

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**INFLUÊNCIA DO TAMANHO E LOCALIZAÇÃO DOS FRAGMENTOS  
FLORESTAIS NA BIOMASSA E MORFOMETRIA DAS AVES**

Jady Berreta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas  
da Universidade Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Ituiutaba - MG

Janeiro – 2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**INFLUÊNCIA DO TAMANHO E LOCALIZAÇÃO DOS FRAGMENTOS  
FLORESTAIS NA BIOMASSA E MORFOMETRIA DAS AVES**

Jady Berreta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas  
da Universidade Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Celine de Melo  
Co-orientadora: Profa. Dra. Kátia Gomes  
Facure Giaretta

Ituiutaba – MG

Janeiro – 2023

## AGRADECIMENTOS

Com a conclusão de mais um ciclo muito importante na minha vida, agradeço a Deus e a cada pessoa que esteve comigo e me ajudou, mesmo que indiretamente, nesta etapa tão marcante. Assim, agradeço:

Aos meus pais Marco e Katia, que sempre me apoiaram em tudo e acreditaram em mim e no meu potencial, obrigada por me ajudarem nos momentos mais difíceis e por sempre se fazerem presente mesmo de tão longe.

À minha irmã Maria Clara, pelo apoio e pelos momentos de descontração quando eu voltava para casa.

Aos meus avós e meu padrinho, por terem acreditado no meu potencial.

A todos os meus amigos e amigas com quem pude compartilhar momentos inesquecíveis durante esses anos, em especial meus amigos de graduação Sara, Carol, Bia, Matheus, Gabizinha, Sofia e os que chegaram depois Biscuit e Duda, que fizeram tudo se tornar mais leve e especial, além de sempre me ajudarem e me apoiarem mesmo nos dias de surto. Vou levar cada momento que passamos juntos para sempre comigo.

Ao meu namorado Carlos, pelo apoio, por acreditar no meu potencial, por todos os nossos momentos e por sempre estar ao meu lado e fazer de tudo por mim.

À profa. Dra. Celine de Melo e à profa. Dra. Kátia Gomes Facure Giaretta, por terem aceitado me orientar e por toda a ajuda e paciência que tiveram comigo. Agradeço por cada ensinamento que me foi passado e pela confiança.

A todos os anilhadores e anilhadoras que realizaram as coletas de campo e possibilitaram a execução deste trabalho.

Ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia – campus pontal e a todo seu corpo docente, pela dedicação, por cada aprendizado e por terem me proporcionado um ensino de excelente qualidade durante toda minha formação.

E, agradeço a minha banca examinadora por terem aceitado o convite e pelas contribuições que com certeza enriquecerão este trabalho.

## RESUMO

A fragmentação florestal é um fenômeno de modificação da paisagem associado às ações humanas de expansão territorial, no qual uma única floresta se divide em diversos fragmentos menores e isolados. Como as aves são muito sensíveis às alterações ambientais, respondendo rapidamente a essas mudanças em seus comportamentos e fisiologia, são consideradas organismos importantes e adequadas na indicação de qualidade do ambiente. Este estudo teve como objetivo analisar se a fragmentação florestal afeta a biomassa e a morfometria corporal das aves estritamente florestais comparando entre as estações climáticas e entre diferentes fragmentos. O estudo foi realizado em seis fragmentos de florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, Minas Gerais. As aves foram capturadas utilizando redes de neblina. Dos 932 indivíduos coletados, pertencentes a 90 espécies no total, foram escolhidas as espécies mais abundantes para a realização das análises, sendo essas, *Antilophia galeata*, *Myiothlypis flaveola*, *Leptopogon amaurocephalus*, *Tolmomyias sulphurescens*. Nenhuma das quatro espécies apresentou diferença significativa quanto a biomassa e morfometria entre as estações climáticas. Em relação às variáveis analisadas (morfometria e biomassa), a fragmentação florestal não afetou *Antilophia galeata* e não foi possível avaliar seus efeitos para *Tolmomyias sulphurescens*. No entanto, *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola* foram as únicas espécies que apresentaram alterações nas variáveis analisadas. Essas alterações sugerem que *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola* são espécies mais afetadas pela fragmentação florestal porque, exploram seu alimento em um nicho espacial menos abrangente e possuem uma alimentação mais especializada. Assim, este trabalho mostra que a biomassa e a morfometria são variáveis que podem ser utilizadas na avaliação dos efeitos da fragmentação sobre as aves e, que a estruturação vegetacional é um ponto importante a ser analisado nas medidas de conservação da avifauna.

**Palavras-chave:** fragmentação florestal, biomassa, avifauna, morfometria.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens de satélite dos seis fragmentos de mata estacional semidecidual e seus entornos. Fonte: Google Earth, 2022. (A- Água Fria, B- Glória, C- São José, D- Galheiros, E- Parque do Sabiá, F- Parque Siquierolli).

Figura 2 – Indivíduo macho de *Antilophia galeata*. Foto: SALLES, 2009.

Figura 3 - Boxplot da variável biomassa para *Antilophia galeata* em cada estação climática.

Figura 4: Boxplot da variável biomassa para *Antilophia galeata* em cada fragmento.

Figura 5: Boxplot da variável comprimento para *Antilophia galeata* em cada estação climática.

Figura 6: Boxplot da variável comprimento para *Antilophia galeata* em cada fragmento.

Figura 7: Indivíduo de *Myiothlypis flaveola*. Foto: SOUZA, 2015.

Figura 8: Boxplot da variável biomassa para *Myiothlypis flaveola* em cada estação climática.

Figura 9: Boxplot da variável biomassa para *Myiothlypis flaveola* em cada fragmento.

Figura 10: Boxplot da variável comprimento para *Myiothlypis flaveola* em cada estação climática.

Figura 11: Boxplot da variável comprimento para *Myiothlypis flaveola* em cada fragmento.

Figura 12: Indivíduo de *Leptopogon amaurocephalus*. Foto: PALMA, 2022.

Figura 13: Boxplot da variável biomassa para *Leptopogon amaurocephalus* em cada estação.

Figura 14: Boxplot da variável biomassa para *Leptopogon amaurocephalus* em cada fragmento.

Figura 15: Boxplot da variável comprimento para *Leptopogon amaurocephalus* em cada estação.

Figura 16: Boxplot da variável comprimento para *Leptopogon amaurocephalus* em cada fragmento.

Figura 17: Indivíduo de *Tolmomyias sulphurescens*. Foto: SANCHES, 2012.

Figura 18: Boxplot da variável biomassa para *Tolmomyias sulphurescens* em cada estação.

Figura 19: Boxplot da variável comprimento para *Tolmomyias sulphurescens* em cada estação.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Caracterização das áreas de estudo.

Tabela 2 - Espécies utilizadas na análise da biomassa e morfometria, guilda alimentar e grau de dependência das espécies em relação ao ambiente florestal.

Tabela 3 - Média e desvio padrão da biomassa (peso) e morfometria (comprimento total) das aves segundo a estação do ano por fragmento. (n) Número de indivíduos analisados por espécie.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	8
2	OBJETIVO.....	11
2.1	OBJETIVO GERAL .....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	11
3.1	ÁREAS DE ESTUDO: .....	11
3.2	COLETA DE DADOS:.....	14
3.3	ANÁLISES ESTATÍSTICAS: .....	14
3.3.1	Estatística descritiva.....	14
3.3.2	Estatística inferencial .....	15
4	RESULTADOS .....	15
4.1	<i>Antilophia galeata</i> .....	17
4.2	<i>Myothlypis flaveola</i> .....	22
4.3	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> .....	27
4.4	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> .....	32
5	DISCUSSÃO.....	35
6	CONCLUSÃO .....	37
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

A maior diversidade em um ambiente, está associada à maior heterogeneidade do habitat, o que geralmente, está relacionado à uma maior quantidade e qualidade de recursos disponíveis que atenda a maior parte da demanda nutricional das guildas das diferentes espécies (DUNNING et al. 1992, GIMENES; ANJOS 2003).

De acordo com Vogel et al. (2009), a homogeneidade da vegetação é inversamente proporcional à diversidade da fauna em áreas florestais, sugerindo que a permanência da fauna dependa diretamente da complexidade estrutural da vegetação que se encontra no ambiente.

Regiões que sofrem com severas ações antrópicas, como caça, escavações, atividades madeireiras, queimadas e agropecuária, aumentam a homogeneidade da vegetação e geram distúrbios que causam e aumentam os efeitos da fragmentação florestal (VETTER et al. 2011).

A fragmentação florestal é um fenômeno de modificação da paisagem associado às ações humanas de expansão territorial no qual uma única floresta se divide em diversos fragmentos menores (ANDRÉN 1994, FRANKLIN et al. 2002, LIMA 2017), com diferentes níveis de isolamento. Esse processo substitui a cobertura vegetal nativa contínua por uma matriz mista que pode conter vegetação e formas de uso do solo diferentes, diminuindo a heterogeneidade ambiental e criando um efeito de borda, que afeta toda a estrutura e composição biótica daquele habitat (MCINTYRE; HOBBS 1999, SILVA 2015).

O constante crescimento populacional humano e o uso do solo, fazem com que esses fragmentos se tornem ainda menores e/ou cada vez mais isolados, dificultando a capacidade de uso da paisagem e o deslocamento das espécies e indivíduos entre os remanescentes florestais (WIENS et al. 1993, HOTT 2007).

Por serem muito diferentes da vegetação original, as matrizes de pasto e agricultura que circundam os fragmentos florestais nem sempre possuem uma composição e qualidade adequada para persistência de certas espécies (ABERG et al. 1995, RENJIFO 2001, PERFECTO; VANDERMEER 2002, ANDERSON et al. 2007). Além disso, podem contribuir com a introdução de espécies invasoras, que, por causa da competição, alteram negativamente a qualidade do habitat e a biodiversidade daquele ecossistema (KIM et al. 2012, SILVA 2015). Assim, ao invés de serem uma fonte extra de recursos ou permitirem o deslocamento dos indivíduos entre os fragmentos, se tornam uma fonte de perturbações e um problema para a sobrevivência e sucesso reprodutivo das diferentes espécies (RODEWALD; YAHNER, 2001).



O Cerrado, mesmo sendo considerado o segundo maior bioma do país, uma savana com a mais rica biodiversidade do mundo, e ainda um dos *hotspots* mundiais pela quantidade de espécies endêmicas (SILVA 2023), é muito ameaçado pelas ações antrópicas da agropecuária e, por isso sofre muito com a fragmentação de seu território (KLINK; MACHADO 2005). Este tipo de perturbação ambiental afeta não só a flora como também a fauna.

