

Avifauna do Jardim Botânico de Piracicaba (Área I - Santa Rita), São Paulo, e sua importância na restauração e conservação da Floresta Estacional Semidecidual

Avifauna of the Piracicaba Botanical Garden (Santa Rita, Area I), São Paulo and its importance in the restoration and conservation of the Semideciduous Seasonal Forest

Maria Eliana Carvalho Navega-Gonçalves^I  | Vosmarline Graziela Rocha Lima^{II} | Valdir Felipe Paulete^{III}

^IPesquisadora autônoma. Piracicaba, São Paulo, Brasil

^{II}Secretaria de Educação. Rio das Pedras, São Paulo, Brasil

^{III}Estação Ecológica Barreiro Rico. Fundação Florestal de São Paulo. Anhembi, São Paulo, Brasil

Resumo: Este estudo teve como objetivo realizar o levantamento da avifauna do Jardim Botânico de Piracicaba (Área I - Santa Rita), São Paulo, e coletar dados que demonstram o uso de recursos locais pelas aves. O trabalho foi realizado entre os anos de 2020 a 2023. Foram identificadas 131 espécies, distribuídas em 18 ordens e 41 famílias, sendo duas espécies endêmicas da Mata Atlântica. Ao menos 39 espécies de aves registradas podem contribuir para a restauração e a conservação da Floresta Estacional Semidecidual, devido ao potencial para dispersão de sementes e polinização, ou ambas, segundo referências bibliográficas. A área, sujeita a fortes pressões antrópicas, requer medidas de proteção e manejo de seus espaços. O monitoramento continuado da avifauna pode ser uma ferramenta importante nesse processo.

Palavras-chave: Aves de áreas úmidas. Cuidado parental. Guildas tróficas. Nidificação.

Abstract: This study aimed to survey the avifauna of the Piracicaba Botanical Garden (Santa Rita - Area I), São Paulo and to collect data that demonstrates the use of site resources by birds. The survey was conducted between 2020 to 2023 and 131 species were identified, distributed in 18 orders and 41 families, 2 of which are endemic species of the Atlantic Forest. At least 39 bird of the recorded bird species can contribute to the restoration and conservation of the Semideciduous Seasonal Forest, due to their potential for seed dispersal, pollination or both, according to bibliographic references. The area, which is subject to significant anthropic pressures, requires protection and management measures of its spaces and continuous monitoring of avifauna can be an important tool in this process.

Keywords: Wetland birds. Parental care. Trophic guilds. Nesting.

Navega-Gonçalves, M. E. C., Lima, V. G. R., & Paulete, V. F. (2025). Avifauna do Jardim Botânico de Piracicaba (Área I - Santa Rita), São Paulo, e sua importância na restauração e conservação da Floresta Estacional Semidecidual. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 20(2), e2025-0990. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v20i2.0990>

Autora para correspondência: Maria Eliana Carvalho Navega-Gonçalves. Rua Manoel da Silva Garcia, 59, Campestre. Piracicaba, SP, Brasil. CEP 13401-724 (eliana.navega@gmail.com).

Recebido em 14/06/2024

Aprovado em 02/12/2024

Responsabilidade editorial: Leonardo de Sousa Miranda



INTRODUÇÃO

Aves que habitam áreas urbanas são atraídas pela disponibilidade de alimentos, locais e materiais para nidificação, abrigo e proteção contra a predação. O fator que mais favorece a ocorrência desses recursos é a cobertura vegetal. Assim, a presença de áreas verdes no entorno ou em meio à malha urbana representa um potencial atrativo para a avifauna, como tem sido demonstrado em vários estudos (J. Scherer et al., 2010; Fontana et al., 2011; Alexandrino et al., 2013; Rodrigues et al., 2018; Barbosa et al., 2019; D'Angelo & Sazima, 2019; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021; Lima & Navega-Gonçalves, 2022).

A diversidade avifaunística do município de Piracicaba, São Paulo, está diretamente relacionada à presença e às características da vegetação remanescente, além das áreas úmidas existentes, como o rio Piracicaba, e dos demais cursos d'água e lagoas que oferecem recursos variados, necessários à sobrevivência das aves (Negri et al., 2009; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021; Lima & Navega-Gonçalves, 2022). A riqueza de aves estimada para o município é de 387 espécies, segundo dados disponibilizados na plataforma cidadã WikiAves até o mês de maio de 2024 (Wikiaves, 2024a), o que equivale a 47,7% das espécies registradas para o estado de São Paulo (811 espécies) (WikiAves, 2024b).

Dentre as áreas verdes urbanas, destacam-se os jardins botânicos, que são locais com predomínio de vegetação arbórea destinados ao cultivo, à manutenção e à conservação de espécies vegetais, nos quais é permitida a visitação pública com o intuito de aproximar as pessoas da flora (Queiroz et al., 2011; Souza et al., 2019). Assim, a criação do Jardim Botânico de Piracicaba (JBP) tem a finalidade de conservar a biodiversidade da flora regional, constituída especialmente pela Floresta Estacional Semidecidual, a qual compõe o bioma Mata Atlântica (Prefeitura do Município de Piracicaba, 2018).

As aves, reconhecidas como importantes agentes polinizadores e dispersores de sementes, são essenciais

quando o objetivo é a conservação e/ou a recuperação de uma área de floresta, uma vez que a interação fauna-flora é um dos processos que mantém a dinâmica de um ecossistema (Reis & Kageyama, 2003; E. Machado et al., 2006; C. Machado & Rocca, 2010; Pizo & Galetti, 2010; Silva et al., 2010).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo principal realizar o levantamento da avifauna do JBP, Área I - Santa Rita, que se encontra em fase de implementação, bem como coletar dados que demonstrem o uso do local pelas aves na obtenção de recursos e algumas das interações que estabelecem. De posse dessas informações, buscamos responder à seguinte pergunta: quais espécies de aves presentes no local poderiam contribuir para a restauração e a conservação da Floresta Estacional Semidecidual?

MATERIAL E MÉTODOS

JARDIM BOTÂNICO DE PIRACICABA

O JBP, São Paulo, foi criado através do Decreto nº 17.377, de 26 de janeiro de 2018, e está atualmente vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, anteriormente denominada Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente de Piracicaba (SIMAP). Além do principal objetivo, que é a conservação da Floresta Estacional Semidecidual, outros, descritos no artigo 5º do decreto, dizem respeito à proteção da fauna silvestre local e aos interesses sociais, como a garantia de espaços para pesquisa, educação ambiental, cultura, lazer e turismo ecológico, atendendo à Resolução CONAMA nº 339/2003 (Prefeitura do Município de Piracicaba, 2018; CONAMA, 2003).

Três áreas preexistentes e com características e finalidades distintas foram estabelecidas para compor o JBP, para cumprir os objetivos propostos no Decreto nº 17.377; são elas: (1) Santa Rita, (2) Engenho Central e (3) Parque Natural de Santa Terezinha (Piracicaba, s.d.).

A área Santa Rita foi priorizada para o desenvolvimento das atividades de jardim botânico. Trata-se de uma Área de Preservação Permanente (APP) e que inclui, em suas adjacências, o viveiro municipal, que produz mudas para a arborização urbana e projetos de restauração ecológica. As outras duas áreas serão implantadas futuramente (Piracicaba, s.d.).

