

## Aves em ecótono Mata Atlântica-Pampa no Sul do Brasil Birds in ecotone Atlantic Forest-Pampa in Southern Brazil.

Carlos Eduardo Copatti<sup>1</sup>, Adriane Dias do Amaral<sup>2</sup>, Carine Franciele Alles de Moura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia - UFBA, Salvador, BA, Brasil.

<sup>2,3</sup>Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ Cruz Alta, RS, Brasil.

### Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a importância de um ecótono dos Biomas Mata Atlântica e Pampa para a riqueza da comunidade de aves. A identificação da avifauna ocorreu em duas áreas: Campus (10/2007-09/2008) e Centro de Estudo, Pesquisa e Preservação Ambiental (CEPPA) (10/2008-09/2009), através de visitas mensais (132 h de observação). Foram registradas 117 espécies de aves, distribuídas em 45 famílias, com 39 famílias e 76 espécies no Campus e 41 famílias e 99 espécies no CEPPA. Ao todo, 58 espécies (49,57%) foram comuns às duas áreas de estudo. O número de espécies constantes, acessórias e acidentais foi 38, 25 e 54, respectivamente. A similaridade entre todas as estações foi de 62,63%. A família Thraupidae apresentou a maior riqueza de aves (16 espécies). A heterogeneidade de habitats e o ambiente de ecótono contribuem como refúgio para as espécies registradas.

**Palavras-chave:** Thraupidae, riqueza de aves, heterogeneidade de habitats

### Abstract

The aim of this study was evaluate the importance of an ecotone of the Atlantic Forest and Pampa Biomes for richness of the bird community. The identification of the bird community occurred in two areas: Campus (10/2007-09/2008) and Centro de Estudo, Pesquisa e Preservação Ambiental (CEPPA) (10/2008-09/2009), through monthly visits (132 h of observation). It was recorded 117 species of birds, distributed in 45 families, with 39 families and 76 species in the Campus and 41 families and 99 species in the CEPPA. In total, 58 species (49.57%) were common for the two areas of study. The number of constant, accessory and accidental species was 38, 25 and 54, respectively. The similarity between all recording stations was 62.63%. The family Thraupidae presented the highest bird richness (16 species). The heterogeneity habitat and the ecotone environment contribute like refuge for species registered.

**Keywords:** Thraupidae, bird richness, heterogeneity habitat.

## 1. Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul é conhecido pela ocorrência de muitas regiões fitoecológicas, como Floresta Ombrófila Mista (com Araucária), Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Pampas e Restingas. Vastas áreas do Estado são transacionais entre uma e outra região fitoecológica, caracterizando ecótonos. A região de Cruz Alta-RS se encontra em um destes ecótonos, entre a Floresta Estacional Semidecidual da Mata Atlântica e o Bioma Pampa e, por isso, apresenta alto potencial para a biodiversidade, uma vez que pode contar com espécies de ambos os ambientes, bem como ocorrentes na região de contato. Contudo, tal fauna, pode estar em processo de redução, em virtude da fragmentação e da substituição cada vez maior dos habitats naturais, sejam eles campos ou florestas, por áreas de agricultura e pastagens.

Conhecido por sua impressionante extensão territorial e biodiversidade, o Brasil abriga 1.832 espécies de aves, segundo dados recentes do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011). Para Machado et al. (2008), este já elevado número de espécies tende a ser ainda maior graças a uma diversidade “escondida”, que só com modernas revisões taxonômicas será plenamente revelada. Bencke et al. (2010), em revisão recente da avifauna no Rio Grande do Sul, apontam a existência de 661 espécies, número que deverá crescer nos próximos anos, com a realização de novos registros. Tais lacunas, principalmente no que diz respeito ao conhecimento regional das espécies, só poderá ser revertido com trabalhos de identificação da riqueza avifauna local, os quais permitem que se possam delinear estudos e propor ações para preservação e recuperação das áreas degradadas. Além disso, o potencial desse município como um ambiente de ecótono entre os Biomas Mata Atlântica e Pampa nunca foi investigado.

