

A influência da fragmentação da mata ciliar sobre a avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul

The influence of riparian forest fragmentation on birds in the River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul State

Jaqueline Brummelhaus^{1*}
jaquebrummelhaus@gmail.com

Jessica Weber¹
jeje.weber@yahoo.com.br

Maria Virginia Petry¹
vpetry@unisinos.br

Resumo

Ambientes ciliares de cursos d'água contribuem para a conservação da avifauna, pois são utilizados por muitas espécies de aves como corredores ecológicos para o deslocamento entre áreas florestadas. Porém a alteração dessas áreas traz como fator negativo a perda da diversidade. O objetivo deste estudo é analisar a riqueza, a abundância e as guildas alimentares da avifauna em diferentes larguras de matas ciliares ao longo de cursos d'água na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul. Foram aleatorizados 18 pontos fixos de observação, distantes no mínimo 200 metros entre si, classificados em três tratamentos de largura de mata ciliar. Em cada ponto foram realizadas quatro observações entre janeiro e maio de 2009. A riqueza de aves não variou significativamente entre os tratamentos, mas observamos que a composição variou de acordo com as características de cada área, sendo que ao total foram identificadas 97 espécies. Registramos a presença de *Limnoctites rectirostris*, listado como espécie ameaçada de extinção. A abundância, com 785 indivíduos, variou entre os tratamentos, com maior abundância de espécies como insetívoras generalistas nas áreas com menor largura de mata ciliar, que facilmente encontram recursos na maioria dos ambientes. Constatamos que a fragmentação das matas ciliares interfere no suprimento das necessidades de espécies de aves bioindicadoras, pois usam esses ambientes para alimentação, reprodução, repouso e como corredores ecológicos. Dessa forma, a restauração e preservação das matas ciliares com cobertura mínima de 30 metros com suas características originais são essenciais para espécies de aves indicadoras de boa qualidade ambiental.

Palavras-chave: riqueza e abundância de aves, guildas alimentares, espécies ameaçadas de extinção, ambientes ciliares.

Abstract

Riparian zones of watercourses contribute to the conservation of birds, since they are used as ecological corridors for moving between forests by many species. The disturbance of these areas impacts negatively the species diversity of the regions. This study reports on the richness, abundance and feeding guilds of birds in different widths of riparian forest along watercourses, in Caí River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul. Eighteen fixed points of observation were randomized, at least 200 meters apart from each other, classified into three treatments of riparian forest width. Four observations were conducted at each point between January and May in 2009. The richness of bird species did not vary significantly between treatments, but we noticed that the composition varied according to the characteristics of each area, and a total of 97 species were identified. We recorded the presence of *Limnoctites rectirostris*, which is listed as an endangered species. Abundance, with 785 individuals, varied between treatments, with greater abundance of generalist spe-

¹ Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil.

*Autor para correspondência.

cies, which easily find resources in most environments, such as insectivorous birds, in areas with smaller riparian forest. We note that the fragmentation of riparian forest affects the ability to suit the needs of bioindicator birds because they use these environments for feeding, breeding and resting, and as ecological corridors. Thus, the restoration and preservation of riparian forests with a minimum coverage of 30 meters of the original vegetation are essential for bird species that indicate good environmental quality.

Key words: birds richness and abundance, feeding guilds, endangered species, riparian zones.

Introdução

O Rio Grande do Sul é formado por uma grande diversidade de ambientes nos quais são encontradas 624 espécies de aves (Bencke, 2001; Belton, 2003). Muitos estudos são realizados em diferentes locais do estado a fim de identificar a relação das características do ambiente com a diversidade de aves. Um desses estudos envolve a Bacia Hidrográfica do Rio Caí, no município de Feliz, onde foram encontradas 130 espécies de aves durante um ano de observações em ambientes ciliares com diferentes características (Wilhelmsen, 2008).

A comunidade de aves presente em cada local é influenciada pela qualidade do ambiente, bem como pela época do ano, estrutura da paisagem e localização geográfica, pois as aves necessitam de recursos para alimentação, reprodução e descanso e de condições de deslocamento para outras áreas mantendo a diversidade ecológica e biológica (Smith *et al.*, 2008; Oneal e Rotenberry, 2009). Dessa forma, o conjunto de características de cada ambiente determina a estrutura da comunidade de aves e sob esse aspecto os ambientes ciliares no estado são peculiares, pois cada região possui características próprias (Belton, 2003). Os ambientes ciliares são essenciais na manutenção do equilíbrio ecológico natural, sendo que há habitats apropriados para muitas espécies de aves bioindicadoras, nos quais encontram o suprimento de suas necessidades específicas (Brummelhaus, 2008; Gillies e Clair, 2008; Luther *et al.*, 2008).

