Napo | Equador |
| *C. elegans* | XC 97538 | Napo Wildlife Center, Orellana | Napo | Equador |
| *C. castaneus* | MC 6789 | 28.0 km NW of Middlesex | Stann Creek | Belize |
| *C. castaneus* | XC 178032 | Parque Nacional Patuca, Las Marías Abajo forest patch, Olancho | - | Honduras |
| *C. grammicus* | FNJV 4155 | - | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 13292 | - | Madre de Dios | Peru |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | MC 24316 | 30.0 km SW of Puerto Maldonado, Tambopata Reserve | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | MC 24321 | 30.0 km SW of Puerto Maldonado, Tambopata Reserve | Madre de Dios | Peru |
| *C. grammicus* | MC 29189 | Quebrada Papaya, north bank Rio Napo | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | MC 64741 | Amazon Lodge | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 69418 | 10.0 km S of San Carlos, Rio Negro frente a la Isla Cigarron | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | MC 69420 | 10.0 km S of San Carlos, Rio Negro frente a la Isla Cigarron | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | MC 69421 | Pica San Carlos-Solano | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | MC 88248 | Fazenda Sao Francisco, Terra Verde Lodge | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 88437 | W of Rio Cristalino, Reserva Ecologica Cristalino | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 101881 | Pilon Lajas Biosphere Reserve, Serrania Chuchilla | La Paz | Bolívia |
| *C. grammicus* | MC 106085 | Rio Cristalino Reserve Lodge | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 101882 | Pilon Lajas Biosphere Reserve, Serrania Chuchilla | La Paz | Bolívia |
| *C. grammicus* | MC 110416 | Pilon Lajas Biosphere Reserve, Serrania Chuchilla | La Paz | Bolívia |
| *C. grammicus* | MC 115111 | Floresta Nacional de Tapajos, Base de Sucupira, BR-163, Rodovia Santarem - Cuiaba, km. 117 | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 115226 | Floresta Nacional de Tapajos, Base de Sucupira, BR-163, Rodovia Santarem - Cuiaba, km. 117 | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 126718 | Floresta Nacional de Carajas, Águas Claras Road | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | MC 126719 | Floresta Nacional de Carajas, Águas Claras Road | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | XC 12048 | Allpahuyo-Mishana Reserve | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | XC 148040 | Cumaribo, Resguardo Unificado Selva de Matavén, Cuenca baja del caño Matavén, sector Matavén-Fruta | Vichada | Colômbia |
| *C. grammicus* | XC 148392 | Solano, PNN Chiribiquete, Cunaré- Amú | Caquetá | Colômbia |
| *C. grammicus* | XC 148415 | Letícia, Reserva Biológica El Zafire | Amazonas | Colômbia |
| *C. grammicus* | XC 87450 | Serra dos Carajás. Águas Claras | Pará | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. grammicus* | XC 95631 | Yasuni NP at Parakeet Lick, Orellana | Napo | Equador |
| *C. grammicus* | XC 114793 | Jatun Sacha Biological Station | Napo | Equador |
| *C. grammicus* | XC 148373 | Solano, PNN Chiribiquete, Mesay Alto | Caquetá | Colômbia |
| *C. grammicus* | WA 818898 | Itaúba | Mato Grosso | Brasil |
| *C. grammicus* | WA 1045724 | Xapuri | Acre | Brasil |
| *C. grammicus* | WA 116023 | Candeias do Jamari | Rondônia | Brasil |
| *C. grammicus* | WA 1504634 | Manicoré | Amazonas | Brasil |
| *C. grammicus* | WA 1511710 | Borba | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | FNJV 9795 | Cachoeira Porteira, Rio Cachorro | Pará | Brasil |
| *C. undatus* | MC 2135 | Foengoe Island | - | Suriname |
| *C. undatus* | MC 25335 | Brownsberg | - | Suriname |
| *C. undatus* | MC 25551 | Brownsberg | - | Suriname |
| *C. undatus* | MC 49362 | 10.0 km E of Rio Grande | - | Venezuela |
| *C. undatus* | MC 64593 | Manaus, Inda tower | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | MC 69414 | Rio Grande, km 12, El Palmar | - | Venezuela |
| *C. undatus* | MC 69415 | Rio Grande, 1.5 km N of km 9.5, El Palmar | Aragua | Venezuela |
