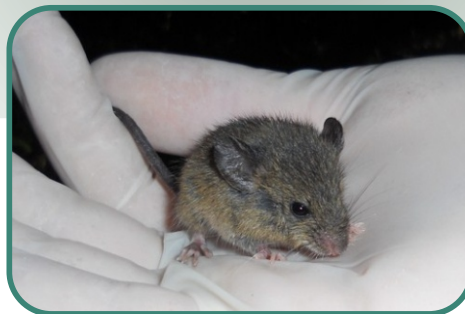


Complexo Eólico Lagunar



Levantamento de Fauna

APRESENTAÇÃO

Este trabalho vem apresentar os dados do levantamento da fauna ocorrente nas áreas de influência do Complexo Eólico Lagunar, municípios de Laguna, Jaguaruna e Tubarão, no litoral sul do estado de Santa Catarina, de forma a complementar o diagnóstico da fauna contido no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) do Complexo Eólico Lagunar.

Considerando a necessidade de atender o que preconiza a Instrução Normativa Nº 62/2012 da FATMA em relação à sazonalidade dos estudos de levantamento, este trabalho contempla um ciclo sazonal completo, sendo os resultados obtidos com base em quatro campanhas de campo realizadas entre fevereiro de 2012 e março de 2013¹.

Campanha	Aves		Demais grupos	
	Período	Estação	Período	Estação
1	27/02/12 – 02/03/12	Verão	13/06/12 – 17/06/12	Outono
2	09/07/12 – 13/07/12	Inverno	10/08/12 – 14/08/12	Inverno
3	05/11/12 – 08/11/12	Primavera	17/12/12 – 21/12/12	Primavera
4	11/03/13 – 15/03/13	Verão	28/02/13 – 04/03/13	Verão

No levantamento da fauna do Complexo Eólico Lagunar foram contemplados os grupos dos macroinvertebrados bentônicos e dos peixes, representando a fauna aquática, além dos grupos de vertebrados terrestres, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. O registro das espécies ocorrentes, ou de possível ocorrência, na área de estudo se deu por meio de levantamento bibliográfico e dados coletados pelos autores na região (dados secundários) e através de dados primários, obtidos durante as incursões a campo.

Durante os trabalhos de campo foram utilizadas metodologias consagradas e específicas para cada grupo estudado, as quais são apresentadas detalhadamente nos respectivos itens do levantamento da fauna. Para aquelas metodologias, cujo registro depende de captura e/ou coleta de organismos, foi obtida Autorização Ambiental AuA nº 008/2012, expedida pela FATMA em 11 de junho de 2012, com validade de 1 ano.

Para cada grupo estudado foi apresentada lista de espécies de possível ocorrência e ocorrência comprovada em campo, bem como apresentação das espécies mais abundantes (em alguns casos). Espécies ameaçadas de extinção ou com algum *status* de conservação foram destacadas. Foram avaliados ainda parâmetros das comunidades (riqueza, diversidade e equitabilidade) e comparada a similaridade entre os pontos de coleta com base na composição de espécies. Por fim, a suficiência amostral foi avaliada ao longo das campanhas de levantamento.

¹ Especificamente para o grupo das aves, optou-se por intensificar as amostragens no final do verão (meados de março), período que coincide com o retorno dos migrantes neárticos, às suas áreas reprodutivas, de sítios mais ao sul do continente. Garantindo assim um melhor registro da ocorrência de espécies migratórias nas áreas de influência do empreendimento.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	OBJETIVOS	4
3	ÁREA DE ESTUDO	5
4	LEVANTAMENTO DA FAUNA	15
4.1	<i>FAUNA AQUÁTICA</i>	15
4.1.1	Macrofauna Bentônica	15
4.1.1.1	Metodologia	16
4.1.1.2	Resultados e discussão	20
4.1.1.3	Espécies de interesse conservacionista	32
4.1.1.4	Conclusões e recomendações	33
4.1.2	Ictiofauna	33
4.1.2.1	Metodologia	34
4.1.2.2	Resultados e discussão	36
4.1.2.3	Espécies de interesse conservacionista	47
4.1.2.4	Espécies de interesse comercial	48
4.1.2.5	Conclusões e recomendações	48
4.2	<i>FAUNA TERRESTRE</i>	48
4.2.1	Herpetofauna – Anfíbios	48
4.2.1.1	Metodologia	49
4.2.1.2	Resultados e discussão	51
4.2.1.3	Espécies de interesse conservacionista	61
4.2.1.4	Conclusões e recomendações	61
4.2.2	Herpetofauna – Répteis	62
4.2.2.1	Metodologia	62
4.2.2.2	Resultados e discussão	63
4.2.2.3	Espécies de interesse conservacionista	72
4.2.2.4	Conclusões e recomendações	73
4.2.3	Avifauna	73
4.2.3.1	Metodologia	75
4.2.3.2	Resultados e discussão	80
4.2.3.3	Considerações sobre os impactos à avifauna	142
4.2.3.4	Conclusões e recomendações	147
4.2.4	Mastofauna	148
4.2.4.1	Metodologia	149
4.2.4.2	Resultados e discussão	152
4.2.4.3	Espécies de interesse conservacionista	176
4.2.4.4	Conclusões e recomendações	178
5	EQUIPE TÉCNICA	180
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181
	APÊNDICE A – MAPA DOS PONTOS DE COLETA PARA O LEVANTAMENTO DA FAUNA	193
	APÊNDICE A – ESPACIALIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM PARA O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA ...	194
	ANEXO I – CÓPIA DAS ARTs DOS PROFISSIONAIS	195

1 INTRODUÇÃO

A fauna no estado de Santa Catarina é bastante variada e bem representativa, principalmente por apresentar grande distinção de ambientes (MMA, 2000), mas o conhecimento sobre os animais do estado ainda é deficiente. Santa Catarina é uma das unidades da federação com maior área de remanescentes de Mata Atlântica no Brasil, em sua grande parte coberta por florestas ombrófilas (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2008).

Entre as formações mais ameaçadas estão as florestas de encosta e planície costeira na porção leste do estado. Essas formações sofreram grandes impactos ao longo de décadas e entre as principais causas da sua destruição está o desmatamento para ocupação humana (QUADROS & CÁCERES, 2001). Essas alterações aos ambientes naturais têm reflexo direto sobre a fauna, sendo responsáveis por oscilações na riqueza e abundância, ou até mesmo declínios populacionais e/ou extinções de muitas espécies pelo mundo (POUGH et al. 2004).

A fragmentação das florestas aliada à outros notáveis impactos gerados pela ocupação humana, leva, invariavelmente à perda de biodiversidade e ao empobrecimento dos sistemas naturais. Mas, impactos, em parte, podem ser mitigados e/ou amenizados, caso sejam reconhecidas as causas e consequências da implantação de empreendimentos, especialmente aqueles considerados de interesse público.

Assim, o presente relatório teve como objetivo produzir um estudo a cerca da fauna ocorrente nas áreas de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/SC, auxiliando assim na identificação dos impactos na implementação do empreendimento. Para tal foram realizadas quatro campanhas de campo, considerando a sazonalidade, entre fevereiro de 2012 e março de 2013.

Os estudos foram divididos em fauna aquática e terrestre. Na parte aquática abrangiram a macrofauna bentônica e a ictiofauna. A macrofauna bentônica é constituída por macroinvertebrados aquáticos, e o levantamento da ictiofauna se constitui no estudo dos peixes na área de estudo. A fauna terrestre é constituída pela herpetofauna (separados em anfíbios e répteis), ornitofauna (aves) e mastofauna (mamíferos).

2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho contemplam a realização do levantamento das espécies da fauna aquática (macroinvertebrados bentônicos) e terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) nas áreas de influência do Complexo Eólico Lagunar, bem como apresentar uma caracterização das comunidades registradas.

O registro da ocorrência de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, bem como exóticas, migratórias e de importância comercial, nas áreas de influência complementam os objetivos deste trabalho.

3 ÁREA DE ESTUDO

Os levantamentos da fauna foram realizados no Complexo Lagunar, em Laguna-SC. Para o estudo da fauna aquática foram definidos quatro pontos de coleta, estes são mostrados no APÊNDICE A, representados pelas Figuras 1 a 4 a seguir.

Ponto 01 (AQU-P1) - Localizado no rio Tubarão, em seu baixo curso, retificado, com 120 metros de largura e regime hídrico caracterizado pela influência da maré, percorrendo trecho de planície arenosa até a foz. A mata ciliar é praticamente inexistente em ambas as margens, sendo a vegetação restrita a gramíneas que avançam até o limite da água. O sedimento característico é arenoso-lamoso, e na região da margem há apenas vegetação terrestre persistente.



Figura 1 – Ponto de coleta 01 da fauna aquática (AQU-P1).

Ponto 02 (AQU-P2) - Situado no rio da Madre, afluente do rio Tubarão, percorrendo o setor leste do Complexo Eólico Lagunar. Nesse local a largura do rio é de cerca de 20 metros, sendo evidenciada a influência marinha. A mata ciliar é praticamente ausente, reduzida a uma vegetação arbustiva principalmente de gramíneas. O sedimento característico é arenoso com ocorrência de tabôa (*Typha domingensis*) nas margens, com a maioria dos indivíduos secos, sendo avistados também indivíduos mortos de aguapé (*Eichhornia azurea*).



Figura 2 – Ponto de coleta 02 da fauna aquática (AQU-P2).

Ponto 03 (AQU-P3) - Situa-se na parte nordeste da Lagoa da Manteiga, a única lagoa localizada dentro da área do empreendimento, com profundidade bastante reduzida (50cm), formada por grande deposição de sedimentos lamosos e com influência marinha. A mata ciliar predominante é herbáceo-arbustiva, e o sedimento característico lamoso de sedimentos finos. A região da margem é coberta por banco de macrófitas aquáticas abundantes, com predomínio de *Acrostichum danaefolium* (samambaia-do-mangue), como também gramíneas terrestres que avançam até a água.



Figura 3 – Ponto de coleta 03 da fauna aquática (AQU-P3).

Ponto 04 (AQU-P4) - Situa-se no rio Jaguaruna, em uma propriedade particular adjacente à área do empreendimento, em sua porção oeste. Com cerca de 10 metros de largura, a influência marinha nesse ponto é discreta, com suas águas drenando para a lagoa de Garopaba do Sul. A vegetação ciliar é herbáceo-arbustiva na margem esquerda, e mais preservada na margem direita contando com árvores de pequeno porte. O sedimento é característico arenoso, com fina camada superficial de lama, e a margem contém banco de macrófitas aquáticas, principalmente aguapé (*Eichhornia azurea*), carrapatinho (*Salvinia auriculata*) e alface-d'água (*Pistia stratiotes*).



Figura 4 – Ponto de coleta 04 da fauna aquática (AQU-P4).

Para a fauna terrestre foram definidos quatro² pontos de coleta conforme mostrados no APÊNDICE A, representados pelas Figuras 5 a 9 a seguir

Ponto 1 (TER-P1) - Restinga arbórea, rodeada de pasto e com alguns exemplares de eucalipto em uma das bordas. Solo com bastante serrapilheira e pisoteado por gado.

² Considerando a impossibilidade de entrada no terreno onde foi estabelecido o ponto TER-P4 durante a realização da quarta campanha, optou-se por realizar a amostragem da fauna terrestre (herpetofauna e mastofauna) em um ponto adicional (Ponto Extra - PE), mantendo o esforço amostral por campanha.



Figura 5 – Ponto de coleta 01 da fauna terrestre (TER-P1).

Ponto 2 (TER-P2) - Pequena mancha florestal antropizada, vegetação típica de beira de rio, solo pantanoso, pisoteada por gado. Presença de banhado permanente, pasto e rio.



Figura 6 – Ponto de coleta 02 da fauna terrestre (TER-P2).

Ponto 3 (TER-P3) - Pequena mancha florestal antropizada, pisoteada por gado, ao lado de arrozal. Presença de vala, rio e banhado.



Figura 7 – Ponto de coleta 03 da fauna terrestre (TER-P3).

Ponto 4 (TER-P4) - Mancha florestal antropizada, rodeada por pasto, próxima a estrada, restinga e extração de areia. Solo úmido e pisoteado por gado. Presença de vala em um dos lados.



Figura 8 – Ponto de coleta 04 da fauna terrestre (TER-P4).

Ponto Extra (TER-PE) – Esta área está localizada no limite sul do município de Laguna próximo à laguna de Garopada do Sul e conta com dois tanques de criação de camarões abandonados de aproximadamente 5 hectares ao todo. Esses se

transformaram em duas áreas conectadas de banhados permanentes com vegetação aquática alta, atingindo quase 2 metros de altura, limitados por pastagens, campos, canais, arrozais e a laguna de Garopaba do Sul.



Figura 9 – Ponto extra de coleta de dados da fauna terrestre, realizada exclusivamente na quarta campanha.

No quadro abaixo (Quadro 1) são apresentados as coordenadas geográficas dos pontos de coleta tanto da fauna aquática quanto terrestre.

Quadro 1 – Coordenadas geográficas dos pontos de coleta adotados para o levantamento da fauna aquática e terrestre, com especificação dos grupos amostrados em cada um.

Ponto	Fauna Levantada	Latitude	Longitude
AQU-P1	peixes/macroinvertebrados	28°32'00"S	48°51'52"W
AQU-P2	peixes/macroinvertebrados	28°33'16"S	48°52'34"W
AQU-P3	peixes/macroinvertebrados	28°33'09"S	48°53'50"W
AQU-P4	peixes/macroinvertebrados	28°34'17"S	48°59'22"W
TER-P1	anfíbios/répteis/mamíferos	28°31'54"S	48°48'04"W
TER-P2	anfíbios/répteis/mamíferos	28°31'42"S	48°49'48"W
TER-P3	anfíbios/répteis/mamíferos	28°34'00"S	48°52'02"W
TER-P4	anfíbios/répteis/mamíferos	28°34'27"S	48°58'44"W
TER-PE	anfíbios/répteis/mamíferos	28°34'51"S	48°52'00"W

Especificamente para a avifauna, a área de estudo engloba um extenso perímetro situado tanto na porção compreendida pelo Complexo Eólico Lagunar quanto nos setores geográficos contíguos.

O empreendimento aqui analisado situa-se em um perímetro macrorregional que contempla notáveis variações de características geomorfológicas (Figura 10). A sua borda sudoeste é representada pela “Unidade Geomorfológica Serra Geral” que, em sua face setentrional, volta-se para a Depressão da Zona Carbonífera Catarinense. As formas de relevo bastante abruptas apresentam vales fluviais com aprofundamentos superiores a 500 m em suas nascentes, suavizando-se em direção ao litoral. O relevo escarpado está em contato com as Unidades Geomorfológicas Patamares da Serra Geral e Planície Colúvio-Aluvionar recuada e dissecada pelo alto poder erosivo da rede de drenagem. As características no relevo desta unidade geomorfológica são altamente favoráveis para o desenvolvimento de ambientes florestais (GAPLAN, 1986).



Figura 10 – Vista angulosa de relevo a Sul, da situação geomorfológica do Complexo Eólico Lagunar. A localização do empreendimento coincide somente com o complexo lagunar, particularmente entre as diversas lagoas que compõe os espelhos d’água nos municípios de Laguna e, em menor abrangência, Tubarão. Em distanciamentos maiores aparecem os Patamares da Serra Geral, onde predominaram originalmente formações florestais; e a escarpa da Serra Geral.

De grande expressão regional e localizada em toda faixa leste é a chamada “Unidade Geomorfológica Planícies Litorâneas”. Corresponde à estreita banda oriental do estado catarinense, contígua ao Oceano Atlântico e apresentando praias arenosas e dunas. Esta por sua vez é subdividida em dois outros sistemas, um deles estendendo-se desde a baía da Babitonga até o cabo de Santa Marta, onde o litoral é bastante recortado e apresentando inúmeras baías e enseadas; o outro, que se alonga a partir do cabo de Santa Marta até a divisa com o Rio Grande do Sul e, por sua vez, apresentando um sistema distinto, com largas faixas de praia, onde surgem, com frequência, os complexos dunares. Outra característica peculiar são as extensas formações lacustres, com especial destaque ao complexo formado pelas lagoas de Imaruí, Mirim, Santo Antônio, Santa Marta, Garopaba do Sul e da Manteiga, todas nas proximidades de Laguna (GAPLAN, 1986); a altitude média desta unidade está em torno de 10 m, atingindo até 30 m nas proximidades de áreas montanhosas.

E por fim, aparece a “Unidade Geomorfológica Serra do Tabuleiro/Itajaí”, que se estende de Joinville até Laguna e, em cuja parte sudeste, surgem relevos dispostos em meio às planícies litorâneas, os quais antigamente constituíram ilhas, que posteriormente foram ligadas ao continente pela sedimentação marinha (GAPLAN, 1986).

A principal rede hidrográfica macrorregional está compreendida pela bacia do rio Tubarão, que nasce na encosta da Serra Geral e que tem como principais afluentes os rios Capivari e Braço do Norte, sendo que seu principal acidente fluvial (rio Tubarão) percorre 120 km, desembocando na Lagoa de Santo Antônio dos Anjos. Em menor escala, mas também representativos na escala regional, aparecem as bacias hidrográficas do rio Cubatão do Sul, d’Una e Urussanga, todas elas pertencentes ao sistema de drenagem da vertente atlântica, ocupando uma área de aproximadamente 6.000 km² e abrangendo diversos municípios da região sul catarinense, dentre eles: Capivari de Baixo, Tubarão, Pedras Grandes e Treze de Maio (GAPLAN, 1986; LIMA *et al.*, 2001).

O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, ou seja, mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verões quentes, tendo a umidade relativa do ar oscilando entre 80 e 85% e, segundo os índices hídricos de Thornthwait, indica uma região sem deficiência hídrica em qualquer estação. A precipitação média varia de 1.400 – 1600 a 1600- 1.800 mm/ano e as médias térmicas anuais estão entre 18 e 20 °C, distribuídas entre 22 e 24 °C no mês mais quente (fevereiro) e 12 e 14 °C e 14 e 16 °C no mais frio (julho) (GAPLAN, 1986).

A área de estudo, sob o ponto de vista biogeográfico, situa-se na Região Neotropical (MÜLLER, 1973), particularmente na Província Atlântica e na Sub-Província Tupi (MELLO-LEITÃO, 1980), essa última coincidente com o perímetro da chamada floresta ombrófila densa do leste do Brasil. Segundo Cracraft (1985), essa região compreende área de endemismos avifaunísticos, denominada “*Serra do Mar Center*”, que abriga vasta extensão do Planalto Meridional Brasileiro, limitada a oeste pelos contrafortes da Serra do Mar e a leste pela linha oceânica. No contexto dos domínios morfoclimáticos descritos por Ab’Saber (1977), finalmente, a região estudada é caracterizada como região subtropical atlântica.

Segundo Morrone (2001), insere-se nos domínios da “Província da Mata Atlântica Brasileira”, caracterizada pelas íntimas ligações biogeográficas com a Amazônia e os Andes e que faz limite com a Província dos Pampas e da Mata Paranaense; em seus domínios verifica-se a presença de manguezais, matas serranas, matas de baixada e ainda a transição com a zona de araucária, campos e restingas (STRAUBE & DI GIÁCOMO, 2007).

Toda a região está inserida no bioma Mata Atlântica, onde ele se expressa sob diversas configurações se alteram conforme a variação de altitude. Deste modo, podem ser encontradas desde as formações pioneiras até as várias fácies da floresta ombrófila densa, intimamente ligadas a fatores tropicais climáticos de altas temperaturas e precipitações elevadas, bem distribuídas ao longo do ano (VELOSO, 1992).

Seguindo a confluência macrorregional encontram-se inicialmente as formações pioneiras, ou seja, toda vegetação das planícies fluviais ou ao redor de depressões aluvionares, como lagunas, pântanos e lagoas. Toda essa “formação pioneira” ainda recebe subdivisões, como a vegetação de influência marinha (restingas) e vegetação com influência fluviomarina (campos salinos). Ambientes alagados, ou vasosos, são

encontrados especialmente em baías, desembocaduras de rios e ao longo dos lagos da região, e predominam formas vegetais herbáceas (como *Spartina* spp.) e arbustivas (p.ex. *Acrostichum danaefolium*), com esparsos elementos arbóreos. A restinga pode expressar-se de inúmeras formas nos solos arenosos, desde as formações bem próximas à praia, apresentando um caráter estépico à vegetação baixa, onde predominam espécies como a salsa-da-praia (*Ipomoea pes-caprae*), a grama-da-praia (*Stenotaphrum secundatum*) e o feijão-da-praia (*Sophora tomentosa*) (KLEIN, 1978). Já nas dunas semi-fixas aparecem espécies como o guaramirim (*Gomidesia palustris*), a caúna (*Ilex dumosa*), o butiazeiro (*Butia capitata*), além do vassourão (*Dodonaea viscosa*), este último especialmente em locais degradados. E por fim, em locais de solo arenoso e firme ocorre a presença em grande parte de arbustos do gênero *Eugenia* (*E. catharinae* e *E. umbelliflora*), além do cambuí (*Myrcia multiflora*), formando grandes e densos agrupamentos arbustivos (KLEIN, 1978).

A floresta de terras baixas, ou floresta tropical do litoral, apresenta árvores relativamente baixas cujos troncos são geralmente tortuosos, com copas largas. Estas florestas ainda recebem algumas denominações, conforme sua localidade, acompanhando a grande variabilidade microclimática e de solo. São duas formações básicas, uma de solo muito úmido, outra com solo enxuto. Na primeira é comum encontrar uma floresta pouco desenvolvida onde apenas um pequeno grupo de espécies seletivas e adaptadas ao ambiente se desenvolvem, dando um caráter bastante uniforme a área. São comuns o araçazeiro (*Marlierea parviflora*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e os guaramirins (*Myrcia dichrophylla* e *M. glabra*). Já onde o solo é enxuto, e conseqüentemente em locais um pouco mais elevados, aparece uma floresta alta e vivaz, destacando árvores como a peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*), o baguaçu (*Talauma ovata*), e sub-bosque caracterizado pela presença do palmito (*Euterpe edulis*) e o pau-rainha (*Actinostemon concolor*) (KLEIN, 1978).

Mesmo que distante da área de estudo, mas dentro do escopo geral da caracterização macrorregional, na parte meridional aparecem as florestas de encostas da Serra Geral, que tem como principal característica a abundância de baguaçus (*Talauma ovata*), maria-mole (*Guapira opposita*) e o guaramirim-vermelho (*Calypttranthes lucida*), com densos agrupamentos de palmito (*Euterpe edulis*), dando assim o aspecto geral do sub-bosque (KLEIN, 1978). Já no setor setentrional, está a Serra do Tabuleiro, que é um importante divisor fitogeográfico do Estado de Santa Catarina, principalmente de espécies como a cupiúva (*Tapirira guianensis*) e a estopeira (*Cariniana estrellensis*), comuns no Vale do Itajaí e ao norte do estado (KLEIN, 1978).

Do ponto de vista conservacionista, a macrorregião transpassa, tangencia ou se insere em oito áreas consideradas prioritárias para a conservação do bioma Mata Atlântica, conforme definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007). Três destas áreas são classificadas como detentoras de necessidade de ação “extremamente alta”, outras três como “muito alta”, uma como “alta” e outra “insuficientemente conhecida” (Figura 11; Quadro 2).

Quadro 2 – Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (codificação e denominação segundo MMA, 2007) representadas na macrorregião e suas características fundamentais. Legenda: Condição: Ins, inserida totalmente; Tan, tangencial; Tra, transpassada pelos limites da macrorregião; Prioridade: EA, extremamente alta; MA, muito alta; AL, alta; IC, insuficientemente conhecida.

Código	Denominação	Condição	Prioridade
Ma018	Escarpas da Serra Geral	Tan	EA
Ma026	Butiazal de Laguna	Ins	EA
Ma034	Anitápolis	Tan	MA
MaZc022	Ponto do Peixe	Ins	IC
MaZc025	Ecótono cabo de Santa Marta	Tra	EA
MaZc029	Mirim	Ins	MA
MaZc032	Passarim	Tan	AL
ZM044	Ressurgência Cabo de Santa Marta	Tan	MA

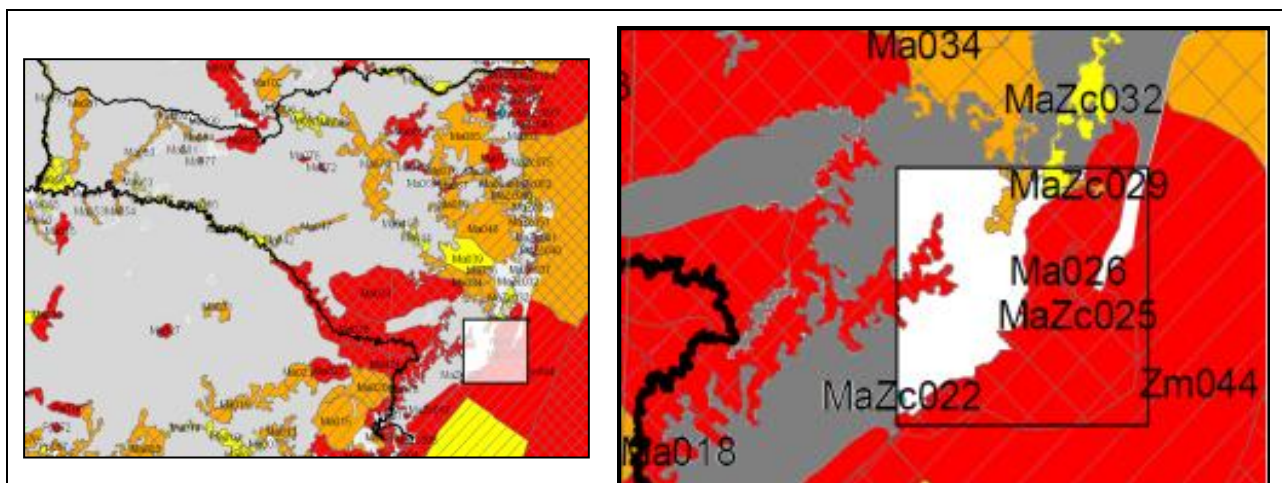


Figura 11 – Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade representadas na macrorregião (esquerda) e em detalhe (direita). Legenda: Ma018 (Escarpas da Serra Geral); Ma026 (Butiazal de Laguna); Ma034 (Anitápolis); MaZc025 (Ecótono do cabo de Santa Marta); MaZc029 (Mirim); MaZc032 (Passarim); ZM044 (Ressurgência Cabo de Santa Marta). As cores referem-se à importância biológica: vermelha (extremamente alta), alaranjada (muito alta), amarela (alta) e cinzenta (insuficientemente conhecida).

A partir dessa simples apreciação é possível assumir que toda a macrorregião é de interesse conservacionista. No entanto, e levando-se em conta a configuração atual da paisagem, uma ressalva se faz necessária, visando ao reconhecimento das reais influências nos perímetros considerados como prioridade para a conservação da biodiversidade.

A Área de Influência Direta, embora insira-se no compartimento denominado “Complexo Delta do Rio Tubarão” que é um dos setores do estado com menor cobertura vegetal original ainda remanescente (GUADAGNIN, 1999), não possui nenhum fragmento representado em seu perímetro. Com relação a esse complexo, observa-se que as matas de restinga encontram-se eliminadas ou drasticamente alteradas em sua totalidade, devido principalmente à conversão das áreas para atividades agrícolas e pecuárias. Os poucos remanescentes florestais encontram-se usualmente em áreas de difícil acesso e no entorno de pequenos rios e corpos d’água, e também estão usualmente descaracterizados.

4 LEVANTAMENTO DA FAUNA

4.1 FAUNA AQUÁTICA

4.1.1 *Macrofauna Bentônica*

Macroinvertebrados aquáticos são aqueles invertebrados cujo tamanho, no final do estado larvar ou na fase imaginal, é raramente inferior a um milímetro (MARGALEF, 1983; TACHET *et al.*, 1987). Para a Agência de Proteção Ambiental dos EUA, entretanto, eles são aqueles invertebrados aquáticos retidos em redes de malha 0,595mm (MUGNAI *et al.*, 2010). Como muitos indivíduos em instares iniciais são ainda menores, a grande maioria dos estudos é padronizada com a utilização de redes de coleta com malhas de 0,25 a 0,5mm. Os macroinvertebrados que fazem parte dos *bentos*, por sua vez, são classificados com base no habitat ocupado, e recebem a denominação de “bentônicos” por estarem associados ao fundo do sedimento e aos substratos adjacentes (MUGNAI *et al.*, 2010).

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é muito importante para o fluxo de energia e ciclagem de nutrientes dos ambientes aquáticos, pois participa do processo de decomposição da matéria orgânica acumulada, é um componente chave na cadeia trófica dos ecossistemas e auxilia na liberação de nutrientes do sedimento para coluna d’água através do biorrevolvimento (ESTEVES, 1998). Essa comunidade tem ampla distribuição geográfica, possui uma forte interação com as condições do ecossistema e é sensível a variações ambientais (MORETI & CALLISTO, 2005). Em vista disso, esses organismos têm grande importância como bioindicadores no monitoramento biológico dos ambientes aquáticos continentais (MUGNAI *et al.*, 2010; TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

Essa sensibilidade ambiental se dá na medida em que a estrutura e diversidade da comunidade de macroinvertebrados são alteradas por matéria orgânica dissolvida, nitrogênio e fósforo em excesso, assim como substâncias tóxicas, resultantes de poluição e consequente eutrofização (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Em se tratando de ambientes lóticos, segundo Rosenberg & Resh (1993), os macroinvertebrados constituem-se nos melhores bioindicadores de qualidade de água, principalmente devido às suas características sésseis, ao seu ciclo de vida relativamente longo e aos métodos de coleta de baixo custo e fácil execução. Outra vantagem na utilização desses organismos como bioindicadores é que a comunidade pode refletir distúrbios já passados, enquanto que em uma análise pontual de água se avalia a condição ambiental apenas do momento da coleta.

Dentre outras razões, essa comunidade apresenta uma série de características: 1) são ubíquos, podendo ser afetados por perturbações em praticamente todos os ambientes aquáticos e em todos os períodos; 2) a grande variedade de espécies oferece um amplo espectro de respostas às variações; 3) em rios de pequenas dimensões a fauna pode ser extremamente rica, enquanto esses ambientes podem não comportar a fauna de peixes; 4) a natureza basicamente sedentária de várias espécies leva a uma eficiente análise espacial dos poluentes e efeitos nas populações existentes; 5) por estarem associados ao fundo do rio, refletem não apenas a qualidade da água, mas também a do sedimento; 6) apresenta metodologias de coleta simples e de baixo custo, que não afetam adversamente o ambiente; 7) são relativamente fáceis de identificar com as metodologias existentes (BUSS, 2008).

De acordo com Strixino & Trivinho-Strixino (2006), existe uma diferenciação ecológica entre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos que vive associada ao sedimento (herptobentos), e aquela associada à vegetação aquática (haptobentos). Como a região marginal colonizada por macrófitas aquáticas proporciona uma maior complexidade ecológica, ela acaba sendo responsável por abrigar a maioria dos táxons da comunidade. Segundo Esteves (1998), aquelas regiões colonizadas por macrófitas se tornam o compartimento biótico mais produtivo do sistema aquático, podendo influenciar a dinâmica de outras comunidades e até mesmo o sistema lacustre como um todo (ESTEVES, 1998).

Dentro do grupo dos macroinvertebrados bentônicos continentais, os insetos formam o grupo taxonômico mais utilizado em programas de monitoramento biológico. Um dos aspectos mais surpreendentes sobre insetos aquáticos é relativo à grande capacidade de viverem e manterem alta diversidade na maioria dos ecossistemas aquáticos (ROSENBERG & RESH, 1993). Em geral, os ambientes mais restritivos aos insetos são aqueles associados aos ambientes marinhos, como baías de altíssima salinidade e oceanos. Em regiões onde a água doce se mistura com a água salgada, como estuários, poças formadas pela flutuação da maré entre outros, também existe uma restrição na sobrevivência de insetos, mesmo assim algumas espécies conseguem persistir, com destaque para representantes da família Chironomidae (BAPTISTA, 2008).

4.1.1.1 Metodologia

As amostragens dos macroinvertebrados bentônicos foram feitas utilizando-se dois amostradores diferentes em todos os pontos amostrais: **draga** e **rede em "D"**. Para coleta dos invertebrados presentes no sedimento de fundo dos ambientes aquáticos, foram feitas três amostras em cada ponto com uma draga Ekman-Birge de 2,5 litros (Figura 12), retirando-se o sedimento e lavando-o em uma peneira para bentos malha 250µm em campo (Figura 13).

Já para coleta dos macroinvertebrados presentes na margem dos ambientes, principalmente encontrados em bancos de macrófitas aquáticas, foram feitas três amostragens em cada ponto com auxílio de uma rede em "D" de malha 250µm (Figura 14). Cada amostra foi padronizada com um tempo de 3 minutos de esforço amostral na margem do rio, em regiões onde havia banco de macrófitas ou vegetação emergente.

O esforço amostral resultante foi um total de 96 amostras, visto as quatro campanhas onde foram realizadas seis amostras em cada um dos quatro pontos de coleta.

Todo material coletado foi acondicionado em sacos plásticos etiquetados com formol 4% e levado a laboratório. Em laboratório o material foi lavado com água corrente sob peneiras de malha 250µm, e posteriormente triado com auxílio de pinças e placas de petri em estereomicroscópio. Todos os animais encontrados na triagem foram identificados e guardados em frascos de vidro (20ml) em álcool 70%. Após a identificação as amostras foram doadas à coleção zoológica úmida da Universidade Federal de Santa Catarina.

Os macroinvertebrados bentônicos foram identificados com auxílio de chaves de identificação de Mugnai *et al.* (2010), Domínguez & Fernández (2009), Pinho (2008), Segura *et al.* (2011), Costa *et al.* (2004), Amaral & Nonato (1996), Amaral (2006), Lena

(1986) e León-González (2009), assim como foi obtido auxílio pontual de especialistas quando necessário.



Figura 12 – Coleta de sedimento de fundo com draga Ekman-Birge (ponto P3).



Figura 13 – Lavagem do sedimento coletado com peneira de bentos (250 μm).



Figura 14 – Coleta de macroinvertebrados em banco de macrófitas com rede em “D”.

Para análise dos dados obtidos na campanha, foi construída uma matriz com a identificação dos táxons e suas respectivas abundâncias para cada réplica coletada, e a partir da mesma foram calculados índices de riqueza, diversidade de Shannon [$H' = -\sum p_i \cdot \ln(p_i)$] e equitabilidade com a média das réplicas para cada ponto amostral, com auxílio do programa estatístico PAST 2.16 (HAMMER *et al.*, 2001).

A fim de se verificar a semelhança dos pontos quanto à comunidade de invertebrados aquáticos, assim como a similaridade entre as regiões de macrófitas e sedimento, foi realizada Análise de Agrupamento, pelo método da média aritmética não ponderada (UPGMA), por meio da similaridade de Bray Curtis, com o auxílio do pacote estatístico PRIMER[®].

Com intuito de se estimar o esforço amostral do levantamento da diversidade de macroinvertebrados na área de estudo, foi plotada a curva de acumulação de espécies utilizando-se o método Mao Tau, com auxílio do programa EstimateS Win 8.20 (COLWELL, 2006). Também chamada de “curva do coletor”, ela representa a riqueza de táxons encontrada ao longo das amostragens, e a tendência que teria essa riqueza de táxons a ser encontrada com a continuação das amostragens.

A fim de se complementar a avaliação da qualidade da água dos ambientes foi utilizado o Índice da Comunidade Bentônica (ICB) proposto pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Para o cálculo deste índice, são necessárias mensurações dos seguintes índices descritores da estrutura das comunidades bentônicas:

1. Riqueza (S), sendo a soma das categorias taxonômicas encontradas na amostra.
2. Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H').

3. Índice de Comparação Sequencial (ICS), em cujo cálculo foi empregado software desenvolvido pelo prof. Dr. Aristotelino Monteiro Ferreira para a CETESB.
4. Riqueza de taxas sensíveis (Ssens), em que foram consideradas sensíveis as famílias de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera e o gênero *Stempellina* de Chironomidae-Tanytarsini em rios.
5. Dominância de grupos tolerantes (T/DT), tendo sido considerados tolerantes, Tubificidae sem queta capilar, Naididae e *Chironomus*, em rios e *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Dero*, *Pristina*, *Pristinella* e *Chironomus*, em reservatórios.

Para o diagnóstico, estes descritores foram fundidos em índices multimétricos adequados a cada tipo de ambiente, ou seja, zona sublitoral de reservatórios, zona profunda de reservatórios e rios. O estudo em questão fez a utilização do índice adequado para rios, conforme o quadro abaixo especificado (Quadro 2):

O índice de diversidade utilizado para o cálculo dos ICBs foi Shannon-Wiener(H'). Como não houve a identificação da família Chironomidae a nível de gênero, foram considerados táxons sensíveis apenas os representantes das famílias EPT, e não foi computada na média final a dominância de grupos tolerantes. O valor final, que gera o diagnóstico ou a classificação final da qualidade do habitat, é simplesmente a média aritmética do ranking dos índices parciais.

Quadro 3 – Índice da Comunidade Bentônica para rios (CETESB, 2012).

Categoria	Ponderação	Níveis				
		S	ICS	H'	T/DT	Ssens
ÓTIMA	1	≥ 21	> 20,00	> 2,50	≤ 0,25	≥ 3
BOA	2	14 - 20	> 9,50 - ≤20,00	> 1,50 - ≤ 2,50	> 0,25 - < 0,50	2
REGULAR	3	6 - 13	> 3,00 - ≤9,50	> 1,00 - ≤ 1,50	≥ -0,50 - ≤ 0,75	1
RUIM	4	≤ 5	≤ 3,00	≤ 1,00	> 0,75	0
PÉSSIMA	5	Azóico				

Base Bibliográfica

A base bibliográfica de estudos com macroinvertebrados bentônicos na Bacia da Região Sul do estado de Santa Catarina é bastante escassa. Em um dos poucos estudos encontrados, Correa-Cruz et al. (2008) realizaram a caracterização da composição e estrutura da biocenose de macroinvertebrados na Região Hidrográfica Sul Catarinense, que tem como afluente principal o Rio Tubarão. Os autores realizaram coletas com amostrador tipo “Surber” em 13 pontos amostrais da bacia em julho de 2008. Foram contabilizados 2.327 indivíduos, identificados em 42 taxa de macroinvertebrados, cujas famílias predominantes foram Chironomidae (Diptera), Baetidae e Leptoxyphidae (Ephemeroptera). Trichoptera apresentou uma riqueza

representativa com nove famílias, e a qualidade de água avaliada variou de “muito boa” a “comprometida” de acordo com o índice utilizado para comunidade bentônica.

Comparações do presente relatório com este estudo de Correa-Cruz et al. (2008) devem ser feitas de forma cautelosa, na medida em que o presente relatório teve as amostragens feitas em ambientes localizados na planície costeira, referentes ao Complexo Lagunar da região de Tubarão e Laguna, os quais apresentam influências marinhas tanto para características de água, como para composição da fauna aquática como observado a seguir.

4.1.1.2 Resultados e discussão

As quatro campanhas realizadas resultaram em um total de 11.556 macroinvertebrados bentônicos computados, classificados em 61 táxons diferentes pertencentes a quatro filos de invertebrados: Arthropoda, Mollusca, Annelida e Nematoda (Quadro 3).

Os moluscos foram responsáveis pela maior parte da abundância encontrada no estudo, principalmente representados pelo gastrópode *Littoridina piscium*, que foi o táxon mais abundante apresentando um total de 6.140 indivíduos computados. Na sequência, o segundo grupo mais abundante foi o dos insetos, seguido de crustáceos, anelídeos e por último o grupo dos nematódeos.

Quadro 4 – Classificação e abundância total de macroinvertebrados bentônicos encontrados nas quatro campanhas realizadas na região do Complexo Eólico Lagunar em Laguna/Tubarão, SC. Distinguíam-se quatro pontos amostrais (P1 a P4). Em cada ponto, por campanha, foram feitas 3 amostras de sedimento com draga Ekman-Birge (SED), e 3 amostras de três minutos em banco de macrófitas com rede em “D” malha 250 µm (MAC).

Taxa	Nome Comum	Registros em Campo								N
		P1		P2		P3		P4		
		SED	MAC	SED	MAC	SED	MAC	SED	MAC	
Filo Arthropoda										
Classe Insecta										
Ordem Diptera										
Chironomidae	-	2	18	5	7	1	73	18	1409	1533
Culicidae	Mosquito, muriçoca	0	0	0	0	0	0	0	10	10
Psychodidae	Mosca do banheiro	0	0	1	9	0	0	1	10	21
Stratiomyidae	Mosca-soldado	0	3	0	0	0	0	0	39	42
Tipulidae	Pernilongo	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Ceratopogonidae	Maruim	0	1	0	0	0	0	0	26	27
Ordem Ephemeroptera										
Baetidae	Efêmeras	0	1	0	0	0	15	0	41	57
Caenidae	Efêmeras	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Ordem Odonata										
Coenagrionidae	Donzelinhas	1	4	3	3	0	6	2	125	144
Libellulidae	Libélulas	0	1	1	1	2	2	0	41	48
Gomphidae	Libélulas	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Aeshnidae	Libélulas	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Cordulidae	Libélulas	0	0	0	0	0	3	0	1	4

Taxa	Nome Comum	Registros em Campo								N
		P1		P2		P3		P4		
		SED	MAC	SED	MAC	SED	MAC	SED	MAC	
Megapodagrionidae	Donzelinhas	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Ordem Hemiptera										
Veliidae	Percevejo-d'água	0	11	0	0	0	1	0	1	13
Mesoveliidae	Percevejo-d'água	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Pleidae	-	0	1	0	0	0	2	0	2	5
Notonectidae	Notonecta	0	17	0	0	0	78	0	3	98
Corixidae	-	0	0	0	0	0	55	0	0	55
Belostomatidae	Barata d'água	0	3	0	1	0	4	0	21	29
Nepidae	Escorpião-d'água	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Hebridae	-	0	3	0	0	0	0	0	8	11
NI*	-	0	1	0	0	0	0	0	1	2
Ordem Trichoptera										
Hydroptilidae	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Polycentropodidae	-	0	0	0	0	0	1	0	3	4
Leptoceridae	-	0	1	0	0	0	0	0	1	2
Ordem Coleoptera										
Hydrophilidae	Besouro tigre d'água	1	2	1	9	0	129	1	182	325
Elmidae	-	0	0	0	1	0	11	0	1	13
Dytiscidae	Besouro-d'água	0	1	0	1	0	7	0	15	24
Dryopidae	-	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Noteridae	-	0	2	0	13	0	3	0	4	22
NI*	-	0	0	0	0	0	0	0	10	10
Gyrinidae	Besouro-d'água	0	3	0	1	1	8	0	0	13
Staphilinidae		0	1	0	0	0	0	0	0	1
Curculionidae	Gorgulho	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Ordem Lepidoptera										
Pyralidae	Lagarta-boiadeira	0	3	0	1	0	1	0	7	12
Ordem Collembola										
Collembola	-	0	10	0	0	0	0	0	4	14
Subfilo Crustacea										
Classe Ostracoda										
Cyprididae	Ostracode	0	100	7	0	10	20	0	54	191
Classe Malacostraca										
Ordem Amphipoda										
<i>Gammarus</i> sp.	Pulga-do-mar	5	123	35	84	0	3	2	530	782
<i>Hyallela</i> cf. <i>curvispina</i>	Pulga-do-mar	0	0	2	18	0	0	1	0	21
Ordem Decapoda										
<i>Macrobrachium</i> sp.	Camarão-canela	0	147	20	83	0	4	0	4	258
Infraordem Brachyura										
<i>Armas</i> sp.	Aratu	0	31	1	1	0	0	0	0	33

Taxa	Nome Comum	Registros em Campo								N
		P1		P2		P3		P4		
		SED	MAC	SED	MAC	SED	MAC	SED	MAC	
Portunidae NI*	Siri	0	9	0	0	0	0	0	0	9
<i>Callinectes sapidus</i> **	Siri-azul									**
Ordem Tanaidacea										
<i>Kalliapseudes schubarti</i>	Tanaidáceo	11	13	39	190	7	338	1	1	600
Odemlsopoda										
<i>Cassinidea fluminensis</i>	-	1	24	13	95	5	97	1	0	236
Isopodasp.2	-	0	5	1	1	0	1	0	6	14
SubflíoArachnidae										
Classe Acari										
Hidracarina	-	0	1	1	0	0	1	0	10	13
Filo Mollusca										
Classe Gastropoda										
Physidae	Caramujo Physia	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Littoridinapiscium</i>	Litorina	67	21	198	557	430	4707	16	144	6140
Lymnaeidae	Limnea	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Planorbidae	-	0	0	1	0	0	0	0	13	14
Gastropoda NI*	-	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Classe Bivalvia										
<i>Erodonamactroides</i>	Mexilhão	0	0	61	21	18	0	0	1	101
Filo Annelida										
Classe Polychaeta										
Spionidae	-	46	0	4	0	0	0	18	0	68
<i>Laeonereis acuta</i>	Minhoca do mar	12	0	15	23	121	58	0	0	229
<i>Nephtys fluviatilis</i>	-	15	1	104	35	47	4	9	0	215
Capitellidae	-	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Classe Oligochaeta										
Naididae	-	31	2	7	1	1	1	13	6	62
Classe Hirudinea										
Hirudinidae	Sanguessuga	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Filo Nematoda										
Nematoda	Nematódeo	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Abundância Total		192	565	522	1159	643	5635	84	2756	11556
Riqueza		11	33	22	26	11	30	13	45	
Shannon H'		1,77	2,32	1,99	1,80	1,08	0,80	2,00	1,80	
Equitabilidade		0,74	0,66	0,64	0,55	0,45	0,24	0,78	0,47	
ICBrio		3,00	1,67	2,33	2,33	3,33	2,33	3,00	1,33	

(*) representa táxons cuja identificação mais aprofundada não foi possível de ser realizada.

(**) a espécie *Callinectes sapidus* foi encontrada em grande abundância na área de estudo, principalmente nos pontos P3, P2 e P1, mas não foi computada na tabela pela ausência nas amostragens específicas de bentos. O tamanho avantajado da espécie faz com que seja improvável sua coleta com os amostradores de bentos utilizados.

Para classe Insecta, a maior parte da abundância encontrada foi representada pela família Chironomidae, com 1.533 indivíduos computados, representando 60% da abundância total dos insetos. Foram também bastante representativas em termos de abundância da classe as famílias Hydrophilidae, de coleópteros, e Coenagrionidae, de donzelinhas.

Os crustáceos foram representados principalmente pelos anfípodes *Gammarus*, pelos tanaidáceos *Kalliapseudes schubarti*, por camarões-canela e pelos isópodes *Cassidinidea fluminensis*.

Já a abundância dos anelídeos foi representada em sua grande parte por poliquetas, principalmente com as espécies *Laeonereis acuta* com 229 indivíduos, e *Nephtys fluviatilis* com 215 indivíduos encontrados.

Do filo Nematoda foi encontrado apenas um representante em todo período de estudo.

Quanto à riqueza de táxons, o filo Arthropoda se mostrou o mais diverso com 48 táxons encontrados. Dentro desse filo, a classe Insecta foi a que apresentou a maior riqueza com um total de 37 táxons, onde Hemiptera e Coleoptera foram as ordens mais ricas com nove famílias cada. Pertencente ao grupo dos crustáceos, a classe Malacostraca também teve uma participação representativa na riqueza total com 9 táxons encontrados. A maior diversidade dessa classe ficou por conta da ordem Brachyura, a qual pertencem os caranguejos e siris. Quanto aos moluscos e anelídeos, foram representativas as classes Gastropoda e Polychaeta, sendo que os gastrópodes apresentaram cinco táxons, e os poliquetas quatro.

Abaixo representados exemplares dos táxons mais abundantes encontrados na área de estudo, considerando-se a totalidade das campanhas e pontos amostrais, com organismos característicos de ambientes com influência marinha (Figuras 15 a 18), e de água doce (Figuras 19 e 20).



Figura 15 – *Littoridina piscium*.



Figura 16 – *Gammarus* sp.



Figura 17 – *Kalliapseudes schubarti*.



Figura 18 – *Macrobrachium* sp.



Figura 19 – Chironomidae.



Figura 20 – Hydrophilidae.

Em todos os pontos amostrais a riqueza de macroinvertebrados se mostrou maior nas regiões marginais, onde havia a presença de macrófitas aquáticas ou vegetação emergente, se comparada à riqueza das comunidades encontradas nas amostragens de sedimento (Figura 21). Como era de se esperar, esses ambientes cobertos por vegetação aquática proporcionam uma maior complexidade estrutural e ecológica quando comparados ao ambiente de sedimento de fundo, e conseqüentemente têm maior disponibilidade de nichos para ocupação e colonização pelos invertebrados aquáticos (STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO, 2006; ESTEVES, 1998).

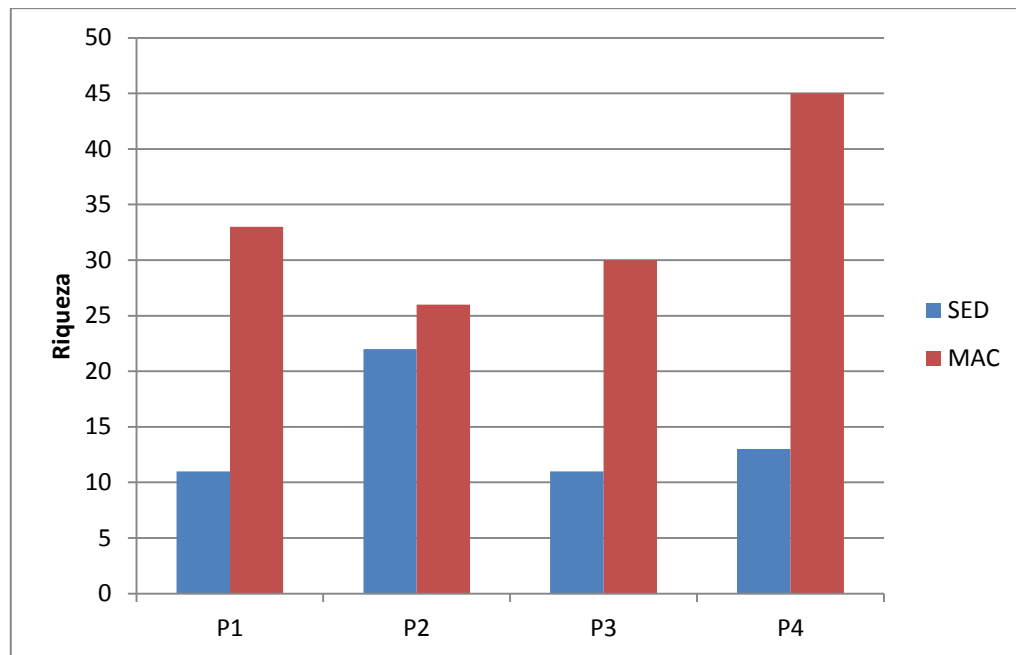


Figura 21 – Riqueza de táxons de macroinvertebrados bentônicos observada nos quatro pontos amostrais durante as quatro campanhas na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC, separando-se as coletas feitas em sedimento (SED) e em banco de macrófitas aquáticas (MAC).

O ponto amostral que apresentou a maior riqueza de macroinvertebrados foi o P4-MAC, com 45 táxons registrados, em um ambiente onde se encontrava um banco perene de macrófitas aquáticas diversas, como *Eichhornia* sp., *Pistia stratiotes*, *Salvinia* sp., *Nymphaea* sp. entre outras (Figura 22). Nesse ponto foi encontrada uma rica fauna com representantes de água doce, como estágios larvais de quironomídeos, ninfas de libélulas e donzelinhas e variados coleópteros. Ao mesmo tempo, foi constatada a presença de organismos típicos de influência marinha, como *Littorina piscium* e um indivíduo de tanaidáceo.

A segunda maior riqueza de táxons foi observada às margens do ponto 1 (P1-MAC = 33 táxons), onde se encontrava uma vegetação emergente de gramíneas terrestres (Figura 23), e foi observada uma grande variedade de crustáceos característicos de ambientes estuarinos, como camarões, caranguejos, siris entre outros.

Na sequência, os pontos amostrais mais ricos foram P3-MAC (30 táxons) e P2-MAC (26 táxons), o primeiro caracterizado por ser uma região que apresentava um banco de macrófitas marginais bem desenvolvido de *Bacopa* sp. (Figura 24), enquanto que o segundo havia a presença de taboas marginais (Figura 25).

Já as amostragens feitas em sedimento apresentaram uma menor riqueza, onde somente o ponto mais rico, P2-SED, apresentou mais de 20 táxons, e foi caracterizado pela presença de variados poliquetas e crustáceos. Na sequência, os demais pontos apresentaram apenas 13 (P4-SED) e 11 (P1-SED e P3-SED) táxons.



Figura 22 – *Pistia stratioides* e *Eichornia* sp. no P4.



Figura 23 – Gramínea (Poaceae) emergente no P1.



Figura 24 – Banco da macrófita *Bacopa* sp. em P3.



Figura 25 – *Typha domingensis* em P2.

Quanto à abundância total encontrada, as amostragens nas áreas marginais também superaram a quantidade de macroinvertebrados computada em amostras de sedimento, com um número bastante maior de indivíduos. Dentre todos pontos amostrais destaca-se fortemente o P3-MAC, que sozinho foi responsável por quase metade da abundância encontrada em todo estudo, que foi composta basicamente pelo grande número encontrado do gastrópode *Littoridina piscium*, com mais de 4.700 indivíduos (Figura 26).

A segunda maior abundância foi observada no ponto P4-MAC, que apresentou grande quantidade de Chironomidae, com abundâncias relevantes também de *Gammarus* sp., coleópteros, gastrópodes e donzelinhas.

O ponto P2-MAC foi o terceiro mais abundante, onde também foi encontrada uma grande abundância de *Littoridina piscium*., assim como muitos tanaidáceos *Kalliapseudes schubarti*.

Os demais pontos apresentaram menos de 700 indivíduos cada, sendo mínima observada no ponto P4-SED com 84 indivíduos.

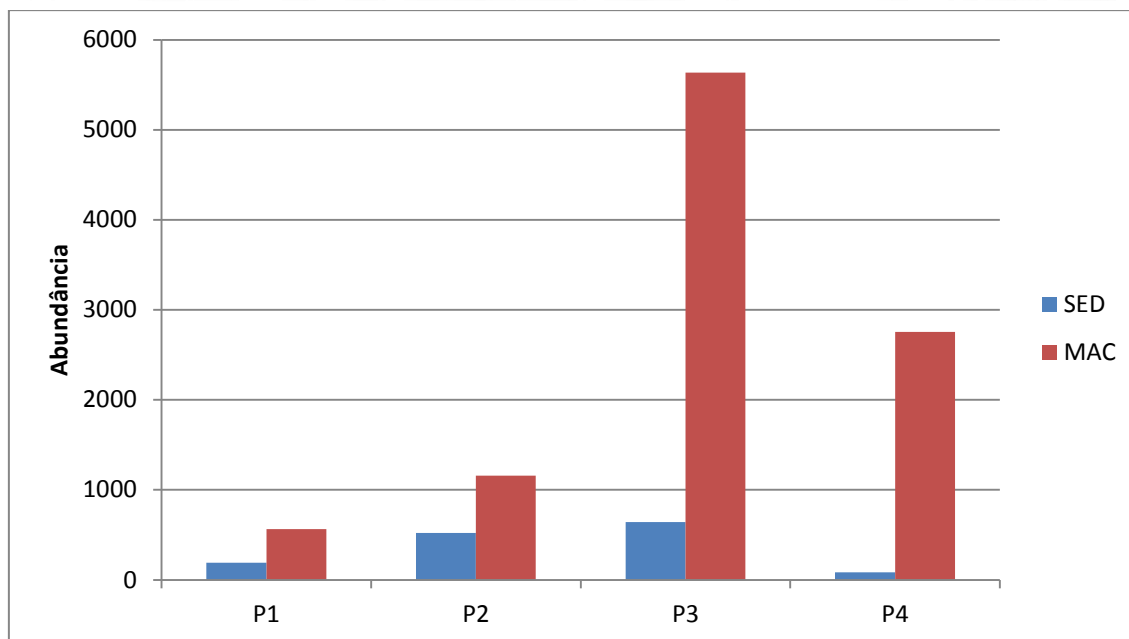


Figura 26 – Abundância de macroinvertebrados bentônicos observada nos quatro pontos amostrais durante as quatro campanhas na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC, separando-se as coletas feitas em sedimento (SED) e em banco de macrófitas aquáticas (MAC).

As 96 amostragens realizadas representaram um esforço amostral eficiente, na medida em que a curva de acumulação de espécies demonstrou tendência à estabilização ao atingir os 61 táxons (Figura 27). A continuação das amostragens provavelmente refletiria em um incremento na riqueza da comunidade, mas com a aquisição gradativamente lenta de novas espécies em um número cada vez maior de amostras.

