

As aves dos *campi* universitários do Paraná: influência da área na riqueza de espécies

*Birds of Paraná state's university campi: area influence
on species richness*

Ana Paula **ZINGLER**^{1, 2} & Vagner **CAVARZERE**¹

RESUMO

Foi realizado inventário das aves no *campus* Santa Helena da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-SH) por meio da metodologia de listas de 10 espécies para verificar, juntamente com os demais inventários de aves em *campi* universitários do Paraná, se a área de cada *campus* influenciaria na riqueza total de espécies registradas. Os ambientes da UTFPR, que possui 11 ha, abarcam áreas antropizadas, capinzais, fragmento florestal em estágio intermediário de sucessão (2,4 ha) e trecho de vegetação reflorestada que corresponde à faixa de proteção do Lago de Itaipu. Após 12 campanhas, foram acumuladas 48 listas, sendo registradas 84 e estimadas 95 espécies. Ao verificar a riqueza de espécies de mais cinco *campi* universitários paranaenses, verificou-se que a área do *campus* influenciou positivamente, porém não significativamente o número de espécies registradas em cada localidade. Desse modo, sugere-se que, no contexto de inventários, a diversidade-alfa será maior em localidades maiores, onde tenham sido amostrados mais ambientes.

Palavras-chave: área verde urbana; aves urbanas; oeste paranaense; reflorestamento.

ABSTRACT

We inventoried the birds at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) *campus*, Santa Helena municipality, using the 10-species lists methodology. We wished to check, with other bird inventories on university *campi* in Paraná State, if the area of each *campus* would influence the overall species richness.

The UTFPR environments, which has 11 ha, encompass anthropogenic areas, grasslands, an intermediate succession stage forest fragment (2.4 ha) and a section of reforested vegetation that corresponds to the protection vegetation corridor of the Itaipu Lake. We carried out 12 visits and accumulated 48 lists, which resulted in 84 recorded species and 95 estimated species. The species richness of the other five university *campi* in Paraná State demonstrated that the *campus* area influenced positively, but not significantly, the number of species recorded in each location. Thus, it is suggested that, in the context of inventories, alpha-diversity will be greater in larger locations, where more environments have been sampled.

Keywords: green urban area; reforestation; urban birds; western Paraná.

Recebido em: 13 abr. 2021

Aceito em: 10 ago. 2021

INTRODUÇÃO

Com cerca de 1,5 milhão km², dos quais 92% pertencem ao Brasil, o domínio fitogeográfico da mata atlântica, a segunda maior floresta pluvial tropical das Américas, se estendia continuamente no passado ao longo da costa brasileira, adentrando no interior do continente em sua porção sul, até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Extremamente heterogênea em sua composição, a mata atlântica cobre um amplo rol de zonas climáticas e formações

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), prolongamento da Rua Cerejeira, s/n, bairro São Luiz – CEP 85892-000, Santa Helena, PR, Brasil.

² Autor para correspondência: zinglerana@gmail.com.

vegetacionais, das tropicais às subtropicais (IBGE, 2012). A elevação vai do nível do mar até 2.900 m, com mudanças abruptas no tipo e na profundidade dos solos e na temperatura e pluviosidade (CARLUCCI *et al.*, 2021). O bioma, com níveis de endemismo muito altos de diversos grupos animais e vegetais, encontra-se altamente fragmentado, com a maioria de seus remanescentes pequenos (< 50 ha) e isolados uns dos outros, restando apenas 28% da vegetação que outrora ocupou seu domínio (RIBEIRO *et al.*, 2009; REZENDE *et al.*, 2018). Essas condições tornam a mata atlântica megadiversa e um dos mais importantes *hotspots* do mundo, que são regiões com imensa biodiversidade mas muito ameaçadas (GRELLE *et al.*, 2021).

A cobertura vegetal do estado do Paraná é constituída predominantemente (~85%) pelo domínio da mata atlântica, e grande parte do território paranaense (38%) é composta por floresta estacional semidecidual, que se caracteriza por ocorrer em regiões onde se definem duas estações marcadas, por épocas de chuvas intensas de verão, seguidas por estiagem durante o inverno (IBGE, 2012). Adicionalmente, durante os meses secos, entre 20 e 50% dos indivíduos das árvores perdem parte de suas folhas (ESTEVAN *et al.*, 2016). As florestas estacionais do Paraná sofreram ritmos de desmatamento intenso. Na década de 1960, todo seu território oeste ainda era recoberto por matas primárias e um mosaico de grandes fragmentos ainda permanecia em sua porção nordeste (GUBERT FILHO, 2010). Com o avanço do desmatamento, esse bioma foi reduzido de 38% para 8% da área do estado e apenas 3% da vegetação remanescente está formalmente protegida (VICENTE *et al.*, 2009). As áreas protegidas mais notáveis que abrigam florestas estacionais são o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), no município de Foz do Iguaçu (CARLUCCI *et al.*, 2021), e a Reserva Biológica das Perobas, no nordeste paranaense, nos municípios de Turneiras do Oeste e Cianorte.