A alteração das características originais dos ambientes ciliares com a diminuição de áreas de vegetação nativa

através da ação antrópica traz uma série de fatores negativos para populações e comunidades naturais que precisam de características de habitats especiais (Primack e Rodrigues, 2001). Assim, muitas espécies de aves são colocadas em risco de extinção devido à devastação, fragmentação e transformação do seu ambiente natural (Gonzaga, 1984; Terborgh, 1992; Goerk, 1997; Fontana *et al.*, 2003). Conforme as formações vegetais vão sendo perturbadas, as espécies de aves que utilizam esses recursos para sobrevivência e reprodução também vão sendo afetadas (Gimenes e Anjos, 2003; Chan *et al.*, 2008), o que faz com que os fragmentos deixem de abrigar uma biodiversidade como aquela existente antes da antropização (Laps *et al.*, 2003).

A região da Bacia Hidrográfica do Rio Caí teve um crescimento populacional significativo nas últimas décadas (Comitecai, 2008), e uma consequência desse fato é a redução na qualidade dos ambientes ciliares, refletindo na ausência de espécies de aves bioindicadoras (Belton 2003; Fontana *et al.*, 2003). Dentre os efeitos da modificação do habitat sobre as comunidades de aves estão as alterações em sua estabilidade, riqueza, tamanho e composição (Regalado e Silva, 1997; Sick, 1997). Ou seja, as aves bioindicadoras dependentes das matas na região tropical tendem a desaparecer nos menores fragmentos, mas outras espécies generalistas que encontram seus recursos com maior facilidade, como as granívoras, podem ser favorecidas com esse isolamento através do aumento da área de borda, que é o habitat mais usado por elas (Gimenes e Anjos, 2003). Essa região do estado, por sua vez, carece de informações sobre as comunidades de

aves, tampouco de esclarecimentos sobre a relação das espécies de aves com os seus respectivos ambientes. Esses estudos servem como ferramenta de elaboração de estratégias de manejo, restauração e preservação de ambientes naturais ainda existentes no estado, de forma que o uso da terra seja feito de forma sustentável para o ser humano e para a natureza.

O objetivo do presente estudo é analisar a riqueza, a abundância e a composição da avifauna com diferentes larguras de matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Rio Caí, município de São Sebastião do Caí, Rio Grande do Sul.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo está localizada no município de São Sebastião do Caí (29°36'00"S, 51°27'00"W) na região da Depressão Central, Microrregião Colonial da Encosta da Serra, Rio Grande do Sul. O município possui uma área de 112 km², altitude máxima de 17 metros. O clima predominante é mesotérmico do tipo temperado úmido. No verão, as temperaturas variam entre 25 e 40°C e no inverno, entre 10 e 25°C (IBGE, 2006). Os ambientes ciliares amostrados envolvem afluentes do Rio Caí: Arroios Coitinho, Bonito, Cadeia e Corruieiro.

A vegetação da região é formada por campos irrigados e úmidos, matas de galeria acompanhando os cursos d'água desde a nascente, capões de mata virgem revestindo os tabuleiros (Rambo, 1994). Nas áreas com maior ação antrópica predominam as gramíneas e também são encontradas árvores frutíferas cultivadas.

Delineamento amostral

Foram aleatorizados 18 pontos de observação nas áreas ciliares, com distância mínima de 200 metros entre cada ponto (Bibby *et al.*, 2000), paralelos à borda do arroio (Bryce *et al.*, 2002). Esses pontos foram classificados em três tratamentos conforme a largura da mata ciliar: seis pontos com mais de trinta metros, seis pontos com cinco a trinta metros e seis pontos com até cinco metros, denominados respectivamente de (A), (B) e (C).

(A) *Ambientes com mais de 30 metros de largura de mata ciliar*: essas áreas são bastante fragmentadas, compostas por árvores de grande e médio porte, com arbustos que formam um sub-bosque. Localizam-se mais distantes de residências e estradas movimentadas, mas possuem trilhas de acesso a áreas de agricultura familiar.

(B) *Ambientes com cinco a 30 metros de largura de mata ciliar*: têm na composição vegetal principalmente árvores de médio porte e arbustos, com algumas árvores de grande porte. As áreas situam-se próximas a estradas e residências. Ocorre a presença de banhados que sofrem ação antrópica, especialmente pela deposição do lixo.