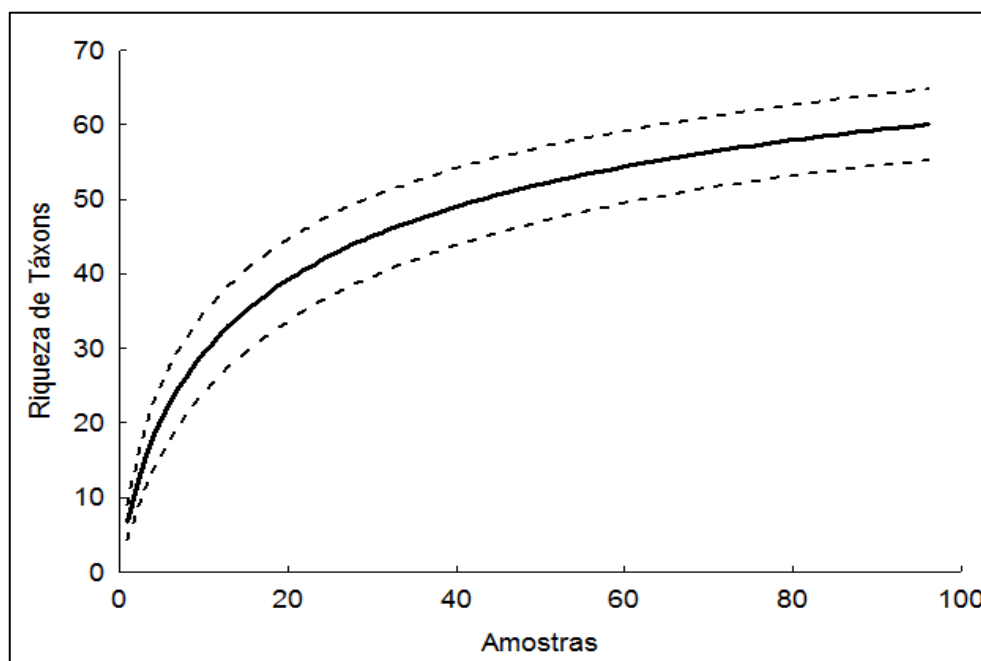


Figura 27 – Curva de acumulação de táxons (calculada através do método de Mao Tau) encontrados nas 96 amostras feitas nas quatro campanhas realizadas na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC. Linhas tracejadas representam intervalo de 95% de confiança.

De maneira geral, a diversidade de todos os pontos amostrais foi baixa (Figura 28). Somente o ponto P1-MAC, o mais diverso, apresentou um valor de H' maior que 2. De fato, esse ponto teve um alto valor de riqueza e não apresentou predominância na abundância de um táxon específico, o que contribuiu para um maior valor calculado de Shannon.

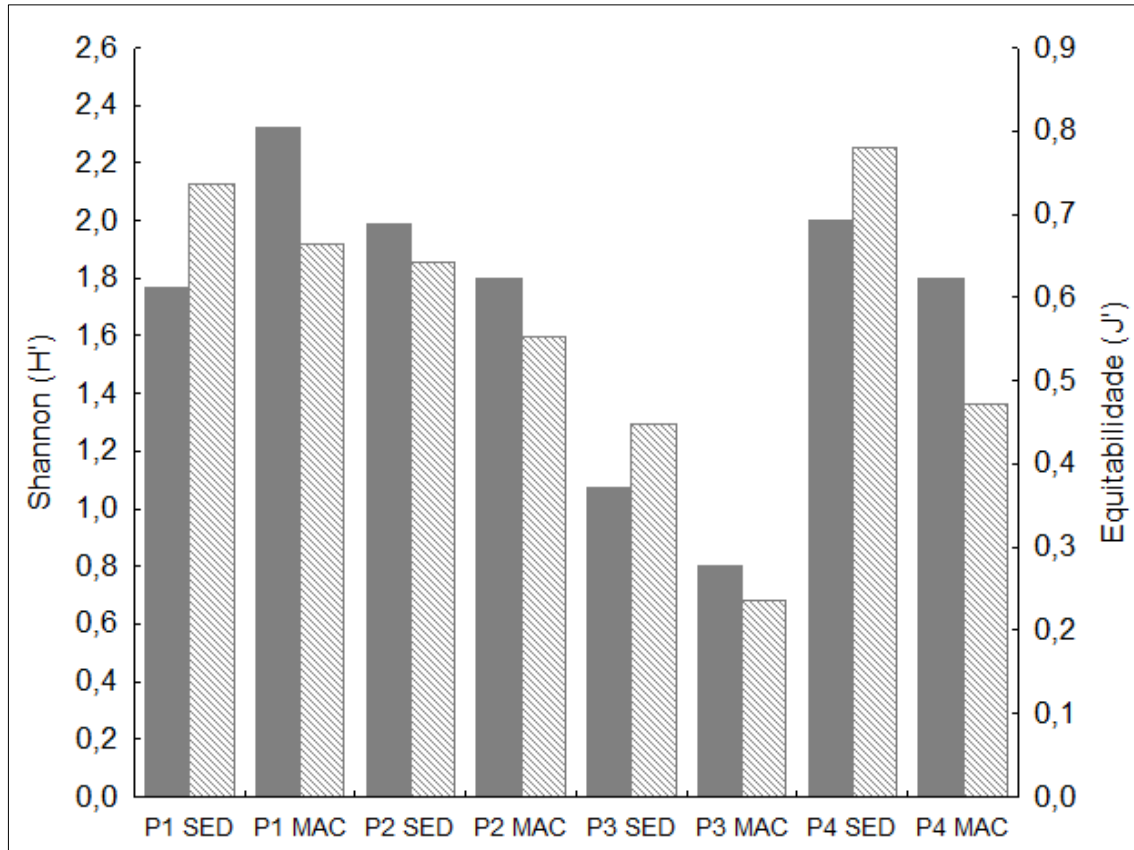


Figura 28 – Diversidade de Shannon (barras cheias cinzas) e Equitabilidade de Pielou (barras tracejadas) observadas nos quatro pontos amostrais separando-se sedimento (SED) e macrófitas (MAC) na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC.

Todas as outras amostragens apresentaram valores de H' menor que 2, que podem ser considerados como representativos de comunidades relativamente pobres em diversidade.

Os pontos P4 e P2 apresentaram valores similares de diversidade em ambas amostragens para sedimento e macrófitas, que variaram entre $1,99 > H' > 1,79$. Amostragens em P1-SED também apresentaram um valor similar com $H' = 1,76$.

Já as amostragens no ponto P3 foram as menos diversas do estudo, com o valor mínimo observado em P3-MAC, com $H' = 0,8$. As amostragens nesse ambiente apresentaram uma dominância enorme de apenas uma espécie, que fez com que o valor de diversidade calculado fosse muito baixo, assim como influenciou diretamente nos baixos valores de equitabilidade observados.

Os dados de equitabilidade revelaram que grande parte dos ambientes investigados apresentaram uma comunidade relativamente homogênea no que diz respeito à compatibilidade entre riqueza e número de indivíduos encontrados. Isso pode ser observado pelos valores de equitabilidade obtidos para cinco dos pontos amostrais com $J' > 0,5$.

Para os pontos P3-MAC, P3-SED e P4-MAC, entretanto, os valores de J' menores que 0,5 observados indicam haver a dominância de algum determinado táxon em termos de apresentar uma abundância muito maior que os outros táxons da comunidade. Para o P3-MAC, particularmente, o menor valor observado em todo estudo ($J' = 0,23$) é representativo de um ambiente completamente dominado pelo gastrópode *Littoridina piscium*.

A fim de se verificar a semelhança dos pontos amostrais quanto à comunidade de invertebrados aquáticos, assim como a similaridade entre as regiões de macrófitas e sedimento, foi realizada uma análise de agrupamento de *Cluster*, que consiste no agrupamento dos pontos amostrais de acordo com a similaridade entre as matrizes de distâncias da abundância de táxons de cada comunidade.

A partir dessa análise, pode-se observar a formação de dois agrupamentos distintos entre os oito pontos amostrais estudados. Basicamente, houve a separação entre amostragens feitas em macrófitas (MAC) e as amostragens feitas em sedimento (SED) (Figura 29).

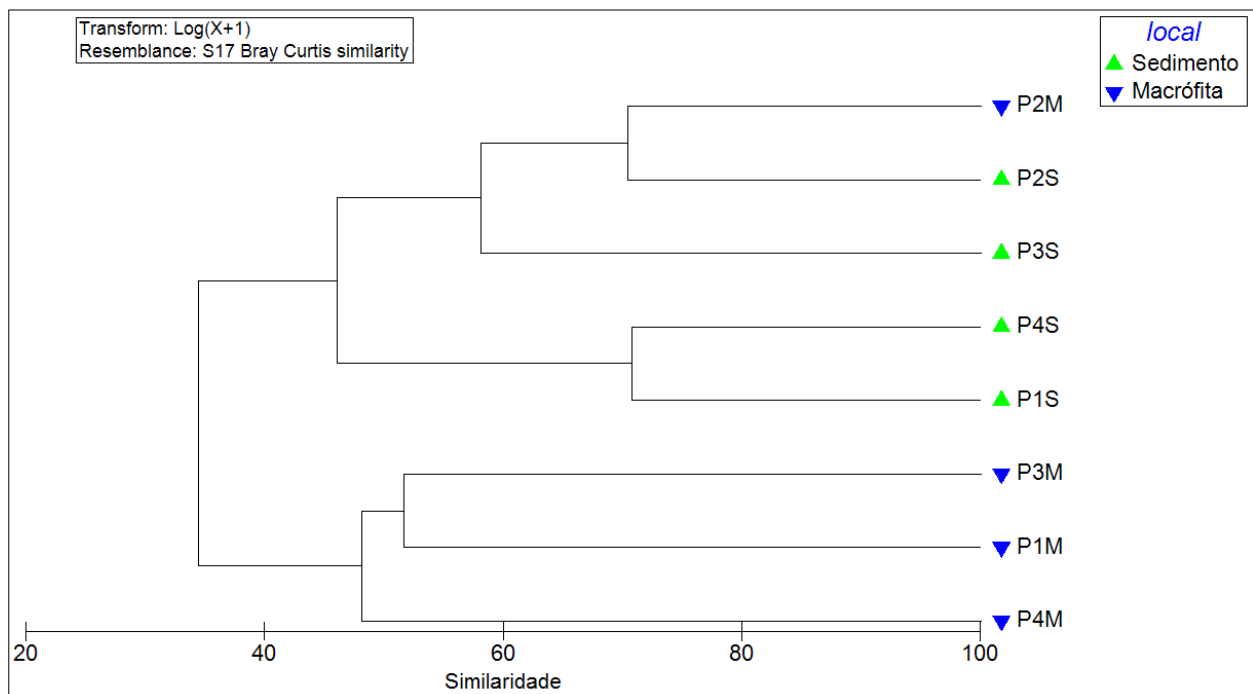


Figura 29 – Análise de agrupamento pela média aritmética não ponderada (UPGMA), realizada pelo método de *Bray Curtis*, da fauna de macroinvertebrados bentônicos entre os quatro pontos amostrais (P1, P2, P3 e P4) em regiões de macrófitas (MAC) e sedimento (SED) calculada para as quatro campanhas do levantamento de fauna na área de influência direta do empreendimento.

O grupo formado pelas amostragens em regiões marginais apresentou uma similaridade em torno de 50%, o que indica que as comunidades dos pontos P3-MAC, P1-MAC e P4-MAC tem uma semelhança acima da média.

Já o grupo formado pelas amostragens em ambientes de sedimento, representado pelos demais pontos, apresentou uma similaridade entre as comunidades um pouco abaixo dos 50%, e teve a presença de um ponto amostral em região marginal, o ponto P2-MAC. Através da análise pode-se observar que esse ponto se assemelhou mais às amostragens de sedimento do mesmo ambiente, formando um subgrupo bastante

semelhante com o P2-SED, o que indica haver certa similaridade entre os táxons encontrados para os diferentes ambientes da mesma região.

De maneira geral, pode-se observar que as comunidades têm maior semelhança a nível microclimático do que entre as próprias regiões, sendo que os microclimas formados pelas condições específicas de sedimento ou vegetação marginal possibilitam o desenvolvimento de comunidades similares entre diferentes regiões.

Através do cálculo do Índice da Comunidade Bentônica (ICB_rios,CETESB), foi constatada uma qualidade de habitat variando de “regular” a “ótima” nos ambientes amostrados (Quadro 4). Metade dos pontos amostrais foi classificada como de qualidade ambiental “boa”, principalmente as amostragens em macrófitas, que tiveram a tendência a apresentar maiores riquezas nas comunidades. A única classificação “ótima”, obtida pelo ponto P4-MAC, constata a alta riqueza apresentada pelo ponto, e o revela como ambiente mais propício ao desenvolvimento de uma comunidade de macroinvertebrados bem estruturada. O ponto P2-SED também foi classificado como de qualidade “boa”, devido aos bons valores de diversidade e riqueza apresentados.

Já todas outras amostragens de sedimento revelaram ambientes classificados como de qualidade “regular”, refletindo a baixa riqueza apresentada pelas comunidades nesses locais, e a condição menos propícia que eles oferecem às comunidades.

A qualidade ambiental calculada pelo índice reflete as condições ambientais relativas ao desenvolvimento da comunidade de macroinvertebrados, que se mostrou boa para maior parte dos ambientes, apesar de não terem sido inferidos para este relatório outros parâmetros necessários para afirmar a real qualidade de água .

Quadro 5 – Classificação da qualidade do habitat dos 4 pontos amostrais separando-se as amostragens de sedimento e macrófitas, de acordo com o Índice da Comunidade Bentônica adequado para ambientes de rios proposto pela CETESB. Resultado referente às quatro campanhas do estudo.

Ponto	Classificação ICB_rios (ponderação)	
	Sedimento	Macrófitas
P1	Regular (3,0)	Boa (1,7)
P2	Boa (2,3)	Boa (2,3)
P3	Regular (3,3)	Boa (2,3)
P4	Regular (3,0)	Ótima (1,3)

É importante ressaltar que o ICB criado pela CETESB é baseado em descritores para uma comunidade de água doce, e conta com adequações para reservatórios e rios. Se tratando de um ponto localizado na Lagoa da Manteiga, o P3 não é de características fluviais que se exige para a utilização desse índice, tampouco seria propícia uma utilização do índice adequado a reservatórios. Outro fator relevante é que a comunidade encontrada em alguns pontos foi composta principalmente por representantes com influência marinha, como poliquetas e o gastrópode *Littoridina piscium*, que pode ter influenciado a classificação final dos mesmos.

O presente relatório foi realizado a partir de coletas na região do Complexo Lagunar, onde a proximidade com a costa faz com que os ambientes aquáticos tenham influência marinha. Assim, a utilização de índices de qualidade a partir da comunidade bentônica se faz de forma a adequar determinado índice existente às especificidades dos locais de coleta, considerando-se a variabilidade dos táxons encontrados. A falta de índices que congreguem macroinvertebrados de água doce e de influência marinha faz com que na maioria dos estudos em regiões estuarinas sejam utilizados índices restritivos, sendo feitas descrições da comunidade e discussão dos organismos típicos encontrados.

Dessa forma, a utilização do ICB_rios proposto pela CETESB foi feita para todos os pontos, sendo que todos os táxons foram utilizados nos cálculos de riqueza e diversidade, mas os representantes marinhos não puderam ser considerados para cálculos das categorias de “sensíveis” ou “grupo de tolerantes”. Apesar dessas particularidades, a classificação dos pontos amostrais de acordo com o ICB foi uma representação boa da qualidade dos pontos amostrais a partir da fauna de macroinvertebrados bentônicos encontrada.

Variação Temporal

As quatro campanhas realizadas puderam aferir a variação temporal relativa às quatro estações compreendidas pelo estudo. A comunidade apresentou variações grandes quanto à abundância total encontrada em cada estação, porém, apresentou valores similares de riqueza para as mesmas (Figura 30).

As maiores abundâncias foram aferidas nas campanhas de primavera e verão, com 4.368 indivíduos computados na primeira, e 3.766 na segunda. Já as campanhas de outono e inverno apresentaram abundâncias muito mais baixas, que podem ter sido ocasionadas pelas condições climáticas menos favorecidas aos invertebrados nesses períodos.

A riqueza da comunidade foi maior na campanha de primavera, que apresentou um total de 46 táxons identificados. Para outras campanhas foram obtidos valores similares de riqueza, com 40 táxons computados para o outono, e 39 para as campanhas de verão e inverno.

Algumas famílias e táxons foram exclusivas de determinada campanha, ou seja, foram encontrados em apenas uma das estações estudadas.

Para a campanha da primavera, foram encontradas com exclusividade as famílias Nepidae, Staphilinidae e Curculionidae, assim como o único representante do filo Nematoda e um crustáceo não identificado. Já os táxons que foram encontrados apenas na campanha de verão foram representados pelas famílias Megapodagrionidae e Hebridae. Na campanha de outono foram encontradas com exclusividade as famílias Caenidae e Lymnaeidae. A campanha de inverno, por sua vez, foi a que apresentou o maior número de táxons exclusivos, representados por sete famílias que só foram encontradas na mesma: Culicidae, Tipulidae, Gomphidae, Mesoveliidae, Hydroptilidae, Physidae e Capitellidae.

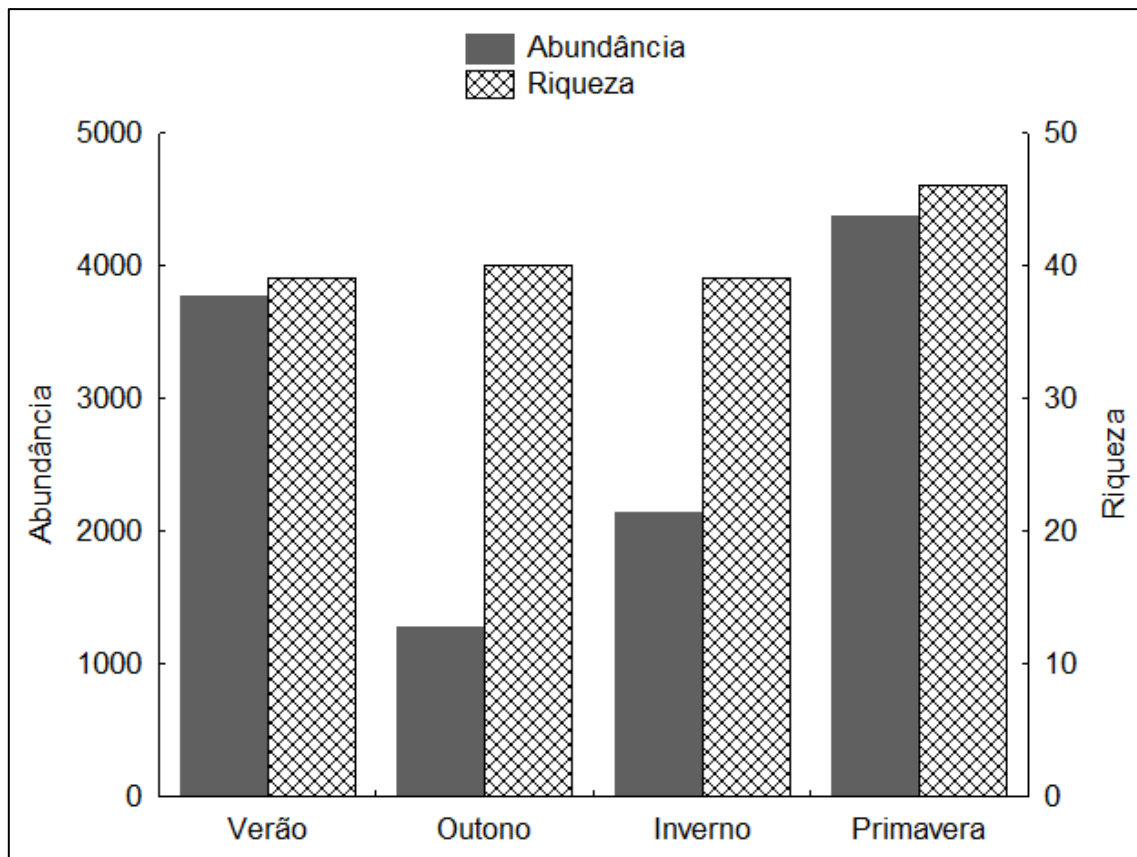


Figura 30 – Abundância e riqueza total de macroinvertebrados bentônicos encontrada em cada uma das quatro campanhas (verão, outono, inverno e primavera) realizadas na área de influência do empreendimento.

4.1.1.3 Espécies de interesse conservacionista

De acordo com a Lista Vermelha de espécies ameaçadas da IUCN, e com instrução normativa nº 5, de 21 de maio de 2004 do MMA, que apresenta a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção, assim como a lista dos sobreexplotados ou ameaçados de sobreexploração, não foram encontrados macroinvertebrados ameaçados de extinção na área amostrada do empreendimento do Complexo Eólico Lagunar. Na IN nº 5 há a presença da espécie de camarão *Macrobrachium carcinus*, facilmente identificada por listras azuis no dorso, e notavelmente diferente da espécie aqui encontrada. Na lista, há ainda a presença da espécie *Hyalella caeca*, que é de hábito cavernícola e bastante diferente da *Hyalella* cf. *curvispina* encontrada no presente estudo.

Ainda, de acordo com a resolução do CONSEMA nº002/2011, que reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina, não foram encontrados invertebrados aquáticos ameaçados na área do empreendimento.

4.1.1.4 Conclusões e recomendações

De um modo geral, os pontos amostrais mais abundantes, ricos e diversificados foram representados pelas amostragens nas margens dos ambientes aquáticos. O ponto que apresentou a maior biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos foi o P4 MAC, onde se encontrava um banco com variadas espécies de macrófitas aquáticas. Não obstante, os melhores índices de qualidade ambiental verificados pelo ICB_rios também foram em sua maioria localizados em regiões de margem (três classificações “boa” e uma “ótima”), o que indica que essas áreas representam ambientes propícios para o desenvolvimento e crescimento de macroinvertebrados bentônicos. Sendo assim, é importante que essas regiões sejam tratadas com atenção visando a conservação, visto o papel crucial que os organismos ali presentes têm na manutenção da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos.

A maior diversidade foi atribuída ao filo Arthropoda, em sua grande maioria representado pelos insetos e crustáceos. O principal táxon em termos de abundância, porém, foi o gastrópode *Littoridina piscium*, encontrado principalmente nas margens do ponto P3.

Em relação à diversidade e sensibilidade ambiental, a fauna de macroinvertebrados bentônicos encontrada na área de influência do Complexo Eólico Lagunar foi composta por famílias relativamente comuns aos ambientes aquáticos nacionais. A maior abundância de insetos foi representada pelas famílias Chironomidae, Hydrophilidae, Notonectidae e Coenagrionidae, em sua grande parte cosmopolitas e com baixo grau de sensibilidade a variações ambientais (JUNQUEIRA & CAMPOS, 1998).

A fauna de organismos de ambientes estuarinos com influência marinha também se caracterizou por comportar famílias relativamente comuns à costa brasileira. A maior abundância dentre todos os táxons foi da família Littorinidae, representada pelo gênero *Littoridina*, que conta com centenas de espécies e é encontrado em diversas regiões do mundo em costões rochosos na zona entre marés, e em superfícies consolidadas em estuários e manguezais (MCQUAID, 1996). A espécie de Tanaidacea representada por um grande número de indivíduos aqui encontrados, já foi computada em grande abundância para outros ambientes aquáticos do estado (Lisboa et al., 2011). Os poliquetas encontrados também são comuns a diversos estados da costa brasileira (AMARAL et al., 2012).

4.1.2 Ictiofauna

Os peixes compõem a maior diversidade de espécies entre os vertebrados, maior que a soma de todos os outros (POUGH *et al.*, 2004). Segundo Heemstra & Heemstra (2004), atualmente o número de espécies de peixes catalogadas é maior que 27.000 e são descritas aproximadamente 250 novas espécies por ano. Proporcionalmente, a maior diversidade de peixes é observada nos ambientes de água doce, já que apresenta cerca de 40% das espécies descritas vivendo em menos de 0,01% da água disponível no planeta (HELFMAN, 2007).

Os estuários são ambientes costeiros de transição entre as águas doces de rios e lagoas e a água salgada dos mares. Nesses ambientes a salinidade é intermediária e a ação da maré é um regulador físico importante e um subsídio de energia (ODUM & BARRETT, 2007). Os estuários suportam grandes estoques de peixes, principalmente

juvenis, uma vez que tratam-se de ecossistemas com alta produtividade. De maneira geral, as associações, dentro de cada estuário em particular, são bastante homogêneas, podendo estar distribuídas horizontalmente em diferentes habitats (fundo arenoso ou lodoso, com ou sem vegetação, menor ou maior ação antrópica), sendo influenciada espacial e temporalmente pela temperatura, salinidade e turbidez da água (GARCIA & VIEIRA, 1997; VIEIRA *et al.*, 1998).

Embora não seja comum a identificação de alterações significativas nas comunidades aquáticas com a implantação de parques eólicos em regiões costeiras, as especificidades da área de implantação, por estar inserida em um complexo lagunar, e em extensa área de rizicultura, sendo constituída por um sem número de canais, interligando, rios, lagoas e mar, considera-se de extrema importância o levantamento da fauna aquática ocorrente nas áreas de influência do empreendimento.

4.1.2.1 Metodologia

Para o levantamento da ictiofauna foram empregadas diferentes metodologias de coleta, realizadas de forma sistêmica e padronizada nos diferentes pontos de amostragem.

O registro das espécies de peixes em cada ponto de coleta foi feito com a utilização de séries de **redes de espera** de malhas 3, 5, 8 e 10cm entre nós opostos com dimensões de 1,50m x 10m, totalizando 60m² de rede por ponto (Figura 31). As redes foram instaladas no final da tarde e recolhidas pela manhã, ficando expostas por aproximadamente 15 horas. Totalizando um esforço de 3.600 horas.rede por campanha.



Figura 31 – Rede de espera sendo instalada no ponto P3.

Também foi utilizada **tarrafa**, com realização de lances aleatórios nos pontos de coleta para complementar os dados de riqueza de espécies (Figura 32).



Figura 32 – Tarrafa sendo recolhida no ponto P3.

Além disso, as espécies de pequeno porte, que ocupam as margens dos corpos hídricos, associadas a vegetação aquática marginal, foram acessadas com a utilização de rede em D, através de busca ativa por 3 minutos em cada ponto (mesma metodologia aplicada para o registro de macroinvertebrados bentônicos – vide Figura 14).

Dos indivíduos coletados foram tomadas as medidas de comprimento e peso e em seguida os exemplares foram fixados em formol 4%, permanecendo por cerca de 48 horas. Após esse período os exemplares foram transferidos para recipientes contendo álcool 70%, sendo depositados na coleção científica da Universidade Federal de Santa Catarina.

Os indivíduos foram identificados com o auxílio de bibliografia específica (BEMVENUTI, 2002; CARVALHO-FILHO, 1999; FISCHER *et al.*, 2011; LUCINDA, 2005, 2008; MENEZES, 1969, 1983; MENEZES *et al.*, 2007; OYAKAWA *et al.*, 2006; VARI, 1992), enquanto que a elaboração da lista de espécies de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento foi feita com base em dados obtidos do Sistema Nacional de Informações sobre Coleções Ictiológicas (SIBIP/NEODAT III) e de trabalhos realizados na região.

As espécies registradas foram avaliadas segundo seu *status* de conservação em nível global (IUCN, 2012), nacional (Instrução Normativa MMA Nº 05/2004) e estadual (Resolução CONSEMA Nº 02/2011).

Análise dos dados

Para cada ponto estudado foi calculada a abundância e biomassa, além da riqueza (S), diversidade de espécies (H') e equitabilidade (J'). Abundância e biomassa também foram avaliadas ao longo do ano (campanhas de levantamento).

As espécies registradas foram classificadas quanto à sua frequência de ocorrência da seguinte forma: espécies presentes em até 10% das amostras foram classificadas como Raras (R), entre 10 e 20% como Ocasionais (O), entre 20 e 50% como Comuns (C), entre 50 e 80% como frequentes (F) e aquelas com frequência de ocorrência superior a 80% foram classificadas como Muito Frequentes (MF).

A similaridade entre os pontos de coleta, com relação à composição de espécies, foi realizada através de Análise de Agrupamento, utilizando o método da média aritmética não ponderada (UPGMA), por meio da similaridade de Bray Curtis, com o auxílio do pacote estatístico PRIMER[®]. Para essa análise os dados foram transformados por log (x+1), dando maior importância à composição de espécies. Já a distribuição das espécies entre os pontos, em termos de abundância, foi avaliada a partir da realização de Análise de Correspondência, sem transformação de dados, com o auxílio do pacote estatístico MVSP[®].

Para avaliar a suficiência amostral foi plotada curva do coletor, que consiste na relação entre o número de espécies registradas a medida em que são adicionadas novas amostras, de modo que a estabilização de tal curva indica que mesmo com aumento do esforço amostral (novas campanhas), o incremento na riqueza de espécies local será discreto.

4.1.2.2 Resultados e discussão

O levantamento bibliográfico, somado aos dados obtidos em campo e dados não publicados do autor coletados próximo a área em comento, resultou na elaboração da lista constante no Quadro 5 abaixo, o qual compreende 43 espécies de peixes, consideradas de provável ocorrência na área de influência direta do empreendimento.

As espécies registradas em campo são assinaladas com número referente à campanha de levantamento em que foram registradas. O *status* de ameaça representa as espécies consideradas ameaçadas de extinção ou sobre-explotadas segundo as listas de referência em nível global, nacional e/ou estadual.

Quadro 6 – Relação das espécies de peixes de provável ocorrência na área de influência direta do empreendimento. Status de ameaça: LC = Least Concern (Preocupação Mínima), SE (Sobre-explotada), nas listas global (IUCN) e nacional (BR), respectivamente. Código: três primeiras letras do gênero e epíteto específico que definem o nome científico de cada espécie.

Táxon	Nome Popular	Código	Registradas (campanhas)	Status ameaça
Elopiformes				
Elopsidae				
<i>Elops saurus</i> ²	Ubarana	ELO SAU	2,3,4	
Clupeiformes				
Engraulidae				
<i>Anchoviella lepidentostole</i> ²	Manjuba	ANC LEP		
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjubão	LYC GRO	1,2	
Clupeidae				

Táxon	Nome Popular	Código	Registradas (campanhas)	Status ameaça
<i>Brevoortia pectinata</i> ²	Savelha	BRE PEC	1,2	
<i>Harengula clupeiola</i> ²	Sardinha-cascuda	HAR CLU		
<i>Platanichthys platana</i> ¹	Sardinha	PLA PLA		
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha-verdadeira	SAR BRA	3	
Characiformes				
Curimatidae				
<i>Cyphocharax voga</i> ¹	Voga	CYP VOG	1	LC (IUCN)
Characidae				
<i>Astyanax scabripinnis</i> ¹	Lambari	AST SCA		
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> ¹	Lambari	HYP BIF	1	
<i>Oligosarcus robustus</i> ¹	Saicanga	OLI ROB	1,2,3	
Erythrinidae				
<i>Hoplias malabaricus</i> ¹	Traíra	HOP MAL	3	
Siluriformes				
Callichthyidae				
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caborja	HOP LIT	1,3,4	
Ariidae				
<i>Genidens genidens</i>	Bagre	GEN GEN	1,2,4	LC (IUCN)
<i>Genidens planifrons</i> ²	Bagre	GEN PLA		
Mugiliformes				
Mugilidae				
<i>Mugil curema</i> ²	Parati	MUG CUR	1,2,3,4	
<i>Mugil platanus</i> ^{1,2}	Tainha	MUG PLA		SE(BR)
Atheriniformes				
Atherinopsidae				
<i>Atherinella brasiliensis</i> ²	Peixe-rei	ATH BRA		
<i>Odontesthes argentinensis</i>	Peixe-rei	ODO ARG	1	
Beloniformes				
Hemiramphidae				
<i>Hemiramphus brasiliensis</i> ²	Agulha	HEM BRA		
Cyprinodontiformes				
Rivulidae				
<i>Kryptolebias sp.</i>	Peixe-anual	KRY SP.	1	
Anablepidae				
<i>Jenynsia multidentata</i> ^{1,2}	Barrigudinho	JEN MUL	1	
Poeciliidae				
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> ¹	Barrigudinho	PHA CAU		
<i>Phalloceros cf. spiloura</i>	Barrigudinho	PHA SPI	1	
<i>Phalloceros sp.</i>	Barrigudinho	PHA SP.	1	
<i>Phalloytychus iheringi</i> ¹	Barrigudinho	PHA IHE	1,2,3,4	
<i>Poecilia vivipara</i> ¹	Barrigudinho	POE VIV	1,3,4	
Perciformes				
Centropomidae				
<i>Centropomus paralellus</i> ¹	Robalo-peba	CEN PAR	1	
Pomatomidae				
<i>Pomatomus saltatrix</i> ²	Anchova	POM SAL	1,2	SE(BR)
Carangidae				
<i>Trachinotus carolinus</i> ²	Pampo-amarelo	TRA CAR		
Gerreidae				

Táxon	Nome Popular	Código	Registradas (campanhas)	Status ameaça
<i>Diapterus rhombeus</i> ²	Carapeba	DIA RHO		
<i>Eucinostomus melanopterus</i> ²	Carapicu	EUC MEL		
Scianidae				
<i>Menticirrhus americanus</i> ¹	Papa-terra	MEN AME		
<i>Menticirrhus littoralis</i> ¹	Papa-terra	MEN LIT		
<i>Micropogonias furnieri</i> ²	Corvina	MIC FUR	1,2,3,4	SE(BR)
Cichlidae				
<i>Cichlasoma facetum</i> ¹	Acará	CIC FAC	3	
<i>Geophagus brasiliensis</i> ¹	Acará	GEO BRA	1,2,3,4	
Eleotridae				
<i>Dormitator maculatus</i> ¹	Amoré	DOR MAC		
Gobiidae				
<i>Ctenogobius boleossoma</i> ²	Maria-da-toca	CTE BOL		
<i>Ctenogobius stigmaticus</i> ²	Maria-da-toca	CTE STI		
<i>Gobionellus oceanicus</i> ¹	Maria-da-toca	GOB OCE		
Pleuronectiformes				
Paralichthyidae				
<i>Citharichthys spilopterus</i> ²	Linguado	CIT SPI		
<i>Symphurus tessellatus</i> ²	Lingua-de-mulata	SYM TES		

1 - Dados obtidos do Sistema Nacional de Informações sobre Coleções Ictiológicas (SIBIP/NEODAT III), correspondentes à coletas no Canal que liga o rio Tubarão à lagoa de Santa Marta, incluindo poças e canais laterais, e no rio Tubarão e canais laterais;

2- Dados não publicados do autor obtidos em localidades próximas a área de estudo.

Levando-se em consideração apenas os registros primários obtidos em campo durante o levantamento de fauna, foram registradas 23 espécies, pertencentes a 17 famílias e 8 ordens, cujos respectivos valores de abundância registrada em cada campanha, bem como os dados de comprimento e biomassa são apresentados no Quadro 6, enquanto algumas imagens são apresentadas na sequência (Figuras 33 a 48).

Quadro 7 – Relação das espécies de peixes registradas durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar. FO: Frequência de Ocorrência, CT: Comprimento total.

Táxon	FO.	Abundância				CT(cm)			Biomassa (g)		
		C1	C2	C3	C4	méd.	máx.	mín.	méd.	máx.	mín.
Elopiformes											
Elopsidae											
<i>Elops saurus</i>	0,25	--	3	1	1	29,1	40,0	20,0	171,2	340,0	59,0
Clupeiformes											
Engraulidae											
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,12	8	30	--	--	17,7	23,5	10,0	61,4	151,0	10,0
Clupeidae											
<i>Brevoortia pectinata</i>	0,25	13	7	--	--	27,4	33,5	12,0	320,8	495,3	20,1
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0,06	--	--	1	--	21,0	21,0	21,0	94,0	94,0	94,0
Characiformes											
Curimatidae											
<i>Cyphocharax voga</i>	0,06	3	--	--	--	21,0	23,0	20,0	105,7	125,0	96,0
Characidae											
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	0,06	1	--	--	--	2,0	2,0	2,0	0,1	0,1	0,1
<i>Oligosarcus robustus</i>	0,19	6	1	7	--	17,8	23,0	7,0	58,1	111,0	9,0
Erythrinidae											
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,12	--	--	6	--	26,3	34,0	18,0	262,5	433,0	59,0
Siluriformes											

Táxon	FO.	Abundância				CT(cm)			Biomassa (g)		
		C1	C2	C3	C4	méd.	máx.	mín.	méd.	máx.	mín.
Callichthyidae											
<i>Hoplosternum littorale</i>	0,19	1	--	5	5	15,2	20,0	12,0	83,9	156,0	52,0
Ariidae											
<i>Genidens genidens</i>	0,31	2	3	--	5	21,5	38,0	14,0	113,9	550,0	38,0
Mugiliformes											
Mugilidae											
<i>Mugil curema</i>	0,37	4	1	3	15	21,5	40,0	14,0	113,8	580,0	31,0
Atheriniformes											
Atherinopsidae											
<i>Odontesthes argentinensis</i>	0,06	1	--	--	--	27,0	27,0	27,0	114,0	114,0	114,0
Cyprinodontiformes											
Rivulidae											
<i>Kryptolebias sp.</i>	0,06	1	--	--	--	2,0	2,0	2,0	0,1	0,1	0,1
Anablepidae											
<i>Jenynsia multidentata</i>	0,25	4	2	10	7	1,8	5,5	1,0	0,3	2,2	0,1
Poeciliidae											
<i>Phalloceros cf. spiloura</i>	0,06	2	--	--	--	2,0	2,0	2,0	0,1	0,1	0,1
<i>Phalloceros sp.</i>	0,06	1	--	--	--	2,0	2,0	2,0	0,1	0,1	0,1
<i>Phalloptychus iheringi</i>	0,37	22	1	56	1	1,6	5,0	1,0	0,1	1,0	0,1
<i>Poecilia vivipara</i>	0,19	1	--	4	3	2,0	3,0	1,0	0,3	0,5	0,1
Perciformes											
Centropomidae											
<i>Centropomus paralellus</i>	0,06	2	--	--	--	20,0	21,0	19,0	68,5	76,0	61,0
Pomatomidae											
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,12	1	1	--	--	28,0	29,0	27,0	201,0	210,0	192,0
Scianidae											
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,37	2	1	7	3	23,9	41,0	14,5	232,1	775,0	35,0
Cichlidae											
<i>Cichlasoma facetum</i>	0,06	--	--	5	--	11,5	12,0	9,5	34,6	40,0	21,0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,31	1	1	6	2	15,8	20,0	11,0	94,0	165,0	37,0



Figura 33 – *Lycengraulis grossidens* – manjubão



Figura 34 – *Brevoortia pectinata* - savelha



Figura 35 – *Cyphocharax voga* – voga



Figura 36 – *Hyphessobrycon bifasciatus* - lambari



Figura 37 – *Oligosarcus robustus* - saicanga



Figura 38 – *Hoplosternum littorale* - caborja



Figura 39 – *Genidens genidens*- bagre



Figura 40 – *Mugil curema* - parati



Figura 41 – *Odontesthes argentinensis* – peixe-rei



Figura 42 – *Kryptolebias* sp. - peixe-anual



Figura 43 – *Jenynsia multidentata* - barrigudinho



Figura 44 – *Phalloceros* sp. - barrigudinho



Figura 45 – *Phalloptychus iheringi* - barrigudinho



Figura 46 – *Centropomus paralellus*–robalo-peba



Figura 47 – *Micropogonias furnieri* - corvina



Figura 48 – *Geophagus brasiliensis* - acará

Ao todo foram coletados 280 indivíduos, sendo *Phalloptychus iheringi* a espécie que apresentou maior abundância (80 indivíduos), seguida por *Lycengraulis grossidens* (38), *Mugil curema* (23), *Jenynsia multidentata* (23) e *Brevoortia pectinata* (20). Juntas, essas espécies representam mais de 65% do total registrado (Figura 49).

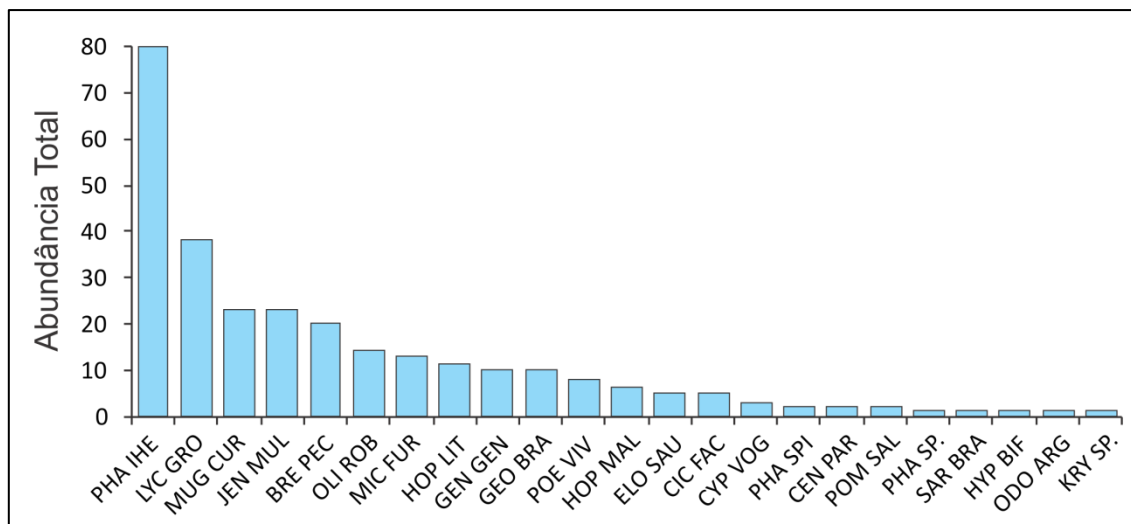


Figura 49 – Abundância total das espécies registradas durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

Em termos de biomassa, foi registrado um total de 21,88kg, sendo as espécies *B. pectinata*, com 6,4kg, *Micropogonias furnieri* (3,02kg), *M. curema* (2,62kg), *L. grossidens* (2,33kg) e *Hoplias malabaricus* (1,57kg) as mais importantes, somando 73% da biomassa total registrada (Figura 50).

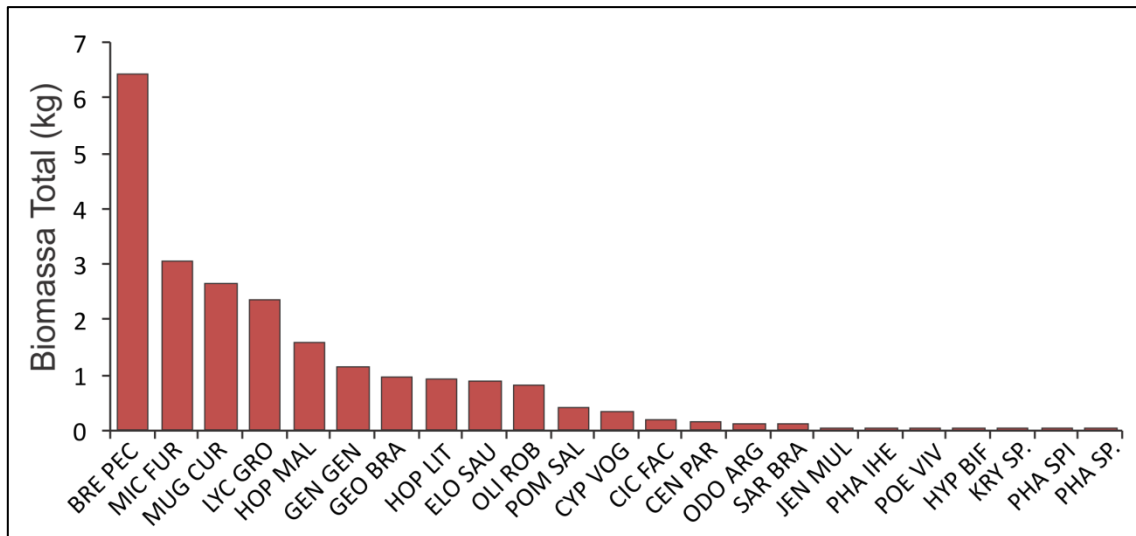


Figura 50 – Biomassa total das espécies registradas durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

Quanto à frequência de ocorrência, *Mugil curema*, *Phallopytchus iheringi* e *Micropogonias furnieri* foram as mais frequentes, sendo classificadas como comuns, junto com outras cinco espécies com frequência um pouco menor (Figura 51). Já as espécies classificadas como raras, são aquelas registradas em apenas um ponto de uma única campanha de levantamento.

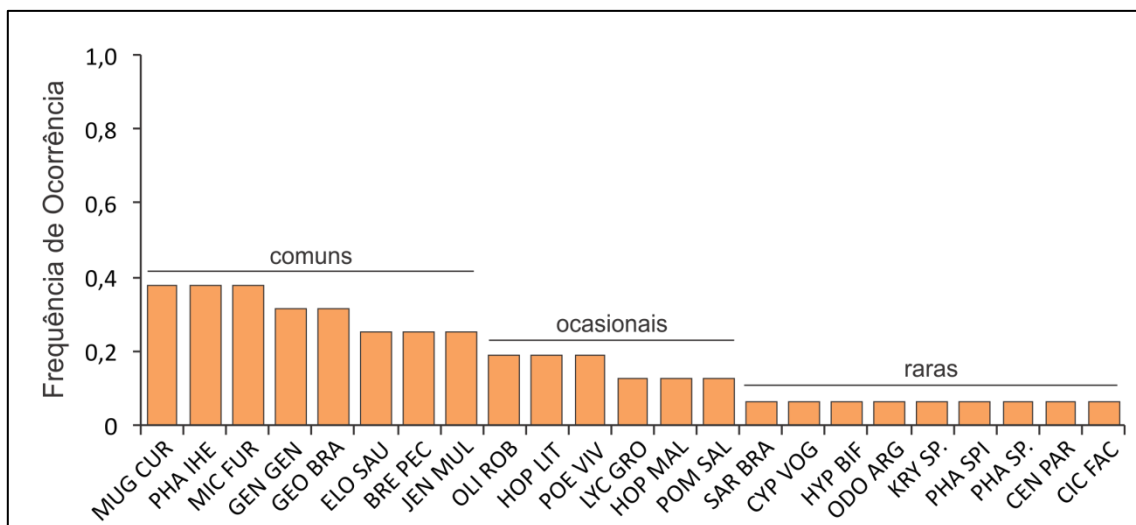


Figura 51 – Frequência de ocorrência das espécies registradas durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

A baixa frequência de ocorrência das espécies reflete a heterogeneidade de habitats escolhida para o levantamento das espécies locais, de modo que mesmo aquelas espécies bastante comuns, que são registradas em determinados pontos em todas as campanhas, em algum ponto não obteve registro ao longo de todo o trabalho de levantamento.

Avaliando-se por ponto de coleta, o ponto P3 (Lagoa da Manteiga) apresentou o maior valor de abundância, principalmente na terceira campanha, seguido pelo ponto P1, onde a maior quantidade de indivíduos foi registrada na segunda campanha (Figura 52). Em termos de biomassa identifica-se um padrão contrário, com maior biomassa no ponto P1, principalmente nas duas primeiras campanhas. Essa inversão reflete o

padrão de distribuição do tamanho do corpo das espécies registradas nos dois pontos, de modo que no ponto P3 predominam espécies de pequeno porte ($CT \leq 5\text{cm}$), portanto com biomassa bastante baixas.

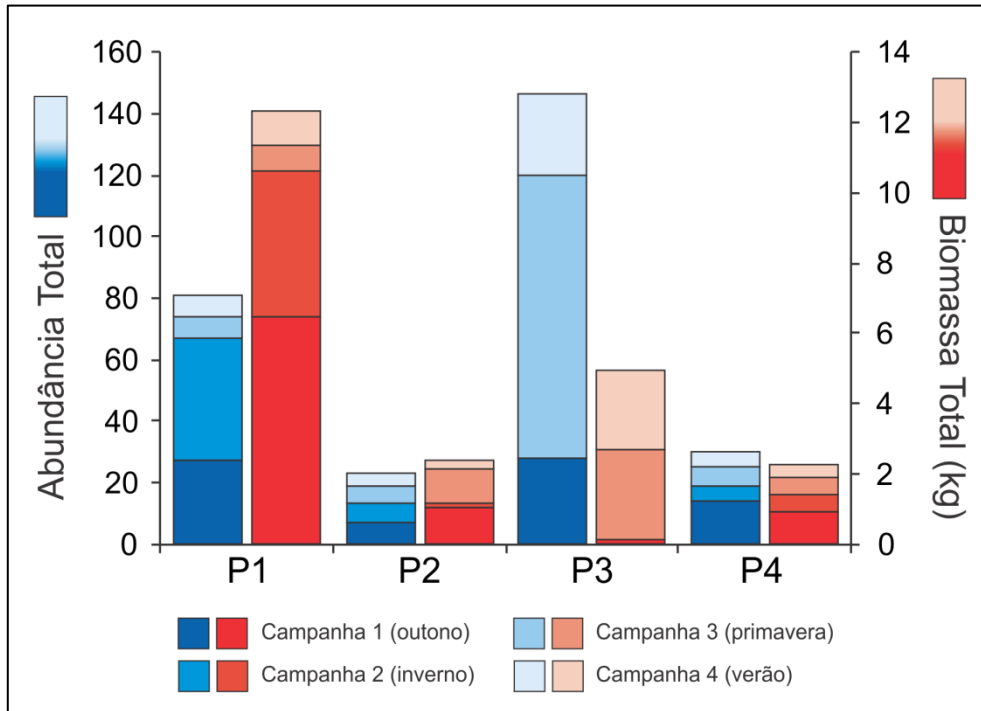


Figura 52 – Abundância e biomassa total registrada por ponto de coleta durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

Ao longo das campanhas de monitoramento (estações do ano), registrou-se o maior número de indivíduos na campanha de primavera, seguida pela de outono (Figura 53). Os maiores valores de biomassa foram registrados na primeira campanha enquanto as demais apresentaram valores bastante semelhantes.

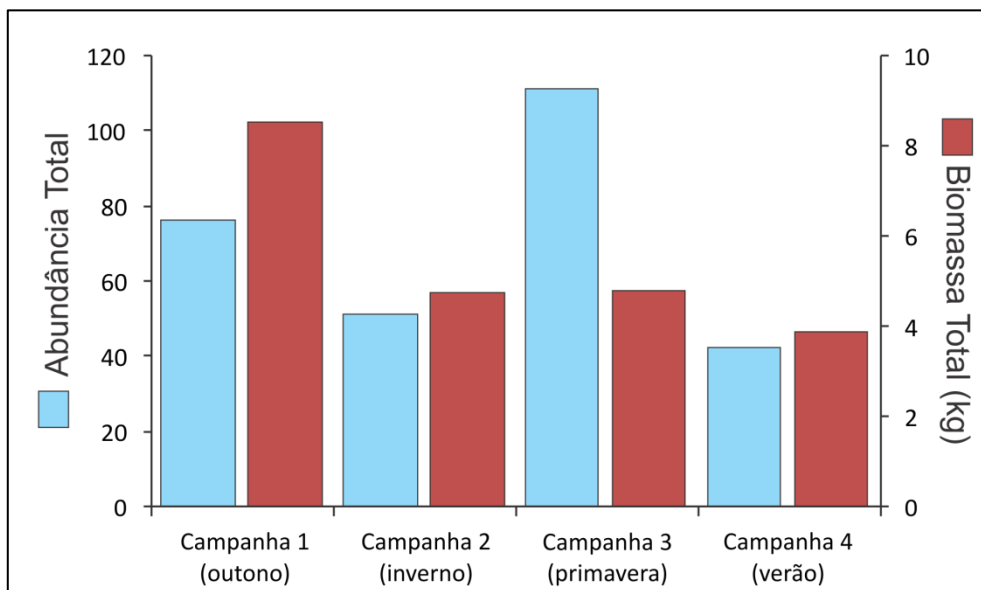


Figura 53 – Abundância e biomassa total registradas ao longo das campanhas de levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

Tanto a composição de espécies quanto os dados de abundância e biomassa ao longo das campanhas de monitoramento indicam que as comunidades locais, de maneira geral, sofrem pouca influência sazonal.

Em termos de riqueza de espécies, o ponto P3 foi o mais rico, com 14 espécies, seguido por P1, P4 e P2 (Figura 54). Em termos de diversidade de espécies, todos os pontos apresentaram valores intermediários-baixos, sendo que os pontos P2 e P4 apresentaram valores de diversidade discretamente maiores que nos demais, reflexo dos maiores valores de equitabilidade registrados nesses dois pontos (número de indivíduos das espécies registradas mais bem distribuídos que os demais, sem dominâncias expressivas).

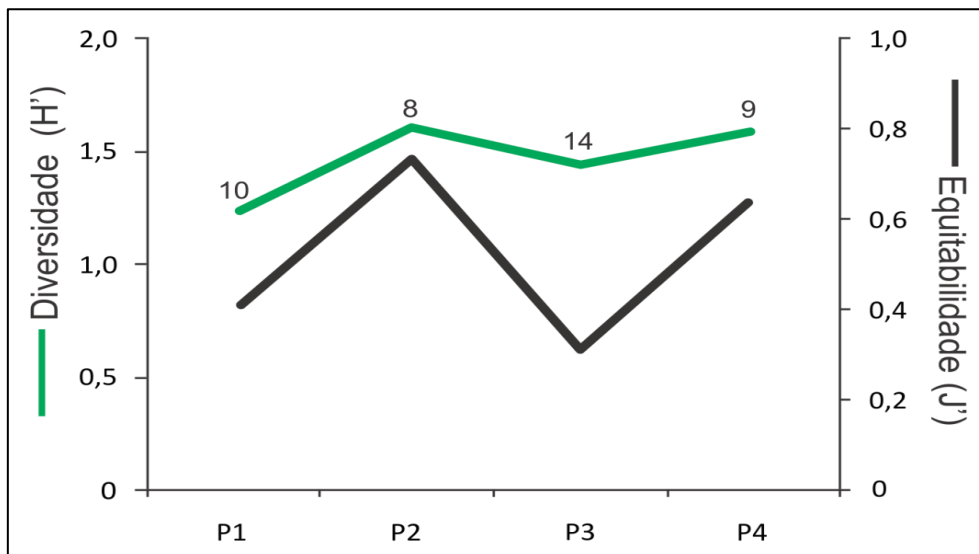


Figura 54 – Equitabilidade (linha preta), Diversidade (linha verde) e Riqueza de espécies (números acima das linhas) registrada por ponto de coleta durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

A baixa riqueza e diversidade de espécies registrada nos pontos de coleta contrastada com a riqueza total observada (23 espécies), refletem a alta heterogeneidade entre os pontos, cuja similaridade é evidenciada graficamente pela Análise de Agrupamento (Figura 55).

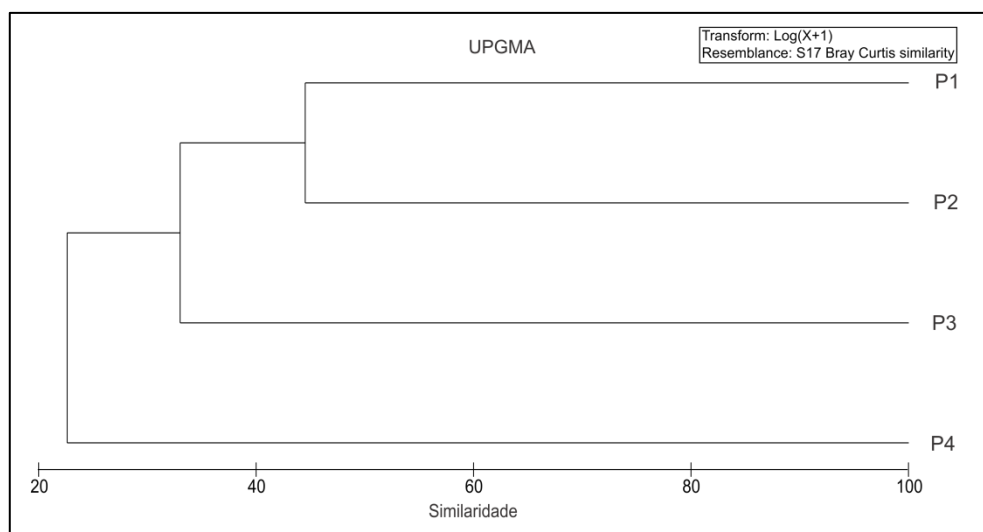


Figura 55 – Análise de Agrupamento pela média aritmética não ponderada, através da similaridade de Bray Curtis.

Nota-se do dendograma apresentado a formação de dois grupos, um formado pelos pontos P1, P2 e P3, cujas comunidades são representadas por espécies estuarinas, e outro pelo ponto P4, localizado no rio Jaguaruna, cuja influência marinha é menor e as espécies registradas são típicas de água doce. Entretanto, a baixa similaridade entre eles (máxima entre P1 e P2, mas menor que 45%), indicam que a composição de espécies observadas nos pontos de coleta é bastante diversa. De fato, as características ambientais observadas em cada ponto já os distinguia previamente, o que justifica a escolha de tais pontos para o levantamento da fauna aquática na área em comento.

Os dados apresentados refletem as diferenças na estrutura das comunidades de peixes estudadas em cada ponto. Para ilustrar essa diferença na composição de espécies é apresentada abaixo Análise de Correspondência (CA) para ilustrar a distribuição das espécies registradas entre os pontos, a qual explica 89% da distribuição dos dados nos dois primeiros eixos (Figura 56).

Da análise de correspondência se percebe a formação de alguns grupos de espécies intimamente associados aos pontos P1, P3 e P4, indicando que essas espécies são exclusivas desses pontos, enquanto outras apresentam distribuição mais homogênea entre os pontos, sofrendo maior influência daquele ponto onde a abundância é maior.

