

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE

CURSO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

BENTO TADEU LEANDRO JUNIOR

**INFLUÊNCIA DA GRAMÍNEA EXÓTICA INVASORA *UROCHLOA ARRECTA* NA
COMPOSIÇÃO DE TAXOCENOSE DE AVES DE ÁREAS ÚMIDAS EM AMBIENTE
LAGUNAR NO SUL DO BRASIL**

CRICIUMA, SC

2018

BENTO TADEU LEANDRO JUNIOR

**INFLUÊNCIA DA GRAMÍNEA EXÓTICA INVASORA *UROCHLOA ARRECTA* NA
COMPOSIÇÃO DE TAXOCENOSE DE AVES DE ÁREAS ÚMIDAS EM AMBIENTE
LAGUNAR NO SUL DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Jairo José Zocche.

CRICIÚMA, SC

2018

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço a Deus, nunca imaginei que um dia conseguiria frequentar uma Universidade, cursar Ciências Biológicas e que conseguir finalizá-la tão bem.

Sou imensamente grato também aos meus pais. Maria Aparecida Bortoluzzi e Bento Tadeu Leandro, por todo apoio e compreensão que tive durante os anos de estudo. Obrigado pelos grandes sacrifícios que fizeram para que eu realizasse um sonho. Tive que me ausentar diversas vezes quando vocês precisavam de mim e ao longo da jornada houve muitos gastos, por isso honrarei tudo que fizeram por mim.

Agradeço também ao meu orientador Jairo José Zocche pelo auxílio não só neste trabalho, mas em diversos outros. No período em que estive em seu laboratório pude apreender muitas coisas que jamais imaginaria que apreenderia um dia. Espero um dia ser um profissional semelhante ao meu orientador.

Agradeço aos meus colegas de classe Gabriel Gonzaga, pelas ajudas em campo, Natalia Oliveira pela ajuda na formatação e verificação do texto e a Bruna Ghislandi, Daniella Gonsalves e Victor Michels, por tornarem minha jornada muito mais divertida e leve, além de muitos outros que não citarei e que ajudaram em algum momento cada um à sua maneira.

E por fim, os que têm uma mão neste trabalho, alguns de tal importância que este jamais seria realizado. A começar por João Paulo Gava Just, sem ele não estaria sequer no LABECO. Sou grato às idas aos primeiros campos em trabalhos passados e pelos comentários valiosíssimos que me deram um norte neste trabalho de conclusão de curso, grande profissional me espelho muito. Ao Finha sou grato da mesma maneira. Agradeço também a Gustavo Luz, no tempo em que estive no LABECO, sempre me incentivou na caminhada em meio a tantos ventos contrários. Ao Renato por sua ajuda na análise complexa dos dados, sem ele simplesmente metade do TCC não existiria. Ao Danrlei De Conto, pela ajuda na elaboração do mapa de localização, onde dedicou parte de seu tempo para ajudar um completo desconhecido. A minha ex-professora de inglês, Jéssica Santos pela ajuda na tradução e correção de textos que estavam em inglês e que utilizei neste trabalho.

Mais uma vez muito obrigado a todos!

RESUMO

Áreas úmidas são fundamentais para a conservação da biodiversidade, visto que apresentam elevada riqueza específica. No entanto, esta riqueza sofre com a presença de espécies vegetais exóticas que alteram a estrutura da vegetação, condicionando o uso do habitat pelos animais. A composição e estrutura da vegetação exerce influência sobre a taxocenose de aves, uma vez que fornece micro-habitats distintos, provendo recursos alimentares, proteção e local para nidificação. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência de *Urochloa arrecta* (Poaceae) sobre a taxocenose de aves de áreas úmidas na lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina. A amostragem da avifauna foi realizada com método de ponto fixo. Foram estabelecidos cinco pontos de amostragem em local com predomínio de *U. arrecta* e cinco em locais com predomínio de vegetação nativa. As amostragens foram mensais, de julho de 2017 a abril de 2018, em dois dias não consecutivos e com tempo de duração de 15 minutos em cada ponto, com início no amanhecer e se estendendo até que todos os pontos fossem amostrados. Para avaliar diferenças na riqueza entre as áreas foi utilizada a análise ANOSIM e para determinar a contribuição e a significância das espécies na dissimilaridade entre as áreas foi utilizada a análise SIMPER. Ambas as análises tiveram como algoritmo de cálculo o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, seguidas pelo teste *post hoc* de Mann-Whitney, com nível de significância de $p \leq 0,05$. Com esforço amostral de 50 horas foram registradas 31 espécies pertencentes a 15 famílias e a seis ordens, das quais 22 espécies ocorreram na área de vegetação nativa e nove na vegetação exótica. Houve diferenças estatísticas na riqueza e abundância, ambos com ($p < 0,001$) e na composição específica ($R: 0,53$; $p < 0,0001$) das aves entre as áreas avaliadas. As espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade entre as áreas foram *Chauna torquata* (13,9%), *Certhiaxis cinnamomeus* (12,8%), *Jacana jacana* (11,8%) e *Sturnella superciliaris* (9,6%). Os ambientes monotípicos, formados pela *U. arrecta*, influenciaram negativamente a maior parte das aves de áreas úmidas registradas, possivelmente devido a alteração da estrutura física da vegetação. A alta densidade de caules e rizomas da espécie, na coluna d'água, reduz a presença de nichos específicos às espécies de aves de áreas úmidas, influenciando no forrageio, na obtenção de abrigo e de locais para nidificação. Com os resultados apresentados se pode concluir que o ambiente monotípico denso formado por *U. arrecta* dificulta o uso das aves de áreas úmidas. O conhecimento dos requisitos necessários à sobrevivência das aves de áreas úmidas é de fundamental importância à preservação, ao manejo e à recuperação da lagoa do Sombrio, assim como, das áreas úmidas em geral.

Palavras-chave: Avifauna paludícola, Região costeira, Braquiária, Zonas úmidas.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Mapa da área de estudo demonstrando localização do estado de Santa Catarina no sul do Brasil, da lagoa do Sombrio no extremo sul do Estado e em destaque a posição dos 10 pontos de amostragem da composição da avifauna de áreas úmidas, na porção norte da lagoa do Sombrio, onde se observou presença de *U.arrecta*.....14
- Figura 2- Imagens detalhadas do local de estudo, parte norte da lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina onde: A – Área de vegetação nativa; B – Área dominada pela braquiária *U. arrecta*; C – Detalhe da obtenção de registros no ponto de amostragem.....17
- Figura 3- Escaloneamento Multidimensional Não-Métrico para a estrutura da avifauna nas duas áreas estudadas na lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina.....21
- Figura 4- Comparação da riqueza e da abundância entre as duas fitofisionomias estudada na lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina.....22
- Figura 5- Detalhe da densa “capa” formado por *U.arrecta*.....24
- Figura 6- Detalhe de uma pequena “piscina” utilizada por aves de áreas úmidas sendo tomada pela braquiária *U.arrecta*.....25
- Figura 7- Detalhe do emaranhado de raízes e estolões de *U. arrecta* na coluna d’ água.....27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	14
3.2 COLETA DE DADOS	16
4 ANÁLISE DE DADOS	19
5 DISCUSSÃO	23
5.1 ESPÉCIES QUE OCORRERAM NA BRAQUIÁRIA	30
5.2 CONSERVAÇÃO	31
6 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
APÊNDICE	44
Anexos	47
Anexo A	48
Anexo B	51

1 INTRODUÇÃO

O compartilhamento de um determinado habitat por diversos organismos como plantas, animais e a microbiota associada, conectados entre si por interações e formando todo um complexo, é uma das definições utilizadas para comunidade biótica (RICKLEFS, 2003). Segundo ainda o mesmo autor, o estudo de comunidades busca compreender o modo como as interações intra e interespecíficas influenciam a dinâmica, estrutura e funcionamento da taxocenose. As características morfológicas e comportamentais dos *taxa*, aliado as características do habitat determinam a amplitude do nicho das espécies (PRICE, 1986; SILVA, 2007). Entretanto, a estrutura e composição da comunidade podem estar em constante mudança ao longo do tempo, devido a processos intrínsecos ou devido a perturbações (RICKLEFS, 2003).

Impactos antrópicos influenciam na estrutura física das comunidades vegetais e acabam por influenciar a diversidade, distribuição e interações intraespecíficas e interespecíficas das espécies animais (TEWS et al., 2003). Habitats com estrutura complexa proporcionam maior número de formas de exploração de recursos e conseqüentemente, maior número de nichos, o que permite a coexistência de maior riqueza de espécies animais (RICKLEFS, 2003; TEWS et al., 2003; BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2011). À medida que os distúrbios ambientais formam ambientes monotípicos ocorre o declínio de espécies, o que resulta na alteração da estrutura das taxocenoses (DOUGLAS; O'CONNOR, 2003; ZEDLER; KERCHER, 2004).

A estrutura vegetal de áreas úmidas apresentam grande importância para a diversidade animal (TEWS et al., 2003). Nas últimas décadas, atividades humanas como o desenvolvimento urbano e a agricultura vem causando grandes mudanças nas áreas úmidas (GIBBS, 2000; GONG et al., 2010; WWF GLOBAL, 2015), as quais, têm sido destruídas ou comprometidas em escala mundial na ordem de em 50% de suas áreas originais (ZHANG; MA; FU, 2009). Entre as principais funções ecológicas destas áreas podem ser destacadas a regulação do clima, proteção contra erosão e enchentes (BROUWER; VAN ELK, 2004; MASIERO, 2014), melhora na qualidade da água (GILLIAM, 1994) e armazenamento de carbono (MITSCH; GOSSELINK, 2000; KEDDY, 2010).

A manutenção de áreas úmidas em condições de boa qualidade ambiental também é de fundamental importância para a conservação da biodiversidade (GIBBS, 2000; HOULAHAN et al., 2006; GARDNER ROYAL, 2015), visto que tais ambientes apresentam alta riqueza de espécies por unidade de área (MICHELAN et al., 2009). Estão entre os ambientes mais produtivos do mundo e fornecem a base da cadeia alimentar e habitat para diversos seres vivos, os quais, apresentam estreita relação de dependência com estes ecossistemas (TINER, 2017; MITSCH; GOSELINK, 2000; GIBBS, 2000).

O decreto 19.905 de 16 de maio de 1996, postulado pela Convenção sobre Áreas Úmidas de Importância Internacional, conhecida como Convenção de Ramsar em seu artigo 1º ratificou a definição de áreas úmidas (CARP, 1972), segundo o qual:

As zonas úmidas são áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa.

De outra forma Brasil (1996) reconhece como aquáticas, as aves que são ecologicamente dependentes de zonas úmidas. Desde sua adesão à Convenção de Ramsar o Brasil promoveu a inclusão de 23 unidades de conservação e dois Sítios Ramsar Regionais, somando 25 Sítios na Lista de Ramsar. A Região Sul do Brasil conta com apenas três sítios Ramsar no Paraná (Estação Ecológica de Guaraqueçaba, APA Estadual de Guaratuba e o Parque Nacional de Ilha Grande) e dois no Rio Grande do Sul (Estação Ecológica do Taim e o Parque Nacional da Lagoa do Peixe) (MMA, 2018).

Entre as maiores ameaças às áreas úmidas estão as espécies exóticas invasoras (ZEDLER; KERCHER, 2004; WWF GLOBAL, 2015). A definição mais usual de espécie exótica invasora é a de toda espécie que está em um ambiente diferente de seu local de origem, devido à ação do homem e que apresenta altas taxas de reprodução e dispersão (RICHARDSON et al., 2000). Espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior ameaça a biodiversidade, sendo as macrófitas aquáticas exóticas, aquelas que apresentam o maior potencial invasor no mundo (MACK et al., 2000; ZEDLER; KERCHER, 2004). As lagoas por serem “sumidouros” da bacia hidrográfica são mais suscetíveis a essas invasões, podendo trazer propágulos vegetativos de outras regiões (ZEDLER; KERCHER, 2004).

As exóticas invasoras aquáticas afetam as funções dos ecossistemas tanto direta como indiretamente, mudando a estrutura física, hidrológica e o uso animal, reduzindo a biodiversidade (ZEDLER; KERCHER, 2004). Um dos motivos é que a ocorrência de macrófitas aquáticas nativas em ambiente não alterado permite alta biodiversidade, pois o torna mais complexo, fornecendo mais nichos, recursos e garantindo a integridade da rede alimentar (CHAMBERS et al., 2007; THOMAZ; CUNHA, 2010). De modo contrário, a medida que macrófitas exóticas invasoras formam ambientes monotípicos, ocorre o declínio de recursos aos animais aquáticos (DOUGLAS; O'CONNOR, 2003; ZEDLER; KERCHER, 2004; MOREIRA et al., 2016).

Atualmente, *Urochloa arrecta* (Hack. ex T. Durand & Schinz), popularmente conhecida como braquiária-do-brejo ou tanner-grass é considerada a espécie de maior preocupação para a conservação de ecossistemas aquáticos no Brasil (LORENZI, 2000; MORMUL et al., 2011). Esta gramínea emergente de caule escandente, oriunda da África tropical é encontrada em seu local de origem em margens de rios e lagoas (LORENZI, 2000). Foi trazida ao Brasil da fazenda de Joe Tanner em Zimbábue para forrageio de gado, porém, não se obteve sucesso como espécie forrageira (BOGDAN, 1977; MORMUL et al., 2011).