(C) *Ambientes com até cinco metros de largura mata ciliar*: essas áreas apresentam a vegetação composta por gramíneas e árvores esparsas. Muitas árvores localizadas nesses ambientes são frutíferas cultivadas. Em alguns pontos, há áreas úmidas com vegetação arbustiva. Todos os ambientes de observação são localizados próximos a estradas e residências, sendo bastante antropizados, inclusive com acúmulo de lixo e liberação de efluentes nos arroios.

Observação das aves

A metodologia utilizada foi observação por ponto fixo, na qual o observador fica parado por 15 minutos e registra as aves que foram vistas e ouvidas (Cullen *et al.*, 2003). Em cada ponto foram realizadas quatro obser-

vações durante o período de verão (janeiro e fevereiro) e o outono (abril e maio) de 2009, do nascer do sol até quatro horas depois.

Para observação das aves foram utilizados binóculos 10x40, e a identificação das espécies foi confirmada através de consulta em guias de aves (La Peña e Rumboll, 1998; Narosky e Zurieta, 2003). A nomenclatura científica utilizada corresponde à lista de aves brasileiras normatizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

Análise dos dados

Para comparar a riqueza e a abundância média, o índice de diversidade de Shannon-Wiener e as guildas alimentares entre os diferentes tamanhos de mata ciliar foram realizadas análise de variância (ANOVA) simples e de medidas repetidas, e análise de regressão linear. Para identificar as espécies ameaçadas de extinção utilizou-se a lista de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul (Fontana *et al.*, 2003). Para a caracterização das guildas alimentares, buscou-se fundamentação em Sick (1997), Spiroz (2001), Belton (2003), Lopes e Anjos (2006) e La Peña (2006). Para todos os resultados, considerou-se nível de significância $P < 0,05$.

Resultados

Nos ambientes ciliares com diferentes larguras de mata ciliar foram encontradas 97 espécies de aves (Tabela 1), não havendo diferença significativa para a riqueza entre os tratamentos (Tabela 2). Nas áreas A foram registradas 53 espécies, sendo 12 exclusivas; nas áreas B, 66 espécies, das quais 16 são exclusivas; e nas áreas C, 58 espécies, com 13 exclusivas. As áreas A e B apresentaram 11 espécies em comum, as áreas A e C, seis espécies em comum e as áreas B e C, 15 espécies. Os três tratamentos apresentaram 24 espécies em comum.

Em relação à abundância de aves, foram registrados 785 indivíduos, dos

quais 181 encontrados nas áreas A. Nas áreas B foram registrados 249 indivíduos e nas áreas C, 355 indivíduos. Houve diferença significativa na abundância entre os diferentes ambientes ciliares, principalmente entre as áreas A e C (Figura 1, Tabela 2). Constatou-se que, quanto menor a largura da mata ciliar, maior o número de indivíduos ($F=14,011$; $gl=1,16$; $P=0,002$) (Figura 2). A abundância também variou sob influência dos fatores temporal e espacial, havendo maior número de indivíduos no verão nas áreas C (Figura 3, Tabela 2). Quanto à diversidade de aves, porém, não houve diferenças significativas entre os três tratamentos (Tabela 2).

As espécies de aves observadas neste estudo foram distribuídas em 12 guildas alimentares: 24 espécies de insetívoros generalistas, 16 insetívoros de folhas, 11 frugívoros, 11 carnívoros, nove onívoros de copa e subcopa, sete onívoros de solo, seis insetívoros de tronco, quatro piscívoros, três nectarívoros, três granívoros, dois necrófagos, um onívoro aquático. Nas áreas A os insetívoros de folhas foram encontradas com maior riqueza (25%), enquanto as áreas B e C apresentaram maior riqueza de insetívoros generalistas com 33% e 22%, respectivamente (Figura 4). A riqueza média de espécies entre as guildas alimentares variou significativamente conforme o ambiente ciliar, assim como a abundância média das aves entre guildas alimentares (Tabela 2). As demais relações de significância de riqueza e abundância para as diferentes guildas alimentares estão expressas na Tabela 3.

Discussão

A diversidade de ambientes oferece uma variedade de recursos para a sobrevivência de aves, o que sustenta a presença de 624 espécies para o Rio Grande do Sul (Belton, 2003). Para o presente estudo foram realizadas amostragens em duas estações do ano, com o registro de 97 espécies, o que equivale a 75% da riqueza encontrada

Tabela 1. Espécies de aves observadas nos ambientes ciliares de afluentes do Rio Caí, Bacia Hidrográfica do Rio Caí, São Sebastião do Caí (RS).
Table 1. Bird species observed in the riparian forest of the tributaries of the Caí River, Caí River Hydrographic Basin, São Sebastião do Caí, Rio Grande do Sul State.