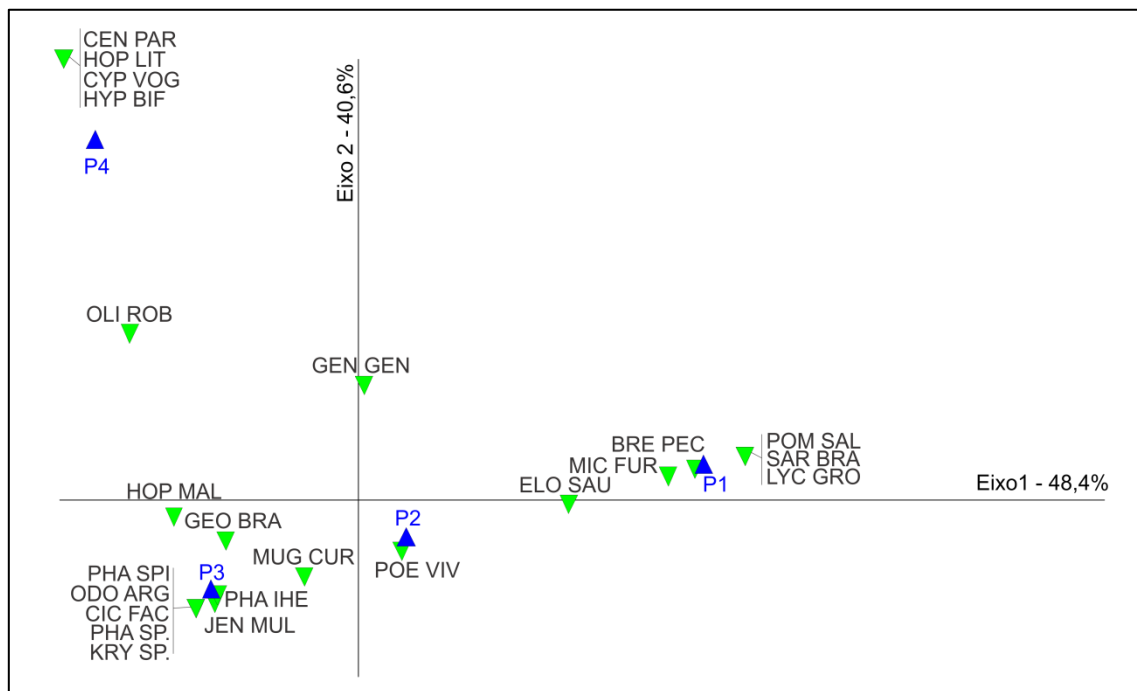


Figura 56 – Análise de Correspondência das espécies de peixes registradas na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

Quanto ao hábito, segundo Fischer *et al* (2011), as espécies registradas podem ser divididas em **espécies estuarino-residentes**, por completarem seu ciclo de vida nos estuários, sendo representadas pelo peixe-rei *Odontesthes argentinensis*, pelo manjubão *Lycengraulis grossidens*, pelo parati *Mugil curema*, pelo barrigudinho *Jenynsia multidentata* e pelo bagre *Genidens genidens*, **espécies marinhas estuarino-dependentes**, que desovam no mar e utilizam obrigatoriamente os estuários para o desenvolvimento de larvas e juvenis, representadas pela corvina *Micropogonias furnieri* e pela savelha *Brevoortia pectinata*, e **espécies marinhas estuarino-opportunistas ou facultativas**, que desovam no mar mas são observadas com

frequência nos estuários, principalmente para alimentação, seus representantes registrados neste estudo são a anchova *Pomatomus saltatrix* e o robalo *Centropomus paralellus*. Finalmente, temos as espécies típicas de água doce, mas que toleram as concentrações de salinidade registradas nos ambientes estuarinos, representadas neste estudo pelos demais representantes da ordem Cyprinodontiformes, pela saicanga *Oligosarcus robustus*, pelo acará *Geophagus brasiliensis*, pelo acará listrado *Cichlasoma facetum*, pela traíra *Hoplias malabaricus*, pela voga *Cyphocharax voga*, pela caborja *Hoplosternum littorale* e pelo lambari *Hyphessobrycon bifasciatus*.

Em termos de suficiência amostral, levando-se em consideração a heterogeneidade das amostras (pontos de coleta), percebe-se que a curva de rarefação de espécies (Figura 57), apresentou tendência a estabilização, refletindo em uma amostragem satisfatório e indicando que mesmo com a realização de novas campanhas de captura, o incremento na riqueza de espécies seria discreta.

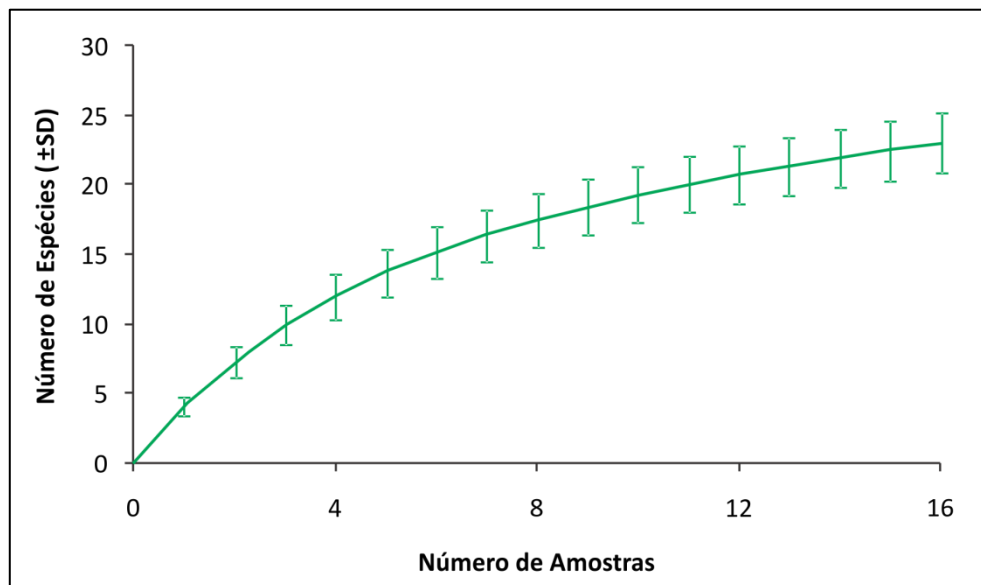


Figura 57 – Curva do coletor obtida durante o levantamento da ictiofauna na área de influência direta do Complexo Eólico Lagunar.

4.1.2.3 Espécies de interesse conservacionista

Das espécies registradas, apenas seis figuram nas listas analisadas, quais sejam: *Genidens genidens* (bagre), *Cyphocharax voga* (voga), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Pomatomus saltatrix* (anchova), *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira) e *Mugil platanus* (tainha). As duas primeiras aparecem apenas na lista global (IUCN, 2012), na categoria LC (Least Concern – Preocupação Mínima), portanto não devem ser consideradas como ameaçadas. As outras quatro são consideradas sobre-explotadas no Brasil (MMA, 05/2004), sendo que a tainha não foi registrada durante as atividades de campo, embora sua ocorrência nas áreas de influência do empreendimento seja confirmada. Em nível estadual, de acordo com a Resolução CONSEMA 02/2011, não se tem nenhuma espécie considerada ameaçada de extinção.

Não foi registrada nenhuma espécie exótica durante a realização deste levantamento de fauna nas áreas de influência do empreendimento.

4.1.2.4 Espécies de interesse comercial

As principais espécies alvo da pesca na região, consideradas aqui como de interesse comercial, são a corvina (*M. furnieri*), a tainha (*M. platanus*) e a anchova (*P. saltatrix*), sendo exploradas comercialmente. Com importância secundária aparecem o bagre (*G. genidens*), o parati (*M. curema*), o robalo (*C. paralellus*) e o peixe-rei (*Odontesthes argentinensis*), as quais são alvo da pesca de subsistência e esportiva.

4.1.2.5 Conclusões e recomendações

Na área de estudos predominam espécies de pequeno e médio porte, com pouca exigência quanto à qualidade do habitat e amplamente distribuídas pelos ambientes estuarinos ao longo da costa.

Dentre os pontos de coleta, aquele localizado no rio Tubarão foi o que apresentou os maiores valores de biomassa, com destaque para a espécie *Brevoortia pectinata*, enquanto a maior abundância foi registrada na lagoa da Manteiga, sendo que a espécie *Phalloptychus iheringi* foi a mais importante em termos numéricos. Já no ponto localizado no rio Jaguaruna, cuja influência marinha foi menos pronunciada, a espécie *Hoplosternum littorale* foi a mais representativa.

A curva de acumulação de espécies apresentou tendência a estabilização demonstrando que o esforço despendido para o registro da fauna local foi suficiente, de modo que a realização de novas campanha resultaria em um incremento discreto na riqueza de espécies local.

Levando-se em consideração que as intervenções nos ambientes aquáticos serão mínimas para implantação do Complexo Eólico, especificamente na abertura de acessos e áreas de montagem, recomenda-se a preservação da vegetação marginal e cuidados específicos quando de intervenção direta na rede de drenagem local, para que não se instaurem processos de erosão/assoreamento com conseqüente redução na qualidade da água e interferência na fauna aquática em geral.

4.2 FAUNA TERRESTRE

4.2.1 Herpetofauna – Anfíbios

Os anfíbios são animais que possuem, em sua maioria, uma fase de seu ciclo de vida na água, quando larvas. Nesse momento, os indivíduos respiram por brânquias, assim como os peixes. Já na fase adulta, após a metamorfose, esses animais respiram através de pulmões e pele - e habitam o ambiente terrestre. Esses dois ciclos de vida são responsáveis pela denominação do grupo, pois *amphi* em grego significa dois e *bio*, vida; portanto, a maioria dos anfíbios possui ciclo de vida duplo.

O grupo está distribuído em três ordens: Gymnophiona (cobras-cegas), Caudata (salamandras) e Anura (sapos, pererecas e rãs). Os primeiros são pouco conhecidos, devido ao seu hábito de viver em galerias subterrâneas. Já as salamandras são comumente confundidas com lagartixas, sendo encontradas, no Brasil, apenas na bacia Amazônica (HADDAD *et al.*, 2008).

Os anuros fazem parte do grupo mais diverso dos anfíbios. A cauda é ausente nos adultos e seus membros são adaptados ao salto. O Brasil é o país com maior

diversidade de anfíbios anuros do mundo (RIBEIRO *et al.*, 2005; HADDAD *et al.*, 2008), com, atualmente, 913 espécies de anuros em sua lista nacional (SEGALLA *et al.*, 2012). Santa Catarina, estado outrora totalmente coberto pela Mata Atlântica, possui cerca de 140 espécies, as quais representam 35% das espécies de anuros na Mata Atlântica (LUCAS, 2008), bioma brasileiro mais rico neste grupo (ARAÚJO *et al.*, 2009). No entanto, o estado ainda apresenta muitas lacunas de conhecimento em relação à ocorrência e distribuição da anurofauna (LUCAS, 2008).

Os anuros possuem grande importância ecológica, uma vez que, na teia alimentar, controlam populações de vários invertebrados (FREITAS & SILVA, 2004), sendo que alguns são insetos parasitas, transmissores de doenças e pragas agrícolas (HADDAD *et al.*, 2008). Algumas espécies maiores são predadoras, ainda, de pequenos vertebrados. Além disso, os anuros são presas para quase todos os grupos, desde plantas à grandes vertebrados.

Apesar da extrema importância desses animais, suas populações vêm declinando, e isso ocorre principalmente pelo crescimento da população humana e consequente interferência no ambiente. Segundo Duellman e Trueb (1986), há duas grandes ameaças às populações de anuros, a destruição de seus habitats e a poluição. As florestas tropicais úmidas estão sendo constantemente degradadas desde o final do século XX, sendo que nas mesmas encontra-se a maior diversidade de anuros (vide o que ocorre com a Mata Atlântica brasileira, com um remanescente de apenas 7% da cobertura inicial). Em relação à poluição, os biocidas usados na agricultura se acumulam no ambiente e são letais para os ovos e girinos. Além disso, prejudicam o desenvolvimento dos indivíduos, sendo grande causa de anomalias nos adultos. Outros fatores também influenciam no declínio das populações, como a chuva ácida, introdução de espécies exóticas e algumas doenças, como a causada pelo fungo *Batrachochytridium dendrobatidis* (STUART *et al.*, 2004; CARNAVAL *et al.*, 2006). Devido à dependência da água para completar seu ciclo de vida e à baixa mobilidade, os anfíbios são considerados bons bioindicadores de qualidade ambiental (DUELLMAN & TRUEB, 1986; BEEBE, 1996).

Portanto, inventários faunísticos são de primordial importância para conhecer a ocorrência e distribuição dos anfíbios e para determinar o estado de conservação de determinada área, sendo, assim, possível estabelecer estratégias de conservação para esse grupo.

4.2.1.1 Metodologia

O levantamento da fauna de anfíbios com possível ocorrência para a região do Complexo Eólico Lagunar foi realizado a partir de dados secundários e dados primários. Os primeiros foram realizados utilizando informações disponíveis na literatura e na Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Santa Catarina (CHUFSC, Curador Selvino Neckel de Oliveira). As espécies consideradas como de possível ocorrência para a região foram as de ocorrência comprovada para a Microrregião de Tubarão e arredores (que abrange localidades da mesorregião Sul de Santa Catarina).

Para o registro de dados primários da herpetofauna foram realizadas quatro campanhas de campo, sendo cada campanha de cinco dias consecutivos em cada estação do ano.

Priorizou-se a **busca ativa** com um esforço amostral de quatro horas diárias, sendo duas durante o dia e duas à noite, totalizando 16 horas de esforço por campanha. As espécies foram identificadas por meio de captura e/ou coleta e por meio de registro visual, auditivo e/ou fotográfico. A busca se deu em diversos ambientes do ponto amostral, incluindo sítios reprodutivos. Troncos caídos e pedras foram revirados à procura de animais que poderiam estar abrigados neste ambientes.

Além da busca ativa, em dois pontos de amostragem (P1 e P4), também foram utilizadas **armadilhas de interceptação e queda** (*pitfall traps*), as quais ficaram abertas por quatro dias consecutivos, sendo revisadas diariamente, pela manhã. Essas armadilhas são mais utilizadas para a captura de anfíbios anuros e lagartos (CECHIN e MARTINS, 2000) e consistem em um conjunto de quatro baldes de 100 litros, enterrados ao nível do solo, em formato de “Y”, um no meio e os outros dispostos um em cada ponta da armadilha, distanciados 10 metros uns dos outros. Para direcionar as espécies até a armadilha é montada uma cerca de lona plástica, com 50cm de altura, que fica enterrada aproximadamente 5cm de profundidade no solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira, às quais é grampeada (Figura 58). Os baldes tiveram o fundo furado para escoar água e foi adicionada a cada balde pedaços de madeira para flutuação, no caso de inundações. Os pontos P2 e P3 não foram contemplados com essa metodologia por se tratarem de ambientes alagáveis, com solo encharcado, o que impossibilita o balde de ser enterrado até o nível do solo. O esforço amostral foi de 32 baldes.dia por campanha. O ponto P4 foi amostrado nas campanhas de outono e inverno, enquanto que os outro pontos foram visitados e amostrados em todas as estações. Na última campanha, a de verão, um novo ponto foi amostrado pelo método de busca ativa, o qual foi chamado de PE.



Figura 58 – *Pitfall* disposto em formato de Y, com um balde no centro de onde saem três cercas-guia, terminando em um balde cada.

Análise dos dados

Para avaliar a suficiência amostral do levantamento de anfíbios foi plotada uma curva de rarefação de espécies, utilizando-se o método Mao Tau, com auxílio do programa EstimateS Win 8.20 (COLWELL, 2006). Essa curva apresenta o número de espécies registradas ao longo das amostragens, de modo que a estabilização de tal curva indica que o aumento do esforço amostral (novas campanhas) refletirão em um incremento discreto na riqueza de espécies local.

Para cada ponto de amostragem foram calculados os seguintes descritores da comunidade de anfíbios: a riqueza de espécies (S), a abundância de indivíduos (N), a diversidade de espécies (H') e a equitabilidade (J'). Além disso, foi realizada a Análise de Agrupamento pelo método da média aritmética não ponderada (UPGMA), por meio da similaridade de Bray Curtis, com o auxílio do pacote estatístico PRIMER®, podendo ser identificada a similaridade entre os pontos de coleta, com relação à composição de espécies e à abundância de indivíduos.

As análises de diversidade de espécies (H') e a equitabilidade (J') e Similaridade de Bray Curtis foram realizadas apenas para comparação entre os pontos P1, P2 e P3, uma vez que os pontos P4 e PE (ponto extra) não tiveram coletas sistematizadas para as quatro campanhas.

4.2.1.2 Resultados e discussão

Para a região do Complexo Eólico Lagunar, a fauna com possível ocorrência abrange 23 espécies de anfíbios anuros (Quadro 7). Com as amostragens em campo, foram registradas 14 espécies no inverno e outono, 10 espécies na primavera e 9 espécies no verão com um total geral de 16 espécies. Dentre estas, quatro não foram consideradas como de possível ocorrência para a região: *Hypsiboas guentheri*, *Hypsiboas pulchellus*, *Scinax perereca* e *Scinax* sp. Nas campanhas de primavera/verão a espécie *Pseudopaludicola falcipes* foi a única espécie com novo registro em relação ao outono/inverno.

Quadro 8 – Anfíbios anuros de provável ocorrência para região do Complexo Eólico Lagunar com status de ameaça e espécies registradas em campo. Status de ameaça segundo a Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção em Santa Catarina (SC), Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BR) e RedList IUCN (IUCN). Status de ameaça: VU = vulnerável; EN = em perigo.

Táxon	Campanhas				Status de ameaça
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	
ANURA					
Bufonidae					
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera Jr, Caramaschi e Haddad, 2004) ¹					
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824) ^{1, 2, 4}					
<i>Melanophryniscus dorsalis</i> (Mertens, 1933) ^{1, 2, 4}					VU (IUCN e BR) EN (SC)
Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824) ^{2, 3}					
Cycloramphidae					

Táxon	Campanhas				Status de ameaça
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril e Bibron, 1841) ¹					
<i>Odontophrynus maisuma</i> Rosset, 2008 ^{2, 4}	x	x			
Hylidae					
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872) ^{1, 2, 4}	x	x	x	x	
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944) ^{1, 2, 4}	x	x	x	x	
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887) ^{1, 2}					
<i>Hypsiboas guentheri</i> (Boulenger, 1886) ²	x	x	x		
<i>Hypsiboas pulchellus</i> (Duméril e Bibron, 1841)	x	x		x	
<i>Phyllomedusa distincta</i> (B. Lutz, 1950) ¹					
<i>Scinax</i> aff. <i>alter</i> ^{2, 4}	x	x	x	x	
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925) ¹					
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871) ¹	x	x		x	
<i>Scinax perereca</i> (Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995)		x			
<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964) ²					
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925) ^{1, 2, 4}	x	x			
<i>Scinax</i> sp.	x				
Leiuperidae					
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861) ^{1, 2, 4}					
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826 ^{1, 2, 4}	x	x	x	x	
<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883) ¹					
<i>Physalaemus henselii</i> (Peters, 1872) ¹					
<i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888) ^{1, 2, 4}	x	x	x	x	
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867) ¹			x		
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril e Bibron, 1841) ^{1, 2, 4}	x	x	x	x	
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815) ^{1, 2, 4}	x	x	x	x	
Microhylidae					
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838) ^{1, 2, 4}	x	x	x		

¹Espécie com provável ocorrência segundo Lucas (2008).

²Espécie com provável ocorrência segundo Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Santa Catarina.

³Espécie com provável ocorrência segundo Barp (2008) - Coleção Herpetológica da Unidade de Zoologia do Museu Universitário do Extremo SulCatarinense – MUESC/Criciúma.

⁴Espécie com provável ocorrência segundo estudos realizados pela presente pesquisadora na região.

Os dados vão de encontro ao esperado, uma vez que a riqueza de anfíbios registrada costuma ser maior nas estações mais quentes. Porém, deve-se levar em consideração as reais condições climáticas durante as campanhas. Essas se mostraram favoráveis ao encontro de anuros (com temperaturas elevadas para a estação e tempo estável) durante as campanhas de outono e inverno. Já nas outras estações as campanhas ocorreram em períodos com condições adversas, como ventos fortes e/ou quedas de temperatura, principalmente nos períodos de amostragem noturnas.

A riqueza de anuros encontrada representa cerca de 52% da fauna esperada. Mesmo assim, percebe-se a tendência de estabilização da curva de rarefação de espécies (Figura 59), indicando que o esforço amostral foi suficiente nos pontos amostrados, sendo encontradas espécies além daquelas listadas inicialmente. Cabe ressaltar que para encontrar algumas das espécies esperadas necessita-se de metodologias específicas e inviáveis em estudos de curta duração, como no caso. Apesar disso, ressalta-se a importância da continuidade de amostragem na região com possibilidade de novas ocorrências de espécies na área.

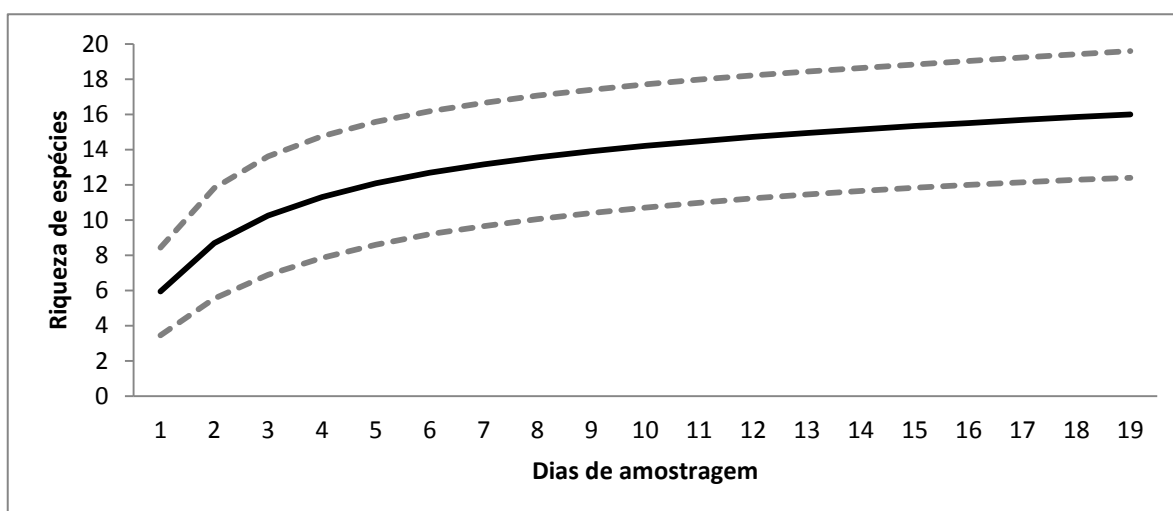


Figura 59 – Curva de rarefação de espécies de anfíbios anuros (calculada através do método de Mao Tau) encontradas nos dias amostragens em quatro pontos amostrais durante quatro campanhas (2012/2013) na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC. Linhas tracejadas representam intervalo de 95% de confiança.

A partir do dendograma da Análise de Agrupamento (Figura 60), nota-se que a comunidade de anuros no Complexo Eólico Lagunar formou dois grupos (com uma similaridade maior que 65%), o primeiro formado pelos pontos P1 e P3 e o outro pelo ponto P2. O ponto P2 apresentou-se diferenciado devido a uma alta equitabilidade, ou seja, a abundância de cada espécie foi semelhante, não havendo espécies dominantes (Quadro 8). Ao contrário do ponto 3, que apresentou a menor equitabilidade, indicando que a abundância de alguma espécie sobressaiu entre as demais, no caso, *Leptodactylus latrans* e *Scinax aff. alter*

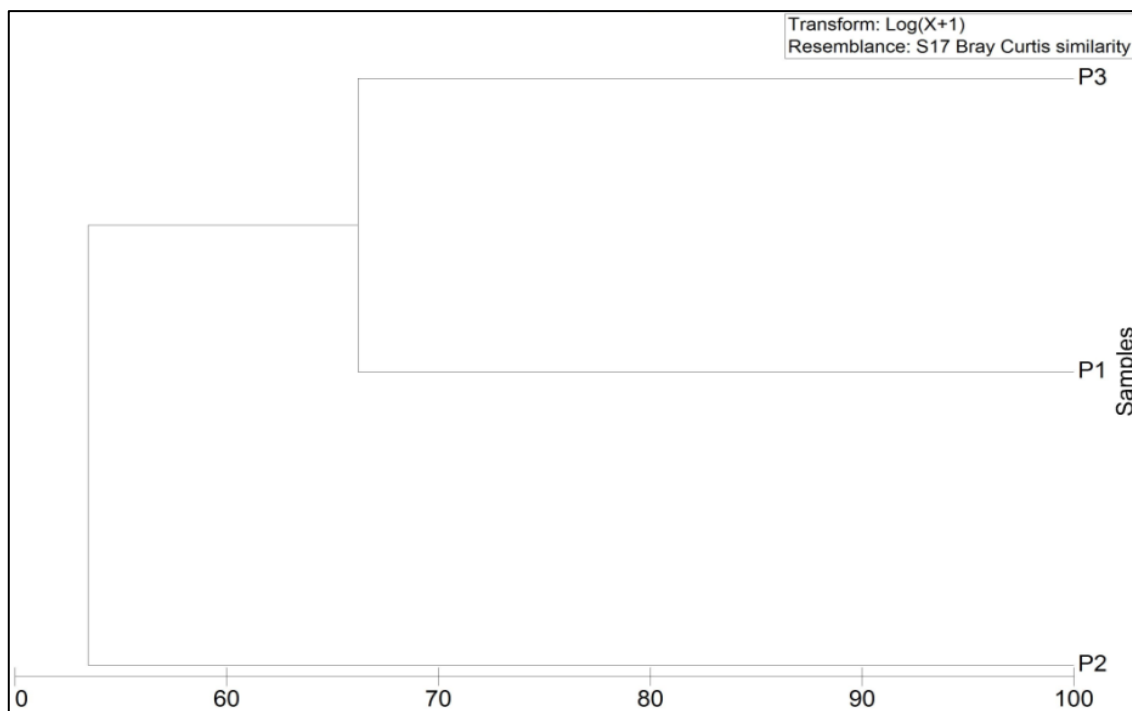


Figura 60 – Análise de Agrupamento pela média aritmética não ponderada, através da similaridade de Bray Curtis, realizada com os dados de abundância transformados ($\log X + 1$).

Quadro 9 – Descritores da comunidade de anuros em cada ponto de amostragem (P1 a P4) na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC. S = Riqueza de espécies, N = Abundância total de indivíduos, H' = Diversidade e J' = Equitabilidade.

Pontos de amostragem	S	N	H'	J'
P1	13	70	2,073	0.834
P2	12	32	1,954	0.849
P3	8	117	1,567	0.805
P4	10	14	--	--
PE	4	--	--	--

A área P1 e P2 apresentaram as maiores riquezas, apresentando 13 e 12 espécies de anuros respectivamente, sendo dez em comum (Quadro 9): *Dendropsophus minutus*, *D. sanborni*, *Elachistocleis bicolor*, *Hypsiboas guentheri*, *Leptodactylus gracilis*, *L. latrans*, *Odontophrynus maisuma*, *Physalaemus cuvieri*, *Scinax aff. alter*, *S. Squalirostris*. As espécies diferentes foram *P. nanus*, *S. perereca* e *Scinax sp.* no ponto P1 e *Hypsiboas pulchellus* e *Scinax granulatus* para o P2.

A área que apresentou menor riqueza foi a P3 com oito espécies de anuros: *Dendropsophus minutus*, *D. sanborni*, *Elachistocleis bicolor*, *Hypsiboas pulchellus*, *Leptodactylus gracilis*, *L. latrans*, *Physalaemus cuvieri* e *Scinax aff. alter*.

A área P4 apresentou dez espécies: *Dendropsophus minutus*, *D. sanborni*, *Hypsiboas guentheri*, *Leptodactylus gracilis*, *Physalaemus cuvieri*, *P. nanus*, *Scinax aff. alter*, *Scinax cf. granulatus*, *S. squalirostris* e *Pseudopaludicola falcipes*. Essa riqueza é considerada alta, apesar de ser amostrada por menos tempo. Já o Ponto Extra apresentou quatro espécies registradas por vocalização em apenas uma estação (verão): *D. Minutus*, *D. Sanborni*, *L. gracilis*, *S. aff. alter*.

Quadro 10 – Anuros registrados por estação e por ponto de amostragem na área do Complexo Eólico Lagunar.

Táxon	Outono				Inverno				Primavera				Verão				Método*	Registro**	
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	PE			
ANURA																			
Cycloramphidae																			
<i>Odontophrynus maisuma</i> Rosset, 2008		x			x												O	Ca, Co, F	
Hylidae																			
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)			x	x	x	x		x	x				x			x	B, O	A, Ca, Co	
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)		x			x		x	x	x	x			x	x	x	x	B, O	A, Ca, Co, F, Vi	
<i>Hypsiboas guentheri</i> (Boulenger, 1886)	x	x		x	x	x			x	x							B, O	A, Ca, Co, F	
<i>Hypsiboaspulchellus</i> (Duméril e Bibron, 1841)		x				x	x							x			B, O	A, Ca, Co, F	
<i>Scinax</i> aff. <i>alter</i>		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	B, O	A, Ca, Co, F, Vi	
<i>Scinax</i> cf. <i>granulatus</i>				x				x							x		B, O	A, Ca, Co	
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad e Kasahara, 1995					x												B	A	
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	x	x		x	x												B, O	A, Ca, Co, F	
<i>Scinax</i> sp.	x																B	Co, F	
Leiuperidae																			
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		B, O, P	A, Ca, F, Vi	
<i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888)	x			x	x				x				x				B, O, P	A, Ca, Co, F	
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)												x					P	Ca, Co, F	
Leptodactylidae																			
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril e Bibron, 1841)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	B, O, P	A, Ca, F	
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)			x				x		x	x			x	x	x		B, O	Ca, Co, F, Vi	
Microhylidae																			
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)		x	x				x		x								B, O	Ca, Co, F	
Riqueza de anfíbios	4	8	6	7	10	5	7	6	9	6	4	4	7	7	5	4			

* Método: B = busca ativa, O = ocasional e P = pitfall.

** Registro: A = auditivo, At = atropelado, Ca = captura, Co = coleta, F = foto, Vi = visual.

Caracterização das espécies registradas

Segue abaixo uma breve caracterização das espécies de anfíbios registradas nas campanhas de campo do presente estudo.

Família Cycloramphidae

Odontophrynus maisuma Rosset, 2008 (Figura 61)

Esta espécie possui o menor tamanho corporal do grupo *O. americanus*. Os machos possuem o comprimento rostro-cloacal (CRC) entre 34,4mm e 40,9mm; fêmeas possuem CRC entre 37,9mm e 43,6mm. Esta espécie pode diferir das outras pertencentes ao mesmo grupo através da largura da cabeça, que é quase a mesma que a do resto do corpo. Diferenciam-se por possuir a superfície dorsal dos dedos dos pés e mãos lisas, e calo nupcial no polegar. Também possuem pequenas glândulas de mesmo tamanho espalhadas no dorso (nas outras espécies o dorso é mais glandular). As glândulas paratóides e pós-orbital possuem formato de um cume longitudinal (ROSSET, 2008). Esta espécie está distribuída em regiões costeiras, do sul de Santa Catarina (Brasil) até o sul do Uruguai (FROST, 2011), em dunas e em ambiente com vegetação predominantemente baixa (KUNZ & GUIZONI-JR, 2011).

Família Hylidae

Dendropsophus minutus (Peters, 1872) - Pererequinha

Espécie pequena, com comprimento rostro-cloacal (CRC) médio de 21,5 mm e massa média de 0,6g. Sua atividade reprodutiva ocorre em corpos d'água permanente ou temporários em áreas de formação vegetal aberta, onde se agregam, vocalizando sobre o solo ou empoleirados na vegetação e depositando seus ovos diretamente na água (ARAÚJO *et al.*, 2009). Ocorre na América do Sul: leste dos Andes, Colômbia, Venezuela, Trindade, Equador, Peru, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina (LEMA & MARTINS, 2011).

Dendropsophus sanborni (Schmidt, 1944) (Figura 62)

É uma perereca arborícola pequena, entre 15 e 21mm. A coloração dorsal pode ser avermelhada, alaranjada, amarelada ou cinzenta, frequentemente com pontos pequenos escuros longitudinalmente (KWET *et al.*, 2010). O ventre é branco, sendo a garganta amarelada nos machos. Distribui-se ao sul do Paraguai, centro e leste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil (FROST, 2011).

Hypsiboas guentheri (Boulenger, 1886) - Perereca-verde (Figura 63)

Apesar de não ser padrão, possui a coloração do dorso verde escura, estria preta lateral fina, que vai do focinho até quase o fim do tronco acompanhada de linha branca lateral fina, ambas as linhas ornamentam os membros externamente (LEMA e MARTINS, 2011). A espécie ocorre no litoral sul do Brasil, estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em ambientes à nível do mar até 200 metros de altitude. É original de ambientes florestais, mas se adapta bem a campos de arroz e outros ambientes agrícolas (AMPHIBIAWEB, 2012).

Hypsiboas pulchellus (Duméril e Bibron, 1841) – Perereca (Figura 64)

É uma perereca de porte médio (machos com 33-41mm e fêmeas com 38-47mm). Possui a coloração do dorso verde-vivo ou castanho, com manchas escuras. Presença de estrias longitudinais castanho-escuras, margeadas superiormente de branco, presentes na perna, sobre a abertura cloacal, desde a narina até a cintura. Presença de barras verticais escuras contra um fundo violeta nas partes ocultas das coxas (KWET *et al.*, 2010). De distribuição ampla em áreas florestadas e áreas abertas no sudeste e sul do Brasil (AMPHIBIAWEB, 2012).

Scinax aff. alter - Perereca-do-litoral

É uma perereca de pequeno porte (cerca de 30mm), de dorso amarronzado, levemente granular, com duas faixas aproximadamente paralelas mais escuras no dorso. É encontrada ativa durante a noite na vegetação marginal de brejos e poças, onde deposita os ovos e os girinos se desenvolvem. A ocorrência da espécie é mais comum na baixada litorânea, tendo sido registrada nos estados de Pernambuco a Santa Catarina (POMBAL & GORDO, 2004). A espécie *Scinax aff. Alter* possivelmente ainda não foi descrita, sendo conhecida em Santa Catarina na região costeira e borda de floresta ombrófila densa.

Scinax cf. granulatus – Perereca-de-banheiro

É uma perereca de porte médio (machos com 34-39mm e fêmeas com 38-43mm). Dorso castanho, amarelado ou acinzentado, com uma ou duas manchas interoculares e padrão variável de manchas semelhantes a um “X” e uma mancha em “V” no sacro. Pele usualmente granulosa. A espécie ocorre no sul do Brasil, Uruguai, e região oriental da Argentina. Habita florestas e áreas abertas, frequente em instalações humanas ou bordas de florestas, sob a vegetação baixa. A reprodução ocorre em brejos, poças temporárias ou permanentes, naturais ou artificiais (KWET *et al.*, 2010).

Scinax perereca Pombal, Haddad e Kasahara, 1995 – Perereca-de-banheiro

É uma perereca de áreas abertas, frequente em instalações humanas ou bordas de florestas, sob a vegetação baixa. A reprodução ocorre em brejos, poças temporárias ou permanentes, naturais ou artificiais. A espécie é registrada no Brasil em algumas localidades no estado de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (HADDAD *et al.*, 2008) e também na Argentina e Paraguai (KWET *et al.*, 2010).

Scinax squalirostris (Lutz, 1925) - Rã vermelha, rã listrada (Figura 65 e 66)

Esta espécie possui coloração dorsal pardo-rosado claro com um par de estrias latero-dorsais esbranquiçadas do focinho até a virilha. O focinho é fino e alongado e possui dentes vomerinos. Além disso, os dedos dos pés possuem membrana interdigital até a metade de cada dedo (LEMA & MARTINS, 2011). Esta espécie é encontrada na região sul, sudeste e central do Brasil, também é encontrada no norte de La Paz (Bolívia), na parte oriental da região sul e central do Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina. Pode ser encontrada de 0 a 1500 metros de altitude (AMPHIBIAWEB, 2012). Ocorre em ambientes abertos, em pastagens e juncos, mas também ocorre em ambientes

florestados. No período de desova encontra-se em pequenos corpos d'água (permanente ou temporários). Aparentemente, esta espécie se adapta bem a ambientes antropizados (AMPHIBIAWEB, 2012).

Família Leiuperidae

Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826 - Rã-cachorro (Figura 67)

Rã de tamanho pequeno (machos com 27-29mm), pele lisa ou levemente rugosa, com glândula dorsal em forma de "U". Dorso de coloração variável: castanho, cinza ou, ainda, com manchas verdes. Faixa lateral frequentemente fragmentada ou pouco nítida. Região inguinal sem coloração alaranjada ou pontos. Ventre branco salpicado de cinza no peito e na garganta. A garganta é negra com linha mediana branca nos machos. É uma espécie terrícola, que durante a estação reprodutiva é encontrada em corpos de água parada (DEIQUES *et al.*, 2007).

Physalaemus nanus (Boulenger, 1888) - Rãzinha-do-folhiço (Figura 68)

Os indivíduos dessa espécie são pequenos, de coloração dorsal críptica e variável, usualmente castanha, com algumas manchas escuras em forma de seta. Ocorre em áreas abertas ou florestadas de Santa Catarina (HADDAD *et al.*, 2008). Durante o período de acasalamento é encontrada em corpos d'água temporários, como poças, trilhas encharcadas ou valas. A desova é depositada em pequenos ninhos de espuma sob raízes, folhas ou galhos, nas margens dos corpos d'água.

Família Leptodactylidae

Pseudopaludicola falcipes (Hensel, 1867) – Rãzinha (Figura 69)

Esta espécie é encontrada em todo o Brasil (BORGES-MARTINS *et al.*, 2007), e também no Paraguai, Uruguai, norte e centro da Argentina (LOEBMANN, 2005). Seu tamanho varia de 8 a 20mm. Possui membrana interdigital na base das patas posteriores, sua pele dorsal é lisa e levemente granular, já o ventre é totalmente liso. O dorso pode variar sua coloração, que pode ser de cinza a marrom, com manchas escuras. Às vezes, pode ter uma linha vertebral de cor amarela, roxa ou branca. O ventre é claro podendo ser salpicado com cores escuras. Costuma viver em pastos úmidos, embaixo de troncos, rochas e dejetos de gado (LOEBMANN, 2005). Esta espécie se adapta bem a ambientes alterados (LAVILLA, 2004).

Leptodactylus latrans (Steffen, 1815) - Rã-manteiga (Figura 71)

Os indivíduos desta espécie possuem no mínimo seis pregas dorso-laterais, além disso apresentam manchas em seu dorso que lembram ocelos. Apresentam dimorfismo sexual. Os machos são maiores e possuem dois espinhos (negros ou brancos) de origem epidérmica no local do pré-pólex. As fêmeas possuem uma calosidade ao invés de espinhos. Os machos possuem braços robustos, sendo apreciados por diversas pessoas como alimento. São rãs de porte grande a muito grande (entre 90 e 110mm) que predam outras espécies de anfíbios. Sua desova é depositada em ninhos de espuma, na superfície da água. As fêmeas apresentam cuidado parental tanto com os ovos como com os girinos. Elas também costumam abrir canais, interligando poças,

evitando assim que os girinos fiquem presos e morram por dessecação (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Leptodactylus gracilis (Duméril e Bibron, 1841) - Rã-listrada (Figura 70)

Rã de porte médio, podendo chegar a 50mm. Seus olhos são laterais com pupila horizontal. O tímpano é grande e bem visível. O focinho é pontiagudo. O dorso é liso, apresentando seis pregas cutâneas longitudinais, com coloração marron-amarelada ou esverdeada e cinco linhas claras dorsais, cuja linha vertebral termina na altura dos olhos. O ventre apresenta coloração branco-amarelada, uma prega abdominal e é liso, exceto na superfície interior das coxas. Patas posteriores com manchas escuras e alargadas e divididas por linhas longitudinais brancas. Essa espécie é muito similar à *L. plaumanni* que ocorre na região serrana entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (LOEBMANN & QUINTELA, 2007).

Família Microhylidae

Elachistocleis bicolor (Guérin-Menéville, 1838) - Sapinho-guarda (Figura 72)

Possui corpo ovalado e cabeça triangular, com focinho afunilado. O dorso tem coloração castanha-acinzentada, contudo, o ventre é amarelado. Seu tamanho é pequeno, variando de 20 a 40mm. Essa espécie é encontrada no sudeste do Brasil e da Bolívia. Ainda pode ser encontrada no sul do Paraguai, nordeste da Argentina e Uruguai, entre o nível do mar e 200 metros de altitude. É noturna, alimenta-se principalmente de formigas e ocorre em campos inundados sazonalmente e em serrapilheira de florestas secas e úmidas. Os indivíduos de *E. bicolor* se reproduzem em poças d'água lânticas e os ovos flutuam na água. Tolerância a modificações no ambiente e pode ocorrer em áreas agrícolas e urbanas (LAVILLA & DI TADA, 2004).



Figura 61 – *Odontophrynus maisuma*



Figura 62 – Macho de *Dendropsophus sanborni*.



Figura 63 – Macho de *Hypsiboas guentheri* com coloração diurna.



Figura 64 – Macho de *Hypsiboas pulchellus* com coloração diurna.



Figura 65 – Fêmea de *Scinax squalirostris* com padrão de coloração castanha.



Figura 66 – Macho de *Scinax squalirostris* com padrão de coloração pardo-rosado.



Figura 67 – *Physalaemus cuvieri* com padrão de manchas dorsais em listras longitudinais.



Figura 68 – *Physalaemus nanus* com padrão de mancha dorsal em forma de seta.



Figura 69 – *Pseudopaludicola falcipes*



Figura 70 – *Leptodactylus latrans* adulto.



Figura 71 – *Leptodactylus gracilis* adulto.



Figura 72 – *Elachistocleis bicolor*.

4.2.1.3 Espécies de interesse conservacionista

Neste estudo não foram registradas, em campo, espécies de anfíbios ameaçadas de extinção. No entanto, *Melanophryniscus dorsalis*, o sapinho-de-barriga-vermelha consta na lista de provável ocorrência para a região do Complexo Eólico Lagunar, sendo considerado em perigo na lista das espécies ameaçadas de Santa Catarina (CONSEMA 02/11) e vulnerável no Brasil e mundo (MMA, 2003; IUCN, 2010). Este anuro possui distribuição em dunas costeiras e vegetação rasteira pós praia entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (até Laguna) (FROST, 2011). Recomenda-se, portanto, que a área afetada pelo Complexo não abranja o ambiente de ocorrência de *M. dorsalis*.

4.2.1.4 Conclusões e recomendações

A anurofauna registrada nas campanhas de campo do Complexo Eólico Lagunar abrange espécies comuns, resistentes à alterações no ambiente. Apesar disso, recomenda-se que haja estudos com metodologia específica e maior esforço de amostragem para as espécies da ordem Gymnophiona, que são as mais impactadas pelas modificações ambientais decorrentes da instalação e operação do Complexo Eólico Lagunar. Como já citado, é importante que a instalação do Complexo se dê nas áreas mais impactadas da região, evitando áreas com mata nativa preservada e sítios de reprodução de anfíbios.

4.2.2 Herpetofauna – Répteis

Os vertebrados terrestres que possuem em comum a ectotermia e a pele recoberta por escamas são comumente chamados de répteis (MARTINS & MOLINA, 2008), sendo distribuídos em quatro ordens: Crocodylia (crocodilos e jacarés), Rhynchocephalia (tuataras, animais que vivem na Nova Zelândia), Squamata (lagartos, serpentes e anfisbênias) e Testudine (tartarugas, cágados e jabutis).

O Brasil ocupa a segunda colocação na relação de países com maior riqueza de répteis (ficando atrás apenas da Austrália), apresentando 732 espécies (BÉRNILS & COSTA, 2011), das quais 204 se encontram no bioma Mata Atlântica (RODRIGUES, 2005). Estes números ainda são subestimados, haja vista a insuficiente quantidade de inventários faunísticos (RODRIGUES, 2005). Este quadro se reflete para o estado de Santa Catarina, uma vez que os répteis são o grupo de vertebrados menos estudado no estado (BÉRNILS *et al.*, 2001), onde são registradas 110 espécies (BÉRNILS *et al.*, 2007).

A maioria dos répteis é especialista em habitats, conferindo ao grupo grande fragilidade frente às alterações ambientais, já que são capazes que colonizar poucos ambientes distintos (MARTINS & MOLINA, 2008). A principal ameaça aos répteis é a destruição de habitat. Os primeiros animais a demonstrarem alterações em suas populações são as cobras e lagartos, uma vez que são animais terrestres. A destruição de habitats em rios, causada pela retirada de vegetação, assoreamento e poluição (incluindo contaminantes químicos), apesar de ser difusa e menos observada, pode dizimar populações de tartarugas e jacarés. A caça é outro fator agravante para a conservação de jacarés e quelônios, uma vez que servem de alimento e fonte de matéria-prima para a indústria têxtil. Outro hábito que auxilia no declínio populacional de répteis é a antipatia e medo das pessoas por cobras, que geralmente são mortas quando encontradas (RODRIGUES, 2005).

4.2.2.1 Metodologia

O levantamento da fauna de répteis com possível ocorrência para a região do Complexo Eólico Lagunar foi realizado a partir de dados primários e secundários.

Os dados secundários foram obtidos através do uso de informações disponíveis na literatura e na Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Santa Catarina (CHUFSC, Curador Selvino Neckel de Oliveira). As espécies consideradas como de possível ocorrência para a região foram as de ocorrência comprovada para a Microrregião de Tubarão e arredores (que abrange localidades da mesorregião Sul de Santa Catarina).

Para o registro de dados primários da herpetofauna, foram realizadas quatro campanhas de campo, sendo cada campanha de cinco dias consecutivos em cada estação do ano.

Para o registro da herpetofauna priorizou-se a **busca ativa** com um esforço amostral de quatro horas diárias, sendo duas durante o dia e duas à noite, totalizando 16 horas de esforço por campanha. As espécies foram identificadas por meio de captura e/ou coleta e por meio de registro visual e fotográfico. A busca se deu em diversos ambientes do ponto amostral. Além disso, troncos caídos e pedras foram revirados à procura de animais que poderiam estar abrigados neste ambientes.

Além da busca ativa, em dois pontos de amostragem (P1 e P4), também foram utilizadas **armadilhas de interceptação e queda** (*pitfall traps*), as quais ficaram abertas por quatro dias consecutivos, sendo revisadas diariamente, pela manhã (descrição apresentada na metodologia de anfíbios).

O ponto P4 foi amostrado nas campanhas de outono e inverno, enquanto que os outros pontos foram visitados e amostrados em todas as estações. Na última campanha, a de verão, um novo ponto foi amostrado pelo método de busca ativa, o qual foi chamado de PE.

Também ficaram expostas, durante quatro dias consecutivos, nas campanhas de Outono e Inverno, duas **armadilhas do tipo funil** (*funnel traps*) em cada ponto de coleta. Essa armadilha possui um corpo cilíndrico com dois cones em suas extremidades, sendo que a parte do cone com o menor diâmetro fica posicionada para dentro do funil (Figuras 73 e 74). Essas armadilhas são eficientes na captura de serpentes de grande porte (CROSSWHITE *et al.*, 1999).



Figura 73 – Armadilha de funil instalada na lona no *pitfall*.



Figura 74 – Armadilha de funil instalada em meio a vegetação no ponto P2.

Análise dos dados

As análises de suficiência amostral do levantamento de répteis e os descritores da comunidade de répteis foi o mesmo utilizado para o estudo de anfíbios.

As análises de diversidade de espécies (H') e a equitabilidade (J') e Similaridade de Bray Curtis foram realizadas apenas para comparação entre os pontos P1, P2 e P3, uma vez que os pontos P4 e PE não tiveram coletas sistematizadas para as 4 campanhas.

4.2.2.2 Resultados e discussão

Para a região do Complexo Eólico Lagunar, a fauna com possível ocorrência abrange 26 espécies de répteis nativos (Quadro 10) e uma espécie exótica, *Trachemys scripta elegans* (Tartaruga-de-orelha-vermelha), que não consta no levantamento. Onze espécies foram registradas nas campanhas em campo, dentre essas, três não constavam na bibliografia: *Bothrops jararaca* (Jararaca), *Chironius bicarinatus* (Cobra-cipó) e *Philodryas olfersii* (Cobra-verde).

Quadro 11 – Répteis de provável ocorrência para região do Complexo Eólico Lagunar (CEL), Laguna/SC com *status* de ameaça e espécies registradas nas campanhas de campo. *Status* de ameaça segundo a Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção em Santa Catarina (SC), Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BR) e *RedList* IUCN (IUCN). *Status* de ameaça: NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente ameaçada.

Táxon	Campanhas				Status de ameaça
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	
TESTUDINES					
Dermochelyidae					
<i>Dermochelys coriacea</i> (Linnaeus, 1766) ²					CR (IUCN) CR (SC) VU (BR)
Cheloniidae					
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758) ³					EN (IUCN e SC) VU (BR)
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) ^{1, 2, 3, 6}					EN (IUCN) VU (BR e SC)
Chelidae					
<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril & Bibron, 1835) ^{1, 2, 4, 6}		x	x		NT (IUCN)
CROCODYLIA					
Alligatoridae					
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802) ^{2, 6}	x		x	x	
SQUAMATA – LAGARTOS					
Anguidae					
<i>Ophiodes</i> sp. ¹	x				
Liolaemidae					
<i>Liolaemus occipitalis</i> Boulenger, 1885 ^{2, 6}					VU (IUCN, BR e SC)
Teiidae					
<i>Cnemidophorus lacertoides</i> Duméril & Bibron, 1839 ^{1, 4}					
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839 ^{2, 3, 6}			x	x	
SQUAMATA – ANFISBÊNIAS					
Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena kingii</i> (Bell, 1833) ^{1, 4}					
SQUAMATA – SERPENTES					
Typhlopidae					
<i>Typhlops</i> cf. <i>brongersmianus</i> Vanzolini, 1976 ²					
Colubridae					
<i>Atractus reticulatus</i> (Boulenger, 1885) ^{1, 5}					
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758) ²					
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)				x	
<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1825) ²			x	x	
<i>Liophis miliaris</i> (Linnaeus, 1758) ^{1, 2, 3}				x	
<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied, 1825) ¹					
<i>Liophis poecilogyrus sublineatus</i> (Cope, 1860) ⁵					
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820) ¹					
<i>Mastigodryas b. bifossatus</i> (Raddi, 1820) ³					

Táxon	Campanhas				Status de ameaça
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)			x		
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858) ^{1, 2, 3, 6}		x		x	
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 ^{2, 4, 6}					
<i>Oxyrhopus r. rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 ³					
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911) ^{1, 2, 3}					
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758) ¹					
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858) ³				x	
Elapidae					
<i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1859) ^{2, 3, 4}					
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820) ¹					
Viperidae					
<i>Bothrops pubescens</i> (Cope, 1870) ^{1, 4}					
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)			x	x	
<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884 ³					

¹ Espécie com provável ocorrência segundo Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Santa Catarina.

² Espécie com provável ocorrência segundo dados não publicados por Erica Naomi Saito nas áreas de influência do empreendimento.

³ Espécie com provável ocorrência segundo Barp (2008) - Coleção Herpetológica da Unidade de Zoologia do Museu Universitário do Extremo Sul Catarinense – MUESC/Criciúma.

⁴ Espécie com provável ocorrência segundo Guizoni-Jr *et al.* (2009)

⁵ Espécie com provável ocorrência segundo Kunz *et al.* (2011)

⁶ Espécie com provável ocorrência segundo estudos realizados pela presente pesquisadora na região.

Na primeira campanha de campo (outono de 2012), foi confirmada a ocorrência de apenas duas espécies, sendo avistados três lagartos ápodes do gênero *Ophiodes* (cobra-de-vidro) na área P3 e dois filhotes de *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo) na área P2. Além disso, duas serpentes foram avistadas sendo levadas, uma por um gavião e outra por um carcará. No entanto, não foi possível identificá-las. Na segunda campanha de campo (inverno de 2012) foram avistados dois répteis na área P1, *Acanthochelys spixii* (cágado-de-pescoço-espinhudo) e *Philodryas patagoniensis* (corre-campo).

Já na campanha da primavera foram registrados seis espécies de répteis e na campanha de verão, oito. Nessas estações foram registradas: *Bothrops jararaca* (Jararaca), *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), *Helicops carinicaudatus* (Cobra d'água) e *Salvator merianae* (Lagarto Teiú). *Philodryas olfersii* (Cobra verde) e *Acanthochelys spixii* foram registradas na primavera, *Chironius bicarinatus* (Cobra-cipó), *Liophis miliaris* (Cobra d'água), *P. patagoniensis* e *Thamnodynastes strigatus* (Jararaca-do-brejo) no verão.

A diferença considerável no número de espécies registradas nas campanhas de outono/inverno e primavera/verão são esperadas, pois outono/inverno são estações pouco propícias ao encontro de répteis, os quais tendem a reduzir o metabolismo e a ficar entocados, sendo as estações mais quentes as mais propícias para a amostragem desse grupo.

A riqueza de répteis encontrada representa cerca de 35% da fauna esperada (excluindo as espécies marinhas), além de três novos registros para a área. Os dados

refletem na curva de rarefação de espécies (Figura 75) não estabilizada. Com isso, a medida que ocorram novas amostragens de répteis, maior será o número de espécies registradas na região. Contudo, a riqueza de répteis encontrada em campo é relevante, considerando que na sul do Brasil é comum que os levantamentos de répteis apresentem poucas espécies, além disso, houveram apenas duas campanhas nas estações propícias ao encontro das espécies desse grupo.

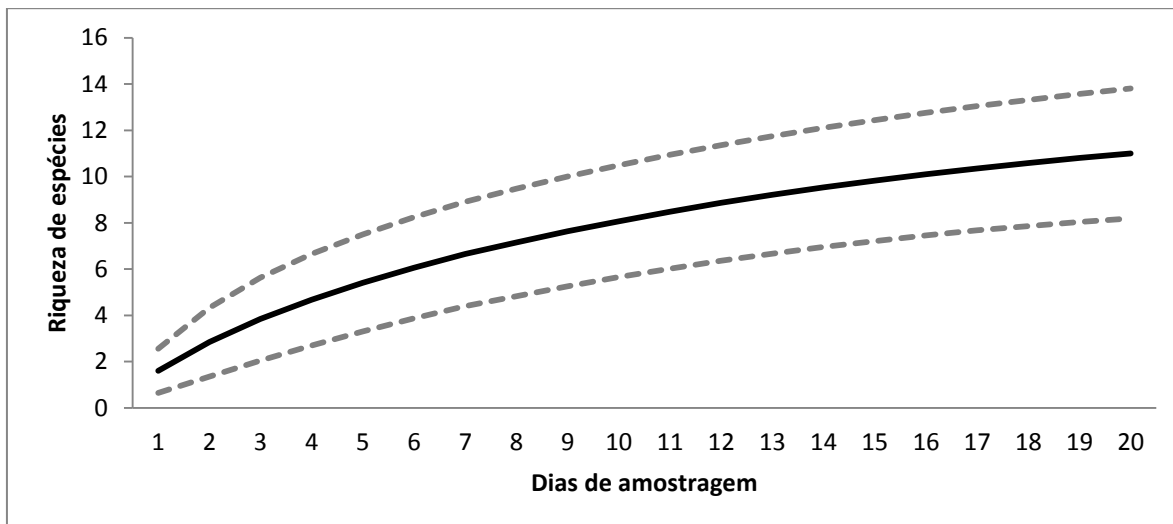


Figura 75 – Curva de rarefação de espécies de répteis (calculada através do método de Mao Tau) encontrados nos dias amostragens em quatro pontos amostrais durante as quatro campanhas (2012/2013) na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC. Linhas tracejadas representam intervalo de 95% de confiança.

A partir do dendograma da Análise de Agrupamento (Figura 76), nota-se que a comunidade de répteis no Complexo Eólico Lagunar formou dois grupos distintos (similaridade maior que 65%), o primeiro formado pelos pontos P1 e P2 e o outro pelo ponto P3. Os Pontos P1 e P2 possuem características ambientais semelhantes, sendo compostos por remanescentes de restingas arbóreas com áreas de pastagens próximas cortadas por canais ou rios. Já a área P3 é composta por grandes áreas alagadas de arrozais e por estradas, rios e canais. Os pontos P2 e P1 apresentaram maior riqueza, sete e cinco espécies, respectivamente, e maior diversidade (Quadro 11 e 12). Além disso, P1 possui uma maior equitabilidade.

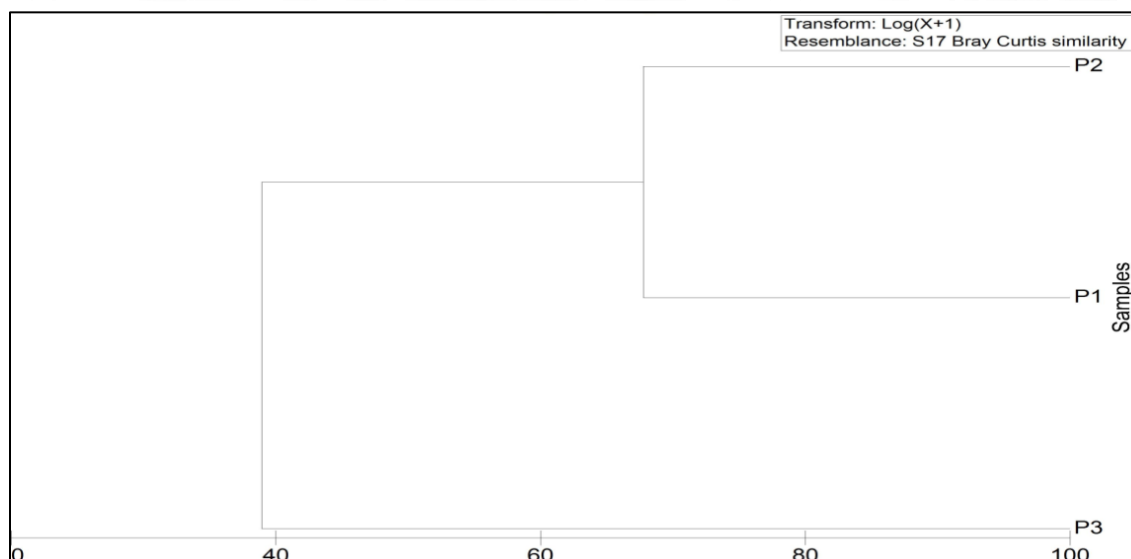


Figura 76 – Análise de Agrupamento pela média aritmética não ponderada, através da similaridade de Bray Curtis, realizada com os dados de abundância transformados ($\log X + 1$).

