



Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação  
Instituto de Biociências  
Universidade Federal de Mato Grosso Do Sul

**Abundância, comportamento e reprodução de  
taperuçu (Aves: Apodidae) em três cachoeiras do  
Cerrado Central**

Gabriel Arvelino de Paula



Campo Grande  
março 2023

**Abundância, comportamento e reprodução de taperuçus (Aves: Apodidae) em  
três cachoeiras do Cerrado Central**

Gabriel Arvelino de Paula

Tese apresentada como requisito para a  
obtenção do título de doutor em ecologia,  
pelo Programa de Pós Graduação em  
Ecologia e Conservação, Universidade  
Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientador: Erich Fischer

**Banca avaliadora**

Dr. \_\_\_\_\_

[endereço institucional]

Dr. \_\_\_\_\_

[endereço institucional]

Dr. \_\_\_\_\_

[endereço institucional]

Dr. \_\_\_\_\_

[endereço institucional]

Dr. \_\_\_\_\_

[endereço institucional]

Dedico essa tese aos meus pais, Maria Aparecida e Luiz Carlos, a minha filha Lua e esposa

Natália, sem o apoio deles não conseguiria.

## **Agradecimentos**

Agradeço a UFMS e ao Curso de pós-graduação em Ecologia e Conservação pela oportunidade do Doutorado;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES);

Agradeço ao meu orientador Erich Fischer;

Agradeço aos funcionários da UHE Queimado, do Consórcio CEMIG-CEB e da Brandt Meio Ambiente;

Agradeço aos funcionários da Prefeitura de Formosa e do Parque Municipal de Itiquira;

Agradeço ao IBAMA e ICMBIO/CEMAVE pela autorização de captura e marcação.

Agradecimento especial aos biólogos que me ajudaram nas coletas de dados: Allan, Bárbara, Eduardo, Gefferson, Pedro, Ricardo e Wallace.

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta permitiram a conclusão do trabalho.

## Índice

Resumo .....	7
Abstract .....	8
Introdução .....	9
Métodos .....	10
Locais de estudo .....	11
Coleta e análise de dados .....	13
Resultados .....	15
Riqueza e abundância de taperuços .....	15
Forrageamento .....	17
Comportamento de banho .....	19
Tamanho corporal e reprodução .....	21
Registros adicionais de história natural .....	29
Discussão .....	30
Riqueza e abundância de taperuços .....	30
Forrageamento .....	32
Comportamento de banho .....	33
Tamanho corporal e reprodução .....	35
Registros adicionais de história natural .....	37
Conclusões .....	38
Literatura citada .....	40

## Resumo

Os taperuçus são aves da família Apodidae, que se alimentam de pequenos insetos capturados em pleno voo. Eles ocorrem somente nas Américas e são pouco estudados. Neste trabalho, analisamos três colônias de taperuçus em cachoeiras do bioma Cerrado, sendo duas em Minas Gerais e uma em Goiás. Fizemos censos por contagem direta e capturas com redes-de-neblina nos períodos da manhã e da tarde. Registramos três espécies: *Cypseloides senex* (taperuçú-velho), *Cypseloides fumigatus* (taperuçú-preto) e *Streptoprocne zonaris* (taperuçú-de-coleira-branca). A ausência atual de *C. fumigatus* na Cachoeira de Queimado nos preocupa, pois pode estar relacionada à construção de uma usina hidrelétrica a montante. Observamos diferenças na abundância e no tempo de forrageamento dos taperuçus entre as colônias. A abundância foi maior na Cachoeira Salto do Itiquira ( $5.536 \pm 1.198$ ), mediana na Cachoeira de Queimado ( $721 \pm 223$ ) e menor na Cachoeira de Buritizinho ( $247 \pm 165$ ). O tempo de forrageamento foi inverso: maior em Buritizinho (13h), mediano em Queimado (12h) e menor em Salto do Itiquira (10h). Isso pode ser explicado pelo fato de que bandos maiores se beneficiam das informações geradas pelos indivíduos, permitindo maior eficiência na busca por alimento. Em junho/setembro, registramos cópulas de *C. senex* pousados na vegetação dos paredões úmidos ao redor da cachoeira e durante o voo em queda livre. Logo depois, começaram a construção dos ninhos e, em setembro/outubro, já havia ovos. Os filhotes nasceram em outubro/novembro e deixaram o ninho até dezembro, no máximo. O ninho de *C. senex* é delgado e construído próximo da água, menor que o de *S. zonaris*, que fica em locais abrigados sem água corrente. Reportamos fidelidade dos indivíduos de *C. senex* com recapturas de indivíduos anilhados nas mesmas colônias, bem como banhos diários de *C. senex* e *S. zonaris* pousados verticalmente na cachoeira. Uma vantagem dos taperuçus ocuparem cachoeiras pode ser a prática regular do banho, que ajuda a combater ectoparasitas e a evitar predadores em voo. Projetos de conservação de *C. senex* devem abranger a bacia hidrográfica a montante das cachoeiras e estabelecer medidas para assegurar a qualidade das águas fluviais.

## Abstract

Swifts are birds of the Apodidae family, which feed on small insects captured in aerial foraging. They occur only in the Americas and are poorly studied. In this work, we analyzed three colonies of swifts in waterfalls of the Cerrado biome, two in Minas Gerais and one in Goiás. We did censuses by direct counting and captures with mist nets in the morning and afternoon periods. We recorded three species: *Cypseloides senex* (Great Dusky Swift), *Cypseloides fumigatus* (Spot Swift) and *Streptoprocne zonaris* (White-collared Swift). The current absence of *C. fumigatus* at Queimado Waterfall worries us, as it may be related to the construction of a hydroelectric plant upstream. We observed differences in the abundance and foraging time of the swifts between the colonies. Abundance was higher at Salto do Itiquira Waterfall ( $5.536 \pm 1.198$ ), median at Queimado Waterfall ( $721 \pm 223$ ) and lower at Buritizinho Waterfall ( $247 \pm 165$ ). The foraging time was inverse: higher in Buritizinho (13h), median in Queimado Waterfall (12h) and lower in Salto do Itiquira (10h). This can be explained by the fact that larger flocks benefit from the information generated by individuals, allowing greater efficiency in searching for food. In June/September, we recorded copulations of *C. senex* perched on the vegetation of the wet walls around the waterfall and during free fall flight. Soon after, they started building the nests and, in September/October, there were already eggs. The chicks were born in October/November and left the nest by December at the latest. The nest of *C. senex* is thin and built near the water, smaller than that of *S. zonaris*, which is located in sheltered places without running water. We report fidelity of *C. senex* individuals with recaptures of banded individuals in the same colonies, as well as daily baths of *C. senex* and *S. zonaris* perched vertically on the waterfall. An advantage of swifts occupying waterfalls may be the regular practice of bathing, which helps to combat ectoparasites and avoid predators in flight. Conservation plans for *C. senex* should cover the upstream catchment of the waterfalls and establish measures to ensure the quality of stream water.



## Introdução

Os andorinhões e taperuçus são aves pertencentes à ordem Apodiformes e à família Apodidae, ocorrendo no Brasil 17 espécies (Pacheco et al. 2021). São especialistas em capturar seu alimento em voo (Chantler & Driessens 2010), que consiste de pequenos insetos e aracnídeos do plâncton aéreo (Del Hoyo et al. 1999). Dentro da família Apodidae, os gêneros *Streptoprocne* e *Cypseloides* são caracterizados como os mais primitivos existentes (Brooke 1970) e presentes apenas nas Américas (Del Hoyo et al. 1999). Percorrem grandes distâncias em busca de alimentos e, por isso, estão entre as aves mais rápidas da Terra. Voam em bandos e pousam coletivamente em paredões junto a quedas d'água ou cavidades, onde também constroem os ninhos com musgo e material macio coletado nesses paredões, porém não utilizam a saliva para construção de ninhos como em outros gêneros da família (Sick 1997).

Entre as espécies que utilizam cachoeiras no domínio do Cerrado brasileiro *Streptoprocne zonaris* (Shaw 1796) taperuçú-de-coleira-branca apresenta como característica um colar branco completo em torno do pescoço, é a maior espécie brasileira da família Apodidae e também a que apresenta maior distribuição geográfica (Chantler & Driessens 2010). Ocorre nas Américas desde o México até a Argentina incluindo regiões costeiras e no Brasil Central. Outras espécies comuns nos ambientes de cachoeira do Cerrado pertencem ao gênero *Cypseloides*, são menores em tamanho e apresentam distribuição geográfica mais restrita. *Cypseloides senex* (Temminck, 1826), o taperuçú-velho, ocorre principalmente na região central da América do Sul, na Bolívia, Peru, porção meridional do Brasil, partes do Paraguai, e na Argentina onde é restrita à província de Misiones (Del Hoyo et al. 1999). Tem como característica a coloração marrom-acinzentada com a região do entorno do bico esbranquiçada (Chantler & Driessens 2010). *Cypseloides fumigatus* (Streubel, 1848), o taperuçú-preto, tem sua ocorrência mais comum

em regiões da Mata Atlântica (Stotz et al. 1996). Apresenta coloração mais escura que as demais espécies, porém de difícil distinção quando em voo. Ambas as espécies, *C. senex* e *C. fumigatus*, podem ocorrer juntas (Chantler & Driessens 2010).