Considerada invasora em diversos países neotropicais, esta espécie utiliza de forma eficiente os recursos disponíveis (BIANCO, 2015), permitindo rápida proliferação, com elevada biomassa (MICHELAN et al., 2009; SOMBRIO, 2014). Devido a sua alta agressividade ao ambiente e capacidade de produzir substâncias alelopáticas (BARBOSA; PIVELLO; MEIRELLES, 2008), esta acaba por substituir todas as espécies nativas, formando densos bancos de vegetação monotípica, impactando a comunidade de macrófitas (MICHELAN et al., 2009).

Em relação aos vertebrados, *U. arrecta*, causa o depauperamento da diversidade de peixes e de anfíbios (MICHELAN et al., 2009; CARNIATTO et al., 2013; MOREIRA et al., 2016). As assembleias de peixes não ocorrem em áreas monotípicas formadas pela braquiária, devido ao espaço reduzido causado pela grande densidade desta gramínea, que acaba afetar o deslocamento e o forrageamento (CARNIATTO et al., 2013). Em anuros apenas algumas espécies generalistas conseguem utilizar o ambiente monotípico formado pela braquiária (MOREIRA et al., 2016).

A lagoa do Sombrio, sofre rápida proliferação dessa espécie (SOMBRIO, 2014). Além disso, este ambiente que é classificado como área úmida de extrema

prioridade para a conservação (MMA, 2006), também sofre com outros problemas, como por exemplo, a diminuição do nível d'água, eutrofização e assoreamento (SCHEIBE; PELLERIN, 1997; CARLOS HENRIQUE ORSSATO, 2005; LOPES, 2011). Estes fatores, sobretudo a eutrofização e o assoreamento aumentam a taxa de invasão de espécies exóticas quando combinados (ZEDLER; KERCHER, 2004; LOPES, 2011). Deste modo *U. arrecta* encontrou ambiente propício na parte norte da lagoa, permitindo que a espécie se alastrasse, tornando 70 hectares da lagoa do Sombrio em um ambiente de vegetação monotípica, conforme pode ser observado na biblioteca de imagens temporais disponibilizadas no Google Earth, 2018).

Assim como outros grupos, aves tem sua taxocenose modificada quando macrófitas exóticas invasoras alteram a composição vegetal do seu habitat (CHEN, 2018). Gramíneas exóticas invasoras em áreas úmidas dificultam a obtenção de alimento e causam a redução de diversidade de aves destas áreas (YOUNG; SCHLESINGER, 2014; CHEN et al., 2018). No entanto, para a avifauna, a influência de braquiárias exóticas invasoras ainda não foi estudada. De modo que existe na literatura apenas um comentário sobre redução de habitat da espécie *Stymphalornis acutirostris* Bornschein, Reinert e Teixeira, 1995 (REINERT, 2007).

A estrutura física da vegetação e a composição de espécies vegetais são dois atributos que exercem influência sobre o uso do habitat pelas aves (BLOCK; BRENNAM, 1993; AZERIA; 2004). Assim como para os outros grupos, a diversidade de espécies vegetais fornece micro-habitats distintos, provendo recurso alimentar, proteção e local para reprodução (LEE; ROTENBERRY, 2005). Em consequência, a heterogeneidade do ambiente está relacionada também à ocupação de nichos, sendo este definido pelas necessidades e tolerâncias de cada espécie de ave (WILLIAMS, 1964; TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010). O habitat deve conter todas as características necessárias para que as aves possam cumprir seu papel na comunidade (AMBUDEL; TEMPLE, 1983). Áreas com vegetação homogênea por causa antrópica resultam em baixa riqueza de aves, permitindo que apenas algumas espécies do ambiente original permanecem, já que as espécies respondem de forma diferente à qualidade ambiental (BELL, 2000; ELPHICK, 2000; FUJIOKA et al., 2001 et al).

Geralmente o padrão de uso do habitat pela avifauna é orientado pela alimentação (WELLER, 1999). As aves, assim como outros grupos, procuram estratégias mais eficientes para obter alimento em menor tempo e esforço possível

(forrageio ótimo) e isso depende muito da estrutura da vegetação disponível (WELLER, 1999). Animais prejudicados pela estrutura da *U. arrecta*, como invertebrados, peixes e anuros, são essenciais na alimentação de aves de áreas úmidas (BATZER et al., 1993; SICK, 1997). Estes recursos, além das macrófitas aquáticas nativas, acabam por determinar fortemente a presença de aves mais sensíveis a alterações no ambiente, como garças (Ardeidae), saracuras (Rallidae), marrecos (Anatidae) e mergulhões (Podicipedidae) (MCNICOL; WAYLAND, 1992; GLISSON et al., 2015).

Entre os motivos destas famílias serem as mais afetadas, estão atributos ecológicos como a forma que obtêm o alimento (PASZKOWSKI; TONN, 2006). Outra característica é a reprodução, já que disponibilidade de material adequado e suporte estrutural para a construção dos ninhos, são importantes atributos na seleção da área e do local de nidificação (WELLER, 1999). Representantes da família de Podicipedidae, por exemplo, só constroem ninhos com material específico e, para alguns Anatidae, Rallidae e Passeriformes paludícolas, a vegetação da área úmida deve ter características adequadas para que possam nidificar (WELLER, 1999). Outra função da vegetação para as aves de áreas úmidas é o fornecimento de abrigo. Aves selecionam abrigos que as protejam das intempéries, como temperatura e vento forte, auxiliando-as a termoregular e a se esconder de predadores (WELLER, 1999; VALENTE; KING; WILSON, 2011).

As aves de áreas úmidas utilizam diversas características estruturais da vegetação nativa preservada e por isso vem sendo utilizadas como indicadoras ambientais, ícones no gerenciamento de áreas úmidas de importância ecológica (MATTSSON; COOPER, 2006; BARRETO, 2013). A lagoa do Sombrio possui avifauna diversificada, com espécies migratórias e ameaçadas de extinção (ROSÁRIO-BEGE; MARTERER, 1991; ROSÁRIO, 1996; JUST et al., 2018), logo é de grande relevância o estudo da sua avifauna de áreas úmidas.

Considerando que aves de áreas úmidas são sensíveis a mudanças ambientais (ALEXANDER; HEPP, 2014; MA et al., 2010) é presumível que estas também possam estar sofrendo algum tipo de impacto causado pela invasão da braquiária exótica *Urochloa arrecta*. Assim a pergunta em questão que norteou o presente estudo é se a braquiária *U. arrecta* influencia na diversidade de avifauna de áreas úmidas da lagoa do Sombrio. A hipótese de trabalho é que a *U. arrecta* reduz a diversidade de aves de áreas úmidas devido à impossibilidade das aves nativas

utilizarem o ambiente monotípico formado para o desenvolvimento de suas funções ecológicas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da *U. arrecta* sobre a taxocenose de aves de áreas úmidas, em locais com e sem presença da espécie na lagoa do Sombrio, litoral sul de Santa Catarina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

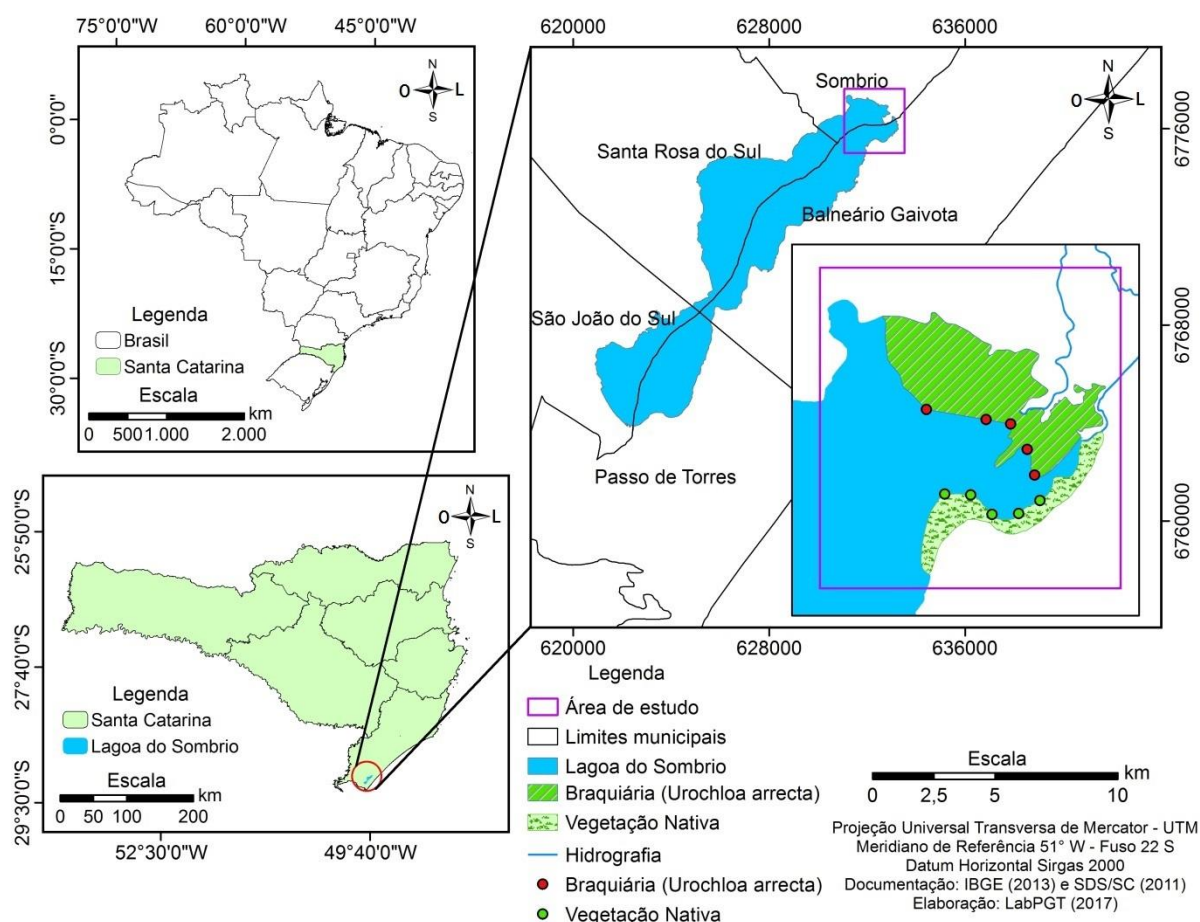
- a) Inventariar a riqueza e abundância de aves de áreas úmidas em locais com e sem presença de *U. arrecta* na lagoa do Sombrio, litoral sul de Santa Catarina.
- b) Analisar se a presença de *U. arrecta* influencia na riqueza e abundância de aves de áreas úmidas na lagoa do Sombrio, litoral sul de Santa Catarina.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na lagoa do Sombrio, localizada no extremo sul do estado de Santa Catarina (29°10'45"S e 49°41'43" O). A lagoa integra o complexo lagunar Sombrio-Caverá, abrangendo os municípios de Sombrio, Balneário Gaivota, Passo de Torres, São João do Sul e Santa Rosa do Sul (Figura 1) e faz parte da Bacia Hidrografia do Rio Mampituba (BOHN, 2008).

Figura 1- Mapa da área de estudo demonstrando localização do estado de Santa Catarina no sul do Brasil, da lagoa do Sombrio no extremo sul do Estado e em destaque a posição dos 10 pontos de amostragem da composição da avifauna de áreas úmidas, na porção norte da lagoa do Sombrio, onde se observou presença de *U.arrecta*.



Fonte: Grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial/PGT, 2018.

O clima da região sul de Santa Catarina é condicionado pelas massas de ar Tropical Atlântica e Polar Atlântica, que define o tipo climático Cfa ou subtropical úmido sem estação seca definida e verão quente (ALVARES et al., 2013). Nesta região costeira existe regulação térmica devido à maritimidade do oceano Atlântico, ocorrendo menor amplitude térmica em relação ao resto do Estado (BOHN, 2008). Essa característica resulta em temperatura média do mês mais frio de 15 °C e no mês mais quente, de 23 °C (BRASÍLIA, 2017). A pluviometria do local varia entre 1.400mm e 1.800mm, com média de 1.500mm ao ano, sendo distribuídos com regularidade, podendo ocorrer períodos ocasionais de seca devido às massas de ar Tropical Continental (BOHN, 2008).

A geomorfologia da região da lagoa se caracteriza como uma planície ampla, com costa retilínea contínua (LALANE, 2011). A formação da lagoa do Sombrio ocorreu com a última transgressão e regressão marinha do Holoceno, quando, através das formações ilhas-barreiras houve a formação de grande laguna, que, em consequência do processo natural de colmatação, transformou-se na lagoa do Sombrio (GUADAGNIN; LAIDNER, 1999; CAMPOS, 2015). Atualmente, a lagoa possui uma área de 51,17 km² e profundidade de até dois metros (UNISUL, 2005; BOHN, 2008).

Na área norte, há predomínio de *Urochloa arrecta* que cobre 2,3% da área total da lagoa (SOMBRIO, 2014). Esta porção da lagoa enfrenta diversos problemas, os quais tem origem na retificação do rio Caverá, que desagua na lagoa do Sombrio e traz sedimentos do rio Madeira, o qual drena as águas da lagoa para o mar (LOPES, 2011). A retificação do rio Madeira aumentou a vazão, o que baixou o nível da lagoa em 1,40 cm (EPAGRI, 1999; SCAPIN, 2005).