| *C. undatus* | MC 83829 | 25.0 km E of El Palmar (1 Km W Rio Grande) | - | Venezuela |
| *C. undatus* | MC 84932 | Mazaruni River, near Marshall Falls | Cuyuni-Mazaruni | Guiana |
| *C. undatus* | MC 85713 | 15.0 km S of Kako River, E Bank Waruma River | Cuyuni-Mazaruni | Guiana |
| *C. undatus* | MC 137802 | N of Parabara savannah | - | Guiana |
| *C. undatus* | MC 137807 | Iwokrama Reserve, ca. 41 road km SW Kurupukari | - | Guiana |
| *C. undatus* | MC 137810 | Iwokrama Reserve, ca. 72 river km SE Kurupukari, W bank Essequibo River | - | Guiana |
| *C. undatus* | XC 8616 | Iwokrama forest | - | Guiana |
| *C. undatus* | XC 59332 | Roura, Montagne Maripa | - | Guiana Francesa |
| *C. undatus* | XC 98563 | Iwokrama forest, Atta entrance road | - | Guiana |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | XC 188525 | 80km N of Manaus | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | WA 1337169 | Presidente Figueiredo | Amazonas | Brasil |
| *C. undatus* | WA 1397039 | Manaus | Amazonas | Brasil |
| *C. multifasciatus* | MC 69417 | Belem (IPEAN) | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | MC 113057 | Floresta Nacional de Caxiuana, Estação Científica Ferreira Penna | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | MC 127435 | Floresta Nacional de Caxiuana, Estação Científica Ferreira Penna | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | XC 118957 | Parauapebas | Pará | Brasil |
| *C. multifasciatus* | WA 428193 | Parauapebas | Pará | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 39432 | Ituiutaba | Minas Gerais | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 113506 | Barrinha | São Paulo | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 1034048 | São Desidério | Bahia | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 1313325 | Inaciolândia | Goiás | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 1085522 | Dourado | São Paulo | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 395002 | Eliseu Martins | Piauí | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 1112790 | Unaí | Minas Gerais | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 1617439 | Perdões | Minas Gerais | Brasil |
| *V. passerinus* | WA 1615133 | Três Lagoas | Mato Grosso do Sul | Brasil |
| *C. campestris* | WA 1170118 | Araxá | Minas Gerais | Brasil |
| *C. campestris* | WA 82829 | Bom Jardim da Serra | Santa Catarina | Brasil |
| *C. campestris* | WA 1503551 | Belo Horizonte | Minas Gerais | Brasil |
| *C. campestris* | WA 445860 | Aparecida | São Paulo | Brasil |
| *C. campestris* | WA 871719 | Santiago | Rio Grande do Sul | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 581486 | Nova Canaã do Norte | Mato Grosso | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 69628 | São Geraldo do Araguaia | Pará | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 173282 | Parauapebas | Pará | Brasil |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *C. rubricollis* | WA 386838 | Porto Grande | Amapá | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 288085 | Porto Velho | Rondônia | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 166823 | Presidente Figueiredo | Amazonas | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 1504692 | Manicoré | Amazonas | Brasil |
| *C. rubricollis* | WA 1193517 | Brasil Novo | Pará | Brasil |
| *D. lineatus* | WA 1500378 | Itanhaém | São Paulo | Brasil |
| *D. lineatus* | WA 247098 | São Mateus do Sul | Paraná | Brasil |
| *D. lineatus* | WA 1315285 | Afonso Cláudio | Espírito Santo | Brasil |
| *D. lineatus* | WA 304399 | Camacan | Bahia | Brasil |
| *D. lineatus* | WA 1496163 | Angra dos Reis | Rio de Janeiro | Brasil |

**Anexo 3.** Listagem dos esqueletos analisados. Museu Nacional (MNA), Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (AZUSP), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), United States National Museum, Smithsonian Institution (USNM), Louisiana State University Museum of Zoology (LSUMZ), American Museum of Natural History (AMNH), Kansas State University (KU), University of Michigan Museum of Zoology (UMMZ).