Apesar de comuns, as três espécies citadas são pouco estudadas quanto à ecologia e reprodução (Stopiglia & Raposo 2006). Os principais dados sobre o *C. senex* são de estudos nos estados de Rio Grande do Sul (Oliveira 2011), Mato Grosso (Lopes et al. 2013) e Minas Gerais (Kirwan 2009). Para o *C. fumigatus* existem descrições sobre aspectos reprodutivos e distribuição em São Paulo (Biancalana 2015), Minas Gerais, Tocantins, Goiás, Bahia (Biancalana et al. 2012, Vasconcelos et al. 2005) e Argentina (Pearman et al. 2010). Em *S. zonaris* existem conhecimentos sobre a reprodução (Biancalana 2014), estudos na Argentina (Passeggi 2011), Venezuela (Zimmer 1953) Panamá (Horvath & Bennett 2016), Costa Rica (Marín 2016), Cuba (Espín 2019) e México (Whitacre 1989).

Uma característica dos *Streptoprocnes* e *Cypseloides* é a dependência de quedas d'água ou cavidades como micro-habitat para manutenção das colônias. Portanto, a preservação de cachoeiras e cavidades é fundamental para a conservação dessas espécies e preocupante tendo em vista a implantação cada vez mais frequente de usinas hidrelétricas (Stopiglia & Raposo 2006).

Os objetivos principais desse estudo em três colônias de taperuços localizadas em cachoeiras foram: caracterizar a riqueza e abundância dos gêneros *Streptoprocne* e *Cypseloides*, mensurar o tempo de forrageamento dos indivíduos, definir o tamanho corporal, descrever a reprodução e novos comportamentos.

## **Métodos**

### *Locais de estudo*

O Brasil Central compreende grande parte do domínio do Cerrado, formação composta por diferentes fisionomias savânicas (e.g., campos limpos, campos sujos, cerrado senso restrito e cerradão) e florestas estacionais (e.g., semidecidual e decidual) (Veloso 1991). O clima é equatorial com invernos secos, Aw segundo classificação de Köppen-Geiger (Kottek et al. 2006), com temperatura média anual de 22 °C e pluviosidade anual de 1.443 mm.

Nesse estudo foram amostradas três cachoeiras com ocorrência de taperuços, duas no estado de Minas Gerais (MG) e uma no estado de Goiás (GO) (Figura 1). A cachoeira do Salto do Itiquira (Figura 2A - 15°22'6.41"S / 47°27'18.08"O) é considerada uma das maiores do Brasil, com 168 metros de altura, e está localizada no interior do Parque Municipal do Itiquira, Formosa (Goiás). Em seu entorno predominam afloramentos rochosos com porções de cerrado senso restrito nos topos de morros e de florestas estacionais preservadas nos vales (Projeto MapBiomas 2020).

A Cachoeira de Queimado (Figura 2B - 16°12'44.56"S / 47°19'4.50"O) está localizada em Cabeceira Grande (MG), a jusante da Usina Hidroelétrica Queimado (UHE-Queimado). Essa cachoeira é formada pelo rio Preto e apresenta aproximadamente 15 metros de altura, com predominância de afloramentos rochosos no entorno. Está inserida em vale bem encaixado com encostas íngremes com presença de mata estacional. Sua vazão sofre influência da UHE-Queimado, sendo controlada artificialmente no trecho estudado.

A Cachoeira do Buritizinho (Figura 2C - 16° 4'51.64"S / 46°18'52.48"O) tem aproximadamente 80 metros de altura e menor volume de água do que as duas cachoeiras anteriores. Está localizada no município de Uruana de Minas (MG), inserida em uma região com predominância de cerrado senso restrito nos topos de morro e florestas estacionais nos vales (Projeto MapBiomas 2020).

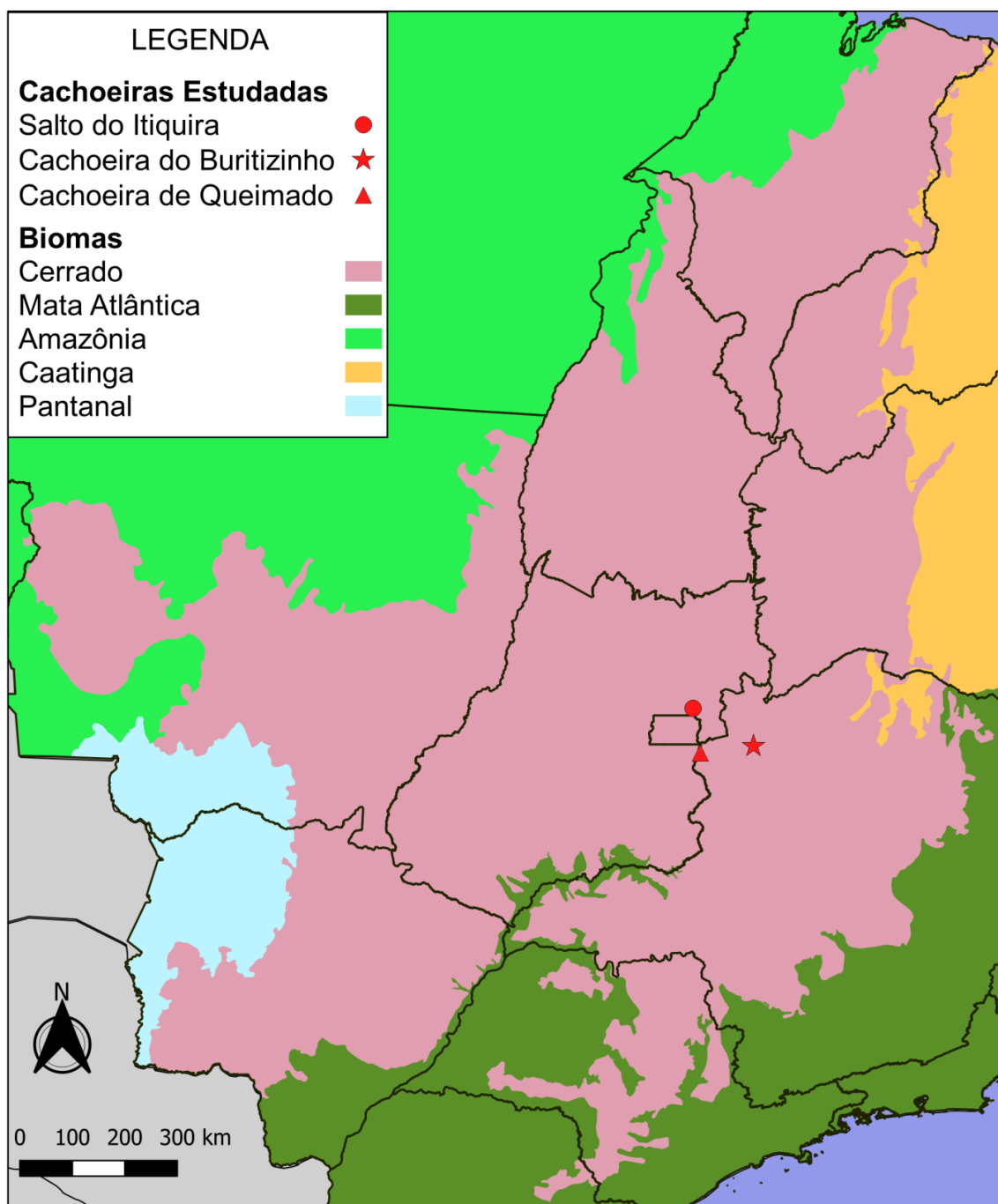


Figura 1. Localização da Cachoeira Salto do Itiquira (círculo vermelho), município de Formosa – GO, Cachoeira de Queimado (triângulo vermelho), município de Cabeceira Grande – MG, e Cachoeira do Buritizinho (estrela vermelha), município de Uruana de Minas – MG.