ÁREA DE ESTUDO

O levantamento da avifauna foi realizado na área situada ao redor da lagoa do Santa Rita, a qual se refere ao 'Sistema de Lazer 41 e Área de Proteção Permanente I' (22° 45' 24" S, 47° 35' 09" W), no bairro Santa Rita, com 226.351 m² (IPPLAP, 2017), incluindo o Viveiro Municipal de Mudas de Piracicaba. A lagoa, que ocupa mais de 1/3 da área, é um reservatório de água artificial, decorrente do represamento de um curso d'água perene (Juliana G. Gragnani, comunicação pessoal, 25 set. 2024). Tem aproximadamente 82 mil m² e cerca de 1.200 m de perímetro, medidos pelo *software* Google Earth (2024). Para efeito deste estudo, o local foi denominado 'Área I - Santa Rita' (Figura 1).



Figura 1. Jardim Botânico de Piracicaba, São Paulo, Área I - Santa Rita. A delimitação em amarelo refere-se ao Sistema de Lazer 41 e Área de Proteção Permanente I, conforme consta no memorial descritivo (IPPLAP, 2017). Fonte: modificado de Google Earth (2024).

Figure 1. Piracicaba Botanical Garden, SP, Santa Rita - Area I. The yellow delimitation refers to Leisure System 41 and Permanent Protection Area I, as stated in the descriptive memorial (IPPLAP, 2017). Source: modified from Google Earth (2024).

O local, cujo acesso esteve aberto durante toda a realização do trabalho, é frequentado principalmente por moradores do bairro e do entorno, que utilizam o espaço para caminhadas, prática de esportes, pescarias e outras atividades de lazer e cultura. Uma sede administrativa já foi construída e possui 100 m², contendo recepção, sala administrativa, copa e sanitários.

O levantamento das espécies vegetais da área já foi realizado, bem como a definição de estratégias com relação ao plantio de espécies nativas da Floresta Estacional Semidecidual e a remoção de determinadas espécies exóticas e/ou que possam causar riscos de queda e provocar acidentes (Souza et al., 2019).

COLETA DE DADOS

No mês de outubro de 2020, foi feito um reconhecimento da área a ser amostrada quando a sede administrativa estava sendo construída. O levantamento sistematizado (inventário) da avifauna foi realizado entre os meses de novembro de 2020 e março de 2023. Na primeira etapa do trabalho (novembro de 2020 a dezembro de 2021), as visitas ao local ocorreram semanalmente e, na segunda etapa (fevereiro de 2022 a março de 2023), mensalmente, preferencialmente no período da manhã (entre 7 h e 12 h), mas foram realizadas também observações no período da tarde (entre 16 h e 18 h) e apenas uma observação noturna (entre 18 h e 20 h). O esforço amostral diário foi de cerca de duas horas a cada visita ao local, totalizando 142 horas.

A coleta de dados foi realizada em percursos feitos no interior da mata e próximos à margem da lagoa, em toda a área delimitada no mapa (Figura 1) e, por vezes, percorrendo as ruas ao redor da área. As aves foram avistadas com ou sem o uso de binóculo (Zenith 8x30), fotografadas sempre que possível (Câmera Nikon digital 60x), e algumas tiveram suas vocalizações gravadas. A identificação, quando necessária, foi feita através de guias ornitológicos (Develey & Endrigo, 2011; Sigris, 2014) e através das plataformas digitais WikiAves (s.d.) e

eBird (s.d.), que disponibilizam imagens e registros sonoros. Posteriormente, foram agrupadas taxonomicamente e nomeadas cientificamente segundo a lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (Pacheco et al., 2021).

Observações *ad libitum* (Altman, 1974) relacionadas ao comportamento de nidificação, entre outras referentes ao cuidado parental, foram registradas, quando possível, durante o inventário avifaunístico.

Posteriormente, foram feitas visitas ocasionais (até o final de 2023) e incluídos registros fortuitos, disponibilizados por alguns observadores de aves de Piracicaba, a fim de compor a riqueza total e de confirmar algumas espécies. Deste modo, foram considerados registros do entorno imediato, desde que distando até 500 m (aproximado) do perímetro da área de estudo, tendo em vista que as adjacências são compostas por paisagem urbana e as espécies encontradas em tais ambientes, em geral, apresentam grande potencial de deslocamento, podendo utilizar a área de estudo. Ainda, espécies que apenas sobrevoaram o local, no momento da amostragem, foram consideradas na riqueza, devido à utilização do espaço aéreo.

Foram indicadas as guildas tróficas conforme constam nos estudos realizados por Alexandrino et al. (2013, 2017); para algumas espécies que não constam da listagem dos autores citados, foram utilizadas informações disponibilizadas nas plataformas cidadãos eBird (s.d.) e WikiAves (s.d.). Também foram indicadas as aves de áreas úmidas (cf. Accordi, 2010), as espécies endêmicas ao bioma (cf. Vale et al., 2018), as espécies exóticas (cf. Sigrist, 2014) e as espécies migratórias (cf. Somenzari et al., 2018, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas, na Área I - Santa Rita, do JBP, 131 espécies de aves, pertencentes a 18 ordens e 41 famílias (Tabela 1), com predomínio das famílias Traupidae e Tyrannidae, com 16 e 15 espécies, respectivamente, corroborando resultados de outros estudos realizados em áreas urbanas no município (Alexandrino et al., 2013; Navega-Gonçalves

& Lima, 2020; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021) e em demais levantamentos de aves em ambientes urbanos de diferentes biomas do país. Essas famílias incluem espécies que denotam grande capacidade de adaptação a ambientes modificados, com alto grau de influência antrópica, mas que oferecem recursos para a sobrevivência dos indivíduos (Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021).

Dois espécies são endêmicas da Mata Atlântica: *Aramides saracura* e *Tachyphonus coronatus* (Vale et al., 2018). A primeira é encontrada em áreas alagadas, mas também ocupa trechos de mata desprovidos de água ou áreas abertas próximas usadas para alimentação (Sick, 1997; Taylor & Bonan, 2020; Wikiaves, 2024c). A segunda ocorre em áreas semiabertas, nas matas do Sul e Sudeste do Brasil (Hilty, 2020). Duas espécies são exóticas – *Passer domesticus* e *Estrilda astrild* (Sigrist, 2014) –, comumente encontradas em áreas urbanizadas.

Trinta e uma espécies (31) são aves de áreas úmidas, atraídas pela presença da lagoa no local (Tabela 1), das quais 28 foram indicadas por Accordi (2010). Incluímos *Bubulcus ibis*, *Syrigma sibilatrix* e *Cranioleuca vulpina* como espécies de áreas úmidas, com base em observações pessoais e em outras fontes. *Bubulcus ibis* e *S. sibilatrix* são aves que podem habitar áreas alagadas em busca de alimento ou locais para nidificar (Reitor, 2020; Telfair II, 2023), embora não seja um requisito necessário; assim como *C. vulpina*, cujo ninho é construído sobre a vegetação próxima às áreas alagadas (Sigrist, 2014; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021; Remsen Jr. & Kirwan, 2020).

Sabe-se que as aves de áreas úmidas são dependentes de áreas alagadas para obtenção de alimento, construção de ninhos, repouso ou pernoite (Accordi, 2010), entretanto há uma gradação no uso e na dependência desse tipo de ambiente por parte das aves, de maneira que populações de algumas espécies fazem uso desses espaços de forma oportuna, sendo atraídas pela disponibilidade local de alimento (peixes, anfíbios, moluscos, insetos entre outros) e/ou pela presença da vegetação ribeirinha, que oferece abrigo e sítio para nidificação.