| Táxon | Sexo | Nº tombo | Localidade | Estado/Província/ Departamento | País |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. galeatus* | F | UMMZ 202091 | Curuguaty, 13.3 km N by road | Canendiyu | Paraguai |
| *C. obrieni* | M | MNA 7519 | Rio dos Bois | Tocantins | Brasil |
| *C. obrieni* | F | MNA 6570 | Pium | Tocantins | Brasil |
| *C. flavus* | M | MNA 7122 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | M | MNA 7697 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | MNA 7699 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. flavus* | F | KU 86762 | - | Napo | Equador |
| *C. flavus* | M | LSUMZ 118373 | Lower Río Napo, E bank of Río Yanayacu, N Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. flavus* | M | UMMZ 156144 | Paramaribo | Paramaribo | Suriname |
| *C. flavus* | M | UMMZ 156876 | Paramaribo | Paramaribo | Suriname |
| *C. flavus* | - | USNM 345056 | - | - | - |
| *C. loricatus* | M | LSUMZ 108774 | Cana | Dárien | Panamá |
| *C. loricatus* | F | UMMZ 218392 | - | - | Panamá |
| *C. loricatus* | M | UMMZ 219199 | - | - | Panamá |
| *C. torquatus* | F | MNA 7121 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. torquatus* | M | USNM 621987 | W bank of Upper Essequib River, Gunn's Landing | - | Guiana |
| *C. torquatus* | F | USNM 622347 | Parabara Savannah | - | Guiana |
| *C. tinnunculus* | - | MNA 3701 | Pacoti | Ceará | Brasil |
| *C. tinnunculus* | M | LSUMZ 121051 | Mayococha, S side of Río Amazonas, 75 km NE of | Loreto | Peru |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Iquitos | | |
| *C. tinnunculus* | F | LSUMZ 131485 | Prov. Nicolás Suarez, 12 km by road S of Cobija, ca. 8 km W on road to Mucden | Pando | Bolívia |
| *C. lugubris* | F | MNA 2257 | Serra de São Vicente, próx. ao Parque Estadual Águas Quentes | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | MNA 2256 | Serra de São Vicente, próx. ao Parque Estadual Águas Quentes | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | AMNH 234 | - | - | - |
| *C. lugubris* | M | AMNH 6915 | 14 km NW Espinillo | Formosa | Argentina |
| *C. lugubris* | F | LSUMZ 123821 | Prov. Ñuflo de Chavez, Río Quizer on San Ramon-Concepción road | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 123820 | Prov. Ñuflo de Chavez, Río Quizer on San Ramon-Concepción road | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | LSUMZ 125776 | Prov. Chiquitos, 24 km by road N of Santiago de Chiquitos, along Río Tucavaca | Santa Cruz | Bolívia |
| *C. lugubris* | M | UMMZ 202084 | Curuguaty, 13.3 km N by road | Canendiyu | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | UMMZ 200724 | Tobati, 1.6 km S by road | Cordillera | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | UMMZ 202086 | Curuguaty, 13.3 km N by road | Canendiyu | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | UMMZ 202085 | Curuguaty, 13.3 km N by road | Canendiyu | Paraguai |
| *C. lugubris* | M | USNM 345957 | Between Barra dos Bugres, Concepción, Rio Paraguay | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | F | USNM 345958 | Cáceres of Concepción | Mato Grosso | Brasil |