Família	Espécie	Nome popular
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	aracuã
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá
Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi
	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracará
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro
Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui
	<i>Leptotila verreauxi</i>	jurititi-pupu
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
	<i>Guira guira</i>	anu-branco
Apodidae	<i>Streptoprocne sp.</i>	paperuçu-de-coleira
Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado
Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
Picidae	<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira
	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo
	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa
	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata
	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora
	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó
Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente
Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca

	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé
	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném
	<i>Limnocties rectirostris</i>	arredio-do-gravatá
	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará
Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda
Rynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato
	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela
	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque
	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado
	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha
	<i>Empidonomus varius</i>	peitica
	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno
	<i>Xolmis irupero</i>	noivinha
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari
	<i>Vireo olivaceus</i>	juruviera
Corvidae	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	galha-azul
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica
Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto
	<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei
	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
	<i>Poospiza lateralis</i>	quete
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado
	<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho
Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador
Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão
	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal

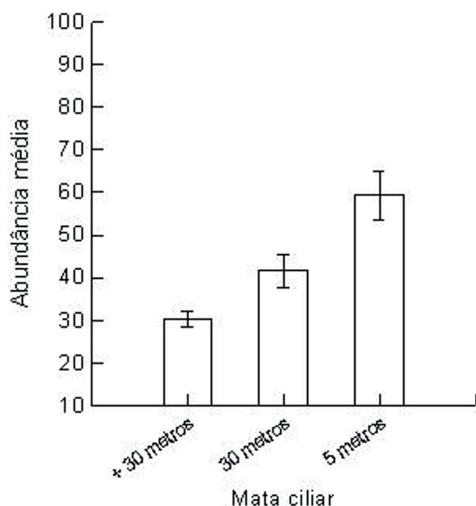


Figura 1. Abundância média de aves nas diferentes larguras de matas ciliares na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (RS).

Figure 1. Bird abundance in different widths of riparian forest in Caí River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul State.

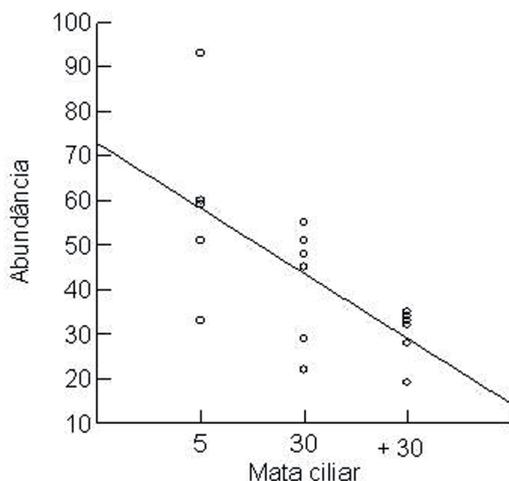


Figura 2. Abundância de aves nas diferentes larguras de matas ciliares na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (RS).

Figure 2. Bird abundance in different widths of riparian forest in Caí River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul State.

em estudo realizado em outro afluente do Rio Caí durante quatro estações do ano, quando foram registradas 130 espécies (Wilhelmsen, 2008).

A riqueza não respondeu significativamente nas diferentes larguras de mata ciliar, porém observou-se que há várias espécies exclusivas em cada tratamento. Nas áreas A (mais de 30 metros de mata ciliar) foram observadas

espécies exclusivas que se favorecem com sub-bosques densos em florestas, como *Drymophila malura* (Belton, 2003). Nas áreas B (cinco a 30 metros de mata ciliar) foram encontradas espécies comuns em ambientes abertos (*Aramides saracura*, *Piaya cayana*, *Hylocharis chysura*) como também espécies que necessitam de ambientes com vegetação arbórea para encontrar

seus alimentos, como *Crypturellus obsoletus*, *Ortalis guttata*. E as espécies exclusivas das áreas C (até cinco metros de mata ciliar) são típicas de ambientes abertos com áreas úmidas e antropizados, como por exemplo, *Syrigma sibilatrix*, *Egretta thula*, *Amazonetta brasiliensis*, *Phalacrocorax brasilianus*. As condições de diferentes habitats influenciam na riqueza e composição de espécies de aves, de forma que o esforço na restauração e manutenção das características da vegetação local facilita o retorno e/ou permanência de espécies nativas e dependentes desses ambientes (Luther *et al.*, 2008). Por outro lado, a destruição e a fragmentação dos habitats resultam na diminuição da riqueza e alteração na estrutura das comunidades de aves (Gimenes e Anjos, 2003; Oneal e Rotenberry, 2009), beneficiando espécies com maior plasticidade em encontrar suas fontes alimentares como *Columbina talpacoti*, *Guira guira*, *Veniliornis spilogaster*, *Furnarius rufus*, *Camptostoma obsoletum* e outras espécies generalistas.