Quadro 12 – Descritores da comunidade de répteis em cada ponto de amostragem (P1 a P4) na área de influência do Complexo Eólico Lagunar, Laguna/Tubarão, SC. S = Riqueza de espécies, N = Abundância total de indivíduos, H' = Diversidade e J' = Equitabilidade.

Pontos de amostragem	S	N	H'	J'
P1	5	11	1,468	0,912
P2	7	18	1,519	0,781
P3	4	16	1,041	0,751
P4	3	3	--	--
PE	2	66	--	--

O Ponto Extra (PE) foi amostrado apenas na campanha de verão, e, por isso, apresentou baixa riqueza, apenas 2 espécies: *Thamnodynastes strigatus* (jararaca-do-brejo) e *Caiman latirostris* (jacarés-do-papo-amarelo). Porém, o que chama a atenção é a grande concentração de jacarés (em uma única noite foram contabilizados 65 indivíduos na área, uma fazenda de camarões abandonada). Cabe ressaltar que essa espécie já esteve ameaçada de extinção devido a caça e degradação de seu habitat, porém, atualmente, sua população está se recuperando e não se encontra mais na lista de ameaçadas.

Quadro 13 – Répteis registrados por ponto de amostragem na quatro campanhas de 2012/2013 na área do Complexo Eólico Lagunar.

Táxon	Outono				Inverno				Primavera				Verão				Abundância total	Método*	Registro**	
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	PE				
TESTUDINES																				
Chelidae																				
<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril & Bibron, 1835)					1				1									2	O	Vi, F
CROCODYLIA																				
Alligatoridae																				
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)		2								5		1	1	1		65	75	B, O	Vi, F	
SQUAMATA – LAGARTOS																				
Anguidae																				
<i>Ophiodes</i> sp.			3														3	B	Vi	
Teiidae																				
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839									2	3	2	3	1	3	7		21	O	Vi, Ca	
SQUAMATA – SERPENTES																				
Colubridae																				
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)													1	2			3	O	Vi, Co	
<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1825)											1		1				2	O	Vi, Co	
<i>Liophis miliaris</i> (Linnaeus, 1758)1, 3													1				1	O	Vi	
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)												1					1	O	Vi	
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	1												1				1	B,O	Vi, Ca	
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)3																1	1	O	Vi, Co	
Viperidae																				
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)										1		1	1				1	O	Vi	
Riqueza de répteis	1	1	1		1					2	2	2	4	3	6	2	2			

* Método: B = busca ativa, F = funneltrap, O = ocasional e P = pitfall.

** Registro: A = auditivo, At = atropelado, Ca = captura, Co = coleta, F = foto, Ve = vestígio como pegada e rastro e Vi = visual.

Caracterização das espécies de répteis

Acanthochelys spixii (Duméril & Bibron, 1835) – Cágado-de-pescoço-espinhudo (Figura 77)

É um cágado de água doce, ocorrendo em lagoas e ambientes de banhado na Argentina, Brasil e Uruguai. A espécie é considerada como Quase Ameaçada pela IUCN (2012) embora não conste na lista de espécies ameaçadas de extinção de Santa Catarina, ou nacional (QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

Bothrops jararaca (Wied, 1824) – Jararaca (Figura 78)

Esta espécie é vivípara, tem colorido muito variável desde tons castanho claros até coloração quase que completamente preta, mas são característicos os desenhos semelhantes a “V” invertido ou gancho de telefone. Tem corpo delgado medindo aproximadamente 1 metro. Tem grande capacidade adaptativa, ocupando e colonizando áreas silvestres, agrícolas, suburbanas e até urbanas (CIT, 2013). Crepuscular e noturna, terrestre, podendo ser encontrada sobre arbustos, alimenta-se de rãs, lagartos e roedores. É peçonhenta de dentição solenóglifa (FREITAS, 2003).

Caiman latirostris (Daudin, 1802) - Jacaré-do-papo-amarelo (Figura 79)

O jacaré-do-papo amarelo habita várzeas próximas à rios. Devido a este hábito, sofre grande pressão com o crescimento da população humana e sua população encontra-se em declínio. De 1986 a 1990 foi considerado em perigo na lista vermelha da IUCN (CROCODILE SPECIALIST GROUP, 1996). Está distribuído nos países da América do Sul - norte da Argentina, Brasil, nordeste do Uruguai e sul do Paraguai. Seu focinho é mais largo que em outros crocodilianos, apresenta coloração verde-escura com manchas mais escuras na cabeça e no pescoço (VILLELA, 2004).

Chironius bicarinatus (Wied, 1820) – cobra-cipó, espia caminho (Figura 80)

Pode ser encontrada no nordeste da Argentina, Noroeste do Uruguai (THE REPITILE DATABASE, 2013) e no Brasil, desde o nordeste até o Rio Grande do Sul (BORGES-MARTINS, 2007). Possui duas quilhas de escamas vertebrais de cor verde azulada, com escama reticuladas de coloração preta no dorso. Ventralmente possui uma linha preta em zigue-zague sobre o meio das escamas subcaudais na face inferior da cauda. Possui hábito arborícola e se alimenta de anfíbios anuros (OLIVEIRA, 2008). Quando acuada eleva o corpo, achata lateralmente o pescoço, escancara a boca e pode morder (MARQUES et al., 2001).

Helicops carinicaudus (Wied, 1825) – Cobra d’água (Figura 81)

Pode ser encontrada na Colômbia e no Brasil, do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul (THE REPITILE DATABASE, 2013). Mede de 50 a 100cm, são áglifas, aquáticas e ativas durante o dia e à noite. Por vezes saem da água para tomar banho de sol nas margens das lagoas e costuma se alimentar de girinos, principalmente aqueles bem desenvolvidos, prestes a deixar a vida aquática (INSTITUTO RÃ-BUGIU, 2012), bem como de peixes encontrados em diferentes alturas da coluna d’água (MARQUES &

SAZIMA, 2004). Possuem o ventre com coloração amarela viva, o que pode servir de aviso para predadores aquáticos (MARQUES & SAZIMA, 2004). Já o dorso é escuro, e além de morder, podem achatam o corpo dorso-ventralmente quando ameaçadas (MARQUES et al., 2001).

Liophis miliaris (Linnaeus, 1758) – Cobra d'água (Figura 82)

É uma serpente áglifa, possui olhos com pupila redonda e tem língua castanho-avermelhada. Os jovens possuem coloração dorsal escura, com um anel nugal claro, enquanto os adultos apresentam o dorso verde-oliva ou amarelo, com escamas marginadas de preto. O ventre é amarelo. Se alimenta de anfisbênias, peixes e rãs de maior porte (Leptodactylidae), possuindo uma dieta mais generalista. É ativa tanto diurna quanto noturnamente. Terrestre ou semi-aquática, podendo ser encontrada sob pedras perto de banhados. O comportamento defensivo é o achatamento do corpo, fuga, mordida e descarga cloacal (DEIQUES et al., 2007).

Ophiodes sp. - Cobra-de-vidro

Esse gênero de lagartos, que conta, atualmente, com quatro espécies, possui representantes de tamanho médio, com corpo comprido e cilíndrico. Não há vestígio externos de membros anteriores, entretanto, seus membros inferiores são rudimentares, deste modo, popularmente são confundidos com cobras. É um gênero exclusivamente neotropical, sendo encontrado do leste dos Andes e na porção central, suldeste e sul da América Central (HERPETOLOGIA UFRGS, 2010).

Philodryas patagoniensis (Girard, 1858) – Corre-campo (Figuras 83)

É uma serpente peçonhenta com dente opistóglifa. A coloração dorsal é cinza ou cinza esverdeado com a base e a ponta das escamas margeadas de negro, conferindo-lhe um aspecto reticulado. Espécie de comportamento agressivo, bastante ágil, tanto no solo quanto na água, podendo subir em arbustos baixos. Ocorre do norte do Brasil ao Rio Grande do Sul, Uruguai, Argentina e Bolívia (QUINTELA & LOEBMAANN, 2009).

Philodryas olfersii (Lichtensteins, 1823) – Cobra verde, Cipó listrada (Figura 86)

Esta cobra é diurna, vive em habitats terrícolas e arborícolas. Possui dente opistóglifa e quando ameaçada pode se defender com a descarga cloacal ou mesmo dá botes, o que inclui mordida, injeção de veneno e golpes com a cabeça (MARQUES et al. 2001). Possui tamanho mediano (até um metro e meio de comprimento total), com cauda longa e pode se alimentar de pequenos mamíferos, aves, anuros e lagartos (BORGES-MARTINS et al., 2007). Sua distribuição abrange Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil (THE REPITILE DATABASE, 2013).

Salvator merianae Dumeril & Bibron, 1839 – Teiú; teiú-açu (Figura 84)

É bastante comum na região, sendo o maior lagarto da região, atingindo cerca de 125cm de comprimento total. O corpo é robusto e cilíndrico, assim como seus membros

e cauda. A coloração dorsal de fundo é negra nos adultos e verde brilhante nos juvenis. Ventralmente é branco com manchas negras. Possuem língua comprida e bífida, que é utilizada para a detecção de presas. Vivem no chão onde constroem tocas. É uma espécie diurna, heliófila e ativa durante todo o dia (QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858) – jararaca do brejo (Figura 85)

Esta espécie é noturna, opistóglifa vive em habitats terrícolas e arborícolas. Pode ser encontrada na Argentina, Paraguai, Uruguai e sudeste e sul do Brasil e seu tamanho pode variar de pequeno a médio. Seu desenho e colorido das infralabiais diagnóstico, lembrando uma série de cúspides direcionadas para baixo e para trás, o que lembra dentes (FRANCO & FREITAS, 2002). Quando ameaçada, achata seu corpo dorso-ventralmente e por vezes pode morder (MASQUES et al., 2001). Apesar de ser uma espécie comum, pouco se sabe sobre sua ecologia (RUFFALO et al., 2003). Preda predominantemente anfíbios anuros, mas também são encontrados peixes, lagartos, serpentes e roedores, o que pode caracterizar esta espécie como oportunista (RUFFALO et al., 2003).



Figura 77 – *Acantochelys spixii*.



Figura 78 – *Bothrops jararaca*.



Figura 79 – *Caiman latirostris*.



Figura 80 – *Chironius bicarinatus*.



Figura 81 – *Helicops carinicaudus* atropelada.



Figura 82 – *Liophis miliaris*.



Figura 83 – *Philodryas patagoniensis*.



Figura 84 – captura acidental de *Salvator merianae* em armadilha de mamífero.



Figura 85 – *Thamnodynastes strigatus*.



Figura 86 – *Philodryas offersii*.

4.2.2.3 Espécies de interesse conservacionista

Neste estudo não foram registradas, em campo, espécies de répteis ameaçadas de extinção. No entanto, dentre as espécies de provável ocorrência, quatro espécies encontram-se ameaçadas.

Destas, três tartarugas marinhas constam como ameaçadas de extinção internacionalmente, no Brasil e em Santa Catarina: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (IUCN, 2012; MMA, 2003; CONSEMA 02/11). Contudo, espera-se que o

Complexo Eólico Lagunar não afete tais espécies por serem predominantemente marinhas, não sendo encontradas em áreas de praia na região.

Outra espécie ameaçada que consta na lista de provável ocorrência para a região é o lagarto-das-dunas, *Liolaemus occipitalis*, que ocorre em áreas de dunas, ambiente que não será afetado com a implantação do Complexo Eólico.

4.2.2.4 Conclusões e recomendações

A fauna de répteis registrada nas campanhas de campo do Complexo Eólico Lagunar consiste predominantemente em espécies comuns, características de ambientes abertos e alterados ou de ampla distribuição.

As anfisbênias, grupo de lagartos ápodes fossoriais, são altamente impactadas em processos de terraplanagem, porém as mesmas são muito difíceis de serem amostradas pelos métodos convencionais de amostragem de répteis, o que pode ter acarretado na ausência de registro para área. Dessa forma, recomenda-se que haja um plano de monitoramento voltadas à espécies fossoriais, principalmente durante a instalação do Complexo Eólico Lagunar.

Na implementação do Complexo, deve ser evitada a supressão de vegetação próxima à corpos d'água (mata ciliar), bem como de áreas com vegetação mais densa. Cabe ressaltar que a área do futuro Complexo já é bastante modificada e seria conveniente a instalação do mesmo em áreas já degradadas, de forma a minimizar a alteração ambiental. Vale salientar que ações de recuperação ambiental relacionadas a mitigação ou compensação da obra podem, inclusive, beneficiar a comunidade de répteis local, caso haja ações que recuperem as áreas fragmentadas.

4.2.3 Avifauna

A demanda global pela utilização de fontes energéticas limpas é crescente, particularmente com o intuito de atingir as metas internacionais de diminuição na emissão de gases que colaboram com o “Efeito Estufa” (KUVLESKY *et al.*, 2007).

Nesse sentido, o aproveitamento do potencial eólico brasileiro tem merecido especial destaque na política energética do país, visto que, dentre outras vantagens, o funcionamento de um aerogerador é simples e praticamente livre da emissão de poluentes: o vento movimentando as pás e essa energia é transferida a um gerador e, posteriormente, a uma subestação de energia e esta ao sistema elétrico nacional. Turbinas maiores têm o potencial de geração mais eficaz, visto que dispõem de maior superfície para captura da energia e o vento, em maiores alturas, é mais intenso e constante. No entanto, acredita-se que empreendimentos dessa natureza podem causar impactos, muitos deles ainda mal esclarecidos e pouco quantificados, à biodiversidade local, notadamente vertebrados voadores como aves e morcegos (MANVILLE, 2005; DREWITT & LANGSTON, 2006; EVERAERT & STIENEN, 2007).

No Brasil, estudos específicos das interações entre parques eólicos e a fauna alada são virtualmente inexistentes (SOVERNIGO, 2009), o que causa certo contraste com o vasto material disponível em vários países europeus e da América do Norte (MANVILLE, 2005; 2009; KUVLESKY *et al.*, 2007; STEWART *et al.*, 2007).

Particularmente sobre as aves, os efeitos de parques eólicos podem ser elencados em diretos (quando ocorre a colisão de aves com as estruturas geradoras) e indiretos, quando decorrentes da (i) redução de habitats, que é substituído pelo espaço destinado ao empreendimento (aerogeradores, linhas de transmissão, estradas etc.) e (ii) redução da qualidade do habitat pelas alterações na paisagem, causando afugentamento de aves pelos estímulos visuais/auditivos das turbinas, ou pela movimentação de maquinário. Supõe-se que tais fatores podem culminar na formação de barreiras efetivas ao deslocamento dos pássaros, aspecto particularmente importante no caso de aves migratórias (DREWITT & LANGSTON, 2006; STEWART *et al.*, 2007).

A incidência desses sinistros varia grandemente de acordo com o contexto geográfico dos empreendimentos e até então não há consenso na avaliação do risco de colisões de aves com aerogeradores (KUVLESKY *et al.*, 2007). A mortalidade depende principalmente das particularidades locais da avifauna, ou seja, a composição de espécies, sua abundância relativa, comportamento e uso dos habitats no entorno do parque eólico (KUVLESKY *et al.*, 2007).

Estruturas de menor altura e com pás menores causam maior impacto sobre aves, em virtude da velocidade de rotação das hélices (MANVILLE, 2005). Os aerogeradores atuais, da ordem de 80 a 110 metros de altura do eixo do rotor, possuem pás que variam entre 30 a 50 metros de comprimento, as quais atingem velocidade nominal de até cinco rotações por minuto, velocidade muito baixa se comparada com os modelos antigos. A estrutura das turbinas também exerce influência sobre a mortalidade de aves (BARCLAY *et al.*, 2007; MANVILLE, 2009) visto que modelos maiores causam menor mortalidade sobre populações de aves, embora tenha acrescido o impacto sobre morcegos (BARCLAY *et al.*, 2007; STEWART *et al.*, 2007).

Esses efeitos se invertem no caso de aves migratórias, notoriamente de Passeriformes, pois há maior sobreposição espacial das pás com a altura preferencial de voo de cruzeiro dessas aves, quando em migração (BARCLAY *et al.*, 2007; MANVILLE, 2009). É sabido que há grupos taxonômicos considerados mais suscetíveis e, embora haja grande variação geográfica (MANVILLE, 2009), a acepção geral é que Anseriformes e Charadriiformes sejam os mais propensos à colisão (STEWART *et al.*, 2007). Pela inexistência de estudos paralelos, não estão disponíveis informações confiáveis colhidas no Brasil (SOVERNIGO, 2009) e essas conclusões, por se basearem em comunidades biogeograficamente distantes e potencialmente incompatíveis à avifauna brasileira, são meramente supositivas e ainda distantes de um traçado comparativo.

Para mitigar esses impactos é de suma importância conhecer com maior propriedade a dinâmica biológica dos locais destinados à instalação de parques eólicos, tendo em vista que algumas características topográficas e da paisagem podem elevar os riscos de colisão (MANVILLE, 2005; DREWITT & LANGSTON, 2006; KUVLESKY *et al.*, 2007). Nesse sentido, é importante considerar criteriosamente certos detalhes, tais como a conformação orográfica, de modo a identificar deslocamentos “confinados” (p.ex. vales entre serras) ou mesmo a formação de térmicas, áreas atmosféricas que podem atrair grande número de aves planadoras, como urubus e gaviões (BARRIOS & RODRÍGUEZ, 2004). Além disso, é fundamental avaliar a distribuição espacial das aves que ali residem, assim como aspectos comportamentais relevantes ao contexto, visto não ser possível, *a priori*, elencar táxons mais suscetíveis aos potenciais impactos diretos e indiretos (BARRIOS & RODRÍGUEZ, 2004; MANVILLE, 2005). Finalmente, o tamanho, número, localização e orientação dos aerogeradores também devem ser ponderados em análises de riscos de colisão.

Neste documento sintetiza-se a análise preliminar da avifauna na área prevista à instalação do Complexo Eólico Lagunar, Estado de Santa Catarina, aliada a breves considerações que dizem respeito diretamente ao planejamento ambiental do empreendimento.

4.2.3.1 Metodologia

Embora a caracterização avifaunística da macrorregião possa ser considerada suficiente para os fins de uma análise mais generalista (vide adiante), foram realizadas duas campanhas (Quadro 14) para averiguações *in situ*, que buscaram embasar a elaboração de um panorama geral mais refinado da composição da avifauna nas suas áreas de influências, atendendo a critérios mínimos de sazonalidade regional. Com a finalidade de enriquecer o conhecimento da avifauna local e proporcionar o aporte de informações particulares, também foram realizadas outras duas campanhas complementares. Essa proposta adicional teve especial importância na compreensão de certos processos biológicos ligados à avifauna, notadamente a coincidência com períodos de maiores movimentações de aves migratórias neárticas, durante seus deslocamentos.

Quadro 14 - Calendário amostral destinado às quatro campanhas efetuadas neste estudo.

Campanha	Data	Esforço amostral (h)
C-1	2012-fev-27 a 2012-mar-02	36
C-2	2012-jul-09 a 2012-jul-13	48
C-3	2012-nov-05 a 2012-nov-08	36
C-4	2013-mar-11 a 2013-mar-15	48

A análise aqui apresentada estrutura-se em várias linhas de ação, que se fundamentam com a reunião de um máximo possível de informações sobre a ocorrência de espécies, preparada com uma série de critérios geográficos, visando a compreensão da composição avifaunística local. A noção razoavelmente bem formada desses dados é, então, confrontada com as ações planejadas para a instalação e operação do empreendimento, notadamente pelos enlaces passíveis de previsão no tocante da impactação prevista. Embora a maior parte dos protocolos usados sejam consagrados em pesquisas ornitológicas tradicionais, mostraram-se necessárias algumas inovações metodológicas, de forma a suprir a grande lacuna existente na literatura a esse respeito, notadamente no contexto brasileiro.

Método de Inventário

Uma vez definida a área geográfica a ser considerada no presente estudo, realizou-se uma revisão exaustiva da literatura específica, para a preparação de uma lista instrumental que considerou a presença (confirmada ou interpolada), de acordo com as informações disponíveis, oriundas de fontes de base (literatura) ou de registros colhidos *in situ*. Estas informações visaram um diagnóstico o mais completo possível

da avifauna local, identificando seus elementos constituintes e também potencialidades de ocorrência, porventura omitidas por desvios amostrais.

Para tanto, utilizou-se a literatura técnica disponível, mediante busca sistemática em acervos bibliográficos, sob a fundamentação de ROSÁRIO (1996), SCHIEFLER & SOARES (1994), SILVA (2003), PIACENTINI *et al.* (2004), PIACENTINI & CAMPBELL-THOMPSON (2006), PIACENTINI *et al.* (2006), AMORIN & PIACENTINI (2006; 2007), ALBUQUERQUE *et al.* (2006), PIACENTINI *et al.* (2009), MENEZES (2009), GHIZONI-JR & AZEVEDO (2010), CAIPORA (2011). Adicionalmente, foram recolhidos e organizados os registros disponíveis no acervo digital online “Wikiaves” (<http://www.wikiaves.com.br>), tendo por critério a consideração das espécies documentadas nos municípios inseridos nos limites cartográficos estabelecidos: Laguna, Jaguaruna, Tubarão, Imbituba, Garopaba, Pedras Grandes, Treze de Maio e Armazém.

Considerando-se as constantes revisões nomenclaturais, foi necessário realizar algumas modificações na sequência filogenética e mesmo na denominação de muitos táxons originalmente mencionados pelas referências citadas acima, para o qual considerou-se as deliberações do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

A compilação geral da avifauna, mediante dados disponíveis na literatura e na rede mundial de computadores, foi enriquecida e contextualizada *in situ* pelo trabalho de campo, para o qual utilizaram-se as técnicas tradicionais em inventários avifaunísticos: reconhecimento visual com auxílio de binóculos e identificação de vocalizações (zoofonias).

A fim de se obterem registros documentados de algumas espécies e/ou para reconhecimento posterior, mediante comparação com acervos sonoros diversos, foram realizadas gravações sonoras utilizando equipamento digital Marantz PMD 660, além de documentação foto/videográfica, quando possível. Todo o material colhido encontra-se em vias de edição, sendo prevista a devida incorporação a acervos digitais especializados.

As atividades relacionadas aos trabalhos de campo com avifauna foram rotineiramente iniciadas logo às primeiras horas do amanhecer, usualmente 06:30-03UTC, estendendo-se por toda a tarde até o crepúsculo e alargando-se por uma ou duas horas durante o período noturno, até aproximadamente 20:00-03UTC. Esse tempo adicional noturno prestou-se para a detecção de espécies noturnas, em particular das ordens Strigiformes (corujas) e Caprimulgiformes (curiangos e urutaus). Com isso, o tempo total destinado às pesquisas de campo foi de cerca de 10 horas diárias, e incluindo o esforço das quatro campanhas, foi de aproximadamente 400 horas dedicadas à pesquisa qualitativa da área de estudo.

Método Qualitativo Aplicado

Uma vez razoavelmente caracterizada a composição da avifauna, foram realizados diversos experimentos com a finalidade de colher informações e subsídios diretamente aplicáveis ao contexto do empreendimento. Sob essa linha, um levantamento qualitativo reuniu informações colhidas por meio de amostragens livres de busca direta, durante deslocamentos pela área de estudo, arredores e pontos mais distanciados da macrorregião. Nessas buscas foram discriminados os registros colhidos nas

imediações do Complexo Eólico, bem como em áreas mais distantes, visando ao reconhecimento das condições locais e mesmo o ajuntamento de dados com finalidades comparativas. Com esse enfoque pôde-se elaborar um cenário detalhado da distribuição da avifauna nas várias paisagens da região.

Uma vez que a composição avifaunística da região é majoritariamente formada por espécies aquáticas, conduziram-se várias buscas por locais de grande concentração dessas aves, assim como do reconhecimento das rotas preferenciais de deslocamento circadiano, procurando-se esboçar um mapeamento tentativo das áreas mais utilizadas pela avifauna local. A avaliação de uso do espaço aéreo e estimativa de altura de voo foi conduzida com o mesmo método proposto por Vallejos *et al.* (dados não publicados), ou seja, alocação de parcelas de amostragem que são compostas por uma trilha demarcada com estacas a cada 50 metros.

As amostras, seguindo esse método, são obtidas pela observação, identificação e estimativa de altura de voo de todas as aves que cruzam o espaço aéreo da trilha, utilizando-se o cálculo de “*triângulo retângulo*”, para o qual a coleta das informações é realizada simultaneamente por dois observadores. Um deles (**Obs. 1**) é munido de um transferidor na Estação 1 (**E1**), cabendo-lhe a anotação do ângulo, em graus de ângulo plano, em que os espécimes estão no momento em que cruzam a linha aérea imaginária entre duas estacas. O segundo observador (**Obs. 2**) permanece aproximadamente no centro da trilha e perpendicular à mesma, identificando as aves e anotando o intervalo de distâncias que o espécime cruza na trilha, sempre que possível em intervalos de 25 metros (Figura 87).

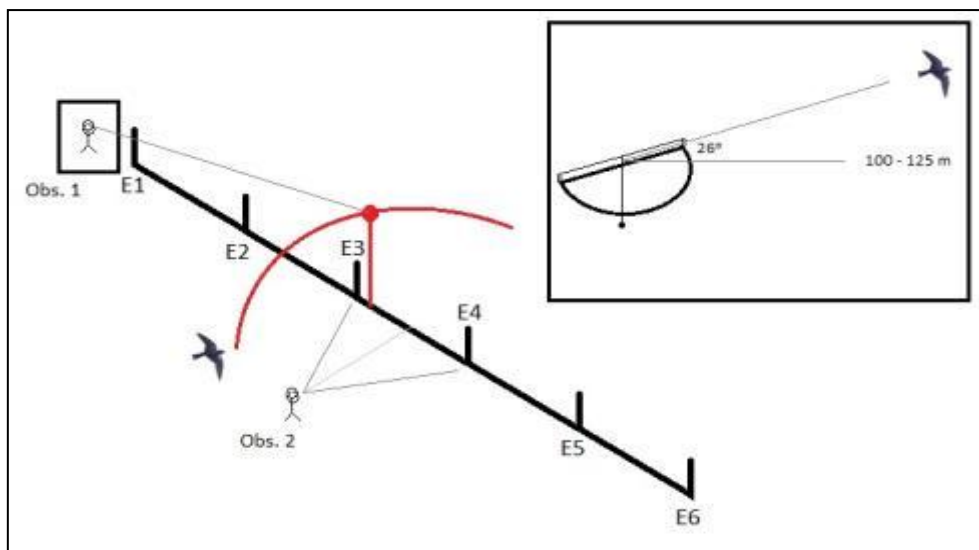


Figura 87 – Ilustração simplificada do processo de amostragem durante o censo aéreo. A trilha é marcada a cada 50 m com estacas de 2,5 m de altura (E1 a E6) e dois observadores se posicionam ao longo dela para a amostragem. Quando a ave cruza o espaço aéreo compreendido pela trilha (círculo vermelho) um observador (Obs. 1) mede o ângulo do espécime em relação ao solo da estaca 1, considerando ainda a altura dos olhos; o segundo observador (obs. 2), concomitantemente, identifica a ave e determina o intervalo de distância que esta cruza a trilha de amostragem, neste caso, entre as estacas E3 e E4 (linhas cinza-escuro), sendo ainda na primeira metade deste intervalo (indicada pela linha cinza-claro). Em destaque a síntese das informações retiradas neste exemplo: a ave cruzou o espaço aéreo entre os intervalos de 100 e 125 m e em um ângulo de 26° do ponto de referência (E1).

Já para regiões adjacentes ao traçado proposto do empreendimento e visando o diagnóstico de espécies que ocupam a região intertidal de praia, a leste da Área de Influência Indireta, foi utilizado o método aqui definido como “transecções qualitativas motorizadas”. As amostragens, segundo este método, tiveram como objetivo identificar as espécies ocupantes do ambiente de praia, sendo determinados quatro intervalos onde era possível o acesso com veículo automotor (Praia do Ipuã, Praia da Galheta, Ponta da Galheta/Praia Grande e Praia de Jaguaruna) (Figura 88). Em cada intervalo de praia aqui considerado deslocou-se a uma velocidade média de 30 km/h (ida e volta), identificando todas as espécies observadas. No caso de dificuldade para a identificação imediata, foram obtidas imagens video/fotográficas para determinação da espécie em laboratório, compondo também acervo testemunhal. O esforço amostral despendido para cada intervalo de praia variou conforme sua extensão e tal atividade foi desenvolvida entre às 12:00-03UTC e 14:00-03UTC, gerando um esforço amostral total de aproximadamente 30 horas.

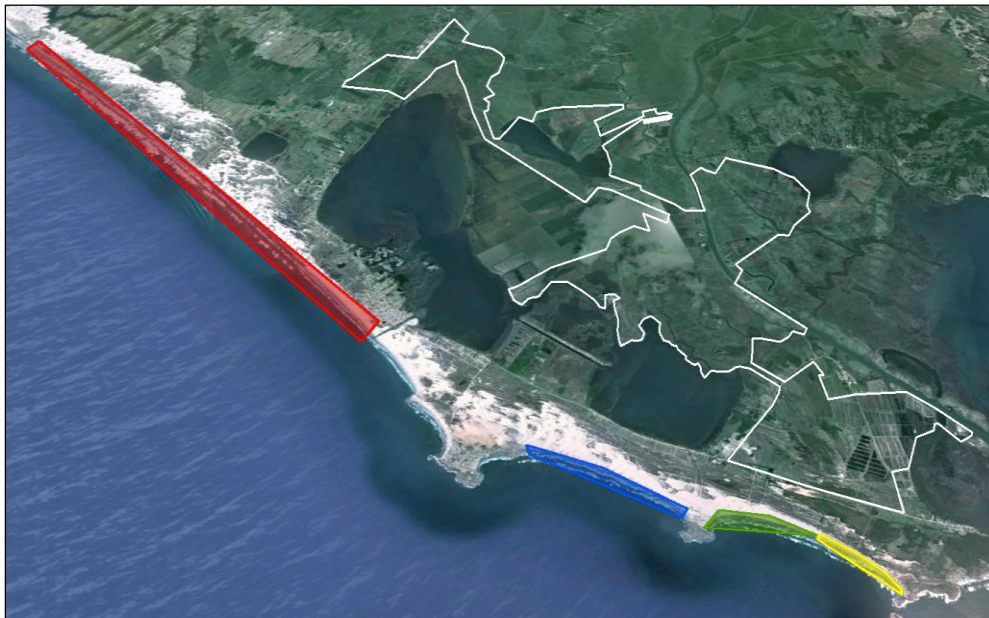


Figura 88 – Contextualização do local previsto para as instalações do Complexo Eólico Lagunar (contorno em branco) e os ambientes adjacentes contemplados pelo método de transecções qualitativas motorizadas. Em vermelho, a Praia de Jaguaruna; azul, Ponta da Galheta/Praia Grande; verde, Praia da Galheta e em amarelo a Praia do Ipuã. Fonte: adaptado de Google Earth (2012).

Métodos Quantitativos

Para a aplicação de métodos quantitativos, toda a extensão prevista para o empreendimento, além de vastos perímetros de seu entorno, foram investigados concomitantemente aos trabalhos de inventário. Mediante buscas aleatórias, rastreou-se a presença de bandos e/ou concentrações de aves forrageando, em repouso ou em deslocamento, conduziu-se a contagem total dos indivíduos com base nos protocolos consagrados na literatura especializada (GREGORY *et al.*, 2004; SUTHERLAND *et al.*, 2004; ACCORDI, 2010). Todos os bandos foram contabilizados *in situ* ou, quando inviável devido aos grandes números, obteve-se material fotográfico e videográfico

para posterior contagem (Figura 89). Nesses casos, os valores de números de indivíduos foi calculado a partir de contagens de *frames*, confrontados com o tempo total da amostra videográfica (SHUTERLAND *et al.*, 2004). Em algumas situações, especialmente quando do flagrante de grandes bandos em voo, a contagem total dos indivíduos não foi possível; procedeu-se então, para tais casos, uma estimativa.



Figura 89 – Obtenção de material fotográfico e/ou videográfico para posterior aferição de estimativas de abundância.

Aproveitando-se das transecções qualitativas motorizadas na Área de Influência Indireta, foram realizadas contagens não-sistematizadas ou amostragens populacionais ilustrativas de aves em zonas intertidais, visando à formação de uma noção da riqueza e abundância ao longo destes ambientes. Para estas contagens foi selecionada, aleatoriamente e conforme a aglomeração de indivíduos, a transecção denominada “Ponta da Galheta/Praia Grande”, que tem extensão aproximada de 3,5 km (intervalo entre as coordenadas 28°35.476'S 48°49,02'W e 28°34,07'S 48°47,57'W), na qual foi realizada uma contagem no dia 9 de julho de 2012, às 14:30+03UTC.

Na Praia de Jaguaruna também optou-se por essa técnica, mas dirigida à espécie denominada pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*), visto sua reconhecida abundância durante estes eventos amostrais e, por esse motivo, de grande expressividade numérica. Para tanto, foram selecionados três trechos de 1 km cada, com intervalos de 2 km entre cada contagem, compondo uma transecção total de 7 km (entre 28°38,93'S/48°55,71'W e 28°37,12'S/48°51,92'W), onde todos os indivíduos foram contabilizados. Esta atividade foi contemplada em duas campanhas, onde em cada qual obteve-se os dados respectivos a uma amostragem.

A espacialização dos métodos de amostragem empregados para o levantamento da avifauna local é apresentada no APÊNDICE B.

4.2.3.2 Resultados e discussão

DIAGNÓSTICO MACRORREGIONAL DA AVIFAUNA

O diagnóstico regional aqui construído considera toda a avifauna registrada ou potencialmente interpolável, ou seja, a partir dos dados de consulta, adicionadas as informações obtidas em campo. Neste tópico, além de apreciações acerca da riqueza, composição e distribuição da avifauna no contexto macrorregional e local, incluem-se análises das espécies de interesse conservacionista.

A macrorregião conta com o registro de 352 espécies de aves (Quadro 15), o que corresponde a cerca de 60% de todas as aves registradas para Santa Catarina (ROSÁRIO, 1996) e aproximadamente um sexto da riqueza consignada a todo o território brasileiro (CBRO, 2011).

Quadro 15 – Lista de aves registradas nas Áreas de Influências do Complexo Eólico Lagunar, Santa Catarina.

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
			C-1	C-2	C-3	C-4
TINAMIFORMES						
TINAMIDAE						
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	F1	x			
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	F1				
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	F1				
<i>Nothura maculosa</i> *	codorna-amarela	F1	x			
ANSERIFORMES						
ANHIMIDAE						
<i>Chauna torquata</i> *	tachã	F1	x	x	x	x
ANATIDAE						
<i>Dendrocygna bicolor</i> *	marreca-caneleira	F1	x	x	x	x
<i>Dendrocygna viduata</i> *	irerê	F1	x	x	x	x
<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne-de-pescoço-preto	W3				
<i>Coscoroba coscoroba</i> *	capororoca	F1	x	x	x	
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	F1				
<i>Callonetta leucophrys</i> *	marreca-de-coleira		x			
<i>Amazonetta brasiliensis</i> *	pé-vermelho	F1	x	x	x	x
<i>Anas georgica</i> *	marreca-parda	F1	x			
<i>Anas bahamensis</i> *	marreca-toicinho	F1	x	x	x	x
<i>Anas versicolor</i> *	marreca-cricri	F1	x	x	x	x
<i>Netta peposaca</i>	marrecão	F1				
<i>Nomonyx dominica</i> *	marreca-de-bico-roxo	F1		x		
<i>Heteronetta atricapilla</i> *	marreca-de-cabeça-preta			x		
GALLIFORMES						
CRACIDAE						
<i>Ortalis guttata</i> *	aracuã	F1	x	x		x
ODONTOPHORIDAE						
<i>Odontophorus capueira</i>	uru	F1				
PODICIPEDIFORMES						
PODICIPEDIDAE						
<i>Rollandia rolland</i> *	mergulhão-de-orelha-branca	F1	x			
<i>Podilymbus podiceps</i> *	mergulhão-caçador	F1	x	x		x
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande	F1				

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
SPHENISCIFORMES						
SPHENISCIDAE						
<i>Spheniscus magellanicus</i>	pinguim-de-magalhães	F1	x	x		
PROCELLARIIFORMES						
DIOMEDEIDAE						
<i>Thalassarche melanophris</i>	albatroz-de-sobrancelha	F1		x		
<i>Thalassarche chlorhynchos</i>	albatroz-de-nariz-amarelo			x		
PROCELLARIIDAE						
<i>Fulmarus glacialisoides</i>	pardelão-prateado	F1				
<i>Pachyptila belcheri</i>	faigão-de-bico-fino	F1				
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	pardela-preta	F1				
<i>Calonectris borealis</i>	bobo-grande	F1				x
<i>Puffinus gravis</i>	bobo-grande-de-sobre-branco	F1				
<i>Puffinus puffinus</i>	bobo-pequeno	F1				
HYDROBATIDAE						
<i>Oceanites oceanicus</i>	alma-de-mestre	W1				
CICONIIFORMES						
CICONIIDAE						
<i>Ciconia maguari*</i>	maguari	F1	x	x		x
<i>Mycteria americana*</i>	cabeça-seca	F2	x		x	x
SULIFORMES						
FREGATIDAE						
<i>Fregata magnificens</i>	tesourão	F1	x	x	x	x
SULIDAE						
<i>Sula leucogaster</i>	atobá-pardo	F1	x	x	x	x
PHALACROCORACIDAE						
<i>Phalacrocorax brasilianus*</i>	biguá	F1	x	x	x	x
ANHINGIDAE						
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	F2; F4				
PELECANIFORMES						
ARDEIDAE						
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	F1				
<i>Botaurus pinnatus*</i>	socó-boi-baio	F6	x	x		
<i>Ixobrychus involucris*</i>	socó-amarelo	F6	x	x	x	x
<i>Nycticorax nycticorax*</i>	savacu	F1	x	x	x	x
<i>Nyctanassa violacea*</i>	savacu-de-coroa	F1	x			x
<i>Butorides striata*</i>	socozinho	F1	x	x	x	x
<i>Bubulcus ibis*</i>	garça-vaqueira	F1	x	x	x	x
<i>Ardea cocoi*</i>	garça-moura	F1	x	x	x	x
<i>Ardea alba*</i>	garça-branca-grande	F1	x	x	x	x
<i>Syrigma sibilatrix*</i>	maria-faceira	F1	x	x	x	x
<i>Egretta thula*</i>	garça-branca-pequena	F1	x	x	x	x
<i>Egretta caerulea*</i>	garça-azul	F1	x	x	x	x
THRESKIORNITHIDAE						
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	F1				
<i>Plegadis chihi*</i>	caraúna-de-cara-branca	F1	x	x	x	x
<i>Phimosus infuscatus*</i>	tapicuru-de-cara-pelada	F1	x	x	x	x
<i>Theristicus caudatus*</i>	curicaca	F1	x			x

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
<i>Platalea ajaja</i> *	colhereiro	F1	x	x	x	x

PHOENICOPTERIFORMES

PHOENICOPTERIDAE

<i>Phoenicopterus chilensis</i>	flamingo-chileno	F1				
---------------------------------	------------------	----	--	--	--	--

CATHARTIFORMES

CATHARTIDAE

<i>Cathartes aura</i> *	urubu-de-cabeça-vermelha	F1	x	x	x	x
<i>Cathartes burrovianus</i> *	urubu-de-cabeça-amarela	F2; F4	x	x	x	x
<i>Coragyps atratus</i> *	urubu-de-cabeça-preta	F1	x	x	x	x

ACCIPRITRIFORMES

PANDIONIDAE

<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	I2				x
--------------------------	-----------------	----	--	--	--	---

ACCIPITRIDAE

<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	F1				
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	F1				
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de cabeça-cinza	I2				
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	W1; W3; W4				
<i>Circus buffoni</i> *	gavião-do-banhado	F1	x	x		x
<i>Heterospizias meridionalis</i> *	gavião-caboclo	W1; W2; W3	x	x		
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	W1				
<i>Rupornis magnirostris</i> *	gavião-carijó	F1	x	x	x	x
<i>Buteo albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	I1				
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	F1				
<i>Morphnus guianensis</i>	uiraçu-falso	F3				

FALCONIFORMES

FALCONIDAE

<i>Caracara plancus</i> *	caracará	F1	x	x	x	x
<i>Milvago chimachima</i> *	carrapateiro	F1	x	x		x
<i>Milvago chimango</i> *	chimango	F1	x	x	x	x
<i>Herpethotes cachinnans</i>	acaúã	F1		x		
<i>Falco sparverius</i> *	quiriquiri	F1	x	x	x	x
<i>Falco femoralis</i> *	falcão-de-coleira	W1	x	x	x	
<i>Falco peregrinus</i> *	falcão-peregrino					x

GRUIFORMES

ARAMIDAE

<i>Aramus guarauna</i> *	carão	F2; F4	x			
--------------------------	-------	--------	---	--	--	--

RALLIDAE

<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca	F1				
<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	F1				
<i>Aramides saracura</i> *	saracura-do-mato	F1	x	x	x	x
<i>Laterallus melanophaius</i> *	sanã-parda	F1	x	x	x	x
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	F1	x		x	
<i>Pardirallus maculatus</i> *	saracura-carijó	F1				
<i>Pardirallus nigricans</i> *	saracura-sanã	F1	x	x		x
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> *	saracura-do-banhado	F1	x	x	x	x
<i>Gallinula chloropus</i> *	frango-d'água-comum	F1	x	x		
<i>Gallinula melanops</i>	frango-d'água-carijó	F1				
<i>Porphyrio martinica</i> *	frango-d'água-azul	W2	x			x
<i>Fulica armillata</i> *	carqueja-de-bico-manchado		x	x		
<i>Fulica leucoptera</i> *	carqueja-de-bico-amarelo			x		x
<i>Fulica rufifrons</i> *	carqueja-de-escudo-vermelho	F1		x		

CHARADRIIFORMES

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
CHARADRIIDAE						
<i>Vanellus chilensis</i> *	quero-quero	F1	x	x	x	x
<i>Pluvialis dominica</i> *	batuiriçu	F1	x		x	x
<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiriçu-de-axila-preta	F1	x	x	x	x
<i>Charadrius semipalmatus</i> *	batuíra-de-bando	F1	x	x	x	x
<i>Charadrius collaris</i> *	batuíra-de-coleira	F1	x	x	x	x
<i>Charadrius falklandicus</i>	batuíra-de-coleira-dupla	W1				
<i>Charadrius modestus</i> *	batuíra-de-peito-tijolo	F1		x		
HAEMATOPODIDAE						
<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru	F1	x	x	x	x
RECURVIROSTRIDAE						
<i>Himantopus melanurus</i> *	pernilongo-de-costas-brancas	F1	x	x	x	x
SCOLOPACIDAE						
<i>Gallinago paraguaiae</i> *	narceja	F1	x	x		x
<i>Limosa haemastica</i> *	maçarico-de-bico-virado	W3	x			
<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-galego	W1				
<i>Tringa melanoleuca</i> *	maçarico-grande-de-perna-amarela	F1	x	x	x	x
<i>Tringa semipalmata</i> *	maçarico-de-asa-branca	W1	x		x	
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	F1	x	x	x	x
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	F1	x	x	x	x
<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho	F1		x		x
<i>Calidris alba</i> *	maçarico-branco	F1	x	x	x	x
<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho	F1				
<i>Calidris fuscicollis</i> *	maçarico-de-sobre-branco	F1	x	x		x
<i>Calidris melanotos</i> *	maçarico-de-colete	W1	x	x		
<i>Calidris himantopus</i> *	maçarico-pernilongo			x	x	
<i>Tryngites subruficollis</i>	maçarico-acanelado	W1				
<i>Phalaropus tricolor</i> *	pisa-n'água	W1	x			
JACANIDAE						
<i>Jacana jacana</i> *	jaçanã	F1	x	x	x	x
ROSTRATULIDAE						
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	narceja-de-bico-torto	F1				
STERCORARIIDAE						
<i>Stercorarius parasiticus</i>	mandrião-parasítico	W1				x
<i>Stercorarius longicaudus</i>	mandrião-de-cauda-comprida				x	
LARIDAE						
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	F1	x	x	x	x
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaivota-de-cabeça-cinza	F1		x		
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	gaivota-maria-velha	F1		x		
STERNIDAE						
<i>Sternula superciliaris</i> *	trinta-réis-anão	F1	x	x	x	x
<i>Gelochelidon nilotica</i>	trinta-réis-de-bico-preto	F1				
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho	F1		x	x	x
<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa-branca	F1		x	x	x
<i>Thalasseus acufavidus</i>	trinta-réis-de-bando	F1	x	x	x	x
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	F1	x	x	x	x
RYNCHOPIDAE						
<i>Rynchops niger</i> *	talha-mar	F1	x	x	x	x
COLUMBIFORMES						

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
COLUMBIDAE						
<i>Columbina talpacoti*</i>	rolinha-roxa	F1	x	x	x	x
<i>Columbina picui*</i>	rolinha-picui	F1	x	x	x	x
<i>Patagioenas picazuro*</i>	pombão	F1	x	x		x
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	F1				
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	F1				
<i>Zenaida auriculata*</i>	avoante	W1; W3	x	x		x
<i>Leptotila verreauxi*</i>	juriti-pupu	F1	x	x		
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	F1				
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	F1				
PSITTACIFORMES						
PSITTACIDAE						
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	F1				
<i>Myiopsitta monachus*</i>	caturrita	W3		x	x	x
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	F1				
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	F1				
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	F1				
<i>Aratinga leucophthalma</i>	periquitão-verde	I2				
CUCULIFORMES						
CUCULIDAE						
<i>Micrococcyx cinereus*</i>	papa-lagarta-cinzeno			x		
<i>Piaya cayana*</i>	alma-de-gato	F1	x	x		x
<i>Coccyzus melacoryphus*</i>	papa-lagarta-acanelado			x		
<i>Crotophaga ani*</i>	anu-preto	F1	x	x	x	x
<i>Guira guira*</i>	anu-branco	F1	x	x	x	x
<i>Tapera naevia*</i>	saci	F1	x			x
STRIGIFORMES						
TYTONIDAE						
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	F1				
STRIGIDAE						
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	F1				
<i>Megascops sanctacatarinae</i>	corujinha-do-sul	I2				
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	W1				
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	F1				
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	I1				
<i>Athene cunicularia*</i>	coruja-buraqueira	F1	x	x	x	x
CAPRIMULGIFORMES						
CAPRIMULGIDAE						
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	F1				
<i>Podager nacunda</i>	coruçã	W3				
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	F1				
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	F1	x			
APODIFORMES						
APODIDAE						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	F1				
<i>Cypseloides fumigatus</i>	andorinhão-preto	I2				
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzeno	F1				
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	F1				
TROCHILIDAE						
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	F1				
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	W1				
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	F1				

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	W1				
<i>Anthracothorax nigricollis</i> *	beija-flor-de-veste-preta	F1	x			
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete	F1				
<i>Chlorostilbon lucidus</i> *	besourinho-de-bico-vermelho	F1	x	x		
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	F1				
<i>Leucochloris albicollis</i> *	beija-flor-de-papo-branco	F1			x	
<i>Amazilia fimbriata</i> *	beija-flor-de-garganta-verde	F1	x			
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	F1				

TROGONIFORMES

TROGONIDAE

<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	F1				
-------------------------	-----------------	----	--	--	--	--

CORACIIFORMES

ALCEDINIDAE

<i>Megaceryle torquata</i> *	martim-pescador-grande	F1	x	x	x	x
<i>Chloroceryle amazona</i> *	martim-pescador-verde	F1	x	x	x	x
<i>Chloroceryle americana</i> *	martim-pescador-pequeno	F1	x	x		x

GALBULIFORMES

BUCCONIDAE

<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	F1				
-------------------------	-----------	----	--	--	--	--

PICIFORMES

RAMPHASTIDAE

<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	F1				
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	F1		x		

PICIDAE

<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	F1	x	x		x
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	F1	x	x		
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	F1				
<i>Colaptes melanochloros</i> *	pica-pau-verde-barrado	W1; W4		x		x
<i>Colaptes campestris</i> *	pica-pau-do-campo	F1	x	x	x	x
<i>Ceelus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	F1	x	x		

PASSERIFORMES

THAMNOPHILIDAE

<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	F1				
<i>Batara cinerea</i>	matracão	F1				
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	F1				
<i>Thamnophilus caeruleus</i> *	choca-da-mata	F1	x	x		
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> *	choca-de-chapéu-vermelho	F1	x	x		
<i>Stymphalornis acutirostris</i> *	bicudinho-do-brejo	W1				x
<i>Dysithamnus mentalis</i> *	choquinha-lisa	F1	x			
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta	F1				
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	F1				
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	F1	x	x		
<i>Myrmeciza squamosa</i>	papa-formiga-de-grota	F1				

CONOPOPHAGIDAE

<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	F1		x		
----------------------------	-------------	----	--	---	--	--

GRALLARIIDAE

<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	F1				
----------------------------	---------------	----	--	--	--	--

RHINOCRYPTIDAE

<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	F1				
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	F1				

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
FORMICARIIDAE						
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato	F1				
SCLERURIDAE						
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	F1				
<i>Geositta cunicularia</i>	curriqueiro	F1	x		x	
DENDROCOLAPTIDAE						
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	F1				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	F1	x	x		
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	F1				
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	F1				
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	F1	x	x		
FURNARIIDAE						
<i>Furnarius rufus*</i>	joão-de-barro	F1	x	x		
<i>Phleocryptes melanops*</i>	bate-bico	F1	x	x	x	x
<i>Synallaxis ruficapilla*</i>	pichororé	F1		x		
<i>Synallaxis spixi*</i>	joão-teneném	F1	x	x		x
<i>Certhiaxis cinnamomeus*</i>	curutié	F1	x	x	x	x
<i>Anumbius annumbi*</i>	cochicho	F1	x	x	x	x
<i>Spartonoica maluroides*</i>	boininha	W1				x
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroadado	F1				
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	F1				
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	F1				
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	I1				
RYNCHOCYCLIDAE						
<i>Tolmomyias sulphurescens*</i>	bico-chato-de-orelha-preta	F1	x			
<i>Poecilotriccus plumbeiceps*</i>	tororó	F1		x		x
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	F1				
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	F1				
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	W6				
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	F1				
<i>Phylloscartes kronei</i>	maria-da-restinga	W6	x			
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	I2				
TYRANNIDAE						
<i>Elaenia flavogaster*</i>	guaracava-de-barriga-amarela	F1	x	x		x
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	F1				
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	F1				
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	F1				
<i>Camptostoma obsoletum*</i>	risadinha	F1	x	x	x	x
<i>Serpophaga subcristata*</i>	alegrinho	F1	x	x	x	x
<i>Serpophaga nigricans*</i>	joão-pobre	I2	x	x		x
<i>Polystictus pectoralis</i>	papa-moscas-canela	W1				
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	F1				
<i>Platyrrhynchus mystaceus</i>	patinho	F1	x			
<i>Tachuris rubrigastra*</i>	papa-piri	W1	x	x	x	x
<i>Myiophobus fasciatus*</i>	filipe	F1	x	x		x
<i>Hirundinea ferruginea*</i>	gibão-de-couro	F1		x		
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	F1	x			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	F1				
<i>Hymenops perspicillatus*</i>	viuvinha-de-óculos	F1	x	x	x	x
<i>Satrapa icterophrys*</i>	suiriri-pequeno	F1	x	x		
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	F1				
<i>Xolmis irupero*</i>	noivinha	F1	x	x	x	x
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	F1				
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca	F1				

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	W1				
<i>Arundinicola leucocephala</i> *	freirinha	F1	x	x		x
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i> *	tricolino	I2		x	x	x
<i>Pseudocolopteryx flaviventer</i> *	amarelinho-do-junco			x		
<i>Machetornis rixosa</i> *	suiriri-cavaleiro	F1	x	x	x	x
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	F1				
<i>Pitangus sulphuratus</i> *	bem-te-vi	F1	x	x	x	x
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	F1	x			
<i>Megarynchus pitangua</i> *	neinei	F1				x
<i>Empidonamus varius</i> *	peitica	F1	x			
<i>Tyrannus melancholicus</i> *	suiriri	F1	x		x	x
<i>Tyrannus savana</i> *	tesourinha	F1	x			
<i>Myiarchus swainsoni</i> *	irré	F1	x			
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	F1				
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	F1	x	x		
PIPRIDAE						
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	F1				
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	F1	x	x		
TITYRIDAE						
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	F1				
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	F1				
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	F1				
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	F1				
<i>Pachyramphus validus</i> *	caneleiro-de-chapéu-preto	F1	x			x
VIREONIDAE						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> *	pitiguari	F1	x	x		x
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	F1	x			
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	F1				
CORVIDAE						
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	F1		x		
HIRUNDINIDAE						
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> *	andorinha-de-sobre-branco	F1	x	x		x
<i>Tachycineta leucopyga</i> *	andorinha-chilena			x		
<i>Progne tapera</i> *	andorinha-do-campo	F1	x	x	x	x
<i>Progne chalybea</i> *	andorinha-doméstica-grande	F1	x		x	x
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> *	andorinha-pequena-de-casa	F1		x		x
<i>Alopochelidon fucata</i> *	andorinha-morena	F1	x	x		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	F1				
<i>Hirundo rustica</i> *	andorinha-de-bando	F1	x			x
TROGLODYTIDAE						
<i>Troglodytes musculus</i> *	corruíra	F1	x	x	x	x
POLIOPTILIDAE						
<i>Polioptila dumicola</i> *	balança-rabo-de-máscara	F2	x	x	x	
TURDIDAE						
<i>Turdus rufiventris</i> *	sabiá-laranjeira	F1	x	x	x	x
<i>Turdus amaurochalinus</i> *	sabiá-poca	F1	x	x		x
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	F1				
MIMIDAE						
<i>Mimus gilvus</i>	sabiá-da-praia	I1				
<i>Mimus saturninus</i> *	sabiá-do-campo	F1	x	x	x	x

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
<i>Mimus triurus</i> *	calhandra-de-três-rabos	F6	x			
MOTACILLIDAE						
<i>Anthus lutescens</i> *	caminheiro-zumbidor	F1	x	x	x	
<i>Anthus hellmayri</i> *	caminheiro-de-barriga-acanelada	F5	x	x		
COEREBIDAE						
<i>Coereba flaveola</i> *	cambacica	F7	x	x	x	
THRAUPIDAE						
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	F1				
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	F1				
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	F1				
<i>Tachyphonus coronatus</i> *	tiê-preto	F1	x	x	x	x
<i>Lanio melanops</i>	tiê-de-topete	F1				
<i>Lanio cucullatus</i> *	tico-tico-rei	F1	x			
<i>Tangara sayaca</i> *	sanhaçu-cinzento	F1	x	x	x	x
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaçu-de-encontro-azul	F1				
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	F1				
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	F1				
<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar	F1				
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	F1				
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	W1				
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	W1				
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	F1				
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	F1	x			
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	F1				
EMBERIZIDAE						
<i>Zonotrichia capensis</i> *	tico-tico	F1	x	x	x	x
<i>Ammodramus humeralis</i> *	tico-tico-do-campo	F1	x	x	x	x
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	F1				
<i>Donacospiza albifrons</i> *	tico-tico-do-banhado	W1; W3	x			
<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	F1				
<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara	F1				
<i>Sicalis flaveola</i> *	canário-da-terra-verdadeiro	F1	x	x	x	x
<i>Sicalis luteola</i> *	tipio	F1	x	x	x	
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	F1				
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	F1	x			
<i>Embernagra platensis</i> *	sabiá-do-banhado	F1	x	x	x	
<i>Volatinia jacarina</i> *	tiziu	F1	x	x	x	x
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	W5				
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	W1				
<i>Sporophila caerulescens</i> *	coleirinho	F1	x			
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	F2				
CARDINALIDAE						
<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso	F1	x			
PARULIDAE						
<i>Parula pitiayumi</i> *	mariquita	F1	x	x	x	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> *	pia-cobra	F1	x	x	x	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	F1	x			
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	F1	x			
ICTERIDAE						
<i>Icterus pyrrhopterus</i> *	encontro	W1	x	x	x	
<i>Amblyramphus holosericeus</i> *	cardeal-do-banhado	F1	x	x	x	x
<i>Agelasticus thilius</i> *	sargento	F1	x	x	x	x
<i>Chrysomus ruficapillus</i> *	garibaldi	F1	x	x	x	x

TÁXON	NOME VERNÁCULO	FONTE	REGISTRO EM CAMPO			
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	F1				
<i>Pseudoleistes virescens*</i>	dragão	F1	x	x	x	x
<i>Agelaioides badius*</i>	asa-de-telha	I1	x	x		x
<i>Molothrus bonariensis*</i>	vira-bosta	F1	x	x		
<i>Sturnella superciliaris*</i>	polícia-inglesa-do-sul	F1	x	x	x	x

FRINGILLIDAE

<i>Sporagra magellanica*</i>	pintassilgo	F1		x		x
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	F1				
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	F1				
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	W2				
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	F1				

ESTRILDIDAE

<i>Estrilda astrild*</i>	bico-de-lacre	F1	x	x	x	x
--------------------------	---------------	----	---	---	---	---

PASSERIDAE

<i>Passer domesticus*</i>	pardal	F1	x	x	x	x
---------------------------	--------	----	---	---	---	---

FONTES DE REGISTROS: *Literatura*: F1 = ROSÁRIO (1996); F2 = AMORIM & PIACENTINI (2006); F3 = ALBUQUERQUE *et al.* (2006); F4 = PIACENTINI *et al.* (2006); F5 = MENEZES (2009); F6 = GHIZONI-JR.; AZEVEDO (2010); F7 = CAIPORA (2011); *Acervo Wikiaves*: W1 = Laguna; W2 = Tubarão; W3 = Jaguaruna; W4 = Imbituba; W5 = Pedras Grandes; W6 = Armazém; *Registros inéditos*: I1 = L. R. DECONTO (n.publ.); I2 = M. A. V. VALLEJOS (n.publ.).