O oeste paranaense teve o início de sua investigação ornitológica com os pesquisadores Emílio Dente e Dionísio Seraglia (PINTO & CAMARGO, 1955), no entanto as florestas que hoje correspondem ao PNI foram objeto de estudo de maior quantidade de naturalistas, quando, na década de 1920, ao longo do Rio Iguaçu, foi registrada grande abundância de espécies hoje raras, como a jacutinga – *Aburria jacutinga* (Spix, 1825) e o pato-mergulhão – *Mergus octosetaceus* Vieillot, 1817 (SZTOLCMAN, 1926; NAUMBURG, 1935, 1937, 1939). Posteriormente, ornitólogos buscaram melhor caracterizar a avifauna da área (PARKER & GOERCK, 1997; STRAUBE & SCHERER-NETO, 2001; STRAUBE & URBEN-FILHO, 2002; STRAUBE *et al.*, 2004), de modo que a comunidade do PNI é bem conhecida e conta com 335 espécies de aves. Embora muitos dados tenham sido acumulados, o entendimento ornitológico da região oeste do Paraná ainda permanece com lacunas de conhecimento em nível de suas microrregiões, lacunas que começaram a ser preenchidas mais recentemente (SCHERER-NETO, 1983; STRAUBE & URBEN-FILHO, 2005; BENCKE *et al.*, 2008; QUAGLIATO & CAVARZERE, 2021).

O município de Santa Helena, no Paraná, foi pouco explorado ornitologicamente, tendo, entretanto, a Área de Relevante Interesse Ecológico de Santa Helena (ARIE-SH) sido alvo de inventários no início da década de 1980, quando do enchimento do Lago de Itaipu, e cerca de 40 anos depois (QUAGLIATO & CAVARZERE, 2021). Não existem, todavia, inventários de aves realizados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Santa Helena (UTFPR-SH), tais como aqueles produzidos em outros municípios paranaenses (LOPES & ANJOS, 2006; SHIBATTA *et al.*, 2009; PHILIPPSEN *et al.*, 2010; FORCATO *et al.*, 2011; VOGEL *et al.*, 2011). Estudos em ambientes antropizados e naturais de *campi* universitários contribuem para o conhecimento sobre a comunidade de aves em escalas regionais, mas a área inventariada de cada *campus* varia consideravelmente, o que pode influenciar o número de espécies registrado, em virtude da relação espécie-área, a qual prevê maior riqueza de espécies em habitats com maiores áreas disponíveis (ROSENZWEIG, 1995).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar o inventário das aves da UTFPR-SH, para contribuir com o conhecimento ornitológico do local e, secundariamente, utilizando estudos realizados em *campi* universitários do Paraná, verificar se a riqueza de aves estaria relacionada ao tamanho da área de cada *campus*.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Localizada na região oeste do estado do Paraná, próximo à área urbana do município de Santa Helena, a UTFPR-SH (24°50'48"S, 54°20'29"W) ocupa área de 11,4 ha. Esse espaço, próximo ao Lago de Itaipu, sofreu antropização para a construção de diversas construções e apresenta áreas de lavoura, capinzais e um fragmento (2,6 ha) de mata em estágio intermediário de sucessão. Às margens do Lago de Itaipu e, a partir do enchimento deste, foi reflorestada uma faixa de vegetação, a qual possui aproximadamente 40 anos de desenvolvimento. Cerca de 790 m² dessa vegetação margeiam o *campus*, exceto em sua porção leste (figura 1). A classificação de Köppen caracteriza o clima da região como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), ou seja, com precipitação uniforme ao longo do ano, com tendência de concentração de chuvas, mas sem estação seca definida, o que torna pouco frequente a ocorrência de geada durante o inverno. A precipitação média anual na região é de 1.831 mm; a temperatura média superior ultrapassa os 35°C e a inferior fica abaixo dos 18°C (CAVARZERE *et al.*, 2020).