O aumento da vazão do rio Caverá, juntamente com o aporte de sedimentos do rio da Lage, aumentou o delta no encontro com a lagoa em algumas centenas de metros (SCHEIBE; PELLERIN, 1997). Havendo assim a formação de grandes bancos de areia, deixando a lâmina d'água com apenas alguns centímetros de profundidade (EPAGRI, 1999). O aporte de dejetos urbanos, industriais e fertilizantes agrícolas, oriundos do rio da Lage (SCHEIBE; PELLERIN, 1997; ORSSATTO, 2005) resultou na eutrofização da parte norte da lagoa (ORSSATTO, 2005), o que criou ambiente ideal para a explosão da espécie exótica invasora *U. arrecta* (EPAGRI, 1999; LOPES, 2011).

A cobertura vegetal natural das margens da lagoa está representada por macrófitas aquáticas e anfíbias nativas, dentre as quais, seguindo-se a nomenclatura Flora do Brasil (2018) podem ser citadas: *Cabomba caroliniana* A. Gray, *Salvinia auriculata* Aubl, *Lemna* sp. L, *Azolla filiculoides* Lam, *Pistia stratiotes* L, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth, *Nymphoides humboldtiana* (Kunh) Kuntze, *Utricularia* spp. L., *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc, *Egeria densa* Planch. Em seu entorno, associadas a ambientes brejosos ocorrem: *Schoenoplectus californicus* (C.A) Soják, *Fuirena robusta* Kunth, *Hibiscus diversifolius* Jacq, *Typha domingensis* Pers, *Cyperus distans* G.Mey, *Scirpus giganteus* Kunth, *Oxycaryum cubense* (Poepp. & Kunth) Lye, *Hydrocotyle ranunculoides* L.f, *Ludwigia* spp. L, *Senecio bonariensis* Hook. & Arn, *Sagitaria montevidensis* Cham. & Schldt, *Drymaria cordata* (L.) Willd. ex Roem. & Schult, *Polygonum hidropiperoides* Michx.

A avifauna de áreas úmidas característica da vegetação emergente da lagoa do Sombrio inclui as espécies: *Embernagra platensis* (Gmelin, 1789), *Phleocryptes melanops* (Vieillot, 1817), *Agelasticus thilius* (Molina, 1782) e *Certhiaxis cinnamomeus* (Gmelin, 1788) (BEGE; MARTERER, 1991; JUST et al., 2018). Ocorrem ainda as espécies *Laterallus leucopyrrhus* (Vieillot, 1819), *Butorides striata* (Linnaeus, 1758) e *Tachuris rubrigastra* (SCOTT; CARBONELL, 1986; BEGE; MARTERER, 1991; JUST et al., 2018), cujo estado de conservação é vulnerável para Santa Catarina (CONSEMA, 2011). Além disso, ocorrem espécies frequentes em vegetação flutuante ou em águas rasas, tais como: *Jacana jacana* (Linnaeus, 1766), *Gallinula galeata* (Lichtenstein, 1818), *Pardirallus sanguinolentus* (Swainson, 1838), *Aramus guarauna* (Linnaeus, 1766), *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823), *Ardea alba* Linnaeus, 1758, *Amazonetta brasiliensis* (Gmelin, 1789) e *Chauna torquata* (Oken, 1816) (Vieillot, 1817) (SCOTT; CARBONELL, 1986; BEGE; MARTERER, 1991; JUST et al., 2018).

3.2 COLETA DE DADOS

O estudo foi autorizado pelo SISBIO (Licença de pesquisa n. 36971-2 Anexo A) e pela CEUA/UNESC (licença n. 035/2017-2 – Anexo B). Para determinar a composição da avifauna de áreas úmidas na porção norte da lagoa do Sombrio foram delimitados 10 pontos de amostragem. Sendo cinco em ambiente natural

(Figura 2A), o qual foi composto por macrófitas emergentes, macrófitas flutuantes livres e macrófitas com folhas flutuantes e enraizadas no sedimento, conforme definições propostas por Esteves (1998). Os outros cinco pontos foram alocados em ambiente ocupado totalmente por *U. arrecta* (Figura 2B).

Figura 2: Imagens detalhadas do local de estudo, parte norte da lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina onde: A – Área de vegetação nativa; B – Área dominada pela braquiária *U. arrecta*; C – Detalhe da obtenção de registros no ponto de amostragem



Fonte: Do autor.

Os pontos de amostragem foram sempre os mesmos, e em cada fitofisionomia, foram escolhidos de modo a minimizar o viés das diferenças intrapontos, isto é, procurou-se locais o mais similar possível em relação à profundidade da lâmina da água e presença ou ausência de *U. arrecta*. Todos foram alocados em partes onde a vegetação estava fixa ao fundo da lagoa, de modo que não fossem perdidos com o deslocamento da vegetação flutuante pela ação do vento. Os pontos foram demarcados com distância mínima de 200 metros entre si, para minimizar o viés da reamostragem de um mesmo indivíduo em um mesmo dia.

Para se chegar aos pontos de amostragem foi utilizado um caiaque a remo, para interferência mínima no comportamento das aves. E para registrar a avifauna foi utilizado o método de Contagem em Ponto Fixo de Raio Curto (CPFRC), onde o observador registra todas as espécies ouvidas ou vistas dentro de um raio de 50 metros, durante 15 minutos (Figura 2C) (VIELLIARD et al., 2010). Nos casos em que a aproximação espantou alguma ave dentro do ponto, a mesma foi considerada na amostra conforme recomendam Accordi e Hartz (2006).

Aves que sobrevoavam e depois capturavam presas nos pontos foram contabilizadas. Tomou-se sempre o máximo de cuidado para não registrar a mesma

ave duas vezes, em caso de dúvida o registro era desconsiderado. Devido à densidade da vegetação e a impossibilidade do observador chegar ao centro do raio como ocorre no método de ponto de escuta, o método de CPFRC aqui adotado foi adaptado. As anotações foram tomadas com o observador fora do centro do raio de escuta.

Para os registros, os equipamentos utilizados foram binóculo, gravador, câmera digital e planilha de campo para as anotações de riqueza e número de indivíduos por espécies. Houve uso padronizado de playback com intervalos para escuta tanto nos pontos de braquiária quanto nos de vegetação nativa. Sendo reproduzidas as mesmas vocalizações de espécies com distribuição potencial para a área de estudo nos últimos cinco minutos dos quinze estipulados.

As identificações das espécies foram baseadas no guia “Aves do Brasil - Mata Atlântica do Sudeste” (RIDGELY et al., 2015). A nomenclatura científica das espécies segue a última lista proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015).

Para a classificação das aves de áreas úmidas utilizou-se Accordi (2010), com o acréscimo da espécie *Geothlypis aequinoctialis* (Gmelin, 1789). Foram incluídas apenas as espécies que realizaram todas as suas atividades de manutenção e reprodução em áreas úmidas, sendo que as espécies usuárias oportunistas não foram incluídas, conforme recomendações de Barradas (2013).

Todas as campanhas foram realizadas sobre condições climáticas similares, não sendo realizadas em condições adversas como presença de chuva, vento forte ou neblina, por prejudicar a amostragem e a navegação. As amostragens foram mensais, de julho de 2017 a abril de 2018, em dois dias não consecutivos, sendo que as duas fisionomias foram amostradas no mesmo dia, uma na parte da manhã e outra na parte da tarde. As amostragens tiveram início ao amanhecer se estendiam até que todos os pontos de uma mesma fitofisionomia fossem amostrados. No período da tarde, as amostragens se iniciavam três horas antes do crepúsculo e finalizam com o término da contagem em todos os pontos. Ao todo se levava três horas para realizar as amostragem em cada fitofisionomia. Houve alternância da fisionomia amostrada conforme o dia, isto é, em um dia a amostragem começava pelos pontos com presença de braquiária na parte da manhã e terminava nos pontos da vegetação nativa a tarde. No outro dia a sequência era invertida e assim sucessivamente.

4 ANÁLISE DE DADOS

Cada ponto de contagem foi considerado como uma unidade amostral. Os dados de composição das espécies de aves foram plotados em Escaloneamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), usando a dissimilaridade de Bray-Curtis (BRAY; CURTIS, 1957). Esta forma de análise permite uma visualização gráfica da associação (similaridade) entre unidades amostrais, permitindo subjetivamente indicar diferenças na composição entre as áreas.

Para testar a diferença na composição da avifauna entre as áreas foi utilizada a Análise de Similaridade (ANOSIM). Para determinar a contribuição e a significância das espécies na dissimilaridade entre as áreas foi utilizada a Análise de Similaridade Percentual (SIMPER). O ANOSIM e SIMPER foram calculados, segundo a dissimilaridade de Bray-Curtis (BRAY; CURTIS, 1957), considerando 999 permutações. Para verificar as diferenças nos descritores de riqueza e abundância entre os tratamentos com e sem braquiária foi utilizado o Teste *post hoc* de Mann-Whitney (HOLLANDER, WOLF & CHICKEN 2013). Nesta análise foram considerados inclusive os pontos de amostragem onde não ocorreram registros de aves (riqueza e número de indivíduos igual a 0).

Todas as análises foram efetuadas no software R, considerando α : 0,05, utilizando o pacote “vegan” e “stats” (OKSANEN et al., 2017; R CORE TEAM, 2017).

5 RESULTADOS

Com esforço amostral total de 120 horas (6 horas x 20 dias) foram registradas 31 espécies pertencentes a 15 famílias e a seis ordens (Tabela 1 e Apêndice 1). Nove espécies foram registradas em ambas as fitofisionomias e 22 foram exclusivas da fitofisionomia nativa (Tabela 1).

Tabela 1: Contribuição percentual na dissimilaridade e abundância das espécies nas áreas amostradas na lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina, através da Análise de Similaridade Percentual (SIMPER).

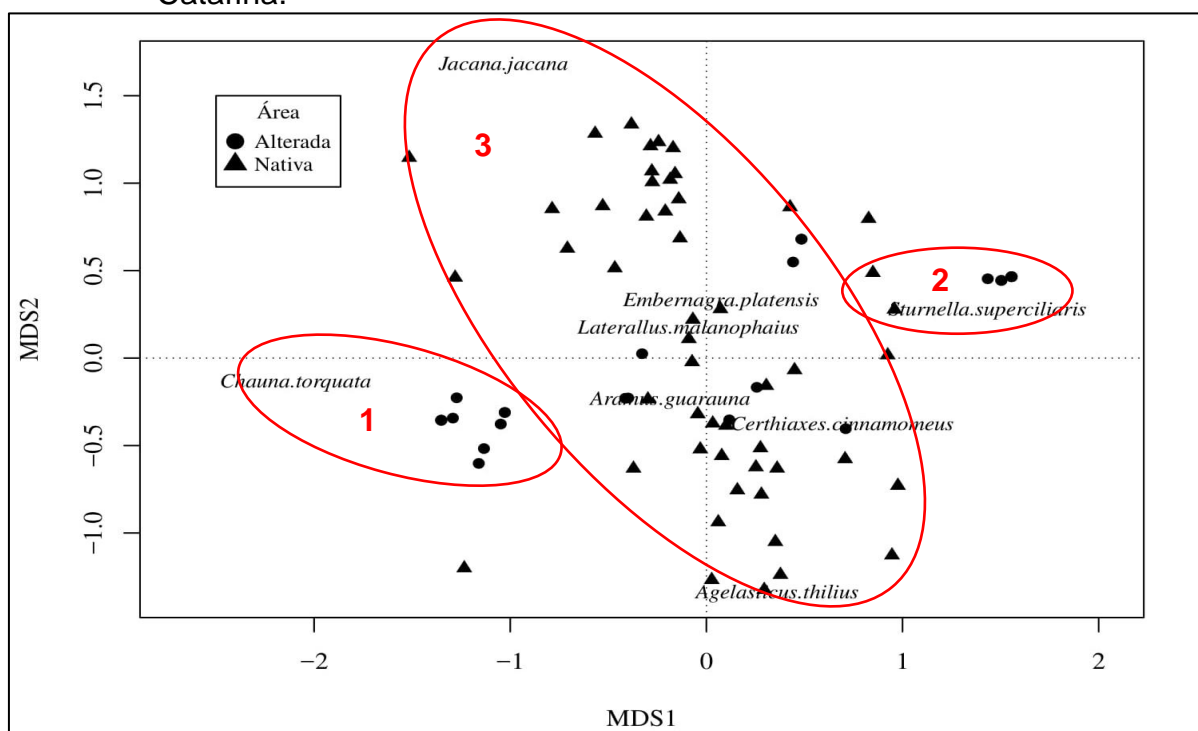
Taxa	Contribuição percentual	Abundância	
		Braquiária	Nativa
<i>Chauna torquata</i> (Oken, 1816)	13,93	30	13
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	12,77	1	59
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	11,81	0	61
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	9,633	18	11
<i>Agelasticus thilius</i> (Molina, 1782)	9,369	0	42
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	6,319	3	27
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	5,745	0	27
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	4,385	5	13
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	3,588	0	18
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	3,294	0	16
<i>Gallinago paraguayae</i> (Vieillot, 1816)	2,923	3	8
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	2,6	0	16
<i>Amblyramphus holosericeus</i> (Scopoli, 1786)	2,293	0	11
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i> (d'Orbigny, 1837)	2,223	0	10
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	1,726	1	12
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	1,218	2	1
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	0,9402	0	8
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i> (Oustalet, 1892)	0,7886	0	4
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	0,7588	0	2
<i>Phleocryptes melanops</i> (Vieillot, 1817)	0,671	1	1
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	0,4851	0	2
<i>Rosthramus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	0,4126	0	3
<i>Aramides ypecaha</i> (Vieillot, 1819)	0,4053	0	2
<i>Limnornis curvirostris</i> Gould, 1839	0,3187	0	1
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	0,276	0	2
<i>Tachuris rubrigastra</i> (Vieillot, 1817)	0,2733	0	1
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	0,2132	0	1
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	0,1921	0	1
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1838)	0,1749	0	1
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	0,138	0	1
<i>Tigrisoma lineatus</i> (Boddaert, 1783)	0,121	0	1

Fonte: Do autor.