Tabela 1. Lista de espécies de aves (cf. Pacheco et al., 2021) observadas na Área I - Santa Rita e entorno, no Jardim Botânico de Piracicaba (Piracicaba, São Paulo). Legendas: espécies de área úmida (AU); guilda trófica (GT) – CAR = carnívora, FRU = frugívora, GRA = granívora, INS = insetívora, NEC = nectarívora, PIS = piscívora, PIS/INS = piscívora/insetívora e ONI = onívora –; espécies potencialmente dispersoras de sementes (DS), segundo Silva et al. (2010), Athiê e Dias (2012), Athiê (2014) e D'Angelo (2021); espécies polinizadoras efetivas e potenciais (Po), segundo Buzato et al. (2012) e D'Angelo (2021): ¹ = espécies observadas sobrevoando; ² = espécies endêmicas da Mata Atlântica; ³ = espécies exóticas; ⁴ = espécies migratórias. (Continua)

Table 1. List of bird species (cf. Pacheco et al., 2021) observed in Santa Rita - Area I and its surroundings, Piracicaba Botanical Garden (Piracicaba, São Paulo). Wetland species (AU). Trophic guild (GT): CAR = carnivorous, FRU = frugivorous, GRA = granivorous, INS = insectivorous, NEC = nectarivorous, PIS = piscivorous, PIS/INS = piscivorous/insectivorous and ONI = onivorous. Potential seed dispersing species (DS), according to Silva et al. (2010), Athiê and Dias (2012), Athiê (2014) and D'Angelo (2021). Effective and potential pollinator species (Po), according to Buzato et al. (2012) and D'Angelo (2021). ¹ = Species observed flying over; ² = Species endemic to the Atlantic Forest; ³ = Exotic species; ⁴ = Migratory species. (Continue)

Táxon	Nome científico	Nome vernáculo	AU	GT	DS	Po
ANSERIFORMES						
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758) ¹	Marreca-cabocla	X	ONI		
	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	X	ONI		
	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Marreca-ananá	X	ONI		
PODICIPEDIFORMES						
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	Mergulhão-caçador	X	PIS/INS		
COLUMBIFORMES						
Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pomba-asa-branca		ONI		X
	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu		ONI		
	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante		GRA		
	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa		GRA		
	<i>Columbina squamata</i> (Lesson, 1831)	Rolinha-fogo-apagou		GRA		
CUCULIFORMES						
Cuculidae	<i>Gura gura</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco		INS		
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto		ONI		
	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato		INS		
NYCTIBIIFORMES						
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	Urutau		INS		
APODIFORMES						
Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907 ⁴	Andorinhão-do-temporal		INS		
	<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853) ¹	Andorinhão-do-buriti		INS		
Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado		NEC		X
	<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817) ⁴	Beija-flor-de-veste-preta		NEC		X
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho		NEC		X
	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura		NEC		X
	<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul		NEC		X
GRUIFORMES						
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	Carão	X	CAR		
Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	X	INS		



Tabela 1 | Table 1.

(Continua) | (Continue)

Táxon	Nome científico	Nome vernáculo	AU	GT	DS	Po
Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) ²	Saracura-do-mato	X	ONI		
	<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	Galinha-d'água	X	ONI		
CHARADRIIFORMES						
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	X	ONI		
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	X	ONI		
SULIFORMES						
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	Biguatinga	X	PIS		
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	Biguá	X	PIS		
PELECANIFORMES						
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Socó-dorminhoco	X	PIS		
	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	X	PIS		
	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	X	INS		
	<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	Garça-moura	X	PIS		
	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	Garça-branca-grande	X	PIS		
	<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira	X	INS		
	<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	X	PIS		
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	Coró-coró	X	ONI		
	<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	X	ONI		
	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783) ¹	Curicaca		ONI		
CATHARTIFORMES						
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-preto		ONI		
ACCIPITRIFORMES						
Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	Gaviãozinho		CAR		
	<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira		CAR		
	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro	X	CAR		
	<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788) ⁴	Sovi		INS		
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó		CAR		
STRIGIFORMES						
Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato		INS		
	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira		CAR		
	<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	Coruja-orelhuda		CAR		
CORACIIFORMES						
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	X	PIS		
	<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	X	PIS		
	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequeno	X	PIS		
PICIFORMES						
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Stadius Muller, 1776	Tucanuçu		FRU		



Tabela 1 | Table 1.

(Continua) | (Continue)

Táxon	Nome científico	Nome vernáculo	AU	GT	DS	Po
Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	Picapauzinho-barrado		INS		
	<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	Picapauzinho-escamoso		INS		
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco		INS		X
	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-pequeno		INS		
	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca		INS		
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado		INS		X
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo		INS		
FALCONIFORMES						
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará		ONI		
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro		ONI		
	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiriquiri		CAR		
	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	Falcão-de-coleira		CAR		
PSITTACIFORMES						
Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo		FRU		X
	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim		FRU		
	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão		ONI	X	X
PASSERIFORMES						
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus dollatus</i> (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada		INS		X
	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	Choró-boi		INS		
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado		INS		
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro		INS		
	<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	Arredio-do-rio	X	INS		
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	X	INS		
	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-teneném		INS		
	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	Petrim		INS		
Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo		INS		
	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio		INS		
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha		ONI		
	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela		INS	X	X
	<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868 ⁴	Guaracava-grande		INS	X	X
	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817) ⁴	Alegrinho		INS		
	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira		INS		X
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766) ⁴	Bem-te-vi		ONI	X	X
	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro		INS		
	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776) ⁴	Bem-te-vi-rajado		INS	X	



Tabela 1 | Table 1.

(Continua) | (Continue)

Táxon	Nome científico	Nome vernáculo	AU	GT	DS	Po
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei		ONI	X	
	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho		INS	X	
	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819 ⁴	Suiriri		INS	X	
	<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802 ⁴	Tesourinha		INS		
	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818) ⁴	Peitica		INS	X	
	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	X	INS		
	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783) ⁴	Príncipe		INS		
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari		INS		
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo		ONI	X	X
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa		INS		
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817) ⁴	Andorinha-serradora	X	INS		
	<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766) ⁴	Andorinha-do-campo		INS		
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789) ⁴	Andorinha-grande		INS		
	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	X	INS		
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra-de-casa		INS		
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco		INS	X	X
	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850 ⁴	Sabiá-poca		FRU	X	X
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo		INS	X	X
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758) ³	Bico-de-lacre		GRA		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758) ³	Pardal		ONI		
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo		GRA		
	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim		FRU	X	X
	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro		FRU		X
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo		GRA		
	<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	Tico-tico-de-bico-amarelo		GRA		
	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico		GRA	X	
Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	Encontro		INS		X
	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim		INS		X
	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	X	GRA		
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra		INS		
	<i>Setophaga pitaiyumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita		INS		
	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	Canário-do-mato		INS		
Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto		INS	X	X
	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811) ⁴	Saí-andorinha		FRU	X	
	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica		NEC	X	X
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu		GRA		



Tabela 1 | Table 1.

