

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

NATÁLIA RODRIGUES DE OLIVEIRA

**MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS E O USO DO HABITAT PELA AVIFAUNA NO
ENTORNO DA LAGOA DO VIOLÃO, TORRES, RS, BRASIL**

CRICIÚMA

2018

NATÁLIA RODRIGUES DE OLIVEIRA

**MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS E O USO DO HABITAT PELA AVIFAUNA NO
ENTORNO DA LAGOA DO VIOLÃO, TORRES, RS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof.^o Dr. Jairo José Zocche

CRICIÚMA

2018

NATÁLIA RODRIGUES DE OLIVEIRA

**MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS E O USO DO HABITAT PELA AVIFAUNA NO
ENTORNO DA LAGOA DO VIOLÃO, TORRES, RS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Ecologia de Paisagem.

Criciúma, 22 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jairo José Zocche - Doutor - (UNESC) - Orientador

Prof. Dra. Birgit Harter-Marques - Doutora - (UNESC)

Prof. Msc. Jader Pereira - Mestre - (UNESC)

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me auxiliaram e incentivaram. Obrigada pela presença durante toda minha graduação, a motivação de vocês sempre me deu forças para continuar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força e consolo quando necessitei de ajuda, obrigada por encaminhar anjos para me auxiliar a seguir meu caminho com mais calma e paciência.

Aos meus pais, agradeço toda ajuda prestada, todo carinho e amor fornecido durante estes anos de graduação, indiretamente vocês me ensinavam cada dia que a vida não é fácil, mas que quando estamos juntos tudo dará certo, obrigada.

Minha irmã e meu namorado, que me aguentaram em muitos dias em que estava completamente estressada e acabava descontando neles, à vocês, obrigada pelos puxões de orelha e muitas vezes pelo “bate boca”, me fizeram refletir e perceber que na maioria das vezes eu precisava repensar sobre meus atos.

Familiares em geral, desculpem-me pela ausência em muitos eventos de família durante estes anos e pelas vezes que estava junto com vocês, mas pensando nos trabalhos e provas da faculdade. Obrigada pela paciência.

Ao meu orientador Dr. Jairo Zocche, não cabem agradecimentos aqui que expressem minha gratidão por toda prestatividade e troca de conhecimento que me fornecestes, serei sempre grata pela tua humildade em me explicar cada assunto com maestria.

Amigos, meus grandes amigos! À vocês, agradeço também pela calma em encontrarmos uma data para sairmos para jantar ou viajarmos juntos (rs). Saibam que todos vocês me fazem uma pessoa melhor, são meus anjinhos na Terra.

Por fim, mas não menos importante, colegas/amigos e professores da universidade. Agradeço também pelas trocas de conhecimentos realizadas e todos os momentos de descontração durante a graduação, saboreando os HotDogs dc (rs). Obrigada pelo incentivo em seguir na carreira de bióloga (que não é fácil). Que possamos buscar sempre o bem-estar do ser humano e da natureza.

“Somente quando a última árvore for derrubada, quando o último rio for envenenado, quando o último peixe for pescado, só então nos daremos conta de que dinheiro não se come.”

Provérbio indígena

RESUMO

Toda paisagem se modifica ao longo do tempo em resposta às pressões naturais e antrópicas as quais está submetida. Os organismos que a compõem buscam se adaptar a sua dinâmica espaço-temporal para sobreviverem e um bom exemplo de tais adaptações é o caso das aves em paisagens urbanas. A análise da composição da avifauna é considerada um parâmetro muito importante na avaliação da qualidade ambiental. A área de estudo engloba a lagoa do Violão e o seu entorno imediato, cuja localização se dá na área central da cidade de Torres, Rio Grande do Sul. A lagoa está rodeada por edifícios, áreas residenciais e comerciais e mesmo assim abriga uma avifauna diversificada. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade ambiental da lagoa do Violão e o seu entorno imediato como provedor de habitat para avifauna silvestre que explora o ambiente urbano, na cidade de Torres, RS. O mapeamento de biótopos foi realizado por meio da fotointerpretação das imagens aéreas datadas de 1957, 1974 e 2018, a partir das quais foram gerados, com auxílio do *software* ArcMAP, os mapas de uso e cobertura da terra. A coleta de dados sobre a avifauna foi realizada de dezembro de 2017 a agosto de 2018, durante dois dias não consecutivos por mês. Foi utilizado o método das Listas de Mackinnon para aves terrestres e do método de Contagem em Ponto Fixo para as espécies aquáticas e/ou que exploram ambientes aquáticos. O esforço amostral foi analisado por meio da curva do coletor, adotando-se os estimadores *Bootstrap* e *Jack1*, com 100 aleatorizações. A unidade amostral adotada foi a lista de 10 espécies para espécies terrestres e, cada contagem em ponto fixo, para as espécies aquáticas. A abundância relativa das espécies foi avaliada com base no Índice de Frequência nas Listas (IFL%) para as espécies terrestres e com base no número de indivíduos presentes nas contagens para as espécies aquáticas. As espécies foram agrupadas em guildas tróficas baseadas no consumo predominante de itens alimentares. O mapeamento de biótopos revelou a ocorrência de nove classes de uso e cobertura da terra nas três datas avaliadas. As classes áreas construídas e vegetação herbácea foram as que evidenciaram as mudanças mais significativas de 1957 para 2018, passando, respectivamente de 6% e 43,5% em 1957 para 38% e 6% em 2018. Com esforço de 67 listas e 32 contagens em 16 dias de campo foram registradas 57 espécies de aves pertencentes a 11 ordens e 25 famílias. A família mais rica foi a Thraupidae com sete espécies. *Pitangus sulphuratus* (IFL = 92,5%) e *Furnarius rufus* (IFL = 82,08%) foram as espécies terrestres mais frequentes e *Nannopterum brasilianus* (AR = 26,86%) e *Egretta thula* (AR = 23,88%) as espécies aquáticas mais abundantes. As guildas dos insetívoros (n = 20 espécies), onívoros (n = 12), piscívoro (n = 8), granívoros (n = 7) e nectarívoros (n = 6) foram as mais expressivas. Os resultados evidenciam que apesar das alterações antrópicas e modificações sofridas na estrutura da paisagem, a lagoa do Violão ainda abriga uma avifauna rica e abundante, destacando-se que a diversidade de guildas tróficas registrada se revela como um fato importante para o ambiente urbano, devido aos serviços ecológicos prestados pela avifauna presente.

Palavras-chave: Aves sinantrópicas, ecologia de paisagem, geoprocessamento, antropização.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização da lagoa do Violão, na área central do município de Torres, estado do Rio Grande do Sul.	18
Figura 2 – Delimitação da lagoa do Violão em Torres/RS nos anos de 1957, 1974 e 2018.	21
Figura 3 – Uso e cobertura da terra com os respectivos biótopos identificados e mapeados nas imagens aéreas datadas de 1957, 1974 e 2018, na lagoa do Violão e entorno imediato, na cidade de Torres, RS.	25
Figura 4 - Representatividade das famílias mais ricas em termos de número de espécies e gêneros na lagoa do Violão, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.	31
Figura 5 – Curvas de acumulação de espécies registradas e esperadas (intervalo de confiança de 95%) para as espécies que exploram o ambiente terrestre do entorno da lagoa do Violão, Torres, RS, por meio das listas de Mackinnon (67 listas).	32
Figura 6 - Distribuição das classes de abundância (com base no índice de frequência nas listas IFL%) das espécies de aves registradas na lagoa do Violão, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.	33
Figura 7 – Representatividade das guildas alimentares identificadas na lagoa do Violão e entorno imediato, Torres, RS.	34
Figura 8 - Local de nidificação das aves amostradas e sua abundância absoluta por número de espécies por local.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Denominação das classes e descrição das formas de uso e cobertura da terra que as compõem, adotadas para o mapeamento da área de estudo.20

Tabela 2 – Biótopos identificados e sua respectiva representatividade no entorno da lagoa do Violão, município de Torres, RS nos anos de 1957, 1974 e 2018.26

Tabela 3 - Lista de taxa, nomes populares, abundância relativa (*AR - para espécies aquáticas), índice de frequência nas listas (IFL - para espécies terrestres), índice de constância (A - espécies abundantes (ICO > 50%), C – comuns (25% < ICO < 49,9%) e R – raras (ICO < 24,9%), guildas alimentares (O – onívoro, I – insetívoro, G – granívoro, F – frugívoro, N – nectarívoro e C – carnívoro), hábito (T – terrestre; A – arborícola; AQ – aquático), local de nidificação (ED – edificações/postes, ARV – árvores, S – solo, HERB/T – vegetação herbácea terrestre, HERB/A – vegetação herbácea aquática) da avifauna registrada na lagoa do violão e entorno imediato, município de Torres, RS.....28

Tabela 4 – Representatividade das 15 espécies mais abundantes registradas na lagoa do Violão e entorno imediato, Torres, RS, no período de dezembro de 2017 a agosto de 2018.*Espécies aquáticas.32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Abundância Absoluta
APT	Área de Interesse Paisagístico, Histórico-Cultural e Turístico
AR	Abundância Relativa
CBRO	Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos
Cfa	Clima subtropical constantemente úmido e sem estação seca definida
FA	Frequência Absoluta
FR	Frequência Relativa
IC	Intervalo de Classes
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFL	Índice de Frequência de Listas
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NC	Número de Classes
PMT	Prefeitura Municipal de Torres
SIG	Sistema de Informações Geográficas
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	17
3.2 PROCEDIMENTOS AMOSTRAIS E ANALÍTICOS	19
3.2.1 Uso e Cobertura da Terra - Mapeamento de Biótopos	19
3.3 INVENTÁRIO DA AVIFAUNA.....	21
4 RESULTADOS	25
4.1 USO E COBERTURA DA TERRA - MAPEAMENTO DOS BIÓTOPOS.....	25
4.2 INVENTÁRIO DA AVIFAUNA.....	27
5 DISCUSSÃO	36
6 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES	52
ANEXOS	56

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes urbanos são caracterizados como as áreas mais dinâmicas do planeta (MOELLER, 2005). Com isso, a expansão crescente ocorre desde os tempos remotos e tende a aumentar ainda mais ao longo dos anos, levando em conta o crescimento populacional destas áreas (WU et al., 2013; ALSHARIF; PRADHAN, 2014; PRAMANIK; STATHAKIS, 2016). O desenvolvimento urbano está ligado a uma série de fatores, como os aspectos geográficos, demografia local, relações econômicas, sociais, causas ambientais e culturais (BHATTA, 2010; JIANG; YAO, 2010; ABDULLAHI; PRADHAN, 2016).

Em torno de 3% da superfície terrestre é ocupada por mais da metade da população do planeta, encontrada principalmente nas cidades, causando desafios estratégicos aos governantes diante desta crescente urbanização (WU et al., 2013; IBGE, 2017). Nos últimos 200 anos, houve um aumento de seis vezes na população humana mundial, enquanto os habitantes urbanos multiplicaram-se 100 vezes (MARCON et al., 2017). Em 1900 nove por cento da população humana viviam em regiões urbanas (WORLD BANK, 1984). Esta porcentagem cresceu para 30% até 1950, em seguida para 40% até 1980, posteriormente para 50% até 2000 e a tendência é de que até 2050 aumente para mais de 70% (WU et al., 2013; PEREIMA NETO, 2014, MARCON et al., 2017). Em média 160 mil pessoas abandonam diariamente as zonas rurais e se deslocam para as cidades, e atualmente, praticamente a metade dos cidadãos do planeta moram em zonas urbanas (IBGE, 2017, MARCON et al., 2017).

Em relação ao Brasil, a urbanização se tornou um processo mais acelerado que em outros países (PEREIMA NETO, 2014). A população urbana, que, em 1950 era de 36,1%, em 2010 chegou aos 84% (IBGE, 2017). A acentuada crescente das áreas urbanas teve início no final dos anos 1950 e começou a apresentar resultados imediatos já em 1960 (MARCON et al., 2017). No Brasil, a situação demográfica mais importante desde 1950 e que se estende aos dias atuais, relaciona-se não somente pelo crescimento populacional, mas sim pela grande quantidade de migração espacial que ocorre entre municípios com distintas densidades, disponibilidade de renda e oportunidades de emprego, que varia de cidade para cidade, mesmo dentro uma região (PEREIMA NETO, 2014).

Diversos estudos vem abordando este tema relacionado a expansão urbana (ALBERTI, 2008; AL-SHALABI et al., 2012; 2013; ALSHARIF; PRADHAN, 2014; ALSHARIF et al., 2015; ABUTALEB; AHMED, 2016; GROFFMAN et al., 2016; PRAMANIK; STATHAKIS, 2016; STEWARD et al., 2017, MARCON, 2017), porém ainda são escassos em nível mundial (ALBERTI, 2008) e ainda mais, no Brasil (MARCON et al., 2017), estudos que estabelecem interações entre as ações humanas e a dinâmica dos ecossistemas, relatando as consequências das suas influências sobre os sistemas naturais nas regiões urbanizadas.

Na medida em que centros urbanos se expandem, é visível as modificações estruturais do ambiente natural e um grupo zoológico frequentemente encontrado e melhor percebido nestas áreas são as aves, as quais buscam a sobrevivência nas cidades (aqui falta um autor). Nos ecossistemas urbanos devido as constantes pressões antrópicas sofridas, a vegetação local perde espaço e conseqüentemente é cada vez mais suprimida para dar lugar às construções e conseqüentemente, selecionando muito as espécies da avifauna que ali habitam (PEREIRA et al., 2005).

Na região sul brasileira, entre 400.000 e 5.000 AP, se estabeleceu uma grande área de terras baixas, com isolamento arenoso que, em conjunto, é denominado de sistema laguna-barreira e cobre grande parte das áreas costeiras sulinas (TOMAZELLI; VILLWOCK, 1991). Neste período o nível do Oceano Atlântico oscilou provocando a ocorrência de quatro transgressões marinhas (VILLWOCK et al., 1986; VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995), resultando no surgimento das barreiras holocênicas e do rosário de lagoas na planície costeira sul rio-grandense (VILLWOCK et al., 1986; TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000).

Essas lagoas, que tem como característica física principal sua pequena profundidade, vem sofrendo grandes mudanças paisagísticas devido aos constantes e acelerados processos de urbanização (SANTOS; CADEMARTORI, 2010), tornando-as ainda mais vulneráveis às ações antrópicas (CUNHA et al., 2013). A pressão antrópica pode ser encarada como grande causadora de danos a estes corpos d'água (ANDRADE, 2012), sobretudo, pelo fato de que em toda a história da humanidade, não foi observado o que estamos presenciando na atualidade, que é uma das maiores taxas de extinção de espécies em decorrência das atividades antrópicas (UNEP, 2010).