O NMDS aponta a formação de três grupos distintos (1, 2 e 3) (Figura 3). O grupo 1 é caracterizado pela predominância de por *Chauna torquata* e posicionou-se na parte de baixo e a esquerda do diagrama; o grupo 2, por sua vez, é formado por *Sturnella supercilialis* e está posicionado na parte intermediária e a direita do diagrama. Estes dois grupos são característicos das áreas com presença de braquiária, porém estão separados no diagrama, em função da diferença de

abundancia entre as duas espécies. O grupo 3 é composto por diversas espécies com abundâncias aproximadamente equivalentes, está distribuído na parte central, à esquerda acima e a direita abaixo do diagrama, assumindo uma distribuição em diagonal. Este último agrupamento é caracterizado pela presença e abundância de espécies que ocorreram na fitofisionomia nativa como *Jacana jacana*, *Embernagra platensis*, *Laterallus melanophaius*, *Aramus guarauna*, *Certhiaxes cinamomeus* e *Agelasticus thilius*.

Figura 3 - Escaloneamento Multidimensional Não-Métrico para a estrutura da avifauna nas duas áreas estudadas na lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina.

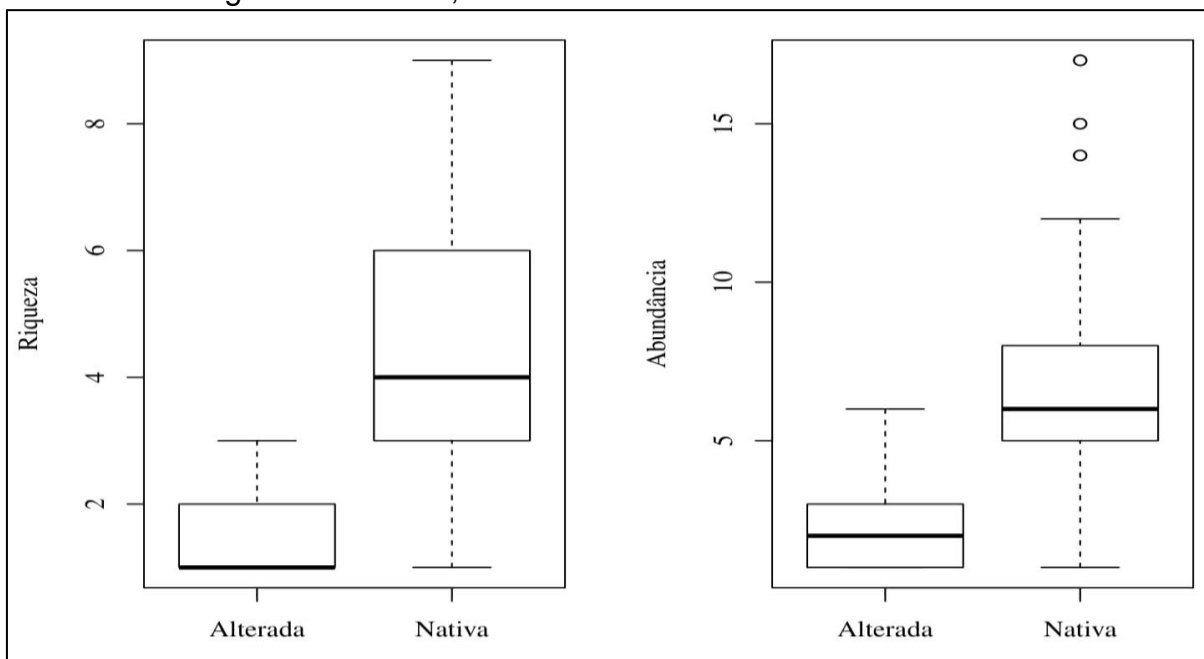


Fonte: Do autor.

Houve diferenças na estrutura da avifauna entre as áreas ($R: 0,53; p < 0,0001$). Entre as espécies registradas, *Chauna torquata*, *Certhiaxis cinnamomeus* e *Jacana jacana* são as principais contribuintes na diferença entre as áreas (Tabela 1).

Segundo o teste de Mann-Whitney, houve diferenças estatísticas na riqueza ($p < 0,001$) e abundância ($p < 0,001$) da área com *U. arrecta* em relação a área com vegetação nativa (Figura 4).

Figura 4 – Comparação da riqueza e da abundância entre as duas áreas estudada na lagoa do Sombrio, sul de Santa Catarina.



Fonte: Do autor.

5 DISCUSSÃO

A diferença na riqueza e abundância de aves de áreas úmidas na comparação entre ambiente natural e áreas dominadas por *U. arrecta* na lagoa do Sombrio, pode estar relacionada a estrutura formada pela *U. arrecta*. Estudos com gramíneas exóticas invasoras em áreas úmidas apontam a falta de alimento e dificuldade de forrageio como as principais causas de redução de diversidade de aves destas áreas (YOUNG; SCHLESINGER, 2014; CHEN et al., 2018). *Urochloa arrecta* propicia condições semelhantes as gramíneas exóticas já estudadas, ao formar grandes extensões de vegetação monotípica densa, diminuindo a heterogeneidade, o número de estruturas distintas e conseqüentemente de microhabitats (MICHELAN et al., 2009). De modo que ao diminuir a diversidade de organismos que serão utilizados como alimento e reduzir os locais de forrageio, nidificação e abrigo das aves de áreas úmidas, pode ocorrer a diminuição riqueza e abundancia destas aves. (BLOCK; BRENNAM, 1993; LEE; ROTENBERRY, 2005; MICHELAN et al., 2009; YOUNG; SCHLESINGER, 2014).

A substituição completa das macrófitas utilizadas na alimentação de aves de áreas úmidas herbívoras, como *P. stratiotes*, *Lemna* sp., *A. filiculoides*, *M. aquaticum* e *O. cubense*, pode ter grande impacto sobre as aves (TRINDADE et al., 2010). Fato que pode estar ocorrendo na parte norte da lagoa do Sombrio, principalmente pela preferência das aves de áreas úmidas às plantas nativas em detrimento de uma espécie exótica tóxica como a *U. arrecta*, conforme assinalam Blossey; Notzold (1995) e Gava, (2010). A grande densidade de *U. arrecta* nos locais que a mesma invade forma uma “capa” (Figura 5), que diminui a intensidade de luz, impedindo o crescimento de algas e macrófitas submersas (TEIXEIRA, 2015). Isso pode influenciar na riqueza e abundância de aves de áreas úmidas, já que há uma correlação positiva entre algas e macrófitas de diversos hábitos (CARSS; ELSTON, 2003; OLIVEIRA, 2006).

A ausência de registros de anatídeos na área tomada por braquiária, como *Amazonetta brasiliensis* e *Dendrocygna viduata* (Tabela 1), possivelmente se deve aos seus hábitos alimentares que não incluem gramíneas (Apendice 1). Estas espécies mergulham parte do corpo (*dabbling*) para se alimentar de macrófitas submersas, sementes ou tubérculos (SICK, 1997; RIDGELY et al., 2015) com alto valor calórico para o funcionamento de sua biologia (JORDE; OWEN, 1988;

WELLER,1999; OLGUÍN, 2014). Recursos estes que se encontram no fundo das lagoas, logo estas espécies precisam de margens com água rasa para alcançar o alimento (TAVARES et al., 2015). Sendo justamente estes locais de águas rasas os que são tomados pela braquiária, que avança em profundidades de até 0,90 cm na lagoa do Sombrio (BITENCOURT, 2015) impedindo o acesso destas aves ao alimento.

Figura 5 – Detalhe da densa “capa” formado por *U. arrecta*.



Fonte: Do autor.

Urochloa mutica (Forssk.) T.Q. Nguyen, por exemplo, forma monoculturas tão densas em áreas úmidas na Austrália que impede que gansos *Anseranas semipalmata* (Latham, 1798) acessem bulbos nativos de *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch (FERDINANDS et al., 2005). As espécies de anatídeos enfrentam outro problema devido a este hábito de utilizar ambientes com águas rasas. As pequenas “piscinas” de águas rasas existentes fora dos pontos de amostragem (Figura 6) estão cada vez menores, tendo que comportar um grande número de indivíduos. Inclusive as margens mais firmes de terra, utilizadas pelas espécies para descanso estão sendo tomadas pela vegetação exótica.

Figura 6 – Detalhe de uma pequena “piscina” utilizada por aves de áreas úmidas sendo tomada pela braquiária *U.arrecta*.



Fonte: Do autor.

O impacto negativo da substituição das macrofitas nativa em espécies que obtêm recurso alimentar diretamente destas pode se estender também aos passeriformes que se alimentam de sementes (HOLLAND-CLIFT; ODOWD; NALLY, 2010). As espécies registradas na área com vegetação nativa que incluem sementes em sua dieta como *A. holosericeus* e *C. ruficapillus* (Apêndice 1) não foram registradas na área com braquiária (Tabela 1), além disso *U. arrecta* pode se reproduzir apenas por propagação vegetativa (SEIFFERT, 1984; DIAS-FILHO, 2005), o que impacta ainda mais, pois elimina qualquer possibilidade de consumo de sementes desta pelas espécies dependentes de grão nas áreas sem a presença da mesma.

A *U. arrecta* também pode diminuir a diversidade de presas disponíveis das mais diversas formas, influenciando negativamente na permanência de espécies da avifauna dependente de presas. Estudos realizados no rio Paraná (Mato Grosso do Sul) e rio Cuiabá (Mato Grosso) com assembleias de peixes e anuros, por exemplo, foram influenciadas negativamente à medida que a braquiária *U. arrecta* atingia uma elevada biomassa (CARNIATTO et al., 2013; MOREIRA et al., 2016). A espécie de gramínea exótica de hábitos semelhantes a *U. arrecta*, chamada

Spartina alterniflora Loisel causou a diminuição da riqueza de fauna bentônica, culminando na redução de riqueza de aves de áreas úmidas na Austrália e China (YOUNG; SCHLESINGER, 2014; CHEN, 2018). As raízes densas e os restos em decomposição da *U. arrecta*, de modo similar a *S. alterniflora*, podem impedir o estabelecimento da fauna utilizada na alimentação das aves (DIBBLE et al., 1997; TEIXEIRA, 2015). A redução da riqueza e abundância de aves de áreas úmidas também ocorreu quando a exótica emergente *Salix rubens* Schrank reduziu a diversidade de artrópodes associados as macrófitas nativas no sudoeste da Austrália (HOLLAND-CLIFT; ODOWD; NALLY, 2010).

Outro fator de influência sobre presas é a anoxia causada pela *U. arrecta*, ao criar zonas mortas que não podem ser utilizadas por peixes e macroinvertebrados (DIBBLE et al., 1997; DOUGLAS; O'CONNOR, 2003; TEIXEIRA, 2015). Isto pode estar causando à ausência de Ardeidae e de Alcedinidae nos pontos de vegetação exótica, já que suas presas selecionam áreas com a presença de macrófitas que fornecem oxigênio como a *Eichhornia crassipes* (SANCHEZ-BOTERO; GARCEZ; LOBON-CERVIA, 2001; SANCHEZ-BOTERO et al., 2003). A espécie de Accipitridae, *R. sociabilis* foi registrada sobrevoando ambas as áreas estudadas (com e sem braquiária), porém foi vista dando investidas sobre *Jacana jacana* e capturando exemplares de *Pomacea canaliculata* Lamarck, 1804, apenas em locais com vegetação emergente flutuante nativa.

A dificuldade de uso da área de *U. arrecta* por aves de áreas úmidas provavelmente esteja ligada à sua alta densidade (CHEN, 2018). Aparentemente *U. arrecta* não permite que as aves utilizem suas táticas de forrageio devido à alteração física do ambiente, pois, a alta densidade impede o deslocamento das espécies que realizam busca ativa, além do denso emaranhado na coluna da água (Figura 7), poder impedir o acesso às presas (FUJIOKA et al., 2001; BANCROFT et al., 2002; WHITE; MAIN, 2004; TAFT; HAIG, 2003; MA, 2010).

Figura 7 – Detalhe do emaranhado de raízes e estolões de *U. arrecta* na coluna d' água.



Fonte: Do autor.

Possivelmente as aves de áreas úmidas são afetadas pela braquiária de acordo com seu nicho ecológico (HOLLAND-CLIFT; ODOWD; NALLY, 2010). Neste estudo apenas *Gallinula galeata* foi registrada nos locais com presença da braquiária, o que confirma a forte influência negativa de espécies invasoras em ralídeos (GUNTENSPERGEN; NORDBY, 2006, GAN et al., 2009). Como muitos ralídeos dependem de manchas densas de *Typha* spp. como micro-habitat (GLISSON et al., 2015) a substituição de *T. dominguensis* por *U. arrecta* pode representar uma ameaça, pois, a maior abundância desta planta se encontra na porção norte da lagoa. Ralídeos, incluindo as espécies pequenas, não conseguem forragear em meio a emaranhados densos de macrófitas exóticas (WELLER, 1999; LINDENMAYER, 2017) sendo negativamente afetados por gramíneas e sendo sensíveis a mudança de composição vegetal (GLISSON et al., 2015).