Um estudo recente realizado no Cerrado apontou que os táxons de organismos são impactados em magnitudes diferentes de acordo com o uso de terra (pasto, floresta, plantações etc.); observando que no caso das aves, como uma grande parte das espécies necessita de uma maior cobertura florestal para realizar o forrageamento e a nidificação, áreas utilizadas para a agropecuária são as que mais afetam esse grupo, causando um maior número de desaparecimento/perda de espécies nesses ambientes (CARVALHO et al. 2022).

Aves são sensíveis às alterações ambientais, respondendo rapidamente a essas mudanças que ocorrem em nível global, regional e local e, por isso, são consideradas ferramentas importantes e adequadas na indicação de qualidade do ecossistema (POZZA; PIRES 2003, SERRANO 2008). Segundo Temple e Wiens (1989), as aves têm como respostas imediatas a essas variações, modificações em seu comportamento e fisiologia, que por sua vez, afetam a taxa de dispersão e a dinâmica populacional.

Cada espécie de ave possui uma exigência diferente na utilização do habitat, algumas são mais generalistas, conseguindo recorrer a mais de um ambiente, já outras, consideradas especialistas, conseguem apenas utilizar um ambiente específico (SANTOS 2016). Com isso, quando a complexidade estrutural do habitat é afetada pela fragmentação florestal, aves mais sensíveis a perturbações e que possuem menor flexibilidade no uso do ambiente, tendem a ter problemas na busca de recursos e de adequação ao local, aumentando a taxa de permanência de aves que possuem necessidades e hábitos que mais se adequem com aquele novo ambiente (SILVA et al. 2014, BERNARDO 2017). Além disso, aves mais generalistas quanto ao habitat, se adaptam mais facilmente a ambientes menores e com menos heterogeneidade vegetal, pois podem utilizar também as margens dos fragmentos e os outros ambientes arredores (ANDRÉN 1994, LIMA 2020).

Outro fator que afeta a permanência e sobrevivência das aves em determinado fragmento é a guilda trófica que cada espécie pertence. Estudos apontaram que as aves de hábitos mais generalistas como os onívoros tem uma facilidade maior de se manterem em ambientes mais fragmentados, por conseguirem alternar sua dieta de acordo com o ambiente;

já os insetívoros e frugívoros, por terem uma dieta mais restrita, tendem a serem mais encontrados em regiões com um grau de conservação maior (ANJOS et al. 2004, SILVA et al. 2014, GAGETTI 2015).

Estudos que analisaram morfologia das aves em diferentes fragmentos mostraram que a fragmentação florestal causa uma pressão seletiva de adaptação, ou seja, o grau de fragmentação e o tamanho do habitat influenciam na mobilidade das aves e, certos formatos e tamanhos de asas são mais vantajosos fisiologicamente, trazendo maior capacidade de voo (BOCK 1994, LENS; VAN DONGEN 2000, FIEDLER 2005, DESROCHERS 2010, HERMES et al. 2016).

Outros dados que podem auxiliar na compreensão dos efeitos da fragmentação florestal nas populações de aves são a morfometria e a medida de massa corporal/biomassa, por se alterarem devido às mudanças ambientais e pressões ecológicas. A morfometria é utilizada para a aferição do tamanho corporal e predição da distribuição geográfica entre mesmas espécies em diferentes fragmentos, enquanto a biomassa auxilia na avaliação da sensibilidade das espécies aos efeitos da fragmentação, de acordo com sua exigência vegetacional (CARRANO 2013, MAIA 2014, SILVA 2018).

Assim, embora seja um assunto preocupante, existem poucas pesquisas que evidenciam os efeitos da fragmentação florestal sobre as espécies de aves, mostrando a importância de estudos que busquem demonstrar essas respostas em ambientes com diversos graus de fragmentação.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar se a fragmentação florestal afeta a biomassa (peso) e a morfometria corporal (comprimento total) das aves estritamente florestais.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Comparar a biomassa e a morfometria corporal de espécies de aves entre os fragmentos e entre as estações de chuva e seca;
- Analisar se a biomassa e a morfometria corporal variam de acordo com a guilda e o uso do ambiente de cada espécie;
- Identificar quais espécies são mais afetadas, em termos de biomassa e morfometria, pela fragmentação.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Áreas de estudo:**

O presente estudo foi realizado em seis fragmentos de mata estacional semidecidual no bioma Cerrado do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil (Tabela 1). Essa região possui clima tipo Aw: megatérmico e tropical, marcado por verões chuvosos e invernos secos (KÖPEN 1948), além de uma temperatura média de 22° e uma pluviosidade anual de aproximadamente 1.500 mm (ALVARES et al.2013).

**Tabela 1\*** - Caracterização das áreas de estudo.

Fragmento	Coordenadas	Formação vegetal	Localização	Ambiente	Tamanho da área (hectares)	Fonte bibliográfica
Mata da fazenda <b>Água Fria</b> (Figura 1A)	18° 29' 50"S 48° 23' 03"O	Floresta estacional semidecidual	Município de Araguari - MG	Zona Rural	200	LOPES 2010
Mata de fazenda experimental do <b>Glória</b> (Figura 1B)	18° 57' 03"S 48° 12' 22"O	Mata de galeria e mata estacional semidecidual	Periferia da cidade de Uberlândia - MG	Peri-urbano	30	LOPES 2010
Mata da fazenda <b>São José</b> (Figura 1C)	18° 51' 35"S 48° 13' 53"O	Floresta estacional semidecidual e mata de galeria	Periferia da cidade de Uberlândia - MG	Peri-urbano	20	LOPES 2010
Mata da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental <b>Galheiro</b> (Figura 1D)	19° 12' 15"S 47° 09' 31"O	Formações vegetacionais florestais e savânicas em diferentes estágios de conservação	Município de Perdizes - MG.	Zona Rural	260	CASTRO 1995
<b>Parque do Sabiá</b> (Figura 1E)	18° 54' 43"S 48° 13' 55"O	Formação vegetal de Vereda, Cerradão, Mata Mesófila Semidecidual e Mata Alagada	Setor leste da cidade de Uberlândia -MG	Zona Urbana	35 de remanescente	FRANCHIN & MARÇAL-JÚNIOR 2004
Parque Municipal Victório <b>Siquierolli</b> (Figura 1F)	18° 30' 21"S 48° 23' 22"O	Cerradão, Mata de Galeria e Vereda	Setor norte da cidade de Uberlândia - MG	Zona Urbana	23,23	VALADÃO et al. 2006

---

\* Em negrito está destacado o nome pelo qual cada fragmento será chamado ao longo do texto.



**Figura 1** - Imagens de satélite dos seis fragmentos de mata estacional semidecidual e seus entornos. Fonte: Google Earth, 2022. (A- Água Fria, B- Glória, C- São José, D- Galheiros, E- Parque do Sabiá, F- Parque Siquierolli).

### **3.2 Coleta de dados:**

As capturas foram realizadas em duas campanhas de campo em cada fragmento, sendo uma na estação chuvosa (novembro a fevereiro) e uma na estação seca (maio a agosto), durante os meses de fevereiro de 2017 a setembro de 2019. Não foram realizadas capturas nos meses de transição das estações (março/abril e setembro/outubro). As aves foram capturadas com redes de neblina (12 metros de comprimento por 3 metros de altura) dispostas ao longo de trilhas em cada fragmento, em número mínimo de 12 e máximo de 25 redes, no período entre 6:30h e 17:00h.

Os indivíduos foram identificados de acordo com Sigrist (2009), por meio de anilhas metálicas cedidas pelo Centro de Pesquisa para a conservação de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio - autorizações 2943 e 3238) e pesados com balanças tipo dinamômetros (Pesola®), com escalas de 30, 60 e 100g. Foi aferido a morfometria (comprimento total) de cada indivíduo capturado. Para as análises de variações na morfometria e biomassa em relação ao tamanho, à localização (rural ou urbano ou peri-urbano) do fragmento e às estações (seca e chuvosa), estabeleceu-se que seria necessário pelo menos cinco indivíduo de cada espécie para cada variável.

### **3.3 Análises estatísticas:**

#### **3.3.1 Estatística descritiva**

Para visualizar os dados e comparar os valores da biomassa (peso) e morfometria corporal (comprimento total) das aves entre os diferentes fragmentos e estações climáticas foram construídos diagramas de caixa (boxplot). Os diagramas de caixa mostram os valores da mediana, máximo, mínimo, primeiro e terceiro quartis, além de possíveis valores extremos (outliers). Os gráficos foram construídos utilizando as funções “geom\_boxplot” e “geom\_jitter” do pacote “ggplot2” no ambiente R versão 4.2.2 (2022-10-31) Copyright (C) 2022 The R Foundation for Statistical Computing.

### 3.3.2 Estatística inferencial

Para as análises estatísticas foram consideradas as espécies com pelo menos cinco indivíduos por tratamento: estação climática (seca ou úmida) e fragmentos (Glória, São José, Água Fria, Galheiro, Parque Siquierolli ou Parque do Sabiá). Dados de indivíduos recapturados foram tratados como medidas independentes, considerando que o mesmo indivíduo pode apresentar diferenças na biomassa e morfometria corporal entre as estações climáticas.

Esperava-se avaliar a significância das diferenças nos valores da biomassa (peso) e morfometria (comprimento total) das aves entre os fragmentos e entre as estações climáticas utilizando ANOVA de dois fatores com interação. Porém, devido ao baixo tamanho da amostra em alguns tratamentos, foram realizadas análises de variância de um fator, sendo cada fator (estação climática ou fragmento) avaliado separadamente. Os resíduos do modelo foram testados quanto aos pressupostos da ANOVA (distribuição normal, avaliada com o teste de Shapiro-Wilk, e homogeneidade de variância, avaliada com o teste de Bartlett). Quando a distribuição dos resíduos não se aproximou da distribuição normal, foi utilizada estatística não-paramétrica (teste de Kruskal-Wallis). Quando encontrada diferença significativa entre fragmentos, foram conduzidos testes *a posteriori* (Bonferroni ou HSD – Diferença Honestamente Significativa). Todas as análises foram realizadas no ambiente R versão 4.2.2 (2022-10-31) Copyright (C) 2022 The R Foundation for Statistical Computing.

## 4 RESULTADOS

Foram coletados 932 indivíduos pertencentes a 90 espécies, das quais, 50 espécies não puderam ser utilizadas nas análises por terem menos de cinco indivíduos no total. Dessas espécies, 27 foram capturadas apenas uma vez (n=1 indivíduo), 10 espécies com n=2 indivíduos, sete espécies com n=3 indivíduos e seis espécies com n=4 indivíduos.

As espécies mais abundantes com coletadas foram *Antilophia galeata* com 125 indivíduos, *Myiothlypis flaveola* com 61 indivíduos, *Leptopogon amaurocephalus* com 54 indivíduos, *Tolmomyias sulphurescens* com 47 indivíduos e, por isso, foram as escolhidas para as análises (Tabela 2 e Tabela 3).