Percebeu-se uma significativa diferença na abundância entre os tratamentos, sendo que foram observados 45% do total de indivíduos nos ambientes C. Nessas áreas, houve maior abundância no verão, considerando que as aves são mais ativas em busca de recursos e estão em época de reprodução. Dentre as espécies mais abundantes podem ser citadas *Phimosus infuscatus*, *Progne tapera* e *Tyrannus melancholicus*. Nas áreas B, a quantidade de indivíduos registrados corresponde a 32%, sendo uma das mais abundantes *Agelaioides badius* e nos ambientes com mais de trinta metros de mata ciliar, registrou-se 23%, com as espécies mais abundantes *Basileuterus leucoblepharus* e *Cyanocorax caeruleus*. O elevado número de indivíduos nas áreas com menor largura de mata ciliar está relacionado à sua maior antropização. Os resultados encontrados são similares a outros estudos que apontam que em áreas urbanizadas há maior abundância de aves em detrimento da sua riqueza

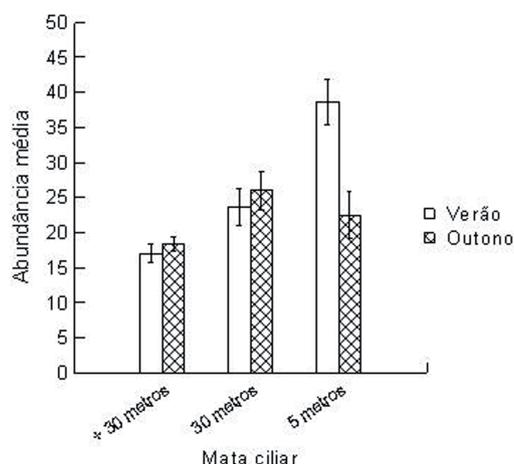


Figura 3. Abundância média de aves nas diferentes larguras de matas ciliares e no verão e outono na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (RS). **Figure 3.** Bird abundance in different widths of riparian forest and in summer and autumn in Caí River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul State.

Tabela 2. Análise de Variância (ANOVA) simples e de medidas repetidas para análise da riqueza, abundância e diversidade de aves entre os diferentes tamanhos de mata ciliar, e entre as guildas alimentares no período de janeiro a maio de 2009, na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (RS).

Table 2. Analysis of variance and repeated measures analysis of variance (ANOVA) analyzing bird richness, abundance and diversity among different widths of riparian forest, and among feeding guilds in the period between January and May 2009, in Caí River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul State.

Parâmetros	Riqueza			Abundância			Diversidade		
	F	gl	P	F	gl	P	F	gl	P
Áreas	0,140	2, 15	0,87	6,609	2, 15	0,009	0,123	2, 15	>0,05
Estações do ano	3, 608	1, 15	0,07	2,623	1, 15	0,126	-	-	-
Áreas X Estações do ano	3,112	2,15	0,07	4,181	2, 15	0,03	-	-	-
Guildas Alimentares	6,864	18, 135	0,001	4,67	18, 135	0,001	-	-	-

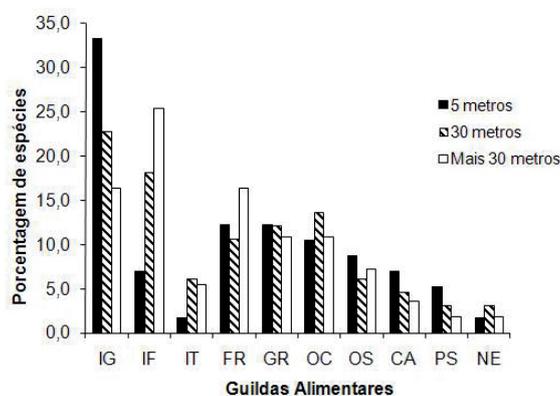


Figura 4. Distribuição das guildas alimentares nas diferentes larguras de mata ciliar, Bacia Hidrográfica do Rio Caí, RS. IG: insetívoros generalistas; IF: insetívoros de folhas; IT: insetívoros de tronco; FR: frugívoros; GR: granívoros; OC: onívoros de copa e subcopa; OS: onívoros de solo; CA: carnívoros; PS: piscívoros; NE: nectarívoros.