A única espécie mergulhadora registrada, *Nannopterum brasilianus*, não foi observada na área com braquiária. Outras espécies mergulhadoras como o biguá têm dificuldades em visualizar e capturar presas que se encontram em meio a densos emaranhados de raízes, como os formados por *U. arrecta* (PASZKOWSKI; TONN, 2006; CARNIATTO et al., 2013). Estes preferem mergulhar entre vegetação

que permita seu deslocamento para capturar as presas que ali se encontram escondidas (WELLER, 1999). Biguás também evitam águas profundas onde teriam maior dificuldade de capturar suas presas (WELLER, 1999), o que os prejudica ainda mais no ambiente estudado, uma vez que as partes mais rasas da área estão tomadas pela *U. arrecta* e isso, presumivelmente, dificulta a tática de forrageio desta espécie.

As famílias Ardeidae, Accipitridae e Alcedinidae igualmente dependem de uma boa visualização da presa para o sucesso na captura (SICK, 1997; WELLER, 1999). Da mesma maneira que os biguás, certamente têm dificuldades em localizar e obter suas presas em meio ao emaranhado denso da espécie exótica (DIMALEXIS; PYROVETSI, 1997; WELLER, 1997). Espécies pertencentes à Ardeidae utilizam tanto o método de caça de espera como de busca ativa em águas rasas (PIMENTA et al., 2007, OLIVEIRA, 2009), assim como os “*shorebirds*” (TAVARES et al., 2015) aqui representados por *Tringa flavipes* e *Himantopus melanurus* que foram registrados sobrevoando e pousados em região da lagoa sem a presença da braquiária. O avanço desta gramínea exótica pode impedir o uso destas técnicas tanto pelos ardeídeos quanto pelos *shorebirds*, que utilizam diferentes níveis de água rasa para forrageio (MORENO; LAGOS; ALVES, 2005; TAVARES et al., 2015).

A ausência de estruturas verticais, como as formadas por *T. dominguensis*, dificulta o modo de caça de espécies que forrageiam empoleiradas como *Butorides striata* (SICK, 1997). Já os martins-pescadores (Alcedinidae) podem forragear através do voo pairado (SICK, 1997). No entanto, selecionam áreas sem elevada presença de macrófitas (PIMENTA et al., 2007) como aquelas não dominadas por *U. arrecta*. Destaca-se que neste estudo foram observados martins-pescadores próximos aos pontos de vegetação nativa e distantes da área com presença de braquiária, corroborando que evitam áreas com estrutura de vegetação semelhante à exibida por *U. arrecta* para o forrageio

Neste estudo, as espécies de passeriformes *Certhiaxis cinnamomeus*, *Phleocryptes melanops* e *Embernagra platensis* foram mais abundantes na área com vegetação nativa e menos abundantes na área com *U. arrecta* (Tabela 1). Em todas as vezes que foram registradas na área com braquiária, os indivíduos estavam apenas se deslocando pela vegetação exótica em direção à vegetação nativa. A maior diferença de abundância entre as áreas foi da espécie *C.*

cinnamomeus (um na área com braquiária e 59 na vegetação nativa), fato difícil de explicar tendo em vista que não é uma espécie exigente quanto ao tipo habitat (SICK, 1997; RIDGELY et al., 2015).

Os passeriformes de áreas úmidas, podem ter sua diversidade diminuída devido à redução de alimento causada por macrófitas invasoras (TALLAMY, 2004). Além disso necessitam de macrófitas como *T. dominguensis* e *S. californicus* que fornecem estrutura vertical rígida para o forrageio (SICK 1997; WELLER 1999; LA PEÑA, 2013). Estas macrófitas, porém, foram completamente substituídas pela *U. arrecta* na porção norte da lagoa do Sombrio a qual não apresenta a mesma estrutura necessária ao forrageio dos passeriformes. Impactos negativos na espécie de área úmida *S. acutirostris*, devido à presença e avanço de *U. arrecta* foi registrada no rio Cacatu, Paraná (REINERT, 2007 pelos motivos já comentados. Da mesma maneira que outras macrófitas nativas afetam passeriformes de áreas úmidas norte-americanas (WHITT; PRINCE; COX, 1999)).

Outro potencial impacto causado pela substituição da estrutura da vegetação nativa é a dificuldade ou impossibilidade de reprodução, devido a modificações estruturais da vegetação e/ou aumento de predação (BORGSMANN; RODEWALD, 2004; HOLLAND-CLIFT; ODOWD; NALLY, 2010). Neste aspecto, *U. arrecta* pode não fornecer micro-habitat de qualidade para a grande variedade de modos reprodutivos das aves de áreas úmidas, pois estas precisam de características de micro-habitat específicas para a reprodução (WELLER, 1999; LA PEÑA, 2013). As fêmeas de aves de áreas úmidas inspecionam cuidadosamente a vegetação, localidade e a abundância de alimentos (micro e macro invertebrados, peixes), antes de escolherem seu parceiro (WELLER, 1999). A *U. arrecta* pode apresentar padrão semelhante a outras espécies de macrófitas invasoras em outros países e diminuir a abundância e riqueza das presas destas aves (TRAMA et al, 2017; THOMAZ; CUNHA, 2010), obrigando-as a procurar locais mais adequados (FAVRETTO, 2016).

Além disso, *U. arrecta* não fornece a mesma estrutura para a instalação do ninho como os caules de *S. californicus*, *T. domingensis* e *H. diversifolius* (LA PEÑA, 2013). E ainda fornece material distinto para a construção do ninho de muitas espécies como pode ser visto no Apêndice 1. Ressalta-se que não houve nenhum registro de reprodução na área com presença de braquiária, incluindo espécies de anatídeos que dependem de gramíneas para aninhar (LA PEÑA, 2013).

Diferentemente da área de vegetação nativa onde foram observados filhotes de *G. galeata*, *P. nigricans* e ninhos de *C. cinnamomeus* e *J. jacana*.

As aves aquáticas e paludícolas também possuem apenas as macrófitas aquáticas para se abrigar das intemperes e termoregular, e para isso o habitat deve ter condições de atender as necessidades de cada espécie ou grupo (WELLER, 1999). Na área de estudo, a avifauna descansava entre a vegetação emergente ou em pequenas praias ainda não dominadas por *U. arrecta*. Estes locais de abrigo próximos aos locais de forrageio são essenciais no intuito de as aves pouparem energia, estando entre os principais recursos listados nas recomendações de gestão de áreas úmidas (WELLER, 1999).

Diante do que foi apresentado é presumível que a redução de micro-habitats específicos para a avifauna das áreas úmidas e a redução de alimento nos pontos de *U. arrecta*, sejam os principais fatores responsáveis pela redução de riqueza e abundância de aves de áreas úmidas do norte da lagoa do Sombrio, fatos corroborados em outros estudos por diversos autores (ver p. ex.: HOLLAND-CLIFT; ODOWD; NALLY, 2010; YOUNG; SCHLESINGER, 2014; CHEN, 2018).

5.1 ESPÉCIES QUE OCORRERAM NA BRAQUIÁRIA

A espécie *Botaurus pinnatus* foi mais abundante nos pontos de braquiária do que nos pontos de macrófitas nativas (Tabela 1) e eram frequentes as vocalizações e o aparecimento de grupos de até três indivíduos. A espécie tem como micro-habitat extensas áreas de gramíneas e nidifica em meio à densa vegetação (ACCORDI; HARTZ, 2006, CROZARIOL, 2008). As pré-adaptações da ave podem ter permitido a permanência desta na área de vegetação exótica, já que a *U. arrecta* apresenta alguma semelhança estrutural com as gramíneas nativas onde a ave é comumente encontrada (ACCORDI; HARTZ, 2006). Entre os insetívoros de espécies emergentes, apenas *Sturnela superciliaris* foi muito abundante na área com presença de braquiária. Provavelmente nidifica na mesma, já que foi muito comum o avistamento de defesa de território e *displays* que, segundo Crozariol (2008) são executados sobre os ninhos, corroborando os resultados de Parsons (2003) em que determinadas espécies podem nidificar em plantas exóticas invasoras.

As espécies *Aramus guarauna* e *C. torquata* utilizavam a braquiária apenas como abrigo. Estas espécies são aves de grande porte e utilizavam a “plataforma” firme fornecida pela braquiária. A presença dessas espécies, incluindo *Gallinago paraguaiiae* que mostraram abundâncias aproximadas nas duas áreas amostradas (Tabela 1) pode estar associada aos seus hábitos. Estas espécies têm como habitat lugares abertos como campos inundados (SICK, 1997; RIDGELY et al., 2015), ambientes estes semelhantes ao formado pela *U. arrecta*.

5.2 CONSERVAÇÃO

A braquiária representa um risco à diversidade de aves de áreas úmidas na lagoa estudada, não apenas às 31 amostradas, mais também as 52 espécies de potencial ocorrência (JUST et al., 2018), pois a lagoa do Sombrio é de grande importância para espécies que a utilizam como área de internada, onde podem descansar e se alimentar (SCOTT; CARBONELL, 1986; ROSÁRIO, 1996; JUST et al., 2018). Entre as espécies amostradas, *Dendrocygna viduata*, *Rostrhamus sociabilis*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, *Tachuris rubrigastra*, *Gallinula galeata* e *Gallinago paraguaiiae* provavelmente utilizam a lagoa para esta finalidade (ROSÁRIO, 1996; SICK, 1997; BILDSTEIN, 2004; REPENNING; FONTANA, 2008; FAVRETTO, 2016).

O rosário de lagoas da planície costeira sul brasileira, sendo uma das mais significativas à lagoa do Sombrio, confere importância à conservação de aves migratórias austrais (ROSÁRIO, 1996). Entretanto, a baixa qualidade ambiental de sítios de internada em decorrência da presença de espécies exóticas invasoras pode acabar por impactar as espécies migrantes da avifauna (YOUNG; SCHLESINGER, 2014; CHEN, 2018; JAHN et al., 2002;).

A espécie migratória *Cygnus melancoryphus* demonstra o declínio mais notório até o completo desaparecimento. Os registros mais antigos, sem especificação precisa de ano relatam “multidões” de cisnes de pescoço negro em determinadas épocas do ano na lagoa do Sombrio (FARIAS, 2000). Entre 1987 e 1990 nos meses de inverno ocorriam na lagoa em torno de 110 indivíduos (Ricardo Ramos com. pessoal). Em 1999 foram contabilizados apenas oito indivíduos (SANTA CATARINA, 1999) e em anos recentes a espécie não foi mais avistada

(JUST et al., 2018). A *U. arrecta* impede o crescimento de *Egeria densa*, o que afetaria a espécie, pois *Egeria densa* tem grande importância alimentar para *C. melancoryphus* (CORTI; SCHLATTER, 2002). Diversos fatores podem ter contribuído para o desaparecimento desta e das demais espécies de anátídeos citadas, como a salinização, a turbidez da água e a caça (HOLM; CLAUSEN, 2006; MA, 2009), mas é provável também que a *U. arrecta* contribua para a ausência das espécies. Tendo em consideração a coincidência do aparecimento e expansão da *U. arrecta* na lagoa do Sombrio na década de 60 (LOPES, 2011), com a gradativa diminuição da abundância dos cisnes nas décadas seguintes.

A lagoa também conta com a espécie *Tachari rubrigastra* ameaçada a nível estadual (CONSEMA, 2001). A espécie necessita da vegetação paludícola composta por *Typha dominguensis* e *Schoenoplectus californicus* que atualmente vem sendo substituídas pela *U. arrecta*. Esta descaracterização da vegetação nativa de áreas úmidas, causada por *U. arrecta* acaba por resultar na perda de área de residência de *T. rubrigastra* (BORNSCHEIN, 2001; FAVRETTO, 2016

As comunidades de aves de áreas úmidas em um habitat cercado por uma matriz alterada são as que mais necessitam de medidas urgentes de conservação (ACCORDI; HARTZ, 2006). Sendo necessário o manejo da gramínea exótica invasora, pois aves de áreas úmidas são moderadamente sensíveis a perturbações e especialistas em seu habitat preservado (GREEN et al., 2002; ROBERGE; AGELSTAM, 2004; YOUNG; SCHLESINGER, 2014).

Devido a um alto grau de requisitos compartilhados com outros *taxa*, são as mais indicadas para esforços em conservação, pois isto implica na conservação do sistema como um todo (MACPHERSON et al., 2018). Outro motivo para a conservação é a dificuldade de restauração de áreas úmidas para a biodiversidade (ZEDLER, 2000; MELI et al., 2014). Ainda mais para gramíneas exóticas invasoras cujo valor para restauração é elevado, tornando a busca pela conservação da área natural crucial (ZEDLER; KERCHER, 2004; SOMBRIO, 2014). Países signatários da convenção Ramsar como o Brasil por lei devem conservar suas áreas úmidas, principalmente as que possuem alta diversidade de aves aquáticas como a lagoa do Sombrio (ROSÁRIO, 1996; ACCORDI, 2003; MMA, 2007; JUST et al. 2018). Entretanto apesar de diversas autoridades políticas, técnicos e lideranças conservacionistas dos municípios do Extremo sul Catarinense proporem a Criação

de uma Unidade de Conservação no Complexo lagunar Sombrio-Caverá, nada de efetivo ainda foi feito (COLARES, 2016).