Segundo Donatelli et al. (2004), a sobrevivência de populações, a riqueza e a diversidade biológica são negativamente afetadas pelos habitats fragmentados. A fragmentação gera perda de algumas espécies e, ao mesmo tempo, a colonização destes ambientes por outras espécies de hábitos diferentes (JORDANO et al., 2006). Estas alterações podem levar a uma redução da riqueza avifaunística. Trabalhos recentes demonstram que a riqueza de aves tende a diminuir com a expansão das paisagens urbanizadas (MELLES et al., 2003; ORTEGA-ÁLVAREZ; MACGREGOR-FORS, 2011; REIS et al., 2012), uma vez que reduzem áreas arborizadas com importantes recursos para as aves. De acordo com Cam et al. (2000), áreas urbanizadas contam com poucas espécies dominantes e geralmente

introduzidas. Assim, em áreas como Campus de Universidades, a presença de áreas verdes, que ainda conservam características naturais, é indispensável para manter a riqueza da avifauna. De acordo com Willis (2000), estudos sobre aves podem determinar se essas áreas verdes são importantes para uma maior riqueza de aves. Algumas espécies de aves procuram lugares totalmente naturais e outras se adaptam à convivência com o ser humano e a urbanização, quando suas mínimas necessidades estão satisfeitas (FRANCHIN et al., 2004). Dessa forma, este estudo objetivou avaliar a importância de uma área de Campus em um ecótono entre Biomas Mata Atlântica e Pampa para a riqueza da comunidade avifaunística.

## 2. Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Cruz Alta, situado na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. A identificação da avifauna ocorreu de forma sistematizada em dois locais contíguos (cerca de 50 m) de uma área pertencente à Universidade de Cruz Alta (Unicruz) (28°34'11''S e 53°37'15'' O). As investigações ocorreram inicialmente no Campus da Unicruz e seu entorno (denominado Campus) entre outubro de 2007 e setembro de 2008 e, posteriormente, no Centro de Estudo, Pesquisa e Preservação Ambiental da Unicruz (denominado CEPPA), entre outubro de 2008 e setembro de 2009. Tais locais distam cerca de 7 km da zona urbana do município.

O Campus possui os seguintes ambientes: edificações, fragmento de mata nativa, área experimental de agricultura e um açude (cerca de 1 ha) e o CEPPA os seguintes: fragmentos florestais, inclusive em mata ripária, nascentes, banhados e áreas de campo e lavoura. Tais locais, por apresentarem maior fluxo de pessoas durante dias úteis, foram amostradas sempre aos finais de semana.

Para cada local, foi realizada uma visita mensal, ao amanhecer e ao entardecer, onde se registrou presença ou ausência das espécies. Considerando o grande impacto visual da neblina na 1ª hora do dia na maior parte do ano na área investigada, as visitas matutinas ocorreram 2 h a partir do nascer do sol e tiveram duração de 3 h. As visitas vespertinas ocorreram 3 h antes do anoitecer e tiveram duração aproximada de 2,5 h. Ao todo, foram 132 h de observação. Para a definição da sazonalidade foram considerados os seguintes meses: outubro a dezembro (primavera); janeiro a março (verão); abril a junho (outono) e; julho a setembro (inverno).

O trajeto pesquisado foi um percurso de aproximadamente 1,5 km, tanto para o Campus, quanto

para o CEPPA. As trilhas foram percorridas, numa velocidade previamente calibrada, por três observadores e durante o percurso foram realizadas paradas a cada 250 m tanto na ida, quanto no retorno, perfazendo 12 paradas ao todo. As paradas tiveram duração de 5 min e nelas procedeu-se a identificação dos exemplares e registro em uma caderneta de campo. Os registros foram obtidos através de visualizações com auxílio de binóculos e registros fotográficos. As espécies encontradas foram ordenadas de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011) e South American Classification Committee (REMSEN JR, 2013).

Para determinação das espécies constantes, acessórias e acidentais utilizou-se o índice de constância de ocorrência de espécies, de fórmula:  $C = p/P \times 100$ , onde C = valor de constância da espécie; p = número de registros contendo a espécie estudada e; P = número total de registros efetuados. Neste estudo, uma espécie foi considerada constante quando  $C > 50\%$ ; acessória quando  $25\% < C \leq 50\%$  e; acidental quando  $C \leq 25\%$  (DAJOZ, 1983). Curvas do coletor estimadas de acumulação de espécies e do tipo Jackknife 1 (indi-

cada para estimadores de espécie do tipo ausência e presença), bem como uma análise de similaridade entre as áreas e as diferentes estações de coleta foram construídas através do programa McAlece et al. (1997). A definição das espécies ameaçadas de extinção deu-se de acordo com Marques et al. (2002) e Fundação Zoobotânica RS (2013). A verificação de diferenças estatísticas para riqueza de aves entre os locais ou entre as estações do ano procedeu-se por ANOVA ( $p < 0,05$ ).

### 3. Resultados

Ao todo, foram registradas 117 espécies de aves, distribuídas em 45 famílias. Na área do Campus ocorreram 39 famílias e 76 espécies, distribuídas da seguinte forma para as épocas do ano: primavera (54); verão (51); outono (54) e; inverno (44). Já para a área do CEPPA o número de famílias foi 41 com 99 espécies registradas, tendo a seguinte distribuição para as estações do ano: primavera (66); verão (50); outono (46) e; inverno (54) (Tabela 1).