**Tabela 2** - Espécies utilizadas na análise da biomassa e morfometria, guilda alimentar e grau de dependência das espécies em relação ao ambiente florestal.

<b>Espécie</b>	<b>Guilda alimentar</b>	<b>Grau de dependência do ambiente</b>
<i>Antilophia galeata</i>	Frugívoro	Dependente
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Insetívoro	Dependente
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Insetívoro	Dependente
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Insetívoro	Dependente

**Tabela 3** - Média e desvio padrão da biomassa (peso) e morfometria (comprimento total) das aves segundo a estação do ano por fragmento. (n) Número de indivíduos analisados por espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Medida</b>	<b>Localidade</b>	<b>Estação</b>	
			<b>Seca</b>	<b>Úmida</b>
			<b>Média + desvio-padrão (n)</b>	<b>Média + desvio-padrão (n)</b>
<i>Antilophia galeata</i>	Biomassa	Galheiro	20,75 + 1,48 (10)	20,67 + 2,08 (3)
		Glória	21,11 + 1,27 (47)	20,14 + 1,14 (18)
		Parque do Sabiá	20,71 + 1,25 (12)	20,75 + 1,85 (8)
		São José	20,39 + 1,81 (23)	20,00 + 0 (1)
		Água Fria	-	-
	Siqueirolli	-	-	
	Morfometria	Galheiro	15,95 + 0,86 (10)	15,67 + 1,16 (3)
		Glória	16 + 0,65 (47)	16,12 + 0,61 (18)
		Parque do Sabiá	15,83 + 0,61 (12)	15,62 + 0,69 (8)
		São José	15,74 + 0,44 (23)	16 + 0 (1)
Água Fria		-	-	
Siqueirolli	-	-		
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Biomassa	Galheiro	13,5 + 1,13 (12)	13,7 + 1,53 (3)
		Glória	13,5 + 0,86 (3)	-
		Parque do Sabiá	13,5 + 0,35 (5)	14 + 1,1 (6)
		São José	13,3 + 0,97 (5)	14 + 0 (1)
		Água Fria	13,4 + 0,93 (12)	13,7 + 1,38 (7)
	Siqueirolli	13,2 + 0,93 (6)	-	
	Morfometria	Galheiro	14 + 0,39 (12)	13,3 + 0,57 (3)
		Glória	15,5 + 0,5 (3)	-
		Parque do Sabiá	14,3 + 0,57 (5)	14,8 + 0,40 (6)
		São José	14,6 + 0,65 (5)	14 + 0 (1)



		Água Fria	14,4 + 0,82 (12)	14,4 + 0,47 (7)
		Siqueirolli	14,5 + 0,63 (6)	-
<hr/>				
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Biomassa	Galheiro	12 + 0 (1)	13 + 1,63 (4)
		Glória	11,6 + 0,48 (4)	13,8 + 0,76 (3)
		Parque do Sabiá	11,4 + 1,14 (5)	11,3 + 0,75 (7)
		São José	11,3 + 0,84 (5)	14 + 0 (1)
		Água Fria	11,3 + 0,94 (13)	11 + 0 (1)
		Siqueirolli	11,2 + 1,15 (5)	10,7 + 1,2 (5)
	Morfometria	Galheiro	14 + 0 (1)	13,4 + 0,94 (4)
		Glória	13,1 + 0,25 (4)	13,7 + 0,28 (3)
		Parque do Sabiá	13,4 + 0,89 (5)	12,9 + 0,45 (7)
		São José	14 + 0,61 (5)	16 + 0 (1)
		Água Fria	13,5 + 0,87 (13)	13 + 0 (1)
		Siqueirolli	12,9 + 0,65 (5)	13,3 + 0,44 (5)
<hr/>				
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Biomassa	Galheiro	-	-
		Glória	17 + 0 (3)	-
		Parque do Sabiá	16,8 + 1,21 (6)	17,9 + 2,31 (11)
		São José	16,8 + 0,98 (6)	17 + 0 (1)
		Água Fria	13 + 0 (1)	-
		Siqueirolli	16,6 + 1,1 (9)	16,2 + 2,17 (8)
	Morfometria	Galheiro	-	-
		Glória	15 + 0 (3)	-
		Parque do Sabiá	14,6 + 1,02 (6)	15,3 + 0,46 (11)
		São José	14,8 + 0,41 (6)	15 + 0 (1)
		Água Fria	15 + 0 (1)	-
		Siqueirolli	14,5 + 0,55 (9)	14,6 + 0,49 (8)

#### 4.1 *Antilophia galeata*

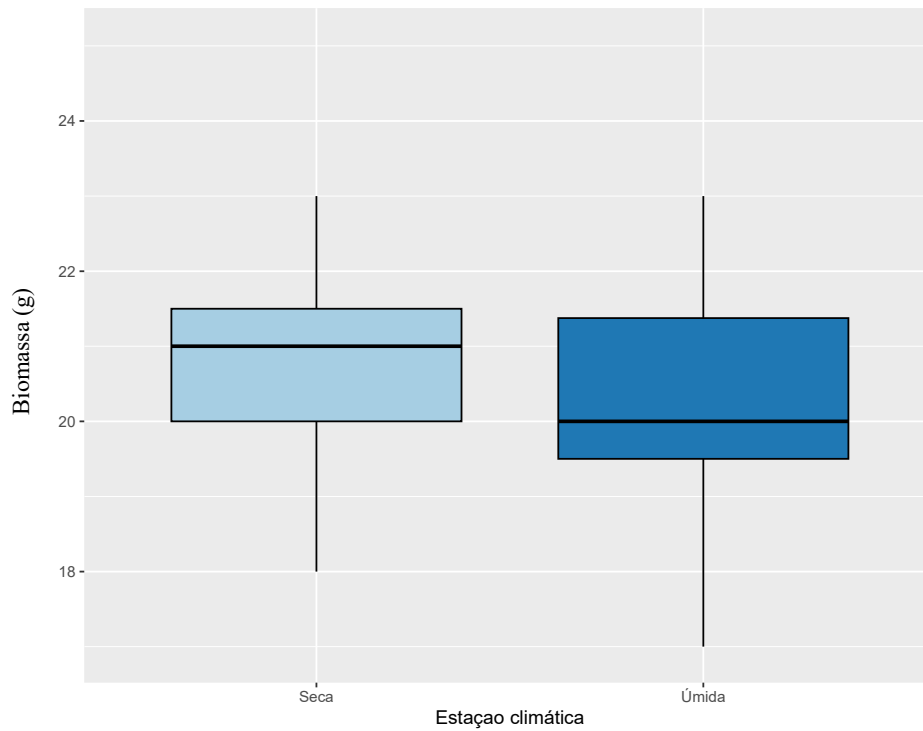
Para *Antilophia galeata* (Figura 2) foram obtidos 122 valores. Considerando o número das anilhas, 93 indivíduos foram capturados uma única vez, 13 foram capturados duas vezes e um foi capturado três vezes. Não houve coleta dessa espécie em Água Fria e no Parque Siqueirolli. Do total de 122 valores, 65 foram obtidos no Glória, 24 no São José, 20 no Parque do Sabiá e 13 em Galheiro. Ainda, 92 desses foram obtidos na estação seca e 30 na estação

úmida. Durante a estação úmida apenas um indivíduo foi coletado no fragmento São José e três indivíduos foram coletados em Galheiro.



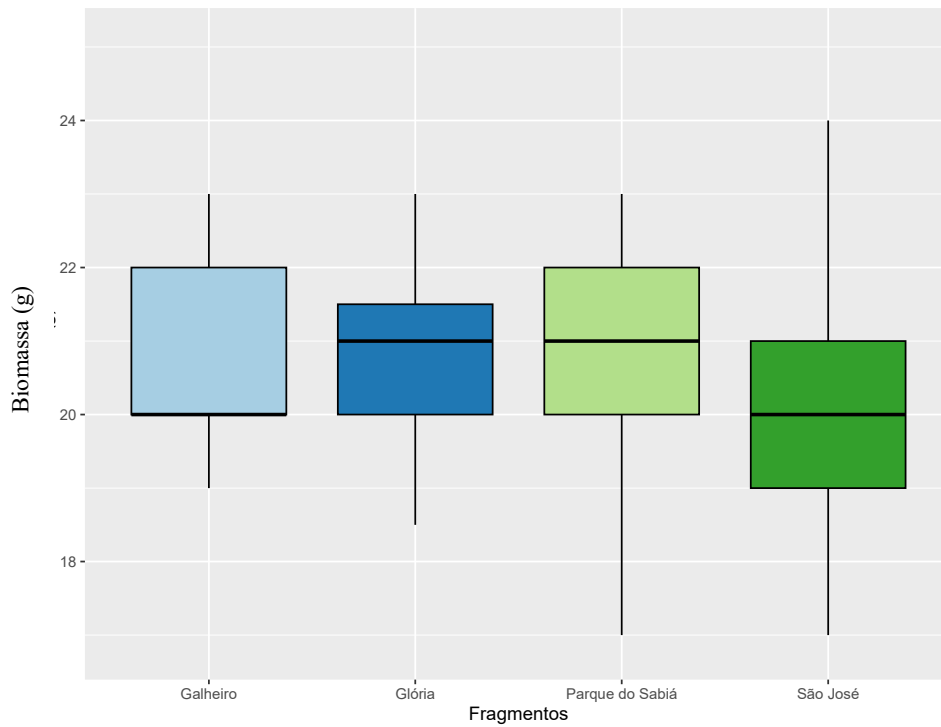
**Figura 2** - Indivíduo macho de *Antilophia galeata*. Foto: SALLES, 2009.

Para os dados da biomassa por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal não foi atendido ( $W = 0,97346$ ,  $p = 0,01642$ ). Sendo assim, a comparação foi feita utilizando estatística não paramétrica. Para *Antilophia galeata* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na biomassa dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 2,5696$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,1089$ ) (Figura 3).