Táxon	Nome científico	Nome vernáculo	(Conclusão)		(Conclusion)	
			AU	GT	DS	Po
Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) ²	Tiê-preto		ONI	X	X
	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha		FRU	X	X
	<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758) ⁴	Bigodinho		GRA		
	<i>Sporophila caeruleascens</i> (Vieillot, 1823) ⁴	Coleirinho		GRA		
	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário		INS		
	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho		FRU		X
	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra		GRA		
	<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	Tipio		GRA		
	<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	Cardeal-do-nordeste		GRA		X
	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento		ONI	X	X
	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro		ONI	X	X
	<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela		FRU	X	X
	Total de 131 espécies			31		23

A lagoa é o elemento principal que compõe a paisagem do JBP Área I - Santa Rita, devido à sua dimensão, que equivale a mais de 1/3 da área. Embora situada em local urbano, apresenta papel importante para a manutenção e a sobrevivência da avifauna da região, além de conferir ao local beleza cênica, em conjunto com a vegetação (Figura 2). Porém, interferências antrópicas, tais como despejo de lixo e esgoto, linhas de pesca deixadas na margem e dentro do lago, atividades recreativas e esportivas sem critério, podem colocar em risco a vida das aves, principalmente de ninhegos e jovens, que ainda dependem do ninho e dos adultos para o cuidado.

A frequência relativa da riqueza de aves registradas quanto às guildas tróficas está representada na Figura 3.

Houve predomínio de espécies insetívoras (42%) e onívoras (19,1%), resultado esperado em levantamentos de aves de áreas urbanas e periurbanas, tal como verificado em outros estudos realizados na região (Alexandrino et al., 2013; Navega-Gonçalves & Lima, 2020; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021) e em demais áreas amostradas (Franchin & Marçal Júnior, 2004; Franco & Prado, 2012; Favretto, 2015; Düpont et al., 2017; Barbosa et al., 2019).

A maior ocorrência de espécies insetívoras pode ser explicada pela disponibilidade e abundância de insetos durante o ano todo, enquanto as espécies onívoras



Figura 2. Imagem panorâmica de parte da Lagoa do Santa Rita e da vegetação do entorno. Foto: Maria Eliana C. Navega-Gonçalves (2023).

Figure 2. Panoramic image of part of Santa Rita Lagoon and the surrounding vegetation. Photo: Maria Eliana C. Navega-Gonçalves (2023).

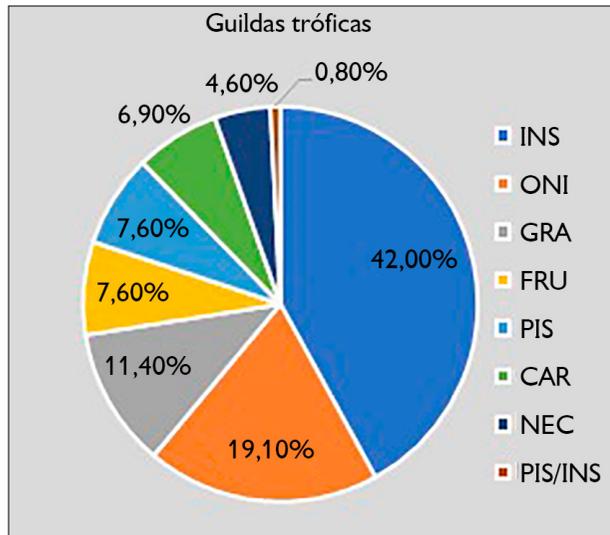


Figura 3. Distribuição da avifauna (131 espécies) da Área I - Santa Rita, Jardim Botânico de Piracicaba, São Paulo, conforme a guilda trófica: INS = insetívora, ONI = onívora, GRA = granívora, FRU = frugívora, PIS = piscívora, CAR = carnívora, NEC = nectarívora, PIS/INS = piscívora/insetívora.

Figure 3. Distribution of the avifauna (131 species) of Santa Rita Area I, Piracicaba Botanical Garden, São Paulo, according to trophic guild: INS = insectivore, ONI = omnivore, GRA = granivore, FRU = frugivore, PIS = piscivore, CAR = carnivore, NEC = nectarivore, PIS/INS = piscivore/insectivore.

seriam beneficiadas pela maior variedade de alimento, sendo favorecidas em matas fragmentadas e cobertas por vegetação secundária e exótica (Willis, 1979; Telino-Júnior et al., 2005; A. Scherer et al., 2005; J. Scherer et al., 2010; Franco & Prado, 2012).

As espécies granívoras (11,4%) são atraídas por extensas áreas cobertas por gramíneas no local que, em época de frutificação, favorece bandos de *Estrilda astrild*, *Spinus magellanicus*, *Chrysomus ruficapillus*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila lineola*, *Sicalis flaveola*, *S. luteola*, *Paroaria dominicana* e *Columbina talpacoti*, que foram observados se alimentando das sementes. A fragmentação da mata e o consequente aumento da área de borda favorecem os granívoros, uma vez que utilizam essas áreas para forrageio (Anjos, 1998). Por outro lado, essas aves podem ser afetadas pelo serviço de controle e corte de gramíneas realizado em áreas urbanas, pois as impede de se desenvolver até a produção das sementes.

Assim, a presença de aves granívoras no local pode variar, ao longo do ano, de acordo com a manutenção das gramíneas.

Poucas espécies (7,6%) predominantemente frugívoras foram observadas neste estudo e o mesmo resultado é encontrado em outras áreas antropizadas amostradas (Franchin & Marçal Júnior, 2004; Alexandrino et al., 2013; Favretto, 2015; Dúpont et al., 2017; Navega-Gonçalves & Lima, 2020; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021). Segundo Willis (1979), o número de aves frugívoras, principalmente de grande porte, tende a diminuir em fragmentos florestais pequenos e degradados, no entanto aquelas que ocupam tais ambientes possuem grande capacidade de se deslocar na busca por alimento entre fragmentos não muito distantes entre si. Desse modo, agem como dispersoras de sementes ao transportá-las para outras áreas, mantendo suas funções ecológicas mesmo nos ambientes urbanos (D'Angelo & Sazima, 2019).

São várias as espécies de aves, no Brasil, que se alimentam de frutos (ainda que não exclusivamente) e que frequentam áreas degradadas, podendo, desse modo, contribuir para a restauração florestal, segundo Silva et al. (2010). Dezoito espécies e um gênero (*Elaenia* spp.) são apontados por esses autores como mais importantes em relação ao consumo de frutos em áreas degradadas do Sul e Sudeste do Brasil, devido ao número de visitas às plantas e à quantidade de frutos removidos, sem maceração. Dessas, 12 espécies identificadas em nosso estudo estão entre aquelas indicadas pelos autores, entre as quais *Zonotrichia capensis*, um pássaro granívoro (Tabela 1).

Em um trabalho mais recente, realizado no Parque Ecológico Prof. Hermógenes Freitas Leitão Filho, na região urbana de Campinas, São Paulo, 17 espécies de aves foram consideradas como potencialmente dispersoras de sementes, com base na categoria de consumo e manuseio do fruto (D'Angelo, 2021). Dezesesseis delas, incluindo seis espécies não listadas por Silva et al. (2010), foram registradas em nosso estudo (Tabela 1).

Outras espécies de aves frugívoras, observadas em nosso estudo, podem ser importantes na dispersão de sementes, como *Ramphocelus carbo*, que é citada por Athiê (2014) como sendo a ave com o maior número de frutos consumidos em uma área de Floresta Estacional Semidecidual no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo, seguida por *Stilpnia cayana* e *Thraupis sayaca*. Em outro estudo, também em área de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Rio Claro, São Paulo, *T. sayaca*, *Dacnis cayana*, *S. cayana* e *R. carbo* foram as espécies que tiveram o maior número de frutos consumidos e de interações com espécies de plantas identificadas como ornitocóricas (Athiê & Dias, 2012). Embora *D. cayana* não tenha sido observada durante as visitas em nosso levantamento, a espécie foi avistada em outras áreas amostradas no município (cf. Alexandrino et al., 2013; Navega-Gonçalves & Trevisan, 2021).