Do total de espécies, 58 (49,57%) foram comuns

**Tabela 1.** Lista de espécies e índice de constância (IC) da avifauna em ecótono Mata Atlântica-Campo, Cruz Alta - RS. P = Primavera. V = Verão. O = Outono. I = Inverno. Constante = 1. Acessória = 2. Acidental = 3.

Espécie	Campus	CEPPA	IC
<b>TINAMIDAE</b>			
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	P V O	O	2
<b>CRACIDAE</b>			
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	-	P	3
<b>PHALACROCORACIDAE</b>			
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	P V O	P V I	1
<b>ANHINGIDAE</b>			
<i>Anhinga anhinga</i> Linnaeus, 1766	-	I	3
<b>ARDEIDAE</b>			
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	P V	O	2
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	P V	-	3
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	I	-	3
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	V O	I	2
<b>CATHARTIDAE</b>			
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	P O I	V O I	1
<b>ACCIPITRIDAE</b>			
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	-	V	3
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	O	P V I	2
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	P V O	P	2
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	-	P	3
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	P V O	P V O I	1
<b>FALCONIDAE</b>			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	P V O I	V I	1

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Campus	CEPPA	IC
<b>RALLIDAE</b>			
<i>Pardirallus maculatus</i> (Boddaert, 1783)	-	P	3
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1837)	-	O	3
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	P	-	3
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	V	-	3
<b>CHARADRIIDAE</b>			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	P V O I	P V O I	1
<b>COLUMBIDAE</b>			
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	-	P	3
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	-	P V O I	2
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	P O I	-	2
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	P V O I	P V O I	1
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	P V O I	P V O I	1
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	P V O I	P V O I	1
<b>PSITTACIDAE</b>			
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	P V O I	P V O I	1
<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)	P V O I	P V O I	1
<i>Amazona pretrei</i> (Temminck, 1830)	I	-	3
<b>CUCULIDAE (Cuculinae)</b>			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	P O	3
<b>CUCULIDAE (Crotophaginae)</b>			
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	P V O I	P O I	1
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	P V O I	P V O I	1
<b>TYTONIDAE</b>			
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	P V	-	3
<b>STRIGIDAE</b>			
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	O	O I	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	P V O I	P V I	1
<b>NYCTIBIIDAE</b>			
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	P	-	3
<b>CAPRIMULGIDAE</b>			
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	V O I	-	2
<b>TROCHILIDAE (TROCHILINAE)</b>			
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	-	P	3
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	P V O	P	2
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	O	P	3
<b>TROGONIDAE</b>			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	-	O	3
<b>ALCEDINIDAE</b>			
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	P V	O I	2
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	P V O	-	2
<b>PICIDAE</b>			
<i>Picumnus nebulosus</i> Sundevall, 1866	-	V	3
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	P V O I	P V O	1
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	P V O I	P O I	1

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Campus	CEPPA	IC
<b>THAMNOPHILIDAE (Thamnophilinae)</b>			
<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	O	-	3
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	-	O	3
<b>DENDROCOLAPTIDAE (Sittasominae)</b>			
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	-	OI	3
<b>DENDROCOLAPTIDAE (Dendrocolaptinae)</b>			
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	I	I	3
<b>FURNARIIDAE (Furnariinae)</b>			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	PVOI	PVOI	1
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	-	P	3
<b>TYRANNOIDEA insertae sedis</b>			
<i>Platyrrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	O	PVI	2
<b>RYNCHOCYCLIDAE (Pipromorphinae)</b>			
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	O	PO	2
<b>TYRANNINAE (Elaeniinae)</b>			
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	-	I	3
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	-	P	3
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	PVOI	PV	1
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	-	V	3
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	-	V	3
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	PI	PVOI	1
<b>TYRANNIDAE (Tyranninae)</b>			
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	-	PO	3
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	PVOI	PVOI	1
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	PVOI	PVOI	1
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	-	PVOI	2
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	PVOI	PVOI	1
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	PVO	PV	1
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	-	PVO	2
<b>TYRANNIDAE (Fluvicolinae)</b>			
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	I	-	3
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	-	V	3
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	-	V	3
<b>VIREONIDAE</b>			
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	-	PI	3
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	-	P	3
<b>CORVIDAE</b>			
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	PI	V	2
<b>HIRUNDINIDAE</b>			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	PVO	PV	1
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	PV	-	3
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	-	V	3
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	PVO	V	2
<b>TROGLODYTIDAE</b>			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	PVOI	PVOI	1