O resultado obtido com a compilação bibliográfica é possivelmente incompleto, haja vista a constante obtenção de registros recentes, especialmente na rede mundial de computadores ou mesmo inéditos de diversas espécies, condição possível por ocasião deste estudo. A grande lacuna em pesquisas ornitológicas na região pode ser interpretada como decorrência de seu caráter juvenil, bem como da natureza dinâmica de ocupação dos ambientes por parte da avifauna, tópico ainda pouco esclarecido na maior parte do Brasil.

Para toda a macrorregião, foram constatadas 36 espécies endêmicas do bioma da Mata Atlântica, segundo a conceituação de Cracraft (1985) e Morrone (2001), o que corresponde a aproximadamente um décimo do total de espécies ali registradas. Cabe lembrar porém, que nos domínios da Província Atlântica Brasileira assinalados pela literatura, são incluídos os representantes de várias formações fitofisionômicas, que vão desde os manguezais, matas de baixada, matas serranas, até áreas de transição com a floresta de araucária e os campos do planalto (STRAUBE & DI GIÁCOMO, 2007) e que, portanto, não condiz com o observado na área de estudo, inclusive na All.

Não obstante, essa conformação de interligação entre padrões vegetacionais e orográficos é particularmente importante nas caracterizações de avifaunas visto que determina toda a complexidade de composição. Como um todo, a área de estudo é representada por elementos típicos da região litorânea e sub-montana sul brasileira, cuja riqueza é atenuada pelo efeito da ação conjunta da altitude e latitude. Dessa maneira, influenciada pela atuação de vários fatores que determinam limites de distribuição, a avifauna dessa região aparece com uma alta variedade de táxons tipicamente tropicais (p.ex. *Ortalis guttata*, *Brotogeris tirica*, *Phaethornis squalidus*, *Philydor atricapillus*, *Myrmeciza squamosa*, *Platyrinchus leucoryphus*, *Tangara cyanocephala* e *Thraupis ornata*) que se tornam mais frequentes nas partes de menores altitudes; já para as regiões de encosta ou serranas, esse padrão se altera, com a predominância de outras espécies (p.ex. *Clytolaema rubricauda*, *Drymophila malura*, *Drymophila rubricollis*, *Heliobletus contaminatus*, *Biatas nigropectus*, *Hemitriccus obsoletus*, *Phylloscartes sylviolus*, *Phylloscartes difficilis* e *Orthogonys*

chloricterus), ao passo que as anteriormente citadas passam a rarear (STRAUBE & DI GIÁCOMO, 2007).

Para uma abordagem mais refinada, são considerados aqui (Quadro 16) como genuínos representantes das condições observadas nas áreas de influências do empreendimento somente os táxons endêmicos das baixadas litorâneas ou matas de encosta serranas, aspectos que efetivamente condizem com as áreas sujeitas à impactação. Sob essa filtragem, as espécies tida como representativas nas áreas de menor altitude são: *Ramphastos vitellinus*, *Myrmotherula unicolor* e *Attila rufus*, com especial menção a *Phylloscartes kronei*, endemismo notável desta província; nas áreas de encosta submontana podem-se ainda ser destacados *Sporophila frontalis*, *Haplospiza unicolor*, *Sclerurus scansor* e *Saltator maxillosus*.

Quadro 16 – Lista das espécies endêmicas da Mata Atlântica registradas na macrorregião do Complexo Eólico Lagunar.

<i>Aramides saracura</i>	<i>Odontophorus capueira</i>	<i>Schiffornis virescens</i>
<i>Attila rufus</i>	<i>Phaethornis eurynome</i>	<i>Sclerurus scansor</i>
<i>Brotogeris tirica</i>	<i>Phylloscartes kronei</i>	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>
<i>Chiroxiphia caudata</i>	<i>Piculus aurulentus</i>	<i>Sporophila frontalis</i>
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	<i>Picumnus temminckii</i>	<i>Stephanoxis lalandi</i>
<i>Dendrocincla turdina</i>	<i>Psiloramphus guttatus</i>	<i>Tangara cyanocephala</i>
<i>Euphonia pectoralis</i>	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	<i>Tangara seledon</i>
<i>Haplospiza unicolor</i>	<i>Pyrglena leucoptera</i>	<i>Thalaurania glaucopsis</i>
<i>Hylophilus poicilotis</i>	<i>Pyrrhura frontalis</i>	<i>Thraupis cyanoptera</i>
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	<i>Ramphastos dicolorus</i>	<i>Trogon surrucura</i>
<i>Mackenziaena leachii</i>	<i>Ramphastos vitellinus</i>	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>
<i>Mionectes rufiventris</i>	<i>Saltator maxillosus</i>	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>

Com relação aos aspectos conservacionistas e avaliadas as distribuições de táxons alocados em alguma categoria de ameaça nas listas de espécies ameaçadas de extinção nos âmbitos mundial (IUCN, 2012), nacional (MMA, 2003) e estadual (IGNIS, 2010) e também nos anexos da “Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção” (CITES, 2011), observa-se que a macrorregião abriga 62 espécies de interesse (Quadro 17).

Quadro 17 – Espécies de interesse conservacionista com ocorrência mencionada na macrorregião do Complexo Eólico de Laguna. *Âmbitos*: Internacional (INT), com base nas deliberações da “The World Conservation Union” (IUCN, 2012) e da “Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora” (CITES, 2011: apêndices I e II); Nacional (NAC), com base na Instrução Normativa nº 03/2003 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003; Silveira & Straube, 2008); Estadual (EST): para o Estado de Santa Catarina (IGNIS, 2010). *Status remissivo*: CR, criticamente ameaçada; EN, em perigo; VU, vulnerável; NT, quase-ameaçada.

Taxon	INT		NAC	EST
	IUCN	CITES		
<i>Coscoroba coscoroba</i>		II		
<i>Thalassarche melanophris</i>	EN		VU	EN
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	EN		VU	EN
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	VU		VU	VU
<i>Eudocimus ruber</i>		II		CR

Taxon	INT		NAC	EST
	IUCN	CITES		
<i>Thalasseus maximus</i>			VU	VU
<i>Rallus longirostris</i>				VU
<i>Pandion haliaetus</i>		II		
<i>Elanoides forficatus</i>		II		
<i>Elanus leucurus</i>		II		
<i>Leptodon cayanensis</i>		II		
<i>Rostrhamus sociabilis</i>		II		
<i>Circus buffoni</i>		II		
<i>Heterospizias meridionalis</i>		II		
<i>Rupornis magnirostris</i>		II		
<i>Buteo albicaudatus</i>		II		
<i>Buteo brachyurus</i>		II		
<i>Morphnus guianensis</i>	NT	II		CR
<i>Caracara plancus</i>		II		
<i>Milvago chimachima</i>		II		
<i>Milvago chimango</i>		II		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		II		
<i>Falco sparverius</i>		II		
<i>Falco femoralis</i>		II		
<i>Pyrrhura frontalis</i>		II		
<i>Myiopsitta monachus</i>		II		
<i>Forpus xanthopterygius</i>		II		
<i>Brotogeris tirica</i>		II		
<i>Pionus maximiliani</i>		II		
<i>Aratinga leucophthalma</i>		II		
<i>Tyto alba</i>		II		
<i>Megascops choliba</i>		II		
<i>Megascops atricapillus</i>		II		
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>		II		
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>		II		
<i>Bubo virginianus</i>		II		
<i>Asio clamator</i>		II		
<i>Athene cunicularia</i>		II		
<i>Phaethornis eurynome</i>		II		
<i>Eupetomena macroura</i>		II		
<i>Florisuga fusca</i>		II		
<i>Anthracothorax nigricollis</i>		II		
<i>Stephanoxis lalandi</i>		II		
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		II		
<i>Thalurania glaucopis</i>		II		
<i>Leucochloris albicollis</i>		II		
<i>Amazilia fimbriata</i>		II		
<i>Calliphlox amethystina</i>		II		
<i>Ramphastos vitellinus</i>		II		
<i>Stymphalornis acutirostris</i>	EN		EN	CR
<i>Geositta cunicularia</i>				VU

Taxon	INT		NAC	EST
	IUCN	CITES		
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	NT			
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	NT			
<i>Phylloscartes kronei</i>	VU		VU	
<i>Tachuris rubrigastra</i>				VU
<i>Polystictus pectoralis</i>	NT		VU	CR
<i>Xolmis dominicanus</i>	VU			EN
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	NT			
<i>Tangara cyanoptera</i>	NT			
<i>Sporophila frontalis</i>	VU		VU	VU
<i>Sporophila angolensis</i>				CR

Cabe lembrar porém, que embora o âmbito internacional mais se aproxime da realidade global, levando-se em conta a distribuição geográfica como um todo, ela desconsidera – por definição – eventuais táxons que regionalmente podem ser considerados comuns ou mesmo abundantes, ainda que na maior parte de sua área de ocorrência eles mereçam uma posição destacada. Por esse motivo, a adoção de uma visão holística é fundamental, permitindo uma análise mais refinada, e localizada, de acordo com as situações de cada espécie (Quadro 18).

Quadro 18 – Número de espécies da avifauna com ocorrência mencionada na macrorregião do Complexo Eólico Lagunar alocadas nas diferentes categorias de ameaça nos âmbitos internacional (INT), nacional (NAC) e estadual no Estado de Santa Catarina (EST), conforme as listas da IUCN (2012), MMA (2003) e IGNIS (2010). *Status remissivo*: NT: quase ameaçado; VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente ameaçado.

Categoria	INT	NAC	EST
NT	6	0	0
VU	4	6	7
EN	3	1	2
CR	0	0	5
Total	13	7	14

Com relação particularmente ao âmbito estadual, foram constatadas, na Área de Influência Indireta, quatro espécies ameaçadas de extinção ao longo das quatro campanhas: *Thalassarche melanophris* (Figura 90), *T. chlororhynchos* (Figura 91), *Geositta cunicularia* (Figura 92) e *Thalasseus maximus* (Figura 93). As duas primeiras vivem exclusivamente nos oceanos e de preferência em alto mar, com avistamentos incomuns na costa especialmente durante o inverno austral, quando tempestades e ventos fortes os forçam para perto da orla marítima. Já a terceira é especialista em habitats dunares e consideravelmente tímida quanto à perturbação humana. O trinta-réis-real habita a orla marítima e raramente adentra em sistemas lagunares, contando com ameaças como o derramamento de óleo no mar, a perturbação antrópica e a predação de ovos pelo gaivotão (*Larus dominicanus*) em suas colônias reprodutivas.

Na AID, por sua vez, obteve-se confirmação de ocorrência de outras duas: o papa-piri (*Tachuris rubrigastra*: Figura 94) e o bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*), pássaros de pequeno porte e voo restrito que habitam exclusivamente banhados dominados por juncais (*Androtrichum* sp.), pirizais (*Scirpus* sp.) e, em menor quantidade, nos taboais (*Typha* sp.), ambientes severamente alterados pela exploração econômica, principalmente pela rizicultura.



Figura 90 – Albatroz-de-sombracelha (*Thalassarche melanophris*) sobrevoando o mar nas proximidades dos Molhes da Barra.



Figura 91 – Albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*) na mesma rota do indivíduo da figura anterior.



Figura 92 – Indivíduo de curriqueiro (*Geositta cunicularia*) em Laguna.



Figura 93 – Indivíduo de trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) observado na Praia da Galheta.



Figura 94 – Indivíduo adulto do papa-piri (*Tachuris rubrigastra*) pousado no junco.

Para a primeira espécie supracitada uma população foi descoberta e flagrada nas quatro visitas, nas proximidades da foz do rio Corredor (28°31,87'S 48°49,67'W) e outra nos fundos da Lagoa do Camacho (Fazenda Santa Isabel 28°34,82'S 48°51,90'W). Já para a segunda, constatou-se um indivíduo durante a Terceira Campanha nas

proximidades da foz do rio Tubarão, em Laguna, às margens dos tanques de cultivo de camarão (28°30.719'S/ 48°47.645'W).

É importante citar que grande parte das espécies se encontra mencionada em instrumentos de reconhecimento de status de ameaça em virtude de projeções populacionais, considerando-se conjuntamente o avanço global de degradação de habitats. Sabe-se que, na região sul de Santa Catarina, essa condição foi motivada principalmente pelo desmatamento (para o cultivo de eucalipto e áreas para pasto) e pela rizicultura (BEGE & MARTERER, 1991), bem como a caça predatória e a captura para cativeiro, atividades que fizeram com que diversas espécies exigentes quanto à qualidade ambiental, aos poucos ficassem escassas e com pequenas populações isoladas em fragmentos (ilhas de vegetação), dificultando deste modo, a reprodução e, conseqüentemente, o fluxo gênico.

Dessa forma, a importância conservacionista local – na região que será diretamente afetada pela instalação e operação do empreendimento – pode ser consideravelmente pequena em uma avaliação superficial e local, visto que grande parte das espécies, notavelmente as de hábitos florestais e que carecem de proteção, já foi erradicada da região. Por outro lado, o cenário de longo prazo das espécies aquáticas de interesse conservacionista, especialmente as que apresentam distribuição pontual, deve ser avaliado com maior cautela, visto que os potenciais impactos de perda de habitat e diminuição de sua qualidade pode trazer impactos sobre as populações locais, as quais devem ser devidamente monitoradas.

Sob esse prospecto, parece claro que os múltiplos tipos fitofisionômicos originalmente encontrados na área deveriam favorecer, teoricamente, uma riqueza ainda mais expressiva do que a presentemente observada, especialmente no tocante às avifaunas florestal e campestre originais. No entanto, esses ambientes encontram-se reduzidos a pequenos, esparsos e desconectados relictos, muitos deles em precário estado de conservação e concentrados na porção serrana, portanto algo distantes da orla marinha. Tal situação permite inferir que a avifauna desses ambientes encontra-se grandemente depauperada, conforme exemplificação já aludida acima.

O declínio e extinção local de diversas espécies de aves frente ao secular processo de antropização, podem ser tidos como certos, não somente no caso de táxons florestais de pequena plasticidade quanto às alterações do ambiente florestal, mas também aqueles que são restritos a ambientes particulares. Nesse sentido, sabe-se que a composição específica é reflexo de um processo dinâmico que reflete o histórico local de alteração dos ambientes, de acordo com características intrínsecas e particulares a cada organismo (ALEIXO, 2001). Em vários casos, até mesmo espécies de habitats abertos, tradicionalmente conhecidas por serem mais adaptáveis, também sofrem com tais modificações, ainda que mais sutis (VICKERY & HERKERT, 1995).

Por outro lado, uma riqueza expressiva de espécies originalmente inexistentes naquela região ocupou novos ambientes e condições propiciados pela intervenção humana, destacadamente aquelas cujos centros de dispersão se encontram em vegetações abertas e que sabidamente têm se dispersado para os setores meridionais brasileiros nas últimas décadas. Com isso, ao tempo em que as formações originais foram sendo substituídas por paisagens alteradas, também uma grande parcela de sua avifauna foi sendo gradativamente substituída por elementos invasores e colonizadores. Tais espécies podem ser exemplificadas por exemplos de ampliações distribucionais induzidas pela antropização (WILLIS & ONIKI, 1988;). Exemplos bem documentados são do beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*) e do tapicuru-de-cara-pelada

(*Phimosus infuscatus*), espécies associadas a ambientes antropizados (STRAUBE *et al.*, 2006; PIACENTINI *et al.*, 2009) e que alargaram sua área de ocorrência em coincidência com processos de supressão dos ambientes florestais e oferta de ambientes aquáticos, respectivamente.

Outros eventos de aumentos populacionais e invasão podem ainda ser mencionados e possivelmente relacionem-se a processos de colonização, mediante populações oriundas de regiões mais setentrionais ou meridionais, onde os habitats abertos encontram-se mais representados. Tais questões, contudo, ainda carecem de suporte técnico e, via de regra, podem se tratar de simples incrementos populacionais de espécies outrora ali ocorrentes, mas que ao longo do tempo aumentaram sua representatividade numérica. Nesse sentido, destacam-se algumas espécies granívoras, que se aproveitaram da expansão de certas gramíneas oportunistas, diversos representantes onívoros, ilustrados por colonizadores de bordas e, ainda, aquelas aves que admitem acentuados graus de sinantropia.

Do restrito grupo de aves campestres podem-se relacionar os tinamídeos perdiz (*Rhynchotus rufescens*) e codorna-amarela (*Nothura maculosa*), assim como os tiranídeos noivinha-branca (*Xolmis irupero*) e o primavera (*Xolmis dominicanus*), os motacilídeos *Anthus hellmayri* e *A. lutescens* e, ainda, o emberizídeo curió (*Sporophila angolensis*); boa parte dessas aves são geralmente associadas a ambientes abertos e, por isso, apresentam ocorrência pontual no Estado de Santa Catarina, reflexo da própria configuração destes ambientes no contexto estadual. Mesmo nesses casos, é muito provável que sua presença e expansão se deva aos mesmos processos de intervenção humana atribuídos aos demais representantes da avifauna.

Essa condição, até certo ponto invasiva, é também plenamente observada para aves aquáticas que, devido ao desenvolvimento (temporário ou definitivo) de alguns setores produtivos (p.ex. rizicultura e aquicultura), expandiram suas populações de forma impressionante, graças ao aproveitamento descontrolado de determinadas regiões onde as novas condições de habitat tornaram-se gradativamente mais favoráveis.

Um desses casos, bem documentado na literatura, refere-se ao maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*) que, outrora raro no litoral catarinense (ROSÁRIO, 1995), tornou-se abundante em apenas uma década, provavelmente devido ao processo de substituição de áreas naturais por agricultura e pecuária (PIACENTINI *et al.*, 2009). Tal condição foi possivelmente motivada pelo sistema agrícola praticado em arrozais que, além de modificar drasticamente o ambiente, ainda favoreceu a presença transitória de grandes números dessas aves, mas apenas em situações em que há áreas alagadas com solos expostos e com a presença de pequenos canais rasos de drenagem. Toda essa problemática nada mais é do que um processo gradativo de desequilíbrio que, além de favorecer uma expansão geográfica, inclusive com comprometimento de ambientes naturais, ainda afeta diretamente as populações naturais, por causa da competição e, ainda, a proliferação de outras espécies aquáticas de exigências ecológicas similares, como o caraúna-de-cara-branca (*Plegadis chihi*) (PIACENTINI *et al.*, 2009) e possivelmente várias outras.

De uma forma geral, as características fisiográficas da macrorregião favorecem essa situação, visto que se encontra em uma condição transicional de biomas. Afinal, embora esteja nos domínios da Mata Atlântica, conta com notável influência dos Pampas, em especial dos complexos lagunares que se estendem para Sul desde Laguna (e, em menor grau, de Imaruí/Imbituba) até a porção costeira do Rio Grande do Sul. Esses habitats formam uma rede de ambientes aquáticos em mosaico que são

ocupados por diversas espécies de aves aquáticas e paludícolas, dando origem a um nítido limite ecológico.

Diferentemente de grande parte da Mata Atlântica, onde geralmente a avifauna silvícola é a mais representativa, a avifauna dessa região apresenta destacada parcela de aves aquáticas e/ou associadas a corpos d'água, cuja ocupação é favorecida pelo complexo lagunar. Dentre essas, pode-se mencionar uma série de habitantes de campos úmidos e brejos, como o gavião-do-banhado (*Circus buffoni*), a sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), a saracura-do-banhado (*Pardirallus sanguinolentus*), o tico-tico-do-banhado (*Donacospiza albifrons*), o sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*), o chopim-do-banhado (*Pseudoleistes virescens*), o cardeal-do-banhado (*Amblyramphus holosericeus*), a viuvinha-de-óculos (*Hymenops perspicillatus*; Figura 95) e a freirinha (*Arundinicola leucocephala*; Figura 96).



Figura 95 – *Hymenops perspicillatus* (viuvinha-de-óculos).



Figura 96 – *Arundinicola leucocephala* (freirinha).

Um destaque também é merecido para aves intimamente associadas a ambientes onde proliferam certas plantas-chave como o piri (*Scirpus californicus*), a samambaia-do-brejo (*Acrostichum danaeifolium*) e a taboa (*Typha domingensis*), elementos que, por sua vocação ecológica, acabam por ser determinantes na constituição de alguns tipos especiais de paisagens. Ali são peculiares a garça-moura (*Ardea cocoi*; Figura 97), o maguari (*Ciconia maguari*; Figura 98), o socói-amarelo (*Ixobrychus involucris*; Figura 99), o bate-bico (*Phleocryptes melanops*), o papa-piri (*Tachuris rubrigastra*) e o bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*).

Também se destacam no contexto das formações lânticas, as espécies que dependem de habitats alagados, a exemplo do carão (*Aramus guarauna*), tapicuru-de-cara-pelada (*Plegadis chihi*) e cabeça-seca (*Mycteria americana*) que demonstram notável seleção de ambientes, de acordo com a pequena profundidade dos corpos d'água e dos respectivos substratos, via de regra eutrofizados. Já em águas de maiores profundidades, proliferam aves mergulhadoras e natantes, a exemplo do biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), capororoca (*Coscoroba coscoroba*; Figura 100), tachã (*Chauna torquata*), carqueja-de-bico-amarelo (*Fulica leocoptera*; Figura 101), carqueja-de-bico-manchado (*Fulica armillata*; Figura 102), além de diversas espécies de patos e marrecos (Anatidae) e mergulhões (Podicipedidae).



Figura 97 – *Ardea cocoi* (garça-moura).



Figura 98 – *Ciconia maguari* (maguari).



Figura 99 – *Ixobrychus involucris* (socoí-amarelo).



Figura 100 – *Coscoroba coscoroba* (capororoca).



Figura 101 – *Fulica leucoptera* (carqueja-de-bico-amarelo).



Figura 102 – *Fulica armillata* (carqueja-de-bico-manchado).

Outro ambiente muito representativo do ponto de vista avifaunístico macrorregional são as praias arenosas, campos lagunares e complexos de dunas. Trata-se de um reduto tanto para espécies residentes (p. ex. *Larus dominicanus*, *Fregata magnificens*, *Podiceps major*, *Sula leucogaster*, *Haematopus palliatus*, *Charadrius collaris*) quanto migratórias, sejam oriundas do Hemisfério Norte (migrantes neárticos, que chegam durante o inverno setentrional: p.ex. gênero *Tringa* e *Calidris*, *Numenius phaeopus*, *Limosa haemastica* e *Arenaria interpres*), sejam oriundas do Hemisfério Sul (migrantes meridionais, que procuram por latitudes menores durante o inverno: *Anas*

georgica, Spheniscus magellanicus, Thalassarche melanophris, Fulmarus glacialis e *Mimus triurus*).

DIAGNÓSTICO FOCAL DO EMPREENDIMENTO

O inventário *in situ* ficou concluído com o registro de 217 espécies de aves, riqueza que corresponde a 61,5% da avifauna potencialmente ocorrente na região. Uma grande parte dessas aves (cerca de 80%) foi confirmada na AID (80%) e, por extensão, poucas foram exclusivamente registradas na AII (20%), condição observada notadamente ao longo das praias (C-1 a C-4) e em ambientes florestais, nesse caso em fragmentos investigados nos município de Içara (C-1) e na localidade de Ribeirão Grande, em Tubarão (C-2). Esse panorama ressalta a necessidade de aplicação de filtros para considerações sobre a composição alusiva ao empreendimento que – por suas características peculiares – carece de certos elementos considerados no contexto macrorregional.

O esforço amostral cumulativo indica certa potencialidade de incremento de espécies caso a dedicação de pesquisa fosse ampliada, porém, com os resultados obtidos até o momento é possível obter um panorama satisfatório da composição da avifauna local, confirmado graficamente pela tendência à assíntota da curva cumulativa de riquezas parciais (Figura 103).

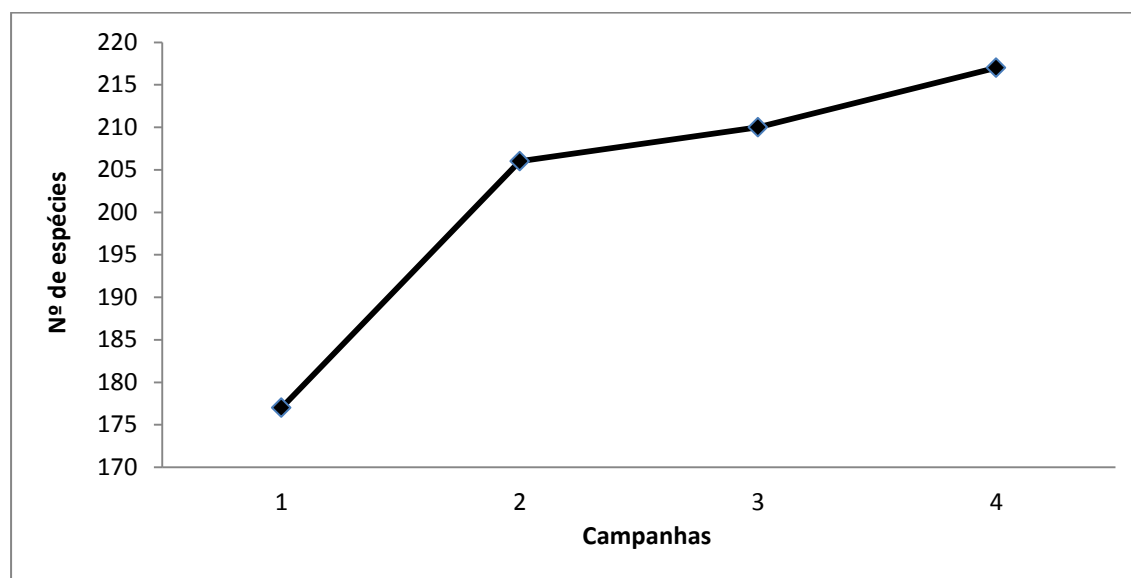


Figura 103 – Curva cumulativa de espécies conforme o número de campanhas realizadas.

Tal como observado em um contexto geral da macrorregião, é notável – na AID – a expressiva participação de espécies exclusivamente aquáticas na composição avifaunística. Observa-se, com efeito, a notável representatividade (43%) dessas aves com relação ao total de riqueza verificado, ilustrando uma situação facilmente dedutível, em virtude do cenário atual das condições ambientais. Afinal, os poucos fragmentos florestais presentes encontram-se severamente alterados e, de uma forma geral, tratam-se de matas sazonalmente alagáveis. Além disso, o uso do solo na região é dominado por grandes extensões de plantios, especialmente de arroz, mas também milho e eventualmente outras culturas, além da pecuária bovina. Esse padrão, ainda, é potencializado pela aquicultura de camarão, praticada em diversos tipos de conformações lânticas lacustres e representada por reservatórios artificiais, via de regra já abandonados.

Uma grande parcela dessa avifauna é composta por espécies de maior resiliência ecológica e que, por essa razão, são capazes de sobreviver em ambientes profundamente degradados. Adicionalmente, é notável uma certa complementaridade na composição, pelo fato de certos elementos serem detectados em apenas uma localidade, culminando em uma avifauna de distribuição heterogênea e pontual. Essa condição nada mais é do que um reflexo da configuração e distribuição mista das paisagens, o que se reflete na ocupação múltipla do hábitat pelas aves, mas, também recebe intervenção de processos de deslocamentos entre espécies e mesmo de bandos quando do uso do espaço aéreo. Esse somatório de contingências confirma o caráter aquático da maior parte da avifauna local, visto que as espécies peculiares desses tipo de ambiente são, em grande parte, colonizadoras e formadoras de grandes concentrações, decorrentes de aspectos peculiares de disponibilidade de alimento e sítios para abrigo e reprodução.

Descrição Amostral

Em virtude da complexidade observada com a finalização dos esforços de campo, pareceu necessária uma apresentação narrativa dos resultados e observações colhidas ao longo do trabalho amostral. Esse formato ilustra não somente a grande oscilação qualitativa verificada frente às amostras colhidas, mas a necessária consideração particularizada de algumas espécies e dos aspectos biológicos observados ou inferidos ao longo desta avaliação. A apresentação, ainda, reflete o avanço gradativo do grau de conhecimento gerado, que se provou razoavelmente robusto conforme informações obtidas eram adicionadas ao corolário teórico, associadas às respectivas documentações e comprovações *in situ*.

Esse modelo demonstra claramente a dinâmica dependente, porém não necessariamente atrelada a um componente sazonal. Determina, também, uma série de eventos (repetitivos ou em unicata) observados, que vão desde as espécies predominantes em cada uma das campanhas até mesmo as suas interpretações, relacionadas com os fundamentos a serem tratados na identificação dos impactos previstos em decorrência do empreendimento.

Com base nisso, as contingências sazonais descritas a seguir, foram focalizadas na tentativa de elucidar as notáveis oscilações observadas ao longo do período amostral, considerando-se as particularidades de cada grupo, do ponto de vista ecológico.

Primeira Campanha (C-1)

Durante a primeira campanha foram visitadas doze localidades, sendo sete na AID e o restante na All (Figura 104); na ocasião também foi visitado um pequeno fragmento ali existente (Içara: 22J 672986.01/E; 6820007.96/S) visando o flagrante de certas espécies de avifauna mais sensível supostamente presente nesse relicto de vegetação florestal, o que não se confirmou pela avaliação *in situ*.

No total, foram constatadas 177 espécies de aves apenas durante este período, culminando com o registro de duas até então desconhecidas para o estado de Santa Catarina: a marreca-coleira *Callonetta leucophrys* (Lagoa da Manteiga) e o papagaio-cinzento *Micrococcyx cinereus* (florestas alagáveis).



Figura 104 – Imagem de satélite indicando as áreas visitadas e percorridas durante a Primeira Campanha. Contorno branco refere-se aos limites da AID, siglas em amarelo e verde indicam as localidades inclusas respectivamente na AID e AII do empreendimento (Fonte: adaptado de Google Earth (2012). *Legenda de localidades*: FRT: foz do rio Tubarão; ECV: estrada dos Campos Verdes; MPM: matas plaudosas do rio do Meio; RT: rio Tubarão; LM1: lagoa da Manteiga, sítio-1; LM2: lagoa da Manteiga, sítio 2; JU: Jaguaruna; FRC: foz do rio Corredor; IPU: praia da Ipuã; PGR: praia Grande; BDC: barra do Camacho.

Um dos aspectos observados durante a Primeira Campanha foi a concentração de algumas espécies, agregadas em grandes números tanto durante o forrageamento quanto em voo. Essa condição despertou motivação para que alguns detalhes fossem investigados de maneira complementar, e sob protocolo específico, nesta e nas campanhas seguintes, levando-se em consideração a distribuição espacial e temporal de tais fenômenos.

O detalhe centralizador suporta-se na variação inter e intraespecífica que pode ser notada e que se reflete em expressões de deslocamento aéreo, os quais são relacionados a agrupamentos circadianos das aves entre áreas de alimentação e seus dormitórios. Embora haja uma grande variação de números, espécies e horários do dia, nota-se que grandes grupos concentram-se, de maneira gradativa e organizada, nos períodos crepusculares matutino e vespertino, aspecto conhecido para uma grande parte das aves aquáticas. Essa informação contou, inclusive, com a confirmação com base em relatos de moradores locais. Nesse sentido, parece ser esse o momento em que as aves expressam com alguma constância a população total ocupante das áreas investigadas, reservando o restante do dia para atividades de alimentação, quando se dispersam em pequenos grupos ou mesmo com indivíduos isolados. Sob essa ótica é que foram conduzidas as observações subseqüentes, na tentativa de estimar detalhes relevantes à presente análise.

Um dos primeiros padrões que surgiu a partir de nossas observações foi o deslocamento da população local de representantes da família Threskiornithidae, notadamente a caraúna-de-cara-branca, *Plegadis chihi*. Esta espécie apresentou um padrão de deslocamento circadiano mais ou menos constante, sendo possível a identificação de algumas áreas de forrageio, bem como dos locais utilizados como dormitório e, ainda, o traçado provisório das rotas preferenciais de voo.

Durante esta campanha, e de acordo com relatos de moradores, fomos informados que esta espécie, além de *Phimosus infuscatus* (tapicuru-de-cara-pelada) (sendo ambas comumente tratadas por “guarás”) utilizavam uma área na localidade Barra do Camacho como dormitório. Tal condição não pôde ser confirmada nem mesmo mediante diversas visitas aos locais apontados por terceiros e tampouco durante as campanhas subsequentes, de forma que a exata localização do dormitório até então, permanecia desconhecida. A suposição formulada era que havia um sítio particularmente importante pela congregação de *Plegadis chihi*, com esparsa representação de *Phimosus infuscatus*, condição que se alterou profundamente, como se verá adiante.

Aqui cabe aclarar que essa área, embora não confirmada como ponto de repouso, não pode ser descartada *a priori* e, pelo contrário, parece viável que haja intercalações de dormitórios, relacionados com a própria dinâmica da avifauna em áreas úmidas, inclusive com a participação de outros pontos ao longo da macrorregião.

Segundo contatos colhidos ao longo das vias de acesso percorridas nos horários de pico de movimentação observou-se que, ao amanhecer, os pássaros rumam para uma direção aproximada entre o norte e o sudoeste, formando grandes grupos que sobrevoam a Lagoa da Manteiga e principalmente a Laguna de Garopaba, dirigindo-se para o quadrante oeste. Em seguida, se dispersam e passam as horas mais quentes do dia forrageando em diversas localidades no município de Tubarão e presumivelmente em Jaguaruna, onde há grandes extensões de rizicultura, ambiente fundamental para sua prática alimentar (SICK, 1997). Durante o ocaso, o circuito é invertido, indicando que há um padrão perfeitamente atribuível ao processo circadiano que, embora variável sazonalmente de acordo com as condições do ambiente basal (grau de desenvolvimento das plântulas de arroz), foi claramente observado durante a Primeira Campanha.

Não há propriamente uma regra constante para as direções de deslocamento, haja vista que se alteram e se alternam como decorrência de certas características climáticas como precipitações e ventos. Apesar disso, observou-se que linhas de deslocamento com mais indivíduos mantêm a demanda ao ocidente durante o nascer do sol, principalmente nos sentidos noroeste e sudoeste, sendo quase inexpressivas a nordeste, acompanhando a linha de costa (Figura 105).

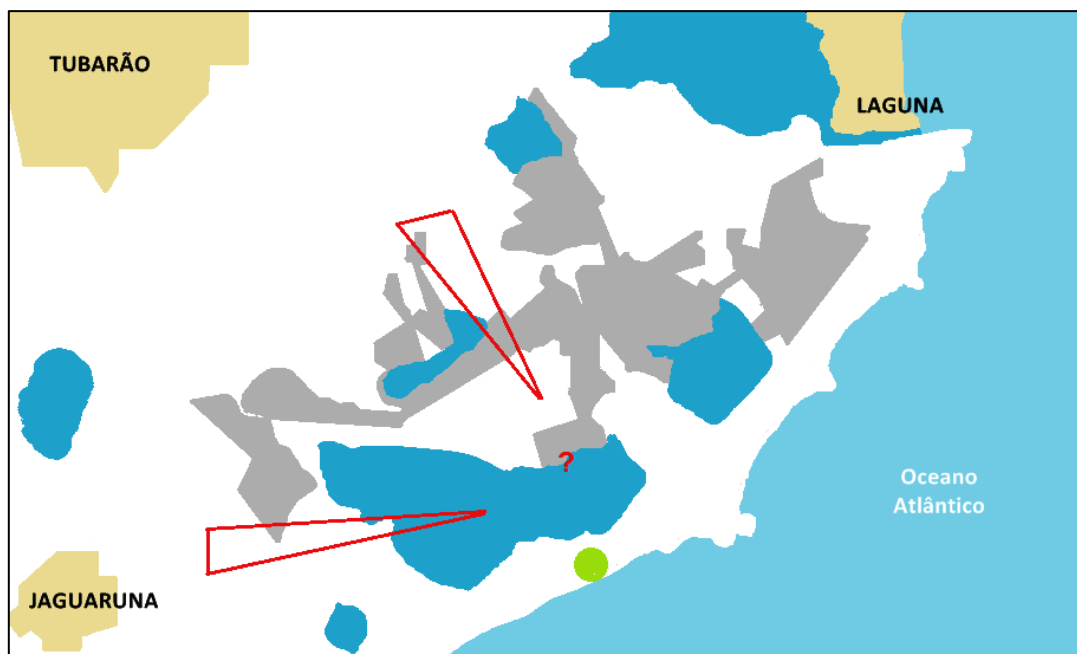


Figura 105 – Mapeamento esquemático de rotas preferenciais dos bandos de caraúna-de-cara-branca (*Plegadis chihi*) observados durante a Primeira Campanha, convergindo para um ponto não identificado, mas condizente com o sítio (círculo verde), informado como dormitório por moradores locais.

Uma das estimativas, realizada em 28 de fevereiro de 2012, durante o período de maiores concentrações dessa espécie (entardecer, rumo ao quadrante leste), revelou a passagem de 60 a 70 mil indivíduos, valor esse estimado a partir de *frames* confrontados com o tempo de uma amostra videográfica de 2 minutos. Ressalta-se, entretanto, que este número apesar de refletir o mais alto grau de veracidade almejado, pode ter variação significativa, dependendo da variação sofrida pela contingência ao longo do tempo não documentado. Cabe lembrar que a acurácia (*sensu* Shuterland *et al.*, 2004) de tais valores, parece ilustrar, se não a totalidade, uma parcela significativa de suas populações nessa região. Por outro lado, não há dúvida que impera uma considerável variação que é expressa pela sazonalidade e as consequências tratadas anteriormente.

Com relação aos estratos aéreos ocupados quando desses deslocamentos de grandes grupos, observou-se que não obedecem nenhum padrão, ainda que nas imediações da Lagoa da Manteiga tenham sido estimados predominantemente em linhas de altura invariavelmente inferiores aos 40 metros (Figura 106). Tais voos, em geral a pouca altura, são característicos e relacionam-se à necessidade de contato visual com outros grupos, tópico fundamental para a congregação, que ocorre de maneira gradativa. Este comportamento, que favorece a orientação, resulta em uma maior atenção aos ambientes basais, considerando-se que o campo visual frontal dessas aves melhora quando usam a linha de solo como referência (MARTIN, 2012) elevando, ainda, a chance de detecção de eventuais obstáculos.



Figura 106 – Bandos de caraúna-de-cara-branca, *Plegadis chihi*, flagrados em deslocamento quando sobrevoando a Lagoa da Manteiga, durante a Primeira Campanha.

Como um todo, a rota de voo preferencial posiciona-se próxima aos 40 metros do solo, o que pode ser inferido por avaliações de *frames* de amostras videográficas. Essa configuração confirma-se inclusive pela gradativa expressividade do número de indivíduos dos grupos à medida que suas rotas de voo se aproximam do solo (Figura 107). A formação de bandos acima de 80 metros, desta forma, é interpretada como ocasional, qualificação que rapidamente diminui, por vezes de forma abrupta, conforme o grupo reconhece a proximidade do dormitório. Sob esse contexto, a adjacência de sítios de repouso representa peculiaridade importante na estratificação aérea praticada pelo grupo. Isso pode ser constatado, inclusive, em locais mais afastados, ou seja, nos arredores da All, onde os bandos desta espécie demonstraram o uso de alturas de voo superiores a 100 metros, durante seus deslocamentos de cruzeiro.



Figura 107 - Ocupação estratificada do espaço aéreo por *Plegadis chihi* em seus deslocamentos circadianos. Os polígonos verdes indicam que as aves estão a baixa altura, usualmente até os 40 metros; em amarelo, altura mediana (até cerca de 60 mts) e, em vermelho, grupos voando acima dos 60 metros.

Aqui cabe uma outra intervenção, alusiva à qualificação dos bandos, a qual pode ser nitidamente facilitada pela silhueta de voo de *Plegadis chihi* (que estende as pernas) e de outra espécie algo semelhante, *Phimosus infuscatus* (que recolhe as pernas). Graças a esses atributos morfológicos observou-se, durante a Primeira Campanha, que os grupos maiores, com cerca de 700 indivíduos, pertenciam às primeira espécie a qual, na maior parte das vezes, era observada somente nas imediações dos respectivos dormitórios. Porém, como citado anteriormente, não há um sedentarismo nessa condição e sim um procedimento estereotipado que permite a reunião de todo o grupo, tendo como consequência os grandes agrupamentos observados.

Ocorre que, com a aproximação do ocaso, os grupos vão se ajuntando aos poucos, primeiro em solo e, em seguida, em voo, quando passam por outros bandos, sobrevoando-os por voos circulares e em seguida aterrissando, expandindo o efetivo que se encontra pousado. Em seguida, esse mesmo grupo irá se unir a outros grupos maiores, formados pela mesma estratégia e criando um processo gradativo de recrutamento até que se forme uma grande quantidade de indivíduos que procederão, em conjunto, o itinerário necessário entre as áreas de forrageio e o dormitório. Durante a Primeira Campanha, e ao contrário de *P.chihi*, os maiores bandos de *Phimosus infuscatus* não passaram de 30 indivíduos, os quais se deslocavam diretamente ao dormitório, sem escalas ao longo do trajeto.

Outro sistema de deslocamento que permitiu o reconhecimento de padrão de agregação, ocorreu entre biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) pela manhã, quando foi possível identificar dois dormitórios e as respectivas rotas preferenciais de voo (Figura 108). No primeiro deles (tanques de camarão na Foz do Rio Tubarão) essas aves utilizaram plantios de *Casuarina* sp. localizados na margem esquerda da foz do rio Tubarão como dormitório. No momento do abandono do sítio de repouso, deslocaram-se em grupos grandes, retilíneos e estimados (com base em *frames* de amostras videográficas) em 2.500 indivíduos, em direção à Praia da Tereza ou à Lagoa de Santo Antônio, onde presumivelmente passam o dia forrageando até retornarem, em agrupamentos de poucos indivíduos, ao dormitório. Esses bandos foram detectados em geral voando paralelamente a uma estrada de acesso local, utilizando o estrato aéreo mais baixo, usualmente abaixo de 40 metros e, com frequência, muito próximos de linhas de corpos d'água.

No segundo dormitório localizado, há também a presença notável de ardeídeos, em especial a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e, por razões desconhecidas, os biguás não formam grandes bandos, de forma que indivíduos dispersos ou pequenos grupos se deslocam dali para a Lagoa da Manteiga e fundos da Lagoa do Camacho, onde parecem concentrar suas atividades de forrageamento. Nesse ponto de descanso, árvores em conjunto, bem como algumas isoladas meio ao pasto são ocupadas por alguns grupos dessas aves, cuja abundância talvez chegue a algumas dezenas de indivíduos.

Com relação às demais espécies observadas em campo, contaram-se quatro alocadas em alguma categoria de interesse conservacionista, ainda que nenhuma delas tenha sido constatada na AID do empreendimento (Quadro 19).

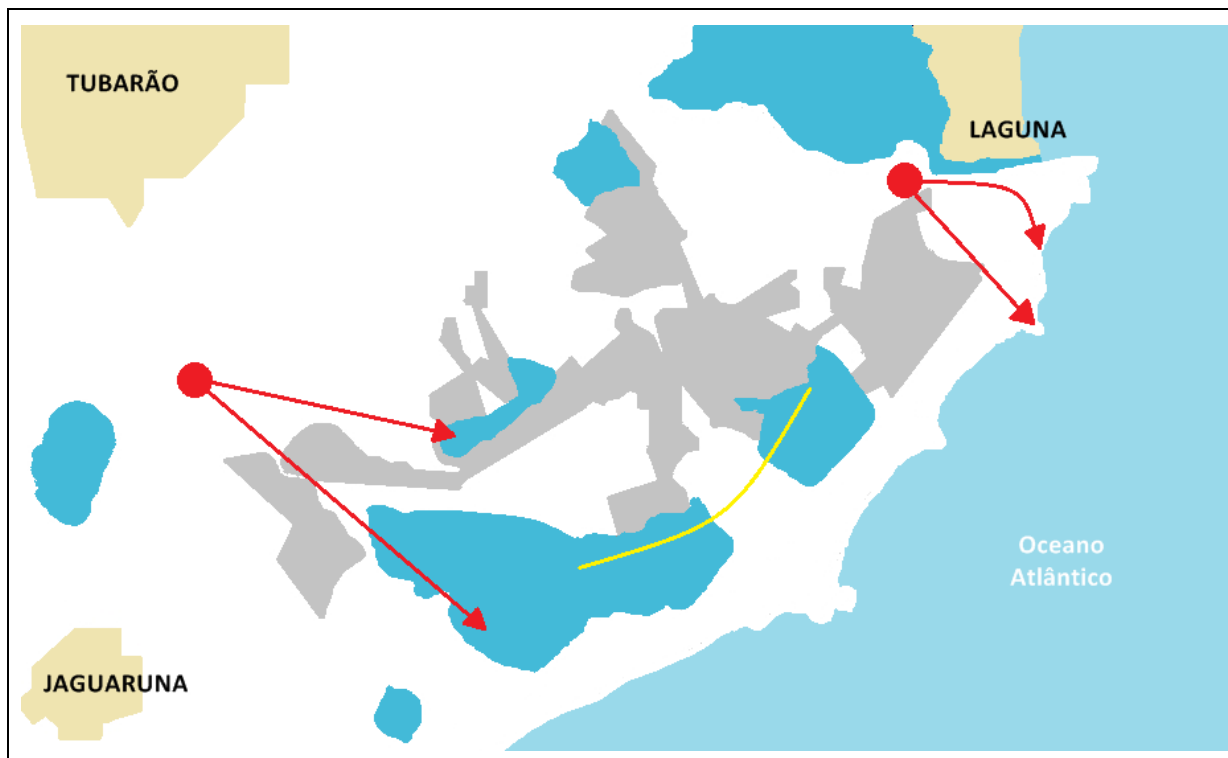


Figura 108 – Mapeamento esquemático de rotas preferenciais dos bandos de biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) observados durante a Primeira Campanha. Os círculos vermelhos indicam a localização de dormitórios; rota com linha amarela refere-se a trajetos usuais cujos pontos de repouso não foram determinados.

Quadro 19 – Espécies de interesse conservacionista e respectivos locais de registro nas áreas de influências direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento.

Espécie	Vernáculo	Locais de observação	
		AID	AII
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	-	Ipuã, Ponta da Galheta/Praia Grande
<i>Geositta cunicularia</i>	curriqueiro	-	Ipuã
<i>Phylloscartes kronei</i>	maria-da-restinga	-	Içara
<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri	-	foz do Rio Corredor

Das espécies migratórias verificadas na AID durante a Primeira Campanha, apenas os tanques de camarão contíguos à foz do Rio Tubarão contaram com esse efetivo, representados por indivíduos solitários ou formando pequenos grupos (*Tringa flavipes*, *T. melanoleuca* e *Calidris fuscicollis*) ou isolados (*Charadrius semipalmatus*, *Calidris himantopus*, *Limosa haemastica* e *Actitis macularius*). Dentre as formas residentes, destacaram-se pelos números mais notáveis *Himantopus melanurus* e *Platalea ajaja* entre as limícolas e *Coscoroba coscoroba* e *Anas bahamensis* entre as natantes (Figura 109).

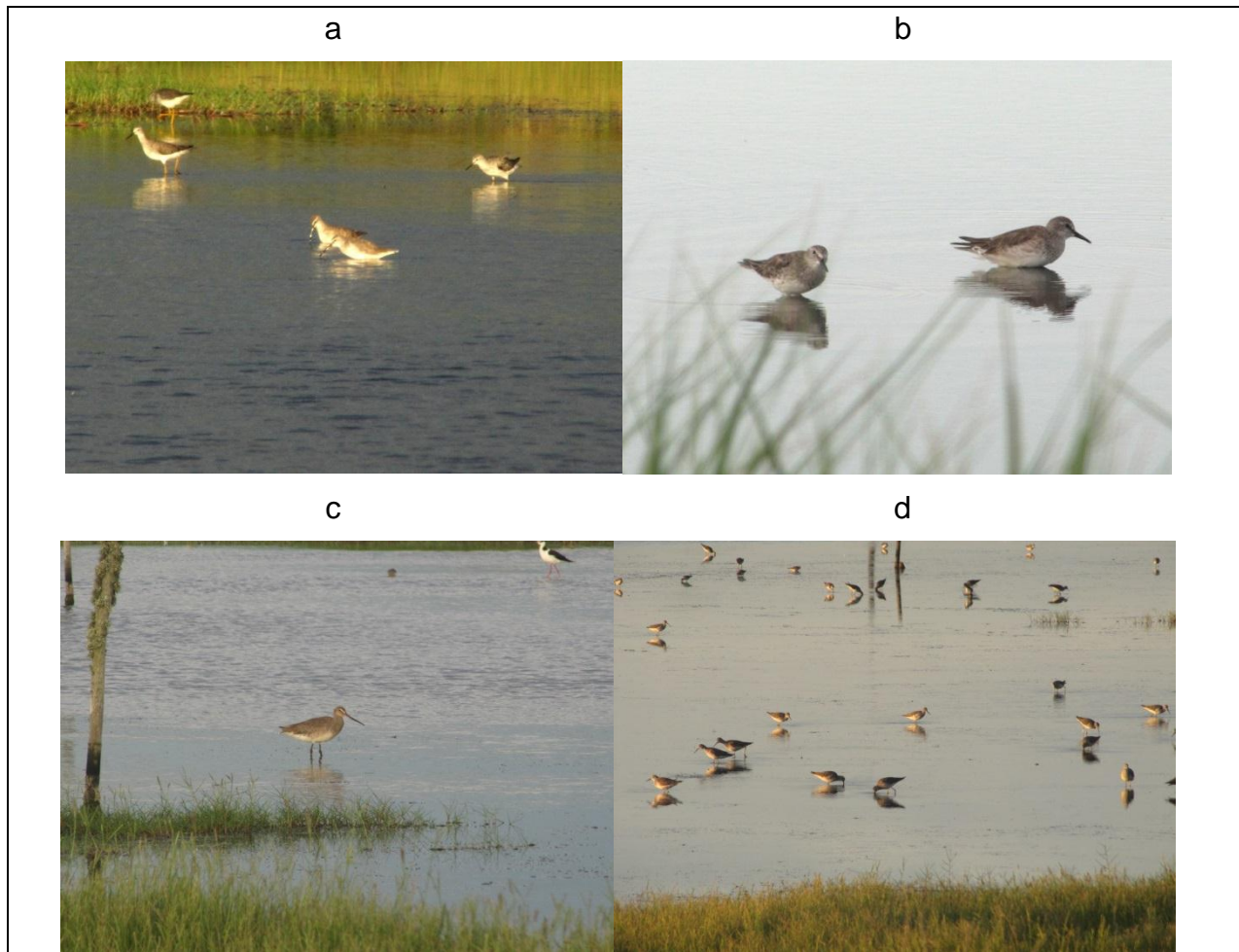


Figura 109 – Algumas espécies observadas durante a Primeira Campanha. Legenda: a. maçarico-pernilongo (*Calidris himantopus*); b. maçarico-de-sobre-branco (*C. fuscicollis*); c. maçarico-de-bico-virado (*Limosa haemastica*) e d. concentração de maçaricos migratórios nos tanques de camarão da foz do rio Tubarão.

Um conjunto, agora com grandes agregações de maçaricos migratórios, foi constatado na Praia de Ipuã (AII), durante uma forte chuva que acometia a região. Nessa ocasião foram verificados bandos de maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), batuira-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), batuiruçu (*Pluvialis dominica*), batuiruçu-de-axila-preta (*P. squatarola*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-perna-amarela (*T. flavipes*) e o vira-pedra (*Arenaria interpres*). Cabe ressaltar que, embora esse evento tenha sido característico, esses grupos não foram mais encontrados em visitas realizadas nos dias seguintes, sendo viável supor que encontravam-se em pleno momento migratório, quando do retorno ao Hemisfério Norte.

Por outro lado, esse resultado deu origem a uma outra via analítica: aves migratórias neárticas ocorrem apenas em pequenos números nas lagoas e ambientes lânticos da planície, contando com números realmente expressivos nas praias, portanto, em contato direto com a linha das marés. Essa condição é melhor discutida adiante.

Segunda Campanha (C-2)

Na Segunda Campanha, em virtude de um já aceitável grau de reconhecimento, procurou-se visitar locais já amostrados durante a visita anterior, bem como refinar as buscas em outros pontos que parecessem relevantes do ponto de vista avifaunístico. Para tanto, foram visitadas 13 localidades, sendo seis na AID (Figura 110).



Figura 110 – Imagem de satélite indicando as áreas visitadas e percorridas durante a Segunda Campanha. Contorno branco refere-se aos limites da AID, siglas em amarelo e verde indicam as localidades inclusas respectivamente na AID e AII do empreendimento (Fonte: adaptado de Google Earth (2012)). *Legenda de localidades:* FRT: foz do rio Tubarão; MPM: matas plaudosas do rio do Meio; TCV1: tanques dos Campos Verdes, sítio-1; TCV2: tanques dos Campos Verdes, sítio-2; LDM: lagoa da Manteiga; FSI: Fazenda Santa Isabel; FRC: foz do rio Corredor; MOL: molhes de Laguna; IPU: praia da Ipuã; PGR: praia Grande; PCR, praia do Cardoso; BDC: barra do Camacho.

O número de espécies observadas foi ligeiramente menor do que na Primeira Campanha, porém, contou com o incremento de 29 táxons não listados anteriormente, o que gerou um total acumulado de 206 espécies. Destaques concentraram-se nas aves aquáticas dulcícolas, como a carqueja-de-escudo-vermelho (*Fulica rufifrons*), a marreca-de-cabeça-preta (*Heteronetta atricapilla*) e calhandra-de-três-rabos (*Mimus triurus*); e também as marinhas, como albatroz-de-sobrancelha (*Thalassarche melanophris*), albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*).

Com relação à expressiva população de tresquiornítídeos presente em toda a macrorregião, a Segunda Campanha foi decisiva para a elucidação de algumas questões que permaneciam pendentes, relacionadas aos locais de repouso, quando foi visitada a propriedade denominada Fazenda Santa Isabel, situada no município de Laguna (AID). Sob esse contexto, foram entrevistados moradores que revelaram ser esse local um ponto onde grandes efetivos de aves aquáticas usavam como sítio de congregação no crepúsculo, com a finalidade de descanso; destaque novamente foi dado aos “guarás” por serem, segundo consta, as aves mais abundantes sob tais condições.

Mediante essa orientação procedeu-se, então, uma dedicação mais intensiva ao referido local, a fim de aferir a veracidade dessa informação, o que foi repetido nas visitas subsequentes. Após alguma avaliação prévia da propriedade, localizou-se uma área com cerca de 65.000 m² (28°34'50,78"S, 48°51'59,76"W) cuja paisagem destoava por completo da circundante (Figura 111). Em vez de cavidades quase que totalmente desprovidas de vegetação tal como se encontravam a maior parte das outras áreas visitadas, esse perímetro era formado por uma lâmina de água perene, com vegetação densa e que, segundo o relato de terceiros, havia sido simplesmente – e sem motivos declarados – abandonada há cerca de quatro anos, sem nenhum interesse de uso agrícola. Ali, certamente pelo processo de sucessão de vegetação, haviam plantas peculiares dessa paisagem, demonstrando um processo franco de recuperação e que contou sem dúvida com o fornecimento de matrizes vegetais disponíveis pela contiguidade com uma extensa área com vegetação razoavelmente preservada adjacente (Figura 112).



Figura 111 – Localização do dormitório nos fundos da Fazenda Santa Isabel, evidenciando o contraste de paisagens, mostrado em imagens colhidas *in situ*: a configuração típica dos locais onde se pratica a rizicultura (acima) e nos fundos da Fazenda Santa Isabel (abaixo), mostrando à esquerda o solo utilizado para pecuária bovina e, à direita, a vegetação em recuperação.



Figura 112 – Aparência geral do ambiente nos fundos da Fazenda Santa Isabel.

Durante esse trabalho de investigação, foram observadas inicialmente diversas espécies que se aproveitavam daquela condição, dentre elas *Ixobrychus involucris*, *Tachuris rubrigastra*, *Phleocryptes melanops*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, as quais – até então – haviam sido pouco amostradas em outras localidades da macrorregião. Ao mesmo tempo, foram também flagrados indícios de que o local contava com uso constante por aves de médio e grande porte, em virtude dos perceptíveis vestígios de fezes sobre a vegetação e, também, pelo achatamento das plantas, em particular, em pontos mais distanciados da lâmina de água.

Ao tempo em que se procediam as técnicas de registro, observou-se uma expressiva quantidade de irerês (*Dendrocygna viduata*) em grupos mais ou menos coesos, que se concentravam em grupos de várias centenas de indivíduos, notadamente nas áreas marginais secas e/ou desprovidas de vegetação pela pecuária (Figura 113).



Figura 113 – Agregações de irerês (*Dendrocygna viduata*) na Fazenda Santa Isabel, em assoalhamento (acima) e em voo (abaixo).

Essas aves, embora realizando trânsito constante de voo, mostravam-se pouco móveis, voando em grupos ruidosos que se ajuntavam e, em seguida, realizando voos circulares congregados, descendo em seguida ao solo. Manifestando um certo sedentarismo aparentemente pareciam confinadas ao local, o que se confirma pela inexistência, em outras áreas da macrorregião, de grupos em números sequer comparáveis (Figura 114).