Além das espécies citadas, *Mimus saturninus*, *Nemosia pileata*, *Tersina viridis* e *Coereba flaveola* apresentaram número expressivo de frutos consumidos e visitas às plantas (Athiê & Dias, 2012; Athiê, 2014), portanto foram incluídas neste estudo como tendo potencial para dispersão de sementes, com a ressalva de que estudos sobre frugivoria por aves, no local, seriam importantes para corroborar essa proposição.

A importância dos sabiás (*Turdus* spp.), principalmente *T. leucomelas*, além de *Traupis sayaca*, para a dispersão de sementes também foi destacada (Pizo, 2004, 2007; Athiê, 2014; D'Angelo, 2021). O alto potencial dispersor de sementes dos sabiás deve-se, além do consumo de frutos, à sua abundância e à capacidade de ocupar áreas abertas, promovendo o movimento de sementes entre os diferentes fragmentos florestais que visitam (Gasperin & Pizo, 2009).

Ramphastos toco, *Brotogeris chiriri*, *Forpus xanthopterygius*, *Euphonia violacea* e *Conirostrum speciosum*, embora sejam espécies frugívoras, não foram consideradas nos estudos citados como sendo potencialmente dispersoras de sementes. *Brotogeris chiriri*

e *F. xanthopterygius* são espécies predadoras de sementes, quebrando e macerando o fruto antes de ingeri-lo (Athiê & Dias, 2012; Athiê, 2014). *Ramphastos toco* apresentou baixa contribuição para o número de visitas às plantas e consumo de frutos nas áreas da Mata Atlântica estudadas (Pizo, 2007), embora possa ser importante dispersor de sementes em outras localidades (Pizo & Galetti, 2010). O mesmo pode ocorrer para *E. violacea* e *C. speciosum*, cujos indivíduos não foram observados se alimentando de frutos, ou apresentaram consumo inexpressivo (Athiê & Dias, 2012).

Seis espécies de aves nectarívoras (4,6%) foram identificadas neste estudo (Tabela 1), entre as quais cinco são beija-flores (Trochilidae), aves de maior importância na polinização, uma vez que possuem especializações para forragear néctar (Sick, 1997). *Coereba flaveola* (Traupidae), embora seja apontada como pilhadora de néctar, atua também como polinizadora, uma vez que seu bico fica impregnado de pólen (Sazima & Sazima, 1999; Lima & Navega-Gonçalves, 2022; D'Angelo, 2021).

Além das aves nectarívoras acima mencionadas, outras 26 espécies que constam neste levantamento estão entre as aves listadas por Buzato et al. (2012) e D'Angelo (2021) como sendo visitantes florais em áreas de Floresta Atlântica, e podem atuar como polinizadoras efetivas ou potenciais de várias espécies vegetais (Tabela 1).

Assim, um total de 23 espécies identificadas no presente estudo tem potencial para a dispersão de sementes, enquanto 32 espécies podem atuar como polinizadoras efetivas ou potenciais e, dentre essas, 16 podem desempenhar ambas as funções, considerando-se os referidos estudos (Tabela 1).

Entre as aves identificadas no jardim botânico, algumas foram observadas em praticamente todas as visitas ao longo dos anos, como *Patagioenas picazuro*, *Columbina talpacoti*, *Eupetomena macroura*, *Vanellus chilensi*, *Butorides striata*, *Ardea alba*, *Athene cunicularia*, *Brotogeris chiriri*, *Furnarius rufus*, *Elaenia flavogaster*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Fluvicola nengeta*,

Troglodytes musculus, *Turdus leucomelas*, *Mimus saturninus*, *Molothrus bonariensis*, *Chrysomus ruficapillus* e *Thraupis sayaca*, a maioria das quais foi vista forrageando.

Algumas espécies de aves possuem comportamento migratório, ou seja, realizam movimentos cíclicos e sazonais ligados aos seus sítios de reprodução, podendo ser parcialmente migratórias quando apenas parte de sua população se desloca, enquanto parte permanece residente (Somenzari et al., 2018). Dezoito espécies registradas nesse estudo apresentam *status* migratório, segundo Somenzari et al. (2018, 2022), entre as quais 17 são migrantes parciais e apenas *Chaetura meridionalis* é migratória (Tabela 1). Algumas espécies como *Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus*, arroladas como migrantes parciais pelos autores citados, foram avistadas durante o ano todo, o que sugere que suas populações sejam residentes no local. Outras, como *Pyrocephalus rubinus*, observada apenas no período do outono/inverno, e *Tyrannus savana*, avistada na primavera/verão, são exemplos de espécies que se utilizam da área apenas em determinadas épocas do ano. Assim, estudos que visem conhecer o uso do espaço pelas aves em diferentes épocas do ano, seja para obtenção de alimento,

nidificação, abrigo ou descanso, bem como compreender seus padrões de deslocamento, podem ser aliados no planejamento de conservação da área.

Dezessete espécies foram observadas exibindo cuidado parental, seja construindo ninho, chocando os ovos, alimentando os ninhegos/filhotes ou protegendo-os, o que evidencia o uso da área como *habitat* e demonstra outras interações no ambiente, além da busca por recursos alimentares ou por refúgio. Tais comportamentos e outros eventos estão descritos de forma sucinta na Tabela 2 e os mais relevantes são discutidos abaixo.

O primeiro registro de *Athene cunicularia* foi feito em novembro de 2020, no início do trabalho. Macho e fêmea adultos com quatro filhotes foram avistados nas proximidades do ninho camuflado em uma área gramada do jardim botânico. Desde então, passamos a observá-los, à distância, a cada visita ao local. Sempre que nos aproximávamos da área, um dos adultos permanecia em alerta, próximo ao ninho, e, por vezes, um ou outro filhote se escondia. No entanto, em julho de 2021, um incêndio destruiu toda a área usada como território pelas corujas, expondo o ninho, e apenas dois indivíduos foram observados logo após o incêndio (Figura 4).



Figura 4. A) Corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) próximas ao ninho na área gramada do Jardim Botânico (Área I - Santa Rita); B) área devastada após o incêndio, onde uma das corujas foi avistada (indicada na seta). Fotos: Maria Eliana C. Navega-Gonçalves (2020, 2021).

Figure 4. A) Burrowing owls (*Athene cunicularia*) near their nest in the grassy area of the Piracicaba Botanical Garden (Santa Rita Area I); B) Devastated area after the fire, where one of the owls was spotted (indicated by the arrow). Photos: Maria Eliana C. Navega-Gonçalves (2020, 2021).

Tabela 2. Registros de comportamentos relacionados ao cuidado parental exibidos pelas aves na Área I - Santa Rita, Jardim Botânico de Piracicaba, São Paulo. Legenda: * = refere-se ao primeiro registro obtido.

Table 2. Records of behaviors related to parental care exhibited by birds in Santa Rita Area I, Piracicaba Botanical Garden, SP. * = Refers to the first record obtained.