As paisagens sofrem alterações ao longo do tempo e a sua dinâmica resulta da ação de fatores naturais e antrópicos (CONSTANTINO et al., 2003; LANG; BLASCHKE, 2009). Entre as pressões antrópicas sobre os corpos d'água se encontram a alteração de cursos de rios e o rebaixamento do lençol freático, o crescimento urbano desordenado e a pressão do turismo (FISZON et al., 2003; PÉRICO; CEMIN; MOHR, 2012). A ecologia de paisagens, ciência emergente a partir dos anos de 1940, vem sendo considerada uma disciplina holística, que procura abranger estudos geográficos, geológicos e ecológicos, inter-relacionando o natural e o antrópico, na solução dos problemas ambientais, gerados pelo próprio homem (METZGER, 2001).

No manejo de paisagens, é importante compreender que a conservação de áreas verdes é uma necessidade primordial, especialmente nos meios urbanos, pois elas promovem o equilíbrio entre o meio antrópico e o natural para que, tanto um quanto o outro se constituam em um só ecossistema, de modo a minimizar os conflitos de ordem ambiental, estabelecendo-se assim cidades ecologicamente mais bem estruturadas (SIRKIS, 2010).

Uma paisagem abrange diversas estruturas, as quais são classificadas como unidades de paisagem, que se caracterizam e se moldam de acordo com o relevo local, a altitude, o uso e ocupação do solo, a expansão urbana da área, entre outras combinações que compõem o ambiente (CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001). Nos estudos sobre ecologia de paisagens é adotado o termo biótopo para a representação das distintas unidades da paisagem, que são definidas como uma região de certa homogeneidade, tanto em relação às condições ambientais físicas e química, quanto em relação à composição faunística e florística, correspondendo, assim, à menor fração de um habitat estabelecido geograficamente, de acordo com os fatores físicos, químicos e biológicos do meio (FORMAN; GODRON, 1986; BORTOLOTTI, 2006).

O reconhecimento e a quantificação das unidades da paisagem, aqui denominado de mapeamento de biótopos, é o processo pelo qual ocorre a identificação de habitats existentes nas unidades da paisagem (SUKOPP, 1990) e está relacionado à identificação e caracterização dos elementos bióticos e abióticos, naturais e antrópicos que as compõem (TROPPEMAIR, 1988). É uma ferramenta importante para o planejamento e gestão integrada do território, uma vez que serve

de base para a adoção de medidas de melhoria da qualidade ambiental e para a proteção dos biótopos (MANSUROGLU et al., 2006). É uma metodologia de aplicação ampla, tanto em paisagens naturais quanto construídas, que resultam das mais variadas atividades humanas (BEDÊ et al., 1997).

A avaliação da qualidade ambiental, em diversas escalas, através de metodologias como o geoprocessamento, o mapeamento de habitats e a avaliação da riqueza e abundância da fauna é um dos pontos de partida para o conhecimento da dinâmica ecológica dos biótopos (NAVEH; LIEBERMANN, 1994; ZONNEVELD, 1995) ou “elementos paisagísticos” (FORMAN; GODRON, 1986). Estas unidades podem ser vistas como homogêneas levando em conta o solo, o microclima, à composição de espécies, à influência humana e a outros atributos ecológicos (PETERSEIL et al., 2004) e, portanto, são de grande importância no zoneamento e na avaliação da qualidade ambiental (GONÇALVES, 2014), assim como no manejo e na gestão de áreas urbanas (TROPPEMAIR, 1988; BÊDE et al., 1997).

Várias metodologias podem ser utilizadas para o estudo da qualidade de ambientes urbanos em escala de biótopo, entre elas está o estudo da avifauna (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Inventários sobre a diversidade de aves em áreas urbanas, como metodologia de avaliação de sua qualidade, vem ganhando espaço no meio científico, uma vez que a urbanização crescente pode ser considerada como um dos grandes problemas atuais para a conservação (LOPES; ANJOS, 2006; TAMPSON; PETRY, 2008; PINHEIRO et al., 2009).

No presente estudo, optou-se pela utilização da avifauna como indicador da qualidade do ambiente urbano do entorno da lagoa do Violão, pelo fato de que as aves podem ser encontradas nos ambientes mais variados, inclusive nas proximidades de residências e centros urbanos (SICK, 1997; LOPES; ANJOS, 2006; TAMPSON; PETRY, 2008; PINHEIRO et al., 2009). Constituem um dos grupos zoológicos mais distintos e bem estudados em qualquer ambiente, podendo ser facilmente apontadas como bioindicadores de alterações ambientais (VOSS, 1984; MATARAZZO-NEUBERGER 1992; AMÂNCIO; SOUZA; MELO 2008). Além disso, têm representantes em quase todos os níveis tróficos e utilizam uma grande variedade de habitat, sobretudo os terrestres (HÖFLING; CAMARGO 2002; LOPES; ANJOS, 2006). Em outros termos, as aves podem contribuir em diversos aspectos, desde

serviços ecológicos de controle de formigas, carrapatos, ratos, cobras, à polinização de flores e dispersão de sementes (AZEVEDO, 1995; OLIVEIRA, 2014).

A diversidade das aves nas áreas urbanas pode ser elevada (MARZLUFF, EWING, 2001; JOKIMÄKI et al., 2002), considerando que a presença de vegetação e áreas verdes urbanas são razões atrativas para a vinda e permanência de aves nas cidades (TRAUT, HOSTETLER, 2004). Outros fatores que caracterizam a ocorrência de aves urbanas estão relacionados com a disponibilidade de alimento, possíveis locais para nidificação, existência de recursos hídricos e a provável localização de ambientes naturais próximos (JOKIMÄKI et al., 2002). Podem ser descritas três categorias de aves encontradas em ambientes urbanos: aquelas que já se encontravam no ambiente antes do mesmo ser modificado; aves consideradas invasoras; e as denominadas como introduzidas ou exóticas (SICK, 2001), o que facilita a utilização destas como indicadoras da qualidade do ambiente.

A avaliação da qualidade ambiental da lagoa do Violão em Torres/RS e seu entorno imediato busca abranger a diversidade faunística de aves, grupo zoológico amplamente diverso, usuário deste ambiente urbano como habitat, assim como mapear os biótopos ali existentes, analisando as influências da antropização e a presença das espécies como forma de contribuir para o manejo de áreas urbanas no sentido de aumentar o convívio harmônico entre seres humanos e aves silvestres.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade ambiental da lagoa do Violão e o seu entorno imediato, como provedor de habitat para avifauna silvestre que explora o ambiente urbano, na cidade de Torres, Rio Grande do Sul.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

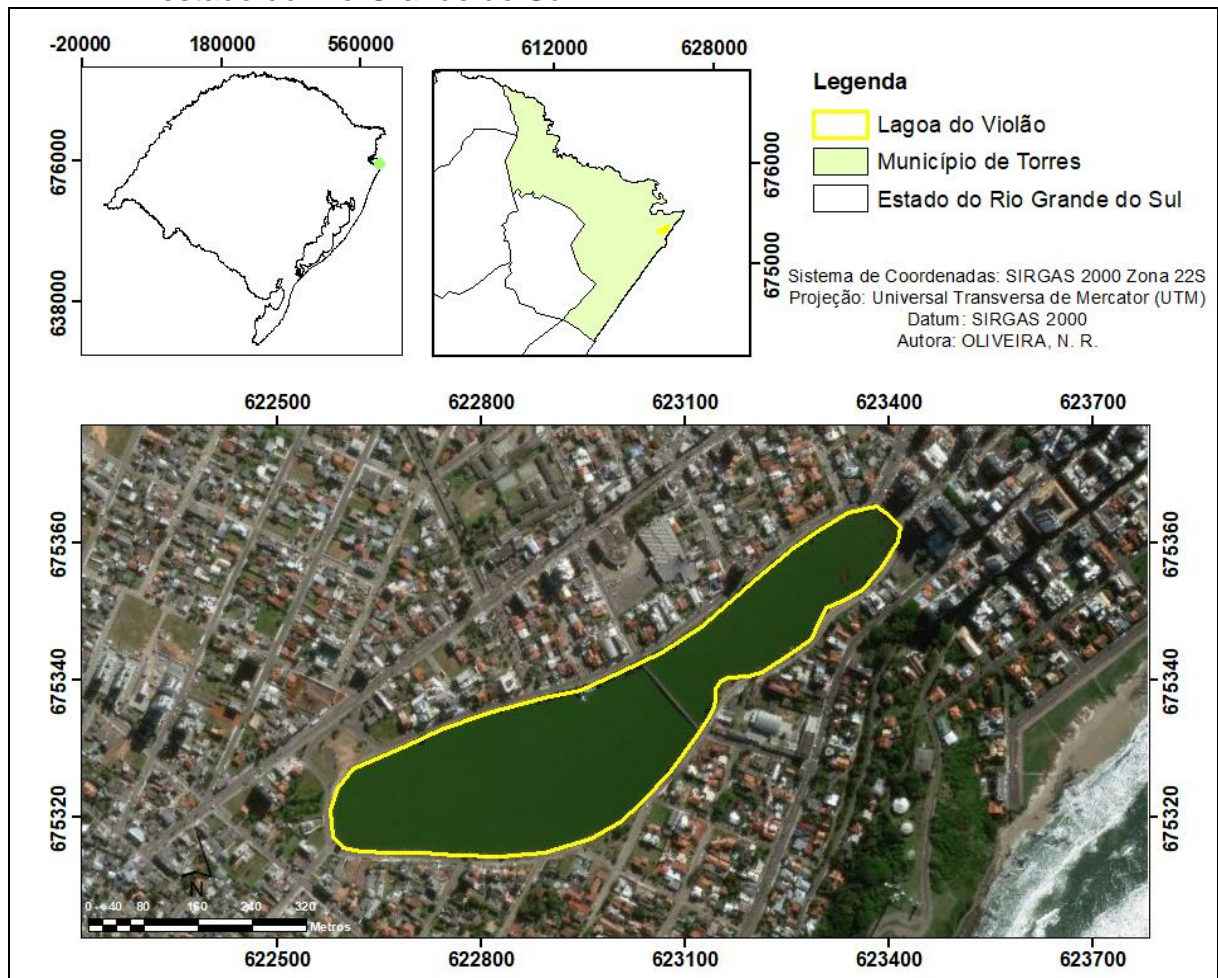
- Realizar o mapeamento de biótopos da área em estudo em escala de paisagem;
- Analisar as mudanças espaço-temporais ocorridas no uso e cobertura da terra no entorno da lagoa do violão;
- Analisar a composição (riqueza e abundância) da avifauna terrestre e aquática que atualmente explora a lagoa do Violão e o seu entorno imediato;
- Quantificar a composição das guildas tróficas de aves presentes na área estudada;
- Registrar o hábito e local de nidificação preferencial para cada espécie de ave;
- Registrar o *status* de conservação das espécies.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Torres, com aproximadamente 161 km² (IBGE, 2018), está situado no litoral norte do Rio Grande do Sul. O presente estudo foi desenvolvido no entorno imediato da lagoa do Violão (623082 E e 6753361 S - coordenadas tomadas no centro da passarela que atravessa a mesma). A lagoa está localizada no centro urbano da cidade e abrange a área de aproximadamente 14ha (Figura 1). O município está inserido no domínio do bioma Mata Atlântica, caracterizado pela predominância de vegetação florestal pertencente a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Submontana, além das formações pioneiras do tipo Restinga (RIO GRANDE DO SUL, 2018), sendo considerada uma Área de Interesse Paisagístico, Histórico-Cultural e Turístico (APT), segundo a Lei Municipal nº 2.902, de 12 de julho de 1995 (TORRES, 1995).

Figura 1 – Localização da lagoa do Violão, na área central do município de Torres, estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Do autor, 2018.

O sul do Brasil apresenta grandes contrastes climáticos devido à situação geográfica, ventos, umidade relativa do ar, chuvas, pressão atmosférica e temperaturas, relacionadas principalmente a topografia regional (CAVALCANTI et al., 2009). A região possui clima subtropical úmido (Cfa) com verões quentes e a ausência de estação seca definida (ALVARES et al., 2013). As temperaturas médias anuais variam entre 20 °C e 22 °C, com chuvas intensas e fortes no verão e invernos variando entre dias ensolarados e chuvosos, com precipitação pluviométrica média anual de 1.800 a 1.900mm (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

A geologia e geomorfologia local podem ser caracterizadas pela presença de lentes de arenito intertrópicas da Formação Serra Geral (PETRY; ALMEIDA; ZERFASS, 2005). O solo característico do município pertence às classes de solos denominadas de Neossolos Quartzarênicos Órtico, Dunas e Argissolos Distróficos

(EMBRAPA, 2018). Os Neossolos são considerados como solos pouco evoluídos, compostos por material mineral ou por material orgânico, tendo uma espessura de menos de 20 cm. Já os Argissolos são identificados pelo maior teor de argila na região superficial terrestre, cuja coloração pode variar de acinzentada a avermelhada (EMBRAPA, 2018).

O sistema hidrográfico do município é representado pela bacia do rio Mampituba. A área de estudo situa-se na bacia hidrográfica do mesmo rio, que está localizada a nordeste do Rio Grande do Sul e no extremo sul de Santa Catarina, abrangendo uma área de 698,65 km² (SEMA, 2017). Esta bacia abrange sete municípios do Rio Grande do Sul, sendo que o município de Torres ocupa 70,61% da área da mesma (GEOFEPAM, 2002).

A população estimada do município de Torres é de 38.386 habitantes (IBGE, 2018) e a densidade demográfica de 215,84 hab/km² (IBGE, 2010). Na temporada de veraneio a população flutuante do litoral norte do Rio Grande do Sul, incluindo o município de Torres, cresce mais de 140% (ZUANAZZI, 2016) devido a região ser considerada uma das grandes referências para o turismo.

Observando a área estudada, pode-se caracterizá-la como uma paisagem mista entre urbana e natural, que se distribui entre espaços arborizados com espécimes nativos e exóticos de pequeno e médio porte a arbóreo de grande porte, distribuídos de maneira aleatória, onde também ocorre a presença de arbustos ornamentais em espaços ocupados por gramíneas.

No que se refere ao componente urbano, destaca-se a ocorrência de manchas com predomínio de edifícios comerciais, manchas com áreas mistas entre comercial e residencial e áreas exclusivamente residenciais. Esta última categoria apresenta espaços construídos e de ambientes jardins, pomar e terrenos baldios cobertos por vegetação ruderal.

3.2 PROCEDIMENTOS AMOSTRAIS E ANALÍTICOS

3.2.1 Uso e Cobertura da Terra - Mapeamento de Biótopos

O mapeamento dos biótopos foi realizado em escala de paisagem a partir da fotointerpretação da cobertura e uso da terra no entorno da lagoa, envolvendo os

seguintes procedimentos: i) aquisição de fotografias aéreas de 1957 e 1974 e imagem orbital de alta resolução de 2018; ii) georreferenciamento da imagens, cujo RMS foi de xxxx; iii) fotointerpretação do uso e cobertura da terra, iv) processamento dos dados, v) produção de mapas temáticos e vi) interpretação dos dados.