6 CONCLUSÃO

Pelos resultados apresentados pode-se concluir que o ambiente monotípico denso formado por *U. arrecta* diminui a riqueza e abundância de aves de áreas úmidas no norte da lagoa do Sombrio. A supressão, pela braquiária, dos micro-habitats que eram formados pelas macrófitas aquáticas nativas modificou a composição das espécies naquela área.

O conhecimento dos impactos da espécie exótica *U. arrecta* na comunidade de aves de áreas úmidas é de fundamental importância à recuperação e preservação da lagoa do Sombrio. Para manter o habitat com as características próximas às áreas sem degradação se faz necessário a retirada urgente da braquiária para a recuperação da heterogeneidade e, conseqüentemente, dos micro-habitats. Este é um dos primeiros passos para a recuperação do equilíbrio ecológico, para que se evite o aumento da lista de espécies extintas na lagoa do Sombrio.

O aumento crescente das ameaças a conservação das aves de áreas úmidas, faz com que estudos que demonstrem as conseqüências ecológicas de perturbações se tornam importantes. A lagoa do Sombrio por possuir aves de áreas úmidas com espécies migratórias e uma ameaçada, pode ser considerada prioritária para esforços de conservação. Onde o manejo de gramíneas exóticas invasoras como *U. arrecta* merecem atenção especial em áreas como esta.

Desde modo o estudo traz informações úteis aos agentes locais sobre a necessidade urgente do controle da braquiária para fins conservacionistas. Recomenda-se também mais estudos de impacto ambiental de gramíneas exóticas em comunidades de aves não dependentes de áreas úmidas. Sobretudo em escalas maiores, em locais sob influência da agropecuária e em áreas de recuperação ambiental onde são muito utilizadas atualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCORDI, I. A. Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. In: VON MATTER, S. et al. (Org.). **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 516.
- 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**. 2003. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- ACCORDI, I. A.; HARTZ, S. M. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 2, p. 117-135, 2006.
- ALEXANDER, B. W.; HEPP, G. R. Estimating Effects of Habitat Characteristics on Abundances of Three Species of Secretive Marsh Birds in Central Florida. **Waterbirds**, v. 37, n. 3, p.274-285, set. 2014.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMBUEL, B.; TEMPLE, S.A. Area-Dependent Changes in the Bird Communities and Vegetation of Southern Wisconsin Forests. **Ecology**, v. 64, n. 5, p.1057-1068,. 1983.
- ARAVENA, R. Notas sobre la alimentación de las aves. **El Hornero**, v. 4, n. 02, p. 153-166, 1928.
- AZERIA, E. T. Terrestrial bird community patterns on the coralline islands of the Dahlak Archipelago, Red Sea, Eritrea. **Global Ecology and Biogeography**, v. 13, n. 2, p.177-187, 19. 2004.
- BANCROFT, G. T.; GAWLIK, D. E.; RUTCHEY, K. Distribution of wading birds relative to vegetation and water depths in the Northern Everglades of Florida, USA. **Waterbirds**, v. 25, n. 3, p.265-277, 2002.
- BARRADAS, P. V. F. **Uso e dependência de áreas úmidas pelas aves da savana uruguaia : uma proposta de classificação**. 2013. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Depto. de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- BARRETO, C. T. Dissertação de Mestrado. **Aves aquáticas como indicadores de contaminação por metais em áreas úmidas no sul do Brasil**. 2013.
- BATZER, D. P. et al. Characteristics of invertebrates consumed by mallards and prey response to wetland flooding schedules. **Wetlands**, v. 13, n. 1, p.41-49. 1993.
- BEGE, L. A. do R.; MARTERER, B.T. P. **Conservação da Avifauna na Região Sul do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Fatma, 1991. 56 p.
- BELL, G.; LECHOWICZ, M. J.; WATERWAY, M. J. Environmental heterogeneity and species diversity of forest sedges. **Journal of Ecology**, v. 88, n. 1, p.67-87. 2000.
- BELTZER, A.; MOSSO, E. Alimentacion invernal del pato picazo *Netta peposaca* (aves: anatidea) en el vale aluvial del rio parana medio, Argentina. **Revista de La Asociacion de Ciencias Naturales del Litoral**, São Tomé, v. 1, n. 23, p.45-50, 1992.

- BERGMANN, F. B. **Atividade de forrageio do gavião-caramujeiro, *Rostrhamus sociabilis* (Vieillot, 1817) (Aves: Accipitridae) no extremo sul brasileiro.** Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2012. 58 p.
- BIANCO, S. et al. Crescimento e nutrição mineral de *Urochloa arrecta*. **Planta Daninha**, p. 33-40, 2015.
- BILDSTEIN, K. L. Raptor migration in the neotropics: patterns, processes, and consequences. **Ornitologia Neotropical**: The Neotropical Ornithological Society, Pennsylvania, v. 1, n. 15, p.83-99, dez. 2004.
- BITENCOURT, R. T. S. Avaliações do sistema lagunar da lagoa do Sombrio no município de Sombrio-SC. **Engenharia Ambiental e Sanitária-Pedra Branca**, 2015.
- BLOCK, W. M.; BRENNAN, L. A. The habitat concept in ornithology: Theory and Applications. In: POWER, Dennis M. **Current Ornithology**. 11. ed. New Yor: Plenum Press, 1993. Cap. 2, p. 57.
- BLOSSEY, B.; NOTZOLD, R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis. **Journal of Ecology**, v. 83, n. 5, p. 887-889, 1995.
- BOGDAN, A. **Tropical pasture and fodder plants.** London: Longman, 475, p.63-64, 1977.
- BOHN, L. **Expressões de conhecimento de grupos sociais locais para a gestão de recursos hídricos na bacia do rio Mampituba.** 2008. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- BORGMANN, K. L.; RODEWALD, A. D. Nest predation in an urbanizing landscape: the role of exotic shrubs. **Ecological Applications**, Ohio, v. 14, n. 6, p.1757-1765, dez. 2004.
- BORNSCHEIN, M. R. **Formações pioneiras do litoral centro-sul do paraná: identificação, quantificação de áreas e caracterização ornitofaunística.** 2001. 227 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- BRASÍLIA. INMET (Org). **Instituto Nacional de Meteorologia.** 2017. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mesTempo> Acesso em: 29 ago. 2017
- BRAY, J. R.; CURTIS, J. T. an ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. **Ecological Monographs**, v. 27, n. 4, p. 325–349, 1957.
- BROUWER, R.; VAN EK, R. Integrated ecological, economic and social impact assessment of alternative flood control policies in the Netherlands. **Ecological Economics**, v. 50, n. 1-2, p.1-21, 2004.
- CAMPOS, J. B. **Arqueologia entre rios e a gestão integrada do território no extremo sul de Santa Catarina – Brasil.** 2015. 261 f. Tese (Doutorado) - Curso de Quaternário Materiais e Cultura, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2015.
- CARDON, A. et al. Biología reproductiva y estatus de ocurrencia del doradito común (*Pseudocolopteryx flaviventris*) nidificando en pastizales al sur de su distribución. **Ornitologia neotropical**, Mar del plata, v. 27, n. 1, p.317-325, dez. 2016.

- CARLOS HENRIQUE ORSSATTO (Santa Catarina). Empresa Junior de Engenharia Ambiental (Org.). **EIA- Canal da Barrinha na lagoa do Sombrio**: Resultados, discussões e resultados das considerações da avaliação ambiental na lagoa do Sombrio. Palhoça: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2005. 110 p.
- CARNIATTO, N. et al. Effects of an invasive alien poaceae on aquatic macrophytes and fish communities in a neotropical reservoir. **Biotropica**, v. 45, n. 6, p.747-754, 2013.
- CARSS, D. N.; ELSTON, D.A. Patterns of association between algae, fishes and grey herons *Ardea cinerea* in the rocky littoral zone of a Scottish sea loch. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 58, n. 2, p.265-277, 2003.
- CARP, E. **Proceedings : International Conference on the Conservation of Wetlands and Waterfowl, Ramsar, Iran, 30 January - 3 February 1971**. Slimbridge: International Wildfowl Research Bureau, 1972. 303 p.
- CHAMBERS, P. A. et al. Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, n. 1, p.9-26, 18 dez. 2007.
- CHEN, Q.; LIN, G.; MA, K.; CHEN, P. Determining the unsuitability of exotic cordgrass (*Spartina alterniflora*) for Avifauna in a mangrove wetland ecosystem. **Journal of Coastal Research**, p.1-9, 2018.
- CLARKE, R. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. **Austral Ecology**, Plymouth, v. 18, p.117-143, 1993.
- COLARES, E. P. **Proposição e apontamentos para estudo e resolução de impactos e passivos ambientais antrópicos nas lagoas do Sombrio e Caverá, para criação de uma unidade de conservação**: Projeto Tarã. Sombrio: Associação de Proteção Ambiental Aguapé, 2016. 15 p.
- CORTI, P.; PABLO, S.R. Feeding ecology of the black-necked swan *Cygnus melancoryphus* in two wetlands of Southern Chile. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, n. 1, p. 9-14, 2002.
- CROZARIOL, M. A. Imagens do ninho, ovo e desenvolvimento do filhote de *Botaurus pinnatus* (Wagler, 1829) em um campo de arroz irrigado. **Atualidades Ornitológicas**, Tremembé, v. 143, n. 1, p.28-30, 2008.
- CROZARIOL, M. A. Roubo de fêmeas por machos vizinhos do (Passeriformes: Icteridae), durante uma seção polícia-inglesa-do-sul, *Sturnella superciliaris* reprodutiva em um arrozal no Vale do Paraíba Paulista. **Atualidades Ornitológicas**, São Paulo, v. 152, n. 1, p.14-14, dez. 2009.
- DIAS-FILHO, M. B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. **22º Simpósio sobre manejo de pastagem. Teoria e prática da produção animal em pastagens**. Piracicaba: FEALQ, p. 71-93, 2005.
- DIBBLE, E. D.; KILLGORE, K. J.; HARREL, S. L. **Assessment of fish-plant interactions**. Army Engineer Waterways Experiment Station Vicksburg Ms Environmental Lab, 1997.
- DIMALEXIS, A.; PYROVETSI, M.; SGARDELIS, S. Oraging ecology of the Grey Heron (*Ardea cinerea*), Great Egret (*Ardea alba*) and Little Egret (*Egretta garzetta*) in response to habitat, at 2 Greek wetlands. **Waterbird Society**, Thessaloniki, v. 20, n. 2, p.261-272, 07, 1997.

- DOUGLAS, M. M.; O'CONNOR, R. A. Effects of the exotic macrophyte, para grass (*Urochloa mutica*), on benthic and epiphytic macroinvertebrates of a tropical floodplain. **Freshwater Biology**, v. 48, n. 6, p. 962-971, 2003.
- ELPHICK, C. S. Functional equivalency between rice fields and seminatural wetland habitats. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p.181-191. 2000.
- ESTADO DE SANTA CATARINA. Constituição (2011). Resolução nº 2, de 06 de março de 2011. **Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável: CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA**. Florianópolis, SANTA CATARINA, p. 1-19.
- ESTEVES, F de A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.
- FARIAS, V.F. Sombrio 85 anos: natureza, história e cultura. Sombrio: do autor, 2000. 328 p.
- FAVRETTO, M. A. **Restrição a locais de reprodução e sazonalidade de *Tachuris rubrigastra* (aves: Tachuridae) e *Phleocryptes melanops* (aves: Furnariidae) no litoral sul do Brasil**. 2016. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- FERDINANDS, K.; BEGGS, K.; WHITEHEAD, P. Biodiversity and invasive grass species: multiple-use or monoculture? **Wildlife Research**, v. 32, n. 5, p. 447-457, 2005.
- Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 26 Jul. 2018.
- FUJIOKA, M. et al. Value of fallow farmlands as summer habitats for waterbirds in a Japanese rural area. **Ecological Research**, v. 16, n. 3, p.555-567, 2001.
- GAN, X et al. Potential impacts of invasive *Spartina alterniflora* on spring bird communities at Chongming Dongtan, a Chinese wetland of international importance. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 83, n. 2, p.211-218, 2009.
- GARDNER ROYAL (Switzerland). Ramsar Convention Secretariat. **State of the world's wetlands and their services to people: A compilation of recent analyses**. 2015. Disponível em:<https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/cop12_doc23_bn7_sowws_s.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2018.
- GAVA, A. et al. Intoxicação espontânea e experimental por *Brachiaria radicans* (tanner-grass) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 255-259, 2010.
- GIBBS, J. P. Wetland Loss and Biodiversity Conservation. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p.314-317. 2000.
- GILLIAM, J. W. Riparian Wetlands and Water Quality. **Journal of Environment Quality**, v. 23, n. 5, p.896-900, 1994.
- GLISSON, W. et al. Sensitivity of secretive marsh birds to vegetation condition in natural and restored wetlands in Wisconsin. **The Journal of Wildlife Management**, Moscow, v. 7, n. 79, p.1101-1116,. 2015.
- GONG, P. et al. China's wetland change (1990–2000) determined by remote sensing. **Science China Earth Sciences**, v. 53, n. 7, p.1036-1042, 2010.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural. Estação Experimental de Urussanga. **Estudo de Impacto Ambiental da Lagoa do Sombrio**. Urussanga, 1999.

GREEN, A. J. et al. The conservation status of Moroccan wetlands with particular reference to waterbirds and to changes since 1978. **Biological Conservation**, v. 104, n. 1, p.71-82, 2002.

GUADAGNIN, D. L.; LAIDNER, C. Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da região Sul - Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre: Fepam/Unisinos, 1999.