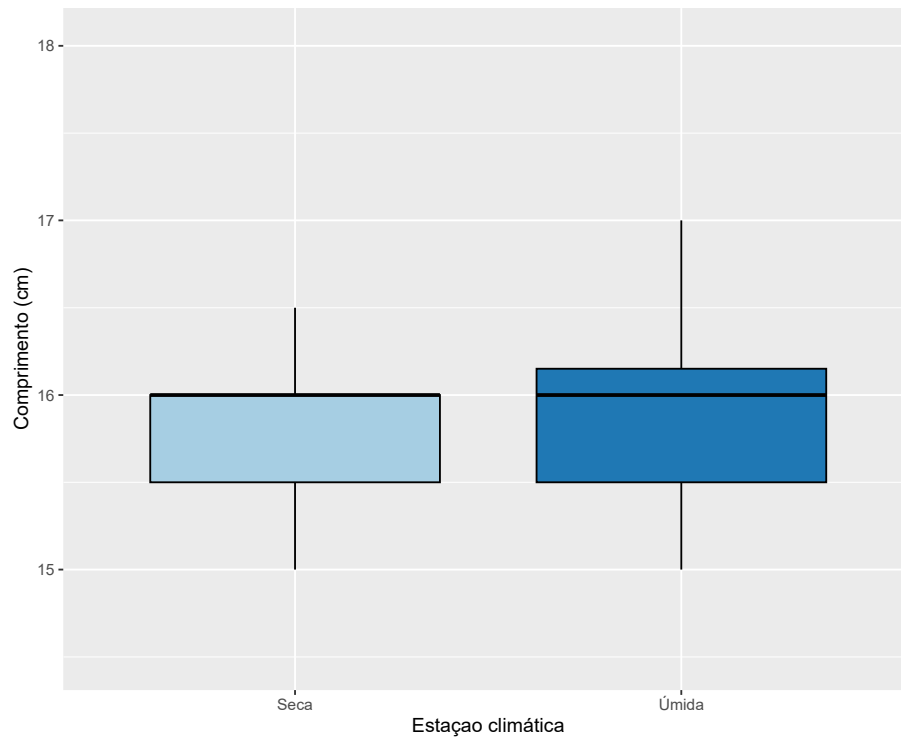
**Figura 3** - Boxplot da variável biomassa para *Antilophia galeata* em cada estação climática.

Para os dados da biomassa por fragmento, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk não foi significativo ( $W = 0,97936$ ,  $p = 0,0582$ ), assim como o de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 3,5006$ , grau de liberdade = 3,  $p = 0,3207$ ). Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Antilophia galeata* não foi detectada diferença significativa entre os fragmentos na biomassa dos indivíduos ( $F_{3; 118} = 0,593$ ,  $p = 0,621$ ) (Figura 4).



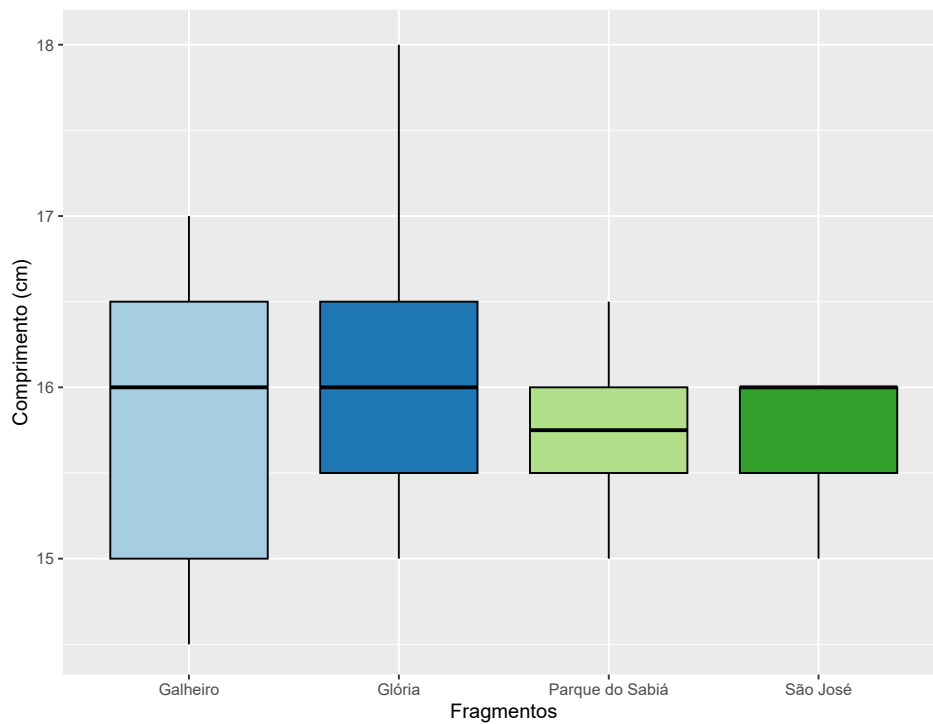
**Figura 4** - Boxplot da variável biomassa para *Antilophia galeata* em cada fragmento.

Para os dados de morfometria por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal não foi atendido ( $W = 0,93566$ ,  $p < 0,001$ ). Sendo assim, a comparação foi feita usando estatística não paramétrica. Para *Antilophia galeata* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na morfometria dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 0,022$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,8821$ ) (Figura 5).



**Figura 5:** Boxplot da variável comprimento para *Antilophia galeata* em cada estação climática.

Para os dados de morfometria por fragmento, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal não foi atendido ( $W = 0,97223$ ,  $p = 0,01269$ ). Sendo assim, a comparação foi feita utilizando estatística não-paramétrica. Para *Antilophia galeata* não foi detectada diferença significativa entre os fragmentos na morfometria dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 5,3804$ , grau de liberdade = 3,  $p = 0,146$ ) (Figura 6).



**Figura 6:** Boxplot da variável comprimento para *Antilophia galeata* em cada fragmento.

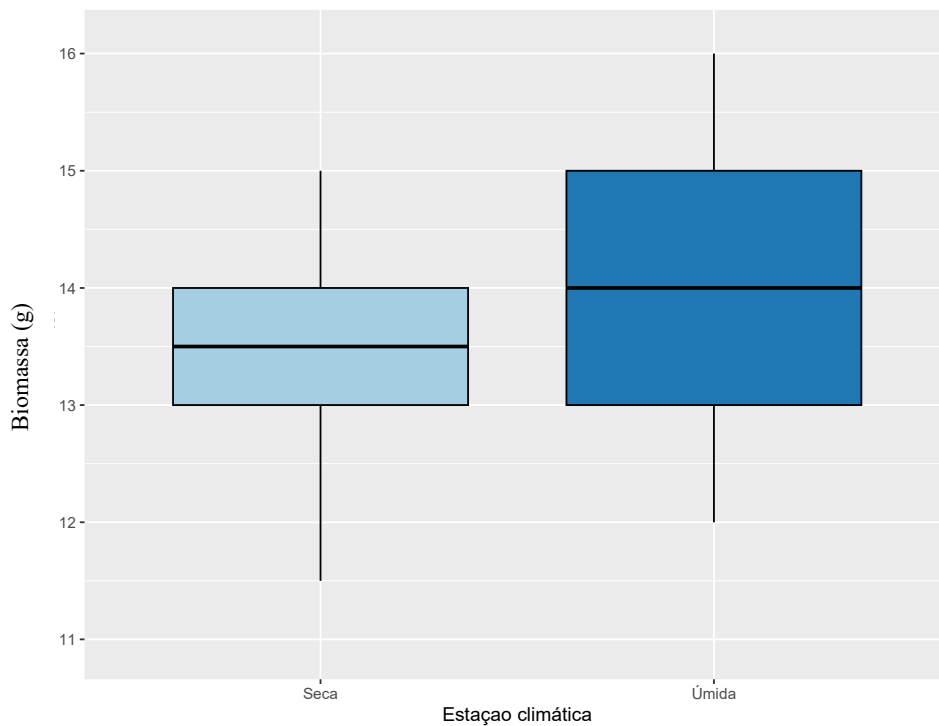
#### 4.2 *Myiothlypis flaveola*

Para *Myiothlypis flaveola* (Figura 7) foram obtidos 60 valores. Considerando o número das anilhas, 41 indivíduos foram capturados uma única vez, oito foram capturados duas vezes e um foi capturado três vezes. Do total de 60 valores, 19 foram obtidos em Água Fria, 15 em Galheiro, 11 no Parque do Sabiá, seis no Parque Siquierolli, seis no fragmento São José e três no fragmento Glória. Ainda, 43 desses foram obtidos na estação seca e 17 na estação úmida. Durante a estação úmida, apenas um indivíduo foi coletado no fragmento São José e nenhum no Parque Siquierolli.



**Figura 7** - Indivíduo de *Myiothlypis flaveola*. Foto: SOUZA, 2015.

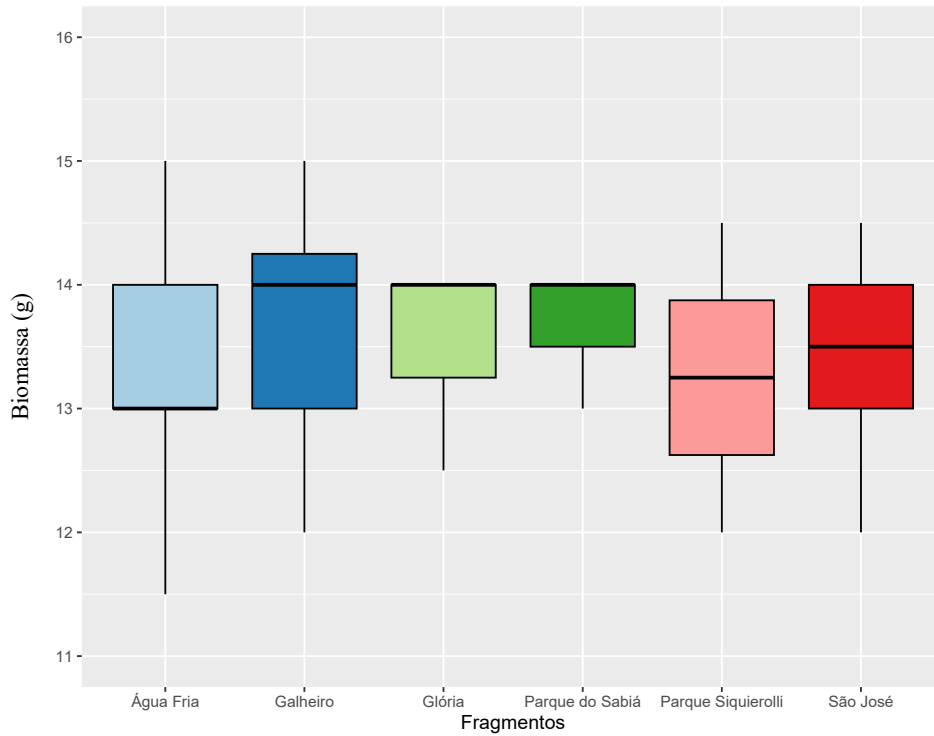
Para os dados da biomassa por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal ( $W = 0,96974$ ,  $p = 0,1418$ ) e de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 1,823$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,177$ ) foram atendidos. Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Myiothlypis flaveola* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na biomassa dos indivíduos ( $F_{1; 58} = 2,166$ ,  $p = 0,146$ ) (Figura 8).