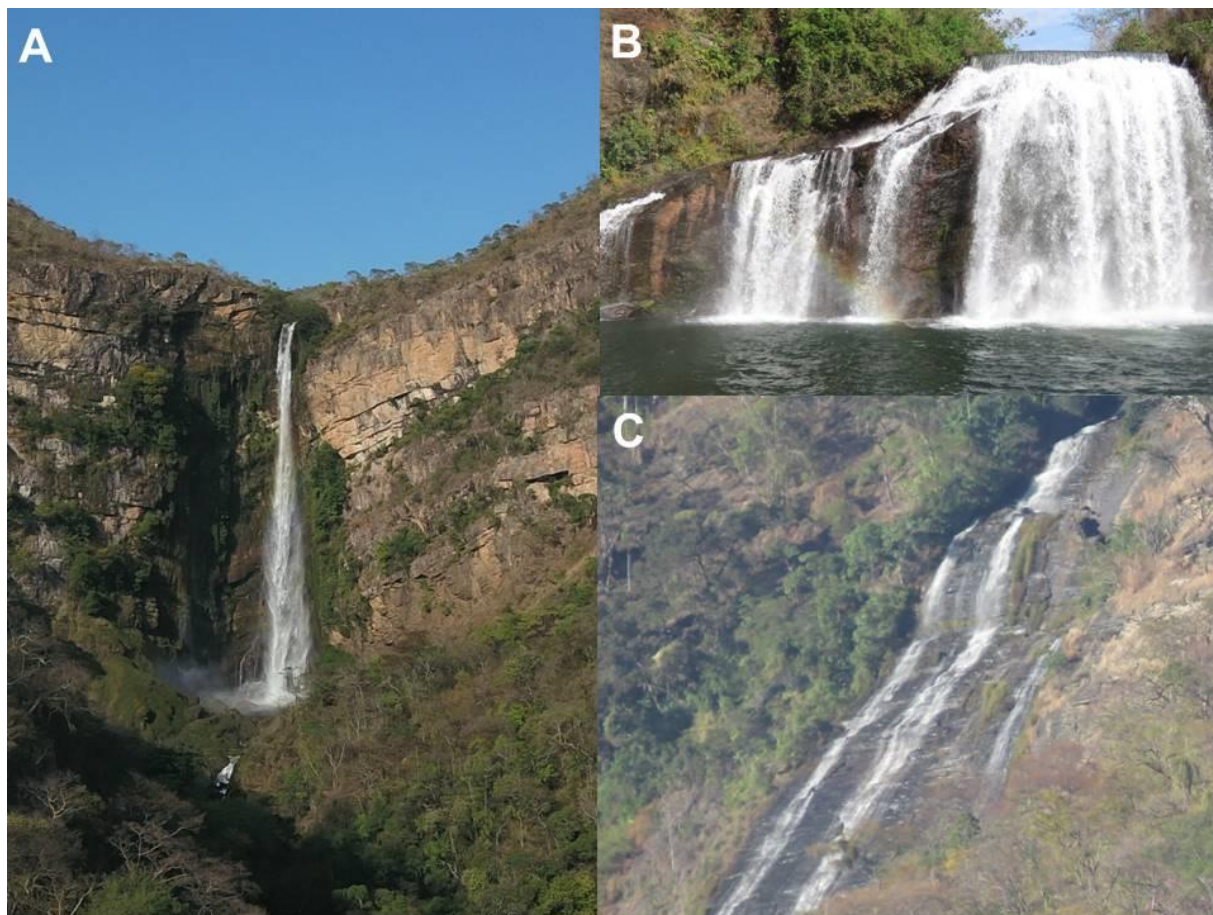


Figura 2. A= Cachoeira Salto do Itiquira, município de Formosa – GO, B= Cachoeira de Queimado, município de Cabeceira Grande – MG, e C= Cachoeira do Buritizinho, município de Uruana de Minas – MG.

#### *Coleta e análise de dados*

Para estabelecer procedimentos e períodos de amostragem, em 2018 foram feitas observações preliminares nas três cachoeiras estudadas sobre o comportamento e atividade dos taperuçus, em diferentes horários ao longo do dia. A partir dessas observações, determinamos dois períodos para amostragem e capturas: (1) matutino, entre 0500 h e 1100 h, cobrindo o período de saída do abrigo (cachoeira) por todos os indivíduos do grupo, e (2) vespertino, entre 1700 h e 1900 h, cobrindo o período de volta dos indivíduos ao abrigo. As amostragens foram então realizadas durante expedições de campo de fevereiro de 2018 a março de 2022, totalizando 222 dias de campo para as três cachoeiras (Tabela 1).

Tabela 1. Esforço amostral de observação na Cachoeira Salto do Itiquira, município de Formosa – GO, Cachoeira de Queimado, município de Cabeceira Grande – MG, e Cachoeira do Buritizinho, município de Uruana de Minas – MG.

Local	Esforço Amostral	
	Meses	Número de Dias
Cachoeira Salto do Itiquira	Mar, Jun, Set, Dez	48
Cachoeira de Queimado	Jan, Fev, Mar, Abr, Jun, Jul, Ago, Set, Out, Nov, Dez	124
Cachoeira do Buritizinho	Mar, Jun, Set, Dez	50

Para observação foi utilizando binóculos 10x40 e para registros máquina fotográfica digital superzoom. Os censos foram realizados através da metodologia de contagem direta (Bibby et al. 2000), onde o observador fica em um ponto fixo e realiza a contagem individual de cada espécie com auxílio de binóculos, utilizando contador manual numérico com quatro dígitos. Foi utilizado o número de indivíduos residentes nas cachoeiras durante a contagem no horário vespertino para padronização. Observações naturalísticas foram realizadas durante todo o período em que os taperuçus encontravam-se sobrevoando as cachoeiras ou pousados nos seus paredões. Os respectivos horários foram anotados para todas as atividades ou comportamentos observados.

Foram feitas observações sobre a movimentação e locais de passagem das aves para estabelecer os melhores locais de capturas (instalação de redes de neblina - *mist nets*). Utilizou-se o maior número de redes-de-neblina possíveis de acordo com a disponibilidade para a instalação, até o máximo de quatro. As redes eram de 12 metros de comprimento por 2,8 metros de altura e permaneceram abertas por no mínimo seis horas, sendo quatro horas no período matutino (entre 0500 e 0900 h) e duas horas no período vespertino-início da noite (entre 1800 e 2000 h). Foram instaladas principalmente às margens dos poços por

onde taperuços passavam e locais próximos às quedas d'água e foram verificadas a cada 20 minutos.

Os indivíduos capturados foram marcados com anilhas fornecidas pelo ICMBIO/CEMAVE, para identificação de recapturas e possível obtenção de dados de deslocamento dos indivíduos entre as cachoeiras estudadas. De todos os indivíduos capturados foram tomados dados morfométricos (comprimento total, asa, bico, tarso, cabeça e cauda) e registrada a massa com dinamômetro portátil. Foram considerados os meses chuvosos (março e dezembro) como períodos úmidos e os meses de estiagem (junho e setembro) como períodos secos.

Para as análises de dados do censo, foram calculados os parâmetros estatísticos de média e desvio padrão da abundância de indivíduos para cada cachoeira. Para comparação da variação temporal nas abundâncias de taperuços, foi realizado o teste de Tukey, que pode ser usado quando os números de amostras são diferentes (Gomes 1990). Todos os gráficos e análises foram realizados utilizando o software RStudio (R Core Team 2018).

## **Resultados**

### *Riqueza e abundância de taperuços*

Foram registradas até três espécies de taperuços (Figura 3) nas cachoeiras estudadas: *Cypseloides senex* (taperuçu-velho), *Cypseloides fumigatus* (taperuçu-preto) e *Streptoprocne zonaris* (taperuçu-de-coleira-branca). Em Salto do Itiquira e na Cachoeira do Buritizinho foram registradas as três espécies, ao passo que na Cachoeira de Queimado ocorreram apenas duas espécies, *C. senex* e *S. zonaris*.



Figura 3. A= *Cypseloides senex* (taperuçu-velho), B= *Cypseloides fumigatus* (taperuçu-preto) e C= *Streptoprocne zonaris* (taperuçu-de-coleira-branca).

Na Cachoeira do Salto do Itiquira em qualquer época do ano sempre ocorreu *C. senex* e *S. zonaris*. Apenas em setembro de 2018 ocorreu um bando de *C. fumigatus* nessa cachoeira, com cerca de 350 indivíduos, utilizando um local diferente de pouso no paredão, mais distante da cachoeira em local seco.

As três cachoeiras estudadas diferiram quanto à abundância de taperuços (Figura 4). Ao longo do ano na Cachoeira Salto do Itiquira houve diferença significativa (Teste de Tukey –  $P < 0,01$ ) entre as maiores abundâncias em março ( $4.948 \pm 925$ ) e junho ( $5.536 \pm 1.198$ ), quando comparado com o mês de menor abundância de taperuços em dezembro ( $2.994 \pm 599$ ). Na Cachoeira do Queimado a comunidade de taperuços também apresentou diferença significativa (Teste de Tukey -  $P < 0,01$ ) entre a maior abundância em março



( $721 \pm 223$ ) e a menor abundância em dezembro ( $262 \pm 132$ ), sendo que nessa cachoeira a totalidade é representada por *C. senex* e poucas dezenas de *S. zonaris*. Apesar de não significativo (Teste de Tukey -  $P < 0,05$ ), na cachoeira do Buritizinho foi encontrada maior abundância em dezembro ( $247 \pm 165$ ) e a menor abundância ocorreu em março ( $62 \pm 39$ ), portanto com grande variação dentro do período úmido. O *C. senex* foi predominante nessa cachoeira, com registros de *C. fumigatus* apenas em setembro de 2019 e março 2021, o registro de *S. zonaris* foi em setembro de 2019.

### *Forrageamento*

Os taperuçus voavam em bandos que variaram o número de indivíduos, e podiam ser formados por mais de uma espécie, porém sempre uma espécie foi dominante. Na Cachoeira de Queimado e Salto do Itiquira foram vistos bandos de *C. senex* e *S. zonaris*, mas predominam bandos separados. Na Cachoeira do Buritizinho foi observado apenas bandos monoespecífico de *C. senex*.

O forrageamento ocorreu a altitudes superiores a 200 m e também por meio de sobrevoos rentes ao dossel das florestas ou savanas, realizando capturas de insetos em voos circulares. Em cinco ocasiões, bandos de *C. senex* foram observados se alimentando de cupins em revoada. Nessas ocasiões os bandos permaneceram mais tempo (~ 1 hora a mais que o registrado em outras ocasiões) no entorno das cachoeiras.

O tempo médio de forrageamento dos taperuçus variou entre as cachoeiras estudadas (Tabela 2), na Cachoeira do Buritizinho foi mais longo, seguida pela Cachoeira de Queimado e menor forrageamento na Cachoeira Salto do Itiquira. O restante do tempo, quando não estavam forrageando, os taperuçus ficavam pousados nas cachoeiras.