O mapeamento foi realizado com base em imagens aéreas disponibilizadas pelo banco de dados da Prefeitura Municipal de Torres (PMT) datadas de 1957 e 1974 e com base em imagem orbital datada de 2018, obtida na base de mapas do programa ArcMAP (ESRI®) versão 10.3, com a finalidade de identificar os usos e coberturas de terra do entorno da lagoa em cada respectiva data mapeada, assim como, as mudanças espaço-temporais ocorridas no período analisado. As imagens de 1957 têm *pixel* de 9m², as de 1974, 12,25m² e a imagem de 2018 apresenta os *pixels* 1,764cm², destacando que assim alguns resultados podem ter sofrido alterações devido a qualidade oferecida pela imagem.

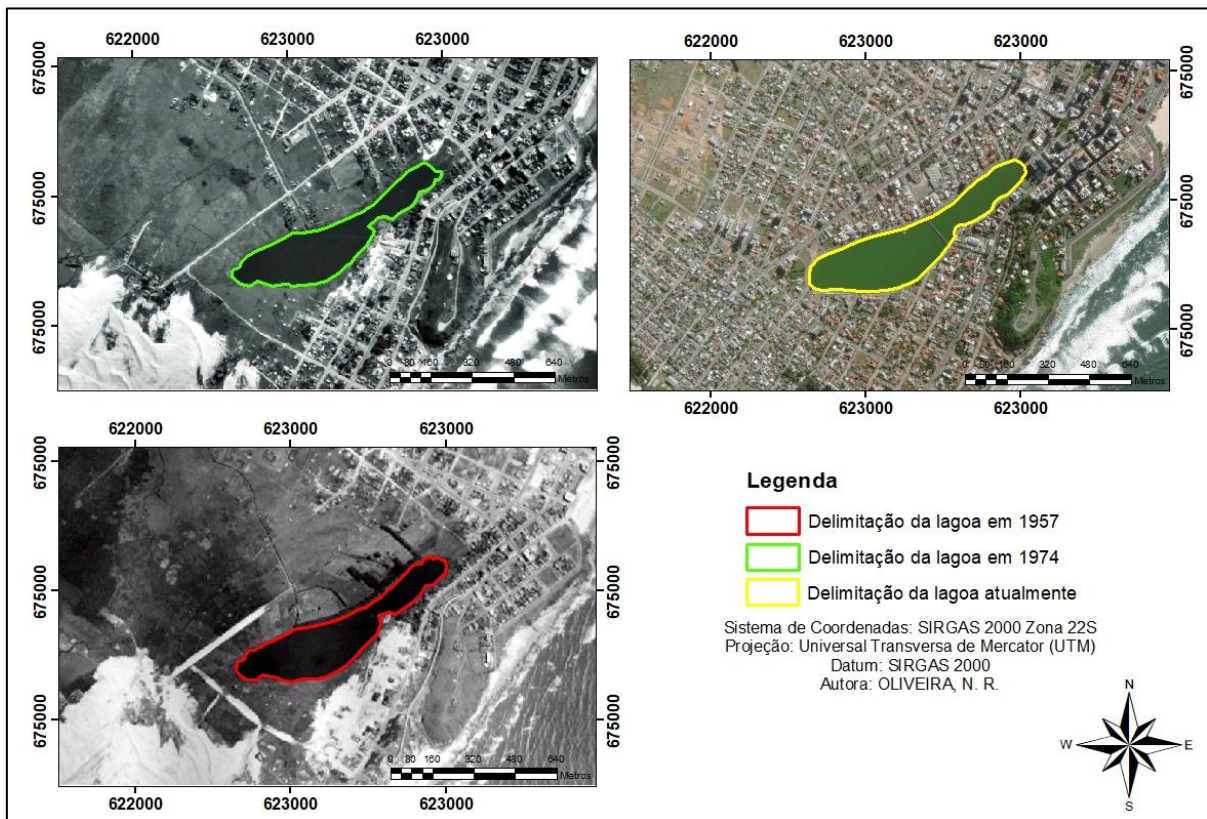
A construção da base de dados georreferenciados e o processamento foram realizadas em ambiente SIG utilizando-se o software ArcMAP (ESRI®) versão 10.3 com a delimitação de um *buffer* de 100 m do entorno da lagoa (Figura 2). A extensão de 100 m de *buffer* foi definida com base na largura mínima da porção mais estreita da lagoa que é de 100 m. A denominação das diferentes formas de uso e cobertura da terra se deu a partir da identificação das diferentes classes conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Denominação das classes e descrição das formas de uso e cobertura da terra que as compõem, adotadas para o mapeamento da área de estudo.

Classes	Composição
1. Antrópico	Áreas construídas: casas, edifícios e comércios
2. Corpo d'água	Lagoa
3. Drenagem	Canal de drenagem da lagoa
4. Dunas	Dunas móveis
5. Solo nu	Solo exposto
6. Vegetação arbórea (ciliar)	Vegetação presente nas margens do corpo d'água
7. Vegetação arbórea (não ciliar)	Vegetação arbórea encontrada em todo entorno imediato mapeado
8. Vegetação herbácea	Vegetação representada por gramíneas e ervas
9. Ruas e calçadas	Passeio público e ruas revestidas

Fonte: Do autor, 2018.

Figura 2 – Delimitação da lagoa do Violão em Torres/RS nos anos de 1957, 1974 e 2018.



Fonte: Do autor, 2018.

Os resultados foram tabulados e comparados entre si, com relação às classes de uso e cobertura da terra existentes em cada respectiva data mapeada, suas áreas em ha e percentuais de representatividade em relação à área total de mapeada.

3.3 INVENTÁRIO DA AVIFAUNA

As coletas de dados sobre a avifauna foram realizadas entre dezembro de 2017 e agosto de 2018, conforme Autorização de Pesquisa Científica - SISBio nº 36.971-2/2017 e Licença CEUA/UNESC nº 034/2017-2 (ANEXOS 1 e 2), em campanhas quinzenais de um dia cada, por meio de duas metodologias: as Listas de Mackinnon de 10 espécies (HERZOG et al., 2002), adaptado de Ribon (2010) para amostragem das espécies terrestres e a Contagem em Ponto Fixo (BIBBY et al., 2000) para a amostragem das espécies aquáticas. Cada lista de 10 espécies e cada contagem em ponto fixo foi considerada como uma unidade amostral.

As listas de 10 espécies foram obtidas por dois observadores que percorreram o perímetro do entorno da lagoa a pé, a uma velocidade de 1,5 km/hora, fazendo paradas estratégicas em árvores ornitocóricas, micro-habitat específicos como terrenos baldios, pomares e jardins residenciais e praças no entorno da lagoa.

A contagem em ponto fixo, também realizada por dois observadores, foi executada em apenas dois locais, na parte norte (623303 E e 6753538 S) e na parte sul (622743E e 6753232S) da lagoa, de modo a evitar a recontagem de espécimes em um mesmo dia de amostragem. O tempo de contagem em cada ponto em cada amostragem quinzenal foi de 15 minutos. As amostragens ocorreram tanto no período matutino (entre 7-10hs00) quanto vespertino (15-18hs00), isto é, em uma quinzena foram realizadas no período da manhã e na outra no período da tarde. Tanto o sentido de caminhada no entorno da lagoa, quanto os pontos de contagem foram alternados quinzenalmente para minimizar o viés da reamostragem.

As aves foram identificadas auditiva e visualmente, durante todo percurso que foi realizado, assim como nos pontos de contagem, por dois observadores, com auxílio de guias de campo (por ex.: NAROSKY; IZURIETA, 2006; SIGRIST, 2007), seguindo-se a proposição taxonômica do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015). Em determinados momentos fez-se necessária a utilização de binóculo e câmera fotográfica para obter maior acurácia na identificação das espécies e alguns indivíduos.

A abundância relativa foi calculada com base no Índice de Frequência nas Listas (IFL%) para as espécies terrestres e com base no número de indivíduos registrados nas contagens nos pontos fixos, para as espécies aquáticas. O IFL de cada espécie foi obtido, dividindo-se o número de listas em que a espécie ocorreu pelo número total de listas obtidas ao final do trabalho (RIBON, 2010). A abundância relativa dos *taxa* foi calculada, como segue:

$$AA_t = N_t/N_T$$

$$AR_t = 100 \times AA_t / \sum AA_j$$

Onde:

AA_t = Abundância absoluta do táxon t

N_t = número total de espécimes do táxon t

N_T = número total de espécimes de todos os táxons

AR_t = abundância relativa do táxon t_s

$\sum AA_j$ = somatório da abundância absoluta de todas as espécies

A constância de ocorrência das espécies foi avaliada pelo Índice de Constância de Ocorrência, adaptado de Dajoz (2006), segundo o qual as espécies foram classificadas como abundantes ($AR \geq 50\%$), comuns ($25 \leq AR \leq 49,9\%$) e raras ($AR \leq 24,9\%$).

Os índices de frequência das espécies nas listas (para as espécies terrestres) foram agrupados em classes de acordo com a fórmula de Sturges (SPIEGEL, 1987), segundo a qual o número de classes (NC) para um conjunto de observações com n valores pode ser calculado como:

$$IC = A/NC$$

$$NC = 1 + 3,322 \times \log_{10}(n)$$

Onde:

IC = intervalo de classe

A = amplitude de valor do IFL (o maior – o menor IFL).

NC = número de intervalos de classes

n = número total de espécies

Para a classificação das espécies em guilda tróficas foram utilizadas as categorias baseadas no consumo predominante e preferencial de alimentos, segundo Scherer, Scherer e Petry (2010), Guzzi e Favretto (2014) e Wilman et al. (2014), onde os indivíduos foram categorizados como: insetívoros (tendo como fonte principal de consumo os insetos); onívoros (onde a alimentação é variada, sem uma única predominância de recurso); granívoros (com consumo baseado em sementes e predominância de gramíneas); frugívoros (principal fonte alimentar são os frutos); nectarívoros (alimentação baseada em néctar) e carnívoros (preferência baseada em grande insetos e pequenos vertebrados). Cabe ressaltar que algumas espécies se

alimentam de mais de um tipo de recurso, sendo assim, as mesmas foram contabilizadas em variadas categorias tróficas.

O hábito das espécies (classificado em terrestre ou aquático) e o local de nidificação (classificado em: edificações/postes, árvores, solo, vegetação herbácea terrestre, vegetação herbácea aquática) foram definidos com base nos registros efetuados em campo, corroborados pela literatura clássica específica sobre aves como a obra de Sick (1997).

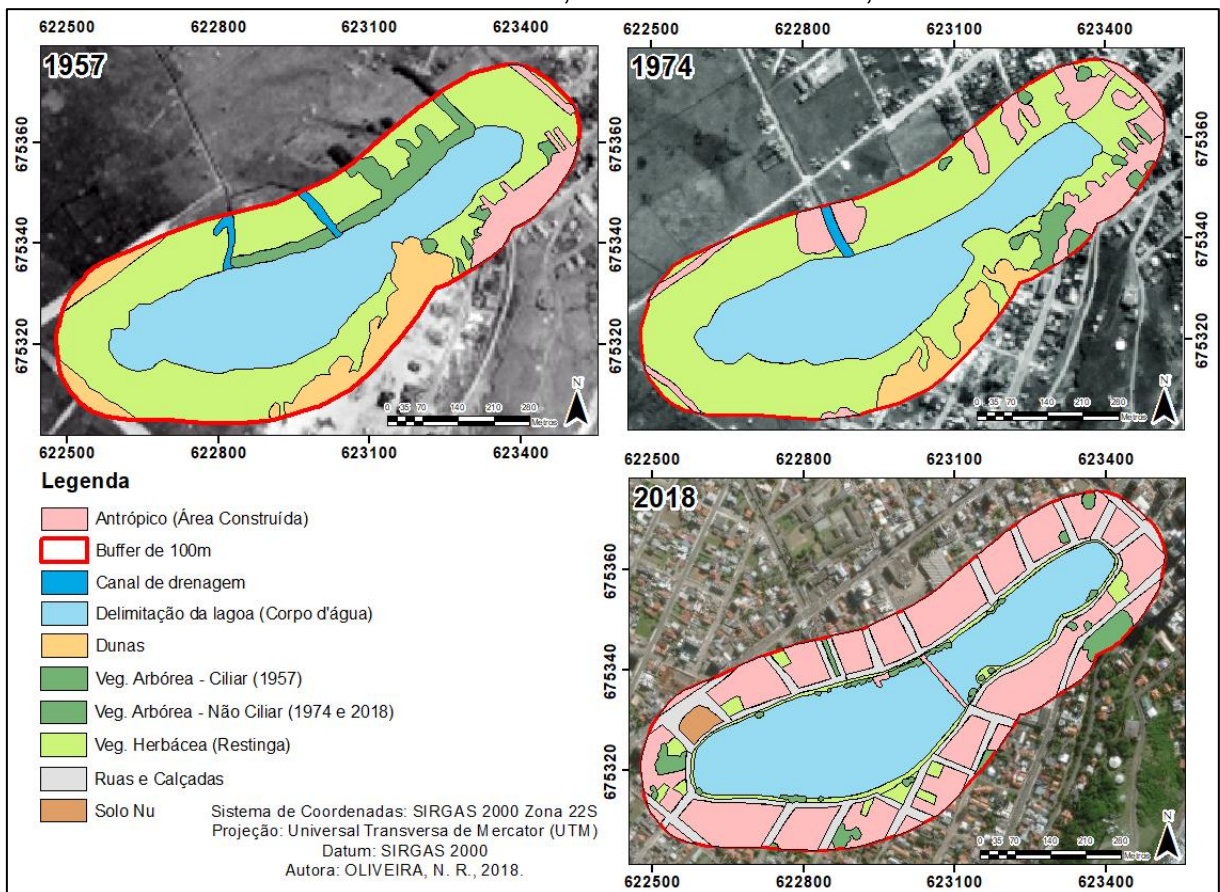
O *status* de conservação das espécies registradas seguiu as listas de espécies ameaçadas de extinção em nível mundial da *The International Union for Conservation of Nature – The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2018), em nível nacional do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA, 2014) e em nível estadual da Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (MARQUES et al., 2002).

4 RESULTADOS

4.1 USO E COBERTURA DA TERRA - MAPEAMENTO DOS BIÓTOPOS

A fotointerpretação das imagens aéreas (Figura 3) possibilitou, no conjunto, a identificação de nove classes de uso e cobertura da terra na área estudada. Em cada data analisada (Figura 3 e ANEXOS 1, 2 e 3), a paisagem foi interpretada como sendo composta por seis classes de uso e cobertura, havendo alterações significativas que ocasionaram a substituição de alguns biótopos, cujas áreas e percentuais de ocupação em relação à área total mapeada em cada respectiva época.

Figura 3 – Uso e cobertura da terra com os respectivos biótopos identificados e mapeados nas imagens aéreas datadas de 1957, 1974 e 2018, na lagoa do Violão e entorno imediato, na cidade de Torres, RS.



Fonte: Do autor, 2018.

No ano de 1957 a classe que predominava na paisagem analisada era representada pela vegetação herbácea com 43,51% da área total mapeada, enquanto a classe antrópica ocupava somente 5,06% da área (Tabela 2). Cabe ressaltar que neste ano foi identificada a classe de cobertura da terra denominada de vegetação arbórea ciliar, em função da localização da mesma nas margens da lagoa, sendo esta, a única época dentre as analisadas onde se percebe a ocorrência deste tipo de vegetação, com 6,82% da área total mapeada.