**Figura 8:** Boxplot da variável biomassa para *Myiothlypis flaveola* em cada estação climática.

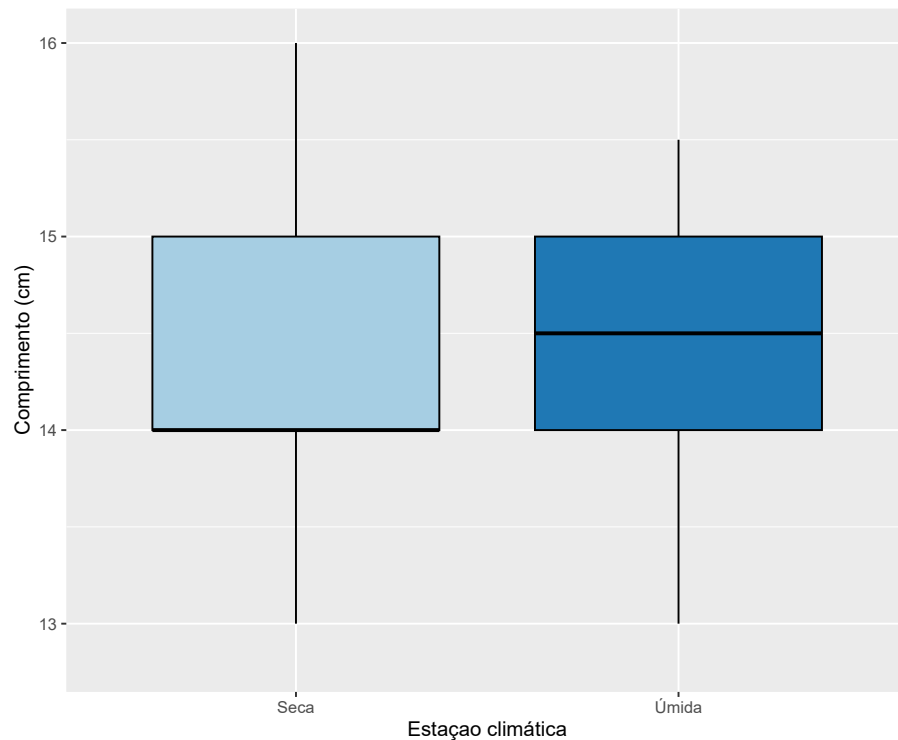
Para os dados da biomassa por fragmento, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk não foi significativo ( $W = 0,9854$ ,  $p = 0,6908$ ), assim como o de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 1,4241$ , grau de liberdade = 5,  $p = 0,9217$ ), indicando que os pressupostos da ANOVA foram obedecidos. Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Myiothlypis flaveola* não foi detectada diferença significativa entre os fragmentos na biomassa dos indivíduos ( $F_{5; 54} = 0,228$ ,  $p = 0,949$ ) (Figura 9).





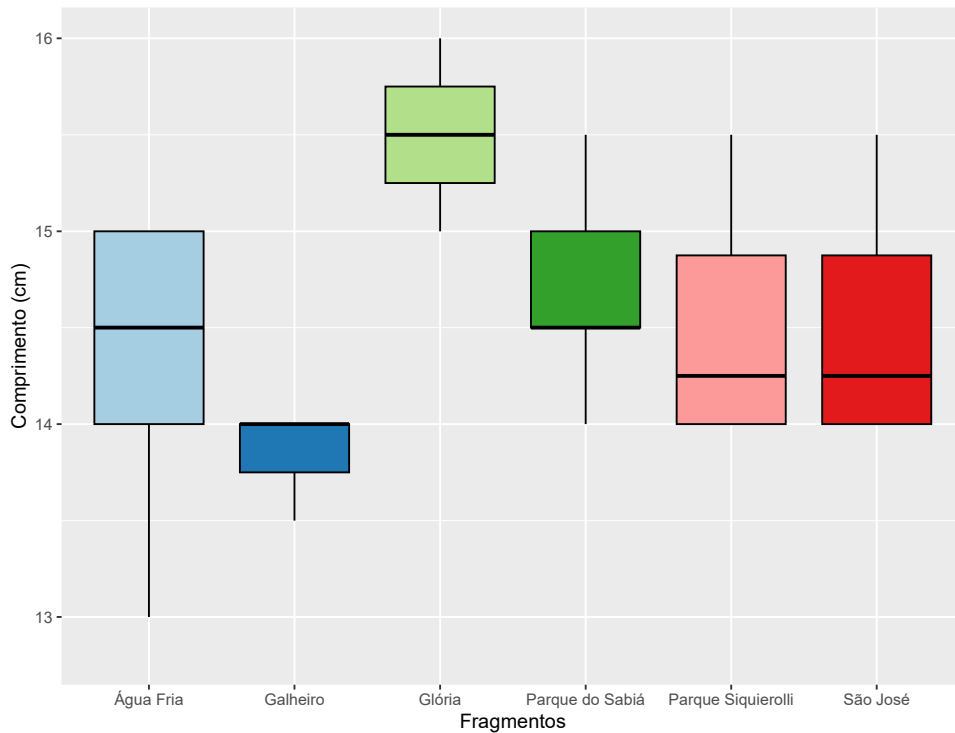
**Figura 9:** Boxplot da variável biomassa para *Myiothlypis flaveola* em cada fragmento.

Para os dados de morfometria por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal não foi obedecido ( $W = 0,94185$ ,  $p < 0,001$ ). Sendo assim, a comparação foi feita utilizando estatística não paramétrica. Para *Myiothlypis flaveola* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na morfometria dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 0,0235$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,8782$ ) (Figura 10).



**Figura 10:** Boxplot da variável comprimento para *Myiothlypis flaveola* em cada estação climática.

Para os dados de morfometria por fragmento, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk não foi significativo ( $W = 0,96593$ ,  $p = 0,09201$ ), assim como o teste de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 1,9624$ , grau de liberdade = 5,  $p = 0,8543$ ), indicando que os pressupostos da ANOVA foram atendidos. Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Myiothlypis flaveola* houve diferença significativa entre os fragmentos na morfometria dos indivíduos ( $F_{5; 54} = 4,271$ ,  $p = 0,0024$ ), sendo que maiores valores foram encontrados no Glória, que diferiu significativamente de Galheiro (teste a posteriori de Bonferroni) (Figura 11). Entretanto, esse resultado deve ser interpretado com ressalvas, pois a amostra nesse fragmento foi de apenas três indivíduos.



**Figura 11:** Boxplot da variável comprimento para *Myiothlypis flaveola* em cada fragmento.

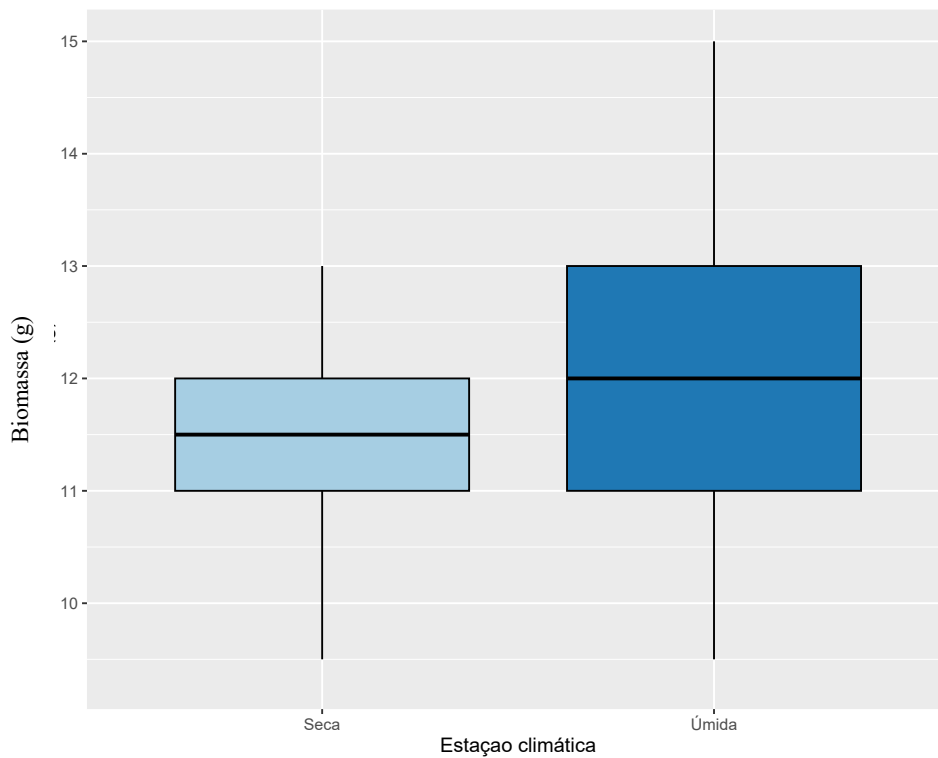
### 4.3 *Leptopogon amaurocephalus*

Para *Leptopogon amaurocephalus* (Figura 12) foram obtidos 54 valores. Considerando o número das anilhas, 37 indivíduos foram capturados uma única vez, sete foram capturados duas vezes e um foi capturado três vezes. Do total de 54 valores, 14 foram obtidos em Água Fria, 12 no Parque do Sabiá, 10 no Parque Siquierolli, sete no Glória, seis no São José e cinco em Galheiro. Ainda, 33 desses foram obtidos na estação seca e 21 na estação úmida. Durante a estação úmida, apenas um indivíduo foi coletado nos fragmentos Água Fria e São José e um em Galheiro na estação seca.



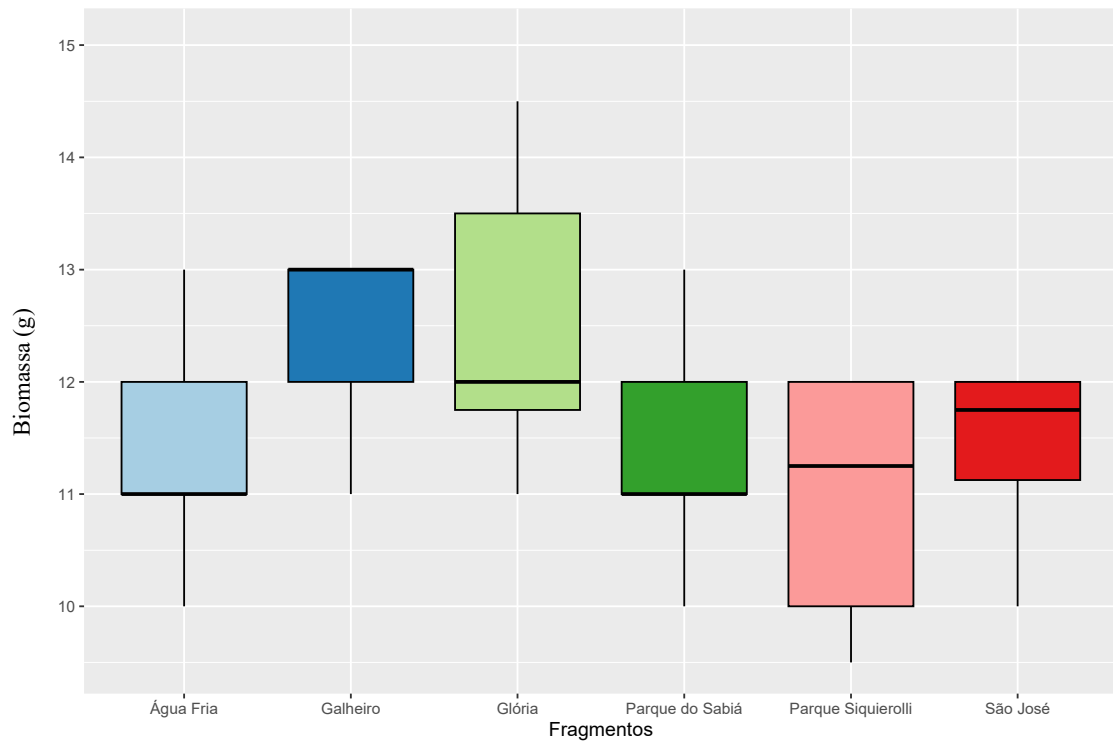
**Figura 12** - Indivíduo de *Leptopogon amaurocephalus*. Foto: PALMA, 2022.