| *C. lugubris* | M | USNM 609513 | Corrientes, 45 km S, Manuel Derqui | Corrientes | Argentina |
| *C. flavescens* | F | MNA 4865 | E. B. Santa Lúcia, Santa Teresa | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MNA 7794 | Domingos Martins | Espírito Santo | Brasil |
| *C. flavescens* | F | MNA 7521 | Iramaia | Bahia | Brasil |
| *C. flavescens* | M | KU 85800 | Cocalinho, near Araguaia | Mato Grosso | Brasil |
| *C. flavescens* | F | LSUMZ 131340 | San Antonio Zoo, San Antonio, Texas (cativeiro) | - | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. flavescens* | M | UMMZ 202087 | - | Presidente Hayes | Paraguai |
| *C. flavescens* | M | UMMZ 202088 | - | Presidente Hayes | Paraguai |
| *C. flavescens* | F | USNM 562765 | Ubatuba, near Ubatumirim beach | São Paulo | Brasil |
| *C. flavescens* | - | AZUSP 1275 | - | - | - |
| *C. ochraceus* | F | MNA 7522 | São Félix do Coribe | Bahia | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MNA 6564 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | F | MNA 7520 | Presidente Kennedy | Tocantins | Brasil |
| *C. ochraceus* | - | AMNH 4212 | Bronx Park (cativeiro) | - | - |
| *C. elegans* | - | MNA 7696 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *C. elegans* | F | MNA 7131 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. elegans* | F | AMNH 15065 | Cerro de la Neblina | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | M | AMNH 15066 | 3 km E. of Sant Carlos de Río Negro | Amazonas | Venezuela |
| *C. elegans* | - | AMNH 5392 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | KU 72014 | Saul | - | Guiana Francesa |
| *C. elegans* | F | KU 91110 | Parabara savanna | - | Guiana |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 111194 | 1.5km S Libertad, S bank of Río Napo, 80 km N of Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | M | LSUMZ 121050 | N bank of Río Amazonas, 5 km ESE Orán, ca. 85 km NE of Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. elegans* | F | LSUMZ 156888 | W bank of Río Shesha, ca. 65 km ENE Pucállpa | Ucayali | Peru |
| *C. elegans* | F | UMMZ 156875 | Paramaribo | Paramaribo | Suriname |
| *C. elegans* | M | UMMZ 156874 | Zanderij | Para | Suriname |
| *C. elegans* | - | USNM 621421 | - | - | - |
| *C. elegans* | - | USNM 637204 | - | - | - |
| *C. elegans* | - | USNM 637113 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | USNM 344119 | Yacua Paria | Sucre | Venezuela |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. elegans* | - | USNM 637233 | - | - | - |
| *C. elegans* | M | USNM 612953 | Saint George County, Aqui River, Tributary of Madamas River | Trinidad | Trinidad |
| *C. elegans* | F | USNM 562734 | Saint George County, Morne Bleu | Trinidad | Trinidad |
| *C. elegans* | - | MPEG 941 | - | - | - |
| *C. elegans* | - | AZUSP 286 | - | - | - |