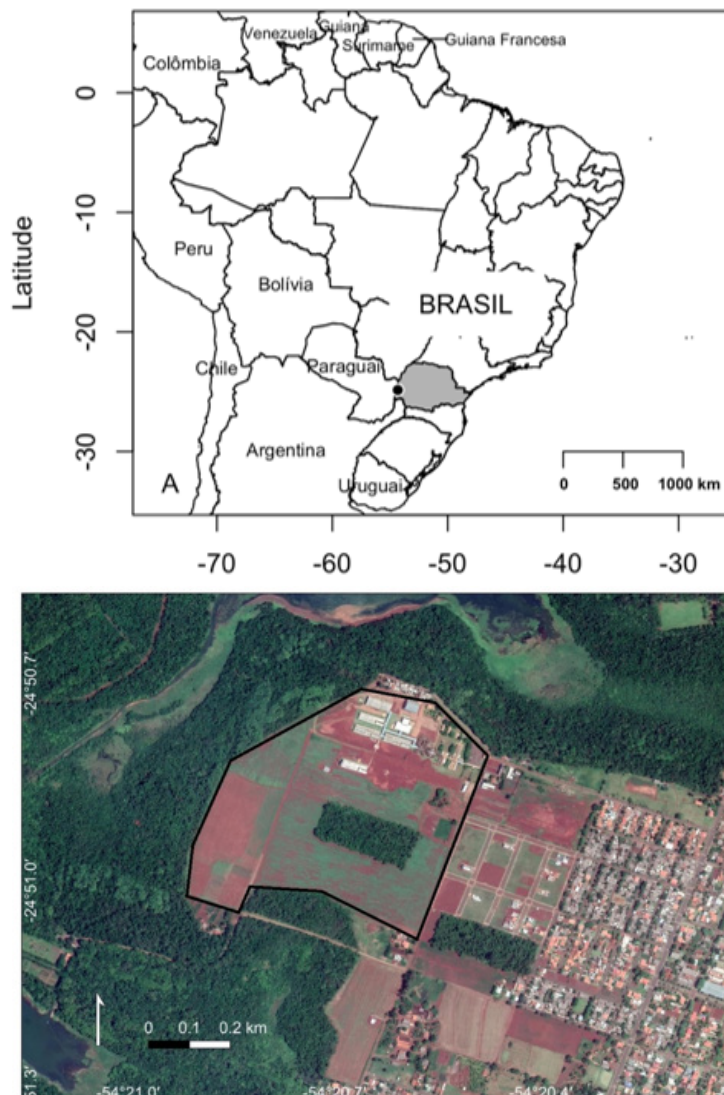


Figura 1 – O município de Santa Helena na região oeste paranaense (A) e a área do *campus* Santa Helena da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, limitada por uma linha preta (B). Fonte: Google Earth.

METODOLOGIA

Revisão da literatura

Buscaram-se publicações sobre inventários de aves em campi universitários do estado do Paraná utilizando as combinações de palavras-chave “aves” OR “birds” AND “campus” AND “Paraná” nas seguintes bases: Directory of Open Access Journals (<https://doaj.org>), JSTOR (<https://www.jstor.org>), Scielo (<https://scielo.org>), ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>), Scopus (<https://www.scopus.com>), Web of Science (<https://login.webofknowledge.com>) e Google Scholar (<https://scholar.google.com>). Também se consideraram Google (<https://www.google.com>) e Ecosia (<https://www.ecosia.org/>) para a literatura cinza.

Inventários

Para o registro das aves, foi utilizada a metodologia de listas de 10 espécies (MACKINNON, 1991). Nessa metodologia, o observador anota em sequência as 10 primeiras espécies registradas, sem repetir nenhuma espécie. Após completar as 10 espécies, inicia-se uma nova lista, na qual espécies da lista anterior podem ser incluídas, porém sem repetição de espécie dentro da mesma lista. Pelo fato de as listas de espécies poderem ser utilizadas em diversos ambientes, tornam-se mais adequadas para o censo das aves no *campus* Santa Helena da UTFPR, composto por ambientes heterogêneos.

Nessa metodologia, gera-se o índice de frequência em listas (IFL), o qual é calculado pelo número de listas em que determinada espécie ocorreu dividido pelo número total acumulado de listas. Desse modo, o índice indica as espécies mais comumente registradas durante o desenvolvimento dos inventários (RIBON, 2010).

As observações iniciavam-se aproximadamente 15 minutos antes do nascer do sol e foram realizadas entre setembro de 2016 e junho de 2017, totalizando 12 campanhas, separadas por, em média, 14 dias. Por causa das condições climáticas instáveis, o mês de outubro de 2016 não foi amostrado. Todas as campanhas tiveram duração de aproximadamente 2 h, sendo percorridos ca. 2 km de todos os ambientes do *campus*, com exceção das margens do Lago de Itaipu, totalizando 24 h de estudo e 24 km percorridos. As aves foram identificadas visualmente com auxílio de binóculos e também auditivamente. Quando possível, as aves foram atraídas pela técnica de *playback* para serem fotografadas.