Para os dados da biomassa por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal foi atendido ( $W = 0,97055$ ,  $p = 0,2038$ ), mas não o de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 7,9318$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,005$ ), devido à maior variação da biomassa na estação úmida. Sendo assim, a comparação foi feita usando estatística não paramétrica. Para *Leptopogon amaurocephalus* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na biomassa dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 1,5283$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,2164$ ) (Figura 13).



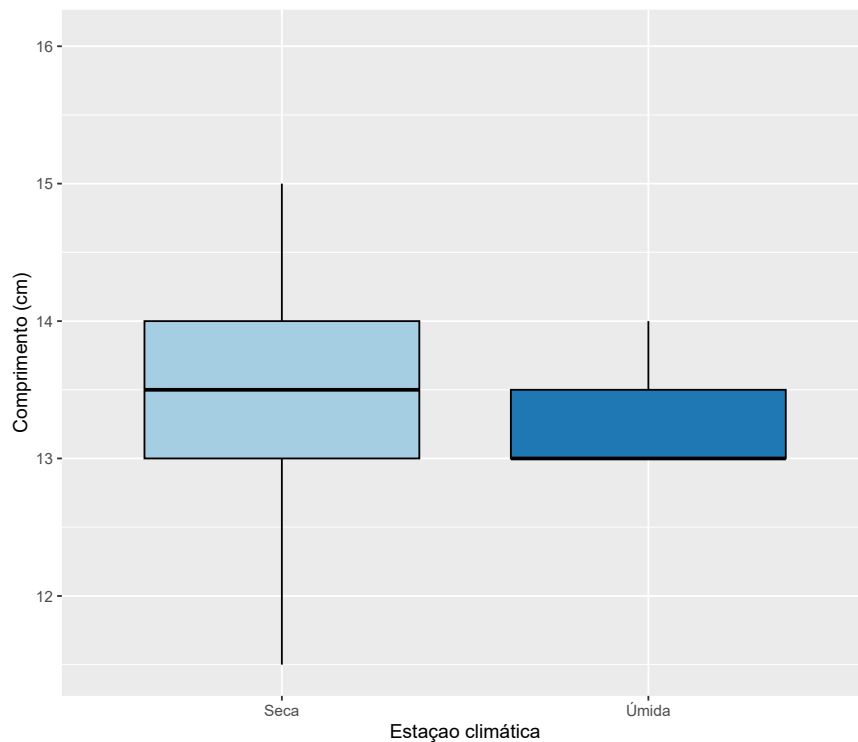
**Figura 13:** Boxplot da variável biomassa para *Leptopogon amaurocephalus* em cada estação.

Para os dados da biomassa por fragmento, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk não foi significativo ( $W = 0,96524$ ,  $p = 0,1183$ ), assim como o de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 3,1985$ , grau de liberdade = 5,  $p = 0,6694$ ), indicando que os pressupostos da ANOVA foram obedecidos. Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Leptopogon amaurocephalus* foi detectada diferença significativa entre os fragmentos na biomassa dos indivíduos ( $F_{5; 48} = 3,311$ ,  $p = 0,012$ ), com menores valores no Parque Siquierolli em relação a Galheiro (teste a posteriori hsd;  $p = 0,04$ ) (figura 14).



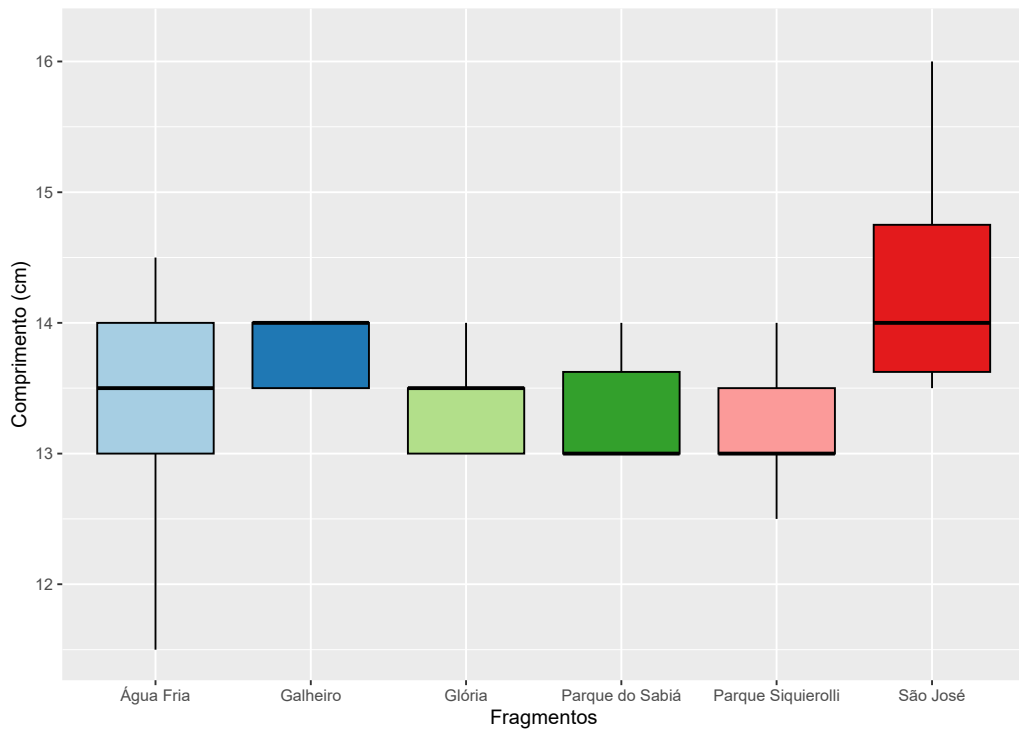
**Figura 14:** Boxplot da variável biomassa para *Leptopogon amaurocephalus* em cada fragmento.

Para os dados de morfometria por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal não foi atendido ( $W = 0,93587$ ,  $p < 0,001$ ). Sendo assim, a comparação foi feita utilizando estatística não paramétrica. Para *Leptopogon amaurocephalus* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na morfometria dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 063718$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,4247$ ) (Figura 15).



**Figura 15:** Boxplot da variável comprimento para *Leptopogon amaurocephalus* em cada estação.

Para os dados de morfometria por fragmento, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk não foi significativo ( $W = 0,97886$ ,  $p = 0,4531$ ), assim como o teste de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 6,2568$ , grau de liberdade = 5,  $p = 0,282$ ), indicando que os pressupostos da ANOVA foram obedecidos. Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Leptopogon amaurocephalus* houve diferença significativa entre os fragmentos na morfometria dos indivíduos ( $F_{5; 48} = 2,616$ ,  $p = 0,0359$ ), sendo que maiores valores foram encontrados no fragmento São José que diferiu significativamente do Parque do Sabiá ( $p = 0,02$ ) e do Parque Siquierolli ( $p = 0,025$ ) (teste a posteriori HSD) (Figura 16). Entretanto, esse resultado deve ser interpretado com ressalvas, pois a amostra nesse fragmento foi de apenas seis indivíduos.



**Figura 16:** Boxplot da variável comprimento para *Leptopogon amaurocephalus* em cada fragmento.

#### 4.4 *Tolmomyias sulphurescens*

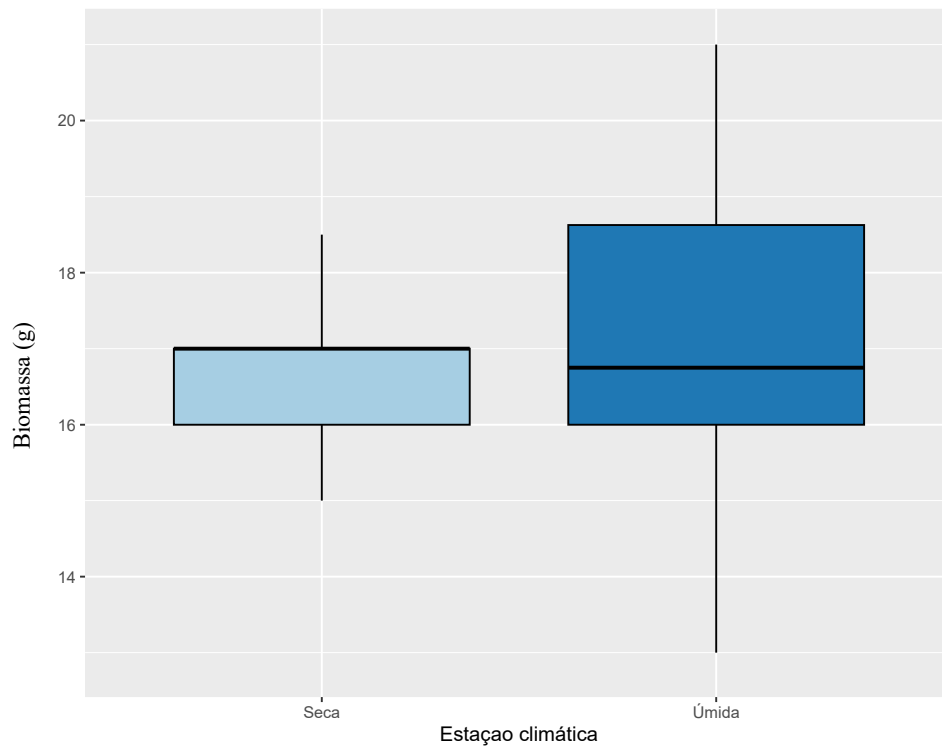
Para *Tolmomyias sulphurescens* (Figura 17) foram obtidos 45 valores, dos quais, considerando o número das anilhas, 33 indivíduos foram capturados uma única vez e seis foram capturados duas vezes (totalizando 12). Do total de 45 valores, 17 foram obtidos no Parque do Sabiá, 17 no Parque Siquierolli, sete no São José, três no Glória e um em Água Fria. Ainda, 25 desses foram obtidos na estação seca e 20 na estação úmida. Como apenas um indivíduo foi coletado nos fragmentos Água Fria e três no Glória, só foi possível avaliar variação entre as estações climáticas.