Figure 4. Distribution of bird feeding guilds in different widths of riparian forest, Caí River Hydrographic Basin, RS. IG: generalist insectivores; IF: foliage insectivores; IT: trunk insectivores; FR: frugivores; GR: granivores; OC: canopy and sub-canopy omnivores; OS: ground omnivores; CA: carnivores; PS: piscivores; NE: nectarivores.

Tabela 3. Análise de Variância (ANOVA) simples para análise da riqueza e abundância das guildas alimentares das aves entre os diferentes tamanhos de mata ciliar, no período de janeiro a maio de 2009, na Bacia Hidrográfica do Rio Caí (RS).**Table 3.** Analysis of variance (ANOVA) analyzing bird richness and abundance of feeding guilds among different widths of riparian forest in the period between January and May 2009, in Caí River Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul State.

Guildas Alimentares	Riqueza entre Áreas			Abundância entre Áreas			Diferença entre Áreas
	F	gl	P	F	gl	P	
Frugívoro	0,074	2,15	0,929	0,695	2,15	0,515	-
Onívoro de solo	4,524	2,15	0,029	6,47	2,15	0,009	A e B, B e C
Onívoro de copa	0,638	2,15	0,542	0,236	2,15	0,793	-
Insetívoro de tronco	3,981	2,15	0,041	4,727	2,15	0,026	B e C
Insetívoro generalista	11,618	2,15	0,001	6,272	2,15	0,01	A e C, B e C
Insetívoro de folhas	11,494	2,15	0,001	12,84	2,15	0,001	A e B, B e C, A e C
Nectarívoro	0,441	2,15	0,651	0,637	2,15	0,542	-
Granívoro	0,784	2,15	0,472	2,74	2,15	0,097	-
Carnívoro	0	2,15	1	0,55	2,15	0,588	-
Piscívoro	0,426	2,15	0,661	0,864	2,15	0,442	-

ou diversidade, percebendo-se elevada abundância de espécies colonizadoras como *Bubulcus ibis* e *Passer domesticus* e a ausência de espécies nativas e mais sensíveis (Chace e Walsh, 2006; Brummelhaus, 2008; Luther *et al.*, 2008). Observou-se também que em muitas das áreas amostradas ocorrem árvores frutíferas cultivadas, o que aumenta a disponibilidade de recursos alimentares nesses ambientes, favorecendo espécies oportunistas que se tornam abundantes em ambientes alterados (Laps *et al.*, 2003), como *Turdus rufiventris*, *Tachyphonus coronatus* e *Tangara sayaca*.

Houve uma variedade de guildas alimentares registradas nos ambientes ciliares, corroborando com a diversidade de recursos oferecidos. As espécies de aves pertencentes a diferentes guildas alimentares respondem de forma variada às características ambientais (Lim e Sodhi, 2004). Por exemplo, nas áreas A foram encontradas espécies mais exigentes quanto à alimentação e reprodução, como o insetívoro de tronco *Xiphocolaptes albicollis*, que necessita de ambientes com árvores mais velhas para encontrar insetos para alimentar-se e cavidades para construir ninhos (Soares e Anjos,

1999). Nessas áreas, os insetívoros de folhas foram observados em maior riqueza, a qual decresce à medida que diminui a largura da mata ciliar, assim como em Brummelhaus (2008).

Nas áreas B foram observadas principalmente as guildas alimentares insetívoros generalistas, insetívoros de folhas e onívoros de copa e subcopa. Essas áreas são constituídas por fragmentos menores de mata ciliar, sofrendo alterações microclimáticas, especialmente o aumento da luminosidade e a diminuição da umidade que seguem ao processo de fragmentação, excluindo espécies mais sensíveis (Fontana *et al.*, 2003). Outras espécies generalistas são favorecidas pelos ambientes mais abertos como *Cyclarhis gujanensis*, que possui menor exigência na busca de recursos alimentares. Espécies insetívoras de folhas como *Thamnophilus caerulescens* e *Synallaxis cinerascens* são encontradas na maioria dos pontos observados. São menos sensíveis à fragmentação e consideradas residentes comuns no Rio Grande do Sul (Belton, 2003). O onívoro de copa *Vireo olivaceus* é uma espécie migratória e busca seus recursos no estrato superior das árvores (Belton, 2003), sendo encontrado em diversas matas ciliares.