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Campus	CEPPA	IC
<b>TURDIDAE</b>			
<i>Turdus rufoventris</i> Vieillot, 1818	P VOI	P VI	1
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1851)	PI	P VOI	1
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	-	P	3
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	P VOI	I	1
<b>MIMIDAE</b>			
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	P VOI	P VI	1
<b>COEREBIDAE</b>			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	P VO	PI	1
<b>THRAUPIDAE</b>			
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	-	PO	3
<i>Saltator similis</i> D'Orbigny & Lafresnaye, 1837	-	PI	3
<i>Saltator aurantirostris</i> Vieillot, 1817	POI	P VOI	1
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	PI	-	3
<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	OI	P VOI	2
<i>Cissopis leveriana</i> (Gmelin, 1788)	-	I	3
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	P VOI	-	2
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	OI	-	3
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	-	P	3
<i>Pospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	VI	PO	2
<i>Pospiza cabanisi</i> Bonaparte, 1850	V	I	2
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	P VOI	P VOI	1
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	P VO	P VI	1
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	PV	POI	1
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Müller, 1776)	-	P	3
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	O	P VOI	1
<b>EMBERIZIDAE</b>			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, 1776)	P VOI	P VOI	1
<b>CARDINALIDAE</b>			
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	I	-	3
<b>PARULIDAE</b>			
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	OI	-	3
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	-	P	3
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	VI	P VI	1
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	-	P VOI	2
<b>ICTERIDAE</b>			
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	-	I	3
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	VO	I	2
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	-	PI	3
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	P VOI	VO	1
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> (Cassin, 1866)	-	I	3
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	P VO	V	2

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Campus	CEPPA	IC
<b>ICTERIDAE</b>			
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	-	I	3
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	V O	I	2
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	-	PI	3
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	P V O I	V O	1
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	-	I	3
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	P V O	V	2
<b>FRINGILLIDAE</b>			
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	-	V O	3
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	-	O	3
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	P	P	3
<i>Euphonia pectoralis</i> (Lathan, 1801)	-	P	3
<b>PASSERIDAE</b>			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	P V O I	P O I	1
<b>Total de espécies</b>	<b>76</b>	<b>99</b>	

aos dois locais de estudo, sendo 18 (15,38%) exclusivas ao Campus e 41 (35,04%) ao CEPPA. Não houve diferença significativa para a riqueza da avifauna entre eles. Considerando o índice de constância de ocorrência das espécies nos locais investigadas, o número de espécies constantes, acessórias e acidentais foi, respectivamente, 38 (32,48%), 25 (21,37%) e 54 (46,15%) (Tabela 1). Para o Campus, as espécies constantes, acessórias e acidentais foram, respectivamente, 31, 21 e 24 e; para o CEPPA, 27, 22 e 50.

A família Thraupidae (16 espécies) foi a mais bem representada neste estudo para a riqueza de aves. Foram registradas as seguintes espécies ameaçadas de extinção: *A. pretrei* (vulnerável) e *G. yetapa* (quase ameaçada) no Campus e *S. bouvreuil* (vulnerável) e *C. leveriana* (quase ameaçada) no CEPPA.

O cladograma de similaridade indicou uma similaridade de 62,63% entre as oito estações de amostragem. Se consideradas apenas as amostragens realizadas no Campus, a similaridade foi de 67,35% (Figura 1).