GUNTENSPERGEN, G. R.; NORDBY, J. C. The impact of invasive plants on tidal-marsh vertebrate species: common reed (*Phragmites australis*) and smooth cordgrass (*Spartina alterniflora*) as case studies. **Studies in Avian Biology**, v. 32, p. 229, 2006.

HAGY, H. M. et al. Waterbird response indicates floodplain wetland restoration. **Hydrobiologia**, v. 804, n. 1, p.119-137, 2016.

HOLLAND-CLIFT, S.; ODOWD, D. J.; NALLY, R. M. Impacts of an invasive willow (*Salix x rubens*) on riparian bird assemblages in south-eastern Australia. **Austral Ecology**, v. 36, n. 5, p.511-520, 2010.

HOLLANDER, M.; WOLFE, D.; CHICKEN, E. 2013. **Nonparametric Statistical Methods**. 3 (Ed.), Hoboken: Jhon Wiley & Sons: p. 842.

HOLM, T. E.; CLAUSEN, P. Effects of water level management on autumn staging waterbird and macrophyte diversity in three Danish coastal lagoons. **Biodiversity & Conservation**, v. 15, n. 14, p. 4399-4423, 2006.

HOULAHAN, J. E. et al. The effects of adjacent land use on wetland species richness and community composition. **Wetlands**, v. 26, n. 1, p.79-96, 2006.

JAHN, A. et al. Patterns of austral bird migration in the Bolivian Chaco. **Journal of Field Ornithology**, Santa Cruz, v. 3, n. 73, p.258-267, 2002.

JORDE, D.G.; OWEN JR, Ray B. Efficiency of nutrient use by American black ducks wintering in Maine. **The Journal of Wildlife Management**, p. 209-214, 1988.

JUST, J. P. G. et al. Bird diversity and conservation in the southern coast of Santa Catarina state, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 58, p.30-18, 2018.

KEDDY, P. **Wetland ecology**. 2. ed. New York: Cambridge University, 2010. 521p.

LA PEÑA, M de. **Guia de Aves Argentinas**. 1.ed. (Incluye nidos y huevos). Buenos Aires: Literature of Latin America, 1992. 132 p.

LA PEÑA, M de. **Guia de Aves Argentinas**. 2.ed. (Incluye nidos y huevos). Buenos Aires: Literature of Latin America, 1992. 172 p.

LA PEÑA, M de. Nidos y reproducción de las Aves Argentinas. **Conservación y Sociedad: Serie Naturaleza**, Santa Fe, v. 8, n. 7, p.5-590, 2013.

LALANE, H de. **Fragilidade ambiental do complexo lagunar extremo sul catarinense**. 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

- LEE, P.; ROTENBERRY, J.T. Relationships between bird species and tree species assemblages in forested habitats of eastern North America. **Journal of Biogeography**, v. 32, n. 7, p.1139-1150, 2005.
- LINDENMAYER, D.B. et al. Non-target impacts of weed control on birds, mammals, and reptiles. **Ecosphere**, v. 8, n. 5, p.1-19, maio 2017.
- LOPES, A. R. S. **A lagoa do sombrio corre que desaparece”: uma história ambiental da degradação e o atual debate sobre a preservação da lagoa de sombrio (1960-2010)**. 2011. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- LOR, S.; MALECKI, R. A. Breeding Ecology and Nesting Habitat Associations of Five Marsh Bird Species in Western New York. **Waterbirds**, v. 29, n. 4, p.427-436, dez. 2006.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, parasitas, aquáticas e tóxicas**. Nova Odessa: Plantarum, p. 90, 2000.
- MA, Z. et al. Managing wetland habitats for waterbirds: an international perspective. **Wetlands**, v. 30, n. 1, p. 15-27, 2010.
- MACK, R. N. et al. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological Applications**, v. 10, n. 3, p. 689-710, 2000.
- MACPHERSON, M. P. et al. A review of Bayesian belief network models as decision-support tools for wetland conservation: Are water birds potential umbrella taxa? **Biological Conservation**, v. 226, p.215-223, 2018.
- MASIERO, E. **Análise da influência de corpos d'água em microclimas urbanos: estudo de caso em São José do Rio Preto**. 2014. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São José do Rio Preto, 2014.
- MATTSSON, B. J.; COOPER, R. J. Louisiana water thrushes (*Seiurus motacilla*) and habitat assessments as cost-effective indicators of instream biotic integrity. **Freshwater Biology**, v. 51, n. 10, p.1941-1958, 2006.
- MAURÍCIO, G.N. et al. Review of the breeding status of birds in Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 103, n. 2, p.163-184, 2013.
- MCNICOL, D. K.; WAYLAND, M. Distribution of Waterfowl Broods in Sudbury Area Lakes in Relation to Fish, Macroinvertebrates, and Water Chemistry. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 49, n. 1, p.122-133, 19 dez. 1992.
- MELI, P. et al. Restoration enhances wetland biodiversity and ecosystem service supply, but results are context-dependent: a meta-analysis. **Plos One**, Michoacán, v. 9, n. 4, p.1-9, 17, 2014.
- MICHELAN, T. S. et al. Effects of an exotic invasive macrophyte (tropical signalgrass) on native plant community composition, species richness and functional diversity. **Freshwater Biology**, v. 55, n. 6, p.1315-1326, 2009.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira: Áreas Prioritárias**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/areas-prioritarias>>. Acesso em: 04 set. 2017.
- MITSCH, W. J.; GOSSELINK, J. G. The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. **Ecological economics**, v. 35, n. 1, p. 25-33, 2000.

- MOREIRA, L. F.B et al. Effects of exotic pastures on tadpole assemblages in Pantanal floodplains: assessing changes in species composition. **Amphibia-Reptilia**, v. 37, n. 2, p. 179-190, 2016.
- MORENO, A.B.; LAGOS, A.R.; ALVES, M. A. S. Water depth selection during foraging and efficiency in prey capture by the egrets *Casmerodius albus* and *Egretta thula* (Aves, Ardeidae) in an urban lagoon in Rio de Janeiro State, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 95, n. 1, p.107-109,2005.
- MORMUL, R. P.; MICHELAN, T.S.; THOMAZ, S. M. Espécies exóticas e invasoras no Brasil: a grande preocupação com macrófitas aquáticas. **Boletim Ablimno**, v. 39, n. 1, p. 1-3, 2011.
- NARANJO, L. Nest, eggs, and young of the blackish rail. **Ornitologia Neotropical**, Cali, v. 1, n. 2, p.47-48, 1991.
- NUNES, A. P.; PIRATELLI, A. Comportamento da jacanã (*Jacana jacana* Linnaeus, 1766) (Charadriiformes, Jacanidae) em uma lagoa urbana no município de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, Corumbá, v. 126, n. 1, p.17-17, 2005.
- OKSANEN, J. et al. vegan: Community ecology package. R package version 2.4-3., 2017.
- OLGUÍN, P.F. et al. Composition of the diet of *Netta peposaca* (Birds: Anseriformes) in Santa Fe province, Argentina. **Zoologia** (Curitiba), v. 31, n. 1, p. 97-100, 2014.
- OLIVEIRA, D. M.M. de. **Efeitos bióticos e abióticos de ambientes alagáveis nas assembléias de aves aquáticas e piscívoras no Pantanal, Brasil**. 2006. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.
- OLIVEIRA, T. C.G. de. **Diversidade de espécies e comportamento de uma comunidade de aves estuarinas em um baixio no lagamar de cananéia, litoral sul do estado de São Paulo, brasil**. 2009. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- ORDANO, M et al. Stomach contents of thirty-six bird species from Northern Argentina. **Ceres**, v. 46, n. 267, 2015.
- PARSONS, K. C. Reproductive success of wading birds using Phragmites marsh and upland nesting habitats. **Estuaries**, v. 26, n. 2, p.596-601, 2003.
- PASZKOWSKI, C. A.; TONN, W.M. Foraging guilds of aquatic birds on productive boreal lakes: environmental relations and concordance patterns. **Hydrobiologia**, v. 567, n. 1, p.19-30, 2006.
- PIACENTINI, V de Q. et al. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Belém, v. 23, n. 2, p.91-298, 2015.
- PIMENTA, F. E.; DRUMMOND, J. C. P.; LIMA, A. C. Aves aquáticas da lagoa da Pampulha: Seleção de habitat s e atividade diurna. **Lundiana**, Pará, v. 2, n. 8, p.89-96, 30, 2007.
- PRICE, M.V. Structure of desert rodent communities: a critical review of questions and approaches. **American Zoologist**, v. 26, n. 1, p.39-49. 1986.

- R CORE TEAM. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2016. 2017.
- REINERT, B.L.; BORNSCHEIN, M.R.; FIRKOWSKI, C. Distribuição, tamanho populacional, habitat e conservação do bicudinho-do-brejo *Stymphalornis acutirostris* Bornschein, Reinert e Teixeira, 1995 (Thamnophilidae). **Revista Brasileira de Ornitologia**, p. 493-519, 2007.
- REPENNING, M.; FONTANA, C. S. Estatus de ocorrência del doradito común (*pseudocolopteryx flaviventris*) en rio grande do sul, brasil. **Ornitologia Neotropical: The Neotropical Ornithological Society**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p.131-135, 2008.
- RICHARDSON, D.M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity**, v. 6, n. 2, p.93-107, 2000.
- RICKLEFS, R. **A economia da natureza**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.
- RIDGELY, R.S. et al. **Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste**. 2.ed. São Paulo: Belo Horizonte, 518 p., 2015.
- ROBERGE, J.; ANGELSTAM, P. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. **Conservation Biology**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.76-85. 2004.
- ROSÁRIO, L. A do. **As aves em Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis: Fatma, 1996. 326 p.
- SANCHEZ-BOTERO, J.I. et al. Ictiofauna associada às macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. no lago Camaleão, Amazônia Central, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Manaus, v. 25, n. 2, p.369-375, 2003.
- SANCHEZ-BOTERO, J. I.; GARCEZ, D. S.; LOBON-CERVIA, Javier. Oxigênio dissolvido e temperatura em lagos da região de ati-Parana-Solimões, Amazônia Central, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Flamengo, v. 2, n. 13, p.45-51, 2001.
- SANTA CATARINA. PREFEITURA MUNICIPAL DE SOMBRIO. Projeto de remoção da braquiária (*Brachiária radicans*) da lagoa do Sombrio. Sombrio: Governo do Município, 2014. 41 p.
- SCHEIBE, L. F.; PELLERIN, J. (Org.). **Qualidade Ambiental dos Municípios de Santa Catarina**. Florianópolis: Fepema, 1997. 157 p.
- SCOTT, D. A.; CARBONELL, M. **A directory of neotropical wetlands**. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1986.
- SEIFFERT, N. F. **Gramíneas forrageiras do gênero brachiaria**. Campo Grande: Embrapa, 1984. 74 p.
- SEKERCIOGLU, C. H.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. Ecosystem consequences of bird declines. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 52, p.18042-18047, 15 dez. 2004.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912 p., 1997.
- SILVA, R. R. V da. **Avifauna de áreas úmidas no município de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul**. 2007. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

- TAFT, O.W.; HAIG, S.M. Historical wetlands in Oregon's Willamette valley: implications for restoration of winter waterbird habitat. **Wetlands**, v. 23, n. 1, p.51-64, 2003.
- TALLAMY, D.W. Do alien plants reduce insect biomass? **Conservation Biology**, v. 18, n. 6, p.1689-1692, dez. 2004.
- TAVARES, D.C et al. Environmental and anthropogenic factors structuring waterbird habitats of tropical coastal lagoons: Implications for management. **Biological Conservation**, v. 186, p.12-21, 2015.
- TEIXEIRA, M. C. **O sucesso da invasora *Urochloa arrecta* em diferentes contextos e seus impactos em um reservatório**. 2015. 56 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- TEWS, J. et al. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, v. 31, n. 1, p.79-92, 22 dez. 2003.
- THOMAZ, S.M.; CUNHA, E.R da. The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, n. 02, p.218-236, 2010.
- TINER, R. **Wetlands Incators: A guide to wetland formation, identification, deliniation, classification, and mapping**. 2.ed. Springfield: CRC Press, 2017. 630 p.
- TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.
- TRAMA, F.A. et al. The management of *Typha domingensis* (Typhaceae) affects macroinvertebrate assemblages in the Palo Verde Wetland, Guanacaste, Costa Rica. **Ecological Restoration**, v. 35, n. 2, p.175-189, 8 may 2017.
- TRINDADE, C. R.T. et al. Caracterização e importância das macrófitas aquáticas com ênfase nos ambientes límnicos do campus Carreiros: FURG, Rio Grande, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática**, Rio Grande, v. 5, n. 2, p.1-22, dez. 2010.
- UNISINOS (Porto Alegre). Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Comp.). **Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da região sul - Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre.: Brazil Rounds, 1999. 91p.
- VALENTE, J.J.; KING, S.L.; WILSON, R. R. Distribution and habitat associations of breeding secretive marsh birds in Louisiana's Mississippi Alluvial Valley. **Wetlands**, v. 31, n. 1, p.1-10, 2011.
- VIELLIARD, J. M. E. et al. Levantamento quantitativo por pontos de escuta eo Índice Pontual de Abundância (IPA). **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento, Rio de Janeiro: Technical Books**, p. 47-60, 2010.
- WELLER, M. **Wetlands birds: habitats resources and conservation implications**. Port Melbourne: Cambridge University Press, 314 p, 1999.
- WHITE, C. L.; MAIN, M.B. Habitat value of golf course wetlands to waterbirds. **USGA Turfgrass and Environmental Research Online**, v. 3, n. 16, p. 1-10, 2004.