A curva de acumulação das espécies e o estimador de espécies Bootstrap foram calculados em ambiente R (R TEAM, 2013) com o pacote *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2007). No ambiente R também se calcularam a regressão linear entre os log-valores de riqueza de espécies e da área dos *campi* de universidades paranaenses e a correlação de Spearman entre os log-valores de riqueza e da quantidade de ambientes amostrados por localidade. A sequência filogenética das espécies segue aquela sugerida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2015), e as espécies endêmicas da mata atlântica estão de acordo com o proposto por Vale *et al.* (2018). Categorias de espécies ameaçadas seguiram as mais recentes resoluções legais (BRASIL, 2014; PARANÁ, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das 12 campanhas foram acumuladas 48 listas de 10 espécies e registradas 84 espécies de aves no *campus* Santa Helena, o que equivale a 11% de todas as espécies já registradas no estado (KLEMMAN-JUNIOR *et al.*, 2017). Registraram-se duas espécies endêmicas da mata atlântica: *Aramides saracura* (Spix, 1825) e *Picumnus temminckii* Lafresnaye, 1845. Nenhuma espécie registrada consta em listas da avifauna ameaçada de extinção em níveis nacional ou estadual (BRASIL, 2014; PARANÁ, 2018). A curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota, o que sugere que mais espécies ainda podem ser registradas no *campus* Santa Helena com o aumento

do esforço amostral, enquanto o estimador Bootstrap sugeriu a presença de 95 espécies na área, indicando que o esforço amostral detectou 88% das espécies existentes no local (figura 2).

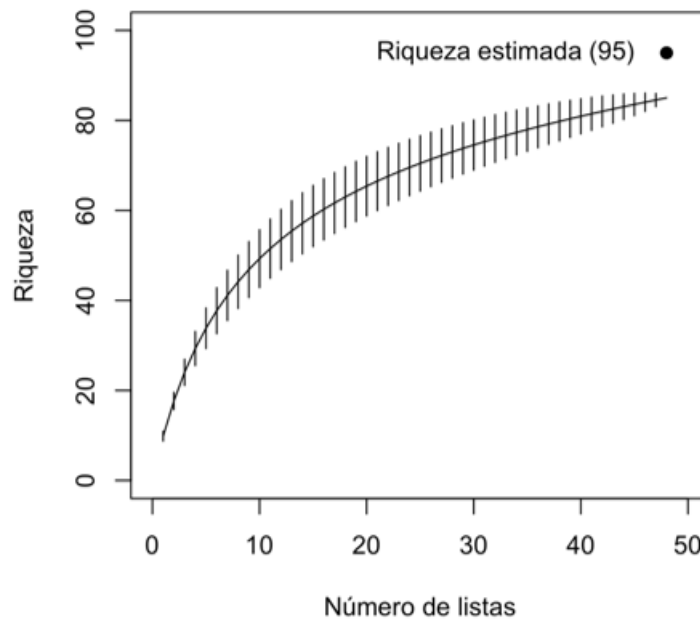


Figura 2 – Curva de acumulação de espécies registradas no *campus* Santa Helena da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Barras verticais indicam intervalos de 95% de confiança.

O IFL específico pode ser visto na tabela 1. Uma espécie, *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847), apresentou o maior IFL (0,563, equivalente a 27 listas), enquanto outras 23 espécies apresentaram o menor IFL (0,021, o que corresponde ao registro em uma lista).

Tabela 1 – Lista de espécies de aves registradas no *campus* Santa Helena da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Índice de frequência em listas = IFL. A coluna “Ambiente” indica onde ou de que maneira determinada espécie foi registrada. “Aberto” indica registro de espécie em ambiente antropizado do *campus*; “Fragmento” corresponde ao remanescente florestal; “Reflorestamento” diz respeito à faixa reflorestada às margens do Lago de Itaipu e “Voo” indica registro da espécie em voo.

Nome científico	Nome comum	IFL	Ambiente
Anatidae			
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	0,104	Aberto
Ardeidae			
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	0,021	Aberto
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	0,042	Aberto
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	0,021	Aberto
Threskiornithidae			
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	carauína-de-cara-branca	0,021	Aberto
Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	0,063	Aberto
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	0,083	Aberto
Accipitridae			
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	0,042	Mata lago

continua...

Continuação da tabela 1

Nome científico	Nome comum	IFL	Ambiente
Rallidae			
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	0,021	Aberto
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	0,104	Aberto
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	0,250	Aberto
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha-roxa	0,417	Aberto
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	0,125	Aberto
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	0,375	Aberto
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	0,563	Aberto
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	0,021	Mata lago
Cuculidae			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	0,021	Aberto
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	0,021	Aberto
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	0,083	Aberto
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	0,063	Aberto
Strigidae			
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	0,188	Aberto
Trochilidae			
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	0,063	Aberto
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	0,042	Aberto
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	0,021	Aberto
Trogonidae			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	0,042	Mata lago
<i>Alcedinidae</i>			
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	0,083	Voo
Ramphastidae			
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	0,042	Mata lago
Picidae			
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	0,021	Mata lago
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	0,104	Aberto
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	0,208	Aberto
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	0,021	Aberto
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	0,104	Aberto
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	0,021	Aberto
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	0,063	Aberto
Psittacidae			
<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)	caturrita	0,042	Aberto
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	0,146	Aberto

continua...