| *C. castaneus* | M | KU 35109 | 5 mi. SW Teapa | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | LSUMZ 23315 | 1 mi. E Teapa | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | M | USNM 430592 | Almirante | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | F | USNM 346644 | La Venta | Tabasco | México |
| *C. castaneus* | F | USNM 288808 | Chuntuqui | Peten | Guatemala |
| *C. castaneus* | - | USNM 322972 | - | - | Guatemala |
| *C. castaneus* | M | USNM 288807 | Libertad | Peten | Guatemala |
| *C. castaneus* | M | USNM 614006 | Chiriqui Grande, 4 km W | Bocas del Toro | Panamá |
| *C. castaneus* | F | USNM 288809 | Libertad | Peten | Guatemala |
| *C. grammicus* | F | MNA 5821 | Serra do Cachimbo, Novo Progresso | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | F | MNA 5690 | Serra do Cachimbo, Novo Progresso | Pará | Brasil |
| *C. grammicus* | M | AMNH 15064 | Cerro Neblina | Amazonas | Venezuela |
| *C. grammicus* | M | LSUMZ 93955 | Río Santiago | Amazonas | Peru |
| *C. grammicus* | F | LSUMZ 111193 | 1.5km S Libertad, S bank of Río Napo, 80 km N of Iquitos | Loreto | Peru |
| *C. grammicus* | M | USNM 559520 | Rio Negro, Cerro de la Neblina basecamp | Amazonas | Venezuela |
| *C. undatus* | F | MNA 7698 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | - | MNA 7132 | Rio Preto da Eva | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | M | MNA 7123 | Rio Preto da Eva | Roraima | Brasil |
| *C. undatus* | F | LSUMZ 175360 | Kopinang River, 7 km SW Kopinang | - | Guiana |
| *C. undatus* | M | UMMZ 159414 | - | - | Suriname |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *C. undatus* | F | UMMZ 159415 | Phedra, Surinam River | Paramaribo | Suriname |
| *C. undatus* | F | USNM 632477 | Kopinang Village, ca. 7 km SW at Kopinang River | - | Guiana |
| *C. undatus* | - | USNM 623091 | - | - | - |
| *C. undatus* | F | USNM 344120 | Yacua Paria | Sucre | Venezuela |
| *V. passerinus* | - | MNA 3019 | Serra de São Vicente, próx. ao Parque Estadual Águas Quentes | Mato Grosso | Brasil |
| *V. passerinus* | - | MNA 7360 | Guaramiranga | Ceará | Brasil |
| *V. passerinus* | - | MNA 3073 | Cuiabá | Mato Grosso | Brasil |
| *C. campestris* | F | MNA 4586 | BR 040, sentido Juiz de Fora, Simão Pereira | Minas Gerais | Brasil |
| *C. campestris* | - | MNA 5020 | Km 780, estaca 102, próx. Entrada da BR 267 | - | Brasil |
| *C. campestris* | - | MNA 3700 | - | - | - |
| *C. campestris* | - | MNA 891 | Fundação Rio-Zoo, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. campestris* | - | MNA 6836 | BR 040, Km 5 sentido RJ, Comendador Levy Gasparian | Rio de Janeiro | Brasil |
| *C. campestris* | - | MNA 7408 | BR 040, Km 777 sentido Rio de Janeiro, Juiz de Fora | Minas Gerais | Brasil |
| *C. campestris* | - | MNA 6919 | BR 040, Km 777 sentido Rio de Janeiro, Juiz de Fora | Minas Gerais | Brasil |
| *C. rubricollis* | M | MNA 7133 | Rio Preto da Eva | Amazonas | Brasil |
| *C. rubricollis* | - | MNA 7135 | Rorainópolis | Roraima | Brasil |
| *D. lineatus* | - | MNA 7134 | Caracaraí | Roraima | Brasil |
| *D. lineatus* | - | MPEG 1679 | - | - | - |
| *D. lineatus* | - | AZUSP 1107 | - | - | - |