Já nos ambientes C a riqueza é composta principalmente por insetívoros generalistas, frugívoros, granívoros e onívoros de copa e subcopa. Em geral, trata-se de espécies que utilizam recursos alimentares mais abundantes no ambiente. Dentre as espécies de insetívoros generalistas destaca-se a presença de *Lochmias nematura* que foi observado alimentando-se na margem do arroio, próximo a um fragmento de mata ciliar, assim como registrado em outros estudos nos vales dos Rios dos Sinos e Caí (Brummelhaus, 2008; Wilhelmsen, 2008). É uma espécie que vive constantemente à beira da água corrente, nidificando em barrancos sombrios da mata ciliar (Sick, 1997). A maior frequência desta guilda pode estar ligada à capacidade de responder rapidamente a grandes perturbações no ambiente, ocupando áreas abertas, bordas ou até mesmo interior de mata (Chace e Walsh, 2006), e também é o grupo trófico que melhor se associa com as variações da paisagem (Oneal e Rotenberry, 2009).

A espécie *Ortalis guttata* é frugívora e busca seus alimentos na copa de árvores, mas encontra seus recursos em áreas fragmentadas com até cinco metros de mata, assim como verificado nesse estudo e em Belton (2003).

Mesmo encontradas em áreas ciliares menores, as aves frugívoras contribuem para a dispersão de sementes, auxiliando no processo de restauração vegetal (Pizo, 2004). Nesses ambientes, porém são encontradas muitas espécies de gramíneas e arbustos que produzem sementes, disponibilizando alimentos para espécies de aves granívoras como *Sporophila caerulescens* e *Embernagra platensis*. *Turdus rufiventris* e *Turdus amaurochalinus* são exemplos de espécies onívoras de copa e subcopa que encontram alimento com facilidade, de forma que foram registrados nos três tratamentos.

Das espécies encontradas, uma está na lista das espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, em categoria vulnerável: *Limnortyx rectirostris* (Fontana *et al.*, 2003). A espécie foi registrada em área úmida com a presença de *Eryngium* sp., corroborando as informações de Belton (2003). *L. rectirostris* é uma espécie residente no Estado, normalmente permanece em habitat palustre, protegendo-se contra os predadores pelas folhas do *Eryngium* sp., que são pontiagudas e possuem espinhos nas margens (Belton, 2003).

Espécies de aves nativas que naturalmente necessitam de matas maiores para sobreviver não conseguem recursos básicos em pequenos fragmentos, tais como alimento em quantidade suficiente durante o ano todo e local para reproduzirem; tendem, assim a desaparecer (Fontana *et al.*, 2003; Laps *et al.*, 2003). A menor riqueza de espécies de aves em áreas com maior largura de mata ciliar na Bacia Hidrográfica do Rio Caí é explicada pela insuficiência de ambientes ciliares conservados para espécies que necessitam de um habitat mais preservado. E áreas úmidas, próximas às matas ciliares ainda preservadas, oferecem ambientes peculiares para espécies ameaçadas de extinção. É importante que ambientes ciliares com áreas úmidas sejam conservados; o aterro e a drenagem dos mesmos devem ser evitados para a preservação de espécies como *Limnortyx rectirostris*, que é bom

indicador de qualidade do ambiente. Dessa forma, os resultados confirmam a necessidade de planejamentos para restauração, conservação, bem como definição de limites de proteção de no mínimo 30 metros das matas ciliares, tanto para a diversidade de aves bioindicadoras como para a o uso desses ambientes pela população humana ribeirinha de forma consciente.