Continuação da tabela 1

Nome científico	Nome comum	IFL	Ambiente
Thamnophilidae			
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	0,146	Aberto
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	0,063	Mata lago
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	0,271	Aberto
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelin, 1859	petrim	0,021	Aberto
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	0,021	Aberto
Rhynchocyclidae			
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	0,167	Aberto
Rhynchocyclidae			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	0,021	Mata lago
Tyrannidae			
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	0,125	Aberto
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzelin, 1868	guaracava-grande	0,063	Aberto
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	0,104	Mata lago
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	0,250	Aberto
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	0,396	Aberto
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	0,083	Aberto
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	0,063	Aberto
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	0,229	Aberto
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	0,229	Aberto
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	0,146	Aberto
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	0,083	Aberto
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	0,125	Mata lago
Vireonidae			
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	0,021	Aberto
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	0,021	Fragmento
Corvidae			
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	0,083	Mata lago
Hirundinidae			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	0,021	Aberto
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	0,021	Aberto
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	0,021	Aberto
Troglodytidae			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	0,438	Aberto
Turdidae			
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	0,188	Aberto
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	0,042	Mata lago

continua...

Continuação da tabela 1

Nome científico	Nome comum	IFL	Ambiente
Motacillidae			
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	0,146	Aberto
Passerellidae			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	0,021	Aberto
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	0,042	Aberto
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	0,188	Mata lago
Parulidae			
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	0,167	Mata lago
Icteridae			
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	0,083	Aberto
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	0,042	Aberto
Thraupidae			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	0,021	Aberto
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	0,063	Fragmento
<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	0,021	Aberto
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	0,021	Aberto
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	0,250	Mata lago
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	0,188	Mata lago
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	0,042	Mata lago
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	0,333	Aberto
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	0,188	Aberto
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	0,063	Aberto
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	0,271	Aberto
Fringillidae			
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	0,250	Aberto
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	0,354	Aberto

Em virtude do fato de os ambientes da UTFPR-SH serem predominantemente antropizados, assim como pelo fato de a vegetação remanescente possuir área reduzida (2,6 ha) ou ser constituída por reflorestamento às margens do Lago de Itaipu, notou-se a ausência de espécies florestais que deveriam ocorrer na região, enquanto a maior parte das espécies registradas é amplamente distribuída no estado, sendo de áreas abertas e alteradas (STRAUBE *et al.*, 2004; KLEMMANN-JUNIOR *et al.*, 2017). Da família *Thamnophilidae*, cujas espécies são tipicamente florestais, apenas *Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816 foi registrada. Tal espécie é bastante resiliente a modificações do hábitat, sendo comumente encontrada em pequenos fragmentos urbanos, distribuídos em distintas composições do ambiente matriz (BARBOSA *et al.*, 2017). A espécie se mostrou uma das poucas florestais capazes de sobreviver na ARIE-SH, onde toda a vegetação é constituída por reflorestamento com árvores nativas e exóticas. Da mesma forma, outras espécies de aves que foram vistas na UTFPR-SH e que foram frequentemente observadas no ambiente descaracterizado da ARIE-SH incluem *Arremon flavirostris* Swainson, 1838, *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830), *Cnemotriccus fuscatus* (Wied, 1831) e *Trogon surrucura* Vieillot, 1817, apresentadas aqui em ordem decrescente de IFL (QUAGLIATO & CAVARZERE, 2021). A faixa de vegetação reflorestada às margens do Lago Itaipu conecta a ARIE-SH à UTFPR-SH, as quais se distanciam por menos de 350 m em seu trecho mais próximo, fato que explica a presença das espécies mencionadas em ambas as localidades.

Encontraram-se cinco estudos sobre as aves de *campi* de universidades paranaenses; todos utilizaram a metodologia de transecção linear para o registro das aves.

A Universidade Estadual de Londrina (UEL) é aquela estudada há mais tempo e a mais bem conhecida com relação à sua fauna, contribuindo para o registro de 174 espécies de aves. O referido *campus* possui também a maior área (222 ha) e conta com florestas com vegetação em estágio secundário tardio de sucessão (com 109 espécies botânicas) e habitats aquáticos, além dos ambientes antropizados (LOPES & ANJOS, 2006; SHIBATTA *et al.*, 2009).

Na Universidade Estadual de Maringá (UEM) há a presença de 74 espécies em área de 100 ha, a qual inclui ambientes antropizados e vegetação alterada ribeirinha (PHILIPPSEN *et al.*, 2010).

A Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro), no município de Guarapuava, conta com 125 espécies em 105 ha. Além de ambientes antropizados, a localidade possui campos nativos, vegetação ribeirinha, fragmento de floresta ombrófila mista (na qual predomina *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) e um lago, o que torna esse *campus* o mais diverso com relação à heterogeneidade de habitats (VOGEL *et al.*, 2011).