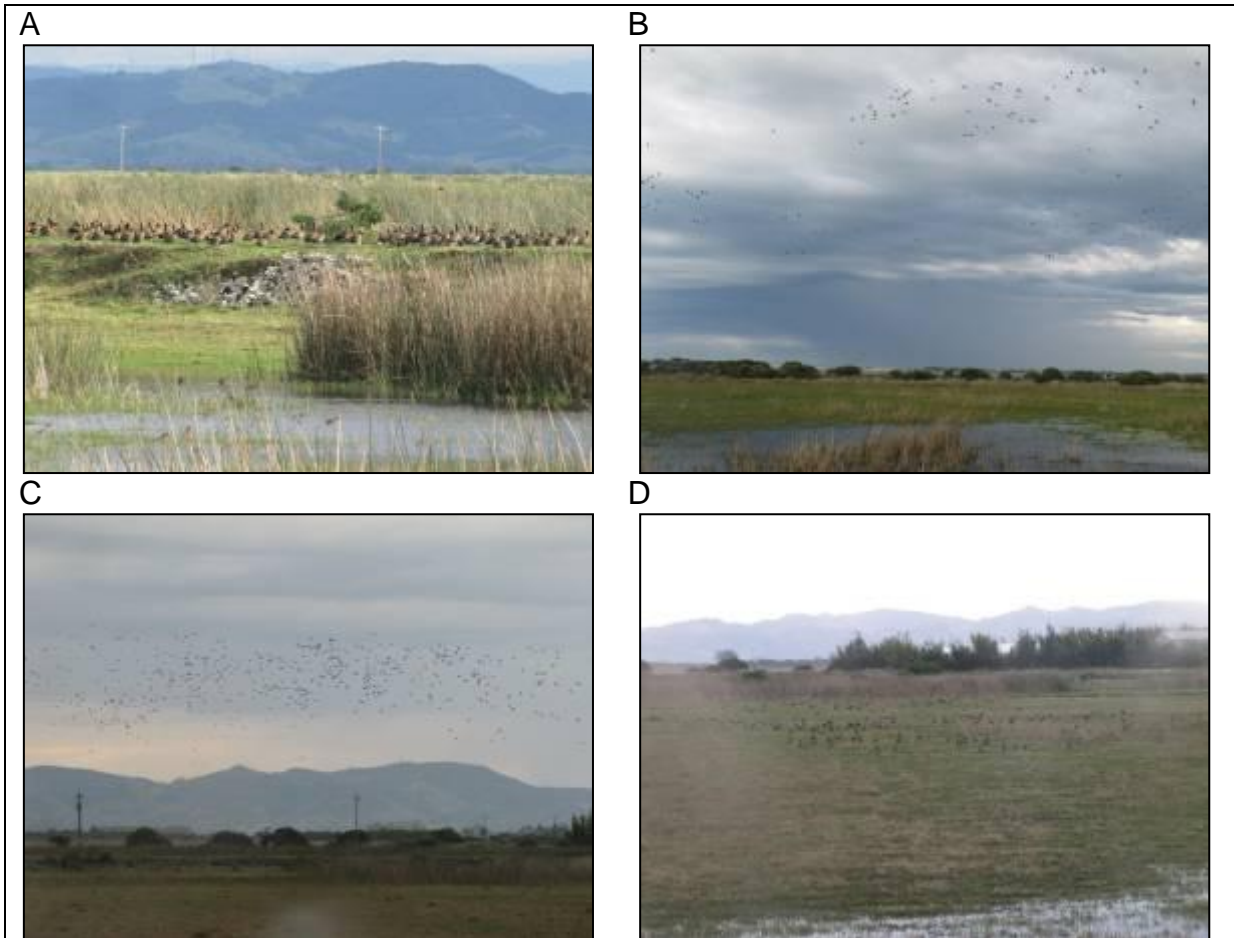


Figura 114 – Concentrações de irerê (*Dendrocygna viduata*) em sítios contíguos ao dormitório quando em pouso (A, D) e sob formação de bandos menores (B) ou maiores, nesse caso, estimado em 400 indivíduos (C).

O agrupamento de diversos bandos (em geral com 40-100, mas por vezes ultrapassando 400 indivíduos), e o sobrevoos desta e de outras áreas imediatamente contíguas, acontecia durante todo o período diurno. Durante a noite, a espécie também costuma fazer deslocamentos regionais notavelmente nos momentos de lua cheia (SICK, 1997), contingência essa que não foi positivamente determinada em campo.

Por volta das 16:00+3UTC, portanto pouco antes do ocaso, grupos esparsos ou indivíduos solitários de pelo menos quatro espécies de ardeídeos (*Ardea alba*, *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* e *Bubulcus ibis*) passaram a sobrevoar o local, circundando-o em voo e aterrissando sobre a vegetação, estabelecendo seus dormitórios que, aos poucos, eram incrementado por centenas de indivíduos, cuja contagem foi impossível, em virtude de suas semelhanças morfológicas das espécies e mesmo das limitações visuais (Figura 115).



Figura 115 – Congregação de quatro espécies de ardeídeos no dormitório da Fazenda Santa Isabel.

Consecutivamente, passou-se a notar na linha do horizonte, grandes fileiras de tresquiornitídeos (inicialmente não identificáveis), ora formando agrupamentos densos de muitos indivíduos, ora em fileiras retilíneas ou na típica de “formação em V”, sendo ambas manifestações próprias de voos de cruzeiro (Figura 116). Essas aves, geralmente ocupando um estrato aéreo baixo, estimado em aproximadamente 40 metros, passam então a realizar o mesmo comportamento de congregação (descrito anteriormente para *Plegadis chihi*) e que consiste no recrutamento gradativo de bandos. No entanto, a maior parte da população consistia de *Phimosus infuscatus* e não de *P. chihi*, cuja expressividade ficou tão claramente ressaltada na campanha anterior.

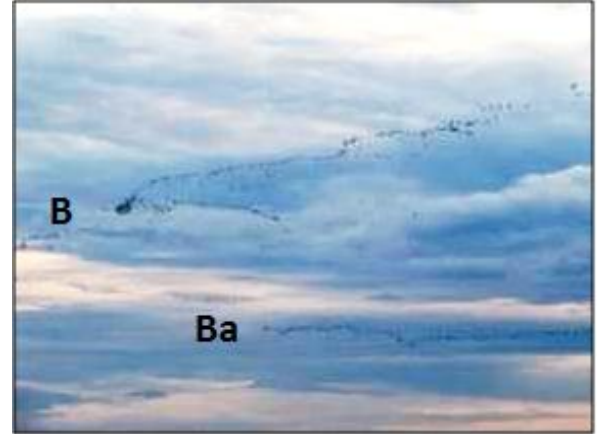


Figura 116 – Três padrões de congregação de voo de cruzeiro observados para *Phimosus infuscatus*: congregado (esquerda), em V (B, acima) e retilíneo (Ba, abaixo).

A partir do local de dormitório era possível observar grande parte da movimentação das aves, assim como todo o processo de recrutamento. Conforme se aproximava o momento do ocaso, os bandos passaram a se tornar gradativamente mais numerosos, acomodando-se aos poucos sobre a vegetação herbácea, disputando entre si, e entre as outras aves ali estabelecidas, os locais mais seguros (Figura 117).



Figura 117 – Movimentação dos grupos de *Phimosus infuscatus* rumando ao dormitório da Fazenda Santa Isabel, a alguns minutos antes do por-do-sol.

Em virtude da grande agregação dos indivíduos dos bandos e das próprias limitações decorrentes da luminosidade escassa, não foi possível estimar o número de indivíduos da espécie, ainda que fosse comparável ao observado para *P. chihi* na campanha anterior. Essa última espécie surpreendentemente foi muito menos representada, a uma relação aproximada de 4:1 indivíduos se comparada com *P. infuscatus*. Cabe ressaltar que essa descrição foi possível apenas durante o período do entardecer, haja vista que – no amanhecer – a espécie parece alterar seu padrão em virtude do motivo, portanto, de dispersão. Isso se tornou claro nas primeiras horas do dia, quando ambas

as espécies parecem mais desagregadas, partindo em voos solitários ou em pequenos bandos.

Quando do recrutamento dos bandos, foram perceptíveis as rotas utilizadas, as quais concentravam-se, tal como o observado para *Plegadis chihi*, a partir do quadrante oeste, nas áreas externas da AID (Jaguaruna e Tubarão), convergindo para o dormitório (Figura 118).

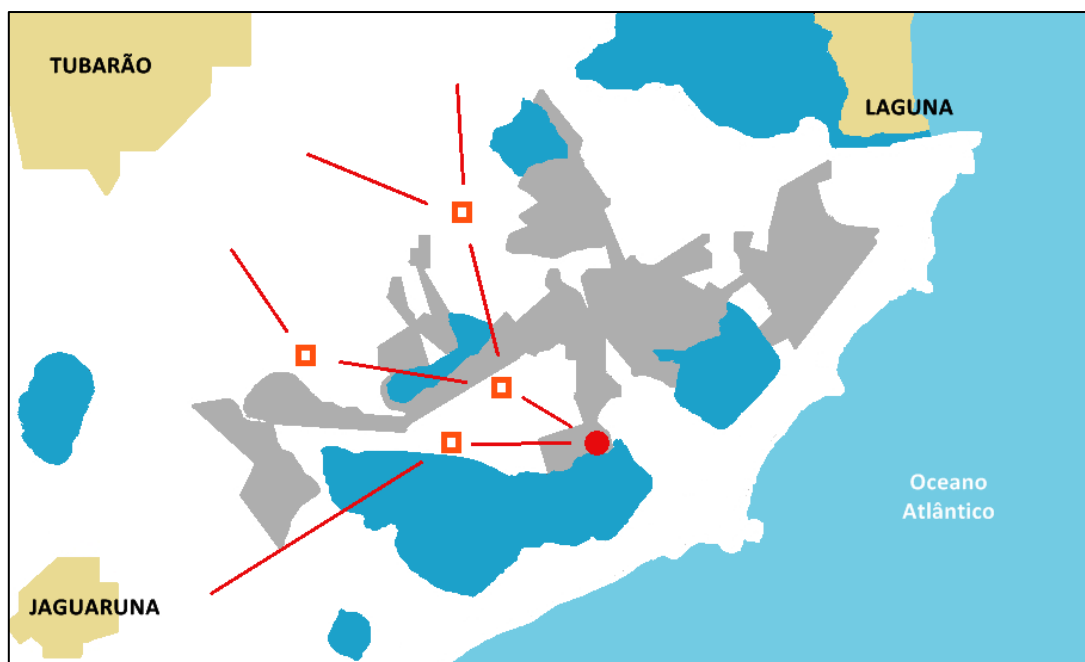


Figura 118 – Mapeamento esquemático de rotas preferenciais dos bandos de tapicuru (*Phimosus infuscatus*) observados durante a Segunda Campanha, mediante recrutamento em sítios de congregação (quadrados alaranjados) e consequente convergência para o dormitório da Fazenda Santa Isabel (círculo vermelho).

Com relação ao restante da avifauna, particularmente no rol das espécies de interesse conservacionista, quatro foram encontradas durante a Segunda Campanha (Quadro 20), salientando-se a presença do papa-piri (*Tachuris rubrigastra*) que, segundo verificado nas campanhas subsequentes, mantém uma população na mesma área de dormitório acima indicada, na AID do empreendimento.

Quadro 20 – Espécies de interesse conservacionista e respectivos locais de registro nas áreas de influências direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento.

Espécie	Vernáculo	Locais de observação	
		AID	AII
<i>Thalassarche melanophris</i>	albatroz-de-sobrancelha	-	Molhes de Laguna
<i>Thalassarche chlorhynchos</i>	albatroz-de-nariz-amarelo	-	Molhes de Laguna
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	-	Praia de Jaguaruna
<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri	Fazenda Santa Isabel	foz do Rio Corredor

A exemplo de todas as demais visitas, procedeu-se a investigação de diversas áreas da All, com a finalidade de constatar representantes potenciais da avifauna, bem como situações específicas de interesse. Sob esse prisma, quando dos trabalhos realizados na Segunda Campanha, constatou-se uma expressiva riqueza e abundância de espécies migratórias neárticas, notadamente nas praias arenosas da região.

A riqueza encontrada, assim como o número de indivíduos registrados pareceu relevante, de forma que, a título ilustrativo, procedeu-se uma contagem em um trecho aleatório de 1 km de praia (entre as coordenadas de 28°35,48'S 48°49,02'W e 28°34,07'S 48°47,56'W) na Praia da Ponta da Galheta (Figura 119). Na ocasião foram contabilizados 448 indivíduos de onze espécies de aves, com destaque para *Himantopus melanurus* e *Calidris alba* que, pelas estimativas colhidas, sobressaíram-se notavelmente no conjunto (Quadro 21).

Quadro 21 – Amostra populacional ilustrativa de avifauna, em um trecho de 1 km na Praia da Ponta da Galheta (9 de julho de 2012, 14:30+03UTC).

Espécie	Nº de indivíduos
<i>Larus dominicanus</i>	58
<i>Himantopus melanurus</i>	169
<i>Calidris alba</i>	128
<i>Haematopus palliatus</i>	16
<i>Tringa melanoleuca</i>	3
<i>Egretta thula</i>	1
<i>Charadrius collaris</i>	2
<i>Calidris fuscicollis</i>	1
<i>Sterna hirundinacea</i>	40
<i>Thalasseus acuffavidus</i>	14
<i>Thalasseus maximus</i>	16
TOTAL	448

A primeira espécie destacou-se pela heterogeneidade na dispersão, contando com intercalações episódicas de indivíduos solitários que mantinham um distanciamento mais ou menos constante, mas também grupos familiares (com subadultos facilmente reconhecidos pela plumagem) e até grupos maiores, via de regra concentrados em alguns pontos específicos da linha de marés. Já o maçarico-branco (*Calidris alba*) agrupava-se em bandos grandes que deslocavam-se em coincidência com a movimentação das ondas.

Cabe aqui ressaltar que *Himantopus melanurus* é mais do que esperada para a macrorregião, onde inclusive se reproduz e pode ser constatada regularmente durante o ano inteiro. Essa espécie realiza pequenas movimentações entre os ambientes de praia e as formações lacustres da planície quaternária, aparentemente definida pela época reprodutiva e, quando fora dela, coincidentes com maiores ofertas de itens alimentares. No entanto, os agrupamentos observados, por seus atributos numéricos, revelaram-se especiais, razão pela qual procederam-se três contagens em espaços aleatórios de 1 km na Praia de Jaguaruna, a fim de estimar sua população sob esse contexto. Esse mesmo procedimento, que revelou uma média de 105,3 indivíduos por quilômetro de praia (Quadro 22), foi repetido em campanha subsequente (vide adiante), com a finalidade de formar fundamentação para comparação quantitativa.



Figura 119 – Fotos ilustrativas da presença de espécies limícolas na Praia da Galheta: indivíduos de *Himantopus melanurus* mantendo distanciamento constante entre os indivíduos, com agrupamentos maiores em alguns pontos específicos (a,b); bandos de *Calidris alba* na linha de marés (c,d).

Quadro 22 – Amostras populacionais ilustrativas de *Himantopus melanurus*, em três trechos de praia com 1 km na Praia de Jaguaruna colhidos durante a Segunda Campanha (10 de julho de 2012).

AMOSTRAS	INTERVALO	Nº DE INDIVÍDUOS
1	28°39'58"S/48°57'55"W a 28°39'41"S/48°57'22"W	52
2	28°39'40"S/48°57'21"W a 28°39'24"S/48°56'49"W	128
3	28°38'36"S/48°55'13"W a 28°38'21"S/48°54'40"W	136
MÉDIA		105,3

Outra ave notavelmente representada por grandes números de indivíduos foi *Calidris alba*, uma espécie bem conhecida do ponto de vista das rotas e épocas de migração que costuma arribar a partir de setembro, atingindo seu destino migratório em meados de maio, quando atinge a latitude de 89°N, onde se reproduz entre junho e julho (ANTAS, 1983; MYERS *et al.*, 1985; CASTRO & MYERS, 1989; MORRISON & ROSS, 1989). Segundo LYRA-NEVES *et al.* (2004) constitui o táxon mais numeroso de maçaricos de pequeno porte, sendo facilmente identificado pela coloração e comportamento de forrageamento. Além dela foram também constatadas, durante a Segunda Campanha, várias espécies de outros migrantes neárticos (*Tringa melanoleuca*, *T. flavipes*, *Calidris fuscicollis*, *C. melanotos*, *C. himantopus*, *C. canutus* e *Arenaria interpes*), razão pela qual procurou-se observar as razões dessas concentrações, inesperadas do ponto de vista numérico e também quanto à época de observação do fenômeno.

A riqueza, assim como o número de indivíduos registrados e a época assinalada, no entanto, não condiz com os padrões de grandes agregações de aves migratórias conhecido na área denominada “Plataforma Sul” (localizada entre o Cabo de Santa Marta/SC e o Chuí/RS). Esse setor, tido como prioritário para a conservação de aves migratórias neárticas (Carlos, 2011), ainda carece de um conjunto consistente de informações de ciclos estacionais. O evento observado pode refletir, dessa forma, um fenômeno excepcional, levando-se em consideração os períodos conhecidos para tais situações (Sick, 1997).

Segundo Carlos (2011), a característica hidrológica mais marcante nesse local é influência alternada, ao longo do ano, de massas de águas tropicais e subantárticas, onde se observa o limite oeste da Convergência Subtropical do Atlântico Sul, criando condições oceanográficas únicas de grande riqueza de nutrientes. Nesse sentido, as oscilações resultantes desses processos pode estar ligada ao pico de disponibilidade de certos recursos alimentares disponíveis na zona entre-marés.

É provável, tal como observado *in situ*, que certas condições de marés favoreçam o episódio que, direta ou indiretamente, parece estar relacionado com picos populacionais da tatuíra-da-praia (*Emerita* sp.), um tipo de crustáceo marinho apreciado pelas aves limícolas. De fato, embora sem a documentação desejada, observou-se que vários grupos de aves migratórias eram verificadas coincidentemente com a presença de grande quantidade desses organismos, tanto em plena movimentação, quanto revelados por seus despojos já predados (Figura 120).

Seja esse animal o próprio organismo atrativo às aves ou servindo-se apenas como indicador de situações especiais em que haja grande quantidade de recursos, observou-se que essas espécies migratórias eram, em tais momentos de grandes agregações e nas duas campanhas verificadas (vide adiante), confinadas à linha de praias.



Figura 120 – Grandes concentrações de tatuíra-da-praia (*Emerita* sp.) observada na linha de praia, em pontos coincidentes com bandos numerosos de aves aquáticas, inclusive migrantes neárticos.

Terceira Campanha (C-3)

A Terceira Campanha enfatizou a visita a locais anteriormente detectados como prioritários à avifauna local, tanto na AID (quatro localidades), quanto na AII (Figura 121).

O número de espécies observadas foi muito inferior daquele reunido nas outras duas amostragens, atingindo uma riqueza total de apenas 100 espécies, com quatro inclusões, gerando um total acumulado de 210 táxons. O destaque foi o registro do bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*), espécie apenas recentemente descoberta na região centro-sul de Santa Catarina, portanto, a uma distância considerável de sua área de distribuição originalmente conhecida. Também foi observado o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), rapineiro pouco avistado em território catarinense, sendo este o primeiro registro para região sul do estado.



Figura 121 – Imagem de satélite indicando as áreas visitadas e percorridas durante a Terceira Campanha. Contorno branco refere-se aos limites da AID, siglas em amarelo e verde indicam as localidades inclusas respectivamente na AID e All do empreendimento (Fonte: adaptado de Google Earth (2012). *Legenda de localidades*: FRT: foz do rio Tubarão; RT: rio Tubarão; LDM: lagoa da Manteiga; FSI: Fazenda Santa Isabel; PMG: praia do Maro Grosso; MOL: molhes de Laguna; FRC: foz do rio Corredor; IPU: praia da Ipuã; PGR: praia Grande; BDC: barra do Camacho; PJU: praia de Jaguaruna.

Esta campanha foi de suma importância para atestar afirmativas amplamente divulgadas na literatura de que a dinâmica na ocupação de ambientes úmidos pelas aves é ampla e não obedece obrigatoriamente a parâmetros clássicos, como a sazonalidade ou ciclos contínuos (SCHERER *et al.*, 2011).

O cenário encontrado nos locais anteriormente amostrados que apontava para a presença de grandes concentrações de aves aquáticas, mostrou-se profundamente diferente. De uma forma geral, os expressivos bandos de “guarás” (*Phimosus infuscatus* e *Plegadis chihi*), manifestados regularmente no contexto circadiano das campanhas anteriores, deram lugar a pequenos grupos destas aves na AID, sendo aceitável afirmar que a população observada não passava de 10% das situações anteriormente reveladas. O único dormitório positivamente localizado em campo (Fazenda Santa Isabel) que, em outras ocasiões, mostrava-se marcante pelos grupos que se reuniam no por-do-sol, estava ocupado apenas por algumas dezenas de casais de *Phimosus infuscatus* em plena atividade reprodutiva de construção de ninhos (Figura 122), desova e incubação. Além disso, o grande conjunto de garças que utilizavam a mesma área como dormitório também não foram reencontrados, restando apenas alguns poucos indivíduos que retornavam ao fim do dia, utilizando-o para o pernoite.



Figura 122 – Indivíduo de *Phimosus infuscatus* carregando material para confecção do ninho (Fazenda Santa Isabel).

Adicionalmente, observou-se que mesmo outras espécies que exploram o ambiente de forma profundamente distinta, como anatídeos (*Dendrocygna viduata*, *Anas* spp.) e as carquejas (*Fulica leucoptera* e *F. rufifrons*) (BLANCO *et al.*, 2006) e destacados pela abundância na Segunda Campanha, também estavam ausentes. Além disso, os pequenos passeriformes, classicamente conhecidos como frequentadores de ambientes como os pirizais, juncais e taboais foram timidamente detectados neste período.

Há alguns detalhes peculiares da história natural das espécies que merecem consideração. *Phimosus infuscatus* é sabidamente realizador de certos tipos de movimentos ligados ao regime de chuvas, aparecendo aos milhares em algumas regiões da Argentina durante o verão austral (BLANCO *et al.*, 2006), fenômeno não muito bem esclarecido, mas que parece ilustrar um padrão especial, repetido por outras aves, como *Dendrocygna viduata* (ZACCAGNINI & VENTURINO, 2002, DIAS & BURGER, 2005). Sua nidificação é realizada em pequenos grupos, ou de maneira solitária, demandando assim, de áreas muito extensas para cumprimento do ciclo de reprodução. Já *Plegadis chihi*, forma que se reproduz em grandes colônias, realiza alguns deslocamentos em determinadas regiões, como o Pantanal (CINTRA & YAMASHITA, 1990) e provavelmente grande parte do Brasil. Ninhais são pouco conhecidos mas possivelmente concentre suas atividades reprodutivas fora do território brasileiro, particularmente na Argentina e Uruguai.

Toda essa condição pode então ser explicada, ao menos em parte, pela coincidência com o período reprodutivo, exigindo uma segregação de casais que aparentemente se dispersaram por toda a macrorregião. É conhecido o comportamento de muitas espécies gregárias que, durante a época de reprodução, dividem-se em pequenos grupos familiares ou casais para exploração e seleção de locais específicos para a construção de ninhos e cuidado dos filhotes.

Assim, frente aos contingentes incipientes de aves limícolas na Fazenda Santa Isabel durante a Terceira Campanha, pode-se presumir que estas duas espécies de guarás, bem como as demais, tenham se deslocado por grandes distâncias à procura de áreas que reúnam todas as características ideais para a reprodução, protegidas

permanentemente por um espelho de água que impeça a ação de predadores (SCHERER *et al.*, 2011). Esta hipótese é bastante plausível já que, desta maneira, a população ficaria largamente dispersa por uma extensíssima região e, de certa forma, tendo os adultos confinados às imediações dos ninhos, tornando-se inconspícuos. Esse mesmo raciocínio também vale para os ardeídeos, grupo que inclui aves que se utilizam da vegetação à beira de rios, lagos e lagoas para confecção de ninhos, geralmente em grandes colônias (ninhas), como estratégia para diminuição da predação. Aqui a idéia de dispersão acompanhada de grandes deslocamentos parece ainda mais coerente, em virtude de não ter sido possível lograr nenhuma evidência reprodutiva de garças em toda região percorrida por este estudo.

No rol das espécies de interesse conservacionista, quatro foram detectadas durante a Terceira Campanha, sendo duas na AID do empreendimento (Quadro 23).

Quadro 23 – Espécies de interesse conservacionista e respectivos locais de registro nas áreas de influências direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento.

Espécie	Vernáculo	Locais de observação	
		AID	AII
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real		Ipuã; Ponta da Galheta/Praia Grande
<i>Geositta cunicularia</i>	Curriqueiro		Barra do Camacho
<i>Stymphalornis acutirostris</i>	bicudinho-do-brejo	Foz do rio Tubarão	
<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri	Fazenda Santa Isabel	foz do Rio Corredor

Com relação aos maçaricos migratórios neárticos, poucas espécies foram observadas na AID, destacando-se alguns indivíduos isolados ou formando pequenos grupos do maçarico-pernilongo (*Calidris himantopus*), maçarico-grande-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-asa-branca (*Tringa semipalmata*) e maçarico-pintado (*Actitis macularius*). Nesse sentido, aglomeração de vários indivíduos foi detectada em apenas uma ocasião, quando contabilizou-se 79 indivíduos de maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) sobrevoando a baixa altura (entre 20 e 30 metros) os tanques de camarão da foz do rio Tubarão (Figura 123).



Figura 123 – Contagem plena de número de indivíduos de maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) sobrevoando a área entre 20-30 metros de altura, mediante edição de documento fotográfico.

Com relação à All, a riqueza e abundância foi também bastante reduzida; todos os registros dos maçaricos migratórios neárticos foram de pequenos bandos - como nos casos de *Calidris alba* (maçarico-branco) e *Charadrius semipalmatus* (batuíra-de-bando), onde poucos grupos, raramente excedendo uma dezena foram observados na Praia de Jaguaruna. Os demais, por sua vez, constituíram-se em indivíduos solitários, como no caso do batuiruçu (*Pluvialis dominica*), batuiruçu-de-axila-preta (*P. squatarola*), vira-pedras (*Arenaria interpres*) e maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*).

Nesse ambiente de beira-mar, um evento chamou a atenção particularmente na Praia do Ipuã, onde centenas de gaivotões (*Larus dominicanus*), espécie exclusivamente marinha, apresentavam-se congregados ao longo da praia e principalmente nos costões rochosos no extremo norte do balneário, localmente chamada de Ilhota (Figura 124). Sabe-se que a espécie se reproduz em ambientes rochosos semelhantes aos encontrados nesta área e, assim, o grande afluxo destas aves tenha relação com eventos de congregação relacionada com o período reprodutivo, já que em nenhuma outra campanha houve tal agrupamento por parte destas aves.



Figura 124 – Demonstração geográfica da Praia do Ipuã (cima), tendo destaque (polígono de contorno vermelho) ao costão rochoso utilizado, provavelmente para a reprodução, por centenas de gaivotões (*Larus dominicanus*) (centro), formando grandes aglomerações (baixo).

Quarta Campanha (C-4)

Para a última campanha, repetiu-se o protocolo anterior, enfatizando visitas a locais sugestivamente detectados como prioritários à avifauna local, com a inclusão de outros dois pontos na AID (Figura 125).



Figura 125 – Imagem de satélite indicando as áreas visitadas e percorridas durante a Quarta Campanha. Contorno branco refere-se aos limites da AID, siglas em amarelo e verde indicam as localidades incluídas respectivamente na AID e AII do empreendimento (Fonte: adaptado de Google Earth (2012). *Legenda de localidades:* LDM: lagoa da Manteiga; FSI: Fazenda Santa Isabel; MOL: molhes de Laguna; FRC: foz do rio Corredor; IPU: praia da Ipuã; PGR: praia Grande; BDC: barra do Camacho; PJU: praia de Jaguaruna.

A riqueza total observada foi de 139 espécies, com a inclusão de outras sete, que gerando um total acumulado de 217 táxons ao longo de todo o estudo e que é aqui considerado definitivo. Destacaram-se nesta campanha duas espécies marinhas e que contam com poucos registros em Santa Catarina: o bobo-grande (*Calonectris borealis*) e o mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*), ambos encontrados na Praia de Jaguaruna. Outro notável registro se deu na AII (foz do rio Corredor), alusivo à boininha (*Spartonoica maluroides*), espécie apenas recentemente descoberto nas cercanias de Laguna. Esse pequeno pássaro habitante de brejos permanentes, é representativo do bioma Pampa (STRAUBE & DI'GIACOMO, 2007) e contava com o registro mais setentrional no litoral-norte do Rio Grande do Sul. Sua localização na região sul catarinense, desta forma, é mais um indicativo da afinidade deste setor com os pampas, particularmente em suas feições fitofisionômicas das planícies costeiras.

Durante esta Quarta Campanha foram despendidos maiores esforços amostrais na Fazenda Santa Isabel, tentando coletar novas informações para a compreensão dos padrões de deslocamentos, fossem temporais ou sazonais, das diferentes espécies abundantes que ali costumam frequentar. Desta forma, deu-se maior atenção aos tresquiornítídeos, anatídeos e ardeídeos os quais foram novamente, tal como na

Segunda Campanha (julho), detectados em grandes números, ao contrário do observado na Primeira (também em março) e Terceira (novembro) visitas.

Nesse sítio, o efetivo de *Phimosus infuscatus* e *Plegadis chihi* repetiu rigorosamente as estimativas observadas na Segunda Campanha, com uma proporção aproximada, respectivamente, de 4:1 no número de indivíduos. Essa condição mostrou novamente o mesmo padrão de voo de cruzeiro e congregação oriundo do quadrante oeste no ocaso, com dispersões mais esparsas no sentido contrário, ao amanhecer (Figura 126). O processo de recrutamento, reduzindo de altitude conforme o bando se aproximava do dormitório foi igualmente flagrado, assim como a ocupação gradativa da vegetação ali disponível.



Figura 126 – Amostras fotográficas do grande efetivo de *Phimosus infuscatus* e, em menores números, de *Plegadis chihi* chegando ao dormitório da Fazenda Santa Isabel, algumas horas antes (acima) e durante o por-do-sol (abaixo).

A única distinção observada entre esta campanha e a Segunda não foi de natureza populacional mas sim biológica. Nesse sentido, haviam ainda indivíduos muito jovens ainda sob cuidados parental, certamente temporões da atividade reprodutiva evidenciada na Terceira Campanha. Tais indivíduos, ainda apresentando as medidas de bico, volume corporal e coloração de partes nuas típicos de ninhegos a subadultos, permaneciam nos ninhos e, no caso de aves mais desenvolvidas, ensaiavam voos curtos nas imediações (Figura 127).



Figura 127 – Indivíduos jovens, ninhegos (esq.) e subadulto (dir.) de *Phimosus infuscatus*, flagrados no dormitório da Fazenda Santa Isabel, durante a Quarta Campanha.

As irerês (*Dendrocygna viduata*), cujos grupos oscilaram grandemente durante as três campanhas anteriores, mostraram-se em número significativamente menor, variando desde alguns poucos indivíduos até aqueles com algo mais de duas centenas (Figura 128). Não obstante, os bandos repetiram com fidelidade o padrão de agregação em solo, desempenhando o mesmo comportamento e ocupando locais preferenciais de descanso e forrageio similares àqueles constatados durante a Segunda Campanha. Da mesma forma, embora repetindo o trânsito constante de voo, mostraram-se pouco móveis, deslocavam-se em grupos ruidosos que se ajuntavam e, em seguida, realizavam voos circulares congregados, para descer novamente ao solo. Manifestando certo sedentarismo, prosseguiram demonstrando um confinamento àquela área e sem nenhum indicativo de outros agrupamentos em outros pontos da macrorregião.

Também de forma análoga à Segunda Campanha, grupos numerosos de ardeídeos agregavam-se, durante o ocaso, vindos em deslocamentos a baixa altura (aproximadamente 10 metros), em direção a vegetação lacustre a fim de estabelecerem seus pousos de dormitório. Esses bandos chegavam às vezes em pequenas concentrações em que se destacava a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) aos poucos se ajuntando a diversas outras espécies de hábitos solitários (*Ardea alba*, *Egretta thula*, *E. caerulea* e *Nycticorax nycticorax*) (Figura 129). Toda essa movimentação foi testemunhada até por volta do total desaparecimento do sol, inviabilizando quaisquer tentativas de contagens, ainda mais dificultadas pelas semelhanças de cor de plumagem e impossibilidade de obtenção de amostras fotográficas plenas.



Figura 128 – Aproximadamente duas centenas de irerês (*Dendrocygna viduata*) sobrevoando a Fazenda Santa Isabel.







Figura 129 – Imagens ilustrativas do dormitório de diversos representantes da família Ardeidae (garças) na fazenda Santa Isabel, ao final de tarde durante a Quarta Campanha.

Assim como em campanhas antecedentes, diversas outras espécies aparentemente residentes e de baixo potencial de voo foram novamente detectadas, a exemplo de *Ixobrychus involucris*, *Tachuris rubrigastra*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, *Arundinicola leucocephala*, *Serpophaga nigricans* e *Phleocryptes melanops* (Figura 130), sendo essa última ilustrada pela presença de diversos ninhos já abandonados.



Figura 130 – O bate-bico (*Phleocryptes melanops*), com documentação de sua reprodução, mediante um ninho já abandonado na Fazenda Santa Isabel.

Dentre essas, duas delas merecem destaque por figurarem em alguma categoria de interesse conservacionista: o papa-piri (*Tachuris rubrigastra*), pássaro registrado com certa frequência na macrorregião, onde apresenta atividade reprodutiva (Figura 131) e o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), um habitante da orla marítima constado regularmente nas praias arenosas da região (Quadro 24).



Figura 131 – Dois indivíduos de papa-piri (*Tachuris rubrigastra*) observados na Fazenda Santa Isabel, sendo o indivíduo da direita um jovem proveniente do período reprodutivo recém passado.

Quadro 24 – Espécies de interesse conservacionista e respectivos locais de registro nas áreas de influências direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento.

Espécie	Vernáculo	Locais de observação	
		AID	AII
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real		Praia de Jaguaruna; Ponta da Galheta/Praia Grande
<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri	Fazenda Santa Isabel	foz do Rio Corredor

Durante investigação às diversas áreas da AII, com a finalidade de constatar representantes potenciais da avifauna, bem como situações específicas de interesse, detectou-se novamente uma elevada abundância de espécies migratórias neárticas, notadamente nas praias arenosas da região. Os números obtidos aqui estiveram muito parecidos com aqueles relatados para a Segunda Campanha.

Visando o necessário confronto, novamente utilizou-se o método de contagens sistematizadas de espécies e indivíduos observados nas praias visitadas, mais especificamente na Praia de Jaguaruna, onde a concentração de aves era notavelmente mais representativa do que nas outras praias da região. Optou-se por dirigir essa amostragem somente ao pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*), já que a heterogeneidade na dispersão dos indivíduos, como visto na Segunda Campanha, permitiu uma contagem segura do número de indivíduos (Quadro 25).

Quadro 25 – Amostras populacionais ilustrativas de *Himantopus melanurus*, em três trechos de praia com 1 km na Praia de Jaguaruna (quarta campanha - 13 de março de 2013).

Amostras	Intervalo	N° de indivíduos
1	28°38'36"S/48°55'13"W a 28°38'21"S/48°54'40"W	42
2	28°39'40"S/48°57'21"W a 28°39'24"S/48°56'49"W	122
3	28°38'36"S/48°55'13"W a 28°38'21"S/48°54'40"W	69
Média		77,6

Essa espécie, como dito anteriormente, se movimenta ao longo dos ambientes de praia e lacustres em busca de alimento, provavelmente mais em decorrência de itens tróficos do que propriamente sazonais. A ave, estava praticamente ausente nesses ambientes de praia durante a Primeira e Terceira Campanhas, porém, nas demais mostrou-se especialmente numerosa ao longo da praia de Jaguaruna, atingindo uma média pouco abaixo daquela observada na Segunda Campanha (77,6 indivíduos por quilômetro). Essa ligeira diminuição do efetivo pode estar relacionada com a oferta de alimento nos ambientes interioranos, ainda que ao longo da amostragem tenha se percebido novamente uma heterogeneidade na dispersão, contando com intercalações episódicas de indivíduos solitários que mantêm um distanciamento mais ou menos constante, mas também grupos familiares e outros maiores, via de regra, concentrados em alguns pontos específicos da linha de marés (Figura 132).



Figura 132 – Amostras fotográficas exemplificando o padrão de distribuição de *Himantopus melanurus* ao longo das praias da região em grupos familiares em pontos específicos na praia (cima) e a heterogeneidade na dispersão de indivíduos (baixo).

Já com relação aos maçaricos migratórios neárticos, ao menos três espécies chamaram a atenção pelo elevado contingente populacional, o maçarico-branco (*Calidris alba*), a batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) e o maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*).

Calidris alba mostrou-se o mais abundante durante os percursos percorridos por veículo automotor nas praias da região. Os bandos, intercalados por pequenos intervalos de distância, variavam de poucas dezenas de indivíduos, até mais de 800 (Figura 133), sendo que a Praia de Jaguaruna, a partir da Barra do Camacho até o Balneário Arroio Corrente, mostrou-se como o principal ponto de aglomeração da espécie na região. Como verificado em campanhas antecedentes, o táxon costuma forragear na linha da praia, repetindo de forma estereotipada o comportamento de forragemamento que lhe é característico.



Figura 133 – Documentação fotográfica de pequenas concentrações (cima) do maçarico-branco (*Calidris alba*) e de um grande bando sobrevoando a Praia de Jaguaruna (baixo).

As outras duas espécies de maçaricos observados em certos números na mesma área (*Charadrius semipalmatus* e *Calidris fuscicollis*) compartilham o mesmo modo de vida da espécie anterior, acompanhando a linha de praia para forrageio, mas também são muito comuns em águas represadas pelo recuo da maré, mesmo em setores afastados poucos metros da arrebentação das ondas (Figura 134). Apesar destas duas espécies mostrarem-se relativamente abundantes nas praias da região, os números observados aqui foram significativamente menores do que o observado para *C. alba*.



Figura 134. Diversos indivíduos de *Charadrius semipalmatus* (batuíra-de-bando) e *Calidris fuscicollis* (maçarico-de-sobre-branco) forrageando ao longo de poças temporárias formadas pelo recuo da maré.

Além das espécies supracitadas, ainda houve o registro, seja de indivíduos isolados ou pequenos grupos, de mais seis maçaricos migratórios neárticos: maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-perna-amarela (*T. flavipes*), maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), batuiruçu (*Pluvialis dominica*), batuiruçu-de-axila-preta (*P. squatarola*) e o vira-pedras (*Arenaria interpes*). Adicionalmente, foi flagrado um grupo expressivo, em unicata, do talha-mar (*Rhynchops niger*), com cerca de quatro centenas de indivíduos associados a outras espécies marinhas (Figura 135).



Figura 135 – Agrupamento de talha-mar (*Rhynchops niger*) em desembocadura de um pequeno rio de beira-mar (cima) e detalhe do bando, associado a outras aves marinhas (baixo).

Assim como observado na Segunda Campanha, onde houve o registro de grandes concentrações de aves à beira da praia (Figura 136), registrou-se aqui novamente uma grande quantidade da tatuíra-da-praia (*Emerita* sp.), que pode estar relacionada direta (fonte alimentar) ou indiretamente (indicativo de grande recurso) no aparecimento destas aves, como mais profundamente discutido nos resultados da Segunda Campanha.

Por fim, cabe ressaltar a presença da águia-pescadora (*Pandion haliaetus*) na região, especificamente na Ponta da Galheta; um indivíduo foi ali observado em sobrevoo a baixa altura (aproximadamente 30 metros) sobre a linha da maré durante toda extensão da praia em questão e possivelmente tenha seguido até a Praia do Ipuã, na All do empreendimento.



Figura 136 – Imagem ilustrativa do número de indivíduos de diversas espécies observadas ao longo das praias da região durante a Quarta Campanha, incluindo vários representantes migratórios neárticos.

Síntese

O esforço amostral levado a efeito neste estudo confirmou uma dinâmica toda particular nos processos de agregação de algumas espécies de aves locais, a qual não é definida pelos elementos clássicos de sazonalidade biológica e também não necessariamente se manifesta de maneira cíclica. Essa condição é complexa, haja vista que a fundamentação técnica ainda carece de informações referentes ao ciclo dessas aves em uma escala mais global, bem como de diversos componentes do ambiente envolvido, essenciais para a elucidação da questão. A própria literatura corrente é ainda incipiente, e mesmo visivelmente voltada à exploração de linhas de conclusão, oferece somente argumentos pontuais e sem a profundidade necessária.

Embora os métodos aqui aplicados e o tempo despendido (bem como a diversidade de enfoques) forneçam dados suficientes para o propósito do presente documento, muitos detalhes ainda permanecem obscuros, notavelmente com relação às estimativas de indivíduos. Isso apenas poderá ser contemplado mediante pesquisas profundas acompanhadas de protocolos tecnológicos avançados considerando direcionamentos de enfoque a médio e longo prazo.

A grande oscilação de cenários ao longo das quatro campanhas foi notada e particularizada de acordo com as informações disponíveis e que pudessem ser confrontadas com o estudo de caso. Com efeito, cada visita foi marcada por situações específicas que não encontrou um ponto comum de repetição e que, com certa

subjetividade, puderam ser sumarizadas com a finalidade de compreensão (Quadro 26).

Quadro 26 – Síntese de eventos marcantes observados e sua oscilação de importância ao longo das campanhas. Legenda: Ple.chi., *Plegadis chihi*; Pha.bra., *Phalacrocorax brasilianus*; Phi.inf., *Phimosus infuscatus*; Den.vid., *Dendrocygna viduata*; MN, migrantes neárticos. Imp, importância: A, alta (agregações destacando-se em confronto com as demais campanhas); M, média (agregações médias ou pontuais); B, baixa (agregações pouco importantes). Loc, localização dos eventos: AID, área de influência direta; All, área de influência indireta.

Mês	Est	Ple.chi.		Pha.bra.		Phi.inf.		Den.vid.		MN		
		Imp	Loc	Imp	Loc	Imp	Loc	Imp	Loc	Imp	Loc	
C-1	Fev	VER	A	AID-All	M	AID-All	B	AID-All	B	AID	B	All
C-2	Jul	INV	M	AID	B	All	A	AID-All	M	AID	A	All
C-3	Nov	PRI	B	AID	B	All	B	AID	B	AID	B	All
C-4	Mar	VER	M	AID	B	All	A	AID-All	M	AID	A	All

A investigação aqui apresentada permite algumas inferências, de especial importância do ponto de vista de impactação ambiental. A primeira delas alude às espécies migratórias neárticas, as quais foram quase que exclusivamente constatadas na linha de marés e apenas eventualmente – e em números pouco expressivos – ao longo da área de influência direta do empreendimento. Esse resultado tem especial importância no contexto analítico de todo o processo, uma vez que a presença de grandes números dessas aves na região parece suportada tão somente em certos itens alimentares, apenas encontrados na linha de rebentação e possivelmente representados (ou indicados) pela tatuíra-da-praia (*Emerita* sp.). Essa assertiva de certa forma afasta conexões aparentemente óbvias sobre formação de obstáculo ou mesmo de riscos de colisão para essas aves, em decorrência de seus deslocamentos migratórios, inclusive noturnos. Afinal, o panorama observado mostrou claramente o confinamento desse efetivo na costa arenosa marinha, determinado por certas condições hidrológicas e orográficas que, de fato, podem ser consideradas como parâmetros definidores das agregações com números consideráveis.

Condição comparável e de idêntica interpretação refere-se ao biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), cujos agrupamentos mais expressivos foram observados em apenas uma visita, quando foi possível reconhecer com razoável clareza algumas rotas de deslocamento, confirmadas em menor escala nas campanhas subsequentes. Via de regra as rotas percorridas por essa espécie são paralelas à faixa costeira, sobre a qual também costumam se deslocar. No contexto mais interior, o que se observam são grupos em formações geralmente retilíneas, a baixa altura e acompanhando a superfície dos corpos d'água, seja por cima deles ou contornando-os ao longo das margens.

Já o tópicos que reúne aves limícolas como *Phimosus infuscatus*, *Plegadis chihi* e *Dendrocygna viduata* merece tratamento particular. Embora seja evidente a grande variação observada ao longo do ano quanto ao número de indivíduos, os fenômenos de agregação explosiva parecem manifestar uma certa relação com o ciclo da rizicultura, questão essa já tratada por outros autores (para revisão, vide BLANCO *et al.*, 2006).

O cultivo do arroz baseia-se geralmente em pelo menos seis fases, que intercalam o preparo do solo, irrigação, semeadura, drenagem, floração e colheita. “Do momento do plantio até a floração do arroz, que se dá após cerca de três meses do plantio

dependendo da variedade do arroz, a água é, normalmente, mantida na lavoura. Após essa fase ela é drenada cerca de um mês após a floração, podendo em alguns casos ser deixada até a colheita. Então, ocorre o amadurecimento dos grãos e a colheita. Tem-se do plantio até a colheita, um período de aproximadamente quatro meses e que pode ser dividido em seis diferentes fases” (CROZARIOL, 2012) (Figura 137).

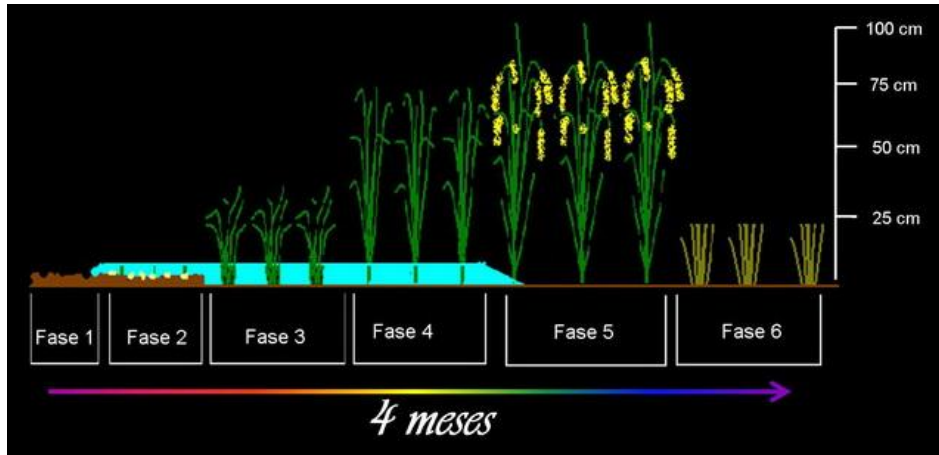


Figura 137 – As seis fases da rizicultura, pelo processo mais utilizado no sul do Brasil (Fonte: CROZARIOL, 2012).

Na região da Laguna esse é o processo adotado, cabendo ao início da primavera (setembro-outubro) a semeadura e, nos meados do verão (fevereiro), a colheita. Cabe lembrar que cada uma dessas fases propiciam características ambientais peculiares que fornecem variadas condições para as aves dependentes do sistema de cultivo. A Fase 5, por exemplo, em que as plantas estão floridas, causam um adensamento muito grande do espaço ocupado dificultando, por parte das aves, o acesso ao solo e, desta forma, tornando inviável a sua presença e forrageamento. Por outro lado, as fases 2 a 4 propiciam fartamente esses detalhes, com destaque para a colheita, momento sabidamente atrativo para uma grande riqueza de espécies, tal como amplamente relatado na literatura (PEDROSO, 1985, IRGA, 2001; DIAS & BURGER, 2005; CROZARIOL, 2012). Esses estados de configuração do ambiente podem ser avaliados em confronto com as classes de estimativa de bandos das três espécies de aves aqui tratadas, formando um diagrama (Figura 138).

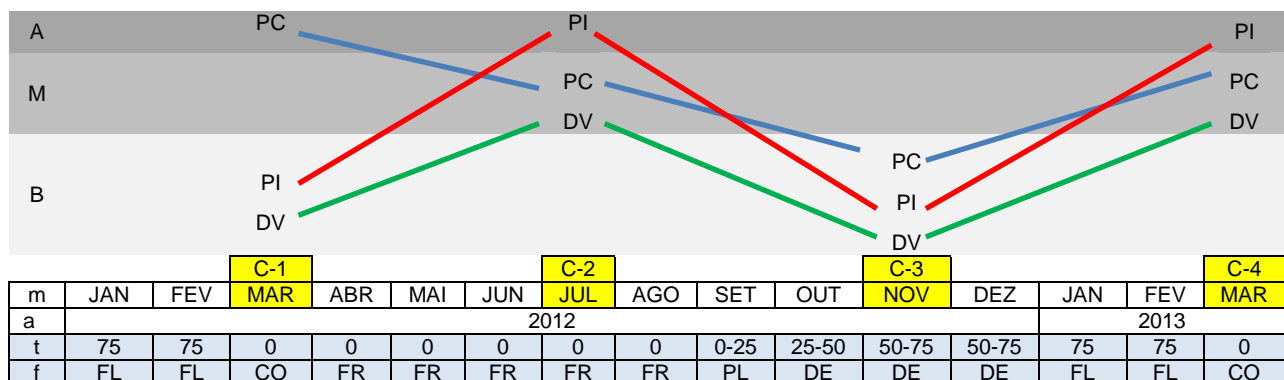


Figura 138 – Compilação da importância dos bandos (A, alta; M, média; B, baixa) de *Plegadis chihi* (PC, linha azul), *Phimosus infuscatus* (PI, linha vermelha) e *Dendrocygna viduata* (DV, linha verde) ao longo das quatro campanhas em confronto com as fases de cultivo de rizicultura, considerando-se o tamanho das plantas (t) e fase de cultivo (f): 0-25 cm (plantio, PL); 25-75 cm (desenvolvimento, DE); 75 cm (floração, FL); 0 cm (colheita, CO); FR, presença de flora ruderal.

Aqui observa-se que há dois padrões mais ou menos claros; um deles mostra a oscilação observada entre *P.infuscatus* e *D.viduata* que atingem picos quando o solo apresenta flora ruderal em recuperação na entressafra e no pós-colheita, tornando-se escassos nos momentos intermediários a esses. Por sua vez, *Plegadis chihi* manifesta-se sob tendência distinta, tornando-se mais abundante apenas no período que precede a colheita mecanizada. A diferença observada nos dois anos de amostragens deve-se ao momento da visita, determinada pela condição da colheita, contemplada durante C-4 mas ainda não iniciada durante a C-1.

O diagrama ilustra também as diferenças entre o ciclo de *P.chihi* e *P.infuscatus* que, embora sejam espécies morfológicamente semelhantes, possuem diferenças na maneira como exploram o hábitat e nos ciclos sazonais, sendo esse um residente com populações oscilantes e, aquele, um migrante que se reproduz apenas em maiores altitudes. Essa hipótese pode inclusive justificar a redução gradual da população de *P.chihi* durante a primavera, quando os indivíduos deveriam estar em plena reprodução em locais distantes, na Argentina e Uruguai, onde estabelecem seus ninhais.

Aspectos Geográficos

Este estudo foi centrado na busca - principalmente dentro da Área de Influência Direta do empreendimento, mas também em regiões contíguas a ela - por locais que mostrassem características avifaunísticas julgadas relevantes. A investigação foi realizada em diferentes tipos de hábitats buscando, desta forma, compor um conhecimento o mais completo possível de sua composição e a reunião de dados qualitativos e estimativas numéricas, adaptadas a certos contextos e também à limitação do esforço amostral.

De uma maneira geral, a preleção reforçou a importância do ambiente basal como forma de interpretar os determinantes da riqueza de espécies consignando características especiais a determinados hábitats e, por consequência, a presença de espécies de aves de distribuição restrita. Além disso, a identificação das condições do ambiente basal também se mostrou eficiente na elaboração de hipóteses e projeções referentes ao agente impactante, o que se demonstrou não somente pela riqueza e abundância mas, também, por variantes de comportamento e história natural, relatadas nos itens específicos anteriores.

Por essa razão, movida pela diversidade de ambientes observada na região, bem como de suas oscilações de paisagens segundo o ciclo sazonal e/ou agrícola, tornou-se necessária uma avaliação focada no contexto geográfico. De maneira sintética, e tratando especificamente da área de influência direta do empreendimento, pode-se reconhecer quatro sítios aqui determinados como particularmente importantes para a avifauna. Três dessas áreas abrigam, ao menos em determinadas épocas do ano, consideráveis concentrações de aves aquáticas, destacando-se quanto à riqueza e biomassa e uma quarta área mereceu também menção pela presença de elementos florestais de importância regional.

1. Foz do Rio Tubarão (FRT);
2. Lagoa da Manteiga e arredores (LM);
3. Dormitório da Fazenda Santa Isabel (DSI);
4. Matas paludosas do rio do Meio (MPRM);

Foz do Rio Tubarão

A foz do rio Tubarão é parte de um feixe de cordões litorâneos transversais à costa (TANAKA *et al.*, 2009), cuja importância biológica está confinada aos tanques abandonados pela prática da carcinocultura, os quais propiciam a presença de aves de hábitos limícolas e natantes que se beneficiam das condições artificiais ali disponíveis (Figura 139). Várias delas ocupam outras formações lacustres do entorno, mas é nessa área particular que encontram meios julgados favoráveis à sua presença, em especial corpos de água de pequena profundidade.

Esse é o único local em toda a AID em que se encontraram aves migratórias neárticas, com destaque para grupos relevantes de *Tringa flavipes*, *T. melanoleuca* e *Calidris fuscicollis* e também de espécies menos abundantes na macrorregião, como *Charadrius semipalmatus*, *Calidris himantopus*, *Limosa haemastica* e *Actitis macularius*. Das aves residentes destacam-se *Himantopus melanurus* e *Platalea ajaja*, entre as limícolas; e *Coscoroba coscoroba* e *Anas bahamensis* entre as natantes.



Figura 139 – Alguns tanques de camarão abandonados (FRT) atualmente atraem grandes concentrações de aves aquáticas, muitas delas migratórias, como locais de alimentação. À esquerda uma visão geral do aspecto do ambiente. À direita destaque do grande número de aves alimentando-se no espelho d’água.

Aqui cabe ressaltar que vários sítios dessa área poderão, em futuro próximo, terem suas condições alteradas, seja pela drenagem dos tanques, visando práticas agropecuárias diversas, sejam pela reativação dos tanques de cultivo de camarões, intenções já declaradas por alguns proprietários. Sob essa condição, prevê-se que a avifauna ali ocupante nas épocas condizentes com seu ciclo estacional, deverá se dispersar naturalmente para outras áreas de características fisiográficas semelhantes, aparentemente sem resultar em consequências diferentes das avaliadas neste estudo.

Lagoa da Manteiga (LM) e arredores

A Lagoa da Manteiga é uma formação lacustre natural de porte médio, com cerca de 3 km² (INPH, 1994). Nos últimos anos, tal como algumas outras áreas lênticas da região, tem merecido destaque por parte da mídia e também dos poderes públicos, devido a problemas de ordem físico-química da água, bem como desaparecimento de formações vegetacionais peculiares. Essa questão, ainda especulativa e mal esclarecida, diverge opiniões quanto às causas, atribuída ao uso excessivo de agrotóxicos pela rizicultura (SCHERER *et al.*, 2006), depósito de metais pesados por rejeitos industriais (FURTADO & SANTOS, 1994), despejos de resíduos domiciliares e

mesmo de intervenções recentes que causaram um maior contato de água marinha com esse ambiente tipicamente estuarino.

Em virtude de suas peculiaridades hidrológicas, a comunidade avifaunística presente é composta principalmente por aves de hábitos natantes, que buscam alimento em águas mais profundas ou que se aproveitam do grande espelho de água e da vegetação periférica para abrigo e descanso (Figura 140). A participação mais notável, em termos de abundância é de *Fulica armillata* que, especialmente durante a Primeira e Segunda campanhas, contou com grupos que variaram respectivamente de 200 e 150 indivíduos, respeitando padrão perfilado característico, utilizando o núcleo dessa formação lacustre para atividades de congregação, provavelmente antecedendo o momento de repouso noturno. Na Primeira Campanha, destacou-se também *Phalacrocorax brasilianus*, contando com indivíduos em voo, solitários ou agrupados, eventualmente em grandes números como no caso de uma estimativa de, no mínimo, 400 indivíduos (C-1). Além desses, também foram verificados grupos numerosos de outras espécies, como *Gallinula chloropus*, *Plegadis chihi*, *Anas versicolor* e, inúmeros casais e grupos familiares de *Chauna torquata*. Em menor abundância, porém, merecedores de consideração, foram detectados também indivíduos solitários ou pequenos agrupamentos de *Dendrocygna bicolor*, *Ixobrychus involucris*, *Ardea cocoi* e *Rollandia rolland*. Indivíduos isolados de *Himantopus melanurus* e *Platalea ajaja* completam o panorama avifaunístico local.



Figura 140 – A Lagoa da Manteiga e a Laguna de Garopaba (a) abrigam, em certas épocas do ano, uma notável diversidade de aves aquáticas da região, com algumas agregações particulares (b) com várias formas limícolas (em primeiro plano) e ardeídeos (ao fundo). Ali foram constatados grupos de carqueja-de-bico-manchado, *Fulica armillata* em atividade de manutenção e forrageamento (c), sendo de lá procedente o único registro conhecido da marreca-de-coleira, *Callonetta leucophrys*, em Santa Catarina.