Tabela 2 – Biótopos identificados e sua respectiva representatividade no entorno da lagoa do Violão, município de Torres, RS nos anos de 1957, 1974 e 2018.

Classes de Uso e Cobertura da Terra/Biótopos	Épocas Analisadas					
	1957		1974		2018	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Antrópico	1,909	5,06	4,902	12,99	14,355	38,03
Corpo d'água	12,514	33,16	11,888	31,50	13,061	34,61
Drenagem	0,398	1,05	0,227	0,60	-	-
Dunas	3,925	10,40	2,070	5,49	-	-
Solo nu	-	-	-	-	0,372	0,99
Vegetação arbórea (ciliar)	2,572	6,82	-	-	-	-
Vegetação arbórea (não ciliar)	-	-	1,219	3,23	1,650	4,37
Vegetação herbácea	16,422	43,51	17,434	46,19	2,322	6,15
Ruas e calçadas	-	-	-	-	5,981	15,85
Total	37,743	100	37,743	100	37,743	100

Fonte: Do autor, 2018.

A classe definida como dunas aparece em maior proporção nos anos de 1957 e 1978 em relação a 2018, pois nestas datas de imageamento, ainda havia contato das areias do Parque Estadual de Itapeva com a região onde a lagoa se localiza. A classe categorizada como corpo d'água corresponde a 33,16% da área total trabalhada em 1957 e representa a lagoa do Violão propriamente dita (Tabela 2). A classe denominada como drenagem se refere a um canal de escoamento da água da lagoa do Violão para o rio Mampituba.

A fotointerpretação da imagem de 1974 resultou também na identificação como classe predominante a vegetação herbácea, com 46,19% da área total amostrada (Tabela 2). Houve um pequeno aumento da porcentagem da classe antrópica, que neste ano aparece com 12,99%, devido à expansão urbana ter se dirigido para os arredores da lagoa. A vegetação arbórea ciliar que no ano de 1957 se

localizava nas margens da lagoa, não é mais observada na imagem aérea de 1974, presumindo-se que a mesma foi suprimida para dar lugar a expansão imobiliária. É possível observar ainda que o corpo d'água, as dunas e o canal de drenagem tiveram uma redução de sua área de ocupação. A vegetação arbórea agora definida como “não ciliar” ocupa uma área em percentual de 3,23%, cujo porte aparenta ser de médio a alto.

A fotointerpretação da imagem de 2018, por sua vez, apresenta uma grande inversão nos percentuais da representatividade das classes de uso e cobertura da terra, se comparados à imagem de 1957 (Tabela 2). Neste ano a classe antrópica passa a ocupar 38,03% da área total mapeada e a vegetação herbácea decai para 6,15%.

Destaca-se ainda a inclusão de duas novas classes: solo nu e ruas e calçadas e a exclusão das classes de drenagem e dunas. A vegetação arbórea não ciliar, encontrada em pequenas manchas nas margens da lagoa é representada por arbustos e árvores de pequeno porte, introduzidas como elementos constituintes do paisagismo da margem da lagoa e no passeio público. Nesta fotointerpretação foi possível observar maiores detalhes em relação às datas anteriores, pois, além da melhor resolução, foi possível também ir ao campo e conferir *in loco* cada dado apresentado. A área da lagoa, representada pela classe corpo d'água teve um aumento em relação as datas anteriores, fato que provavelmente se deu em função da eliminação da vegetação marginal anfíbia e da limpeza e conformação da margem da lagoa nos últimos anos. Em decorrência de sua localização completa em um centro urbano, é possível destacar que o corpo d'água pode ter sofrido algumas alterações, porém as imagens disponibilizadas não fornecem certeza sobre a posição de algumas classes.

4.2 INVENTÁRIO DA AVIFAUNA

Com esforço de 67 listas e 32 contagens por tempo limitado em 16 dias de campo foram registradas 57 espécies pertencentes a 11 ordens e 25 famílias. 50 espécies foram classificadas como terrestres e sete como aquáticas (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista de taxa, nomes populares, abundância relativa (*AR - para espécies aquáticas), índice de frequência nas listas (IFL - para espécies terrestres), índice de constância (A - espécies abundantes (ICO > 50%), C – comuns (25% < ICO < 49,9%) e R – raras (ICO < 24,9%), guildas alimentares (O – onívoro, I – insetívoro, G – granívoro, F – frugívoro, N – nectarívoro e C – carnívoro), hábito (T – terrestre; A – arborícola; AQ – aquático), local de nidificação (ED – edificações/postes, ARV – árvores, S – solo, HERB/T – vegetação herbácea terrestre, HERB/A – vegetação herbácea aquática) da avifauna registrada na lagoa do violão e entorno imediato, município de Torres, RS.

Taxa	Nomes Populares	*AR/ IFL (%)	ICO	Guildas Tróficas	Hábito	Local de Nidificação
Podicipediformes						
Podicipedidae						
<i>Rollandia rolland</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	mergulhão-de-orelha-branca	*1,49	R	P	AQ	HERB/A
Suliformes						
Phalacrocoracidae						
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	*26,86	C	P	AQ	HERB/A
Pelecaniformes						
Ardeidae						
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	*8,95	R	P	AQ	HERB/A
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	*11,94	R	P	AQ	HERB/A
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	garça-branca	*19,4	R	P	AQ	HERB/A
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	1,49	R	P/O	AQ/T	HERB/T
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	*23,88	R	P	AQ	HERB/A
Threskiornithidae						
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	19,4	R	O	T	HERB/T
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	5,97	R	I/C	T	HERB/T
Charadriiformes						
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	56,71	A	I/C	T	S
Sternidae						
<i>Sternula superciliaris</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	*5,97	R	P	AQ	HERB/A
Columbiformes						
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	40,29	C	G	T	ARV
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	7,46	R	G	T	ARV
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	71,64	A	G	T	ARV
Cuculiformes						

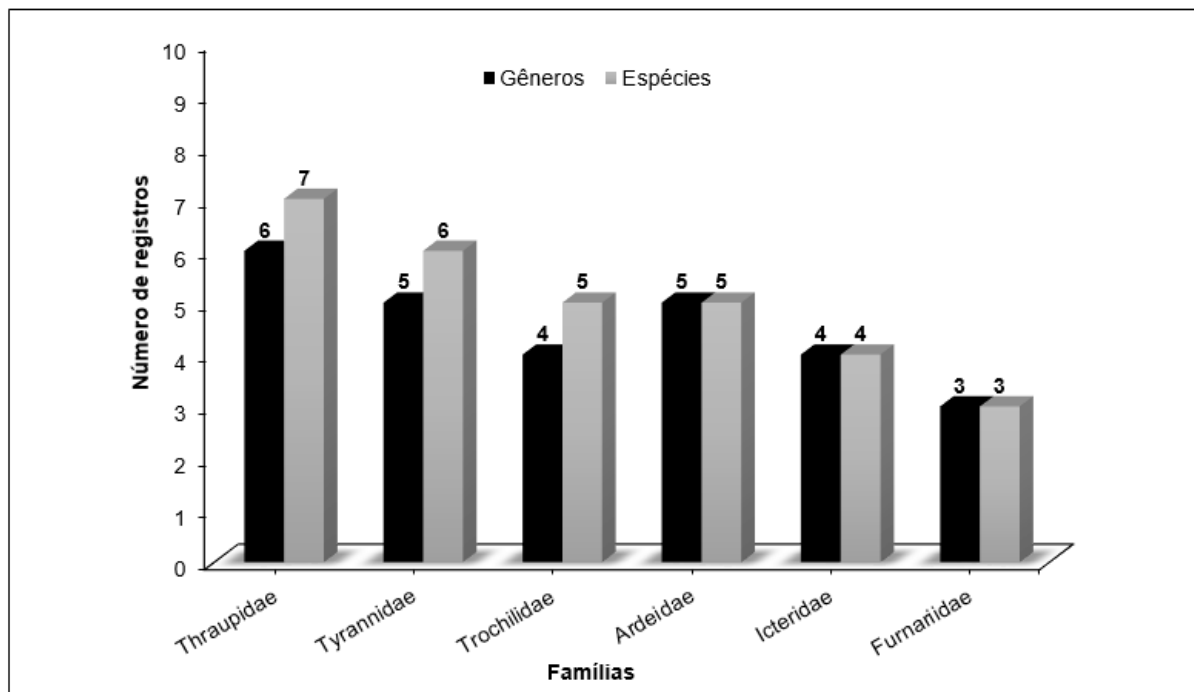
<i>Taxa</i>	Nomes Populares	*AR/ IFL (%)	ICO	Guildas Tróficas	Hábito	Local de Nidificação
Cuculidae						
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	7,46	R	I	T	HERB/T
Apodiformes						
Apodidae						
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	1,49	R	I	A	ARV
Trochilidae						
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	10,44	R	N	A	ARV
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	13,43	R	N	A	ARV
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	4,47	R	N	A	ARV
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	5,97	R	N	A	ARV
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	4,47	R	N	A	ARV
Piciformes						
Picidae						
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	1,49	R	I	A	ARV
Falconiformes						
Falconidae						
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	1,49	R	C	T	HERB/T
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	chimango	1,49	R	C	T	HERB/T
Psittaciformes						
Psittacidae						
<i>Agapornis roseicollis</i> (Selby, 1836)	agapornis	1,49	R	G	A	ARV
Passeriformes						
Furnariidae						
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	82,08	A	I	A	ARV/ED
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	43,28	C	I	A	ARV
<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	joão-teneném	1,49	R	I	A	ARV
Tyrannidae						
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	1,49	R	I	A	ARV
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	17,91	R	F/I	A	ARV
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	92,53	A	O	A	ARV/ED
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	19,4	R	I	A	ARV
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	5,97	R	I	A	ARV
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	tesourinha	11,94	R	I	A	ARV
Vireonidae						

Taxa	Nomes Populares	*AR/ IFL (%)	ICO	Guildas Tróficas	Hábito	Local de Nidificação
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	1,49	R	O	A	ARV
Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	53,73	A	I	A	ARV
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	2,98	R	I	A	ARV
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	17,91	R	I	A	ARV
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	corruíra	23,88	R	I	A	ARV
Turdidae						
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	sabiá-poca	16,41	R	O	A	ARV
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	5,97	R	O	A	HERB/T
Parulidae						
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	16,41	R	I	A	ARV
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	5,97	R	I	A/T	HERB/T
Icteridae						
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	1,49	R	O	A	ARV
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	16,41	R	O	A	ARV
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	5,97	R	I	A	ARV
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	35,82	C	O	A	ARV
Thraupidae						
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	1,49	R	F	A	ARV
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	cardeal	1,49	R	O	A	ARV
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzentos	58,2	A	F	A	ARV
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	7,46	R	F	A	ARV
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	73,13	A	G	A/T	ARV
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	1,49	R	O	A	ARV
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	31,34	C	N	A	ARV
Fringillidae						
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	4,47	R	G	A	ARV
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	1,49	R	F	A	ARV
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	80,59	A	O	A	ARV

Fonte: Do autor, 2018.

As famílias mais representativas, ou seja, aquelas que apresentaram maior número de gêneros e de espécies foram Thraupidae (n = 6 gêneros e 7 espécies), Tyrannidae (n = 5 gêneros e 6 espécies), Trochilidae (n = 4 gêneros e 5 espécies), Ardeidae (n = 5 gêneros e 5 espécies), Icteridae (n = 4 gêneros e 4 espécies) e Furnariidae (n = 3 gêneros e 3 espécies) (Figura 4). Destaca-se que 19 famílias apresentaram número de gêneros e espécies inferior a três, no qual totalizaram 24 gêneros e 27 espécies e não estão agrupadas na figura abaixo.

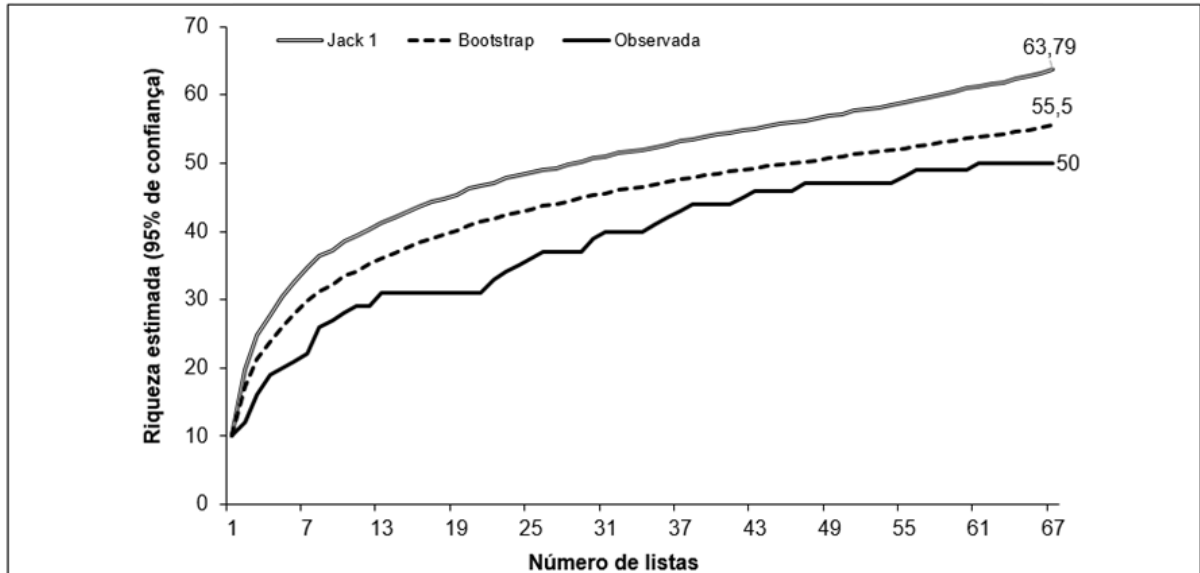
Figura 4 - Representatividade das famílias mais ricas em termos de número de espécies e gêneros na lagoa do Violão, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Do autor, 2018.

A curva de acumulação de espécies, calculada apenas para as espécies que exploram o ambiente terrestre, não mostrou tendências à estabilização (Figura 5), evidenciando que o esforço amostral de 67 listas não foi suficiente para registrar a riqueza potencial da área. Ao analisar o número de espécies registradas em relação aos números esperados, verifica-se que o esforço amostral desprendido possibilitou o registro de 90,09% das espécies estimadas pelo estimador *Bootstrap* (56 espécies) e 78,38% pelo estimador *Jack 1* (64 espécies).

Figura 5 – Curvas de acumulação de espécies registradas e esperadas (intervalo de confiança de 95%) para as espécies que exploram o ambiente terrestre do entorno da lagoa do Violão, Torres, RS, por meio das listas de Mackinnon (67 listas).



Fonte: Do autor, 2018.