Na Universidade Norte do Paraná (Unopar), no município de Arapongas, encontra-se a menor área estudada (16,4 ha), com predomínio de gramíneas e árvores esparsas; nela foram registradas 38 espécies de aves (FORCATO *et al.*, 2011).

Por fim, para a Universidade Cesumar, a riqueza foi de 55 espécies. Embora não seja indicado o tamanho do *campus*, essa informação foi obtida por meio de pessoal interno da universidade (ESCLARSKI *et al.*, 2011).

Ao levar em conta que, em todos os estudos considerados, a maior parte ($\geq 80\%$) das espécies das localidades foi registrada, pois o esforço amostral foi relativamente exaustivo e conduzido ao longo de ao menos um ano, o número de espécies de aves e o tamanho de cada *campus* obtiveram relação positiva, porém não significativa ($p = 0,097$, $r^2 = 0,53$), o que sugere que não apenas o tamanho da localidade amostrada pode influenciar na riqueza total de inventários ornitológicos (figura 3). O mesmo já foi demonstrado em ambiente urbano em São Paulo, no qual a complexidade da vegetação foi um importante preditor de riqueza e abundância de espécies de aves (TOLEDO *et al.*, 2012). Não apenas o número de espécies deve ser considerado (diversidade-alfa), como também a diversidade-beta, uma vez que a maioria das espécies que toleram ambientes urbanos são aves que usam uma considerável variedade de recursos antrópicos e podem ser encontradas em vários tipos de habitats modificados pelo homem (ALBILHOA & AMORIM, 2017).

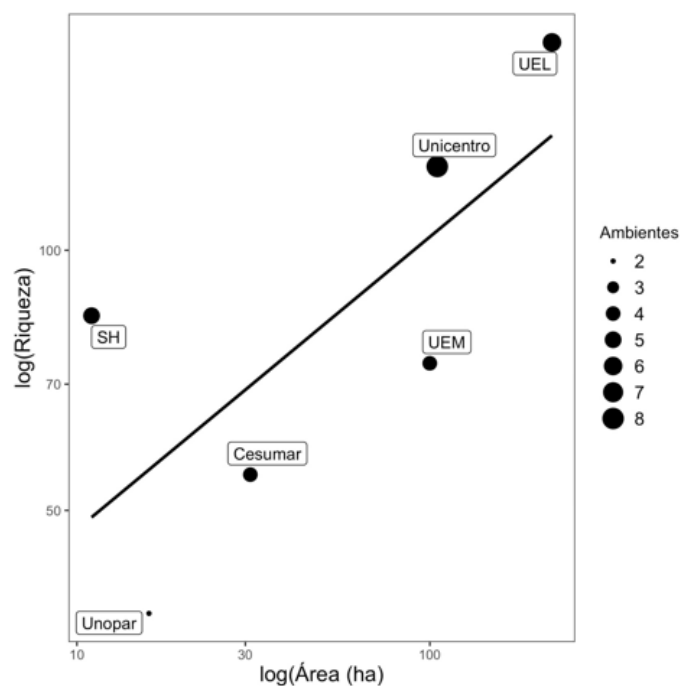


Figura 3 – Regressão linear (eixos em log na base 10) entre a riqueza de aves e o tamanho dos *campi* universitários paranaenses. O tamanho dos círculos indica a quantidade de ambientes amostrados por localidade.

O fato de poucas espécies florestais de aves e, dentre estas, aquelas capazes de sobreviver em habitats reflorestados terem sido registradas na UTFPR-SH sugere grande modificação dos ambientes da Universidade. A modificação de habitat como fator responsável pela comunidade de aves generalistas de habitat é corroborada pelo fato de que o *campus* da Unopar, maior que a UTFPR-SH mas sem representatividade de ambientes naturais, assim como a UEM, 10 vezes maior que a UTFPR-SH, porém com pouca vegetação nativa e bastante alterada, possuírem riquezas inferiores (PHILIPSEN *et al.*, 2010; FORCATO *et al.*, 2011). Também foi possível notar relação positiva e significativa entre a riqueza de espécies e a quantidade de ambientes amostrados por localidade ($p = 0,007$, $\rho = 0,92$), de modo que a riqueza pode ser elevada em áreas menores, desde que o número de ambientes também aumente (figura 3). Desse modo, no contexto de inventários de aves em *campi* universitários, geralmente localizados em proximidades urbanas, infere-se que esses locais possuam maior riqueza de aves em ambientes maiores. A heterogeneidade de habitats é igualmente importante para tais inventários, pois a maior quantidade de habitats disponíveis deve resultar no registro de mais espécies, sobretudo as nativas (GONÇALVES *et al.*, 2021; ZORZAL *et al.*, 2021).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o financiamento de bolsa PIBIC-EM para a primeira autora. Edicléia Bonini forneceu informações sobre o *campus* Cesumar.