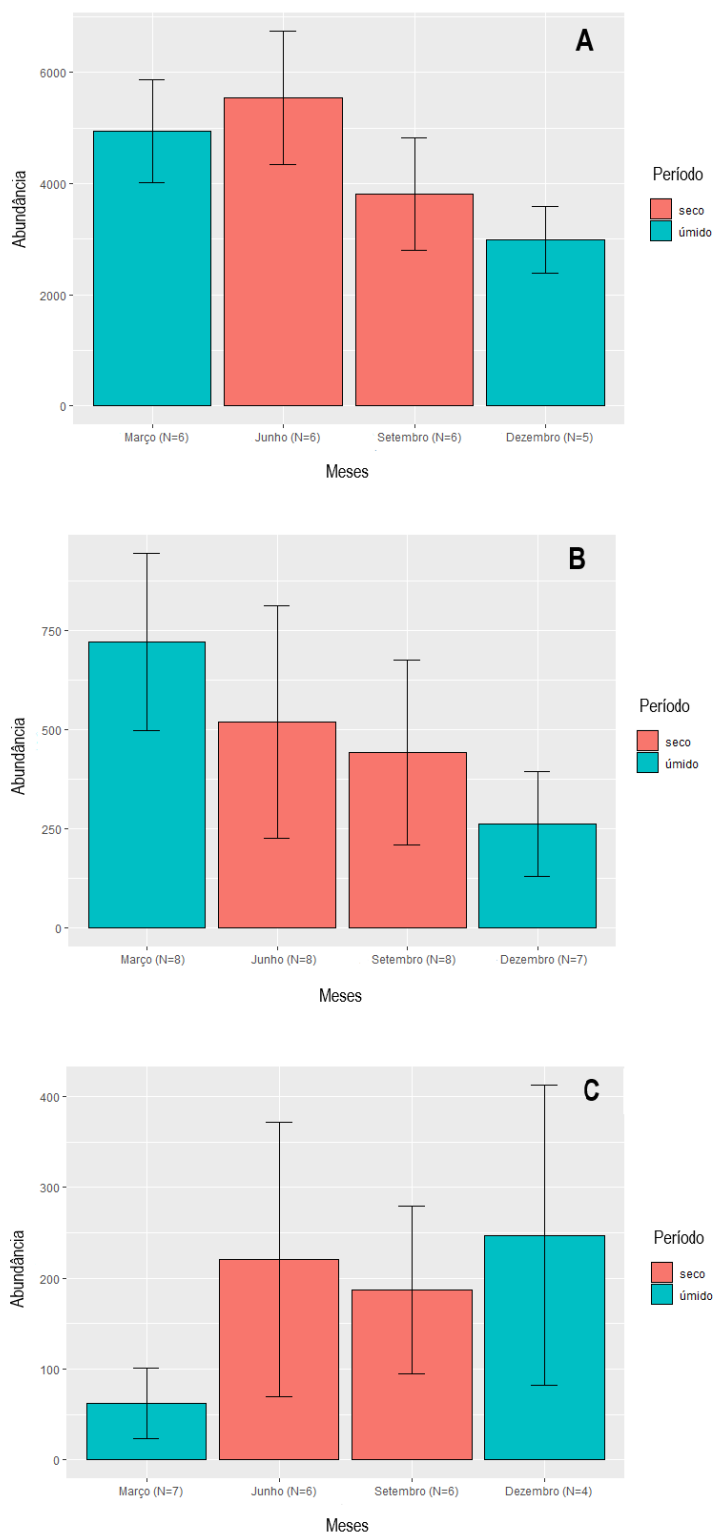


Figura 4. Abundância média (barras) e desvio padrão (linhas) de indivíduos de taperuçu na Cachoeira Salto do Itiquira (A), município de Formosa – GO, Cachoeira de Queimado (B), município de Cabeceira Grande – MG, e Cachoeira do Buritizinho (C), município de Uruana de Minas – MG. Notar que a escala do eixo Y difere entre os gráficos.

Tabela 2. Duração do período de forrageamento de taperuços na Cachoeira Salto do Itiquira, município de Formosa – GO, Cachoeira de Queimado, município de Cabeceira Grande – MG, e Cachoeira do Buritizinho, município de Uruana de Minas – MG.

Cachoeiras	Forrageamento diário	
	Duração média $\pm$ DP*	Intervalo
Salto do Itiquira (N = 7)	9h54min $\pm$ 2h42min	07h12min a 12h36min
Queimado (N = 66)	11h48min $\pm$ 1h16min	10h32min a 12h04min
Buritizinho (N = 5)	12h36min $\pm$ 15min	12h21min a 12h51min

\*DP= Desvio Padrão

### *Comportamento de banho*

Os taperuços sempre utilizaram as mesmas regiões dos paredões das cachoeiras para dormida (Figura 5), aderidos a locais que apresentavam pouco volume de água corrente ou que recebiam apenas o borrifo da cachoeira. Foram registradas as espécies *C. senex* e *S. zonalis* se banhando (Figura 6), ao amanhecerem (~ 0500 h), os indivíduos deslocavam-se, separadamente ou em grupos de dois a 20 indivíduos, para banho em partes do paredão da cachoeira onde havia maior volume de água, retornando a seguir para as porções dos paredões onde pernoitavam e ali realizavam a manutenção das penas. Após a atividade de banho matutina os taperuços se reagruparam nos paredões realizando vocalizações em conjunto, alguns indivíduos iniciavam voos curtos com retorno ao paredão, enquanto os pousados realizavam batidas de asas e a seguir todo o bando deixava o paredão da cachoeira coletivamente, em menos de um minuto.



Figura 5. Local de descanso e dormitório de *Cypseloides senex* e *Streptoprocne zonalis*, Cachoeira de Queimado, município de Uruana de Minas – MG.



Figura 6. Comportamento de banho em *Cypseloides senex* (pontilhado vermelho) e *Streptoprocne zonalis* (pontilhado amarelo), Cachoeira de Queimado, município de Uruana de Minas – MG.

A atividade de banho foi registrada invariavelmente em todos os dias de observação, tanto banhos no período matutino antes do bando deixar o paredão de rocha como no vespertino, quando regressavam para pernoite. Quatro comportamentos principais ocorreram durante a atividade de banho para ambas as espécies *C. senex* e *S. zonaris*: (1) batidas de asas contra a água em queda, (2) uso do bico para limpeza de penas, (3) uso dos pés para limpeza de penas, e (4) permanência pousado com as penas eriçadas em local com grande volume de água. Esses quatro comportamentos foram repetidos em sequência, com duração média de 11 segundos para o comportamento (1) e duração média de dois segundos ( $N = 13$ ) dos intervalos para os comportamentos (2) e/ou (3). Durante o banho, comportamento (1), a força da queda d'água provocava a queda dos indivíduos no poço abaixo da cachoeira, mais frequentemente observado em Salto do Itiquira do que nas outras duas cachoeiras. Entretanto, os indivíduos apresentaram capacidade de flutuar na água e de alçar voo partindo do poço, voltando ao paredão.

#### *Tamanho corporal e reprodução*

Do total de 51 indivíduos capturados, 42 foram *C. senex*, seis foram *S. zonaris* e dois foram *C. fumigatus*. O *S. zonaris* foi a maior espécie registrada (20,3 cm), seguida por *C. senex*, com aproximadamente três centímetros a menos. Por sua vez, o *C. senex* foi 3,5 centímetros maior que o *C. fumigatus* (Tabela 3). Para o *C. senex*, espécie mais capturada, houve diferença significativa nas medidas de cauda, bico e no peso entre os locais de captura na Cachoeira Salto do Itiquira e Cachoeira do Buritizinho (Tabela 4).

*C. senex* foi à única espécie com recapturas, que ocorreram sempre na mesma cachoeira onde foram anilhados. Em Salto do Itiquira a taxa de recaptura foi de 7,6%, em Buritizinho a taxa de recaptura foi de 28,5%. Um *C. senex* anilhado no Salto do Itiquira foi recapturado três anos e meio depois, na mesma cachoeira.

Tabela 3: Dados morfométricos das três espécies estudadas.

Espécies	N	Comprimento			
		total (mm)	Asa (mm)	Bico (mm)	Cauda (mm)
<i>Cypseloides senex</i>	42	170,17 ± 10,76	174,50 ± 13,09	6,80 ± 0,91	60,57 ± 6,21
<i>Cypseloides fumigatus</i>	2	136,5 ± 2,12	164,5 ± 0,70	6,2 ± 0	48,5 ± 3,67
<i>Streptoprocne zonaris</i>	7	203,85 ± 5,14	223,57 ± 10,65	9,90 ± 0,52	72,78 ± 5,69

N= número de indivíduos mensurados; mm= milímetros; Valores= Média ± Desvio Padrão.

Tabela 4. Dados morfométricos da espécie *Cypseloides senex* em comparação entre as cachoeiras.

Medidas	Cachoeiras		
	Salto do Itiquira	Buritizinho	Queimado
N	26	14	1
Asa (mm)	175,82 ± 12,15	173,68 ± 15,00	163,05
Bico* (mm)	6,63 ± 0,98	7,17 ± 0,59	6,35
Cauda* (mm)	62,57 ± 6,40	58,07 ± 5,01	64,50
Total (mm)	171,84 ± 8,8	166,58 ± 13,23	173,50
Cabeça (mm)	30,75 ± 2,29	31,37 ± 5,23	24,45
Peso* (g)	83,73 ± 9,50	73,42 ± 11,35	98,50

\* Medidas que foram significativamente diferentes entre as cachoeiras Salto do Itiquira e Buritizinho ( $p > 0.05$ ; teste T).

N= número de indivíduos mensurados; mm= milímetros; g= gramas; Valores= Média ± Desvio Padrão.