Quinze espécies se destacaram dentre as 57 registradas como as mais abundantes na área, quer seja por sua presença nas listas, para espécies terrestres, quer seja pelo número de indivíduos registrados nas respectivas contagens, para as espécies aquáticas (Tabela 4). *Pitangus sulphuratus* (AR = 92,5%) (APÊNDICE 4), *Furnarius rufus* (AR = 82,08%) (APÊNDICE 5) e *Passer domesticus* (AR = 80,59) (APÊNDICE 6) foram as espécies mais abundantes do ambiente terrestre, enquanto que *Nannopterum brasilianus* (AR = 26,86%) (APÊNDICE 7) e *Egretta thula* (AR = 23,88%) (APÊNDICE 8) as espécies mais abundantes do ambiente aquático.

Tabela 4 – Representatividade das 15 espécies mais abundantes registradas na lagoa do Violão e entorno imediato, Torres, RS, no período de dezembro de 2017 a agosto de 2018.*Espécies aquáticas.

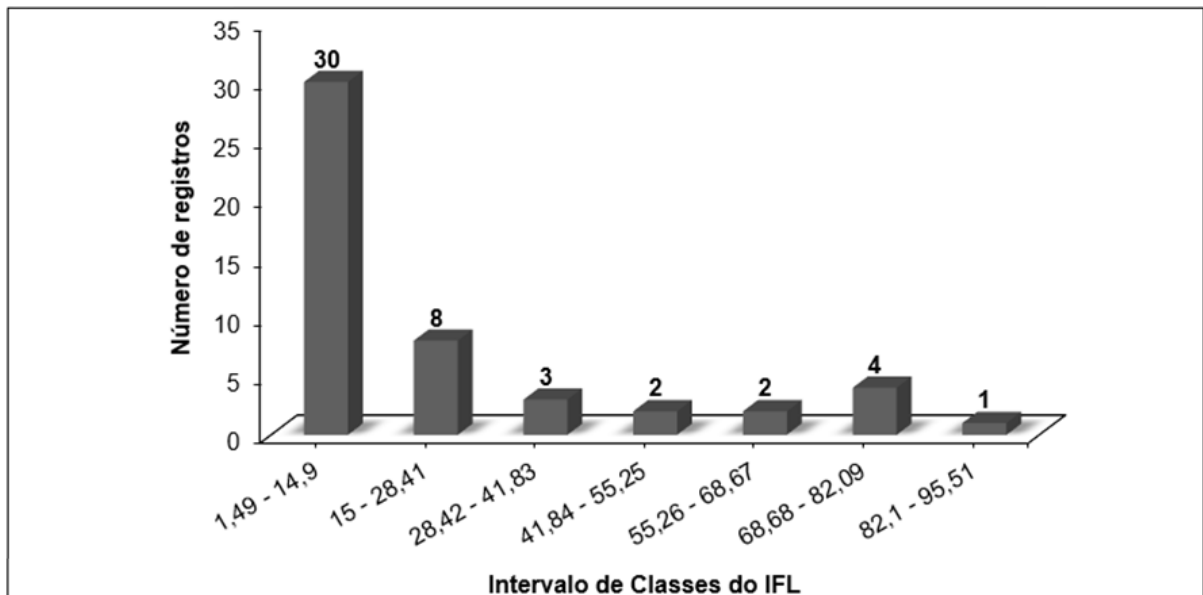
Taxa	Abundância Relativa (%)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	92,53
<i>Furnarius rufus</i>	82,08
<i>Passer domesticus</i>	80,59
<i>Sicalis flaveola</i>	73,13
<i>Zenaida auriculata</i>	71,64
<i>Tangara sayaca</i>	58,2
<i>Vanellus chilensis</i>	56,71
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	53,73

Taxa	Abundância Relativa (%)
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	43,28
<i>Columbina talpacoti</i>	40,29
<i>Molothrus bonariensis</i>	35,82
<i>Coereba flaveola</i>	31,34
<i>Nannopterum brasilianus</i> *	26,86
<i>Egretta thula</i> *	23,88
<i>Troglodytes musculus</i>	23,88

Fonte: Do autor, 2018.

Em relação à distribuição do número de espécies terrestres em classes de abundância relativa, com base no índice de frequência das espécies nas listas observa-se que mais de 50% das espécies ($n = 30$) enquadraram na classe 1 de abundância (IFL entre 1,49 e 14,9%), seguido de oito espécies na classe 2 (com IFL entre 15 e 28,41%). As 12 espécies restantes distribuíram-se em cinco classes de abundância (IFL com valores entre 28,42 e 95,51%), com números mais expressivos nas classes três e seis, com três e quatro espécies, respectivamente.

Figura 6 - Distribuição das classes de abundância (com base no índice de frequência nas listas IFL%) das espécies de aves registradas na lagoa do Violão, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.

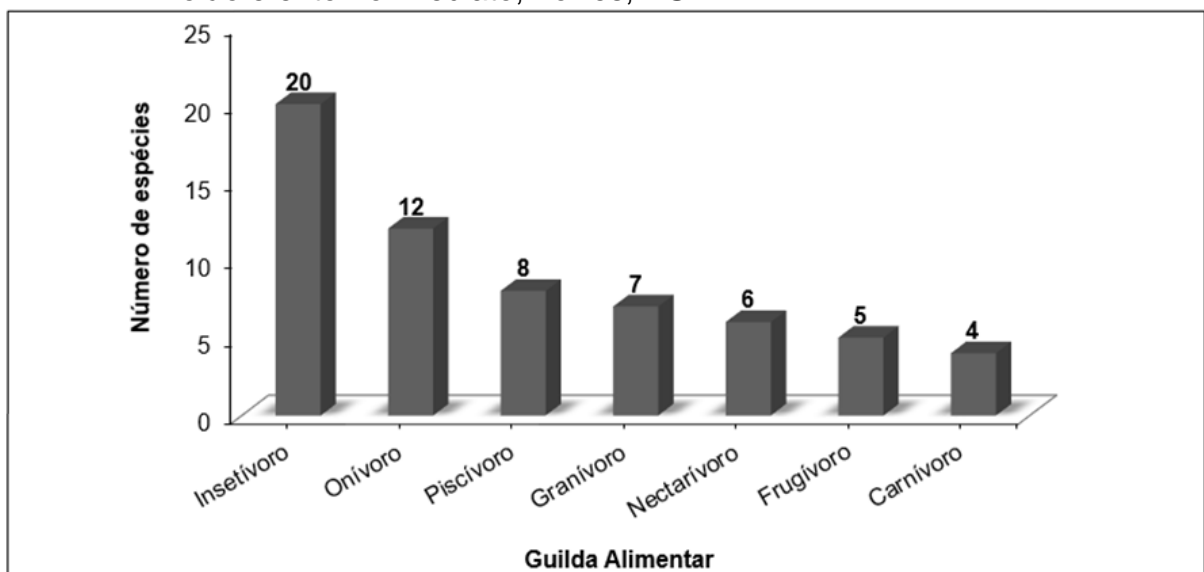


Fonte: Do autor, 2018.

A constância de ocorrência das espécies registradas pelo conjunto de métodos de amostragem, agrupadas em categorias de constância, evidenciou que 44 espécies foram classificadas como de ocorrência rara (77%), oito espécies de ocorrência abundante (14%) e cinco espécies de ocorrência comum (9%).

A maior parte das espécies registradas evidenciou hábito alimentar insetívoro ($n = 20$), seguidas de espécies onívoras ($n = 12$), piscívoras ($n = 8$), granívoras ($n = 7$) e nectarívoros ($n = 6$) (Figura 7)

Figura 7 – Representatividade das guildas alimentares identificadas na lagoa do Violão e entorno imediato, Torres, RS.

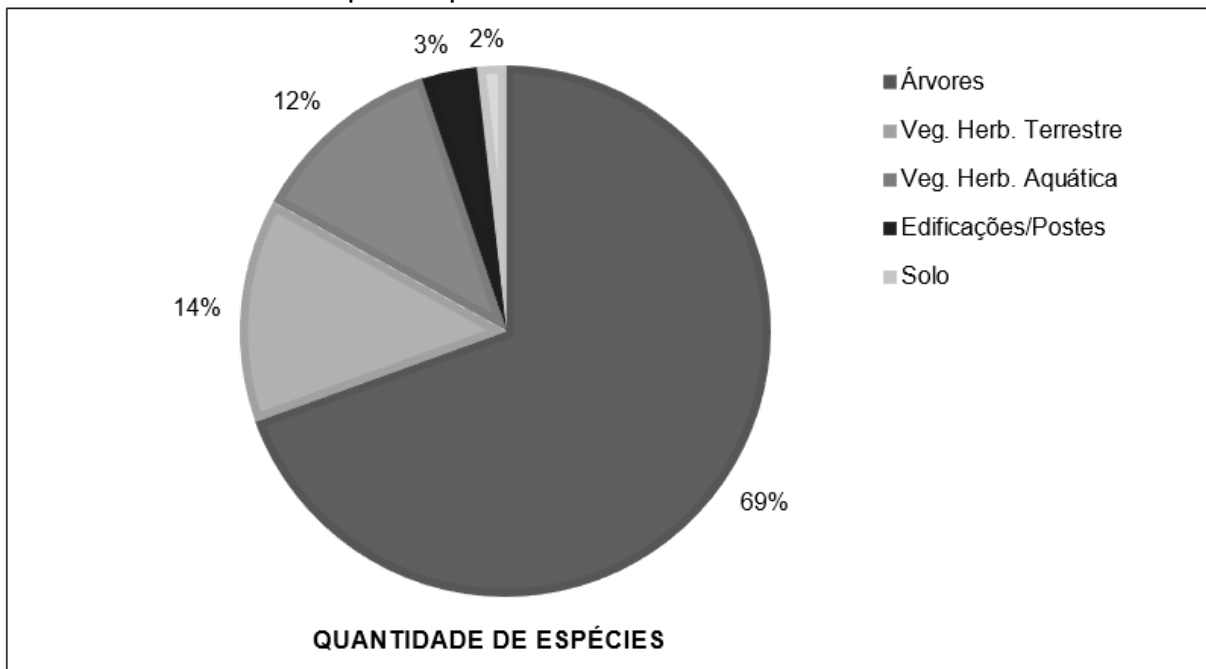


Fonte: Do autor, 2018.

Outra característica analisada neste estudo, foi o hábito das espécies, sendo que algumas apresentaram mais de um hábito, resultando assim, em 40 espécies arborícolas, seguido de 12 terrestres e oito aquáticas.

Em relação aos locais preferenciais para nidificação adotados pelas aves que habitam a lagoa do Violão e seu entorno imediato observa-se que 41 espécies preferem o estrato arbóreo, seguido da vegetação herbácea terrestre ($n = 8$), vegetação herbácea aquática ($n = 7$), edificações/postes ($n = 2$) e solo ($n = 1$).

Figura 8 - Local de nidificação das aves amostradas e sua abundância absoluta por número de espécies por local.



Fonte: Do autor, 2018.

No que diz respeito ao *status* de conservação, de acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014), nenhuma espécie se encontra ameaçada de extinção a nível nacional. Entretanto, a espécie *Euphonia violacea*, conhecido popularmente como Gaturamo-verdadeiro, encontra-se na categoria de ameaça vulnerável, segundo a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul, segundo Decreto nº 41.672 de 11 de junho de 2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2002).

5 DISCUSSÃO

A urbanização e sua conseqüente expansão é uma das principais causas antropogênicas da destruição, perda e degradação da cobertura vegetal natural, (ARAÚJO SILVA et al., 2007; ALBERTI, 2008; WU et al., 2013; PRAMANIK; STATHAKIS, 2016), o que implica diretamente na perda de habitat pela fauna (DE MARCO JUNIOR, 2006; PARDINI et al., 2010), fatos claramente observados no presente estudo quando analisamos a dinâmica espaço temporal da paisagem. Vários autores abordam o tema da expansão urbana, pontuando fatores como o desenvolvimento dos municípios, a percepção das mudanças estruturais na paisagem e o molde que a gestão urbana é implantada na área (ABDULLAHI et al., 2015, ALSHARIF; PRADHAN, 2014; ALSHARIF et al., 2015; DADRAS et al., 2015).

É essencial que o poder público tenha um planejamento adequado para o crescimento e expansão urbana de forma que gere o menor impacto possível sobre os biótopos naturais. Em nosso estudo observa-se que em um período de pouco mais de sessenta anos (2018 – 1957) o entorno da lagoa do Violão, no espaço de 100 m de *buffer* mapeados, a expansão urbana ocupou a totalidade das áreas cobertas pelas dunas nuas (10,40% da área mapeada), pela vegetação arbórea ciliar (6,82 % da área mapeada) e praticamente 86% (37,35 ha) da vegetação herbácea que cobria as restingas (43,50 ha em 1957 para 6,15 ha em 2018). Estas informações evidenciam que a lagoa do Violão, antes da expansão urbana, provavelmente abrigava uma comunidade de aves associadas a ambientes de restinga, a ambientes encharcados e banhados, sendo que estes foram substituídos ao longo dos anos por ambientes construídos, tanto por ruas e calçadas, quanto por prédios e residências. Pode-se considerar que, espécies que habitavam ou que eram exclusivas destes ambientes, além de algumas espécies migratórias marinhas, também foram perdendo espaço com o processo de urbanização.

A total substituição destas classes de uso e cobertura da terra pelas áreas construídas implica em uma profunda modificação nas relações de trocas de matéria e energia entre os componentes bióticos e abióticos dos biótopos ao longo do tempo. A mudança de biótopos naturais para biótopos antropizados é acompanhada pela substituição das espécies mais exigentes em relação a qualidade do ambiente pelas espécies generalistas (SICK, 1997; D' ANGELO-NETO et al., 1998). A substituição da

cobertura vegetal nativa por espécies vegetais exóticas e a fragmentação de habitats geram grandes impactos com consequências negativas para o grupo zoológico das aves, situações que podem causar uma redução no número de espécies especialistas e o aumento das aves generalistas (D' ANGELO-NETO et al., 1998), levando assim um empobrecimento específico da área.

Vários autores (p. ex.: PAGLIA; FERNANDEZ; DE MARCO JUNIOR, 2006; PARDINI et al., 2010; FORTUNATO; QUIRINO, 2016) mencionam que a fragmentação de habitat é a principal causa da perda da biodiversidade, uma vez que a ruptura de áreas antes favoráveis para a sobrevivência leva ao isolamento de populações com consequências para a persistência de muitas espécies. Esta perda de habitat pode ocorrer ao longo do tempo e ocasionar a redução da quantidade de áreas disponíveis para as espécies (JACKSON; FAHRIG, 2013).

O entorno da lagoa, além de sua área marginal é representado por ambientes como os estacionamentos, construções de um dois ou mais pavimentos, áreas comerciais, ruas pavimentadas, pequenos canteiros, terrenos baldios, pomares jardins e quintais. Particularmente no talude marginal da lagoa, nos canteiros nas calçadas e nos quintais se encontram árvores como as aroeiras (*Schinus terebinthifolius* Raddi), amoreiras (*Morus nigra* L.), ipês de diversificadas espécies (*Handroanthus* spp.), entre outras, sendo que todas foram introduzidas no entorno da lagoa, observando ainda como mudas de pequeno porte.