Espécie	Comportamento registrado	Mês/Ano*
<i>Eupetomena macroura</i>	Adulto alimentando filhote	dez./2020
<i>Gallinula galeata</i>	Adulto cuidando de filhotes/jovens	dez./2022
<i>Athene cunicularia</i>	Adultos (fêmea e macho) junto aos filhotes/jovens ao redor do ninho no gramado ou vigiando a área	nov./2020
<i>Colaptes melanochloros</i>	Adulto (macho) construindo ninho (cavidade em tronco de árvore)	ago./2022
<i>Milvago chimachima</i>	Adultos em sobrevoos, vocalizando e transportando material para o ninho	fev./2023
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Adulto (macho) alimentando o filhote	mar./2021
<i>Cranioleuca vulpina</i>	Ninho (provavelmente abandonado) contendo plástico	dez./2020
<i>Cranioleuca vulpina</i>	Adultos ao redor do ninho construído em arbusto à beira do lago	ago./2022
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Ninho construído em meio à vegetação de borda de lago	nov./2020
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Adulto construindo ninho na vegetação de borda de lago	fev./2021
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ninho construído pendurado em galho de árvore	jan./2021
<i>Elaenia flavogaster</i>	Adulto chocando no ninho apoiado em forquilha de árvore	nov./2020
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Adulto transportando material para a construção de ninho no alto de uma árvore	ago./2022
<i>Myiozetetes similis</i>	Ninho construído em meio a galhos no alto de uma árvore	out./2022
<i>Fluvicola nengeta</i>	Adulto dentro do ninho construído em arbusto na beira do lago e levando alimento para dentro do ninho	fev./2021
<i>Fluvicola nengeta</i>	Adulto nas proximidades de um outro ninho construído em arbusto na beira do lago	mar./2021
<i>Troglodytes musculus</i>	Adulto em cavidade (ninho) feita por <i>Colaptes melanochloros</i> em tronco de árvore	ago./2022
<i>Turdus leucomelas</i>	Ninho construído em forquilha de árvore contendo um ovo e um ninhego. Adulto vigiando o ninho e levando alimento para o ninhego	dez./2020
<i>Turdus leucomelas</i>	Adulto alimentando filhote de <i>Molothrus bonariensis</i>	dez./2020
<i>Turdus leucomelas</i>	Adulto chocando no ninho apoiado entre galhos de árvore	dez./2022
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Adulto (macho) recolhendo e transportando material para o ninho construído em arbusto na beira do lago, onde a fêmea se encontrava	dez./2020
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Adulto (macho) recolhendo material e levando para o ninho em construção, no alto de uma árvore presente no calçamento da avenida principal que dá acesso ao jardim botânico. O ninho continha material plástico (pedaços de saco de lixo preto)	nov./2022
<i>Ramphocelus carbo</i>	Adulto (macho) no ninho no alto de uma árvore	dez./2020
Total: 17 espécies	Total de eventos: 23	





Figura 5. A) *Chrysomus ruficapillus*; B) *Colaptes melanochloros*; C) *Fluvicola nengeta*; D) *Turdus leucomelas*; E) *Cranioleuca vulpina*; F) ninho de *C. vulpina* contendo plástico (indicado nas setas). Fotos: Maria Eliana C. Navega-Gonçalves (2020 a 2022).

Figure 5. A) *Chrysomus ruficapillus*; B) *Colaptes melanochloros*; C) *Fluvicola nengeta*; D) *Turdus leucomelas*; E) *Cranioleuca vulpina*; F) *C. vulpina* nest containing plastic (indicated by arrows). Fotos: Maria Eliana C. Navega-Gonçalves (2020 to 2022).

Algumas espécies foram vistas recolhendo material do ambiente e/ou transportando para o ninho em construção (*Milvago chimachima*, *Certhiaxis cinnamomeus*, *Pitangus sulphuratus* e *Chrysomus ruficapillus*) ou, ainda, realizando a construção do mesmo (*Colaptes melanochloros*). Outras (*Cranioleuca vulpina*, *Elaenia flavogaster*, *Fluvicola nengeta*, *Turdus leucomelas* e *Ramphocelus carbo*) foram observadas chocando os ovos ou protegendo o ninho/ninhego (Figuras 5A-5E). Um ninho de *C. vulpina* continha pedaços de sacola plástica (Figura 5F) e em um ninho em construção por *C. ruficapillus* foram observados pedaços de saco de lixo preto; este último estava localizado no alto de uma árvore à beira do lago e próximo à avenida principal que dá acesso ao jardim botânico. Esse local é comumente frequentado por pescadores e outros visitantes que, muitas vezes, deixam lixo depositado no lugar. O plástico é um dos materiais antropogênicos mais comuns encontrados em ninhos de aves e sua presença tem sido relatada em alguns estudos com aves no Brasil (Cristofoli & Sander, 2007; Cristofoli et al., 2008; Tomaz et al., 2009; A. L. Scherer et al., 2012; Batisteli et al., 2019; Navega-Gonçalves, 2021; Lima & Navega-Gonçalves, 2022).

Em outras áreas do jardim botânico também foi encontrado lixo espalhado, além de vestígios de fogueiras e de acampamentos. Tais situações contribuem para a degradação da área e afetam a sobrevivência das aves e de outros animais silvestres que habitam o local.

Além das estratégias estabelecidas para a área, no que diz respeito ao plantio de espécies nativas das florestas estacionais e outras de interesse da comunidade, o planejamento de ações para o uso dos espaços no JBP – Área I - Santa Rita deve conciliar a conservação das espécies e as atividades de lazer requeridas pela comunidade, além de incluir projetos para educação ambiental (Souza et al., 2019), as quais são uma valiosa ferramenta para a conservação da área, como a observação de aves (*birdwatching*), uma vez que o local demonstra potencial para esse tipo de atividade (Navega-Gonçalves, 2022).

Por fim, o jardim botânico demanda medidas de proteção e manejo de seus espaços, que estão sujeitos a fortes pressões antrópicas. Entre essas medidas está o cercamento da área, com o intuito de coibir os acampamentos, as fogueiras e a entrada de veículos automotores nos espaços internos, além de ações de recolhimento do lixo que tem se acumulado, principalmente, nas margens do lago.

CONCLUSÃO

O JBP Área I - Santa Rita apresenta uma riqueza de aves que equivale a cerca de 34% das espécies registradas para o município, o que denota sua importância como *habitat*, área de refúgio e/ou descanso para a avifauna, atraída pela disponibilidade de recursos para forrageamento e nidificação, em meio à malha urbana. Entre as espécies identificadas, duas são endêmicas da Mata Atlântica e 39 podem contribuir para a restauração e a conservação da Floresta Estacional, objetivo principal da criação do JBP, atuando como dispersoras de sementes, polinizadoras ou ambas. A área, que está sujeita a fortes pressões antrópicas, requer medidas de proteção e manejo de seus espaços, e o monitoramento continuado da avifauna pode ser uma ferramenta importante neste processo, acompanhando a implementação das medidas para o funcionamento desta primeira área (Santa Rita) integrante do JBP.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a J. G. Gragnani e M. Curi, da antiga Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de Piracicaba (SIMAP), a C. Rossin, responsável pelo Viveiro Municipal de Piracicaba, e a E. S. N. Salles, pelo apoio e pela participação nas visitas iniciais para o levantamento da avifauna na área. O trabalho contou também com a colaboração do ornitólogo F. I. Godoy e de outros membros do Grupo de Estudos e Observação de Aves de Piracicaba (GEOP), que forneceram registros de espécies observadas na área. As imagens foram editadas por C. Navega e T. Carvalho. Agradecemos também aos revisores, pelas valiosas contribuições.