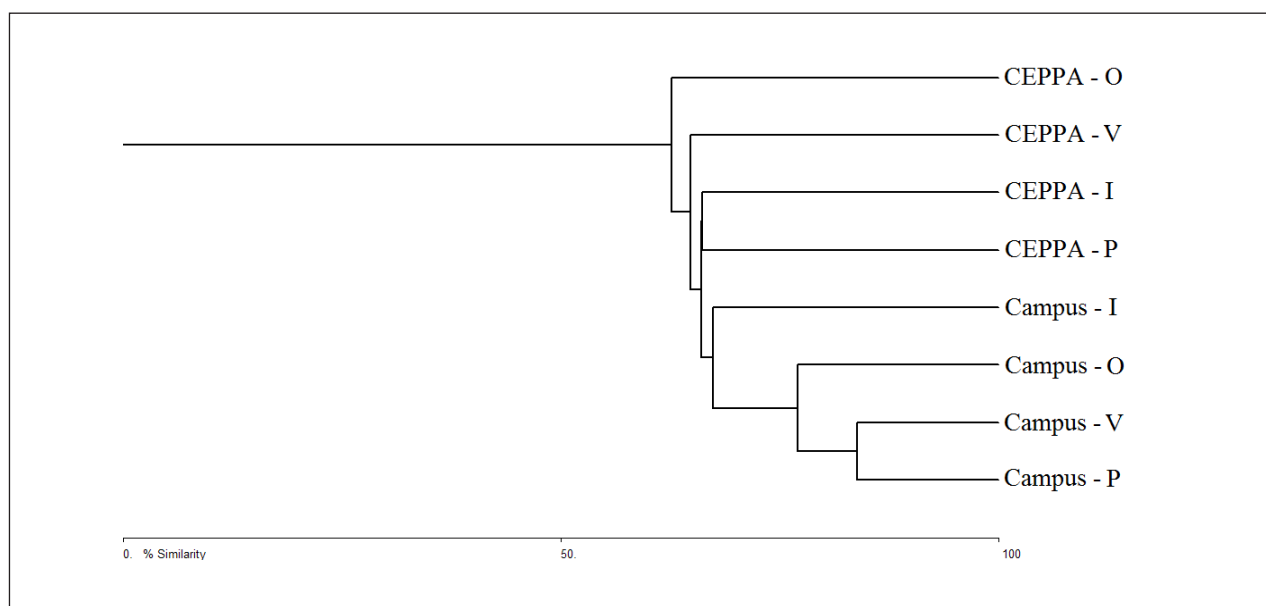
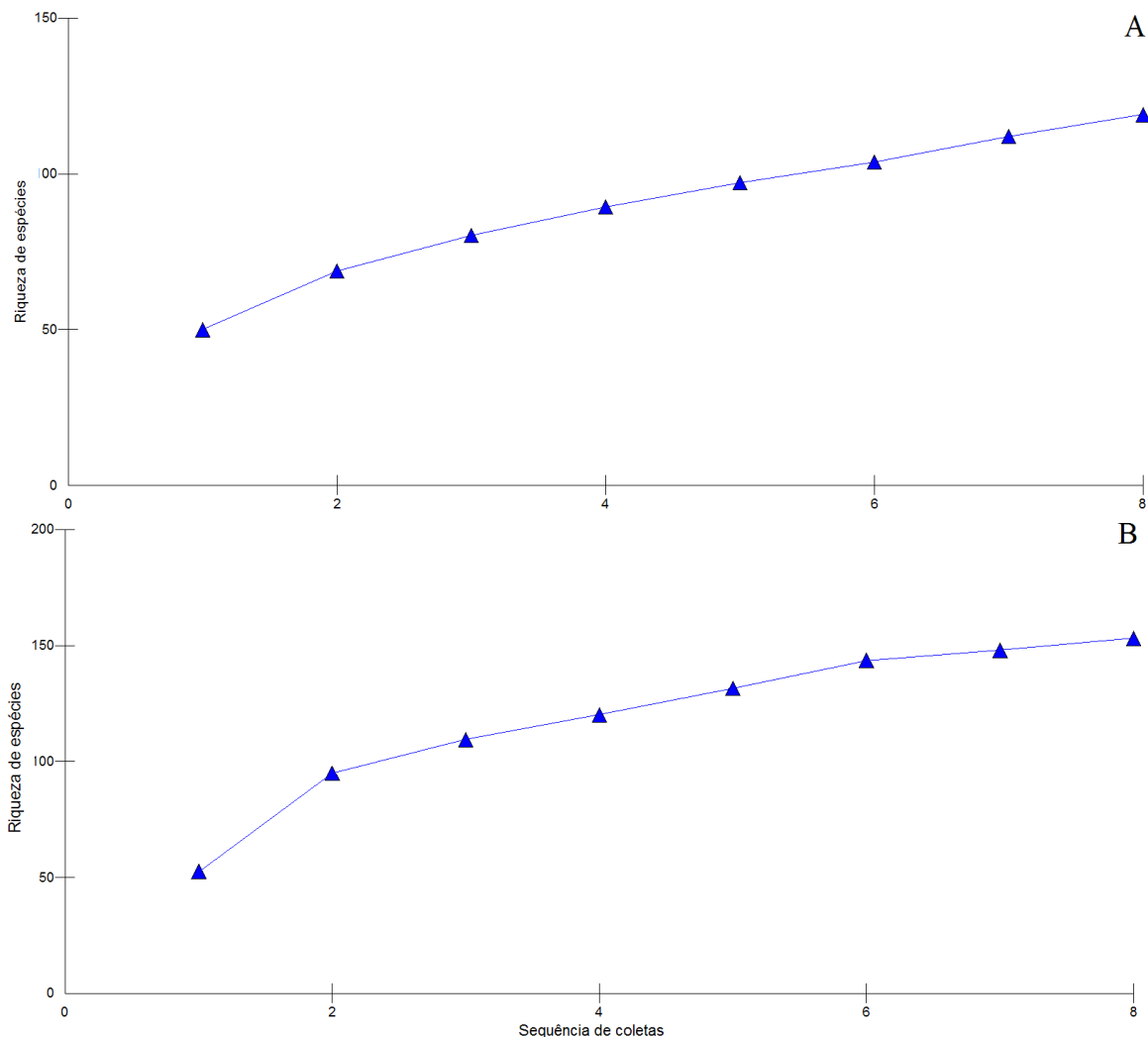