A lagoa do Violão e seu entorno apresentam atualmente uma estrutura vegetacional muito pobre, onde as espécies arbóreas são isoladas e em número limitado. É possível observar pequenas mudas de espécies nativas que foram plantadas nestes últimos anos, porém, o espaço entre o limite d'água e a calçada é estreito (em média 1,5 a 3,0 m), sendo necessário um acompanhamento destas mudas de árvores para analisar se as mesmas conseguirão se desenvolver. A predominância da cobertura vegetal no entorno do corpo d'água caracteriza-se pela presença da vegetação herbácea rasteira com um pequeno número de arbustos gera biótopos muito específicos e pouco atraentes para espécies mais exigentes.

De acordo com Silveira et al. (2010), os inventários de fauna são considerados como um dos pilares que embasam as decisões a respeito de implantações de empreendimentos que terão algum fator de impacto ao meio ambiente. Dessa maneira, a realização de levantamentos de aves, como o

desenvolvido no presente estudo, acrescentados às informações sobre a biologia das espécies que frequentam a lagoa, disponibilizam dados importantes que podem ser utilizados em futuras avaliações para estruturação de estratégias de conservação local de espécies ou até mesmo regionais (TEIXEIRA; BARROS, 2014).

A curva de acumulação de espécies não demonstrou tendência à assíntota, evidenciando que o esforço amostral de 67 listas não foi suficiente para o registro da riqueza esperada de espécies para a área, porém há necessidade da elaboração de um maior número de listas durante um período maior, já que este estudo não obteve o mínimo de um ano de amostragens (MACKINNON, 1991; RIBON, 2010). Comparando o número de espécies registradas com as esperadas, obtido com o estimador *Bootstrap*, observa-se que para a área são esperadas 56 espécies, indicando que o esforço amostral deste estimador foi suficiente para registrar 90% da riqueza esperada. Enquanto com o estimador *Jack1*, foi estimado para a área 64 espécies amostradas, indicando que este estimador foi suficiente para 78% da riqueza.

As famílias mais ricas amostradas no presente estudo Tyrannidae e Thraupidae corroboram outras pesquisas desenvolvidas também em áreas antrópicas (RODRIGUES, et al., 2010; FRANCO et al., 2012; ALEXANDRINO, et al., 2013). A família Tyrannidae é considerada uma das mais ricas e diversificada entre as espécies da ordem Passeriformes com diversos registros no Brasil. Os representantes desta família ocupam ambientes altamente diversos e ocorrem ao longo de todo continente americano em maioria no sul (SICK, 1997). Thraupidae representa a família de aves como as saíras, tiés e sanhaços, sendo característica por possuir bico pequeno e forte, coloração peculiar de suas penas, alimentam-se de néctar de plantas, pequenos insetos e frutos. Já Tyrannidae representa a família dos bem-te-vi, do suiriri e guaracava, tendo como individualidade própria se alimentar de insetos, comumente lançando-os ao ar para capturá-los. Ambos grupos de famílias de aves são característicos de ambientes antrópicos, principalmente por apresentarem espécies que são consideradas generalistas e se adaptam mais facilmente a estes ambientes (FONTANA, 2005).

A riqueza de aves encontradas na lagoa do Violão, representa um número de espécies alto para a área se comparados a outros estudos realizados com aves em ambientes urbanos analisados por Azevedo (1995), Scherer et al. (2005), Torga;

Franchin; Júnior (2007) e Bica et al. (2014), os quais tiveram esforço e período de amostragem superiores ao desenvolvido no presente estudo, ou seja, mais de um ano de amostragem. Azevedo (1995), por exemplo, registrou entre os anos de 1993 e 1994 87 espécies de 35 famílias no campus da UFSC em Florianópolis (). Em oito parques urbanos de Porto Alegre, entre 1998 e 1999, Scherer et al., (2005) observaram 170 espécies de 43 famílias (, enquanto em outro estudo em Uberlândia, foram registradas 66 espécies de 29 famílias entre os anos de 2005 e 2009 por Torga; Franchin e Júnior (2007), enquanto que Bica et al. (2014) registraram 114 espécies de 39 famílias no campus universitário da UNIVATES em Lajeado/RS.

A degradação ocorrida no ambiente da lagoa ao longo do tempo favoreceu algumas espécies de aves sinantrópicas, como o *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus*, *Guira guira*, membros de Tyrannidae em geral, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Progne tapera*, *Progne chalybea*, *Vanellus chilensis* e *Troglodytes musculus*, por serem espécies bem adaptadas a ambientes urbanos. Outros grupos que se beneficiaram foram as espécies frugívoras e oportunistas como *Tangara sayaca*, *Tangara palmarum*, *Turdus amaurochalinus* e *Mimus saturninus*; os granívoros e onívoros oportunistas como Columbidae em geral, *Chrysomus ruficapillus*, *Molothrus bonariensis*, *Sicalis flaveola* e *Passer domesticus*. O grupo dos beija-flores e outras espécies nectarívoros de jardins e pomares se adaptaram aos ambientes urbanizados como o da lagoa do Violão.

Entre as espécies que foram mais afetadas negativamente estão aquelas que apresentam hábito aquático ou de áreas úmidas mais especializado como: *Rollandia rolland*, *Nycticorax nycticorax*, *Syrigma sibilatrix*, *Sternula superciliaris*, *Colaptes campestris*, *Synallaxis spixi*, *Mimus saturninus* e *Geothlypis aequinoctialis*. Estas espécies foram encontradas poucas vezes nas amostragens e tiveram abundância menor, pois nestas situações os indivíduos provavelmente estavam apenas de passagem e encontraram a lagoa como um local de descanso e em alguns casos fonte de alimentação.

Das 57 espécies registradas pelo menos 16, além de diversas espécies de Apodidae (beija-flores e andorinhas) encontraram disponibilidade de alimento e substrato favorável para nidificar e criar seus filhotes, são elas: *Vanellus chilensis*, *Columbina talpacoti*, *Columbina picui*, *Zenaida auriculata*, *Furnarius rufus*, *Synallaxis spixi*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*, *Pitangus sulphuratus*, *Troglodyte*

musculus, *Mimus saturninus*, *Turdus amaurochalinus*, *Coereba flaveola*, *Tangara sayaca*, *Sicalis flaveola* e *Passer domesticus*. A presença das aves e de seus ninhos nas árvores urbanas, postes e telhados, representa um dos principais indicadores de qualidade ambiental nas cidades, ressaltando aqui, a importância da diversificação de espécies vegetais em todo entorno da área, priorizando a utilização de espécies típicas da flora nativa, na qual servirão como abrigo e fonte de alimento, tanto para a avifauna dos centros urbanos, como das espécies que habitam a lagoa do Violão e seu entorno imediato (BRUN et al., 2007).

Assim, a área da lagoa e seu entorno podem estar atuando como *stepping stones* (trampolins ecológicos) potencializando a estrutura da paisagem e a partir disto, proporcionar um corredor ecológico para espécies principalmente de aves, consideradas como migrantes, que estejam de passagem ou em descanso e até àquelas que se adaptam para se tornarem residentes da área (UEZO; BEYER; METZGER, 2008). Os biótopos naturais ou naturalizados ainda podem promover a manutenção da biodiversidade local por aumentar a proximidade entre os fragmentos (SOUZA et al., 2014) próximos a lagoa do Violão como o Parque Estadual da Guarita e o Parque Estadual de Itapeva favorecendo a dispersão e interações entre as espécies.

Embora a maioria das espécies amostradas sejam comumente observadas em áreas urbanas (FONTANA, 2005), há peculiaridades que podem ser ressaltadas, como por exemplo, na área construída com um gradiente elevado de antropização, como na parte do entorno da lagoa, foi possível observar algumas espécies de beija-flores (*Eupetomena macroura*, *Chloristilbon lucidus*, *Hylocharis chrysura*, *Amazilia versicolor* e *Amazilia fimbriata*) considerados, segundo Mendonça e Anjos (2005), espécies generalistas com poucas exigências ecológicas em relação a alimentação e capaz de se adaptar em ambientes abertos. Destacou-se também o sanhaçu (*Tangara sayaca*), espécie que faz um acompanhamento da frutificação de diferentes espécies vegetais, que, de acordo com Pereira et al. (2005), tem como espécie preferencial para consumo do fruto a Palmeira-imperial (*Roystonea oleraceae*).

Em relação ao hábito alimentar, houve a predominância de insetívoros e onívoros. Estes hábitos também foram encontrados nos estudos de Matarazzo-Neuberger (1995) e Efe et al. (2001) desenvolvidos em áreas urbanas. As espécies onívoras são beneficiadas por possuir grande variação em sua alimentação, podendo

assim ocupar diversos ambientes com diferenciados recursos (SILVA, 2007). A modificação e degradação destes habitats, inclusive a supressão de vegetação e construção de residências e edificações nas áreas urbanas pode favorecer a permanência de espécies generalistas e o desaparecimento das especialistas ao longo do tempo (GILBERT, 1989).

Ainda cabe ressaltar que espécies consideradas insetívoras em ambiente urbano são de extrema importância para o controle de pragas urbanas (MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; EFE et al., 2001). A presença destes locais para a postura de ovos se torna essencial para a manutenção das espécies na área onde se torna possível que as mesmas reutilizem dos espaços, realizem dispersão de sementes dos frutos que se alimentam, estabeleçam locais para reprodução, desta forma aumentando a população de indivíduos e proporcionando um maior controle de pragas urbanas e diversidade biológica e ecológica para a região (SANTOS; CADEMARTORI, 2010).

De acordo com as observações realizadas, pode-se inferir que a lagoa do Violão de Torres/RS, possui um ambiente suscetível a influências diretas, tanto com a implantação de moradias no entorno, como a alteração nas áreas de remanescentes de mata de restinga nativa representada pela vegetação arbórea ciliar, o entorno e o crescimento da malha urbana, destacando que a avifauna pode refletir essas modificações ambientais, podendo ocorrer transformação qualitativa e quantitativa ao longo do tempo (TEIXEIRA; BARROS, 2014).

6 CONCLUSÃO

Este estudo alcançou seus objetivos e apresentou resultados relevantes, haja vista a escassez de trabalhos voltados para ecologia de biótopos urbanos. O número de espécies registradas na área, a dependência das espécies da vegetação de arbustiva-arbórea para nidificação, área de alimentação, além da função da lagoa como corredor ecológico e *stepping stones*, destaca a importância da lagoa e seus habitats associados como elemento natural na paisagem da cidade de Torres/RS.

A utilização das imagens aéreas georreferenciadas foi de fundamental importância para a avaliação da dinâmica temporal da expansão urbana assim como, para a avaliação da degradação do ambiente e influência antrópica sobre os biótopos naturais, mostrando a importância desta ferramenta como um instrumento de gestão e ordenamento adequado do território.

Os resultados obtidos neste estudo são expressivos para conservação da biodiversidade da lagoa do Violão no município de Torres/RS, mas também oportuniza a reflexão para a necessidade de futuros estudos em regiões urbanas com alto déficit de vegetação. Apesar de não haver espécies ameaçadas de extinção no estudo, esses dados apresentam a rica composição de aves na lagoa, demonstrando a relevância dos levantamentos de avifauna. Outro aspecto importante reside no fato de que, mesmo a lagoa sendo um importante regulador térmico no centro de Torres/RS é essencial que a flora nativa faça parte desta paisagem, assim atrairá cada vez mais animais para dispersão e reprodução das espécies.

Sendo assim, a proposta deste trabalho serve também de estímulo para a conservação de áreas naturais existentes em ambientes urbanos. Também se sugere o aumento da cobertura vegetal que atualmente é precária no entorno da lagoa, fazendo-se necessário a incremento de espécies nativas nas margens e no entorno da área de estudo, o que contribuirá para a manutenção e ampliação da diversidade de aves e de nichos ecológicos ao longo dos anos para a diversidade da avifauna, proporcionando assim, um melhoramento da qualidade ambiental da lagoa.

REFERÊNCIAS

ABDULLAHI, S.; PRADHAN, B. Sustainable brownfields land use change modeling using GIS-Based weights-of-evidence approach. **Applied Spatial Analysis and Policy**, v. 9, n. 1, p. 21-38, 2016.

ABUTALEB, K.; AHMED, F. Modeling of urban change using remote sensing data and cellular automata technique. **Arabian Journal of Geosciences**, v. 9, n. 15, p. 656-666, 2016.

ACCORDI, I. A. **Estrutura espacial e sazonal da avifauna e considerações sobre a conservação de aves aquáticas em uma área úmida no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2003. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3408/000400065.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

ALBERTI, M. Advances in urban ecology: integrating humans and ecological processes in urban ecosystems. **New York: Springer**, 2008.

ALSHARIF, A. A.; PRADHAN, B.; MANSOR, S.; SHAFRI, H. Z. M. Urban expansion assessment by using remotely sensed data and the relative Shannon entropy model in GIS: a case study of Tripoli, Libya. **Theoretical and Empirical Researches in Urban Management**, v. 10, n. 1, p. 55, 2015.

AL-SHALABI, M.; BILLA, L.; PRADHAN, B.; MANSOR, S.; AL-SHARIF, A. A. A. Modelling urban growth evolution and land-use changes using GIS based cellular automata and SLEUTH models: the case of Sana'a metropolitan city, **Yemen. Environmental Earth Sciences**, v. 70, n. 1, p. 425-437, 2012.

AL-SHALABI, M.; PRADHAN, B.; MANSOR, S.; ALTHUWAYNEE, O.; BILLA, L. Manifestation of remote sensing data in modeling urban sprawl using the SLEUTH model and brute force calibration: a case study of Sana'a City, Yemen. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**, v. 41, n. 2, p. 405-416, 2013.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMÂNCIO, S.; SOUZA, V. B.; MELO, C.. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadores de qualidade ambiental em área urbana. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Uberlândia, v. 1, n. 16, p.32-37, mar. 2008.

ANDRADE, F. G. B. **Efeitos da pressão antrópica e urbanizadora sobre as Áreas de Preservação Permanente das lagoas costeiras - o caso da Lagoa dos Quadros, costa norte do estado do Rio Grande do Sul/Brasil**. 2012. 113 f. - Curso de Especialização em Diversidade e Conservação de Fauna, Pós-Graduação, UFRGS, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72390>>. Acesso em: 02 out. 2017.

ARAÚJO SILVA, M. N. A. et al.. Consequências das transformações ambientais no processo de expansão das cidades – o exemplo de Salvador/Bahia. In: **Encontro Latino Americano De Geógrafos**, 2007, Bogotá. Anais. 2007.

AZEVEDO, T. R., Estudo da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (Florianópolis). **Biotemas**, 8 (2): 7 -35, 1995

BEDÊ, L. C.; WEBER, M.; RESENDE, S. R. O.; PIPER, W.; SCHULTE W. **Manual para mapeamento de biótopos no Brasil**: base para um planejamento ambiental eficiente. Belo Horizonte: Fundação Alexander Brandt, 1997.