Os períodos de cópula, construção dos ninhos e cuidado dos filhotes ocorreram sincronicamente entre as populações de *C. senex* das três colônias, assim como para o *S. zonaris*, registrado reproduzindo apenas na Cachoeira Salto do Itiquira. Entre junho e

setembro foi registrado comportamento de acasalamento e cópula de *C. senex*, quando os indivíduos faziam voos circulares em bandos, alternando entre a parte alta e baixa da cachoeira, como forma de exibições entre eles. Em meio a essa exibição em bando, pares de indivíduos se separavam do bando e a cópula se dava entre eles. As cópulas ocorreram após os indivíduos pousarem na vegetação dos paredões rochosos do entorno da cachoeira (Figura 7) ou mesmo em pleno voo, em queda livre até próximo ao solo ou poço da cachoeira, quando então se separavam. Foi observada a formação de duplas apenas no período da época reprodutiva, tanto em voo como pousados nos paredões de rocha e ninhos. Depois do abandono do ninho pelos filhotes não foram avistados casais até a próxima estação reprodutiva.



Figura 7. Cópula de casal de *Cypseloides senex* pousados na vegetação do entorno da cachoeira, da fêmea é possível ver apenas uma das asas e o macho aparece com asas abertas (1), próximo a um ninho de taperuçu da mesma espécie (2).

Após a cópula os casais de taperuços construíram seus ninhos e houve postura dos ovos. O nascimento dos filhotes coincidiu com o início das chuvas, entre outubro e

novembro, e a maioria deles deixou o ninho até dezembro. Na Cachoeira de Queimado, um ninho de *C. senex* foi acompanhado desde a sua construção em junho até a saída do filhote, em novembro. Em dezembro, esse filhote foi observado com plumagem de adulto e voando, porém ainda apresentava tamanho menor que os adultos e recebia alimentação dos pais.

Os ninhos de *S. zonoris* ocuparam microambiente diferente dos ninhos de *C. senex*. Os *S. zonoris* em Salto do Itiquira construíram seus ninhos (N = 33) em fendas de rocha com forma de funil (Figura 8A), em locais de reentrâncias cobertos de rochas em forma de laje ou abaixo de grandes blocos. Os ninhos foram situados no paredão rochoso entre dois e 30 metros de altura, em locais laterais à queda d'água da cachoeira, onde a água é borrifada com pouca força. Nesses locais ocorriam apenas ninhos de *S. zonoris*. Foram avistados utilizando uma cavidade (Figura 8B) na base da cachoeira durante a época reprodutiva, porém o espaço de entrada não permitia o acesso para confirmação da presença de ninhos. Foram observados sempre dois ovos nos ninhos dessa espécie (N=3), mas no único registro, somente um filhote.

Os ninhos de *C. senex* na Cachoeira Salto do Itiquira ocuparam os paredões de rocha próximos à queda d'água, entre dois e 160 metros de altura, utilizando pequenos terraços de rocha horizontal, com ou sem vegetação, para a construção dos ninhos. O material coletado para a construção do ninho pelos *C. senex* foi composto por substrato inorgânico (lama acumulada na base das plantas), líquens, briófitas, folhas e raízes de monocotiledôneas ou dicotiledôneas herbáceas (Figura 9A). Esse material é ingerido pelos taperuçus e misturado a restos de artrópodes (e.g. besouros e formigas), e posteriormente regurgitado na rocha para a construção do ninho (Figura 9B). Os ninhos de *C. senex* apresentaram a forma de uma taça rasa, apoiada sobre os espaços planos dentro de pequenas cavidades (Figura 9C) ou em terraços mais amplos sem cobertura (Figura 9D) no paredão rochoso, sempre próximo à queda d'água.





Figura 8. A = Ninho de *Streptoprocne zonaris* em forma de funil (pontilhado vermelho), Cachoeira Salto do Itiquira, Formosa – GO. B = Cavidade na base da cachoeira utilizada pelo *Streptoprocne zonaris* durante época reprodutiva, Cachoeira Salto do Itiquira, Formosa – GO.



Figura 9. A = Coleta de material para construção do ninho com o bico por *Cypseloides senex*, B = Detalhe da composição do ninho de *Cypseloides senex* com pedaço de besouro (Insecta: Coleoptera), no pontilhado amarelo, C = Ninho de *Cypseloides senex* no interior de cavidade (pontilhado vermelho) e D = Ninho de *Cypseloides senex* em platô de rocha (pontilhado vermelho).

Na cachoeira de Queimado, oito ninhos de *C. senex* foram construídos em 2018, houve postura de ovos e choca até seus filhotes eclodirem e tornarem-se juvenis. Em todos os ninhos foram postos apenas um ovo, chocado de forma compartilhada entre os pais, por meio de revezamento entre o ninho e o forrageamento. O indivíduo chegando do forrageamento pousava próximo ao ninho, geralmente embaixo ou ao lado (Figura 10 A), e o parceiro que estava chocando deixava o ninho e também pousava próximo. Então o parceiro que retornara do forrageamento se deslocava para o ninho ‘caminhando’ pelo paredão e batendo as asas, deixando o ovo exposto apenas por alguns segundos (Figura 10 B e C).

Em algumas ocasiões ocorreu a regurgitação de alimento entre os indivíduos adultos que estavam revezando nos cuidados do ninho. As trocas de atividade entre os indivíduos ao longo do dia garantiram a constante presença de pelo menos um do casal junto ao ninho, mesmo antes da postura do ovo. Posteriormente houve revezamento para alimentação e proteção do filhote, compartilhadas pelo casal. Durante o revezamento, o filhote era alimentado pelo indivíduo que retornava do forrageamento (Figura 10 D).



Figura 10. A = Revezamento do casal com a saída do *Cypseloides senex* que estava no ninho chocando (1) após a chegada do que estava forrageando (2), deixando o ovo exposto (pontilhado amarelo). B = *Cypseloides senex* escalando a rocha com ajuda das asas (2) enquanto o outro observa (1). C = *Cypseloides senex* assume posição de chocar o ovo (2) no ninho (pontilhado vermelho). D = Revezamento do casal em outro ninho de *Cypseloides senex*, após a saída do que estava no ninho (5), o que regressa do forrageamento (4) começa a alimentar o filhote (3), ninho (pontilhado vermelho) sobre um pequeno platô.

Dentre oito ninhos acompanhados na Cachoeira de Queimado, seis filhotes atingiram a fase de plumagem adulta, representando 75% de sucesso reprodutivo. Um dos ninhos que não apresentou sucesso reprodutivo estava localizado em uma região completamente seca (Figura 11A). O comportamento do casal desse ninho diferiu entre os períodos da tarde e da manhã, fato que não foi registrado entre os casais com ninhos localizados em regiões úmidas – esses apresentaram presença constante de um parental estático sobre o ovo ou o sobre o filhote. O ninho em local seco do paredão apresentava exposição ao sol nos horários mais quentes do dia (1300h – 1600h), e o *C. senex* desse ninho se afastava do ovo, e posteriormente do filhote, mas para uma posição a fazer sombra sobre o ninho (Figura 11B). O indivíduo que estava a fazer sombra sobre o ninho aparentava sinais de calor, ficando com o bico aberto.



Figura 11. A = Casal de *Cypseloides senex* no ninho na parte da manhã. B = *Cypseloides senex* fazendo sombra sobre o filhote na parte da tarde.

*Registros adicionais de história natural*

Foi registrado um *C. senex* leucístico, que apresentava as asas cinza e o restante do corpo com penas brancas (Figura 12). Esse indivíduo foi observado pela primeira vez em março, e permaneceu até junho. Foi possível observar que pousava na parte mais periférica do bando e posteriormente se deslocava para a parte central, mudando de posição constantemente dentro da colônia.



Figura 12. *Cypseloides senex* (taperuçu-velho) leucístico na Cachoeira de Queimado, Uruana de Minas – MG.

Foram registradas as presenças de dois predadores na Cachoeira do Buritizinho, o *Sapajus libidinosus* (macaco-prego) e *Geranoaetus melanoleucus* (águia-serrana). O primeiro escalou a vegetação do entorno da cachoeira até alcançar o local de pouso dos taperuços ao entardecer (Figura 13A), mas antes da chegada dos taperuços. O segundo realizou três tentativas de ataque em voo a indivíduos que chegavam em bando à cachoeira no final do dia, mas sem sucesso de captura (Figura 13B).

Na Cachoeira de Queimado foram registrados dois potenciais predadores, uma irara

(*Eira barbara*) (Figura 13C) e *Buteo nitidus* (gavião-pedrês) (Figura 13D). Esses predadores permaneceram próximos da cachoeira, mas não houve comportamento de ataque. Os indivíduos de *E. barbara* e *S. libidinosus* perceberam a presença humana, impedindo a continuidade da observação.



Figura 13. A = *Sapajus libidinosus* (macaco-prego) e B = *Geranoaetus melanoleucus* (águia-serrana) possíveis predadores na Cachoeira do Buritizinho, Uruana de Minas – MG. C = *Eira barbara* (irara) e D = *Buteo nitidus* (gavião-pedrês), possíveis predadores na Cachoeira de Queimado, Cabeceira Grande – MG.

## Discussão

### *Riqueza e abundância de taperuços*

Analisando a riqueza e abundância de espécies de taperuços encontradas nas cachoeiras,

temos uma predominância de espécies de maior tamanho corporal, como *S. zonaris*, o maior representante da família no Brasil (Sick 1997), e *C. senex*, entre os maiores do gênero no mundo (Del Hoyo et al. 1999). Em Salto do Itiquira e na Cachoeira do Buritizinho foram realizados registros esporádicos do *C. fumigatus* e na Cachoeira de Queimado essa espécie não foi encontrada. Entretanto, há registro da presença e reprodução do *C. fumigatus* na Cachoeira de Queimado antes da construção da UHE Queimado (Vasconcelos et al. 2005). O registro anterior e a ausência da espécie no presente estudo trazem preocupação quanto a possível influência negativa da UHE sobre a presença do *C. fumigatus* na Cachoeira de Queimado.