**Anexo 4.** Matriz de caracteres referente à análise filogenética.

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| *C. grammicus* | 1 | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 2 | 0 | - | 0 |
| *C. undatus* | 1 | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 2 | 0 | - | 0 |
| *C. multifasciatus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. castaneus* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 2 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. elegans* | 0 | 0 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0&2 | 0 | - | 0 |
| *C. flavescens* | 0 | 0&1 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0&2 | 0 | - | 0 |
| *C. ochraceus* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 0&2 | 0 | - | 0 |
| *C. flavus* | 0 | 0 | 0&1 | 0 | 0&1 | 2 | 0 | - | 0 |
| *C. subflavus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. galeatus* | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | - | 0 |
| *C. loricatus* | 0 | 1 | 0 | 0 | 0&1 | 0&2 | 0 | - | 0 |
| *C. lugubris* | 0 | 0 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0&2 | 0 | - | 0 |
| *C. spectabilis* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. obrieni* | 0 | 0 | 0&1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *C. torquatus* | 0 | 1 | 0&1 | 0 | 1 | 0&2 | 0 | - | 0 |
| *C. tinnunculus* | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | - | 0 |
| *V. passerinus* | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| *C. campestris* | 0 | 1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *C. rubricollis* | 0 | 1 | 0&1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| *D. lineatus* | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** |
| *C. grammicus* | 0&1 | 0 | 1 | 0&1 | 1&2 | 0&1 | 1 | 1 | 0 |
| *C. undatus* | 0&1 | 0 | 1 | 0&1 | 1&2 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. multifasciatus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. castaneus* | 1 | 0&1 | 0&1 | 0 | 1 | 1 | 0&1 | 0 | 0 |
| *C. elegans* | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1&2 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. flavescens* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1&2 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. ochraceus* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1&2 | 0&1 | 0 | - | - |
| *C. flavus* | 0&1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. subflavus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. galeatus* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| *C. loricatus* | 0 | 0&1 | 0&1 | 0 | 1 | 0 | 0&1 | 0 | 0 |
| *C. lugubris* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&2 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. spectabilis* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. obrieni* | 0 | 0 | 1 | ? | 2 | 0 | ? | ? | ? |
| *C. torquatus* | 0 | 0 | 1 | 1 | 0&1&2 | 0&1 | 1 | 1 | 0 |
| *C. tinnunculus* | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| *V. passerinus* | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | - | - |
| *C. campestris* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. rubricollis* | 0 | 0 | 1 | 0&1 | 1 | 0 | 0 | - | - |
| *D. lineatus* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 1 | 0 | 0 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** |
| *C. grammicus* | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1 |
| *C. undatus* | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0&1 |
| *C. multifasciatus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. castaneus* | 0 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0&1 |
| *C. elegans* | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 |
| *C. flavescens* | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0 |
| *C. ochraceus* | 0&1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0 |
| *C. flavus* | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 |
| *C. subflavus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. galeatus* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *C. loricatus* | 0&1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 |
| *C. lugubris* | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0 |
| *C. spectabilis* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. obrieni* | ? | 0 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0 | ? | ? |
| *C. torquatus* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0 | 0&1 | 0&1 |
| *C. tinnunculus* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *V. passerinus* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0&1 |
| *C. campestris* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. rubricollis* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 1 | 0 | 0&1 |
| *D. lineatus* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** |