Referências

- AZPIROZ, A.B. 2001. *Aves Del Uruguay. Lista e Introducción a Su Biología y Conservación*. Montevideo, Aves Uruguay-Gupeca, 104 p.
- BELTON, W. 2003. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo, Editora Unisinos, 584 p.
- BENCKE, G.A. 2001. *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 104 p.
- BIBBY, C.; JONES, M.; MARIDEN, S. 2000. *Bird Surveys: Expedition Field Techniques*. Cambridge, BirdLife International, 134 p.
- BRYCE, S.A.; HUGHES, R.M.; KAUFMANN, P.R. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management*, **30**(2):294-310. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-002-2702-y>
- BRUMMELHAUS, J. 2008. *Índice de integridade biótica para comunidades de aves em ambientes ciliares na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, RS*. São Leopoldo, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 115 p.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). 2010. Lista das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 18/11/2010.
- CHACE, J.F.; WALSH, J.J. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*, **74**:46-69. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007>
- CHAN, E.K.W.; YU, Y.; ZHANG, Y.; DUDGEON, D. 2008. Distribution Patterns of Birds and Insect Prey in a Tropical Riparian Forest. *Biotropica*, **40**(5):623-629. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00420.x>
- COMITECAI. 2008. *Revista do Plano Caí*. Montenegro, Comunicação Impressa, 25 p.
- CULLEN, L.J.; PADUA, C.V.; RUDRAN, R. 2003. Métodos para estudos com aves. In: A.J. SANTOS, *Manejo de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, URPR, 667 p.
- FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, R.E. 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, EDIPUCRS, 632 p.
- GILLIES, C.; CLAIR, C.C. 2008. Riparian corridors enhance movement a forest specialist bird in fragment tropic forest. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **105**:19774-19779. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0803530105>
- GIMENES, M.R.; ANJOS, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades de aves. *Acta Scientiarum – Biological Sciences*, **2**(25):391-402.
- GOERCK, J.M. 1997. Patterns of Rarity in the Birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology*, **1**(1):112-118. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.1997.95314.x>
- GONZAGA, L.A.P. 1984. *Conservação e atração das aves*. Rio de Janeiro, Fundação Brasileira para a conservação da Natureza, 54 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2006. Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 09/05/2009.
- LA PEÑA, M.R. de. 2006. *Guia de fotos de nidões, huevos y pichones de aves argentinas*. Buenos Aires, L.O.L.A. Literature of Latin América. Disponível em: <http://www.lola-online.com>. Acesso em: 01/06/2009.
- LA PEÑA, M.R.; RUMBOLL, M. 1998. *Birds of Southern South America and Antarctica. Illustrated Checklist*. London, Harper Collins Publishers, 304 p.
- LAPS, R.R.; CORDEIRO, P.H.C.; KAJIWARA, D.; RIBON, R.; RODRIGUES, A.A.F.; UEJIMA, A. 2003. As Aves. In: D.N. RAMBOLDI; D.A.S. OLIVEIRA, *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, MMA/SBF, p. 153-158.
- LIM, H.C.; SODHI, N.S. 2004. Responses of avian guilds to urbanization in a tropical city. *Landscape and Urban Planning*, **66**:199-215. [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00111-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00111-7)
- LOPES, E.V.; ANJOS, L.A. 2006. Composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**(1):145-156. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000100006>
- LUTHER, D.; HILTY, J.; WEISS, J.; CORNWALL, C.; WIPF, M.; BALLARD, G. 2008. Assessing the impact of local habitat variables and landscape context on riparian birds in agricultural, urbanized, and native landscapes. *Biodiversity Conservation*, **17**:1923-1935. <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-008-9332-5>
- NAROSKY, T.; ZURIETA, D. 2003. *Birds of Argentina & Uruguai A Field Guide*. Asociación Ornitológica del Plata, Vazquez Mazzini Editores, 346 p.
- ONEAL, A.S.; ROTENBERRY, J.T. 2009. Scale-dependent habitat relations of birds in riparian corridors in an urbanizing landscape. *Landscape and Urban Planning*, **92**:264-275. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.05.005>

- PIZO, M.A. 2004. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. *Ornitologia Neotropical*, **15**(Suppl):117-126.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, Visualitá, 327 p.
- RAMBO, B. 1994. *Fisionomia do Rio Grande do Sul*. São Leopoldo, Editora Unisinos, 474 p.
- REGALADO, L.B.; SILVA, C. 1997. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. *Revista Brasileira de Ecologia*, **1**:81-83.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fonteira, 914 p.
- SMITH, T.A.; OSMOND, D.L.; MOORMAN, C.E.; STUCKY, J.M.; GILLIAM, J.W. 2008. Effect of vegetation on bird habitat in riparian buffer zones. *Southeastern Naturalist*, **2**(7):277-288. [http://dx.doi.org/10.1656/1528-7092\(2008\)7\[277:EOVMOB\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1656/1528-7092(2008)7[277:EOVMOB]2.0.CO;2)
- SOARES, E.S.; ANJOS, L. 1999. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. *Ornitologia Neotropical*, **10**:61-68.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of Diversity in Tropical Forest. *Biotropica*, **24**(2b):283-292. <http://dx.doi.org/10.2307/2388523>
- WILHELMSEN, M.S. 2008. *Estrutura da comunidade de aves em ambientes ciliares na bacia hidrográfica do Rio Cai*. São Leopoldo, RS. Trabalho de Conclusão. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 27 p.

Submitted on March 26, 2011
Accepted on November 28, 2011