A colônia de *C. senex* e *S. zonaris* em Salto do Itiquira está entre as maiores conhecidas (Stopiglia & Raposo 2006, Oliveira 2011, Kirwan 2009), demonstrando a importância do Parque Municipal do Itiquira para preservação dessas espécies. A população de *C. senex* em Salto do Itiquira talvez seja superada apenas pela população reportada nas quedas do Rio Aripuanã (Lopes et al. 2013).

Apesar de ocorrerem variações na abundância, em todos os 11 meses do ano em que houve observação na Cachoeira de Queimado, as espécies *C. senex* e *S. zonaris* estavam presentes. O mesmo aconteceu em Salto do Itiquira, onde as duas espécies estavam presentes nas quatro visitas anuais. Dessa forma, podemos considerar as espécies de *C. senex* e *S. zonaris* são residentes nessas localidades (Stopiglia & Raposo 2006, Chantler & Driessens 2010).

Nossas recapturas indicam a fidelidade dos indivíduos às colônias, porém as observações e contagens mostraram flutuação das populações ao longo do ano. O deslocamento de indivíduos entre cachoeiras pode ser uma explicação para a variação encontrada ao longo do ano, assim como variações sazonais das taxas de mortalidade e natalidade.

Por outro lado, o *C. fumigatus* foi registrado apenas três vezes em quatro anos de amostragem, a presença intermitente de *C. fumigatus* ao longo do tempo também têm sido reportada em outras localidades (Biancalana 2015). Entretanto, devido a difícil diferenciação das espécies em voo, principalmente durante o alvorecer ou anoitecer, o *C. fumigatus* pode simplesmente ocorrer em baixo número e não ser detectado.

Os meses de março e junho foram os que apresentaram maior número de indivíduos na Cachoeira de Queimado e Salto do Itiquira, coincidindo com o final do período chuvoso e início do período seco. Em dezembro, meio da estação chuvosa, ocorreu o menor número de taperuçus nessas duas cachoeiras, porém na Cachoeira do Buritizinho ocorreu o contrário, com maior número de indivíduos em dezembro. Essa flutuação do número de indivíduos de forma dessincronizada sugere deslocamentos entre cachoeiras utilizadas ao longo do ano.

Conforme observado quanto ao uso dos paredões, a variação do volume e da força da queda d'água pode afetar a disponibilidade de locais para pouso ou nidificação, tornando variável a atratividade de diferentes cachoeiras em função do seu tamanho e regime de chuvas local. Nas cachoeiras com maiores vazões de água, como a Cachoeira de Queimado e Salto do Itiquira, houve maior concentração de indivíduos em março, ao passo que na cachoeira com menor vazão de água (Cachoeira do Buritizinho) houve maior abundância em dezembro. Considerando que utilizam locais que recebem borrifo da cachoeira, é provável que o aumento do volume da água no período chuvoso reduza a disponibilidade de espaços adequados nos paredões. Em cachoeiras pequenas, por outro lado, a baixa vazão no período seco pode reduzir a área úmida dos paredões (que recebe o borrifo), favorecendo o aumento de indivíduos durante a estação úmida.

### *Forrageamento*

De acordo com a literatura os taperuçus passam grande parte do dia em voo e deslocam-se



a grandes distâncias em busca de alimento, possivelmente pousando apenas nos paredões das cachoeiras que utilizam como abrigo (Del Hoyo et al. 1999), comportamento similar as espécies marinhas pelágicas que passam muitas horas em voo na busca por alimento (Marin-Aspillaga 1998).

O tempo médio utilizado para forrageamento diferiu entre as cachoeiras estudadas, na Cachoeira do Buritizinho passaram todo o período diurno (~ 13h) forrageando onde não podiam ser vistos e se concentraram na cachoeira somente no período noturno. Na Cachoeira de Queimado o tempo de forrageamento foi de aproximadamente 12h, durante esse tempo estavam fora de vista, na outra metade do dia estavam na cachoeira. Em Salto de Itiquira ocuparam a cachoeira por mais tempo e forragearam durante período mais curto (9h54min).

Entre os fatores que podem influenciar a duração do período de forrageamento, o tamanho das colônias pode ser determinante, já que é esperada uma maior eficiência em bandos grandes que se beneficiam de informações geradas pelos indivíduos para indicar melhores locais de forrageamento (Brown 1986), o que corrobora nossas observações, a maior colônia estudada apresentou menor tempo de forrageamento e a menor colônia o maior tempo. A evitação de predadores e as diferenças espaciais na densidade de insetos presas também podem influenciar na diferença de tempo do forrageamento (Del Hoyo et al. 1999).

### *Comportamento de banho*

Embora compartilhado por todos os grupos de aves, o banho é um comportamento pouco estudado. É uma atividade importante para a manutenção das penas, com benefícios como remoção de parasitas, controle da oleosidade e auxílio na termorregulação (Oswald et al. 2008, Sazima 2015, Bush & Clayton 2018). Banhos de areia e de sol são mais bem

documentados, especialmente em aves domésticas como galinhas e codornas (van Liere & Bokma 1987), do que banhos de água (Eisermann 2005, Sazima 2011).

Quando analisamos a ordem Apodiformes, os Trochilideos (beija-flores) são conhecidos por realizarem banhos em voo em cursos d'água (Alves et al. 2007), mas também pousados em quedas d'água (Schunck et al. 2022), comportamento que se aproxima ao banho descrito aqui.

Para a família Apodidae, tem sido reportado apenas o comportamento de banho em voo, atribuído às limitações anatômicas dessas aves para pousarem em superfícies horizontais, como poças d'água (Chantler & Driessens 2010). Existe relato de banho em voo atravessando a queda d'água para o *Cypseloides niger* Gmelin, 1789 (taperuçu-escuro) (Michael 1926), visitante sazonal não reprodutivo no Brasil e oriundo do norte - região Neártica ou Caribe (Pacheco et al. 2021). Também foi reportado o banho em voo na superfície de um lago em *Chaetura pelagica* Linnaeus, 1758 (andorinhão-migrante) (Vaurie 1947).

O comportamento do banho pousado verticalmente na cachoeira é reportado pela primeira vez para as espécies de taperuçus que utilizam adaptações: pamprodactilia, calo no tarso e retrizes rígidas para se fixarem aos paredões e suportarem a força da água corrente. O banho pousado pode ser amplamente utilizado por espécies da família Apodidae e deve ser mais bem estudado, principalmente em espécies sob-riscos de extinção, como o *Cypseloides niger* Gmelin, 1789 (taperuçu-escuro) em situação vulnerável na América do Norte e América Central (IUCN 2021; Rock et al. 2021), e o *Hydrochous gigas* Hartert & Butler, 1901 (andorinhão-da-cachoeira), espécie quase ameaçada que ocorre na Malásia e apresenta estilo de vida similar ao *C. senex* (Becking 1971; IUCN 2017).

A importância do banho parece clara com base nos registros frequentes em horários

determinados, assim como a dependência de água corrente, porém os estudos disponíveis não abordam essa questão. Nas colônias estudadas, *C. senex* foram muito assíduos aos banhos, realizando duas sessões de banhos diariamente. O banho também foi um hábito diário em *S. zonaris* na Cachoeira de Queimado e Salto do Itiquira.

O banho pode ser importante para garantir boas condições das penas e conseqüentemente uma melhor aerodinâmica, justificando o tempo diário dedicado a esse comportamento (Lentink et al. 2007). A condição aerodinâmica também é importante para escapar de predadores em voo (Brilot & Bateson 2012) e para conservar energia e retornar a cachoeira após percorrer longas distâncias, assim como albatrozes, espécies pelágicas, que se banham no mar para aumentar o desempenho de voo (Granadeiro et al. 2017).

Dessa forma as aves que dedicam tempo ao banho teriam mais sucesso para forrageamento e também contra predadores (Brilot 2009). Essa situação pode tornar-se ainda mais severa durante a seca prolongada comum no Cerrado, quando ocorre a diminuição dos insetos disponíveis para alimentação (Oliveira & Frizzas 2008) e torna-se necessário maior economia de energia. Em *C. senex* um dos motivos da ocorrência exclusivamente em cachoeiras ou paredões de rocha úmida é a necessidade de banhos diários. Outro benefício que pode estar associado à prática regular do banho é o combate aos ectoparasitas, que são comuns nestas aves (Tolesano-Pascoli et al. 2014). O fato de abrigarem-se em grandes colônias facilita a transmissão horizontal e o aumento das infestações de ectoparasitas (Rózsa et al. 1996).

#### *Tamanho corporal e reprodução*

Para as três espécies estudadas – *C. senex*, *C. fumigatus* e *S. zonaris* – observamos que os indivíduos foram maiores que os encontrados na literatura nas mesmas espécies em outros locais (Parkes 1993, Stopiglia & Raposo 2006). Essa diferença de tamanho pode indicar a

ocorrência de subpopulações de *Cypseloides* e *Streptoprocnes* no Brasil Central ou entre colônias.

A época reprodutiva do *C. senex* foi similar à observada em toda a sua extensão de ocorrência (Kirwan 2009, Oliveira 2011; Lopes et al. 2013), marcadamente com a construção de ninhos e postura de ovos no mês de setembro. A eclosão e criação dos filhotes coincidem com o início do período chuvoso, de setembro a novembro, quando há um pico anual na abundância de insetos no Cerrado (Oliveira & Frizza 2008). Portanto, o período reprodutivo está associado ao aumento da disponibilidade de recursos, quando a população aumenta com os nascimentos e os pais demandam maior investimento em forrageamento para alimentação dos filhotes.