| *C. grammicus* | 1 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0 | 0&2 | 1 |
| *C. undatus* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 1 | 0 | 0 | 0&1&2 | 1 |
| *C. multifasciatus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. castaneus* | 0&1&2 | 0 | 0 | 0&1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| *C. elegans* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0 | 0&1&2 | 1 |
| *C. flavescens* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0 | 0&1&2 | 1 |
| *C. ochraceus* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 1 | 0 | 0 | 0&2 | 1 |
| *C. flavus* | 0&1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0&2 | 1 |
| *C. subflavus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. galeatus* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | ? |
| *C. loricatus* | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 1 | 0 | 0 | 0&2 | 1 |
| *C. lugubris* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0 | 2 | 1 |
| *C. spectabilis* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. obrieni* | 0&1 | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0 | 2 | 1 |
| *C. torquatus* | 0 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0 | 0&2 | 1 |
| *C. tinnunculus* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0&2 | 1 |
| *V. passerinus* | 0&1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *C. campestris* | 0&1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0&2 | 1 |
| *C. rubricollis* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| *D. lineatus* | 1&2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0&1 | 1 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** | **41** | **42** | **43** | **44** |
| *C. grammicus* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 1 | 1&2 | 0 | 1 | 0&1 |
| *C. undatus* | 0&1 | 0 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0&1&2 | 0 | 1 | 0&1 |
| *C. multifasciatus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. castaneus* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1&2 | 0 | 1 | 0 |
| *C. elegans* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&2 | 0&2 | 1 | 0 |
| *C. flavescens* | 0&1 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1&2 | 0&1&2 | 1 | 0&1 |
| *C. ochraceus* | 0&1 | 1 | 0&1 | 1 | 1 | 0&2 | 0 | 1 | 0&1 |
| *C. flavus* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1&2 | 0 | 1 | 0&1 |
| *C. subflavus* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. galeatus* | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *C. loricatus* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1&2 | 0 | 1 | 0&1 |
| *C. lugubris* | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1&2 | 0&2 | 1 | 0&1 |
| *C. spectabilis* | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| *C. obrieni* | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0&1 | 0 | 1 | 0 |
| *C. torquatus* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *C. tinnunculus* | 0&1 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 1&2 | 0&2 | 1 | 0&1 |
| *V. passerinus* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0&1 | ? | 0 | 0 | ? |
| *C. campestris* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 0&1&2 | 0&1&2 | 1 | 0 |
| *C. rubricollis* | 1 | 0 | 0&1 | 0&1 | 0 | 1&2 | 0 | 0 | 0 |
| *D. lineatus* | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **45** | **46** | **47** | **48** | **49** | **50** | **51** | **52** | **53** |
| *C. grammicus* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 1&2 | 0&1 | 0&1 | 1 |
| *C. undatus* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 1 | 1&2&3 | 0&1 | 1&2 | 1 |
| *C. multifasciatus* | ? | ? | ? | ? | ? | 1&2 | 1 | 0 | 1 |
| *C. castaneus* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 1 | 1&2&3 | 0 | - | 1 |
| *C. elegans* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 1&2&3 | 0 | - | 1 |
| *C. flavescens* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 3 | 0 | - | 1 |
| *C. ochraceus* | 1&2 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 3 | 0 | - | 1 |
| *C. flavus* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 3 | 0 | - | 1 |
| *C. subflavus* | ? | ? | ? | ? | ? | 3 | 0 | - | 1 |
| *C. galeatus* | 0 | 1 | ? | ? | ? | 4 | 0 | - | 1 |
| *C. loricatus* | 1&2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0&1 | 1 | 1 |
| *C. lugubris* | 0&1&2 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 3 | 0 | - | 1 |
| *C. spectabilis* | ? | ? | ? | ? | ? | 2 | 0 | - | 1 |
| *C. obrieni* | 0&2 | 1 | ? | ? | ? | 2 | 0 | - | 1 |
| *C. torquatus* | 1&2 | 1 | 0 | 1 | 0&1 | 1&2&3 | 0 | - | 1 |
| *C. tinnunculus* | 0&2 | 1 | 0 | 1 | ? | 1&2&3 | 0 | - | 1 |
| *V. passerinus* | 2 | 1 | 0 | 0 | - | 5 | 1 | 1 | 1 |
| *C. campestris* | 0&1&2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | - | 1 |