REFERÊNCIAS

- Accordi, I. A. (2010). Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. In S. V. Matter, F. C. Straube, I. A. Accordi, V. Q. Piacentini, & J. F. Cândido Jr. (Orgs.), *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento* (pp. 191-216). Technical Books.
- Alexandrino, E. R., Bovo, A. A. A., Luz, D. T. A., Costa, J. C., Betini, G. S., Ferraz, K. M. P. M. B., & Couto, H. T. Z. (2013). Aves do campus "Luiz de Queiroz" (Piracicaba, SP) da Universidade de São Paulo: mais de 10 anos de observações neste ambiente antrópico. *Atualidades Ornitológicas On-line*, (173), 40-52.
- Alexandrino, E. R., Buechley, E. R., Karr, J. R., Ferraz, K. M. P. M. B., Ferraz, S. F. B., Couto, H. T. Z., & Şekerciöğlü, Ç. H. (2017). Bird based Index of Biotic Integrity: assessing the ecological condition of Atlantic Forest patches in human-modified landscape. *Ecological Indicators*, 73, 662-675. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.10.023>
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3-4), 227-267. <https://www.jstor.org/stable/4533591>
- Anjos, L. (1998). Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. *Série Técnica IPEF*, 12(32), 87-94.
- Athiê, S., & Dias, M. M. (2012). Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(1), 84-93. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000100010>
- Athiê, S. (2014). *Composição da avifauna, frugivoria e dispersão de sementes por aves em áreas de floresta estacional semidecidual e cerrado, no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo* [Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional UFSCar. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1843>
- Barbosa, B. C., Maciel, T. T., Manhães, M. A., & Prezoto, F. (2019). Aves do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 20(2), 1-15. <https://doi.org/10.34019/2596-3325.2019.V20.27419>
- Batisteli, A. F., Guilherme-Ferreira, R., & Sarmento, H. (2019). Abundance and prevalence of plastic twine in nests of Neotropical farmland birds. *The Wilson Journal of Ornithology*, 131(1), 201-205. <https://doi.org/10.1676/18-24>
- Buzato, S., Giannini, T. C., Machado, I. C., Sazima, M., & Sazima, I. (2012). Polinizadores vertebrados: uma visão geral para as espécies brasileiras. In V. L. Imperatriz-Fonseca, D. A. L. Canhos, D. A. Alves, & A. M. Saraiva (Orgs.), *Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais* (pp. 119-141). Editora da Universidade de São Paulo. <https://www.livrosabertos.edusp.usp.br/edusp/catalog/book/8>
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (2003). *Resolução nº 339, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre a criação e o funcionamento de jardins botânicos e dá outras providências*. Ministério do Meio Ambiente. <https://jb.ibict.br/handle/1/554>
- Cristofoli, S. I., & Sander, M. (2007). Composição do ninho de corruíra: *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae). *Biodiversidade Pampeana*, 5(2), 6-8. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/biodiversidadepampeana/article/view/2628>
- Cristofoli, S. I., Santos C. R., Garcia, A. S., & Sander, M. (2008). Composição do ninho de Cambacica: *Coereba flaveola* Linnaeus 1758 (Aves: Emberizidae). *Biodiversidade Pampeana*, 6(1), 30-33. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/biodiversidadepampeana/article/view/3840>
- D'Angelo, G. B., & Sazima, I. (2019). *Voando por aí: a história natural das aves em um parque ecológico, na área urbana de Campinas, sudeste do Brasil*. Editora Ponto A.
- D'Angelo, G. B. (2021). *História natural das relações alimentares de aves com plantas em um parque urbano no Sudeste do Brasil* [Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas]. <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalle/1257620>
- Develey, P. F., & Endrigo, E. (2011). *Guia de campo: aves da grande São Paulo* (2ª ed.). Aves & Fotos Editora.
- Düpont, A., Mohr, A. R., & Alcayaga, E. A. L. (2017). Avifauna do campus da Universidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. *Caderno de Pesquisa*, 29(1), 9-18. <http://dx.doi.org/10.17058/cp.v29i1.11153>
- eBird. (s.d.). *eBird – Observações de aves por ciência cidadã*. <https://ebird.org/home>
- Favretto, M. A. (2015). Comparação entre a avifauna de três remanescentes florestais urbanos e um parque natural no sul do Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 185, 33-39.
- Fontana, C. S., Burger, M. I., & Magnusson, W. E. (2011). Bird diversity in a subtropical south-american city: effects of noise levels, arborisation and human population density. *Urban Ecosystem*, 14, 341-360. <https://doi.org/10.1007/s11252-011-0156-9>
- Franchin, A. G., & Marçal Júnior, O. (2004). A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, 17(1), 179-202. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/23276>
- Franco, A. N., & Prado, A. D. (2012). Levantamento preliminar da avifauna do campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins. *Atualidades Ornitológicas*, 166, 39-44.