BHATTA, B. Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data. **Berlim: Heidelberg: Springer Verlag**, 2010. 172 p.

BICA, J. B. et al. Avifauna no campus do centro universitário UNIVATES, Lajeado, Rio Grande Do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa**: Série Biologia, Lajeado, v. 26, n. 1, p.29-35, 2014.

BORTOLOTTI, J. S. **Caracterização de unidades de manejo (biótopos) na futura Unidade de Conservação Ambiental da UFRGS, Porto Alegre, RS - Uma contribuição com bases na Ecologia de Paisagem**. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biociência, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BRASIL. **Portaria nº 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" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Portaria. Brasil, Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

BRUN, F. G. K. et al. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p.1-11, 2007.

CAMACHO, S. **Intervenções em corpos hídricos urbanos: Uma visão da atual conjuntura no Brasil**. 2016. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, 2016.

CAVALCANTI, I. F. A. et al. **Tempo e clima no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Lista de aves do Brasil**. 2014. Disponível em: < http://www.cbro.org.br/PDF/avesbrasil_2014jan1.pdf>. Acesso em: 20 outubro 2018.

CONSTANTINO, R. et al. Causas da fragmentação: causas naturais. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003.

CORREIA, T. P.; D'ABREU, A. C.; OLIVEIRA, R. Identificação de Unidades de Paisagem: Metodologia aplicada a Portugal Continental. **Finisterra**, Portugal, v. 36, n. 72, p.195-206, 2001.

CUNHA, R. W. et al. Qualidade de água de uma lagoa rasa em meio rural no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 7, p.770-779, abr. 2013.

DAJOZ, R. **Princípio de Ecologia**. 7.ed, Porto Alegre, ArtMed, 2005, 520 p.

D'ANGELO NETO, S. et al. 1998. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n 3, p. 463-472.

DRECHSLER, M.; WISSEL, C. Trade-offs between local and regional scale management of metapopulations. **Biological Conservation**, v. 83, n. 1, p. 31-41, 1998.

EFE, M. A. et al., 2001. Inventário e distribuição da Avifauna do Parque Saint'Hilaire, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Tangara** 1 (1), 12-25.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

FIA, R. et al. Estado trófico da água da bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. **Ambiente e Água**, Taubaté, v. 4, p.132-141, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92811713010>>. Acesso em: 30 set. 2017.

FIZON, J. T. et al. Causas da fragmentação: causas antrópicas. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003.

FONTANA, C. S. 2005. A ornitofauna em Porto Alegre no século XX: Status de ocorrência e conservação. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC, Série Zoológica**, 18 (2): 161-206.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York, John Willy e Sons, 1986.

FORTUNATO, M. E. M.; QUIRINO, Z. G. M. Efeitos da fragmentação na fenologia reprodutiva de espécies arbóreas presentes em borda e interior de Mata Atlântica Paraibana. **Rodriguésia**, v. 67, n. 3, 2016.

- GEOFEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. (FEPAM). **Percentual de área na bacia hidrográfica**. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_lit_medio.asp>. Acesso em: 22 jul. 2018.
- GILBERT, O. L. 1989. The ecology of urban habitats. **Chapman and Hall**, London, UK, 369 pp.
- GONÇALVES, H. A.. **Manual de Metodologia Científica da Pesquisa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Avercamp, 2014.
- GROFFMAN, P. M. et al. Moving Towards a New Urban Systems Science. **Ecosystems**, p. 1-6, 2016.
- GUZZI, A.; FAVRETTO, M. A.. Composição da avifauna de um remanescente florestal nas margens do rio Chapecozinho, Santa Catarina, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, Piauí, v. 3, n. 9, p.134-146, dez. 2014.
- HERZOG, S. K. et al. **Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data**. *Auk*, n. 119: p.749-769. 2002.
- HÖFLING, E.; CAMARGO H.F.A. 2002. Aves no Campus. 3º ed. São Paulo. Ed. da Universidade de São Paulo, **Instituto de Biociências**. 168 p.
- IBGE. **Área Territorial brasileira**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- IBGE. **Censos demográficos**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/>. Acesso em: 22 out. 2018.
- IBGE. **Censo Demográfico**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2018**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2018. **IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018.2**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 20 novembro 2018.
- JACKSON, H. B.; FAHRIG, L. Habitat loss and fragmentation. **Encyclopedia of Biodiversity**, v. 4, p. 50-58, 2013.

- JIANG, B.; YAO, X. Geospatial analysis and modelling of urban structure and dynamics: an overview. In: JIANG, B.; YAO, X. (Eds.). Geospatial analysis and modelling of urban structure and dynamics. **New York: Springer**, 2010. v. 99. p. 3-11.
- JOKIMÄKI, J. et al., 2002. Winter birds communities in urban habitats: a comparative study between central and northern Europe. **Journal of Biogeography**, 29: 69-79.
- LANG, S.; BLASCHKE, T. Análise da paisagem com SIG. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2009.
- 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, n. 23, 2006.
- MANSUROGLU, Z. et al. Tau protein binds to pericentromeric DNA: a putative role for nuclear tau in nucleolar organization. **Journal of Cell Science**. Santiago, Chile, p. 2025-2034. jan. 2006. Disponível em: <<http://jcs.biologists.org/content/119/10/2025>>. Acesso em: 05 mar. 2018
- MARCON, L. et al. A expansão urbana da cidade de Araranguá, Santa Catarina, no período de 1957 a 2010 e suas implicações ambientais. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (online)**, [s.l.], n. 43, p.32-48, mar. 2017. Zeppelini Editorial e Comunicação. <http://dx.doi.org/10.5327/z2176-947820170078>.
- MARQUES, A. A. B. et al. **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto nº 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, 2002. 52p.
- MARZLUFF, J. M.; EWING, K. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Restoration Ecology**, 9: 280-292.
- MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. 1995. Comunidade de cinco parques e pragas da Grande São Paulo, estado de São Paulo. **Ararajuba**, 3: 13-19.
- MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L.. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Londrina, v. 1, n. 22, p.51-59, mar. 2005.
- METZGER, J. P.. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.1-9, nov. 2001.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000 (Org.). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). s/d (Org.). **Status de Conservação das Espécies**. s/d. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 30 out. 2018.

MOELLER, M. S. Remote sensing for the monitoring of urban growth patterns. International Institute for Sustainability, **Arizona State University**, Tempe, AZ. 2005.

NAROSKY, T.; IZURIETA, D. **Guia para la Identificación de Aves del Uruguay y Argentina**. Buenos Aires: IVB. 234p.: il. 2003.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. S. **Landscape Ecology: Theory and Application**. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1994.

OLIVEIRA, L. W. A análise de espécies de aves como indicadores ambientais no ambiente urbano no município de Regente Feijó – SP. **Colloquium Vitae**, 6, n. especial, jul-dez, 1-9, 2014.

PAGLIA, A. P.; FERNANDEZ, F. A. S.; DE MARCO JUNIOR, P. Efeitos da fragmentação de habitats: quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes? In: ROCHA, C.F.D. et al. (Org.). **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 281-316.

PARDINI, R. et al. Beyond the fragmentation threshold hypothesis: regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes. **PLoS ONE**, v. 5, n. 10, e13666. 2010.

PEREIRA NETO, J. B. XXI: O século das cidades no Brasil. In: MONTORO, G. C. F.; PASCHOINI, A. P. B.; LEITE, M. A. S.; GUIDOLIN, S. M.; FALCÓN, M. L. O.; MAGALHÃES, W. A.; LASTRES, H. M. M. (Orgs.). **Um olhar territorial para o desenvolvimento**: Sul. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento econômico e Social, 2014. p. 270-309.

PEREIRA, G. A. et al. O uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre, na arborização pública: caso do Recife. **Atualidades Ornitológicas**, v.125, p. 1-15, mai/jun 2005.

PÉRICO, E.; CEMIN, G.; MOHR, L. R. S. Fisiografia da bacia hidrográfica do rio Forqueta/RS, sul do Brasil. **Scientia Plena**, v. 8, n. 9, 2012.

PETERSEIL, J. et al., Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes — the SINUS approach. **Land Use Policy**, 21: 3, 307-320, 2004

PETRY, K.; ALMEIDA, D. P. M. de; ZERFASS, H.. **O vulcanismo Serra Geral em Torres, Rio Grande do Sul, Brasil: empilhamento estratigráfico local e feições de interação vulcano-sedimentar**. 2005. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=formação+serra+geral+rio+grande+do+sul&q=formação+serra+geral+rio+grande+do+s&gs_l=psy-ab.1.0.0i22i30k1.1544.7124.0.9018.29.20.0.0.0.628.3394.3-8j0j1.9.0....0...1.1.64.psy-ab.24.5.2023...0.USpleJNWB5M>. Acesso em: 08 set. 2017.

PIACENTINI, V. et al. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 2ª ed., v. 23, p. 91-298, 2015.

PINHEIRO, T. C. et al., Abundância e diversidade da avifauna no campus da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Ornithologia**, v. 3, n. 2, p. 90-100, dez. 2009

PRAMANIK, M. A.; STATHAKIS, D. Forecasting urban sprawl in Dhaka city of Bangladesh. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 43, n. 4, p. 756-771, 2016.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Midiograf, 2001. 312 p.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon. In: von MATTER, S.; STRAUBE, F.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; C. Jr, J. F. (Eds.), **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Technical Books, Rio de Janeiro, p.1-16. 2010.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Decreto nº 41.672, de 11 de junho de 2002**. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências. Decreto. Rio Grande do Sul, RS, Disponível em: <<http://leisestaduais.com.br/rs/decreto-n-41672-2002-rio-grande-do-sul-declara-as-especies-da-fauna-silvestre-ameacadas-de-extincao-no-estado-do-rio-grande-do-sul-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 22 out. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **Biomias - O RS possui dois importantes biomas: Mata Atlântica e Pampa**. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, RS, 2018 (site)

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

SCHERER, J. F. M.; SCHERER, A. L.; PETRY, M. V. Estrutura trófica e ocupação de hábitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biomias**, Porto Alegre, v. 1, n. 23, p.169-180, mar. 2010.

SEMA (Rio Grande do Sul). Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Bacias Hidrográficas do RS**. 2017. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>>. Acesso em: 04 out. 2017.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. p. 912, 1997

SIGRIST, T. **Aves do Brasil oriental**. 1. ed. São Paulo. Avis Brasilis, 2007. 448p.

- SILVA, R. R. V. Assembleia de aves registrada no Lago do Rizzo e seu entorno, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, Caxias do Sul, v. 1, n. 137, p.44-52, jun. 2007.
- SILVEIRA, L. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, v.24, n. 68, p. 173-201, 2010.
- SIRKIS, A. **Ecologia urbana e poder local**. 3. ed. Rio de Janeiro: Tix, 2010. 264 p.
- SPIEGEL, M. R. **Estatística**. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1987. 580 p.
- SOUZA, C. G. et al. Análise da fragmentação florestal da Área de Proteção Ambiental Coqueiral, Coqueiral – MG. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 631-644, 2014.
- STEWART, T. A. et al.. **How many principles of urban ecology are there?** **Landscape Ecology**, p. 1-7, 11 fev. 2017.
- SUKOPP, H. Urban ecology and its application in Europe. In Urban Ecology: Plants and Plant Communities in Urban Environments, **SPB Academic Publishers**, The Hague, 1990. p. 1–22.
- TAMPSON, V. E.; PETRY, M. V. Nidificação e análise das guildas alimentares de aves no Morro do Espelho, na zona urbana de São Leopoldo – RS. **Biodiversidade Pampeana**, v. 6, n. 2, p. 63-69, 2008.
- TEIXEIRA, J. B.; BARROS, M. P. Avifauna do Campus II da Universidade FEEVALE, em Novo Hamburgo, RS, Brasil. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v. 1, n. 6, p.1-15, abr. 2014.
- TOMAZELLI L. J.; VILLWOCK J. A. Late Quaternary geological history of Rio Grande do Sul coastal plain, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 3, p. 470–472, 2000.
- TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. Geologia do sistema lagunar holocênico do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas em Geociência**, Porto Alegre, v. 1, n. 18, p.13-24, set. 1991. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21358/12325>>. Acesso em: 12 out. 2018.
- TORGA, K.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. **Biotemas**, Uberlândia, v. 1, n. 20, p.7-17, mar. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20773/18871>>. Acesso em: 12 out. 2018.

TORRES (Município). Lei nº 2.902, de 12 de julho de 1995. Sanciona e promulga o projeto de lei nº 2949/95 de 26/06/95 que dispõe sobre o Plano Diretor De Torres e dá outras providências. **Lei do Plano Diretor Municipal**. Torres, RS, 12 jul. 1995. Disponível em: <<http://www.torres.rs.gov.br/index.php/legislacao>>. Acesso em: 30 set. 2017.

TRAUT, A. H.; HOSTETLER, M. E. 2004. Urban lakes and waterbirds: effects of shoreline development on avian distribution. **Landscape and Urban Planning**, 69: 69-85.

TROPMAIR, H. **Metodologias simples para pesquisar o meio ambiente**. Rio Claro: Graff Set, 1988.

UEZO, A.; BEYER, D. D.; METZGER, J. P. Can agroforest woodlots work as stepping stones for birds in the Atlantic Forest region? **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 8, p. 1907-1922, 2008.

UNEP. **United Nations Environment Programme**. 2010. Disponível em: <<http://staging.unep.org/annualreport/2010/>>. Acesso em: 02 out. 2017.

VILLWOCK J. A. et al., 1986. Geology of the Rio Grande do Sul coastal plain. In: Rabassa, J. (Ed) Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. A.A. Balkema, **Rotterdam**. 4: 79–97.

VILLWOCK JA & TOMAZELLI LJ. 1995. **Geologia costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas**, 8: 1–45. CECO/IG/UFGRS.

VOSS, W. A. **Aves de ambientes Urbanos**. Universidade, v.2, n. 4, p. 8-9, 1984

WILMAN, H. et al. Eltontraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals: **Ecological Archives** E095-179. Ecology, Washington, v.95, n. 7, p. 2027-2027, 2014.

WORLD BANK. World development report 1984. New York: **Oxford University Press**, 1984.