| *C. rubricollis* | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | - | 1 |
| *D. lineatus* | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | - | 1 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **54** | **55** | **56** | **57** | **58** | **59** | **60** | **61** | **62** |
| *C. grammicus* | 0 | 0 | 0 | 1&2 | 0&1 | 1&2 | 1&2&3 | 0 | - |
| *C. undatus* | 0 | 1 | 1 | 1&2 | 1 | 2 | 2&3 | 1 | 0&1 |
| *C. multifasciatus* | 0 | 0 | 0 | 1&2 | 1 | 2 | 2&3 | 1 | 0&1 |
| *C. castaneus* | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1&2 | 0 | - |
| *C. elegans* | 0 | 0 | 0 | 1&2 | 0&1 | 0 | 1&3 | 0 | - |
| *C. flavescens* | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 | - |
| *C. ochraceus* | 2 | 0 | 0 | 3 | 0&1 | 3&4 | 3 | 0 | - |
| *C. flavus* | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | - | 3 | 0 | - |
| *C. subflavus* | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 | - |
| *C. galeatus* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 4 | 0 | - |
| *C. loricatus* | 1 | 1 | 1 | 1&2 | 0&1 | 1&2 | 2 | 0&1 | 1 |
| *C. lugubris* | 2 | 0 | 0 | 0&1 | 1 | 2 | 3 | 0 | - |
| *C. spectabilis* | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 | - |
| *C. obrieni* | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 | - |
| *C. torquatus* | 0 | 1 | 1 | 0 | 0&1 | 2 | 2 | 0 | - |
| *C. tinnunculus* | 0 | 1 | 0&1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| *V. passerinus* | 6 | 2 | 2 | 5 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 |
| *C. campestris* | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 4 | 0&1 | 1 |
| *C. rubricollis* | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |
| *D. lineatus* | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **63** | **64** | **65** | **66** | **67** | **68** | **69** | **70** | **71** |
| *C. grammicus* | 0&1 | 0 | 1 | 1&2 | 1&2 | 1&2 | 1 | 1&2 | 0 |
| *C. undatus* | 1 | 0 | 1 | 1&2 | 1&2 | 1&2 | 1 | 1&2 | 0 |
| *C. multifasciatus* | 1 | 0 | 1 | 1&2 | 1&2 | 1&2 | 1 | 1&2 | 0 |
| *C. castaneus* | 1 | 0 | 1 | 2 | 1&2 | 1&2 | 1 | 2 | 0 |
| *C. elegans* | 0 | - | 0&1 | 1 | 1&2 | 1&2 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. flavescens* | 0&1 | 1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0 | - | 0 |
| *C. ochraceus* | 1 | 0 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0 | - | 0 |
| *C. flavus* | 0 | - | 0 | - | 3 | 3 | 0 | - | 0 |
| *C. subflavus* | 0 | - | 1 | 0 | 3 | 3 | 0 | - | 0 |
| *C. galeatus* | 0 | - | 1 | 1 | 6 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| *C. loricatus* | 0&1 | 1 | 1 | 0&2 | 2&3 | 2&3 | 0&1 | 0&2 | 0 |
| *C. lugubris* | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0&1 | 0&1 | 0&1 | 1 | 0 |
| *C. spectabilis* | 0 | - | 1 | 3 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| *C. obrieni* | 0 | - | 1 | 3 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| *C. torquatus* | 0 | - | 1 | 3 | 0 | 2&3 | 0 | - | 0 |
| *C. tinnunculus* | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2&3 | 1 | 1&2 | 0 |
| *V. passerinus* | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| *C. campestris* | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1&2 | 1 |
| *C. rubricollis* | 0 | - | 0 | - | 2 | 2 | 0 | - | 1 |
| *D. lineatus* | 0 | - | 1 | 3 | ? | 4 | 1 | 1 | 1 |

| Táxons | Caracteres | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| *C. grammicus* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *C. undatus* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *C. multifasciatus* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *C. castaneus* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| *C. elegans* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| *C. flavescens* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. ochraceus* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. flavus* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. subflavus* | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. galeatus* | 0 | - | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. loricatus* | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0&1 | 0 | - |
| *C. lugubris* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0&1 | 0 | - |
| *C. spectabilis* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | - |
| *C. obrieni* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | - |
| *C. torquatus* | 0 | - | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. tinnunculus* | 0 | - | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *V. passerinus* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. campestris* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |
| *C. rubricollis* | 0 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | 0 |
| *D. lineatus* | 0 | - | 1 | 0 | 1 | - | 0 | - |