Figura 1. Cladograma de similaridade da avifauna conforme as estações do ano em duas áreas contíguas CEPPA e Campus no município de Cruz Alta - RS. P = Primavera. V = Verão. O = Outono. I = Inverno.



**Figura 2.** Curva do coletor (riqueza de espécies X sequência de amostragens) para as espécies observadas (A) e estimadas de acordo com Jack-knife1 (B) da avifauna em ecótono Mata Atlântica-Campus, Cruz Alta-RS.

A curva de acumulação de espécies enfoca as 117 espécies registradas neste estudo (Figura 2A), contudo a curva estimada de acumulação de espécies Jackknife 1 apresenta uma ocorrência estimada de 149 espécies de aves para a área de estudo (Figura 2B).

#### 4. Discussão

Comparando-se os locais de estudo, observou-se que 49,57% das espécies registradas foram comuns a ambos (Tabela 1) e a similaridade entre todas as estações do ano foi de 62,63% (Figura 1). A semelhança quanto à riqueza entre os locais era esperada, uma vez que são contíguos e compartilham atributos comuns, como clima, relevo, altitude etc. Os locais de estudo apresentaram muitas espécies acidentais (46,15%), especialmente o CEPPA, o que implica na contribuição destes ambientes para muitas espécies

que não residem todo o ano nos habitats investigados.

Não ocorreu diferença estatística para riqueza entre as estações do ano, variando de 44 (inverno) a 54 (primavera e outono) para o Campus e de 46 (outono) a 66 (primavera) para o CEPPA (Tabela 1). Uma maior riqueza de aves no inverno para o CEPPA em relação a outono e verão pode ser explicada pela presença de culturas agrícolas de inverno margeando as áreas de estudo, especialmente a área do CEPPA. Outro fator que pode influenciar na riqueza é a existência de espécies vagantes que aparecem no local esporadicamente. A curva acumulada de espécies mostrou uma tendência à estabilização ao final do estudo, o que sugere que a avifauna foi devidamente amostrada (Figura 2A), entretanto a curva estimada Jackknife 1 demonstra que ainda existe uma riqueza subamostrada, já que 149 espécies são estimadas para área em detrimento das 117 espécies registradas.

A diferença entre o número de espécies encon-



tradas e o número de espécies estimadas deve-se, em parte, a metodologia de registro. Porém, considerando que o trabalho visou o registro de aves num percurso de 3 km, abrangendo pequenos fragmentos florestais, áreas de cultivo, pastagens e ambientes antrópicos, a riqueza foi bastante expressiva e demonstra como uma pequena área de ecótono pode ser importante para a riqueza de aves. Novos esforços de tempo, abrangência de uma maior área de pesquisa e uso de redes de neblina que facilitam o reconhecimento de espécies de difícil identificação são necessários para uma melhor amostragem da riqueza de aves da área. Por outro lado, fatores de perturbação ambiental também podem ter influenciado em um menor registro de espécies.

A perturbação do meio ambiente é provocada por duas causas: natural e antrópica. Enquanto a primeira muitas vezes promove maior riqueza de espécies, por aumentar o número de nichos disponíveis (SALO et al., 1986), a segunda contribui para a perda de espécies (LAURANCE; BIERREGAARD-JR, 1997). Mas a preservação da estrutura vegetal nativa e a limitação da ação antrópica na área podem favorecer a sobrevivência da avifauna silvestre (SILVA, 2006), especialmente em um ecótono que possui áreas de contato entre os Biomas Pampa e a Mata Atlântica. Atualmente, entre os principais fatores determinantes da perda de biodiversidade avifaunística, podem se apontar desmatamentos e queimadas, pastagens e áreas agrícolas, urbanização, poluição, introdução de espécies exóticas e o comércio ilegal de aves.