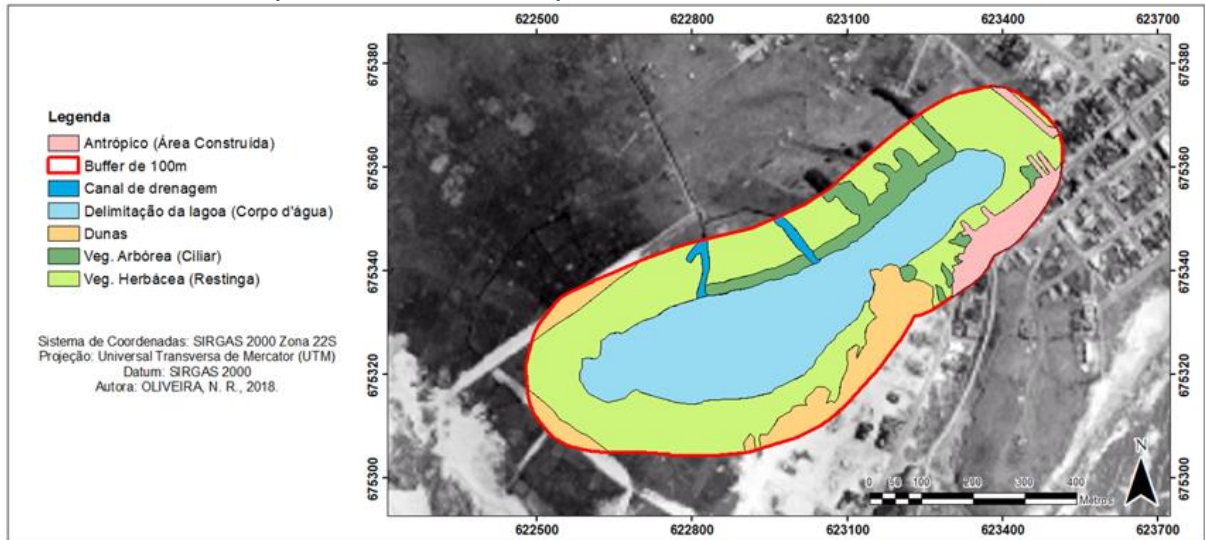
WU, J.. Urban landscape ecology: past, present, and future. In: FU, B.; JONES, K. B. (Eds.), **Landscape Ecology for Sustainable Environment and Culture**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013. 368 p.

ZONNEVELD, I. S. **Land ecology: an introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation**. SPB Academic Publishing, Amsterdam, 1995.

ZUANAZZI, Pedro T. (Rio Grande do Sul). Jornal do Comércio (Ed.). **População do Litoral Norte cresce mais de 140% no verão**. 2016. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2016/06/economia/506235-populacao-do-litoral-norte-cresce-mais-de-140-no-verao.html>. Acesso em: 30 out. 2018.

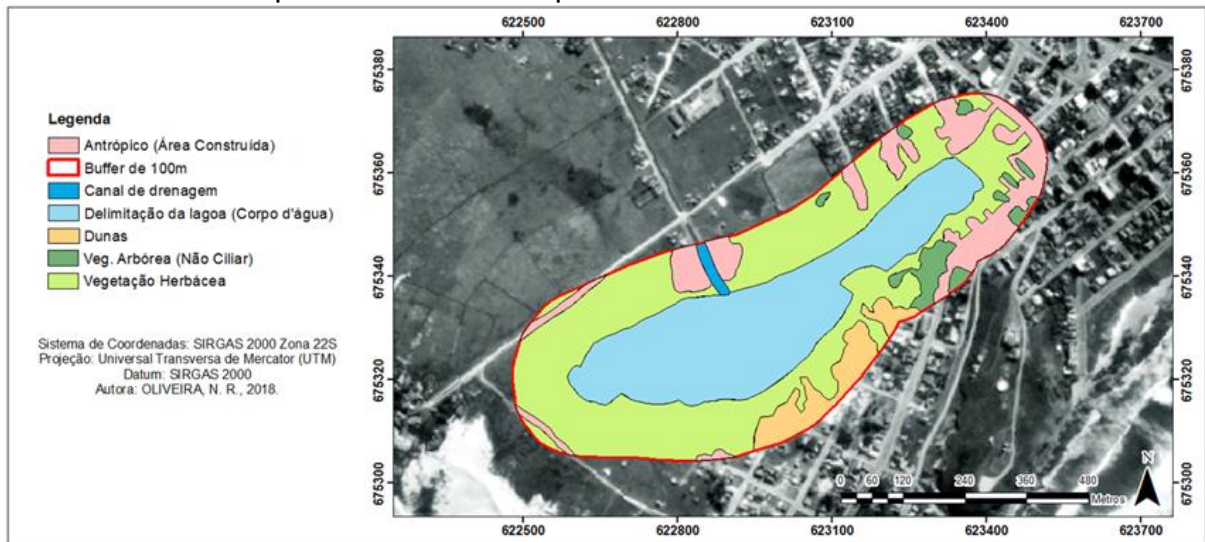
APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Imagem aérea do ano de 1957 da lagoa do Violão, Torres/RS, onde se observam as classes de uso e cobertura da terra identificadas no mapeamento dos biótopos.



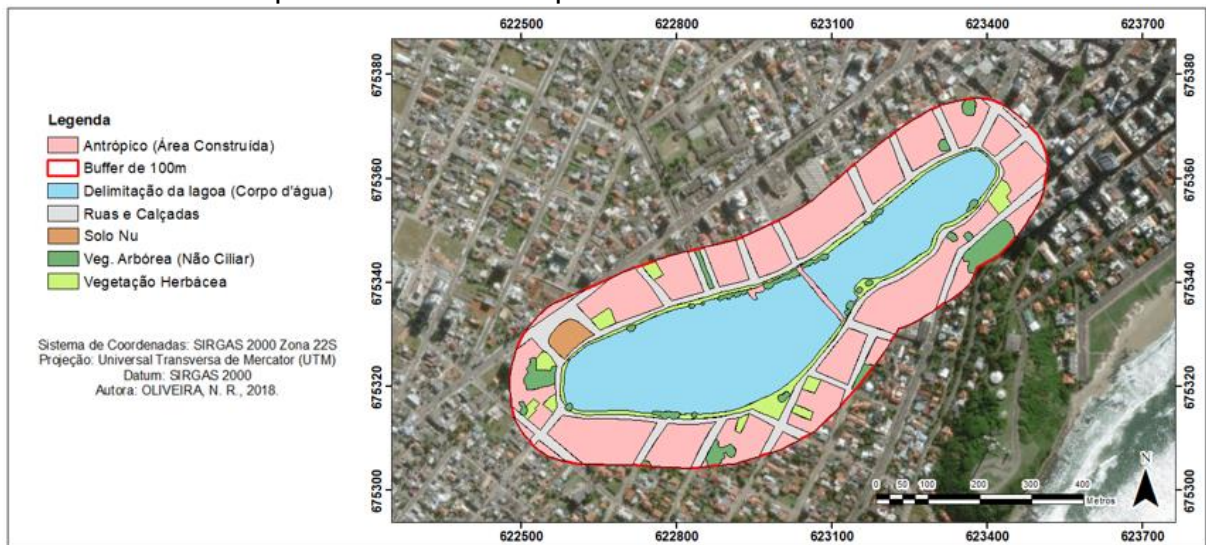
Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 2 – Imagem aérea do ano de 1974 da lagoa do Violão, Torres/RS, onde se observam as classes de uso e cobertura da terra identificadas no mapeamento dos biótopos.



Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 3 – Imagem aérea do ano de 2018 da lagoa do Violão, Torres/RS, onde se observam as classes de uso e cobertura da terra identificadas no mapeamento dos biótipos.



Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 4 – *Pitangus sulphuratus*, espécie mais frequente (IFL = 92,5%) nas amostragens na lagoa do Violão em Torres/RS.



Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 5 – *Furnarius rufus*, segunda espécie mais amostrada com IFL = 82,08% na lagoa do Violão em Torres/RS.



Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 6 – *Passer domesticus*, terceira espécie amostrada mais frequente (IFL = 80,59) na lagoa do Violão em Torres/RS.



Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 7 – *Nannopterum brasilianus*, espécie aquática amostrada com maior abundância (AR = 26,86%) na lagoa do Violão em Torres/RS.



Fonte: Do autor, 2018.

APÊNDICE 8 – *Egretta thula*, segunda espécie aquática amostrada com maior abundância (AR = 23,88%) na lagoa do Violão em Torres/RS.



Fonte: Do autor, 2018.

ANEXOS

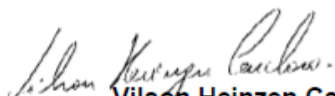


CERTIFICADO

Certificamos que o projeto abaixo especificado, que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovado** pela Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, em reunião de **12/12/2017**.

Título do projeto Project title	O mapeamento de biótopos e o uso do habitat pela avifauna no entorno da lagoa do Violão, Torres, RS, Brasil The biotope mapping and the habitat use by avian fauna in the surrounding of lagoa do Violão, Torres City, Rio Grande do Sul state, Brazil	
Número do protocolo Protocol number	034/2017-2	
Pesquisador principal Principal Investigator	Jairo José Zocche	
Pesquisadores Researchers	Natália Rodrigues de Oliveira, Bento Tadeu Leandro Júnior	
Finalidade	<input type="checkbox"/> Ensino <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa Científica	
Vigência da autorização	19/12/2017 a 30/12/2018	
Nº da Solicitação ou Autorização SISBIO	36971-2	
Atividade (s)	Captura de animais silvestres in situ Marcação de animais silvestres in situ	
Nº de animais	O estudo tem por objetivo específico: inventariar a composição (riqueza, abundância e diversidade) da avifauna aquática e terrestre que explora a lagoa do Violão e o seu entorno imediato. Portanto, não há como prever número de espécimes que serão registrados.	
Espécies/Grupos Taxonômicos	Ave	
Local (is) de realização das atividades	Criciúma, Turvo e Timbé do Sul / SC	

The Ethics Committee on Animal Use on Research, sanctioned by the resolution number 03/2017/Câmara Propex, in accordance with federal law number 11.794/08, has analyzed the project that was **Approved** in its ethical and methodological aspects. Any alteration of the original version of this project must be previously submitted to the Committee for further analyzes. May you have further questions, please contact us on www.unesc.net/ceua or by e-mail: ceua@unesc.net.


Wilson Heizen Cardoso
 Coordenador Adjunto da CEUA

Criciúma, 12 de dezembro de 2017.



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 36971-2	Data da Emissão: 16/11/2016 09:23	Data para Revalidação*: 16/12/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: JAIRO JOSÉ ZOCHE	CPF: 488.802.809-53
Título do Projeto: Biologia da conservação da avifauna do Sul Catarinense	
Nome da Instituição : FUCRI-FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CRICIUMA	CNPJ: 83.661.074/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Reconhecimento da área e demarcação local	11/2012	11/2012
2	Amostragem com redes	11/2012	09/2013
3	Análise de dados	09/2013	10/2013
4	Encaminhamento relatório SISBIO	11/2013	12/2013
5	Reconhecimento de área e limpeza de trilhas	11/2016	11/2016
6	Amostragem com redes	11/2016	11/2017
7	Análise de dados	01/2017	01/2017
8	Encaminhamento de relatório ao SISBIO	02/2017	02/2017

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio n° 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	Este documento NÃO exime o pesquisador titular da necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa Ibama n° 27/2002, que regulamenta o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	- Esta autorização não exime seu titular da necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa Ibama n° 27/2002, que regulamenta o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres.
---	---

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	CRICIUMA	SC	Criciúma	Fora de UC Federal
2	TURVO	SC	Turvo	Fora de UC Federal
3	TIMBÉ DO SUL	SC	Timbé do Sul	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa n° 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 68435688



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 36971-2	Data da Emissão: 16/11/2016 09:23	Data para Revalidação*: 16/12/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: JAIRO JOSÉ ZOCHE	CPF: 488.802.809-53
Título do Projeto: Biologia da conservação da avifauna do Sul Catarinense	
Nome da Instituição : FUCRI-FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CRICIÚMA	CNPJ: 83.661.074/0001-04

4	SOMBRIÓ	SC	Sombrio	Fora de UC Federal
5	SAO JOAO DO SUL	SC	São João do Sul	Fora de UC Federal
6	SANTA ROSA DO SUL	SC	Santa Rosa do Sul	Fora de UC Federal
7	PRAIA GRANDE	SC	Praia Grande	Fora de UC Federal
8	PASSO DE TORRES	SC	Passo de Torres	Fora de UC Federal
9	MORRO GRANDE	SC	Morro Grande	Fora de UC Federal
10	MELEIRO	SC	Meleiro	Fora de UC Federal
11	MARACAJA	SC	Maracajá	Fora de UC Federal
12	JACINTO MACHADO	SC	Jacinto Machado	Fora de UC Federal
13	ERMO	SC	Ermo	Fora de UC Federal
14	URUSSANGA	SC	Urussanga	Fora de UC Federal
15	TREVISÓ	SC	Treviso	Fora de UC Federal
16	SIDERÓPOLIS	SC	Siderópolis	Fora de UC Federal
17	NOVA VENEZA	SC	Nova Veneza	Fora de UC Federal
18	MORRO DA FUMACA	SC	Morro da Fumaça	Fora de UC Federal
19	LAURO MULLER	SC	Lauro Muller	Fora de UC Federal
20	ICARA	SC	Içara	Fora de UC Federal
21	FORQUILHINHA	SC	Forquilha	Fora de UC Federal
22	COCAL DO SUL	SC	Cocal do Sul	Fora de UC Federal
23	BALNEÁRIO GAIVOTA	SC	Balneário Gaivota	Fora de UC Federal
24	BALNEÁRIO ARROIO DO SILVA	SC	Balneário Arroio do Silva	Fora de UC Federal
25	ARARANGUA	SC	Araranguá	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Crotophagidae, Cuculidae, Thraupidae, Tityridae, Dendrocolaptidae, Corvidae, Pipridae, Vireonidae, Trogonidae, Polioptilidae, Turdidae, Cardinalidae, Ramphastidae, Icteridae, Tinamidae, Psittacidae, Troglodytidae, Trochilidae, Coccozyidae, Tyrannidae, Alcedinidae, Bucconidae, Coerebidae, Mimidae, Fumariidae, Sclerunidae, Strigidae, Rhinocryptidae, Columbidae, Caprimulgidae, Aramididae, Conopophagidae, Cotingidae, Emberizidae, Estrilidae, Picidae, Parulidae, Thamnophilidae, Fringillidae, Formicariidae, Passeridae
2	Marcação de animais silvestres in situ	Mimidae, Ramphastidae, Strigidae, Troglodytidae, Alcedinidae, Aramididae, Sclerunidae, Tinamidae, Tityridae, Estrilidae, Conopophagidae, Fringillidae, Rhinocryptidae, Thraupidae, Parulidae, Caprimulgidae, Picidae, Formicariidae, Fumariidae, Bucconidae, Crotophagidae, Corvidae, Trogonidae, Vireonidae, Turdidae, Cardinalidae, Pipridae, Trochilidae, Dendrocolaptidae, Psittacidae, Thamnophilidae, Coccozyidae, Columbidae, Cotingidae, Cuculidae, Emberizidae, Tyrannidae, Polioptilidae, Icteridae, Passeridae, Coerebidae

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Aves)	Rede de neblina
2	Método de marcação (Aves)	Anilha de Alumínio (padrão CEMAVE)

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 68435688





Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 36971-2	Data da Emissão: 16/11/2016 09:23	Data para Revalidação*: 16/12/2017
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: JAIRO JOSÉ ZOCHE	CPF: 488.802.809-53
Título do Projeto: Biologia da conservação da avifauna do Sul Catarinense	
Nome da Instituição : FUCRI-FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CRICIÚMA	CNPJ: 83.661.074/0001-04

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 68435688



Página 3/3