WHITT, M.; PRINCE, H.; COX, R. Avian use of purple loosestrife dominated habitat relative to other vegetation types in a Lake Huron wetland complex. **The Wilson Bulletin**, Michigan, v. 111, n. 1, p.105-114, 1999.

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

WORLD WILDLIFE FEDERATION. **Threats to wetlands**. 2015. Disponível em: < http://wwf.panda.org/our_work/water/intro/threats/index.cfm >. Acesso em: 04 set. 2017.

YOUNG, L.; SCHLESINGER, C. Habitat use and behavior of birds in areas invaded by buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) and in restored habitat. **Wildlife Research**, v. 41, n. 5, p.379-394, 2014.

ZEDLER, J.B. Progress in wetland restoration ecology. **Trends In Ecology & Evolution**, v. 15, n. 10, p.402-407, 2000.

ZEDLER, J.B.; KERCHER, S. Causes and consequences of invasive plants in wetlands: opportunities, opportunists, and outcomes. **Reviews in Plant sciences**, v. 23, n. 5, p. 431-452, 2004.

ZHANG, J.; MA, K.; FU, B. Wetland loss under the impact of agricultural development in the Sanjiang Plain, NE China. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 166, n. 1-4, p.139-148, 28 maio 2009.

Apêndice1. Lista de espécies de aves de áreas úmidas registradas nos pontos de amostragens no norte da Lagoa de Sombrio, sul de Santa Catarina. Especifica-se a utilização do micro-habitat de cada espécie segundo referências bibliográficas e observações do autor. Onde: Local de registro 1 = Fitofisionomia nativa; 2 = fitofisionomia dominada por *Urochloa arrecta*.

Taxa	Local de Registro		Alimentação			Nidificação		Local de abrigo	Referências
	1	2	Local	Modo	Tipo	Forma e Local	Material		
ANSERIFORMES Linnaeus, 1758									
Anhimidae Stejneger, 1885									
<i>Chauna torquata</i> (Oken, 1816)	X	X	Água rasa	Pastam	Plantas aquáticas	Plataforma no chão	<i>Typha domingensis</i> ; <i>Schoenoplectus californicus</i> .	Pastagem alagada	Sick (1997); La peña (2013); Ridgely et al., (2015).
Anatidae Leach, 1820									
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	X		Margem; Água rasa	Dabbling	Plantas aquáticas	Chão longe d'água	Gramíneas	Juncais	Beltzer; Mosso (1992); Sick (1997); La peña (2013); Wilman et al., (2014).
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	X		Vegetação baixa; Água rasa	Mariscando	Invertebrados; Moluscos; Plantas aquáticas	Chão	Gramíneas	Taboais	Sick (1997); La peña (2013); Ridgely et al. (2015).
SULIFORMES Sharpe, 1891									
Phalacrocoracidae									
Reichenbach, 1849	X								
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	X		Água rasa	Mergulham	Peixes; Anuros	Árvores; Arbustos	Gravetos; Gramíneas; Algas	Árvores	Weller (1999); La peña (2013); Ridgely et al., (2015).
PELECANIFORMES Sharpe, 1891									
Ardeidae Leach, 1820									
<i>Tigrisoma lineatus</i> (Boddaert, 1783)	X		Água rasa; Margem	Espreita; Busca ativa	Peixes; Anuros; Repteis.	Árvores; Taboais	Gravetos; <i>Typha domingensis</i>	Taboais; Juncais	La peña (2013); Ridgely et al., (2015).
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	X		Pastos úmidos	Espreita	Anuros; Pequenos mamíferos	Chão	Gramíneas	Pastagem alagada	Crozariol (2008); Ridgely et al., (2015).
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	X		Margem; Poleiro	Bote	Peixes; Anuros; Invertebrados	Árvores; Arbustos; Juncais	<i>Schoenoplectus californicus</i> ; <i>Typha domingensis</i> ; Gravetos	Árvores; Arbustos; Taboais	Sick (1997); La peña (2013).
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	X		Longe da margem	Bote	Vertebrados; Peixes; Anuros e Crustáceos	Árvores	<i>Schoenoplectus californicus</i> ; Gravetos	Árvores	La peña (1992) ¹ ; Sick (1997); La pena (2013).
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	X		Margem	Bote	Peixes	Árvores	Gravetos; <i>Typha domingensis</i>	Árvores	La peña (2013); Ridgely et al., (2015).
ACCIPITRIFORMES Bonaparte, 1831									
Accipitridae Vigors, 1824									
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	X		Vegetação flutuante	Sobrevoou	Caramujos	Árvores; Arbustos	Gravetos; <i>Schoenoplectus californicus</i>	Taboais	Bergmann (2012); La pena (2013).
GRUIFORMES Bonaparte, 1854									
Aramidae Bonarte, 1852									
<i>Aramus guarana</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	Vegetação flutuante	Busca ativa	Caramujos	Chão, Arbustos	<i>Schoenoplectus californicus</i> ; <i>Typha domingensis</i> ; Gramíneas	Pastagem alagada	Sick (1997); La peña (2013).

Taxa	Local de Registro		Alimentação			Nidificação		Local de abrigo	Referências
	1	2	Local	Modo	Tipo	Forma e Local	Material		
Rallidae Rafinesque, 1815									
<i>Aramides ypecaha</i> (Vieillot, 1819)	X		Campos úmidos	Busca ativa	Plantas aquáticas; Invertebrados	Arbustos	Gramíneas; Talos de herbáceas; Gravetos	Taboais	La pena (1992) ² ; Sick (1997); La Peña (2013).
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	X		Juncais; Taboais	Busca ativa	Plantas aquáticas; Invertebrados	Arbustos	Cyperaceas	Taboais	Sick (1997); La Peña (2013).
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	X		Juncais; Taboais	Busca ativa	Plantas aquáticas; Invertebrados	Chão	<i>Typha domingensis</i> ; Gramíneas	Taboais	Naranjo (1991); Ridgely et al., (2015).
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1838)	X		Vegetação flutuante	Busca ativa	Plantas aquáticas; Invertebrados	Plataforma no chão	Gramíneas	Taboais	Sick (1997); La Peña (2013); Ridgely et al., (2015).
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	X	X	Vegetação flutuante	Busca ativa	Plantas aquáticas	Chão	<i>Typha domingensis</i> ; <i>Schoenoplectus californicus</i>	Taboais; Plantas flutuantes	La Peña (2013); Ridgely et al. (2015).
CHARADIIFORMES Huxley, 1867									
Scolopacidae Rafinesque, 1815									
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	X	X	Solos úmidos	Busca ativa	Invertebrados	Solo seco	Gramíneas	Pastagem alagada	Sick (1997); La Peña (2013) Wilman et al., (2014).
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854	X								
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	X		Vegetação flutuante	Busca ativa	Invertebrados; Sementes	Vegetação flutuante	Gramíneas	Plantas flutuantes	Sick (1997); Nunes; Piratelli (2005).
PASSERIFORMES Linnaeus, 1758									
Furnariidae Gray, 1840									
<i>Limnornis curvirostris</i> Gould, 1839	X		Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	<i>Scirpus giganteus</i>	Gramíneas	Taboais; Juncais	Sick (1997); Maurício et al., (2013).
<i>Phleocryptes melanops</i> (Vieillot, 1817)	X	X	Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Taboais	<i>Rhynchospora cephalotes</i>	Taboais; Juncais	Sick (1997); La Peña (2013).
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	X	X	Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Arbustos	Gravetos	Taboais; Juncais	Sick (1997); La Peña (2013).
Tachuridae Ohlson et al. 2013	X								
<i>Tachuris rubrigastra</i> (Vieillot, 1817)	X		Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Juncais	Folhas de <i>Schoenoplectus californicus</i>	Taboais; Juncais	Sick (1997); La Peña (2013).
Tyrannidae Vigors, 1825									
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i> (Oustalet, 1892)	X		Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Arbustos	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	Sick (1997); La Peña (2013).
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	X		Água rasa; Arbustos; Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Taboais	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	Sick (1997); La Peña (2013); Cardon et al., (2016).
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	X		Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Arbustos	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	Sick (1997); La Peña (2013).
Parulidae Wetmore et al. 1947									
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	X		Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Taboais	<i>Typha domingensis</i> ; Fibras vegetais	Taboais; Juncais	La Peña (2013); Wilman et al., (2014); Ridgely et al., (2015).

Taxa	Local de Registro		Alimentação			Nidificação		Local de abrigo	Referências
	1	2	Local	Modo	Tipo	Forma e Local	Material		
Icteridae Vigors, 1825									
<i>Amblyramphus holosericeus</i> (Scopoli, 1786)	X		Taboais; Juncais	Busca ativa	Invertebrados; Sementes	Juncais	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	Sick (1997); La peña (2013).
<i>Agelasticus thilius</i> (Molina, 1782)	X		Vegetação flutuante	Busca ativa	Invertebrados; Sementes	Juncais	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	Sick (1997); La peña (2013).
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	X		Taboais; Juncais	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Arbustos	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	La peña (2013); Ordano et al. (2015).
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonarte, 1850)	X	X	Campos úmidos	Busca ativa	Invertebrados; Sementes	Chão	Gramíneas	Pastagem alagada	Sick (1997); La peña (2013).
Thraupidae Cabanis, 1847									
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	X	X	Vegetação alta	Busca ativa	Pequenos Invertebrados	Arbustos	Fibras vegetais	Taboais; Juncais	Aravena (1928); Sick (1997); La peña (2013).

Fonte: Do autor.

ANEXOS



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

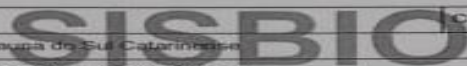
Autorização para atividades com finalidade científica

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 de São Catarina	
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	05/2013
3	Análise de dados	09/2013	10/2013
4	Encaminhamento relatório SISBIO	11/2013	12/2013
5	Reconhecimento da área e limpeza de trilhas	11/2016	11/2016
6	Amostragem com redes	11/2016	11/2017
7	Análise de dados	02/2017	02/2017
8	Encaminhamento de relatório ao SISBIO	02/2017	02/2017

Observações e ressalvas

- 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.
- Esta autorização NÃO exclui 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.
- Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que se refere a 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.
- Este documento NÃO exclui o pesquisador titular da necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa Ibama nº 27/2002, que regulamenta o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres.
- O titular de licença ou autorização e os membros de 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 condições in situ.
- 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 falta de 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.
- 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, capacitação e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/igen.
- 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

- Esta autorização não exclui seu titular da necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa Ibama nº 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	Criciuma	Fora de UC Federal
2	TURVO	SC	Turvo	Fora de UC Federal
3	TURM DO SUL	SC	Turme do Sul	Fora de UC Federal

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 da documentação 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 de São Catarina	
Nome da Instituição: FUCRI-FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CRICIUMA	CNPJ: 83.661.074/0001-04

#	Município	UF	Município	Fora de UC Federal
4	SOMBRIO	SC	Sombrio	Fora de UC Federal
5	SÃO JOÃO 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	MARACAJÁ	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	Trevisó	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 Fumaca	Fora de UC Federal
19	LALRO MULLER	SC	Lalro Muller	Fora de UC Federal
20	ICARA	SC	Içara	Fora de UC Federal
21	FORQUILHINHA	SC	Forquilhinha	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 ARRIO 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, Tyridae, Dendrocolaptidae, Corvidae, Pipridae, Vireonidae, Trogonidae, Polioptilidae, Turdidae, Cardinalidae, Ramphastidae, Icteridae, Tinamidae, Psittacidae, Troglodytidae, Trochilidae, Coccozyidae, Tyrannidae, Alcedinidae, Bucconidae, Coerebidae, Mimidae, Fumariidae, Scleruridae, Strigidae, Rhinocryptidae, Columbidae, Caprimulgidae, Aramidae, Conopophagidae, Cotingidae, Embertzidae, Estrildidae, Picidae, Parulidae, Thamnophilidae, Fringillidae, Formicariidae, Passeridae
2	Marcação de animais silvestres in situ	Miridae, Ramphastidae, Strigidae, Troglodytidae, Alcedinidae, Aramidae, Scleruridae, Tinamidae, Tyridae, Estrildidae, 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, Embertzidae, Tyrannidae, Polioptilidae, Icteridae, Passeridae, Coerebidae

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Aves)	Rede de neblina
2	Método de marcação (Aves)	Anilha de Alumino (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 revalidação 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





CEUA
COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



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	INFLUENCIA DA UROCHLOA ARRECTA SOBRE A COMUNIDADE DE AVES PALUDÍCOLAS NO NORTE DA LAGOA DE SOMBRIO, LITORAL SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL INFLUENCE OF UROCHLOA ARRECTA ON SWAMP AVIAN TAXOCENOSIS IN THE NORTH OF SOMBRIO LAGOON, SOUTHERN COAST OF SANTA CATARINA, BRAZIL
Número do protocolo Protocol number	035/2017-2
Pesquisador principal Principal Investigator	Jairo José Zocche
Pesquisadores Researchers	Bento Tadeu Leandro Júnior, Gabriel Schmidt Gonzaga

Finalidade	() Ensino (X) 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 avaliar a influência da presença de <i>Urochloa arrecta</i> sobre a comunidade de aves paludícolas. Assim sendo não é possível prever números de registros.
Espécies/Grupos Taxonômicos	Ave PALUDÍCOLAS
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.


Vilsón Heinzen Cardoso
Coordenador Adjunto da CEUA

Criciúma, 12 de dezembro de 2017.