REFERÊNCIAS

- Albilhoa, V. & Amorim, R. Effects of urbanization on the avian community in a southern Brazilian city. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 2017; 25: 31-39.
doi: <https://doi.org/10.1007/BF03544374>
- Barbosa, K. V. C., Knogge, C., Develey, P. F., Jenkins, C. N. & Uezu, A. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. *Perspectives in Ecology and Conservation*. 2017; 15(1): 42-46.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2016.11.001>
- Bencke, G. A., Dias, R. A. & Fontana, C. S. Observações ornitológicas relevantes no Parque Nacional do Iguçu e arredores, incluindo o primeiro registro de *Campylorhynchus turdinus* para o Paraná. *Atualidades Ornitológicas*. 2008; 145: 6-7.
- Brasil. Portaria n.º 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Brasília; 2014. [Acesso em: 4 abr. 2021]. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/00-saiba-mais/04-PORTARIA_MMA_No_444_DE_17_DE_DEZ_DE_2014.pdf
- Carlucci, M. B., Marcilio-Silva V. & Torezan J. M. The Southern Atlantic Forest: use, degradation, and perspectives for conservation. In: Marques M. C. M. & Grelle C. E. V. (eds.). *The Atlantic Forest*. Cham: Springer; 2021. p. 91-111.
doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55322-7_5
- Cavarzere, V., Biral, L., Oliveira, R. B., Schneider, E. M., Lange, D., Tambarussi, T., Bonini, E. & Brandão, H. Ações de extensão e pesquisa realizadas na Área de Relevante Interesse Ecológico Santa Helena, estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*. 2020; 7(16): 589-604.
doi: [http://doi.org/0.21438/rbgas\(2020\)071609](http://doi.org/0.21438/rbgas(2020)071609)
- Esclarski, P., Gildo, W. L. & Zanon, C. M. V. Avifauna do campus Cesumar. *Anais. VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar*. Maringá: Editora Cesumar; 2011.
- Estevan, D.A., Vieira, A. O. S. & Gorenstein, M. R. Estrutura e relações florísticas de um fragmento de floresta estacional semidecidual, Londrina, Paraná, Brasil. *Ciência Florestal*. 2016; 26(3): 713-725.

- Forcato, A., Shiozawab, M. M., Saridakisc, D. P. & Tozatod, H. C. Avifauna da Universidade Norte do Paraná, *campus* Arapongas, PR, Brasil. *Journal of Health Sciences*. 2011; 13(3): 157-162.
doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2011v13n3p%25p>
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. *Status do hotspot mata atlântica: uma síntese*. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). *Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional; 2005. p. 3-12.
- Gonçalves, S. F., Lourenço, A. C. P., Bueno-Filho, J. S. S. & Toledo, M. C. B. Characteristics of residential backyards that contribute to conservation and diversity of urban birds: a case study in a Southeastern Brazilian city. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2021; 61: 127095.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127095>
- Grelle C. E. V., Rajão H. & Marques M. C. M. The future of the Brazilian Atlantic Forest. In: Marques, M. C. M. & Grelle C. E. V. *The Atlantic Forest*. Cham: Springer; 2021. p. 487-503.
doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55322-7_23
- Gubert Filho, F. A. O desflorestamento do Paraná em um século. In: Sonda, C. & Trauczynski, S. C. *Reforma agrária e meio ambiente*. Curitiba: ITCG; 2010. p. 1-25.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2012. 272 p.
- Klemann-Junior, L., Vallejos, M. A. V., Scherer-Neto P & Vitule, J. R. S. Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: a review of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. *PLoS ONE*. 2017; 12(12): e0188819.
doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188819>
- Lopes, E. V. & Anjos, L. A composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2006; 23(1): 145-156.
doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000100006>
- Mackinnon, J. *Field guide to the birds of Java and Bali*. Balaksumur: Gadjah Mada University Press; 1991. 390 p.
- Naumburg, E. M. B. Gazetteer and maps showing stations visited by Emil Kaempfer in eastern Brazil and Paraguay. *Bulletin of the AMNH*. 1935; 68(6): 449-469.
- Naumburg, E. M. B. Studies of birds from eastern Brazil and Paraguay, based on a collection made by Emil Kaempfer: Conopophagidae, Rhinocryptidae, Formicariidae (part). *Bulletin of the AMNH*. 1937; 74(3): 139-205.
- Naumburg, E. M. B. Studies of birds from eastern Brazil and Paraguay, based on a collection made by Emil Kaempfer: Formicariidae (part). *Bulletin of the AMNH*. 1939; 76(6): 231-276.
- Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, B., Stevens, M. H. H., Oksanen, M. J. & Suggests, M. A. S. S. The vegan package. *Community Ecology Package*. 2007; 10: 631-637.
- Paraná. Decreto n.º 11.797, de 22 de novembro de 2018. Reconhece e atualiza lista de espécies de aves pertencentes à fauna silvestre ameaçadas de extinção no estado do Paraná e dá outras providências, atendendo ao Decreto n.º 3.148, de 2004. Curitiba; 2018. [Acesso em: 4 abr. 2021]. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=211323&indice=1&totalRegistros=272&anoSpan=2018&anoSelecionado=2018&mesSelecionado=11>.
- Parker, T. A. & Goerck, J. M. The importance of national parks and biological reserves to bird conservation in the Atlantic Forest Region of Brazil. *Ornithological Monographs*. 1997; 48: 527-541.
- Philippsen, J. S., Benedito, E. & Zawadzki, C. H. Species composition and richness of avifauna in an urban area of southern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 2010; 32(1): 5-62.
doi: <http://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v32i1.6118>