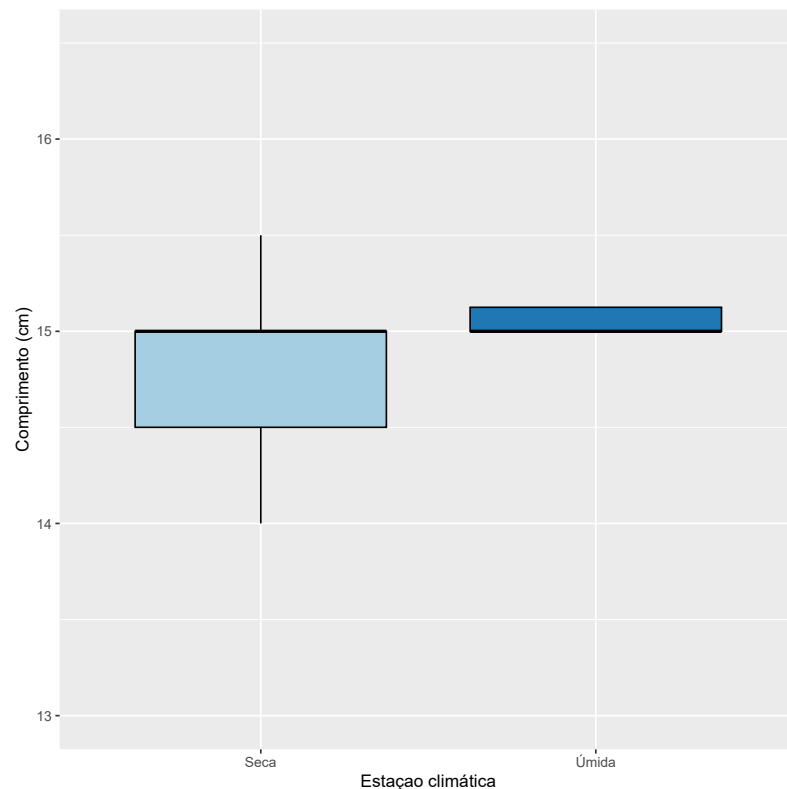
**Figura 17** - Indivíduo de *Tolmomyias sulphurescens*. Foto: SANCHES, 2012.

Para os dados da biomassa por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de distribuição normal foi atendido ( $W = 0,96891$ ,  $p = 0,2644$ ), mas não o de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 7,9384$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,005$ ), devido à maior variação da biomassa na estação úmida. Sendo assim, a comparação foi feita usando estatística não paramétrica. Para *Tolmomyias sulphurescens* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na biomassa dos indivíduos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 0,81422$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,3669$ ) (Figura 18).



**Figura 18:** Boxplot da variável biomassa para *Tolmomyias sulphurescens* em cada estação.

Para os dados de morfometria por estação climática, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk não foi significativo ( $W = 0,95267$ ,  $p = 0,06415$ ), assim como o de homogeneidade de variâncias (Bartlett's  $K^2 = 0,10023$ , grau de liberdade = 1,  $p = 0,7516$ ), indicando que os pressupostos da ANOVA foram atendidos. Sendo assim, a comparação foi feita usando ANOVA de um fator. Para *Tolmomyias sulphurescens* não foi detectada diferença significativa entre as estações climáticas na morfometria dos indivíduos ( $F_{1; 43} = 3,069$ ,  $p = 0,0869$ ) (Figura 19).



**Figura 19:** Boxplot da variável comprimento para *Tolmomyias sulphurescens* em cada estação.

## 5 DISCUSSÃO

De todas as espécies analisadas neste estudo, *Antilophia galeata* e *Tolmomyias sulphurescens* não apresentaram nenhuma alteração na biomassa nem na morfometria quando comparado os dados entre os fragmentos. Diferente de *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola*, que tiveram alterações na morfometria quando comparado entre fragmentos e, apenas *Leptopogon amaurocephalus* apresentou diferenças na biomassa também quando comparado entre os fragmentos. Além disso, nenhuma das espécies diferiu quanto à biomassa e morfometria entre as estações climáticas seca e chuvosa.

Essas espécies são todas dependentes do habitat florestal, e por isso podem se mostrar mais sensíveis às perturbações antrópicas e à fragmentação florestal, por possuírem uma menor flexibilidade na utilização do ambiente (BERNARDO 2017). Ademais, no que diz respeito as guildas alimentares, tanto insetívoros quanto frugívoros mais especializados, são sensíveis a

distúrbios ambientais por possuírem uma dieta mais restrita (ANJOS et al. 2004, SILVA et al. 2014, GAGETTI 2015). No entanto, a maioria das espécies analisadas parece não sofrer as consequências da fragmentação ou sazonalidade nas variáveis analisadas.

No quesito uso do ambiente, *Antilophia galeata* é a espécie, entre as quatro observadas, que apresenta maior abrangência de exploração de nicho espacial, deslocando-se em aproximadamente todo o estrato vertical e horizontal do habitat (SANTOS 2017). Além disso, estudos mostraram que esta, é encontrada tanto em áreas mais conservadas quanto em áreas mais fragmentadas (MARÇAL - JÚNIOR et al. 2009, SILVA; MELO 2011) e, segundo Marini (1992), pode ser encontrada em regiões de borda, o que pode corroborar com os resultados obtidos, uma vez que não houve alterações na biomassa nem na morfometria corporal desta espécie entre os fragmentos estudados.

Quanto a guilda alimentar, embora seja considerada uma frugívora especialista, estudos recentes têm demonstrado que ela inclui invertebrados (ex. artrópodes) na sua dieta (SILVA; MELO 2011, FAVRETTO 2023). Assim, a plasticidade desta espécie quanto à exploração do hábitat e alimentação, a torna uma espécie plástica, que não é afetada nas métricas aqui utilizadas (biomassa e morfometria) em relação à fragmentação de habitat.

Já as outras espécies estudadas são consideradas mais restritivas quanto ao uso do habitat. *Tolmomyias sulphurescens* e *Leptopogon amaurocephalus*, ambas pertencentes da Família Tyrannidae, são espécies que utilizam mais o estrato médio e dossel (WILLIS 1979, GIMENES; ANJOS 2003, WIKIAVES 2023a e b). Porém, *Leptopogon amaurocephalus* é uma espécie que não é encontrada em espaços abertos, se mantendo predominantemente em regiões de vegetação mais densa (WIKIAVES 2023b). O que pode ser um dos motivos pelo qual a biomassa e morfometria desta ave ter se alterado entre os fragmentos, apresentando medianas maiores nos fragmentos localizados nas zonas rurais (Galheiro e Água Fria) e Peri-urbanas (Glória e São José) que nas zonas urbanas (Parque do Sabiá e Parque Siquierolli).

*Myiothlypis flaveola* é uma espécie encontrada predominantemente no estrato inferior e solo dos habitats florestais (GODOY; GABRIEL 2019) e, apesar de ocasionalmente utilizar bordas de florestas (FAVRETTO 2023), também não costuma ser encontrado em áreas mais abertas (GONÇALVES; MELO 2021), podendo então, ser afetado pela fragmentação florestal. Assim, este pode ser um dos motivos desta espécie também ter mostrado alterações em sua morfometria corporal quando comparado entre os fragmentos florestais.

*Tolmomyias sulphurescens*, *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola* são espécies predominantemente insetívoras, porém *Tolmomyias sulphurescens* é a que consegue diversificar mais sua alimentação por incluir milípedes, frutos e seiva, também em épocas de escassez (ATHIÊ; DIAS 2011, FAVRETTO 2023), diferentemente de *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola* que realizam somente a inserção de pequenos frutos em suas dietas (FAVRETTO 2023). Similar à *Antilophia galeata*, uma maior amplitude de nicho alimentar em *Tolmomyias sulphurescens* pode possibilitar uma maior plasticidade para suportar as alterações na estrutura vegetacional bem como na oferta de recursos.

O fato de apenas as aves insetívoras mais especializadas como *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola* terem apresentado diferença no comprimento total e na biomassa entre os fragmentos, pode ser por suas formas de utilização mais restrita do estrato e de técnicas de forrageamento específicas que aparentemente são mais sensíveis as alterações ambientais (SOARES; ANJOS 1999). Além disso, diferenças intrínsecas entre as guildas e entre cada espécie, como restrição nas dietas apresentados em ambas, também podem influenciar na adaptação e sensibilidade (ANCIÃES; MARINI 2000).

No que diz respeito aos fragmentos, a alteração na morfometria (comprimento total) das espécies pode se dar pela estruturação do estrato em que se encontram (dossel e médio para *Leptopogon amaurocephalus* e inferior para *Myiothlypis flaveola*), isto porque as penas da cauda se desgastam conforme a ave se movimenta na vegetação (LENS et al. 1999, ANCIÃES; MARINI 2000, BAESSE 2015). Assim, comprimentos menores podem refletir uma vegetação mais estruturada e mais densa e comprimentos maiores uma vegetação com mais clareiras.

Já a alteração da biomassa que ocorreu para *Leptopogon amaurocephalus* pode ser um reflexo da menor oferta de recursos alimentares em fragmentos menores (PIRATELLI 1999, GIMENES; ANJOS 2003).

## 6 CONCLUSÃO

Das quatro espécies analisadas, em relação às variáveis utilizadas (morfometria e biomassa), a fragmentação florestal não afetou *Antilophia galeata* e, não foi possível avaliar seus efeitos para *Tolmomyias sulphurescens*. Assim, as espécies mais afetadas, dentre as estudadas, foram *Leptopogon amaurocephalus* e *Myiothlypis flaveola*.

As estações seca e chuvosa não tiveram influência significativa na biomassa e morfometria das espécies analisadas.

Em relação as guildas tróficas, os insetívoros especialistas foram os mais afetados pela fragmentação, tanto em relação à estrutura vegetacional e o próprio tamanho do fragmento, uma vez que são aspectos que influenciam a oferta de recurso e o desgaste das penas, quanto em relação a pouca plasticidade em sua alimentação e no forrageamento.

Este estudo sugere que espécies que exploram o alimento em faixas mais estreitas (ex. chão ou dossel) bem como espécies mais especializadas quanto a alimentação (ex. insetívoros especialistas) tendem a ser mais afetadas pelos efeitos da fragmentação de habitat.