Dormitório da Fazenda Santa Isabel (DSI)

A Fazenda Santa Isabel, pertencente ao sr. Rodolfo Paes de Oliveira é uma propriedade onde se pratica a rizicultura (65 hectares plantados) e pecuária extensiva; em analogia a uma tendência geral observada na região, outrora abrigava tanques de camarão, atualmente desativados. Localiza-se nos fundos da lagoa do Camacho e, embora sob predomínio de rizicultura, essa área situa-se bem próxima de notáveis extensões de vegetações de corpos d'água lânticos que abrigam alta representatividade de espécies aquáticas. Em uma pequena área, com cerca de 65.000 m², situada nos fundos da propriedade, há dois tanques outrora utilizados para a carcinocultura e que, segundo informações locais, foram desativados “há quatro anos” (portanto, por volta de 2009). Tal condição permitiu a regeneração parcial da vegetação, devido à manutenção de um corpo d'água relativamente estável, embora pouco profundo e com alguns canais que permitem o escoamento para o entorno, visando a irrigação dos pastos contíguos. Essas paisagens acabaram por se consolidar como ambientes favoráveis à atração e manutenção de aves com maior grau de exigência ecológica, graças à presença de um hábitat incomum nos arredores (Figura 141).

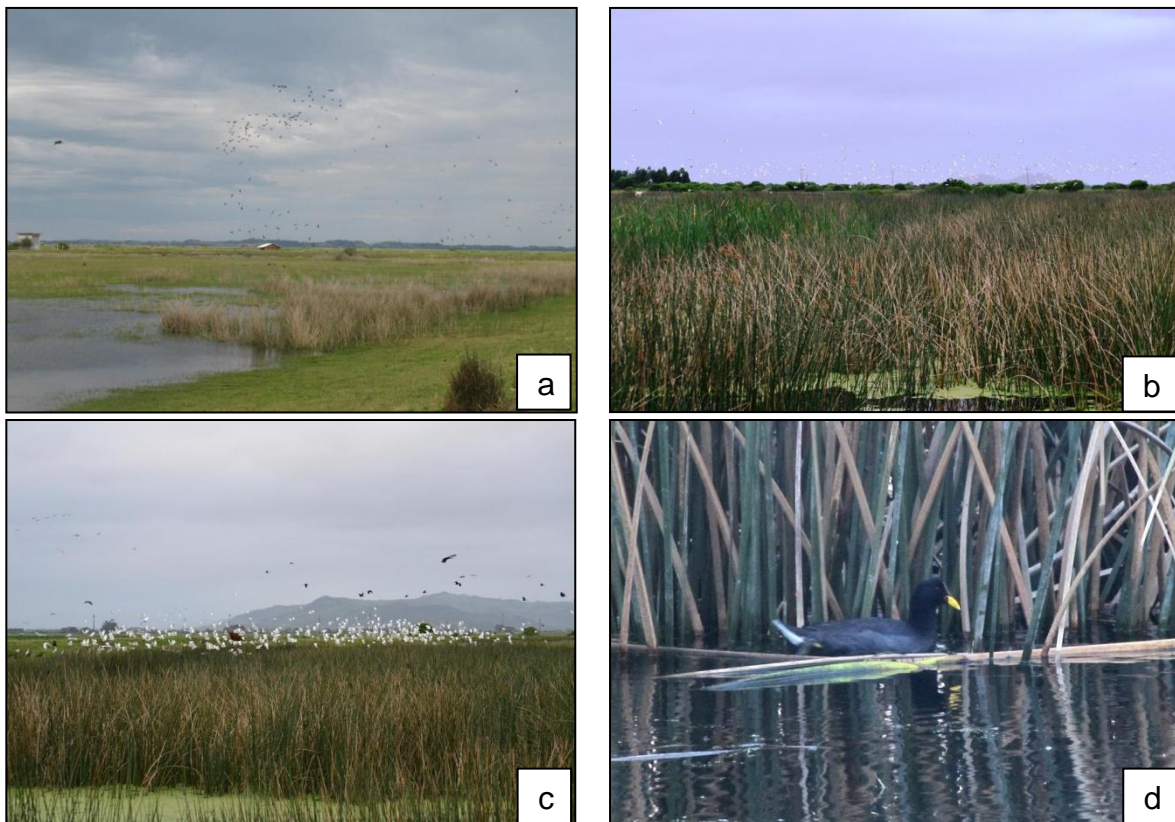


Figura 141 – Dormitório da Fazenda Santa Isabel, ilustrando parte do ambiente ali disponível (a,b), agregação de ardeídeos ao entardecer (c) e documentação da espécie de carqueja mais representativa localmente: *Fulica rufifrons*, nadando em meio a vegetação palustre durante a Segunda Campanha (d).

Nesse pequeno perímetro foram encontradas aves tradicionalmente consideradas tímidas e de difícil visualização e que escolhem o ambiente aquático com vegetação densa como forma de proteção mas que, em virtude da ainda pouca densidade de vegetação, podem ser visualizadas com alguma facilidade. Nesse rol incluem-se aves palustres exclusivas de tais ambientes como *Phleocryptes melanops*, *Tachuris rubrigastra* e *Pseudocolopteryx flaviventris*; ocupando a lâmina d'água, são notáveis as

representações de grandes concentrações de *Gallinula galeata* que, pela similaridade morfológica, chega a confundir-se com outra notável representação, a das carquejas (gênero *Fulica*), que inclui espécies migratórias austrais. Desse último grupo, em particular, cabe a menção ao expressivos números de – em representatividade crescente - *Fulica leucoptera*, *F. rufifrons* e *F. armillata* durante a Segunda Campanha, levando a crer que se trata de congregação episódica visando à continuidade do processo migratório. Estimativas numéricas desse grupo foram inviabilizadas pela semelhança de cor e forma entre as espécies, as quais são distinguíveis por pequenos e pouco visíveis detalhes, bem como pela dificuldade visual imposta pelos seus hábitos secretivos, associados à vegetação densa. Nessa área destacaram-se também registros em unicidade para a macrorregião, graças a flagrantes em momento de natação; enquadram-se nessa condição a marreca-de-cabeça-preta (*Heteronetta atricapilla*) e a marreca-de-bico-roxo (*Nomonyx dominica*).

Ressalta-se também que o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) – migrante neártico – somente foi registrado nas áreas próximas a estes tanques, em atividades de forrageio, durante a Terceira e Quarta campanhas. Essa espécie é um componente raro na avifauna macrorregional, sendo estes os primeiros registros para sul de Santa Catarina.

Complementando a riqueza pontual, figuram ainda outras marrecas (*Amazonetta brasiliensis* e *Dendrocygna bicolor*), a andorinha-chilena (*Tachycineta meyeri*) e a batuíra-peito-de-tijolo (*Charadrius modestus*) – as duas últimas migratórias meridionais.

O detalhe mais importante, porém, no contexto aqui avaliado, é a utilização desse espaço como dormitório por grandes grupos de espécies limícolas, tal como relatado acima. Apesar da oscilação no número de indivíduos, presume-se que são elementos característicos e que ilustram o uso da área como ponto convergente para repouso, os seguintes (em ordem de importância): *Phimosus infuscatus*, *Dendrocygna viduata*, *Plegadis chihi*, *Bubulcus ibis*, *Egretta thula*, *Ardea alba*, *Nycticorax nycticorax* e *Ardea cocoi*.

Até o momento e com os resultados colhidos, pode-se afirmar que são desconhecidas as razões da seleção desse ponto em particular para o fenômeno observado. No entanto, a constatação, em pequenos números, de nidificação da espécie mais importante nessas agregações (*P. infuscatus*), destaca sua importância.

Matas paludosas do rio do Meio (MPRM)

Conforme comentando anteriormente, as paisagens florestais de toda a macrorregião, antigamente vastas e ilustrando o cenário peculiar desse setor sulbrasileiro, foram praticamente erradicadas. Essa condição é notável em pontos onde as condições de solo são apropriadas para o acesso e mesmo estabelecimento de práticas imobiliárias, bem como para o desenvolvimento de toda a sorte de atividades agropecuárias, segundo a vocação regional. Alguns trechos, no entanto, embora não propriamente isentos do extrativismo seletivo, ainda preservam certas condições, em decorrência de peculiaridades edáficas, destacando-se alguns perímetros de florestas alagáveis, também conhecidas como matas paludosas, especialmente aos fundos da lagoa de Santa Marta.

Tratam-se de condições únicas, haja vista que a quase totalidade do ambiente onde restaram apenas alguns remanescentes com diferentes graus de conservação, ainda que com pequenas dimensões. Grande parte desses habitats acabaram permanecendo

pela dificuldade de acesso para exploração ou mesmo para o estabelecimento de práticas agropastoris, visto a potencialidade de inundações nos períodos de maior pluviosidade.

Nessa região, foram detectados ambientes florestais alagáveis que abrigam espécies típicas dessas formações, em particular *Micrococcyx cinereus*, ave pouco conhecida no Sul do Brasil e provavelmente subestimada, em razão de seus hábitos crípticos. A espécie foi registrada durante a Primeira Campanha e a documentação de sua presença no Estado de Santa Catarina é inédita. Nesse mesmo local, também foi encontrada a calhandra-de-três-rabos (*Mimus triurus*), espécie migratória do sul que chega ao Brasil durante os meses de inverno (Figura 142).



Figura 142 – Indivíduo da espécie *Micrococcyx cinereus* registrada pela primeira vez em Santa Catarina, durante a realização da primeira campanha (esquerda) e calhandra-de-três-rabos, *Mimus triurus* (direita).

Além desses exemplos, pode-se observar nesse relicto florestal uma pequena e pouco expressiva avifauna florestal, com destaque para formas resilientes e uma considerável representação de elementos colonizadores de borda, sinantrópicas ou de menor importância no contexto regional. Tais características indicam que o fragmento, embora ilustrativo, reflete não somente parte do processo de antropização local como, ainda, abriga uma pequena parcela de espécies pouco sensíveis.

Outros sítios tangenciais à AID

Além das quatro áreas acima mencionadas, duas outras localidades pareceram dignas de certa atenção do ponto de vista de composição avifaunística. Alguns banhados e taboais dispersos ao longo do Canal da Passagem que não estão incluídos na AID do empreendimento, mas que, como áreas adjacentes, podem ser consideradas como sujeitas a interferência, ainda que discreta e sutil. Nesse local figuram aves de pequeno porte como o papa-piri (*Tachuris rubrigatra*), boininha (*Spartonoica maluroides*), tricolino (*Pseudocolopteryx sclateri*), amarelinho-do-junco (*Pseudocolopteryx flaviventris*) e o bate-bico (*Phleocyptes melanops*).

Outro ambiente relevante neste contexto são as praias arenosas, que abrigam diversos elementos intimamente associados a esse expressivo hábitat regional. Ali foram detectadas várias espécies migratórias neárticas como o maçarico-branco (*Calidris alba*), maçarico-de-sobre-branco (*C. fuscicollis*), maçarico-pernilongo (*C. himantopus*), maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), maçarico-de-colete (*Calidris*

melanotos), batuira-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), batuiruçu (*Pluvialis dominica*), batuiruçu-de-axila-preta (*P. squatarola*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-perna-amarela (*T. flavipes*), maçarico-de-asa-branca (*T. semipalmata*), mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*), mandrião-de-cauda-comprida (*S. longicaudus*) e o vira-pedra (*Arenaria interpres*).

Por sua representatividade também podem ser mencionadas formas residentes, como o pernillongo (*Himantopus melanurus*), gaivotão (*Larus dominicanus*), trinta-réis-anão (*Sternula superciliaris*), trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), trinta-réis-de-coroa-branca (*Sterna trudeaui*) e o piru-piru (*Haematopus palliatus*).

Conforme mencionado anteriormente, tais locais não se concatenam à impactação prevista para o empreendimento, em virtude da inserção na AII além de, respectivamente, pelas pequenas dimensões dos ambientes aquáticos ali representados e do contexto peculiar quanto à presença de aves migratórias na região, concluído como manifestação confinada ao ambiente de beira-mar.

4.2.3.3 Considerações sobre os impactos à avifauna

Este estudo permitiu, por meio de um diagnóstico acurado da distribuição da riqueza e composição da avifauna ao longo de toda a área prevista ao empreendimento, uma avaliação mais precisa dos ambientes e suas expressões como habitats relevantes para a avifauna, assim como do uso do espaço aéreo e as espécies envolvidas em maiores riscos de interações impactantes.

A pesquisa também incluiu incursões em ambientes mais distanciados do empreendimento, inclusive nas praias arenosas, em busca de espécies migratórias que potencialmente poderiam ser afetadas pela instalação dos aerogeradores, culminando em um diagnóstico inicial fundamentando ações para a mínima impactação. Finalmente, levantamentos quantitativos forneceram uma base também preliminar de análise, mas que permitiu diagnosticar a importância de alguns ambientes para forrageio, descanso e reprodução de diversas espécies de aves aquáticas.

Sob um contexto geral, a área estudada é formada por uma rede de habitats aquáticos artificiais que franqueiam uma série de condições, localmente variáveis do ponto de vista estrutural e mesmo sazonal. Tal configuração é indiscutivelmente associada a certas práticas de uso do solo como a carcinocultura e especialmente o cultivo de arroz, vocação tradicional da região.

Embora a rizicultura seja enfatizada como habitat relevante para a alimentação, repouso e, em alguns casos, para a reprodução de diversas aves aquáticas, sua importância é ainda pouco conhecida, especialmente no que diz respeito aos ciclos relacionados com o uso por parte das aves (BLANCO et al., 2006). Favorecedoras de condições únicas, “os campos de arroz inundados podem ser considerados úteis como habitats substitutos e adaptáveis para espécies de áreas alagadas naturais” (CROZARIOL, 2012).

Não há dúvida, porém, que toda a área em questão encontra-se sob um processo intensivo de alteração dos ambientes naturais que, em parte, ainda permanecem supostamente protegidos mas, em sua grande maioria, já se apresentam fortemente adulterados pela inúmeras atividades econômicas que ali tiveram lugar há várias décadas. Essa conclusão pode ser percebida tanto no tocante às características

residuais da maior parte dos habitats, quanto pela associação avifaunística, que destaca predominância de espécies colonizadoras ou sinantrópicas.

Algumas características que poderiam ser interpretadas como positivas do ponto de vista ambiental, nada mais são do que ilustrações contemporâneas de um desequilíbrio despertado pelos processos de antropização local, intensificados a partir do fim do Século XX, durante picos de expansão agrícola, populacional e imobiliária da região. Nesse sentido, e com relação aos grandes grupos de algumas espécies de aves, constata-se que se tratam de manifestações recentes, em virtude da inexistência de relatos históricos sequer comparáveis àqueles que são observados atualmente.

Essa proliferação descontrolada de alguns elementos da avifauna parece ter origem em dois efeitos multiplicadores e potencializadores, ambos de natureza antrópica: a rizicultura e a carcinicultura. Segundo SCHERER *et al.* (2006), a expansão do cultivo do arroz "...vem prejudicando as matas de planície costeira da região Sul [do Brasil], determinando-as como um dos ecossistemas costeiros mais ameaçados. Além disso, os ecossistemas de lagoas e banhados ocupados pelas aves migratórias e aves locais são também intensamente pressionados pelas lavouras de arroz. Paradoxalmente, no entanto, essa atividade favorece algumas espécies de aves aquáticas que utilizam o arroz [*sic*] para alimentação, nidificação e abrigo, o que gera conflitos com produtores rurais pelos supostos danos causados às lavouras".

A situação pode ser inferida também com base na irregularidade episódica de grandes concentrações de algumas aves limícolas (notadamente *Dendrocygna viduata*, *Plegadis chihi* e *Phimosus infuscatus*), todas elas com conhecida relação com as atividades de rizicultura (BLANCO *et al.*, 2006; CROZARIOL, 2012). Sem um padrão muito claro de agregação (tanto em números, quanto em rotas de deslocamento), essas aves parecem acompanhar não uma estacionalidade biológica fixa e repetitiva mas, aparentemente, o ciclo do arroz, determinado pelos calendários agrícolas.

Outro detalhe julgado importante são os tanques de camarão abandonados, situações que se tornaram emblemáticas da região, decorrentes de um plano malogrado de desenvolvimento econômico que teve lugar a partir do início da década de 90. Segundo SCHERER *et al.* (2006), " Os impactos ambientais dessas atividades na costa catarinense ainda não foram devidamente estudados, mas pode-se inferir que a alteração de ambientes naturais para a instalação de tanques, assim como a mudança dos cursos d'água, tem a capacidade de interferir na ecologia da zona costeira. Tampouco foram devidamente estudados os possíveis impactos advindos da concentração de produtos como ração e antibióticos na água do cultivo que porventura venha a ter contato com a água do complexo lagunar". Tal panorama parece mais do que aceitável, inclusive levando-se em conta a modificação da aparência orográfica regional e da consequente sucessão vegetacional, acompanhando ritmos não propriamente sazonais de movimentação hidrológica.

Ao tempo em que esses novos ambientes, ainda em plena dinâmica de estabelecimento, ocupação e envolvimento da vegetação, chegam a propiciar condições favoráveis a determinadas espécies mais sensíveis, eles também contribuem para a potencialização dos efeitos adversos ao ambiente, causando a concentração de grandes números de aves gregárias que não necessariamente encontrarão, em futuro próximo, as condições hoje vivenciadas.

Com base no diagnóstico da avifauna, foi possível traçar recomendações diversas a respeito do empreendimento, cabendo inicialmente relatar que, segundo STEWART *et*

al. (2007), o grau de impacto decorrente da implementação de usinas eólicas é altamente variável de acordo com a região, sendo determinado, de maneira complexa, por certos detalhes peculiares de cada uma. No entanto, e de uma forma geral, a relação entre os indicadores de fatalidades e o produto final de geração é muito baixo, se considerado com outros mecanismos de produção de energia.

Ocorre que, por falta de uma opinião consensual sobre os pretensos riscos previstos em empreendimentos desse tipo além, obviamente, da diversidade de fatores atuantes, as recomendações costumam ser generalistas. Isso é verificado por exemplo, nas próprias preocupações expressas pelo Ministério do Meio Ambiente que, baseado nos resultados da conferência de 2004 da EWEA (*European Wind Energy Conference*) postula: “evitar a instalação de parques eólicos em áreas importantes de habitat; evitar áreas de corredor de migração; adotar arranjo adequado das turbinas no parque eólico; usar torres de tipos apropriados (tubulares); e utilizar sistemas de transmissão subterrâneos” (MMA, 2013).

Segundo a RSPB (*The Royal Society for the Protection of Birds*), os mecanismos de aproveitamento de energia eólica podem afetar as populações de aves por meio de três caminhos: alteração do ambiente basal (pela redução direta ou indireta de habitats), perturbação e colisão, mas há uma grande diversidade de fatores que merecem consideração. Sob esse conceito, sugere-se que a instalação seja distanciada de rotas notáveis de migração e de áreas relevantes dos pontos de vista de alimentação, reprodução e descanso para espécies suspeitas de risco. Essa medida, no entanto, parece conservativa, uma vez que a maior parte percentual de aves que colidem com tais estruturas, ao menos na América do Norte, são pássaros canoros (JOHNSON *et al.*, 2002), cujos efetivos não significaram em impactos relevantes às populações naturais e, em termos comparativos, em taxas inferiores àquelas vivenciadas por outras alterações de origem humana.

Redução pontual de ambientes

A redução de qualidade ambiental relaciona-se com a implantação de parques eólicos por meio da instalação de aerogeradores, preparação de áreas de montagem de aparatos, abertura de estradas de acesso e deslocamentos automotivos e de pessoal pela área. Segundo DREWITT & LANGSTON (2006), esse é o impacto mais relevante em tais casos, manifestando-se distintamente em decorrência do grau de conservação dos habitats locais e respectivas consequências, que são sentidas de maneira diferente entre as espécies mais sensíveis.

A alteração é mais impactante quando o habitat basal do empreendimento é de grande integridade biótica, de forma que a supressão e degradação de vegetação nativa em melhor estado de conservação leva a alterações mais profundas nas comunidades faunísticas residentes.

Embora o estado de conservação observado em toda a macrorregião seja precário, todo esse trâmite pode acarretar no afugentamento da fauna como consequência de perda efetiva de habitat utilizável pelas aves. Além do efeito de borda, que influencia fisicamente as condições bióticas nos arredores das áreas afetadas, podem ser também elencados efeitos indiretos, decorrentes de estímulos visuais das estruturas a serem instaladas. Estes efeitos são espécie-específicos e sítio-específicos, ou seja, cada táxon apresenta respostas distintas a esses estímulos – seja pela plasticidade

comportamental característica de cada espécie, seja pela percepção visual e auditiva diferenciada das mesmas.

Afugentamento

A localização dos estímulos (torres e aerogeradores) e ruídos é tópico determinante na abrangência da influência de parques eólicos. A impactação é presumivelmente mais elevada em áreas mais utilizadas pela avifauna, tais como em corredores de deslocamento (circadianos, sazonais ou para forrageamento) entre habitats e locais de formação de correntes térmicas ascendentes.

O potencial deste impacto deve ser ponderado em cada situação, de acordo com a formação de barreiras de deslocamento da avifauna, que consistem no impedimento comportamental para a transposição de áreas onde há aerogeradores, e onde se observam mudanças nas rotas de movimentação das aves. Estas alterações, por sua vez, têm efeitos biológicos potenciais, como a quebra da conectividade entre habitats não afetados de outra forma pelas turbinas. Tais implicações variam com algumas características das espécies afetadas, como seu deslocamento circadiano e sazonal, e altura de voo; condições meteorológicas, como força e direção dos ventos, entre outros.

No contexto local, o afugentamento permanente ou temporário de certos representantes da avifauna pelo estímulo visual decorre da área formada pelas hélices durante o momento da rotação, determinada pela dimensão das hélices e pela altura destinada por essa área rotacional. Por sua vez, o ruído formado pela movimentação das hélices, embora de pequena intensidade, poderá promover um processo semelhante de resistência por ocupação dos ambientes basais, aspecto ainda não bem conhecido na literatura técnica e, aparentemente, mensurado apenas para humanos (GOHLKE *et al.*, 2008).

Não há informações que atestem que estes impactos sejam significativos, mas são presumivelmente mais relevantes em grandes complexos eólicos, onde a avifauna seja levada a alterar profundamente suas rotas de deslocamento. Além disso, a dinâmica comportamental das aves perante tais obstáculos tem especial importância em todo o processo de impactação, incluindo o momento de operação, quando maior parte dos efeitos potencialmente negativos sofrerão redução (PEARCE-HIGGINS *et al.*, 2012) devido ao processo de aprendizado.

Colisões

O impacto mais direto geralmente atribuído a parques eólicos é a mortalidade pela colisão com os aerogeradores e outras estruturas, como torres, cabos transmissores e estações meteorológicas. Os resultados dos estudos até então conduzidos no âmbito global sugerem que esta mortalidade é baixa e não obstante as limitações metodológicas inerentes a esses estudos, a concepção de que o impacto é pouco significativo para grande parte das populações afetadas permanece consensual. Há, no entanto, situações particulares onde esta mortalidade pode ser significativa, como é o caso de impactos – mesmo episódicos e fortuitos – em espécies com vida longa e baixa capacidade reprodutiva, assim como táxons raros e/ou de interesse conservacionista. Nesse caso, o efeito se manifesta mais pela importância do evento em si do que propriamente em termos numéricos mais notáveis, uma vez que

pequenas baixas no efetivo de espécies com pequenas populações pode ser muito mais importante do que mortalidades e maior escala sofrida por aves de menor interesse conservacionista.

Particularmente no caso ora apresentado, os ambientes encontrados nos arredores do Complexo Eólico Lagunar abrigam populações de interesse conservacionista, mas considerando a heterogeneidade de sua distribuição, é possível prever que a eventualidade de episódios com colisões ocorram com espécies comuns, em particular gregárias. Afinal, maior parte da avifauna local que é mencionada como sob risco de extinção, engloba espécies tipicamente sedentárias, de pequeno potencial de voo e, via de regra, confinadas a certos ambientes particulares com vegetação de *habitus* predominantemente herbáceo.

Sob esse ponto de vista, as aves que estariam potencialmente sujeitas a tais sinistros seriam teoricamente aquelas que apresentam maior porte, menor destreza de voo e, particularmente, formadoras de grandes bandos em voo de cruzeiro. No entanto, a discordância sobre as causas na formação de grandes agrupamentos na área de estudo, bem como a influência exercida pelas práticas humanas locais interferindo nesse ciclo, tornam complexa a avaliação *a priori* dos representantes avifaunísticos mais sujeitos a eventuais colisões.

Não há dúvidas, além disso, que a grande parte desse contingente avifaunístico procederá manobras para evitar as colisões, que ocorrerão tão logo o estímulo visual seja reconhecido. Nessa situação inicial, portanto, logo aos primeiros momentos de operação, é possível que hajam colisões, mas parece virtualmente impossível estimar baixas, em virtude do caráter preliminar de conhecimento que se dispõe sobre tal situação. PEARCE-HIGGINS *et al.* (2012), por exemplo, reconhecem que uma parte significativa das aves potencialmente sob risco de colisão se habitua, ao longo do tempo de operação dessas estruturas, com a presença do obstáculo, alterando suas rotas triviais.

Algo que parece esclarecedor, e diretamente relacionado à preocupação com empreendimentos desta natureza, é a pequena altura de voo praticada por todas as aves gregárias ali registradas, notavelmente com a aproximação dos grandes grupos na área prevista para o empreendimento. Isso leva a uma suposição, razoavelmente clara, que outras estruturas já disponíveis na área estudada, apresentam maior risco de colisão.

É o caso de certos cabos de distribuição de energia elétrica, ou linhas de baixa tensão, estruturas que coincidem com a altura de voo predominante da avifauna local, e são presumivelmente mais perigosos às aves. Embora não tenhamos direcionado esforços específicos para avaliar este impacto no âmbito do empreendimento, o maior potencial de colisão com linhas de distribuição foi confirmado, concordando com as previsões de nosso estudo. Durante a Primeira Campanha, por exemplo, encontramos três indivíduos vitimados por estas estruturas: um cabeça-seca (*Mycteria americana*), uma garça-moura (*Ardea cocoi*) e um carcará (*Caracara plancus*) (Figura 143). O impacto destas estruturas é relevante à avifauna, conforme sugerido por dados acerca do espaço aéreo usado pelas aves, quanto por observações oportunas de sinistros como as aqui apresentadas.



Figura 143 – Impactos de colisão de aves são mais prevalentes com estruturas de baixa altura na área de estudo. Cabos de distribuição de energia elétrica estão entre os principais causadores de mortes dessa natureza. Durante a primeira campanha encontramos vestígios de três aves vitimadas por colisões com essas estruturas: um cabeça-seca, *Mycteria americana* (acima, à esquerda), uma garça-moura, *Ardea cocoi* (centro, à esquerda) e um carcará, *Caracara plancus* (abaixo, à esquerda). No ultimo caso foi possível verificar o ferimento da colisão com o cabo (abaixo à direita), o qual estava ulcerado por calor indicando descarga elétrica.

4.2.3.4 Conclusões e recomendações

O estudo permitiu em um diagnóstico acurado da distribuição da riqueza e composição da avifauna ao longo da área de estudo, permitindo uma avaliação mais precisa dos ambientes que mais concentram aves aquáticas, assim como do uso do espaço aéreo

e as espécies envolvidas em maiores riscos de interação com o empreendimento. Além disso, a pesquisa incluiu incursões em ambientes mais distanciados ao empreendimento, nas praias arenosas, em busca de espécies migratórias que potencialmente poderiam ser afetadas pela instalação dos aerogeradores, culminando em um diagnóstico inicial de que seu impacto seria mínimo. Finalmente, levantamentos quantitativos forneceram uma base também preliminar de análise, mas que permite diagnosticar a importância de alguns ambientes para forrageio de diversas espécies de aves aquáticas.

Com base no diagnóstico da avifauna, foi possível traçar recomendações diversas a respeito do empreendimento, tais como informações mais robustas sobre áreas mais sensíveis a alterações ambientais; sobre a orientação dos aerogeradores e a estrutura das torres.

4.2.4 Mastofauna

O estado de Santa Catarina apresenta 152 espécies de mamíferos de ocorrência confirmada e 59 de possível ocorrência. Dessas, 178 mamíferos terrestres com 60 espécies de mamíferos voadores e 118 de mamíferos não-voadores (CHEREM *et al.* 2004).

A zona costeira do estado, apesar de amplamente povoada e com maior concentração de estudos, é pouco conhecida quanto à fauna que comporta. A grande maioria dos estudos foi realizada na porção centro-leste do estado e a maior parte desses objetivou investigação de uma espécie em um determinado ecossistema (ver CHEREM *et al.* 2004).

Apesar de ter sofrido grandes perdas de áreas conservadas originais em detrimento do crescimento urbano desordenado (QUADROS & CÁCERES, 2001) e ao contrário do que se imagina, a região costeira suporta grande quantidade de espécies de mamíferos. Isto se deve, em parte, a diversidade de ambientes nas planícies litorâneas, que incluem costões rochosos, dunas e até florestas bem estruturadas nas encostas de morros (KLEIN, 1978).

Normalmente nestes locais coexistem inúmeras espécies junto de ambientes urbanos ou periurbanos, associados aos mais diversos tipos de empreendimentos, sejam estes de alta ou baixa compatibilidade com o meio. Invariavelmente tal situação acarreta na perda de diversidade biológica.

Nesse contexto, a utilização de energias renováveis é sem dúvida de extrema importância para o desenvolvimento de atividades de menor impacto ao ambiente, sobretudo aquelas que alteram demasiadamente os ecossistemas onde se encontram (e.g. Hidrelétricas). As vantagens da energia eólica são inúmeras, mas impactos da instalação e operação de aerogeradores à fauna já são conhecidos (SOVERNIGO, 2009) e devem ser considerados.

Assim, o presente relatório tem como objetivo apresentar os dados obtidos em campo durante o estudo da mastofauna dos diferentes ambientes do Complexo Eólico Lagunar, no nível local e regional, para compor o diagnóstico para o Estudo de Impacto Ambiental para implementação do Complexo Eólico Lagunar. Este estudo procurou determinar a riqueza de espécies na área durante as quatro estações (outono, inverno, primavera e verão) entre os anos de 2012 e 2013, bem como identificar espécies raras,

endêmicas, vulneráveis ou ameaçadas de extinção nas áreas de influência do empreendimento.

4.2.4.1 Metodologia

O levantamento das espécies de mamíferos com ocorrência nas áreas de influência do empreendimento foi realizado em duas etapas: o levantamento bibliográfico de espécies de ocorrência na área do empreendimento e o levantamento *in loco*. Para este, foram utilizadas diferentes metodologias de acordo com o porte e características do grupo de estudo, sendo apresentadas como segue:

Pequenos mamíferos

Em cada ponto foram instaladas 10 armadilhas, cinco do tipo Tomahawk e cinco do tipo Sherman (Figuras 144 e 145), totalizando um esforço amostral de 160 armadilhas.dia por campanha.

As armadilhas foram dispostas em transectos mantendo uma distância de 10 metros entre elas. Nos pontos onde foi possível, as armadilhas do tipo Sherman foram instaladas a uma altura de 1,5 metros, seguindo técnicas consagradas descritas em artigos científicos (e.g. GRAIPEL, 2003). Como isca para facilitar a aproximação dos mamíferos até as armadilhas foi utilizada banana untada com pasta de amendoim. As armadilhas permaneceram armadas por quatro dias consecutivos, sendo vistoriadas todos os dias pela manhã, e os animais capturados foram identificados quanto à espécie e o sexo, pesados e medidos (ver EMMONS, 1990).

As armadilhas de interceptação e queda (vide descrição apresentada para herpetofauna) também foram utilizadas para o levantamento de dados de pequenos mamíferos.



Figura 144 – Armadilha do tipo Tomahawk instalada no solo.



Figura 145 – Armadilha do tipo Sherman instalada no sub-bosque.

Mamíferos de médio e grande porte

Cada ponto foi percorrido durante os dias de amostragem na busca por rastros e vestígios. Os vestígios foram fotografados para o registro e confirmação da espécie e incluíram pegadas (BECKER & DALPONTE, 1991; BORGES & TOMÁS, 2004), pêlos, fezes, marcações, tocas, restos de carcaças. O esforço de captura com esse método foi de 4 horas por ponto, totalizando 16 horas por campanha.

Foi instalado, no ponto mais protegido e com maior mancha de mata, uma armadilha fotográfica, (Figura 146) com objetivo de confirmação de espécies e de amostrar espécies mais raras, cujo registros, através da busca ativa por rastros e outros vestígios, seja de maior dificuldade.

Como esforço complementar, para análise qualitativa, foi aproveitado registros oportunistas realizados nos deslocamentos para execução de outras atividades.

Mamíferos Voadores

Em quatro pontos de amostragem foram armados 60 metros de rede de neblina malha 20mm com três metros de altura para captura de morcegos (Figura 147). As redes foram abertas ao anoitecer (18hs) e permaneceram abertas até às 22 horas, uma noite por ponto de amostragem. Na campanha de inverno, o ponto três não foi amostrado devido a fortes ventos que ocorreram na região em duas noites consecutivas e impossibilitaram a abertura das redes, resultando num esforço total de 7920 m².h. Os morcegos capturados foram identificados quanto à espécie (MIRANDA *et al.* 2011), sexados, pesados e medidos (ver EMMONS, 1990).



Figura 146 – Armadilha fotográfica instalada no ponto P1.



Figura 147 – Redes instaladas no ponto P3, esperando anoitecer para abertura.

Análise de dados

Para os diferentes grupos de mamíferos foram calculados a Abundância relativa de cada espécie, que representam o resultado da divisão do número de registros da espécie dividido pelo número total de registros.

O *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado de acordo com a RedList IUCN (IUCN, 2012), o Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (MACHADO *et al.*, 2008) e a Lista de espécies ameaçadas de extinção em Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

4.2.4.2 Resultados e discussão

De acordo com o levantamento bibliográfico podem ocorrer, na área de estudo, pelo menos 86 espécies de mamíferos. Entre estas, a ordem Rodentia é a mais representativa, com 26 espécies, seguida por Chiroptera (25 espécies), Carnivora (11), Didelphimorphia (10), Artiodactyla (5), Cingulata (3), Primates (2), Lagomorpha (2) e Pilosa (1). A grande maioria destas espécies possui ampla distribuição geográfica e muitas delas apresentam algum grau de tolerância ao atual estado de conservação da região pesquisada (paisagens fragmentadas e/ou com pressão antrópica).

Durante a investigação em campo foram registradas 16 espécies de mamíferos silvestres, distribuídos em nove famílias e cinco ordens, todas listadas previamente como potenciais ocorrentes (Quadro 27).

Quadro 27 – Lista das espécies de mamíferos de possível ocorrência e registradas durante a fase de campo nas Áreas de Influência Direta do Complexo Eólico Lagunar, evidenciando o tipo de registro: AV = avistamento; AF = armadilha fotográfica; CA = carcaça; CP = captura; ENT = entrevista; FE = fezes; PE = pegada, TO = toca e FU = fuçada, a área de influência: AID = Área de influência direta e AII = Área de influência indireta e o *status* de ameaça segundo a Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção em Santa Catarina (SC), Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BR) e *RedList* IUCN (IUCN). Status de ameaça: VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.

Táxon	Nome popular	Registrados				Área de Influência	Status de ameaça
		Outono	Inverno	Primavera	Verão		
ORDEM DIDELPHIMORPHIA							
Família Didelphidae							
<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca-d'água						VU(SC)
<i>Criptonanus</i> sp.	Cuíca-d'água						
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá	CA,CP	CA,CP	AF, CA, CP	CA, CP, AV	AID	
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá						
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca						
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca		CA			AII	VU(SC)
<i>Marmosa paraguayanus</i>	Cuíca						
<i>Monodelphis iheringi</i>	Catita						
<i>Monodelphis scalops</i>	Catita						
<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-quatro-olhos						
ORDEM CINGULATA							
Família Dasypodidae							
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	AV		TO, PE	AF, PE, AV	AID	
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-mulita						
<i>Dasypus</i> sp.	Tatu		PE	FU, TO	FU, TO	AID/AII	
ORDEM PILOSA							
Família Myrmecophagidae							
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim						
ORDEM PRIMATES							
Família Cebidae							
<i>Cebus nigrinus</i>	Macaco-prego						
Família Pitheciidae							
<i>Alouatta guariba</i>	Bugio						CR(BR)
ORDEM LAGOMORPHA							
Família Leporidae							

Táxon	Nome popular	Registrados				Área de Influência	Status de ameaça
		Outono	Inverno	Primavera	Verão		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti, Lebrinha						
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre						
ORDEM CHIROPTERA							
Família Noctilionidae							
<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego-pescador						
Família Phyllostomidae							
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego						
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego		CP			AID	
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego		CP			AID	
<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego						
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego						
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro						
<i>Diphylla ecaudata</i>	Morcego						EP(SC)
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego						
<i>Mimon bennettii</i>	Morcego						
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego						
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego						
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	CP				AID	
<i>Sturnira tildae</i>	Morcego						VU(SC)
<i>Tonatia bidens</i>	Morcego						CR(SC)
<i>Vampyressa pusilla</i>	Morcego						
Família Vespertilionidae							
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego						
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Morcego						
<i>Lasiurus cinereus</i>	Morcego						
<i>Lasiurus ega</i>	Morcego						
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego						
<i>Myotis ruber</i>	Morcego						VU(BR)
Família Molossidae							
<i>Molossus molossus</i>	Morcego						
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego						
ORDEM CARNIVORA							
Família Felidae							
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca						EN(SC) / VU(BR)

Táxon	Nome popular	Registrados				Área de Influência	Status de ameaça
		Outono	Inverno	Primavera	Verão		
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato						VU(BR) / VU(IUCN)
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá						VU(BR)
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato		PE			AID	VU(BR) / VU(IUCN)
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda						VU(SC) / VU(BR)
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco						
Família Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	AV	AF, AV, PE	AV, PE	FE	AID	
Família Mustelidae							
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra				FE	AID	VU(BR)
<i>Eira barbara</i>	Irara, papa-mel						VU(BR)
<i>Galictis cuja</i>	Furão	AV			AV	AID	
Família Procyonidae							
<i>Nasua nasua</i>	Quati						
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	AV	PE		PE	AID	
ORDEM PERISSODACTYLA							
Família Tapiridae							
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta						VU(IUCN) / EP(SC)
ORDEM ARTIODACTYLA							
Família Tayassuidae							
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto						VU(SC)
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada						CR(SC)
Família Cervidae							
<i>Mazama nana</i>	Veado-poca, mão-curta						VU(SC) / VU(BR)
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro						EN(SC)
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro						
ORDEM RODENTIA							
Família Sciuridae							
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Serelepe						
Família Cricetidae							
<i>Abrawayomys ruschii</i>	Rato-do-mato						
<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-mato						
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	Rato-do-mato						
<i>Delomys sublineatus</i>	Rato-do-mato						

Táxon	Nome popular	Registrados				Área de Influência	Status de ameaça
		Outono	Inverno	Primavera	Verão		
<i>Drymoreomys albimaculatus</i>	Rato-do-mato						
<i>Euryoryzomys russatus</i>	Rato-do-mato						
<i>Holochilus</i> sp.	Rato-da-água						
<i>Juliomys pictipes</i>	Rato-do-mato						
<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-da-água						
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Rato-do-mato				AV	All	
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato	CP	CP	CP		AID	
<i>Oxymycterus judex</i>	Rato-do-mato						
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Rato-do-mato						
<i>Sooretamys angouya</i>	Rato-do-mato						
<i>Thaptomys nigrita</i>	Rato-do-mato						
Família Erethizontidae							
<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço, Porco-espinho						
Família Caviidae							
<i>Cavia aperea</i>	Preá						
<i>Cavia magna</i>	Preá	CA				AID	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	CA, FE, PE	AV, CA, FE, PE	CA, FE, PE	AV, CA, FE, PE	AID	
Família Ctenomyidae							
<i>Ctenomys minutus</i>	Tuco-tuco						EN(SC)
Família Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i>	Paca						VU(SC)
Família Dasyproctidae							
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia						
Família Echimyidae							
<i>Phyllomys sulinus</i>	Rato-do-espinho						
<i>Euryzgomatomys spinosus</i>	Rato						
Família Myocasteridae							
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado			CA, FE	FE	AID	

A curva do coletor aparentemente demonstra leve tendência a estabilização, porém não ainda estabilizando, resultado esse já esperado, mesmo com os 20 dias de amostragem realizados nas quatro campanhas (Figura 148). Uma possível estabilização da curva virá com maior número de dias de coletas, na etapa de monitoramento, durante a implantação do empreendimento, pois a maioria das espécies que ainda residem na área já foi registrada, e as possíveis espécies ainda não registradas são naturalmente raras ou de difícil detecção.

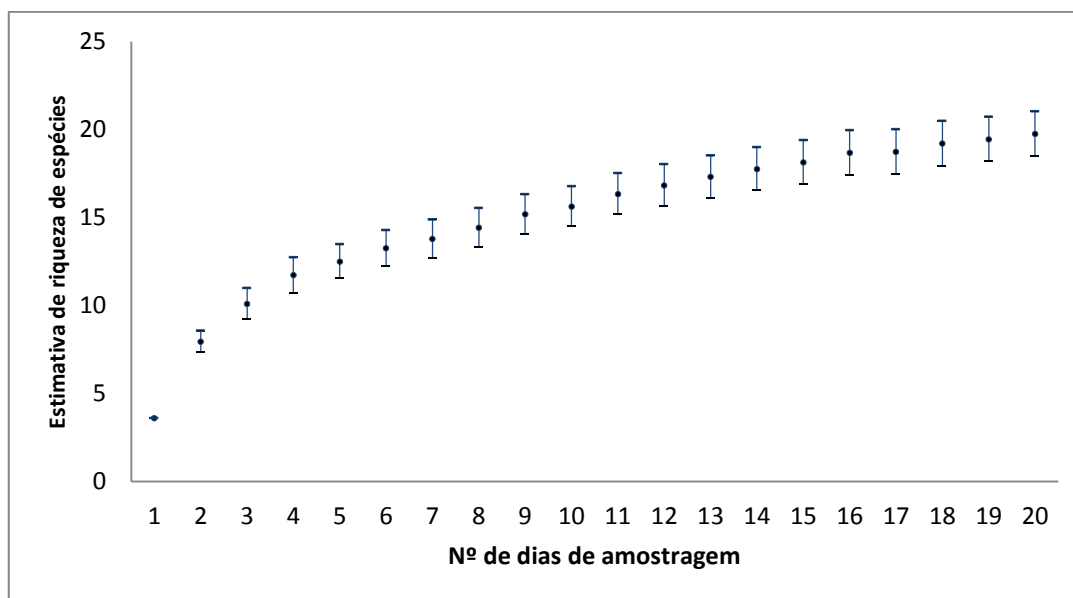


Figura 148 – Curva do coletor para as campanhas de campo do Complexo Eólico Lagunar .

O ponto P3 foi o ponto de maior diversidade ($H'=0,9509$) e os pontos P1 e P2 os de menor diversidade ($H'=0,4247$; $H'=0,5169$ respectivamente). Entretanto, todos os pontos apresentaram valores bastante baixos de diversidade (menores que 1,0). A diversidade não foi calculada para o ponto P4 devido a não realização de coletas no mesmo durante as campanhas de primavera e verão (o proprietário não autorizou a entrada na área de coleta). O ponto foi substituído por outro (PE), que representa bem a área do empreendimento, próximo a uma lagoa e com banhados nos arredores (ponto também sem cálculos de diversidade devido a não realização das campanhas de outono e inverno).

A maior diversidade registrada no ponto P3 deve ter sido influenciada pela baixa quantidade de capturas realizadas nesse ponto (5), três ocorridas no inverno e duas no verão, e assim não represente fidedignamente a diversidade local. Apesar de não terem sido realizadas coletas em todas as campanhas, o ponto P4 foi o local que registrou a maior quantidade de capturas, provavelmente por se tratar de uma área propícia para indivíduos de pequenos mamíferos com muitas árvores, raízes e serrapilheira. Também foi o ponto com o maior número de capturas de morcego. O solo úmido e com áreas enlameadas também contribuiu para a detecção de mamíferos de médio e grande porte.

Pequenos mamíferos

Foram listadas 31 espécies de pequenos mamíferos de potencial ocorrência para a área do empreendimento, sendo 21 pertencentes da ordem Rodentia e dez da ordem Didelphimorphia. Foram obtidas 34 capturas, seis em *pitfall*, 14 em armadilha do tipo *tomahawk* e 14 em armadilha do tipo *Sherman*.

Cinco espécies tiveram suas presenças confirmadas para a área do empreendimento, os roedores *Oligoryzomys nigripes* (19 capturas em três dos pontos de amostragem, exceto ponto P1) (Figura 149), *Oligoryzomys flavescens* (um indivíduo jovem capturado atravessando a estrada) (Figura 150), *Cavia magna* (dois indivíduos encontrados atropelados na área de influência indireta) (Figura 151) e os marsupiais *Didelphis albiventris* (15 indivíduos capturados em todos os pontos) (Figura 152) e *Lutreolina crassicaudata*, marsupial classificado como vulnerável para o estado (CONSEMA, 2011), (um indivíduo atropelado na área de influência indireta) (Figura 153).



Figura 149 – Rato-do-mato (*Oligoryzomys nigripes*) capturado em armadilha de interceptação e queda.



Figura 150 – Rato-do-mato (*Oligoryzomys flavescens*) jovem capturado atravessando a estrada.



Figura 151 – Preá (*Cavia magna*) atropelada registrada na área de Influência indireta do Complexo Eólico Lagunar.



Figura 152 – Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) capturado emarmadilha do tipo Tomahawk no ponto P2 (detalhe para os filhotes no marsúpio).



Figura 153 – Cuíca-de-cauda-grossa (*Lutrolina crassicaudata*) atropelada na Área de Influência Indireta do Complexo Eólico Lagunar.

As duas espécies capturadas nas armadilhas, *O. nigripes* e *D. albiventris*, são espécies com ampla distribuição e com grande plasticidade ecológica, assim, conseguem se adaptar a ambientes pequenos e fragmentados, como locais bastante antropizados ou periurbanos.

Em trabalho realizado nas proximidades, Mozerle (dados não publicados), registrou as mesmas cinco espécies obtidas neste trabalho, mostrando que o trabalho não se encontra muito defasado em relação às espécies nativas de pequenos mamíferos registradas. Possivelmente, durante as campanhas de monitoramento, espécies naturalmente mais raras e de mais difícil detecção sejam registradas, aumentando o número de registros de espécies de pequenos mamíferos para o local.

A abundância relativa para os pequenos mamíferos foi calculada juntando todos os pontos, para cada uma das estações (Figura 154). Como foram somente duas espécies capturadas nos pontos, não é possível fazer muitas inferências com relação à variação das abundâncias, pois quando uma baixar a outra aumentará. Novamente, com as campanhas de monitoramento e o possível surgimento de mais espécies, a abundância possa ser mais bem utilizada para as análises.

Uma espécie de pequeno mamífero com ocorrência confirmada apresenta grau de ameaça, o marsupial *Lutreolina crassicaudata*, classificado com vulnerável para o estado. Outro marsupial, classificado como possível ocorrência, *Chironectes minimus*, também é classificado como vulneráveis para o estado.

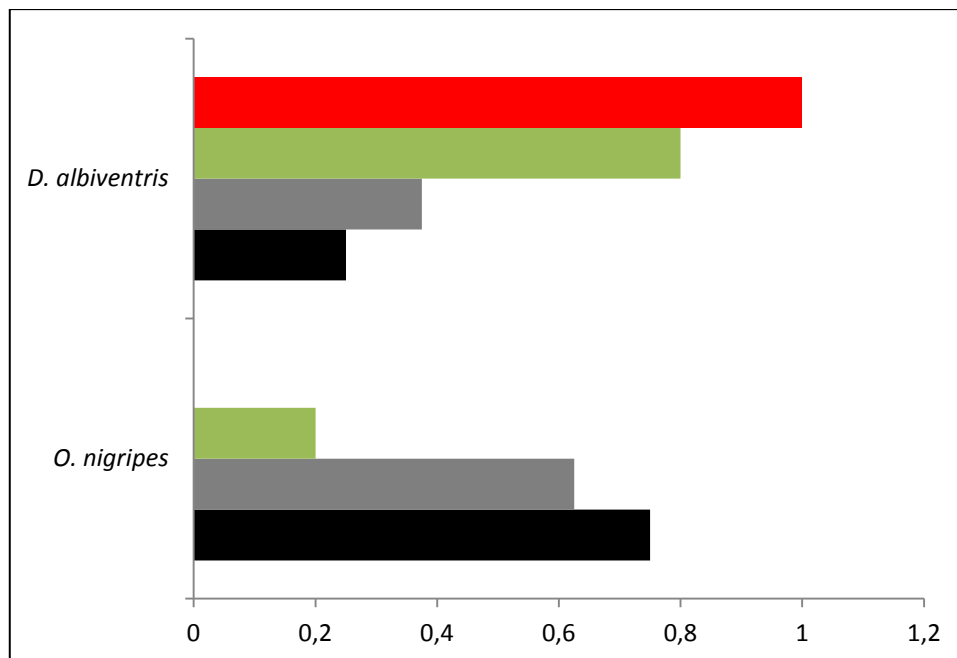


Figura 154 – Abundância relativa de pequenos mamíferos nas quatro estações amostradas para o Complexo Eólico Lagunar, Preto = Outono, Cinza = Inverno, Verde = Primavera e Vermelho = Verão.

Mamíferos de médio e grande porte

Foram registradas nove espécies de mamíferos de médio e grande porte autóctones: tatu (*Dasyopus* sp.), tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), gato-do-mato (*Leopardus* sp.), lontra (*Lontra longicaudis*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), furão (*Galictis cuja*) capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*).

Considerando as características estruturais das áreas amostradas, os aspectos da biologia das espécies de possível ocorrência, e a confirmação de espécies, provavelmente o tatu *Dasyopus* sp. seja *D. novemcinctus*. Em se tratando de ambiente

de restinga e associando com pesquisas recentes nas proximidades (TORTATO, 2009), *Leopardus* sp. provavelmente trata-se de *Leopardus tigrinus*. Assim, o número de espécies de mamíferos de médio e grande porte autóctones registrados na área passaria para oito espécies.

Os esforços de busca ativa nos pontos resultaram em 21 registros no outono, 26 no inverno, 18 na primavera e 36 no verão, entre carcaças, rastros, tocas, fuçadas, fezes e avistamentos. A espécie mais registrada foi a capivara (*H. hydrochaeris*) (outono 10 registros), inverno (8), primavera (6) e verão (10) (Figura 155), seguida do tatu (*Dasypus* sp.) (4/6/4/7), cachorro-do-mato (*C. thous*) (4/7/3/1), tatu-galinha (*D. novemcinctus*) (0/1/2/5) (Figura 156), mão-pelada (*P. cancrivorus*) (2/3/0/1) (Figura 157), ratão-do-banhado (*M. coypus*) (0/0/2/1) (Figura 158), furão (1/0/0/1) (*G. cuja*), lontra (*L. logicaudis*) (Figura 159) com um registro no verão e gato-do-mato (*Leopardus* sp.) (Figura 160) com um registro no inverno.



Figura 155 – Família de capivaras (*H. hydrochaeris*) avistadas entre os pontos P2 e P3.



Figura 156 – Rastro de tatu-galinha (*D. novemcinctus*) registrado no ponto P2.



Figura 157 – Rastro de mão-pelada (*P. cancrivorus*) registrado no ponto P4.



Figura 158 – Fezes de rato-do-banhado (*M.coypus*) registrado no ponto extra (PE).



Figura 159 – Fezes de lontra (*L. longicaudis*) registrada no ponto P3.



Figura 160 – Rastro de gato-do-mato (*Leopardus* sp.) registrado no ponto P1.

Assim como para pequenos mamíferos, a abundância relativa foi calculada para a área toda do empreendimento, não sendo calculada para cada ponto, pois os dados seriam inconsistentes. A capivara foi a espécie com o maior abundância relativa (Figura 161), em todas as estações. *Dasyus* sp. e *C. thous* foram as espécies que apresentaram maiores abundancias logo atrás da capivara, exceto na estação de verão, onde a abundância de *C. thous* caiu sendo substituída por *D. novemcinctus* entre as três primeiras.

De maneira geral, a detectabilidade das espécies durante as amostragens foram consideradas regulares, pois apesar de não ter chovido em nenhum dia de campo, o fato de em alguns pontos o substrato ser seco, muita serrapilheira e muito pisoteado por gado, dificultou um pouco o registro por rastros. As pegadas só foram encontradas em locais onde havia lama ou areia fina. De maneira geral, pode-se determinar que a riqueza não esta associada ao estado de detectabilidade, por isso, mesmo se tratando de uma abundancia relativa, tal informação deve ser utilizada com cautela, pois espécies que habitualmente não usam trilhas e/ou apresentam vestígios inconspícuos certamente terão abundância subestimada.

Chama atenção o grande número de avistamentos realizados (28), praticamente o mesmo número de rastros (31). A espécie com mais avistamento foi gambá-de-orelha-branca (9) (Figura 162), seguida pelo o cachorro-do mato (6), capivara (5), furão, tatu-galinha (3 cada) (Figura 163) e mão-pelada (1 avistamento). Provavelmente, o alto número de avistamentos deve-se a falta de áreas florestadas contínuas na região, sobrando somente alguns fragmentos espalhados, assim, para suprir suas necessidades diárias, os animais tem que andar muito, atravessando estradas e descampados, facilitando assim seu avistamento, e aumentando suas chances de serem caçados.

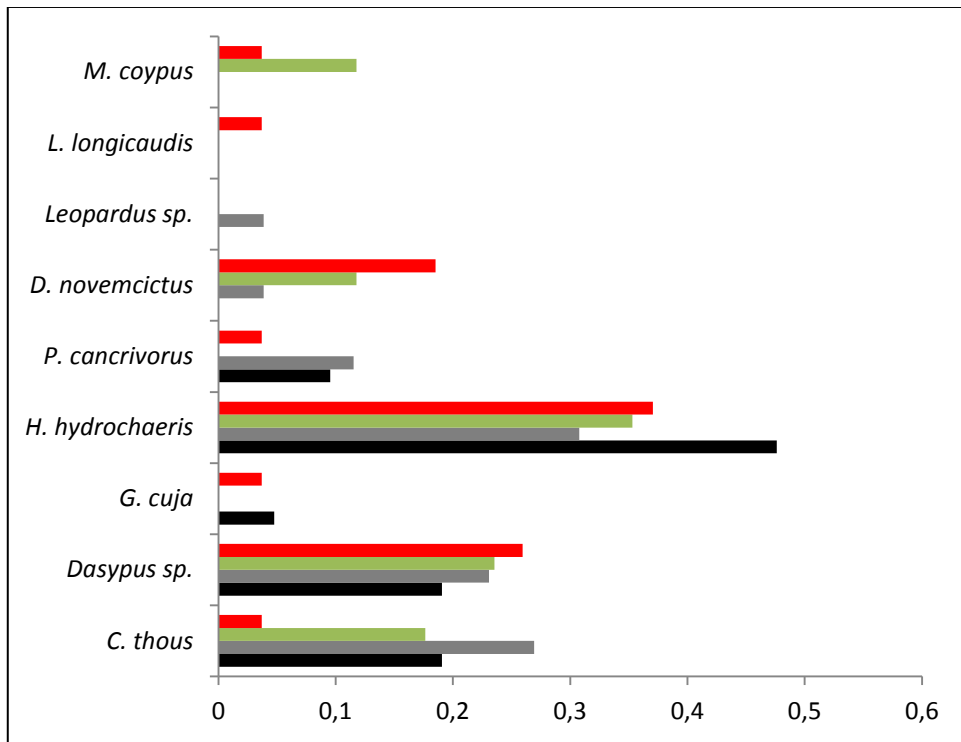


Figura 161 – Abundância relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas nos pontos de amostragem do Complexo Eólico Lagunar, Preto = Outono, Cinza = Inverno, Verde = Primavera e Vermelho = Verão.



Figura 162 – Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) avistado entre os pontos P2 e P3.



Figura 163 – Tatu-galinha (*D. novemcinctus*) registrado no ponto extra (PE).

Três espécies de mamífero silvestres foram registradas com a ajuda de armadilha fotográfica, o cachorro-do-mato (*C. thous*) (Figura 164), gambá-de-orelha-branca (*D. albiventris*) (Figura 165) e o tatu-galinha (*D. novemcinctus*) (Figura 166), todos no ponto P1 com 2, 2 e 1 fotos respectivamente. Muitas fotos de gado bovino foram tiradas (Figura 167). Como relatado, a área tem bastante presença de gado e o solo é bastante pisoteado pelos mesmo, dificultando o registro de rastros e contribuindo para a baixa quantidade de espécies no ponto.



Figura 164 – Cachorro-do-mato (*C. thous*) registrado no ponto P1.



Figura 165 – Tatu-galinha (*D. novemcinctus*) registrado no ponto P1.



Figura 166 – Gambá-de-orelha-branca (*D. albiventris*) registrado no ponto P1.



Figura 167 – Vaca (*Bos taurus*) registrado no ponto P1.

Nas mediações do Complexo Eólico Lagunar, foram registrados um total de 11 animais atropelados, oito indivíduos de gambá-de-orelha-branca (*D. albiventris*) (Figura 168), dois preás (*C. magna*) e uma cuíca-de-cauda-grossa (*L. crassicaudata*).



Figura 168 – Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) atropelado nas mediações do Complexo Eólico Lagunar.

Outro fator que chama a atenção é o grande número de registros de carcaças de capivara, cinco (Figuras 169 e 170). Três carcaças registradas no ponto P2 e duas no ponto P3. Ambos os pontos com muita movimentação de pessoas nas proximidades.

Em entrevista com um morador foi relatado que ocorre ocasionalmente caça no ponto P2.



Figura 169 – Carcaça de capivara (*H. hydrochaeris*) encontrada no ponto P2.