Piacentini, V. Q., Aleixo, A., Agne, C. E., Mauricio, G. N., Pacheco, J. F., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S., Silveira, L. F., Betini, G. S., Carrano, E., Franz, I., Lees, A. C., Lima, L. M., Pioli, D., Schunck, F., Amaral, F. R., Bencke, G. A., Cohn-Haft, M., Figueiredo, L. F. A., Straube, F. C. & Cesari, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 2015; 23(2): 91-298.

Pinto, O. M. O. & Camargo, H. A. Lista anotada de aves colecionadas nos limites ocidentais do estado do Paraná. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 1955; 12(9): 215-234.

Quagliato, I. S. & Cavarzere, V. An ornithological inventory in a reforested woodlot in western Paraná state, southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 2021: 61: e20216130.
doi: <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.30>

R Team. R Development Core Team. *Language and Environment for Statistical Computing*. 2013; 55: 275-286.

Rezende, C. L., Scarano, F. R., Assad, E. D., Joly, C. A., Metzger, J. P., Strassburg, B. B. N., Tabarelli, M., Fonseca, G. A. & Mittermeier, R. A. From hotspot to hopespot: an opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation*. 2018; 16(4): 208-214.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>

Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J. & Hirota, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*. 2009; 142(6): 1141-1153.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

Ribon, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: Matter, S., Straube, F. C. Accordi, I., Piacentini, V. & Cândido-Jr, J. F. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books; 2010. p. 31-44.

Rosenzweig, M. L. *Species diversity in space and time*. Cambridge: Cambridge University Press; 1995. 436 p.
doi: <https://doi.org/10.1017/CB09780511623387>

Scherer-Neto, P. Avifauna do extinto Parque Nacional de Sete Quedas, Guaíra, estado do Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*. 1983; 26(4): 488-494.

Shibatta, O. A., Galves, W., Carmo, W. P. D., Lima, I. P., Lopes, E. V. & Machado, R. A. A fauna de vertebrados do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, região norte do estado do Paraná, Brasil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2009; 30(1): 3-26.
doi: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.2009v30n1p3>

Straube, F. C. & Scherer-Neto, P. História da ornitologia no Paraná. In: Straube, F. C. *Ornitologia sem fronteiras*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; 2001. p. 43-116.

Straube, F. C. & Urben-Filho, A. Análise do conhecimento ornitológico da região noroeste do Paraná e áreas adjacentes. *Cadernos da Biodiversidade*. 2002; 3(1): 6-13.

Straube, F. C. & Urben-Filho, A. Observações sobre a avifauna de pequenos remanescentes florestais na região noroeste do Paraná (Brasil). *Atualidades Ornitológicas*. 2005; 123: 10-23.

Straube, F. C., Urben-Filho, A. & Cândido-Jr, J. F. Novas informações sobre a avifauna do Parque Nacional do Iguaçu. *Atualidades Ornitológicas*. 2004; 120: 10-28.

Sztolcman, J. Étude des collections ornithologiques de Paraná. *Annales Zoologici Musei Polonici Historiae Naturalis*. 1926; 5: 107-196.

Toledo, C. M. C. B., Donatelli, R. J. & Batista, G. T. Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil. *Urban Ecosystems*. 2012; 15: 111-131.
doi: <https://doi.org/10.1007/s11252-011-0195-2>

Vale, M. M., Tourinho, L., Lorini, M. L., Rajão, H. & Figueiredo, M. S. Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. *Journal of Field Ornithology*. 2018; 89(3): 193-206.
doi: <https://doi.org/10.1111/jfo.12256>

Vicente, R. F., Vanzela A. L. L. & Torezan, J. M. D. Effectiveness of Paraná State conservation units system, South Brazil. *Natureza & Conservação*. 2009; 7: 166-180.

Vogel, H. F., Metri, R., Zawadzki, C. H. & Moura, M. O. Avifauna from a campus of Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná State, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 2011; 33(2): 197-207.
doi: <http://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v33i2.7710>

Zorzal, R. R., Diniz, P, Oliveira, R. & Duca, C. Drivers of avian diversity in urban greenspaces in the Atlantic Forest. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2021; 59: 126908.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126908>