No período úmido, entretanto, há riscos de aumento súbito do volume de água e nível dos rios após chuvas fortes e concentradas, que podem carregar ninhos e filhotes por aumentar a vazão em porções dos paredões adjacentes. Porém o aumento da disponibilidade de insetos na estação úmida parece ser fator preponderante para a criação dos filhotes, mesmo considerando os riscos sobre os ninhos e filhotes associados ao aumento da vazão dos rios (Reichholf 2004).

No hemisfério norte, o período de fevereiro a maio corresponde à época reprodutiva do *S. zonaris*, incluindo a América do Norte, (Rowle & Orr 1965), Caribe (Gilbert et al. 2018, Espín 2019) e América Central (Marín 2016). No hemisfério sul o período de setembro a dezembro compreende a estação reprodutiva, como reportado para populações na Argentina (Passeggi 2011) e no Brasil (Biancalana 2014). A diferença dos meses de reprodução entre os hemisférios permite que essa fase coincida com o início das chuvas em todas as regiões, reforçando a importância da sincronização da reprodução com a estação chuvosa, como observado.

Ao contrário de outras espécies de *Cypseloides* que deixam os ovos e os filhotes

sozinhos quando saem para forragear (Chantler & Driessens 2010), em *C. senex* há divisão das tarefas de chocar e cuidar do filhote, não deixando o ninho sozinho em nenhum momento. Devido ao cuidado constante com os ovos e filhotes, ambos os parceiros de *C. senex* dispõem de menos tempo para o forrageamento do que outras espécies cujo cuidado de ninhos e filhotes não é constante.

A nidificação do *S. zonaris* em cavernas foi documentada anteriormente no México (Whitacre 1989) e no Brasil (Biancalana 2014), indicando que os indivíduos entrando na cavidade durante a época reprodutiva em Salto do Itiquira deveriam estar com ninhos. A utilização de cavidades mais protegidas, menos expostas, pode permitir menor tempo de cuidado parental aos ninhos e filhotes de *S. zonaris* quando comparados aos *C. senex*, cujos ninhos ficam expostos.

Os ninhos de *C. senex* e *S. zonaris* apresentam diferenças no formato e no micro-habitat em que se encontram. O ninho do *C. senex*, além mais delgado, é construído em locais próximos da água da cachoeira, essa proximidade pode ser importante para termorregulação, como observado em ninhos com água corrente onde os pais ficavam imóveis sobre o ovo ou filhote todo o tempo. O comportamento diferente dos demais para resfriar o ninho, indica a importância do abrigo, como em *S. zonaris*, ou da umidade, em *C. senex*, para manter as rochas com temperaturas amenas para os ovos e filhotes. A região do estudo atinge temperaturas acima de 35 °C durante os meses de setembro a novembro (INMET 2020), e o calor adquirido pelas rochas expostas ao sol pode inviabilizar o ovo ou causar a morte de filhotes.

#### *Registros adicionais de história natural*

O indivíduo leucístico de *C. senex* é o primeiro caso para o gênero, mas existe registro para a família Apodidae (Gross 1965). O leucismo tem sido amplamente registrado em aves e as causas da expressão fenotípica de alterações nas penas podem ser relacionadas a fatores

genéticos, ambientais ou nutricionais. Mutações podem ser uma das principais causas de anomalias cromáticas em aves, principalmente devido à endogamia ou hibridação entre espécies (Bensch et al. 2000, Møller & Mousseau 2001).

A Cachoeira de Queimado foi monitorada durante a estação reprodutiva do ano anterior, provavelmente esse indivíduo com coloração atípica teria sido visualizado nos paredões, no ninho ou durante voo em bando. Como foi registrado apenas em março, e aparentava idade adulta, é provável que esse indivíduo tenha se deslocado de outra cachoeira para a Cachoeira de Queimado.

Registros de predadores para *Cypseloides* e *Streptoprocne* são escassos, demonstrando que locais de difícil acesso oferecem proteção. Porém, quatro espécies potenciais predadoras foram registradas muito próximas às cachoeiras (Presley 2000, Sick 1997). As observações corroboram estudos que apontam a família Accipitridae (gaviões e águias) como principais predadores (Whitacre 1989, Merlo et al. 2021). A predação por mamíferos ainda não foi reportada para a família Apodidae, mas algumas partes da cachoeira não conferem proteção contra predadores, que teriam habilidade para escalar os paredões ou acessar cavidades e locais sob a queda d'água.

### *Conclusões*

Podemos considerar diversos motivos que se somam para os taperuçus ocuparem os paredões de rocha em cachoeiras, como a prática regular do banho, os benefícios de evitar predadores e o aumento do sucesso reprodutivo. Essa relação intrínseca com as cachoeiras e a fidelidade aos locais de abrigo e reprodução ressalta a grande importância em conservar esses ambientes para a preservação dessas espécies.

A alteração da vazão dos cursos d'água que ocorre em trechos sob a influência da operação de usinas hidroelétricas (Buenaga et al. 2017) é um aspecto crítico que demanda monitoramento e mais estudos quanto aos efeitos sobre taperuçus. A operação dessas

usinas ocasiona variações artificiais da vazão de água, diferente das mudanças naturais ao longo do ano entre períodos chuvosos e secos. O aumento abrupto da vazão pode carregar ninhos que antes estavam adjacentes à queda d'água, onde recebiam apenas o borriço da cachoeira, ao passo que a redução da vazão dos rios diminui a dimensão das cachoeiras expondo os ninhos a um ambiente mais seco e quente.

Os resultados mostram que *C. senex* depende da cachoeira desde ovo no ninho até a idade adulta, a vegetação de entorno das cachoeiras é essencial para o acasalamento, disponibilidade de material para a confecção dos ninhos e manutenção de populações de insetos presas. Provavelmente outras espécies têm a mesma dependência desses ambientes.

No caso do Salto do Itiquira, o entorno da cachoeira é preservado por estar dentro de uma unidade de conservação municipal, porém plantações, pastagem e áreas urbanizadas têm avançado em direção às cabeceiras e margens do rio Itiquira (Oliveira et al. 2018). O caso do Rio Preto, que forma a Cachoeira de Queimado, não é diferente em ameaças a qualidade da água. Os tributários do Rio Preto passam por áreas alteradas por diferentes formas de uso antrópico, como urbano, industrial e agrícola, trazendo preocupações sobre a manutenção da qualidade da água (Carneiro ET al. 2007, Rocha et al. 2008). No ribeirão Buritizinho, que forma a Cachoeira do Buritizinho, devido sua menor extensão (~ 12 km) não existem núcleos urbanos, mas predomina a agricultura mecanizada (obs. pess.).

Portanto, projetos de conservação dos taperuços devem considerar como unidade geográfica toda a bacia hidrográfica a montante das cachoeiras utilizadas por essas aves, não apenas a vazão da queda d'água. O tratamento do esgoto doméstico e industrial, a proteção das margens dos cursos d'água e o controle da produção agrícola a montante da cachoeira são algumas medidas importantes para garantir a qualidade da água (IPEA 2019), e que devem ser adotadas nas regiões que abrangem as cachoeiras estudadas.

## Literatura citada

- Alves, A. C. F., Mota, N. F. O., Viana, P. L., Marques, D. A., Moraes, P. O., & Salino, A. 2007. O banho de *Augastes scutatus* (Temminck, 1824) em duas localidades de campos rupestres em Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 137, 48-49.
- Becking, J. H. 1971. The breeding of *Collocalia gigas*. *Ibis*, 113(3), 330-334.
- Bensch, S., Hansson, B., Hasselquist, D., & Nielsen, B. 2000. Partial albinism in a semi-isolated population of great reed warblers. *Hereditas*, 133(2), 167-170.
- Biancalana, R. N., Nogueira, W., Bessa, R., Pioli, D., Albano, C., & Lees, A. C. 2012. Range extensions and breeding biology observations of the Sooty Swift (*Cypseloides fumigatus*) in the states of Bahia, Goiás, Minas Gerais and Tocantins. *Revista Brasileira de ornitologia*, 20(2), 87-92.
- Biancalana, R. N. 2014. Breeding biology of the White-collared Swift *Streptoprocne zonaris* in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 22, 341-346.
- Biancalana, R. N. 2015. Breeding biology of the Sooty Swift (*Cypseloides fumigatus*) in São Paulo, Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology*, 127(3), 402-410.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hillis, D. M., Hill, D. A., & Mustoe, S. 2000. Bird census techniques. Elsevier.
- Brilot, B. O., Asher, L., & Bateson, M. 2009. Water bathing alters the speed-accuracy trade-off of escape flights in European starlings. *Animal Behaviour*, 78(4), 801-807.
- Brilot, B. O., & Bateson, M. 2012. Water bathing alters threat perception in starlings. *Biology Letters*, 8(3), 379-381.
- Brooke, R. K. 1970. Taxonomic and evolutionary notes on the subfamilies, tribes, genera and subgenera of the swifts (Aves: Apodidae). *Durban Museum Novitates*, 9(2), 13-24.
- Brown, C. R. 1986. Cliff swallow colonies as information centers. *Science*, 234(4772), 83-85.