Figura 170 – Crânio de capivara (*H. hydrochaeris*) encontrado no ponto P2.

Mamíferos voadores

Entre os morcegos, oito indivíduos foram capturados, dois na campanha de outono e seis na campanha de inverno. Na campanha de outono foram capturados um macho e uma fêmea da espécie *Sturnira lilium* (família Phyllostomidae) (Figura 171) ambos no ponto P4. Na campanha de inverno foram capturados cinco indivíduos da espécie *Artibeus lituratus* (Figura 172) e um de *Artibeus fimbriatus* (família Phyllostomidae) (Figura 173), sendo um *A. lituratus* no ponto P3 e o restante no ponto P4. Nas campanhas de primavera e verão nenhum indivíduo foi capturado. A espécie *A. lituratus* foi a espécie mais abundante dos mamíferos voadores (62,5%), seguida por *S. lilium* (25%) e *A. fimbriatus* (12,5%).



Figura 171 – Morcego (*Sturnira lilium*) capturado na rede de neblina no ponto P4.

Sturnira lilium é uma das quatro espécies do gênero com ocorrência para o Brasil, sendo comumente encontrada em todos os estados, além de registros para a maioria dos países neotropicais (GARDNER, 2008). É uma espécie bem adaptada a alterações ambientais, sendo inclusive registrada no perímetro urbano (REIS *et al.*, 2002), que usa como abrigo principalmente cavernas, ocos de árvores e construções humanas. Alimenta-se de frutas e outras partes de flores, consumindo uma ampla variedade de recursos, com destaque para *Cecropia* spp., *Piper* spp. e *Solanum* spp. Em trabalho realizado no estado de São Paulo foi a espécie de morcego frugívoro com a dieta mais diversificada, alimentando-se de oito famílias vegetais, porém com uma forte preferência pelo gênero *Solanum* (PASSOS *et al.*, 2003). Essa dieta diversificada aumenta a plasticidade de nicho da espécie e faz com que ela possa representar um importante elo na rede de dispersão de sementes.



Figura 172 – Morcego (*Artibeus lituratus*) capturado na rede de neblina no ponto P3.



Figura 173 – Morcego (*Artibeus fimbriatus*) capturado na rede de neblina no ponto P4.

Os indivíduos do gênero *Artibeus* são frugívoros (Figura 174) de porte médio, e como *S. liliium*, com grande plasticidade na alimentação, sendo que *A. fimbriatus* ocorre nas áreas florestais do Brasil em torno da latitude 25°, em altitudes de até 530 m, Paraguai e nordeste da Argentina, enquanto *A. lituratus* se distribui em todos os países sulamericanos a leste da Cordilheira dos Andes e na América Central (GARDNER,

2008). Passos et al. (2003) identificaram sementes de *Cecropia* spp., *Cucurbitaceae*, *Ficus* spp., *Piper* sp., *Solanum* sp. e *Vassovia breviflora* em fezes de *A. fimbriatus*. Já *A. lituratus* alimenta-se de frutas de dossel, e menos comumente, folhas, flores e insetos (GARDNER, 2008).



Figura 174 – Morcego (*Artibeus lituratus*) capturado na rede de neblina no ponto 4, carregando fruto de figueira.

Brito et al. (2010) demonstraram haver uma marcada partilha de recursos entre *A. lituratus* e *S.lilium*, o mesmo pode ocorrer na área em questão. Diversos estudos com morcegos em áreas de restinga registraram um baixo sucesso de captura, Fogaça e Reis (2008) obtiveram uma capturabilidade de 0,003 capturas/h.m² no Parque Florestal do Rio da Onça, no Paraná; Luz et al. (2009) obtiveram 0,006 capturas/h.m² na restinga da Praia das Neves, no Espírito Santo; Oprea et al. (2009) obtiveram 0,014 capturas/h.m² no Parque Estadual Paulo Cesar Vinha, município de Guarapari, Espírito Santo; Luz et al. (2011) obtiveram 0,008 capturas/h.m² no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. No presente estudo a capturabilidade foi de 0,001 capturas/h.m², consideravelmente menor do que o registrado na literatura. Contudo, o esforço amostral também foi significativamente inferior, o que dificulta uma comparação direta entre os resultados.

De maneira geral, estudos em restingas brasileiras apresentam uma baixa eficiência de captura, conforme já discutido na literatura sobre o tema (OPREA et al., 2009, LUZ et al., 2011). Duas hipóteses principais são levantadas para explicar tal fato, a primeira diz respeito a relação entre as características ambientais das restingas estudadas e sua relação com os métodos de capturas de quirópteros. Ambientes de restinga possuem uma área com menor, ou até mesmo ausente, cobertura florestal, isso amplia a área usada para o descolamento de morcegos e as possibilidades de desvio das redes de neblina. A hipótese alternativa é de que ambientes de restinga apresentem baixa densidade populacional de morcegos (LUZ et al., 2011). Provavelmente, as duas hipóteses devem contribuir para os resultados obtidos nos diferentes estudos em restingas brasileiras. Levantamentos com diferentes metodologias, por exemplo, detecção de ultrassom, podem contribuir para um melhor entendimento dessas relações.

O número reduzido de capturas na primeira campanha pode estar associado a alguns fatores como, a falta de espécies de planta com frutos ou em época de frutificação na área, as baixas temperaturas e elevada intensidade de vento que ocorreram nas noites de coleta. Uma vez que na campanha de inverno os ventos foram mais amenos e o número de capturas foi maior. Outro fator que pode ter influenciado o baixo número de capturas em geral é o tamanho e o estado dos fragmentos amostrados, todos pequenos em área e com algum grau de perturbação.

O ponto 4, onde ocorreram a maioria das capturas (87%), é o ponto com menor grau de perturbação e o segundo maior em área florestada. É justamente o ponto que foi perdido para as amostragens de primavera e verão. No outro ponto escolhido como substituto (PE), não foi realizada nenhuma captura.

A abundância relativa de cada espécie foi calculada juntando todos os pontos com captura de morcegos (Figura 175), porém, devido a baixa quantidade de captura, e pelo fato das mesmas ocorrerem somente em 2 pontos, não é possível obter muitas conclusões usando abundâncias.

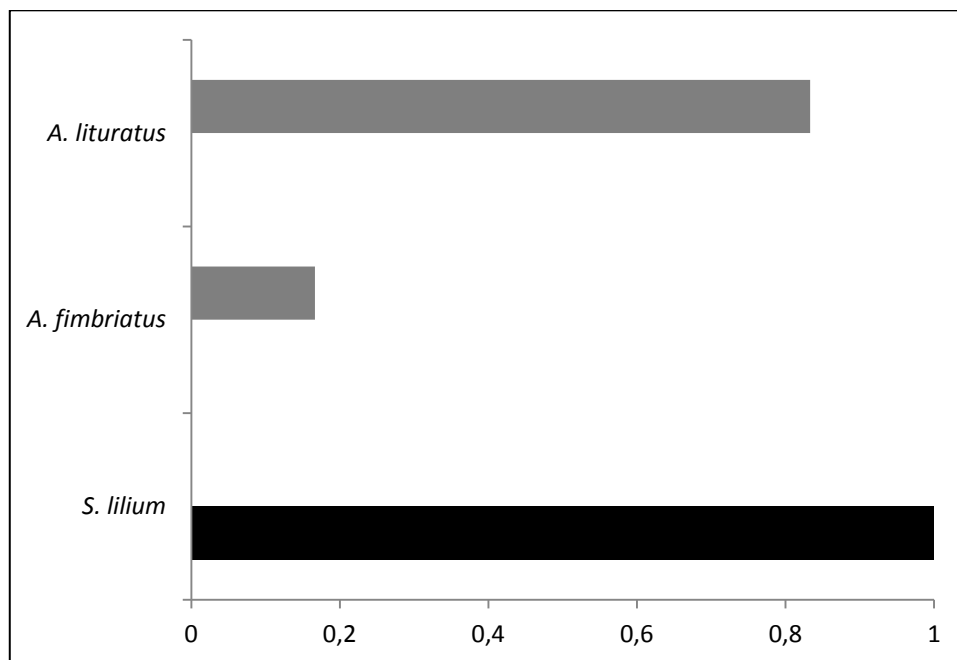


Figura 175 – Abundância relativa das espécies de mamíferos voadores registradas nos pontos de amostragem do Complexo Eólico Lagunar, Preto = Outono e Cinza = Inverno

O número de espécies registrados nas duas campanhas está abaixo do que seria esperado para a área. Além de *S. liliium*, *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, outras 22 espécies de morcegos apresentam potencial ocorrência para a área e o entorno do empreendimento de acordo com a literatura existente (CHEREM *et al.* 2011, CARVALHO *et al.*, 2009). Baseado nos demais trabalhos realizados em ambientes de restinga, não há dúvidas de que durante o monitoramento, haverá incremento no número de espécies confirmadas para a área.

Dezesseis das 25 espécies (64%) utilizam a vegetação (ocos, copas das árvores e folhas) como abrigo. As espécies que usam vegetação como abrigos estão mais propensas a serem afetadas pela possível supressão dos remanescentes florestais, tanto para instalação dos aerogeradores como para as vias de acesso. A espécie *Dyphylla ecaudata* forma colônias e está listada como “em perigo” na Lista das

espécies da fauna ameaçadas de extinção em Santa Catarina (CONSEMA, 2011). Outra espécie possivelmente afetada pela ausência de florestas (decorrência da supressão da vegetação) é *Platyrrhinus lineatus*, que além de cavernas também se utiliza de folhas de palmeiras como abrigo. Duas espécies, uma listadas como de potencial ocorrência (*Carollia perspicillata*) e outra de ocorrência confirmada para a área do empreendimento (*Artibeus lituratus*) são as mais comuns em levantamentos (REIS *et al.*, 2010) e de grande abrangência no território nacional.

Do total de espécies registradas e de possível ocorrência, as espécies frugívoras foram as mais frequentes (44%), seguidas por insetívoras (32%), além de duas hematófogas (8%), uma piscívora, uma nectarívora, uma nectarívora/insetívora e uma frugívora/insetívora (Quadro 28). Morcegos frugívoros desempenham importante função de dispersores de sementes, sendo os mais importantes quando se trata de estágios iniciais de sucessão (Emmons & Feer, 1999).

Quadro 28 – Lista de espécies de mamíferos voadores e o *status* de ameaça segundo a Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção em Santa Catarina (SC), Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BR), Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Rio Grande do Sul (RS), Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (PR) *Red List* UCN (IUCN). Status de ameaça: VU = vulnerável; EP = em perigo; CR = criticamente em perigo. Potencialidade de Colisão: BAIXA = pouca probabilidade de colisão devido ao hábito alimentar predominantemente frugívoro e não formação de colônias; MÉDIA = probabilidade de colisão devido ao hábito alimentar se predominantemente insetívoro ou formar colônias; ALTA = maior probabilidade de colisão devido ao hábito alimentar predominantemente insetívoro e formar colônias.

Táxon	Estado de Conservação	Hábito Alimentar*	Potencialidade de Colisão**
Classe Mammalia			
ORDEM CHIROPTERA			
Família Noctilionidae			
<i>Noctilio leporinus</i>		Piscívora	MÉDIA
Família Phyllostomidae			
<i>Desmodus rotundus</i>		Hematófoga	MÉDIA
<i>Diphylla ecaudata</i>	EP(SC)	Hematófoga	MÉDIA
<i>Mimon bennettii</i>		Insetívora	MÉDIA
<i>Carollia perspicillata</i>		Frugívora	BAIXA
<i>Artibeus fimbriatus</i>		Frugívora	BAIXA
<i>Artibeus lituratus</i>		Frugívora	BAIXA
<i>Platyrrhinus lineatus</i>		Frugívora/Insetívora	BAIXA
<i>Pygoderma bilabiatum</i>		Frugívora	BAIXA
<i>Sturnira lilium</i>		Frugívora	BAIXA
<i>Sturnira tildae</i>	VU(SC)	Frugívora	BAIXA
<i>Vampyressa pusilla</i>		Frugívora	BAIXA
<i>Tonatia bidens</i>	CR(SC)	Insetívora	MÉDIA
Família Vespertilionidae			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>		Insetívora	MÉDIA
<i>Myotis ruber</i>	VU (BR)	Insetívora	MÉDIA
Família Molossidae			
<i>Molossus molossus</i>		Insetívora	MÉDIA
<i>Tadarida brasiliensis</i>		Insetívora	MÉDIA

* de acordo com Reis *et al.*, (2010);

** de acordo com a bibliografia consultada durante a realização deste relatório.

Para a área do empreendimento, quinze (60%) espécies foram classificadas como de média potencialidade de colisão ou por serem insetívoras ou ainda por serem espécies formadoras de colônias (como as do gênero *Artibeus* que formam colônias de até 16

indivíduos), e apenas uma espécie foi considerada como de alta potencialidade de colisão, *M. nigricans*, insetívoro aéreo que pode formar colônias com centenas de indivíduos. O hábito alimentar insetívoro aumenta os riscos de colisão uma vez que os insetos que normalmente executam vôos em maiores alturas e aqueles atraídos pelas luzes dos aerogeradores podem atrair estas espécies, enquanto que a formação de colônias aumenta a concentração de indivíduos por unidade de área, em determinados pontos, potencializando também as chances de colisão.

Nos Estados Unidos, o número de morcegos mortos ao colidir com pás de aerogeradores não tem precedente e inclusive pode causar grandes prejuízos em especial na área da agricultura já que morcegos predam insetos e podem diminuir ou acabar com pragas (BOYLES *et al.*, 2011). Em sua maioria se trata de morcegos migratórios que habitam em árvores (Kunz *et al.*, 2007), mas sabe-se que espécies que formam colônias também têm a chance de colidir com aerogeradores potencializada (REIS *et al.*, 2010). Dessa forma, futuros programas de monitoramento devem focar no acompanhamento de espécies com conhecido ou possível histórico de migração, como as do gênero *Lasiurus* e espécies que habitam árvores, como as do gênero *Artibeus*.

As causas das fatalidades promovidas pelo choque de morcegos em aerogeradores ainda não estão totalmente esclarecidas e várias hipóteses são levantadas para explicá-las. Kunz *et al.* (2007) apontam 11 hipóteses para explicar esses incidentes, sendo elas não excludentes e potencialmente sinérgicas. As hipóteses incluem atração pelos aerogeradores em busca de abrigo, comida e facilidade de deslocamento; interferência do campo eletromagnético dos aerogeradores na orientação dos animais e até mesmo descompressão fatal causada pela mudança rápida de pressão em animais que se aproximam das turbinas. Diante disso, deve-se considerar que qualquer espécie de morcego pode ser alvo em potencial de aerogeradores.

4.2.4.3 Espécies de interesse conservacionista

De todas as 86 espécies consideradas para a região do empreendimento, nove constam na “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Brasil” (MACHADO *et al.* 2008). Dessas, oito estão classificadas como “vulneráveis” e uma como “criticamente em perigo”. Doze espécies são citadas com algum grau de ameaça na Lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção em Santa Catarina (CONSEMA 2011), sendo sete classificadas como “vulneráveis”, três como “em perigo” e uma como “criticamente em perigo”. Duas espécies constam na RedList IUCN, sendo as duas como “vulnerável”. Além dessas, uma série de outras espécies foram analisadas nessas listas e apresentam níveis próximos de ameaça ou menções dignas de atenção.

De todas as espécies de potencial ocorrência listadas, e que apresentam algum grau de ameaça, 10 provavelmente não ocorrem mais na área devido a baixa qualidade ambiental. São elas: *Alouatta guariba*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*, *Mazama nana*, *Mazama americana*, *Cuniculus paca*, espécies essas que necessitam de mais área florestada do que o que resta na área do empreendimento, área essa que em sua maioria é coberta por rizicultura e carcinicultura.

Três espécies com algum grau de ameaça foram confirmadas para a área do empreendimento e seus arredores:

Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), provavelmente o rastro encontrado classificado como *Leopardus* sp. trata-se de *Leopardus tigrinus*. Em outro trabalho realizado nas proximidades foi obtida uma foto de *L. tigrinus*, confirmando a espécie para a área. É o menor felídeo brasileiro, com tamanho e proporções semelhantes às do gato doméstico. É solitário e terrestre, mas um hábil escalador. É noturno, embora possa ter atividade diurna em algumas áreas. É uma espécie carnívora, com dieta baseada em pequenos mamíferos, aves e lagartos. Devido ao desmatamento, caça e atropelamento, a espécie é considerada “vulnerável” para a lista Brasileira e para a IUCN.

Cuíca-de-cauda-grossa (*Lutreolina crassicaudata*), encontrada atropelada nos arredores do empreendimento, é um marsupial de corpo esguio, com membros e pés curtos e robustos. Possui hábito noturno e crepuscular, e, geralmente, está associada a ambientes aquáticos. É terrestre, e alimenta-se de roedores, marsupiais de pequeno porte, tapitis, aves, anuros, peixes, artrópodes, minhocas e sementes. Devido a grande degradação dos banhados e áreas úmidas no estado, esta espécie é considerada “vulnerável” para Santa Catarina.

Lontra (*Lontra longicaudis*), mustelídeo solitário e semiaquático, de hábito comumente diurno, embora em ambientes perturbados, sendo registrada também atividade noturna. Abriga-se em cavidades naturais ou tocas cavadas nas margens dos cursos d’água. Se alimenta de peixes, crustáceos, moluscos e outros invertebrados. Geralmente é perseguida e caçada por pescadores cujas redes e tanques são por ela assaltados.

As outras sete espécies ameaçadas e de possível ocorrência que não foram registradas são:

Cuíca-d’água (*Chironectes minimus*), espécie de marsupial brasileira classificada como semi-aquática, vivendo geralmente em riachos isolados. A fêmea apresenta marsúpio que se fecha totalmente, protegendo os filhotes quando submerge, e os machos apresentam marsúpio rudimentar para proteger os testículos. Possui membranas interdigitais nas patas traseiras e dianteiras, facilitando o nado. A alimentação é baseada em pequenos peixes, crustáceos e outros animais aquáticos, podendo consumir também algumas plantas aquáticas e frutos.

Morcego (*Diphylla ecaudata*), espécie de morcego hematófaga com maior especialização na dieta, pois alimenta-se estritamente de sangue de aves, atacando-as na perna ou na região da cloaca. Geralmente utiliza como abrigo cavernas e minas abandonadas, formando colônias com até 30 indivíduos.

Morcego (*Sturnira tildae*), espécie com poucos dados na literatura, possui dieta frugívora, encontrada em florestas primárias, secundárias, clareiras e ambientes perturbados.

Morcego (*Tonatia bidens*), esta espécie alimenta-se principalmente se insetos podendo também preda pequenos vertebrados. É uma espécie que ocorre mais frequentemente em florestas primárias e secundárias, mas pode ser encontrada em restingas, fragmentos florestais e plantações próxima a áreas florestadas. Refugia-se em cavernas, grutas, árvores ocas, construções, minas e tubulações.

Morcego (*Myotis ruber*), espécie insetívora, capturando suas presas em pleno vôo. A espécie tem sido comumente capturada nos mais variados habitats. Utiliza ocos de árvores, frestas de rochas e habitações humanas como abrigo. É uma espécie que pode dividir seu abrigo com outras espécies de morcegos.

Irara (*Eira Barbara*), é um mustelídeo solitário, embora possa ser encontrado aos pares ou em pequenos grupos familiares. Possui habito diurno, sendo ativo principalmente nas primeiras horas da manhã e no final da tarde. É ágil para escalar em árvores e até mesmo nadar. Vive, principalmente, em florestas densas, mas pode ser encontrado em campos e áreas de cultivos. É uma espécie onívora, cuja dieta é composta de pequenos vertebrados, insetos, frutos, cana-de-açúcar e mel. Suas incursões a plantações e viveiros de aves domésticas a tornam alvo de caça por produtores rurais.

Tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) é um roedor fossorial, de olhos reduzidos e orelhas curtas, cujas garras das patas anteriores são mais desenvolvidas, para poder cavar suas galerias subterrâneas. Geralmente escavam durante o início da manhã e final da tarde, raramente os túneis ultrapassam a profundidade de 30cm. Seus ninhos ficam localizados em uma determinada câmara nos túneis, sendo já observadas câmaras com estoques de alimento. Geralmente vivem em grupos pequenos. Sua alimentação é baseada em sementes, folhas, talos e raízes. Devido a grande especulação imobiliária do litoral Catarinense, essa espécie encontra-se classificada como “Em perigo” para o estado, pois vivem basicamente em ambiente de restinga.

4.2.4.4 Conclusões e recomendações

Quando comparado o universo de espécies potencialmente ocorrentes, os dados obtidos em campo apontaram para número relativamente baixo de mamíferos, mas considerado normal para este tipo de estudo, o que pode ser interpretado, em parte, como componente do método e reflexo do esforço empregado. A maioria das espécies podem ser tratadas como generalistas e/ou oportunistas, possivelmente mais adaptadas ao ambiente degradado, cuja detecção seja mais fácil. Um maior conhecimento das espécies no local do empreendimento, ocorrerá com mais campanhas a serem realizadas durante o monitoramento do empreendimento, fazendo com que as espécies de menor probabilidade de detecção também sejam registradas e dessa forma recomendações mais específicas possam ser elucidadas.

De maneira geral, os índices de abundância relativa mostram-se úteis e válidos para comparações entre estações e registro das atuais condições das populações das espécies registradas. São parâmetros importantes para futuras avaliações e caracterizações pós-implantação dos aerogeradores.

Devido a pouca quantidade de mata remanescente na área do empreendimento (alguns fragmentos somente), recomenda-se evitar instalação de torres nesses fragmentos, assim como supressão da vegetação para construção de estradas e áreas de instalação do canteiro de obras.

Considerando o representativo número de registros de colisões de quirópteros em aerogeradores relatados, principalmente para a América do Norte, e o pouco conhecimento sobre essa relação no território brasileiro recomenda-se, no caso da implantação do empreendimento, a execução de um programa de monitoramento de colisões que inclusive comporte metodologias de verificação da eficiência de detecção de carcaças.

5 EQUIPE TÉCNICA

Dados da Empresa de Consultoria

Nome ou Razão Social: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiental Ltda.
CNPJ: 03.815.913/0001-54 - Registro no IBAMA: 1225962
Endereço: Rua Coronel Américo, 95. São José – SC - CEP: 88.117-310
Telefone/Fax: (48) 3244.1502 / 3034.4439

Dados da Equipe Técnica

Nome: Msc. Daniel Fernandes Dinslaken (Coordenação) – Ictiofauna
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/SC 63359-03D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 2924876

Nome: Msc. Hugo Borguezan Mozerle – Mastofauna
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/SC 81088-03D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 4150292

Nome: Msc. Leonardo Kleba Lisboa – Invertebrados bentônicos
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/SC 69814-03D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 5218519

Nome: Msc. Erica Naomi Saito – Herpetofauna
Área profissional: Bióloga
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/SC 75254-03D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 5022920

Nome: Marcelo Alejandro Villegas Vallejos – Avifauna
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/PR50725-07D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1039117

Nome: Leonardo Rafael Deconto – Avifauna
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/PR 50716-07D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1853424

Nome: Alberto Urben Filho – Avifauna
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/PR 25255-07D
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 96670

Nome: Fernando Costa Straube – Avifauna
Área profissional: Técnico
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 324515

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfol.* 52:1-21.
- ACCORDI, I.A. 2010. Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. pp. 189-216. *In: In: S.von Matter, F.C.Straube, I.Accordi, V.de Q.Piacentini. Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.* Rio de Janeiro, Technical Books Editora. 516 p.
- ALBUQUERQUE, J.L.B.; GHIZONI-JR., I.R.; SILVA, E.S.; TRAINNINI, G.; FRANZ, I.; BARCELLOS, A.; HASSDENTEUFEL, C.B.; AREND, F.L. & MARTINS-FERREIRA, C. 2006. Água-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*) e o gavião-real-falso (*Morphnus guianensis*) em Santa Catarina e Rio Grande do Sul: prioridades para sua conservação. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14 (4): 411-415.
- ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. p.199-206. *In: ALBUQUERQUE, J.L.B.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J.F.; STRAUBE, F.C. & ROOS, A.L. (Eds.). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias.* Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia.
- AMARAL, A. C.; NONATO, E.:1996. Annelida Polychaeta - Características, Glossário e Chaves para famílias e Gêneros da Costa Brasileira.
- AMARAL, A. C.; RIZZO, A. E.; ARRUDA, E. P. 2006. Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região Sudeste-Sul do Brasil.
- AMARAL, A.C.Z., NALLIN, S.A.H., STEINER, T.M., FORRONI, T.O. & GOMES FILHO, D. 2006-2012. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Catalogo_Polychaeta_Amaral_et_al_2012_0.pdf> Acesso em: 12/07/2012.
- AMORIM, J. F.; PIACENTINI, V. Q. 2006. Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o Estado. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14 (2): 145-149.
- AMORIM, J. F.; PIACENTINI, V. Q. 2007. Novas áreas de ocorrência de três Passeriformes no sul do Brasil. *Lundiana* 8(1):69-73.
- AMPHIBIAWEB: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2012. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Disponível em: <<http://amphibiaweb.org/>>. Acesso em: 19/06/2012.
- ANJOS, L.; VOLPATO, G.H.; MENDONÇA, L.B.; SERAFINI, P.P.; LOPES, E.V.; BÓÇON, R.; SILVA, E.S. & BISHEIMER, M.V. 2010. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos, pp. 61–76. *In: S. von Matter; F.C.Straube; I.Accordi & J.F.Cândido-Jr. (eds.). Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.* Rio de Janeiro, Technical Books Editora
- ANTAS, P.T.Z. 1983. Migration of nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil — flyways and their different seasonal use. *Wader Study Group Bulletin* 39: 52-56.
- ARAÚJO, C.O.; CONDEZ, T.H. & SAWAYA, R.J. 2009. Anfíbios anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. *Biota Neotropica*, 9(2):77-98.
- BAPTISTA, D.F. 2008. Uso de macroinvertebrados em procedimentos de biomonitoramento em ecossistemas aquáticos. *Oecologia Brasiliensis*, v.12, 425-431.
- BARCLAY, R.; BAERWALD, E.F & GRUVER, J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85: 381-387.

- BARP, D.A. 2008. Estudo da Coleção Herpetológica da Unidade de Zoologia do Museu Universitário do Extremo Sul Catarinense – MUESC/Criciúma. Monografia apresentada ao Setor de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de especialista em Gestão de Recursos Naturais. 61 p.
- BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41: 72-81.
- BECKER, M. & DALPONTE, J. 1991. Rastros de Mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília. 180 p.
- BEEBE, T.J.C., 1996. Ecology and conservation of Amphibians. Chapman & Hall, London.
- BEGE, L.A.R. & MARTERER, B.T.P. 1991. Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina. FATMA, Florianópolis, Brasil, 54p.
- BEMVENUTI, M.A. 2002. Diferenciação morfológica das espécies de peixes-rei, *Odontesthes Evermann & Kendall* (Osteichthyes, Atherinopsidae) no extremo sul do Brasil: morfometria multivariada. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(1): 251-287.
- BÉRNILS, R.S. & COSTA H.C. (org.). 2011. Brazilian reptiles – List of species. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 20/06/2012.
- BÉRNILS, R.S.; BATISTA, M.A. & BERTELLI, P.W. 2001. Cobras e lagartos do Vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. *Revista de estudos ambientais*, 3(1):69-79.
- BÉRNILS, R.S.; GIRAUDO, A.R.; CARREIRA, S. & CECHIN, S.Z. 2007. Répteis da porção subtropical e temperada da região neotropical. *Ciência & Ambiente*, 35:101-136.
- BETINI, G.S. 2001. Amostragem por pontos numa floresta estacional semidecidual, São Paulo, Brasil. Escola de Ensino Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo: Dissertação de mestrado. 66p.
- BIBBY, C.; JONES, M. & MARSDEN, S. 2000. Expedition field techniques: bird surveys. Cambridge: BirdLife International. 134p.
- BLANCO, D.E.; LÓPEZ-LANÚS, B.; DIAS, R.A.; AZPIROZ, A. & RILLA, F. 2006. Uso de arroceras por chorlos y playeros migratorios en el sur de América del Sur: Implicancias de conservación y manejo. Buenos Aires: Wetlands International. 114 pp.
- BORGES, P.A.L. & TOMAS, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- BORGES-MARTINS, M.; P. COLOMBO; ZANK, C; BECKER, F.G.; MELO, M.T.Q.. 2007. Anfíbios p. 276-291. In: BECKER, F.G.; R.A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.
- BOYLES, J.G.; CRYAN, P.M.; McCracken, G.F. & KUNZ, T.H. 2011. Economic Importance of Bats in Agriculture. *Science*, 332: 41-42.
- BUSS, D.F. 2008. Desenvolvimento de Protocolos de Bioavaliação Rápida da qualidade da água de rios e seu uso por agentes comunitários na gestão de recursos hídricos. Tese de doutorado em Ciências e Saúde Pública, Rio de Janeiro, Fiocruz. 170 pp.
- CAIPORA, 2011. Levantamento da Avifauna de Imbituba: Trilha Ecológica do Farol. URL: http://www.cdiport.com.br/noticia/materias/Avifauna_Imbituba.pdf (Acessado dia 27 de agosto de 2011).
- CARNAVAL, A.C.O.Q.; PUSCHENDORF, R.; PEIXOTO, O.L.; VERDADE, V.K. & RODRIGUES, M.T. 2006. Amphibian chytrid fungus broadly distributed in the Brazilian Atlantic rain forest. *EcoHealth*, 3: 41-48.

- CARVALHO, F., ZOCHE, J.J. & MENDONÇA, R.A. 2009. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em restinga no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 22 (3): 193-201
- CARVALHO-FILHO, A. 1999. Peixes: costa brasileira. São Paulo, Metro. 320p.
- CASTRO, G. & MYERS, J.P. 1987. Ecología y conservación del playero blanco (*Calidris alba*) en el Peru. *Boletim de Lima* 52: 47-61.
- CBRO. 2010. Listas das aves do Brasil. Versão 18/10/2010. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. URL <http://www.cbro.org.br/CBRO/index.htm>; (acessado em 15 de agosto de 2011).
- CECHIN, S.Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17(3):729-740.
- CETESB, 2012. Índice da Comunidade Bentônica. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguassuperficiais/aguasinteriores/documentos/indices/07.pdf>. Acesso em: 12/07/2012.
- CHEREM, J.J.; GRAIPEL, M.E.; TORTATO, M.A.; ALTHOFF, S.; BRÜGGEMANN, F.; MATOS, J.; VOLTOLINI, J. C.; FREITAS, R.; ILLENSEER, R.; HOFFMANN, F.; GHIZONI-JR, I.R.; BEVILACQUA, A.; REINICKE, R.; SALVADOR, C.H.; FILIPPINI, A.; FURNARI, N.; ABATI, K.; MORAES, M.G.; MOREIRA, T.T.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; KUHNEN, V.; MACCARINI, T.B.; GOULART, F.; MOZERLE, H.B.; FANTACINI, F.M; DIAS, D.; PENEDO-FERREIRA, R.; VIEIRA, B. & SIMÕES-LOPES, P.C. 2011. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas* 24(3): 73-84.
- CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S. & GRAIPEL, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, 11(2): 151-184.
- CIT – CENTRO DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS. 2013. Serpentes. Disponível em: <http://www.cit.sc.gov.br/index.php?p=identif-serpentes>. Acesso em: 17/04/2013.
- CITES. 2011. The CITES Appendices. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. URL: <http://www.cites.org> (acessado em 29 de agosto de 2011).
- COLWELL, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL purl.oclc.org/estimates.
- CORREA-CRUZ, H., CORBETTA, R., BEAUMORD, A.C., SCHEFFER, R. & AMORIM, I.M. 2008. Caracterização da composição e estrutura da biocenose de macroinvertebrados bentônicos da Região Hidrográfica Sul Catarinense: prospectando indicadores de qualidade ambiental. Pp xlv. In: Livro de resumos do III Simpósio em Ecologia: Monitoramento Biológico em ambientes aquáticos continentais. FIOCRUZ, 10 a 12 de novembro de 2008. xviii p.
- COSTA, J.M., de SOUZA, L.O.I. & OLDRINI, B.B. 2004. Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos (Insecta, Odonata). Publicações avulsas do Museu Nacional. Rio de Janeiro, 99: 1-44.
- CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornit.Monogr.* 36:49-84.
- CROCODILE SPECIALIST GROUP. 1996. Caiman latirostris. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em 20 Jun 2012.
- CROSSWHITE, D.L.; FOX, S.F. & THILL, R.E. 1999. Comparison of Methods for Monitoring Reptiles and Amphibians in Upland Forests of the Ouachita Mountains. *Proceedings Oklahoma Academy of Science*, 79:45-50.

- DE LUCAS, M.; JANNIS, G.F.E. & FERRER, M. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13: 395-407.
- DEIQUES, C.H.; STAHNKE L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Porto Alegre: USEB.
- DIAS, R.A. & BURGER, M.I. 2005. A assembléia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de cultivo de arroz irrigado no extremo sul do Brasil. *Ararajuba* 13 (1):63-80.
- DOMINGUÉZ, E. & FERNÁNDEZ, H.R. 2009. Macroinvertebrados bentônicos sudamericanos: sistemática y biología. Tucumán: Fund. Miguel Lillo. 656p.
- DREWITT, A.L. & LANGSTON, R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148: 29-42.
- DUELLEMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. Mc. Graw Hill Book Co.
- EMMONS, L.H. 1990. Neotropical rainforest mammals. A field guide. The University of Chicago Press, Chicago, United States of America, 281 pp.
- ESTEVES, F. de, A. 1998. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência. 226 p.
- EVERAERT, J. & STIENEN, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity Conservation*, 16: 3345-4459.
- EWEA. 2004. European Wind Energy Conference & Exhibiton. disponível em: http://www2.ewea.org/06b_events/events_2004EWEC.htm. Acesado em: 18 de junho de 2013.
- FAHRIG, L. 1999. Forest loss and fragmentation: which has the greater effect on persistence of forest-dwelling animals? pp. 87-95 *In*: J.A. Rochelle, C.A. Lehmann & J. Wisniewski (eds.). *Forest fragmentation: wildlife and management implications*. Brill, Boston.
- FISCHER, L.G.; PEREIRA, L.E.D. & VIEIRA, J.P. 2011. Peixes estuarinos e costeiros. Rio Grande : Luciano Gomes Fischer. 131p.
- FOGAÇA, F.N.O. & REIS, N.R. 2008. Análise comparativa da quiropterofauna da restinga paranaense e adjacências. In *Ecologia de Morcegos* (N.R. Reis, A.L. Peracchi & G.A.S.D. Santos, eds). Technical Books Editora, Londrina, p.87-95.
- FRANCO, F. L. & FERREIRA, T. G. 2002. Descrição de uma nova espécie de *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero. *Phyllomedusa*, v. 1, p. 54-57.
- FREITAS, M. A. 2003. *Serpentes Brasileiras*. Edição do Autor, Lauro de Freitas. Malha-de-sapo Publicações e Consultoria Ambiental. 120p
- FREITAS, M.A. & SILVA, T.F.S. 2004. *Anfíbios na Bahia: um guia de identificação*. Camaçari: Editora Politenio.
- FROST, D.R. 2011. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.5 (31 January, 2011). Electronic Database. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. (Acesso em: 19/06/2012). American Museum of Natural History, New York, USA.
- GAPLAN, 1986. Atlas de Santa Catarina. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, 173p.
- GARCIA, A.M. & VIEIRA, J.P. 1997 Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia marítima* L., no estuário da Laguna dos Patos. *Atlântica*, Rio Grande, 19: 161-181.
- GARDNER, A.L. 2008. *Mammals of South America*. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press, Chicago, v.1

GHIZONI-JR, I. R. ; KUNZ, T. S. ; CHEREM, J. J. ; BÉRNILS, R. S. 2009. Registros notáveis de répteis de áreas abertas naturais do planalto e litoral do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas (UFSC)*, v. 22, p. 129-141.

GHIZONI-JR., I.R. & AZEVEDO, M.A.G. 2010. Registros de algumas aves raras ou com distribuição pouco conhecida em Santa Catarina, sul do Brasil, e relatos de três novas espécies para o Estado. *Atualidades Ornitológicas* 154: 33-46.

GOHLKE, J.M.; HRYNKOW, S.H. & PORTIER, C.J. 2008. Health, Economy, and Environment: Sustainable Energy Choices for a Nation". *Environmental Health Perspectives* 116(6):236-7.

GRAIPEL, M.E. 2003. A simple ground-based method for trapping small mammals in the forest canopy. *Mastozoologia Neotropical*, 10: 177-181.

GREGORY, R.D.; GIBBONS, D.W. & DONALD, P.F. 2004. Bird census and survey techniques. pp. 17-56. *In: Sutherland, W.J.; Newton, I. & Green, R.E. (eds.) Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques.* Oxford, Oxford University Press.

GUADAGNIN, D.L. 1999. Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da Região Sul - Rio Grande Do Sul e Santa Catarina. Relatório Técnico. Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), Fundação Bio-Rio. Porto Alegre, 79 p.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. 2008. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. São Paulo: Editora Neotropica.

HAMMER, Ø; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4(1): 9pp.

HEEMSTRA, P. & HEEMSTRA, E. (2004). Coastal Fishes of Southern Africa. National Inquiry Service Centre and South African Institute for Aquatic Biodiversity. South Africa.

HELFMAN, G.S. (2007). Fish Conservation: a guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources. Washington: Island Press.

HERPETOLOGIA UFRGS. 2010. Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. On line. Versão 1.0, Novembro 2010. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/herpetologia>>. Acesso em: 20/06/2012.

HORN, J.W.; ARNETT, E.B. & KUNZ, T.H. 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *J. Wildlife Manag.* 72 (1): 123-132.

HUTTO, R.L.; PLETSCHE, M. & HENDRICKS, P. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk*, 103: 593-602.

ICMBIO. 2012. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/1233-aranguejo-percnon-gibbesi.html>>. Acesso em 19/07/2012.

IGNIS, 2010. Lista de espécies ameaçadas de extinção em Santa Catarina. URL: <http://ignis.org.br/lista/> (Acessado em 28 de agosto de 2011).

INPH. 1994. Complexo Lagunar Sul-Catarinense. Relatório Final, Volume 3. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Hidroviárias, DIVHID.

INSTITUTO RÃ-BUGIO. 2012. *Helicops carinicaudus*. Disponível em: <http://www.ra-bugio.org.br/ver_especie.php?id=18>. Acesso em: 16/04/2013.

IRGA 2001. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Porto Alegre: Instituto Riograndense do Arroz. 128 pp.

IUCN. 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 19/06/2012.

- JUNQUEIRA, M.V. & CAMPOS, S.C.M. 1998. Adaptation of the “BMWP” method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*, v.10: 125-135.
- KLEIN, R. M. 1978. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues. 24p.
- KUNZ, T. S. ; GHIZONI-JR., I. R. ; GIASSON, L. O. M. 2011. Novos registros de répteis para as áreas abertas naturais do planalto e do litoral sul de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas (UFSC)*, v. 24, p. 59-68.
- KUNZ, T.H.; ARNETT, E.B.; ERICKSON, W.P.; HOAR, A.R.; JOHNSON, G.D.; LARKIN, R.P.; STRICKLAND, R.P.; THRESHER, R.W. & TUTTLE, M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front Ecol Environ*, 5 (6): 315-324.
- KUNZ, T.S. & GUIZONI-JR, I.R. 2011. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Odontophrynus maisuma* Rosset, 2008: Distribution extension and geographic distribution map. *CheckList*, 7(2): 131-132.
- KUVLESKY, W.P.; BRENNAN, L.A.; MORRISON, M.L.; BOYDSTON, K.K.; BALLARD, B.M. & BRYANT, F.C. 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. *Journal of Wildlife Management*, 71 (8): 2487-2498.
- KWET, A.; LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. 2010. Pró Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha, Sul do Brasil – Amphibien der Serra Gaucha, Südbrasilien – Amphibians of the Serra Gaucha, South of Brazil – Brasilien-Zentrum, University of Tübingen, Germany, 148 p., 200 figs. 2nd, revised and enlarged edition.
- LANA, P. C. 1986. *Nephtyidae (Annelida: Polychaeta) do litoral do estado do Paraná (Brasil)*. *Nerítica*, vol 1: 135-154.
- LARSEN, J.K & MADSEN, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): a landscape perspective. *Landscape Ecology*, 15: 755-764.
- LAVILLA, E.I. & DI TADA, J.L. 2004. *Elachistocleis bicolor*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 19 Jun 2012.
- LEMA, T. & MARTINS, L.A. 2011. Anfíbios do Rio Grande do Sul: catálogo, diagnoses, distribuição, iconografia. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- LEÓN-GONZÁLEZ, J. A. et. Al. 2009. *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América tropical - Tomo II*.
- LIMA, M.C.; GIACOMELLI, M.B.O.; STÜPP, V. & ROBERGE, F.D. 2001. especiação de cobre e chumbo em sedimento do rio Tubarão (SC) pelo método tessier. *Quim. Nova*, 24 (6): 734-742.
- LISBOA, L. K., LEMES-SILVA, A. L. & PETRUCIO, M. M. 2011. Aquatic invertebrate's distribution in a freshwater coastal lagoon of southern Brazil in relation to water and sediment characteristics. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v.23(2): 1-9.
- LOEBMANN, D. & QUINTELA, F.M. 2007. Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade.
- LUCAS, E.M. 2008. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Tese de doutorado, USP, 202p.
- LUCINDA, P.H.F. 2005. Systematics and biogeography of the genus *Phalloptychus* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae). *Neotropical Ichthyology*, 3(3): 373-382.

- LUCINDA, P.H.F. 2008. Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species. *Neotropical Ichthyology*, 6(2): 113-158.
- LUZ, J. L., MANGOLIN, R., ESBÉRARD, C. E. L. & BERGALLO, H. de G. 2011 Bats (Chiroptera) sampled in lagoons at Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brazil. *Biota Neotropical*, 11(4): 161-168.
- LYRA-NEVES, R.M. de; AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. de & TELINO-JÚNIOR, W.R. 2004. Monitoramento do maçarico-branco, *Calidris alba* (Pallas) (Aves, Scolopacidae), através de recuperações de anilhas coloridas, na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (2):319-324 .
- MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 2ª ed. MMA e Fundação Biodiversitas, Brasília e Belo Horizonte, Brasil, 1420pp.
- MÄDER, A. 2011. Litoral norte do Rio Grande do Sul. p.325-330. *In*: Valente, R.M.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (Eds.). *Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil*. Belém, Conservação Internacional.
- MANVILLE, A. M. 2005. Bird strikes and electrocutions at power lines, communication towers, and wind turbines: state of the art and state of the science—next steps toward mitigation, pp. 1051–1064. *In*: Ralph, C. J. & T.D. Rich (eds.). *Bird Conservation Implementation in the Americas*. Proceedings 3rd International Partners in Flight Conference, USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-191, Pacific Southwest Research Station. Albany, CA.
- MANVILLE, A.M. 2009. Towers, turbines, power lines, and buildings – steps being taken by the U.S. Fish and Wildlife Service to avoid or minimize take of migratory birds at these structures, pp. 262–272. *In*: T.D. Rich, C. Arizmendi, D. Demarest & C. Thompson (eds.). *Tundra to Tropics: Connecting Habitats and People*. Proceedings 4th International Partners in Flight Conference, McAllen, Texas.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnologia*. Barcelona, Ediciones Omega, S. A. 1010pp.
- MARQUES, A.B; FONTANA, C.S; VÉLEZ, E.; BENCKE, G.A.; SCHNEIDER, M. & REIS, R.E. 2002. Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Decreto no 41.672, de 10 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT– PUCRS/PANGEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11).
- MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para a Serra do Mar*. Editora Holos, Ribeirão Preto, 184p.
- MARQUES, O.A.V. & I. SAZIMA. 2004. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins, p. 257-277. *In*: O.A.V. MARQUES & W. DULEPA (Eds). *Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambientes físico, flora e fauna*. Editora Holos, Ribeirão Preto, 384p.
- MARTINS, M. & MOLINA, F.B. 2008. Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil. *In*: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (orgs) *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada Brasileira Ameaçada de Extinção*. 1 ed. Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/labvert/texto-repteis-livro-vermelho.pdf>>. Acesso em: 21/06/2012.
- MCNEIL, R.; DIAZ, M.T. & VILLENEUVE, A. 1994. The mystery of shorebird over-summering: a new hypothesis. *Ardea* 82: 143-152.
- MCQUAID, C.D. 1996. Biology of the gastropod family Littorinidae: 2. Role in the ecology of intertidal and shallow marine ecosystems. *Oceanogr.Mar. Biol. Ann. Rev.* 34: 263-302.
- MELLO-LEITÃO, C. de. 1980. *Zoogeografia do Brasil*. 3ª ed. Mossoró, Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 647p.

- MENEZES, I.C.B. 2009. Estudo preliminar da riqueza de avifauna da restinga no sul do município de Laguna, SC. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. 36 p.
- MENEZES, N.A. 1969. Systematics and evolution of the tribe Acestrorhynchini (Pisces, Characidae). Arq. Zool. S. Paulo, vol. 18 (1-2): 1-150.
- MENEZES, N.A.; WEITZMAN, S.H.; OYAKAWA, O.T.; de LIMA, F.C.T.; CASTRO, R.M.C. & WEITZMAN, M.J. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 408p.
- MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. 2004. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.
- MIRANDA, J.M.D.; BERNARDI, I. & PASSOS, F.C. 2011. Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliações e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e campos sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Ministério do Meio Ambiente/SBF, Brasília.
- MMA. 2003. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. URL: <http://www.mma.gov.br> (acessado em 24 de agosto de 2011).
- MMA. 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. URL: <http://www.mma.gov.br> (acessado em 28 de agosto de 2011).
- MMA. 2013. Energia eólica. Homepage do Ministério do Meio Ambiente, disponível em <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-eolica>; acessada em 20 de junho de 2013.
- MORRISON, R. I. G. & ROSSA, R. K. 1989. Atlas of nearctic shorebirds on the coast of South America. Ottawa: Canadian Wildlife Service, vol. 1. 128 pp.
- MORRONE, J.J. 2001. Homology, biogeography and areas of endemism. Div. Distr. 7: 297-00.
- MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L. & BAPTISTA, D.F. 2010. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Technical Books. 176 p.
- MÜLLER, P. 1973. Dispersal centers terrestrial vertebrates in the Neotropical. Biogeographica 2: 1-244.
- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Tree, 10 (2): 58-62.
- MYERS, J. P.; SALLABERRY, M.; CASTRO, G.; MARÓN, J.L.; ORTIZ, E.; SCHICK, C.T. & TABILO, E. 1985. Migración interhemisférica del playero blanco (*calidris alba*): nuevas observaciones del Programa Panamericano de Chorlos e Playeros. El Volante Migratorio 4: 23-27.
- NASCIMENTO, J.L.X. 2011. Parque Nacional da Lagoa do Peixe.p.321-324. In: Valente, R.M.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (Eds.). Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Belém, Conservação Internacional.
- ODUM, E.P. & BARRETT, G.W. 2007. Fundamentos de ecologia. Thomson Learning, São Paulo, 611p.

- OLIVEIRA, S. V. 2008. Observação de comportamento predatório de *Chironius bicarinatus* (Serpentes, Colubridae) em *Hypsiboas pulchellus* (Anura, Hylidae), Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. PUCRS: Biodiversidade Pampeana, v. 6, n. 2, p. 1-2.
- OPREA M., ESBÉRARD C.E.L., VIEIRA, T.B., PIMENTA, V.T., BRITO, D. & DITCHFIELD A.D. 2009. Bat community species richness and composition in a restinga protected area in southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 69:1073-1079.
- OYAKAWA, O.T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K.C. & NOLASCO, J.C. 2006. Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. Neotrópica, São Paulo. 201p.
- PASSOS, F. C., SILVA, W. R., PEDRO, W. A. & BONIN, M. R. 2003 Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual de Intervalos, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(3): 511-517.
- PEARCE-HIGGINS, J. W., STEPHEN, L., DOUSE, A. & LANGSTON, R. H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49:386-394.
- PEDROSO, B. A. 1985. Arroz irrigado: obtenção e manejo de cultivares. Porto Alegre: Editorial Sagra. 175 pp.
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; NOGUEIRA, M.R. & ORTENCIO FILHO, H. 2011. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I. P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. 2. ed. Londrina: 439 p.
- PIACENTINI, V. DE Q.; STRAUBE F. C.; CAMPBELL-THOMPSON, E. R. & ROCHA, H. J. F. 2004. Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em Santa Catarina, Brasil, ao sul de sua distribuição. *Ararajuba* 12 (1): 1-2.
- PIACENTINI, V. Q.; GHIZONI-JR, I. R.; AZEVEDO, M. A. G.; KIRWAN, G. 2006. Sobre a distribuição de aves em Santa Catarina, Brasil, parte I: registros relevantes para o Estado ou inéditos para a Ilha de Santa Catarina. *Cotinga*, 26: 25-31.
- PIACENTINI, V.Q. & CAMPBELL-THOMPSON, E.R. 2006. Lista comentada da avifauna da microbacia hidrográfica da Lagoa de Ibiraquera, Imbituba, SC. *Biotemas*, 19 (2): 57-65.
- PIACENTINI, V.Q.; GHIZONI-JR, I.R.; AZEVEDO, M.A.G.; CARRANO, E.; BORCHARDT-JR, C.A.; AMORIM, J.F. & GROSE, A.V. 2009. Ocorrência, expansão e distribuição do macarico-de-cara-pelada *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823) (Ciconiiformes: Threskiornithidae) no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 17 (2):107-112
- PIACENTINI, V.Q.; STRAUBE F.C.; CAMPBELL-THOMPSON, E.R. & ROCHA, H.J.F. 2004. Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em Santa Catarina, Brasil, ao sul de sua distribuição. *Ararajuba* 12 (1): 1-2.
- PINHO, L.C. 2008. Diptera. In: Guia online: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo. Froehlich, C.G. (org). Disponível em: <<http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>>. Acesso em: 20/06/2012.
- POMBAL, J.P. & GORDO, M. 2004. Anfíbios Anuros da Juréia. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, V. (orgs) Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: Holos Editora, p.243-256.
- POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H. & WELLS, K.D. 2004. *Herpetology*. 3ª ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. 726 p.
- QUADROS, J. & CÁCERES, N.C. 2001. Ecologia e conservação de mamíferos na Reserva Volta Velha, SC, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*. 23(2): 213-224.
- QUINTELA, F.M. & LOEBMANN, D. 2009. Guia Ilustrado: Os Répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: USEB, 84 p.

- REIS, N.R., LIMA, I.P. & PERACCHI, A.L. 2002. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(3): 739-746.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2007. Morcegos do Brasil. UEL, Londrina.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N. & ROSSANEIS, B.K. 2010. Mamíferos do Brasil, Guia de Identificação. Londrina, Paraná. 557p.
- RIBEIRO, R.S.; EGITO, G.T.B.T. & HADDAD, C.F.B. 2005. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 5(2):235-247. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032005000300017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21/06/2012.
- RODRIGUES, M.T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, 1(1): 87-94.
- ROSÁRIO, L.A. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição, geografia e meio ambiente. FATMA, Florianópolis, Brasil. 326 pp.
- ROSENBERG, D.M. & RESH, V.H. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. London: Chapman&Hall. 486p.
- ROSSET, S.D. 2008. New specie oh *Odontophrynus Reinhardt* and Lütken 1862 (Anura: Neobatrachia) from Brazil and Uruguay. *Journal of Herpetology*, 42(1): 134-144.
- RUFFALO, R.; DI-BERNARDO, M.; MASCHIO, G. F. Dieta de *Thamnodynastes strigatus* (Serpentes, Colubridae) no sul do Brasil. *Phyllomedusa*, v. 2, n. 1, p. 27-34.
- SCHERER, A.L.; PETRY, M. V. & SCHERER, J. de F.M. 2011. Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 19(3): 323-331.
- SCHIEFLER, A. S.; SOARES, M. 1994. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. *Biotemas*, 7(1 e 2): 31-45.
- SDM - SECRETARIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE, SC. 2002. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.
- SEGURA, M.O.; VALENTE-NETO, F & FONSECA-GESSNER, A.A. 2011. Chave de famílias de Coleoptera aquáticos (Insecta) do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 11(1): 393-412.
- SHINE, R., LEMASTER, M., WALL, M., LANGKILDE, T., MANSON, R. 2004. Why did the snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). *Ecology and Society* 9 (1):9.
- SILVA, R.R.V. 2003. Contribuição à avifauna observada na praia do Mar Grosso em Laguna, SC. *Biotemas*, 16 (2): 181-187.
- SILVEIRA, L.F. & STRAUBE, F.C. (Orgs.) 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. p.378-679. In: Machado, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (Eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. Série Biodiversidade n° 19, 2 volumes, 907+511 p.
- SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2000-2005. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 157 pp.
- SOVERNIGO, M.H. 2009. Impacto dos aerogeradores sobre a Avifauna e Quiropteroфаuna no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. 61p.

- STEWART, G.B.; PULLIN, A.S. & COLES, C.F. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation*, 34 (1): 1-11.
- STRAUBE, F.C. & DI GIÁCOMO, A. 2007. A avifauna das regiões subtropical e temperada do Neotrópico: desafios biogeográficos. *Ciência & Ambiente* 35:137-166. Santa Maria (Rio Grande do Sul), Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/reciam/>>.
- STRAUBE, F.C. & URBEN-FILHO, A. 2001. Análise do conhecimento ornitológico da região noroeste do Paraná e áreas adjacentes. In: J.L.Albuquerque, J.F.Cândido-Jr., F.C.Straube e A.Roos (Eds). *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Unisul e CNPq.
- STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A & PIACENTINI, V.Q. 2006. O beija-flor-tesoura *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788) e sua ampliação de distribuição pelo sul do Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 132.
- STRAUBE, F.C.; VASCONCELOS, M.F. DE; URBEN-FILHO, A. & CÂNDIDO-JR. J.F. 2010. Protocolo mínimo para levantamentos de avifauna em estudos de impacto ambiental. In: S.von Matter, F.C.Straube, I.Accordi, V. de Q.Piacentini. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro, Technical Books Editora.516 p.
- STRIXINO, G. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 2006. Herptobentos e haptobentos de lagoas marginais da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP). In: SANTOS, J, E, dos; PIRES, J.S.R.; MOSCHINI, L.E. (orgs). *Estudos integrados em ecossistemas*. Estação Ecológica de Jataí. São Carlos, Edufscar, volume 4, 2006. 417p.
- STUART, S.N.; CHANSON, J.S.; COX, N.A.; YOUNG, B.E.; RODRIGUES, A.S.L.; FISCHMAN, D.L. & WALLER, R.W. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306:1783-1786.
- SUTHERLAND W.J.; NEWTON, I. & GREEN, R.E. 2004. *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*. Oxford, Oxford University Press, UK.
- SUTHERLAND, W.J. 2000. *The conservation handbook: research, management and policy*. Malden: Blackwell Science. 278p.
- TACHET, H.; BOUNARD, M. & RICHOUX, P. 1987. *Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces*. Paris, C.R.D.P.
- TANAKA, A. P. B.; GIANNINI, P. C. F.; FORNARI, M.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D. R. DO; SAWAKUCHI, A. O.; RODRIGUES, S. I.; MENEZES, P. M. L.; DEBLASIS, P. & PORSANI, J. L. 2009. A planície costeira holocênica de Campos Verdes (Laguna, SC): evolução sedimentar inferida a partir de georradar (GPR), granulometria e minerais pesados. *Revista Brasileira de Geociências* 39(4): 751-767.
- THE REPTILE DATABASE. 2013. Uetz, P. & Jirí Hošek (eds.) [Web application]. Disponível em :<<http://www.reptile-database.org/>>. Acesso em : 17/02/2013.
- TORTATO, M. A. 2009. Disponibilidade e uso de presas na dieta do gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) em área de restinga no sul do Brasil. Dissertação de mestrado do Programa de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Paraná, 40 p.
- TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos. 631p.
- VALENTE, R.M.; SILVA, J.M.C.; STRAUBE, F.C. & NASCIMENTO, J.L.X. 2011. *Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil*. Belém: Conservação Internacional. 400p.
- VARI, R.P. 1992. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). *Smithsonian Contributions to Zoology* - nº529. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 137p.
- VELOSO, H.P. 1992. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE. 91p.

VICKERY, P.D. & HERKERT, J.R. (eds.) 1995. Ecology and conservation of grassland birds of the western Hemisphere. *Studies in Avian Biology*, 19.

VIEIRA, J.P.; CASTELLO, J.P. & PEREIRA, L.E. 1998 Ictiofauna. *In*: SEELIGER, U., ODEBRECHT, C. E CASTELLO, J.P. (eds.) *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Ecoscientia, Rio Grande. p.60-68.

VILLELA, P.M.S. 2004. Caracterização genética de populações de Jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), utilizando marcadores microssatélites. (Dissertação de mestrado apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).

WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Pap. Avuls. Zol.* 3:1-25.

WILLIS, E.O. & Oniki, Y. 1988. Invasion of deforested regions of São Paulo State by the picazuro pigeon *Columba picazuro*. *Ciência e Cultura* 39:1064-1065.

ZACCAGNINI, M. E. & J.J. VENTURINO. 1992. Ducks in Argentina - a pest or a tourist hunting resource ? A lesson for sustainable use. *In* [p.97-101] Moser, M., Prentice, R. C. & Vessem, J. van (eds.): *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s. A global perspective*. Proceedings IWRB Symposium. St. Petersburg Beach, USA. IWRB Special Pub. N° 26.

APÊNDICE A – MAPA DOS PONTOS DE COLETA PARA O LEVANTAMENTO DA FAUNA

APÊNDICE A – ESPACIALIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM PARA O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA

ANEXO I – CÓPIA DAS ARTS DOS PROFISSIONAIS