Estudos demonstram que a riqueza de aves está associada à heterogeneidade de habitats (MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; MACHADO; LAMAS, 1996; TEIXEIRA et al., 2009), comum em área de ecótono e que a fragmentação de habitats pode levar ao aumento do número de espécies de borda (CAVALCANTI, 1992) e de insetívoros de sub-bosque e frugívoros de dossel (CAVARZERE et al., 2009). A existência de ambientes diversos para o Campus (edificações, açudes, lavouras, fragmentos de mata) e o CÉPPA (banhados, nascentes, riacho, fragmentos de mata, campos e lavouras) indica tal heterogeneidade. Para ambientes onde se verificou presença de mata nativa ou mata com sub-bosque, a heterogeneidade também foi beneficiada pela existência de estratificação vertical (chão, sub-bosque, dossel) e horizontal (borda x interior), embora as visualizações tenham se limitado à borda. Já a existência de ambientes úmidos (açude, banhados, nascentes, riachos) foi importante para o registro de aves que utilizam recursos destes locais. De acordo com Silva (2006), áreas úmidas constituem habitats exclusivos para as aves aquáticas, fornecendo recursos necessários para a sobrevivência e reprodução. No presente trabalho, verificou-se presença de aves aquáticas em ambientes úmidos, porém aves não

aquáticas também ocupam tais ambientes.

Mesmo ambientes com forte antropização, como as edificações ou as áreas de agricultura existentes na área de estudo, devem ser consideradas como ambientes propícios a ocorrência de algumas espécies de aves. Inclusive, algumas espécies são bem sucedidas em condições criadas pelo ser humano (MACHADO et al., 2008), o que pode resultar na dispersão de espécies de aves em direção ao ambiente antrópico, o que estará na dependência direta da proximidade das fontes colonizadoras (MACHADO; LAMAS, 1996). Dessa forma, algumas espécies, as generalistas, tendem a aumentar sua ocorrência, enquanto que as especialistas tendem a desaparecer (AZPIROZ 2001). No entanto, é importante deixar claro que em ambientes urbanizados, a maioria das espécies exclusivas é característica de ambientes campestres, com poucos arbustos e árvores, inclusive, sendo tais ambientes considerados hostis para grande parcela de aves (FONTANA, 2005). Lopes; Anjos (2006) informam que o campo aberto possui área relativamente grande e funciona como matriz de outros habitats, contudo a falta de vegetação dificulta a colonização deste habitat. Com as fragmentações das paisagens naturais, a qualidade e a quantidade de recursos disponíveis diminuem, determinando que muitas espécies silvestres busquem refúgio, abrigo e alimentação em praças, parques e jardins botânicos (VALADÃO, 2006).

De acordo com Santos; Cademartori (2010), a presença de espaços verdes próximos a ambientes antropizados possibilita a ocorrência de espécies de aves dependentes de recursos provenientes de áreas arborizadas. Nesse sentido, o ecótono entre os Biomas Mata Atlântica e Pampa pode contribuir com a riqueza de aves, uma vez que possibilita contato de ambientes florestais (mesmo que fragmentados) com ambientes de campo. E, mesmo que remanescentes florestais típicos da área de estudo deste trabalho, com pressão antrópica moderada e em contato com outros habitats, não seja suficiente para manter uma comunidade de aves com estrutura semelhante ao que ocorre em uma área de floresta contínua (LOPES; ANJOS, 2006), pode-se dizer que a heterogeneidade de habitats (por exemplo, ambientes aquáticos, campo e fragmentos florestais) e a característica de ecótono da área de estudo servem como refúgio para muitas espécies de aves, sejam elas residentes ou não.

## 5. Agradecimentos

Os autores agradecem a Franchesco Della-Flora e aos revisores anônimos pelas sugestões na estruturação deste artigo.