- Buenaga, F. V. D. S. C., Espig, S. A., Castro, T. L. C., & dos Santos, M. A. 2017. Impactos ambientais do trecho de vazão reduzida em hidrelétricas. *Cadernos de Energia/PPE—Programa de Planejamento Energético*, (4), 1-37.
- Bush, S. E., & Clayton, D. H. 2018. Anti-parasite behaviour of birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1751), 20170196.
- Carneiro, P. J. R., Maldaner, V. I., Alves, P. F., de Queirós, I. A., Mauriz, T. V., & Pacheco, R. F. 2007. Evolução do uso da água na bacia do rio Preto no Distrito Federal. *Revista Espaço e Geografia*, 10(2).
- Chantler, P. & G. Driessens 2010. *Swifts: a guide to the swifts and treeswifts of the world*. Second edition. Digital editions published.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. 1998. *Handbook of the birds of the world*. Barcelona: Lynx edicions.
- Eisermann, K 2005 An observation of foliage-bathing by an Orange-breasted Falcon (*Falco deiroleucus*) in Tikal, Guatemala. *The Wilson Bulletin* 117: 415-418.
- Espín, R. M. 2019. *Biología reproductiva y conservación del Vencejo de Collar (Streptoprocne zonaris) en el centro sur de Cuba*. Tesis Doctoral. Universidade de Alicante, Espanha.
- Horvath, E. G., & Bennett, C. C. 2016. New records of distribution and nesting of two species of Cypseloidine swifts in western Panama, with notes on additional species. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 136, 162-171.
- Granadeiro, J. P., Campioni, L., & Catry, P. 2017. Albatrosses bathe before departing on a foraging trip: implications for risk assessments and marine spatial planning. *Bird Conservation International*, 28(2), 208-215.
- Gilbert, N. A., Eshleman, M. R., Janik, A. E., Kauffman, K. L., & LaPergola, J. B. 2018. A rare observation of White-collared Swift (*Streptoprocne zonaris*) breeding activity on Hispaniola. *Journal of Caribbean Ornithology*, 31, 12-16.

- Gomes, F. P. 1990. Curso de estatística experimental. 13ª. Edição. São Paulo: Nobel.
- Gross, A. O. 1965. The incidence of albinism in North American birds. *Bird-banding*, 36(2), 67-71.
- Holzapfel, E. P., & Harrell, J. C. 1968. Transoceanic dispersal studies of insects. *Pacific Insects*, 10(1), 115-153.
- INMET 2020. Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. [www.inmet.gov.br/portal/](http://www.inmet.gov.br/portal/)
- IPEA 2019 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Acessado em <https://www.ipea.gov.br>
- IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Kirwan, G. M. 2009. Notes on the breeding ecology and seasonality of some Brazilian birds. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 17(2), 121-136.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated.
- Lamar, W. W. 1983. Unusual bathing behavior of the Fork-tailed Flycatcher in Colombia. *Willson Bulletin* 95: 488-489.
- Lentink, D., Müller, U. K., Stamhuis, E. J., De Kat, R., Van Gestel, W., Veldhuis, L. L. M., ... & Van Leeuwen, J. L. 2007. How swifts control their glide performance with morphing wings. *Nature*, 446(7139), 1082-1085.
- Lopes, L. E., Peixoto, H. C., & Hoffmann, D. 2013. Notas sobre a biologia reprodutiva de aves brasileiras. *Atualidades ornitológicas*, 171, 33-49.
- Projeto MapBiomas – Coleção 2020 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em 01/08/2023 através do link: <https://brasil.mapbiomas.org/>
- Marín, M. 2016. Breeding biology and natural history notes for White-collared Swift *Streptoprocne zonaris* in Costa Rica. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 136(3).

- Merlo, F., Sferco, G., & Vergara-Tabares, D. L. 2021. Contrasting use and selection of natural fissures between Andean Swift (*Aeronautes andecolus*) and White-collared Swift (*Streptoprocne zonaris*) in mountains of Central Argentina. *Emu-Austral Ornithology*, 121(4), 360-364.
- Marin-Aspillaga, M. 1998. Airbirds: Adaptative strategies to the aerial lifestyle from a life history perspective. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College.
- Michael, E. 1926. The habits of the Swifts in Yosemite Valley. *The Condor*, 28(3), 109-114.
- Møller, A. P., & Mousseau, T. A. 2001. Albinism and phenotype of barn swallows (*Hirundo rustica*) from Chernobyl. *Evolution*, 55(10), 2097-2104.
- Navarro A. G., Peterson, A. T., B. P. Escalante & Benítez, H. 1992. *Cypseloides storeri*, a new species of swift from Mexico. *The Wilson Bulletin*, 55-64.
- Oliveira, C. M., & Frizzas, M. R. 2008. Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Oliveira, S. L. 2011. Aves, Apodidae, *Cypseloides senex* (Temminck, 1826): geographical distribution in the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Check List*, 7(4), 473-475.
- Oliveira, O. A., Teixeira, T. M. A., & Passo, D. P. 2018. Mapeamento dos conflitos de uso da terra em áreas de preservação permanente dos rios que contribuem para o barramento do rio Paranã, Formosa-GO. *Boletim Goiano de Geografia*, 38(3), 491-515.
- Oswald, S. A., Bearhop, S., Furness, R. W., Huntley, B., & Hamer, K. C. 2008. Heat stress in a high-latitude seabird: effects of temperature and food supply on bathing and nest attendance of great skuas *Catharacta skua*. *Journal of Avian Biology*, 39(2), 163-169.
- Parkes, K. C. 1993. Taxonomic notes on the White-collared Swift (*Streptoprocne zonaris*). *Avocetta*, 17, 95-100.

- Passeggi, J. M. 2011. First description of the breeding chronology of the White-collared Swift (*Streptoprocne zonaris*) in Argentina. *The Wilson Journal of Ornithology*, 123(3), 613-618.
- Presley, S. J. 2000. *Eira barbara*. *Mammalian species*, 2000(636), 1-6.
- Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G. A., & Piacentini, V. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. *Ornithology Research*, 29(2), 94-105.
- Pereira, R. D. S. 2004. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. *Revista Eletrônica de recursos hídricos*, 1(1), 20-36.
- Pearman, M., Areta, J. I., Roesler, I., & Bodrati, A. 2010. Confirmation of the Sooty Swift (*Cypseloides fumigatus*) in Argentina with notes on its nest placement, seasonality, and distribution. *Ornitologia Neotropical*, 21, 351-359.
- R Core Team (2018) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.r-project.org/>.
- Reichholf, J. H. 2004. Breeding and Roosting behind Waterfalls: Evolutionary Aspects of the Exceptional Behaviour of the Brazilian Great Dusky Swift *Cypseloides senex*. *Ornithologischer Anzeiger* 43: 49-54.
- Rocha, A. L. A. R., Parron, L. M., & Cruz, C. D. 2008. Monitoramento da qualidade de água de nascentes na bacia hidrográfica do rio Preto, sub bacia do médio rio São Francisco. Embrapa Cerrados.
- Rock, C., Levesque, P. G., & Gross, W. E. 2021. Black Swift Survey Protocols in Canada: Site Occupancy, Nest Searching, and Site Habitat.
- Rowley, J. S., & Orr, R. T. 1965. Nesting and feeding habits of the White-collared Swift. *The Condor*, 67(6), 449-456.

- Rózsa, L., Rékási, J., & Reiczigel, J. 1996. Relationship of host coloniality to the population ecology of avian lice (Insecta: Phthiraptera). *Journal of Animal Ecology*, 242-248.
- Sage, B. L. 1962. Albinism and melanism in birds. *British birds*, 55(6), 201-225.
- Santos, T. 1981. Variantes de plumajes y malformaciones en *Turdus* spp. *Ardeola*, 28:133-138.
- Sazima, I. 2011. Black vulture (*Coragyps atratus*): bath and drink. *Revista Brasileira de Ornitologia* 19: 81-84.
- Sazima, I. 2015. Solar worship: the Rufous-tailed Jacamar sunbathes on the ground. *Revista Brasileira de Ornitologia* 23: 319–322.
- Schunck, F., Rodrigues, K. E., da Silva, M. A. G., Prates, C., Albano, C., & Piacentini, V. Q. 2022. A novel mode of bathing behavior of hummingbirds recorded in the Brazilian ruby *Heliodoxa rubricauda* and allies (Aves: Trochilidae). *acta ethologica*, 25(3), 135-140.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro (Brasil): Editora Nova Fronteira.
- Stopiglia, R., & Raposo, M. A. 2006. Distribuição e biologia do andorinhão-preto-da-cascata *Cypseloides fumigatus* e do andorinhão-velho-da-cascata *C. senex* no Brasil: uma síntese. *Cotinga*, 27, 49-57.
- Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press.
- Tolesano-Pascoli, G., Garcia, F. I., Gomes, C. R. G., Diniz, K. C., Onofrio, V. C., Venzal, J. M., & Szabó, M. P. J. 2014. Ticks (Acari: Ixodidae) on swifts (Apodiformes: Apodidae) in minas gerais, southeastern Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, 64, 259-263.
- Whitacre, D. F. 1989. Conditional use of nest structures by White-naped and White-collared swifts. *The Condor*, 91(4), 813-825.
- van Liere, D & S Bokma 1987 Short-term feather maintenance as a function of dust-bathing in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 18: 197-204.

- Vasconcelos, M. F., Duca, C., & Silveira, L. F. 2005. Range extension for Sooty Swift *Cypseloides fumigatus*, with notes on its nesting in central Brazil. *Cotinga*, 25(1), 74-76.
- Vaurie, C. 1947. Chimney Swifts Bathing. *The Auk*, 64(2), 308-309.
- Veloso, H. P., Rangel-Filho, A. L. R., & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE.
- Zimmer, J. T. 1953. Studies of Peruvian birds. No. 64. The swifts: Family Apodidae. *American Museum Novitates*, 1609, 1-20.