Tais resultados evidenciam que a estruturação vegetacional de um fragmento influencia de diversas formas a comunidade de aves (ex. diversidade funcional) e que este é um ponto importante a ser analisado na conservação das espécies. Além disso, análises utilizando as variáveis biomassa (peso) e morfometria (ex. comprimento total) se mostraram eficazes para avaliar se as aves são afetadas pela fragmentação.

No entanto, ressaltamos a importância da realização de estudos com um maior número de amostras com dados de biomassa e morfometria para avaliar de forma mais ampla, além de entender melhor os efeitos da fragmentação nas aves.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERG, J.; JANSSON, G.; SWENSON, J. E.; ANGELSTAM, P. The effect of matrix on the occurrence of hazel grou (*Bonasa bonasia*) in isolated habitat fragments. **Oecologia** 103:265–269, 1995.

ALVARES C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22(6): 711–728, 2013.

ANCIÃES, M.; MARINI, M. Â. Fluctuating asymmetry as indicator of fragmentation effects on birds from Brazilian Tropical forests. **Jour. of Appli. Ecol.** 37: 1013-1028, 2000.

ANDERSON, J.; ROWCLIFFLE, J. M.; COWLISHAW, G. Does the matrix matter? A forest primate in a complex agricultural landscape. **Biological Conservation** 135: 212– 222, 2007.

ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A Review. **Oikos** 71(3): 355–66, 1994.

ANJOS, L.; ZANETTE, L.; LOPES, E. Effects of fragmentation on the birds guildes of Brazilian Atlantic Forest in the North Paraná, southern Brazil. **Ornitologia Neotropical** 15: 137-144, 2004.

ATHIÊ, S.; DIAS, M.M. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) na região centro-leste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoociências** 13: 79- 86, 2011.

BAESSE, C. Q. **Aves como biomonitoras da qualidade ambiental em fragmentos florestais do Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, 2015.

BERNARDO, P. V. S. **A influência das características da matriz em paisagens fragmentadas sobre a comunidade de aves no Cerrado**. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) - Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2017.

BOCK, W. J. Concepts and methods in ecomorphology. **Journal of Biosciences** 19(4): 403-413, 1994.

CARRANO, E. Efeitos da fragmentação e perturbação sobre as aves de remanescentes de floresta ombrófila mista no estado do Paraná. **Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação)** - Universidade Federal do Paraná (UFP), Curitiba, 2013.

CARVALHO, R. L. et al. Interactions between land use, taxonomic group and aspects and levels of diversity in a Brazilian savanna: Implications for the use of bioindicators. **Journal of Applied Ecology** 59: 2642– 2653, 2022.

CASTRO, N. M. F. **Projeto Executivo: Unidade de Conservação Galheiro - estudo de fauna e flora**. (Relatório final - Estudos ambientais). Belo Horizonte, 2, 1995.

DESROCHERS, A. Morphological response of songbirds to 100 years of landscape change in North America. **Ecological Society of America – esa journals** 91: 1577-1582, 2010.

DUNNING, J. B. et al. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. **Oikos** 65(1): 169–75, 1992.

FAVRETTO, M. A. **Aves do Brasil II: Passeriformes**. 2023.

FIEDLER, W. Ecomorphology of the external flight apparatus of Blackcaps (*Sylvia atricapilla*) with different migration behavior. **Annals of the New York Academy of Sciences** 1046: 253–263, 2005.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JUNIOR, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Revista Biotemas** 17(1): 179-202, 2004.

FRANKLIN, A. B.; NOON, B. R.; GEORGE, T. L. What is habitat fragmentation? **Studies in avian biology** 25: 20-29, 2002.

GAGGETTI, B. L. Aves insetívoras e sua relação com taxas de folivoria no Parque Estadual Carlos Botelho, SP. **Dissertação (Mestrado em Conservação da fauna)** – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Sorocaba, 2015.

- GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** 25(2): 391-402, 2003.
- GODOY, F. I.; GABRIEL, V. A. Provável híbrido entre *Myiothlypis flaveola* (Baird, 1865) e *M. leucophrys* (Pelzeln, 1868) (Passeriformes: Parulidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** 14(1): 111-117, 2019.
- GONÇALVES, V. F.; MELO, C. Environmental stress and fluctuating asymmetry in *Antilophia galeata*, *Myiothlypis flaveola* and *Basileuterus culicivorus* in Brazilian savana. **Oecologia Australis** 25(1): 133-141, 2021.
- HERMES, C. et al. Effects of forest fragmentation on the morphological and genetic structure of a dispersal-limited, endangered bird species. **Nature Conservation** 39–58, 2016.
- HOTT, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; GRIFFITH, J. J. Análise fractal aplicada à fragmentação florestal no município de Viçosa – MG. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8., 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos [...]** Florianópolis: INP, 5831-5838, 2007.
- KIM, E. et al. Forest fragmentation and its impacts: a review. **Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology** 15(2): 149–62, 2012.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade** 1(1): 147-155, 2005.
- KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Económica**. México, 479p., 1948.
- LENS, L.; VAN DONGEN, S. Fluctuating and directional asymmetry in natural bird populations exposed to different levels of habitat disturbance, as revealed by mixture analysis. **Ecology Letters** 3: 516–522, 2000.
- LENS, L.; VAN DONGEN, S.; WILDER, C. M.; BROOKS, T. M.; MATTHYSEN, E. Fluctuating asymmetry increases with habitat disturbance in seven bird species of a fragmented afro-tropical forest. **Proc. R. Soc. London**. 266: 1241-1246, 1999.
- LIMA, B. C.; FRANCISCO C. N.; BOHRER, C. B. A. Deslizamentos e fragmentação florestal na região serrana do estado do Rio de Janeiro. **Ciência Florestal** 27(04): 1283-1295, 2017.
- LIMA, N. R. **Assembleia de aves em fragmentos florestais em uma grande metrópole tropical: os efeitos da estrutura de paisagem dependem da afinidade de habitats das espécies**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Programa de Pós- Graduação em Zoologia - Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, 2020.
- LOPES, S. F. **Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG**. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2010.



- MAIA, M. R. **Variação intra e interespecífica na escolha de microambientes e sua relevância para a manutenção do balanço hídrico em anuros**. Dissertação (Mestre em Fisiologia Geral) - Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2014.
- MARINI, M. A. Foraging behavior and diet of the Helmeted Manakin. **Condor** 94: 151-158, 1992.
- MARÇAL JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A. G.; ALTEFF, E. F.; JÚNIOR-SILVA, E.; MELO, C. Levantamento da avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). **Biosc. Journal** 25(6): 149-164, 2009.
- MCINTYRE, S.; HOBBS, R. A framework for conceptualizing human effects on landscapes and its relevance to management and research models. **Conservation Biology** 13(6): 1282–1292, 1999.
- PALMA, L. R. [WA4741314, *Leptopogon amaurocephalus* Tschudi, 1846]. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**, 2022.
- PERFECTO I.; VANDERMEER J. Quality of agroecological matrix in a tropical montane landscape: ants in coffee plantations in southern Mexico. **Conservation Biology** 16: 174–182, 2002.
- PIRATELLI, A. J. **Comunidades de aves de sub-bosque na região Leste de Mato Grosso de Sul**. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1999.
- POZZA, D. D.; PIRES, J. S. R. Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo state. **Brazilian Journal of Biology** 63(2): 307-319, 2003.
- RENJIFO, L. M. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. **Ecological Applications** 11:14–31, 2001.
- RODEWALD, A.; YAHNER, R. Avian nesting success in forested landscapes: influence of landscape composition, stand and nest-patch microhabitat, and biotic interactions. **Auk** 118: 1018-1028, 2001.
- SALLES, O. C. [WA305912, *Antilophia galeata* (Lichtenstein, 1823)]. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**, 2009.
- SANCHES, D. [WA623070, *Tolmomyias sulphurescens* (Spix, 1825)]. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**, 2012.
- SANTOS, J. F. **Alterações no uso de habitat por aves de subosque em paisagens fragmentadas**. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2016.
- SANTOS, Y. R. **Estratificação vertical de *Antilophia galeata* (Passeriformes: Pipridae) em relação à disponibilidade de alimento**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, 2017.

SERRANO, I. L. O anilhamento como ferramenta para estudo de aves migratórias, In: De La Balze, V. M.; Blanco, D. E. (eds). **Primer taller para la conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Cono Sur. Wetlands International**. Buenos Aires, Argentina. 2008. cap. 12, Pp: 1-6.

SILVA, A. M; MELO, C. Frugivory and seed dispersal by the Helmeted Manakin (*Antilophia galeata*) in forests of Brazilian Cerrado. **Ornitologia Neotropical** 22: 69-77, 2011.

SILVA, D. S.; RIBEIRO, M. V.; SOARES, F. H. Medium and large-sized mammals of a private protected wetland in the Cerrado-Amazon biological corridor, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 83: 1678-4375, 2023.

SILVA, F. C.; SILVA, G. G.; CHAGAS, M. O.; JUNG, D. M. H. Composição da comunidade de aves em área urbana no sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** 9(2): 78- 90, 2014.

SILVA, M. I. **A quantidade de mata como principal influência em bandos mistos de aves de Mata Atlântica fragmentada**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Diadema, 2015.

SIGRIST, T. **Guia de campo Avis do Brasilis – Avifauna Brasileira: Pranchas e mapas**. São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 491 p.

SILVA, T. L. **Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica, Piraiá, RJ**. Dissertação (Mestre em Biologia Animal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, 2018.

SOARES, E. S; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical** 10: 61-68, 1999.

SOUZA, C. H. [WA1860483, *Myiothlypis flaveola* Baird, 1865]. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**, 2015.

TEMPLE, S. A.; WIENS, J. A. Bird populations and environmental changes: Can birds be bio-indicators? **Am. Birds** 43: 260–270, 1989.

VALADÃO, R. M.; FRANCHIN, A. G; JÚNIOR, M. O. A avifauna no Parque Municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Revista Biotemas** 19(1): 77-87, 2006.

VETTER, D.; HANSBAUER, M. M.; VÉGVÁRI, Z.; STORCH, I. Predictors of forest fragmentation sensitivity in neotropical vertebrates: a quantitative review. **Ecography** 34: 1-8, 2011.

VOGEL, H. F.; ZAWADZKI, C. H.; METRI, R. Florestas Ripárias: importância e principais ameaças. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia** 4(1), 2009.

WIENS, J. A. et al. Ecological mechanisms and landscape ecology. **Oikos** 66(3): 369–80, 1993.

WIKIAVES. [bico-chato-de-orelha-preta (*Tolmomyias sulphurescens*)]. **Wikiaves, a Enciclopédia das Aves do Brasil**, 2023a.

WIKIAVES. [cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*)]. **Wikiaves, a Enciclopédia das Aves do Brasil**, 2023b.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Pap. Avul. Zool.** 33:1-25, 1979.