## 6. Referências

- AZPIROZ, A. B. Aves del Uruguay: Lista e introducción a su biología y conservación. Montevideo: Grupo Uruguayo para el Estudio y Conservación de las Aves. 2001. 104p.
- BENCKE, G. A.; DIAS, R. A.; BUGONI, L.; AGNE, C. E.; FONTANA, C. S.; MAURÍCIO, G. N.; MACHADO, D. B. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 100, n. 4, p.519-556, 2010.
- CAM, E.; NICHOLS, J. D.; SAUER, J. R.; HINES, J. E.; FLATHER, C. H. relative species richness and community completeness: birds and urbanization in the mid-atlantic states. *Ecological Applications*, New York, v. 10, n. 4, p. 1196-1210, 2000.
- CAVALCANTI, R. B. The importance of forest edges in the ecology of open country cerrado birds. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, A. (Eds.). *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. London: Chapman and Hall. p. 513-518. 1992.
- CAVARZERE, V.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. Diversidade de aves em uma mata estacional da região centro-oeste de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 368-371, 2009.
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. Listas das aves do Brasil. 10ª ed. 2011. Disponível em: <[www.cbro.org.br/CBRO/index.htm](http://www.cbro.org.br/CBRO/index.htm)>. Acesso em: 14 abr. 2012.
- DAJOZ, R. *Ecologia geral*. Petrópolis: Ed. Vozes, 1983. 472p.
- DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V. da; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 97-114, 2004.
- FONTANA, C. S. A ornitofauna em Porto Alegre no século XX: status de ocorrência e conservação. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 161-206, 2005.
- FRANCHIN, A. G.; OLIVEIRA, G. M. de; MEO, C. de; TOMÉ, C. E. R.; MARÇAL JÚNIOR, O. Avifauna do Campus Umarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Zoociências*, Juiz de Fora, v. 6, n. 2, p. 219-230, 2004.
- FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA RS. Avaliação do Estado de Conservação de Espécies Fauna - RS - 2012/2013. 2013. Disponível em: <[www.liv.fzb.rs.gov.br/livcpl/?id\\_modulo=1&id\\_uf=23](http://www.liv.fzb.rs.gov.br/livcpl/?id_modulo=1&id_uf=23)>. Acesso em: 03 set. 2013.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO M. A.; SILVA, W. R. Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. In: DUARTE, C.F.; BERGALLO, H.G.; DOS SANTOS, M.A. & V, A.E. (Eds.). *Biologia da Conservação: Essências*. Editoria Rima, São Paulo, Brasil. P. 411-436, 2006.
- LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD-JR, R. O. (Eds.). *Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago: University of Chicago Press. 1997. 616p.
- LOPES, E. V.; ANJOS, L. A composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 145-156, 2006.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília - DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. 2008. 888p.
- MACHADO, R. B.; LAMAS, I. R. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias, Minas Gerais. *Ararajuba*, Rio Claro, v. 4, n. 1, p. 15-22, 1996.
- MARQUES, A. A. B.; FONTANA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R. E. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. *Publicações Avulsas Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, v. 11. 2002. 52p.
- MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. Comunidade de cinco parques e praças da Grande São Paulo, estado de São Paulo. *Ararajuba*, Rio Claro, v. 3, n. 1, p. 13-19, 1995.
- McALEECE, N., LAMBSHEAD, P. J. D., PATERSON, G. L. J.; GAGE, J. G. *Biodiversity*

professional. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences, London, Beta-Version. 1997.

MELLES, S., GLENN, S., MARTIN, K. Urban bird diversity and landscape complexity: Species-environment associations along a multiscale habitat gradient. *Conservation Ecology*, Estocolmo, v. 7, n. 1, p. 5, 2003.

ORTEGA-ÁLVAREZ, R., MACGREGOR-FORS, I. Dusting-off the file: A review of knowledge on urban ornithology in Latin America. *Landscape and Urban Planning*, Evanston, v. 101, n. 1, p. 1-10, 2011.

REIS, E. S., LOPEZ, G., PINHEIRO, R. T. Changes in bird species richness through different levels of urbanization: implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. *Landscape and Urban Planning*, Evanston, v. 107, n. 1, p. 31-42, 2012.

REMSEN JR., J. V., CADENA, C. D., JARAMILLO, A., NORES, M., PACHECO, J. F., PÉREZ-EMÁN, J., ROBBINS, M. B., STILES, F. G., STOTZ, D. F., ZIMMER, K. J. A classification of the bird species of South America. *American Ornithologists' Union*. 18a ed. 2013. Disponível em: <[www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html](http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html)>. Acesso em: 22 abr. 2013.

SALO, J.; KALLIOLA, R.; HÄKKINEN, I.; MÄKINEN, Y.; NIEMELÄ, P.; PUHAKKÄ, M.; COLEY, P. D. River dynamics and the diversity of amazon lowland forest. *Nature*, London, v. 322, p. 254-258, 1986.

SANTOS, M. F. B. dos; CADEMARTORI, C. V. Estudo comparativo da avifauna em áreas verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, sul do Brasil. *Biotemas*, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 181-195, 2010.

SILVA, R. R. V. da. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 27-36, 2006.

TEIXEIRA, E. M.; BERNARDI, I. P.; JACOMASSA, F. A. F. Avifauna de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, Florianópolis, v. 22, n. 4, p. 117-124, 2009.

WILLIS, E. O. Ranking Urban Avifaunas (Aves) By Number Of Localities Per Species In Sao Paulo, Brazil. *Iheringia Serie Zoologia*, Porto Alegre, v. 88, n. 1, p. 139-146, 2000.