- Gasperin, G., & Pizo, M. A. (2009). Frugivory and habitat use by thrushes (*Turdus* spp.) in a suburban area in south Brazil. *Urban Ecosyst*, 12(4), 425-436. <https://doi.org/10.1007/s11252-009-0090-2>
- Google Earth. (2024). <https://earth.google.com/web/>
- Hilty, S. (2020). Ruby-crowned tanager (*Tachyphonus coronatus*), versão 1.0. In J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, & E. Juana (Eds.), *Birds of the World*. The Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.ructan1.01>
- Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba (IPPLAP). (2017, dez. 12). *Memorial descritivo. Delimitação da área de implantação do Jardim Botânico de Piracicaba (Sistema de Lazer 41 e Área de Proteção Permanente I - Loteamento Santa Rita)*. IPPLAP.
- Lima, V. G., & Navega-Gonçalves, M. E. C. (2022). Registros sobre o uso de recursos pela avifauna no campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba, SP, Brasil. *Natureza Online*, 20(1), 11-26. <https://www.naturezaonline.com.br/revista/article/view/10>
- Machado, E. L. M., Gonzaga, A. P. D., Macedo, R. L. G., Venturin, N., & Gomes, J. E. (2006). Importância da avifauna em programas de recuperação de áreas degradadas. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 4(7), 1-19. http://www.faeef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/wykcPrb08ARS5_2013-4-25-17-36-9.pdf
- Machado, C. G., & Rocca, M. A. (2010). Protocolos para estudo de polinização por aves. In S. V. Matter, F. C. Straube, I. A. Accordi, V. Q. Piacentini, & J. F. Cândido Jr. (Orgs.), *Omitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento* (pp. 473-489). Technical Books.
- Navega-Gonçalves, M. E. C., & Lima, V. G. (2020). Avifauna do campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo e uso do habitat. *Atualidades Ornitológicas*, 215, 33-46.
- Navega-Gonçalves, M. E. C. (2021). Notas sobre a nidificação da galinha-d'água, *Gallinula galeata* (Lichtenstein, 1818) (Gruiformes, Rallidae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 16(1), 145-155. <https://doi.org/10.46357/bcnaturalis.v16i1.442>
- Navega-Gonçalves, M. E. C., & Trevisan, L. C. (2021). Avifauna do Parque da Rua do Porto, Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Bioterra*, 21(2), 33-51. <https://pt.slideshare.net/revistabioterra/artigo-bioterra-v21n205>
- Navega-Gonçalves, M. E. C. (2022). A avifauna do Parque da Rua do Porto e seu potencial para o turismo de observação de aves (*birdwatching*). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 15(3), 434-455. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2022.v15.13530>
- Negri, D., Desmots, F., & Longo, L. (2009). *Nosso rio, nossas aves: as margens do Piracicaba*. Editora Senac.
- Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Cohn-Haft, M., Maurício, G. N., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S., Lees, A. C., Figueiredo, L. F. A., Carrano, E., Guedes, R. C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F., & Piacentini, V. Q. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee (2^a ed.). *Ornithology Research*, 29(2), 94-105. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>
- Piracicaba. Prefeitura do Município de Piracicaba (s.d.). *Jardim Botânico – Educação Ambiental*. <https://piracicaba.sp.gov.br/servicos/jardim-botanico-educacao-ambiental/>
- Pizo, M. A. (2004). Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape in southeast Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 15(Suppl.), 117–126.
- Pizo, M. A. (2007). Frugivory by birds in degraded areas of Brazil. In A. J. Dennis, E. W. Schupp, R. J. Green, & D. W. Westcott (Eds.), *Seed dispersal: theory and its application in a changing world* (pp. 615-627). CABInt. <https://doi.org/10.1079/9781845931650.0615>
- Pizo, M. A., & Galetti, M. (2010). Métodos e perspectivas do estudo da frugivoria e dispersão de sementes por aves. In S. V. Matter, F. C. Straube, I. A. Accordi, V. Q. Piacentini, & J. F. Cândido Jr. (Orgs.), *Omitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento* (pp. 493-503). Technical Books.
- Prefeitura do Município de Piracicaba. (2018). Decreto nº 17.377, de 26 de janeiro de 2018. Dispõe sobre a criação do Jardim Botânico de Piracicaba e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*. <https://www.legislacaodigital.com.br/Piracicaba-SP/DecretosMunicipais/17377/Arquivos/1>
- Queiroz, R. M., Teixeira, H. B., Veloso, A. S., Terán, A. F., & Queiroz, A. G. (2011). A caracterização dos espaços não-formais de educação científica para o ensino de ciências. *Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 4(7), 12-23. <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>
- Reis, A., & Kageyama, P. Y. (2003). Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In P. Y. Kageyama, R. E. Oliveira, L. F. D. Moraes, V. L. Engel & F. B. Gandara (Orgs.), *Restauração ecológica de ecossistemas naturais* (pp. 91-110). FEPAP.
- Reitor, S. (2020). Whistling heron (*Syrigma sibilatrix*), versão 1.0. In T.S. Schulenberg (Ed.), *Birds of the World*. The Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.whiher1.01>
- Remsen Jr., J. V., & Kirwan, G. M. (2020). Rusty-backed spinetail (*Cranioleuca vulpina*), versão 1.0. In J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, & E. Juana (Eds.), *Birds of the World*. The Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.rubspi4.01>
- Rodrigues, A. G., Borges-Martins, M., & Zilio, F. (2018). Bird diversity in an urban ecosystem: the role of local habitats in understanding the effects of urbanization. *Iheringia, Série Zoológica*, 108, e2018017. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2018017>



- Sazima, M., & Sazima, I. (1999). The perching bird *Coereba flaveola* as a co-pollinator of bromeliad flowers in southeastern Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 77(1), 47-51. <https://doi.org/10.1139/z98-184>
- Scherer, A., Scherer, S. B., Bugoni, L., Mohr, L. V., Efe, M. A., & Hartz, S. M. (2005). Estrutura trófica da avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia*, 1(1), 25-32. <http://repositorio.furg.br/handle/1/397>
- Scherer, A. L., Scherer, J. F. M., & Petry, M. V. (2012). Distribuição e estrutura trófica de aves em gradiente industrial petroquímico, no sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 7(3), 162-170. <https://doi.org/10.4013/nbc.2012.73.03>
- Scherer, J. F. M., Scherer, A. L., & Petry, M. V. (2010). Estrutura trófica e ocupação de hábitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, 23(1), 169-180. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n1p169>
- Sick, H. (1997). *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira.
- Sigrist, T. (2014). *Avifauna brasileira: Guia de campo Avis Brasilis* (4ª ed.). Avis Brasilis.
- Silva, W. R., Pizo, M. A., & Gabriel, V. A. (2010). A avifauna como promotora da restauração ecológica. In S. V. Matter, F. C. Straube, I. A. Accordi, V. Q. Piacentini, & J. F. Cândido Jr. (Orgs.), *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento* (pp. 507-516). Technical Books.
- Somenzari, M., Amaral, P. P., Cueto, V. R., Guaraldo, A. C., Jahn, A. E., Lima, D. M., Lima, P. C., Lugarini, C., Machado, C. G., Martinez, J., Nascimento, J. L. X., Pacheco, J. F., Paludo, D., Prestes, N. P., Serafini, P. P., Silveira, L. F., Sousa, A. E. B. A., Sousa, N. A., Souza, M. A., Telino-Júnior, W. R., & Whitney, B. M. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58, e20185803. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>
- Somenzari, M., Luchetti, N. M., & Amaral, P. P. (2022). Atualização da lista de aves migratórias do Brasil. In Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) (Org.), *Relatório de áreas de concentração de aves migratórias no Brasil* (4ª ed.). CEMAVE/ICMBio. https://cemave-sede.github.io/relatorio_aves/cap2.html
- Souza, V. C., Toledo, C. P., Sampaio, D., Bígio, N. C., Colletta, G. D., Ivanauskas, N. M., & Flores, T. B. (2019). *Guia das plantas da Mata Atlântica: Floresta Estacional*. Editora Liana.
- Taylor, B., & Bonan, A. (2020). Slaty-breasted wood-rail (*Aramides saracura*), versão 1.0. In J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. Juana (Eds.), *Birds of the World*. The Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.sbwra1.01>
- Telfair II, R. C. (2023). Western cattle egret (*Bubulcus ibis*), versão 1.0. In P. G. Rodewald, B. K. Keeney, S. M. Billerman, & M. A. Bridwell (Eds.), *Birds of the World*. The Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.categr1.01>
- Telino-Júnior, W. R., Dias, M. M., Azevedo Junior, S. M., Lyra-Neves, R. M., & Larrazábal, M. E. L. (2005). Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4), 962-973. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000400024>
- Tomaz, V. C., Fernandes, V. M., & Alves, M. A. S. (2009). Reprodução de *Fluvicola nengeta* (Tyrannidae) em área urbana da cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 17(36), 70-72. <http://revbrasilornitol.com.br/BJO/article/view/3509>
- Vale, M. M., Tourinho, L., Lorini, M. L., Rajão, H., & Figueiredo, M. S. (2018). Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. *Journal of Field Ornithology*, 89(3), 193-206. <https://doi.org/10.1111/jfo.12256>
- Willis, E. O. (1979). The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 33(1), 1-25. <https://doi.org/10.11606/0031-1049.1979.33.p1-25>
- WikiAves. (2024a). *Painel de Piracicaba/SP*. https://www.wikiaves.com.br/municipio_3538709
- WikiAves. (2024b). *Espécies em São Paulo*. <https://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=e&e=SP>
- WikiAves. (2024c). *Saracura-do-mato*. <https://www.wikiaves.com.br/wiki/saracura-do-mato>
- WikiAves. (s.d.). *WikiAves – A enciclopédia das aves do Brasil*. <https://www.wikiaves.com.br/>

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

M. E. C. Navega-Gonçalves contribuiu com administração do projeto, conceituação, investigação, metodologia, análise dos dados e escrita (supervisão, revisão e edição); V. G. R. Lima com conceituação, investigação e escrita (revisão); e V. F. Paulete com investigação e escrita (revisão).

