



Análise integrada dos resultados do  
monitoramento da fauna de vertebrados na  
área do futuro Parque Eólico de Jaguarão.

Setembro de 2009





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

## 1. SUMÁRIO

---

1.	SUMÁRIO .....	2
2.	APRESENTAÇÃO .....	4
3.	RESULTADOS DAS CAMPANHAS .....	4
3.1	Peixes.....	4
3.2	Anfíbios .....	14
3.3	Répteis .....	18
3.4	Aves .....	22
3.5	Mamíferos terrestres.....	35
3.6	Mamíferos voadores .....	45
4.	ANÁLISE DAS ÁREAS SENSÍVEIS.....	50
4.1	Avaliação integrada e pontuações .....	50
4.2	Mapa de sensibilidade .....	54
4.3	Áreas sensíveis ao empreendimento .....	55
5.	MAPAS TEMÁTICOS .....	66
5.1	Uso e ocupação do solo.....	66
5.2	Áreas relevantes para avifauna .....	66
5.3	Áreas relevantes para quiropterofauna.....	67
5.4	Espécies ameaçadas e áreas relevantes para a conservação .....	68
5.5	Registro das espécies encontradas durante o monitoramento .....	68
5.6	Malha amostral .....	69
6.	PREVISÃO DE IMPACTOS .....	70
6.1	Parques Eólicos e fauna .....	70
6.2	Impactos sobre a Avifauna .....	70
6.3	Fatores que influenciam a mortandade.....	73
6.3.1	Localção do parque eólico.....	73





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

6.3.2	Comportamento das aves e características de vôo .....	73
6.3.3	Condições meteorológicas.....	74
6.3.4	Configuração do parque eólico.....	74
6.4	Morcegos em Parques Eólicos .....	75
6.5	Outros vertebrados .....	76
6.6	Futuro Parque Eólico de Jaguarão.....	77
6.	RECOMENDAÇÕES.....	78
7.	PROGRAMAS E AÇÕES AMBIENTAIS .....	79
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80

---





## 2. APRESENTAÇÃO

---

Este relatório apresenta os resultados integrados obtidos em cinco campanhas de monitoramento na área de interesse do futuro Parque Eólico de Jaguarão. Os dados apresentados são o resumo das informações, além de uma seleção dos dados mais relevantes para cada grupo faunístico estudado.

## 3. RESULTADOS DAS CAMPANHAS

---

Foram realizadas cinco campanhas, totalizando 29 dias de campo. Estiveram envolvidos em cada campanha doze técnicos especialistas nos grupos animais estudados. As primeiras quatro campanhas tiveram como maior interesse entender a área, sua comunidade, a importância da matriz atual, tanto na área de influência direta como indireta, para a manutenção da fauna e os riscos potenciais advindos da instalação e operação do Parque Eólico. A última campanha manteve os mesmos métodos, com enfoque em verificar a existência de lacunas de informações importantes que pudessem ser preenchidas para finalização do monitoramento.

O principal foco dessa análise é apresentar os resultados e discutir quão e quais os impactos poderiam advir da instalação de um Parque Eólico no contexto local e avaliar as medidas mitigatórias possíveis.

Ao longo das cinco campanhas foram identificadas e confirmadas 308 espécies de vertebrados, das quais 45 são peixes, 14 anfíbios, 18 répteis, 201 aves, 26 mamíferos terrestres e quatro mamíferos voadores.

Do total de espécies registradas 11 estão enquadradas em algum grau de ameaça, das quais um é o peixe-anual (*Astrolebias nchtigalli*), seis são aves, o gavião-cinza (*Circus cinereus*), o junqueiro-do-bico-reto (*Limnoctites rectirostris*), o coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*), o maçarico-acanelado (*Tryngites subruficollis*), a ema (*Rhea americana*) e a noivinha-do-rabo-preto (*Heteroxolmis dominicana*) e quatro são mamíferos, a lontra (*Lontra longicaudis*), o gato-do-mato-grande (*Leopardus greoffroyi*), o jaguarundi (*Puma yagouarundi*) e o tatu-mulita (*Dasyous hybridus*).

A fim de tornar mais claro o entendimento dos resultados, estes serão apresentados por grupo, como segue:

### 3.1 Peixes

O estudo da comunidade de peixes em empreendimentos eólicos pode, a princípio, não fazer muito sentido. Entretanto, o enfoque principal que se dá a esse grupo é a existência ou não de peixes anuais (família Rivulidae), especialmente na área de







influência direta do empreendimento. Esse grupo encontra-se altamente ameaçado, possuindo elevado grau de endemismo e até mesmo microendemismo, algumas espécies são encontradas em apenas um charco em todo o mundo. Tais espécies apresentam ciclo de vida temporário, habitando áreas úmidas sazonais, como várzeas, banhados e charcos, formados geralmente nos meses de inverno no hemisfério sul, mas que secam nos meses quentes do verão (COSTA 2002a, 2006). No Estado ocorrem inúmeras espécies, muitas delas endêmicas, representadas pelos gêneros *Austrolebias* e *Cynopoecilus*, distribuídas principalmente na Planície Costeira e Depressão Central. Devido a essas características, os impactos locais podem gerar a extinção de espécies e não somente em um nível local.

Na área de interesse foram localizados diversos pontos de ocorrência de peixes anuais. Os principais habitats dessas espécies são os charcos temporários em campos alagadiços, com ou sem manejo de gado. Na área de influência direta, devido ao tradicional cultura do arroz, foram localizadas populações desses animais apenas em uma resteva de arroz.

Foram registradas para a área de interesse do empreendimento 45 espécies de peixes (tabela 1 e 2), dessas, duas pertencem a família Rivulidae: *Austrolebias nactigalli* e *Cynopoecilus melanotaenia*. Todas as espécies do gênero *Austrolebias* encontram-se listadas como ameaçadas de extinção no Estado. A espécie encontrada na área de interesse foi descrita apenas em 2006, assim, ainda não consta da lista publicada em 2003 (FONTANA *et al.* 2003).

Em empreendimentos eólicos, os potenciais impactos à ictiofauna podem ser facilmente evitados pela escolha acertada do local para sua implantação e cuidado com a abertura de novos acessos. O simples afastamento das torres de ambientes importantes para as espécies ameaçadas pode evitar maiores impactos.

Durante as cinco campanhas de campo realizamos um diagnóstico da ictiofauna presente na área de estudo. Embora ênfase especial tenha sido remetida para as áreas úmidas temporárias, em razão de abrigarem os peixes anuais e as espécies de peixe ameaçadas da região, foram ainda realizadas coletas em outros ambientes aquáticos na área de influência direta e indireta do empreendimento, a fim de comparação e, preventivamente, para detectar a existência de outras espécies sensíveis, raras, ou ameaçadas.

Na área do estudo a matriz da paisagem está bastante modificada em função da agricultura. O projeto atual já prevê a utilização dessas áreas para a instalação dos aerogeradores. **O aproveitamento dessas áreas em detrimento das demais é, sem dúvida, a melhor opção para minimizar os impactos a ictiofauna local.**

**Atenção especial deve ser dada a região P1 nas coordenadas UTM 6386000/296000 destacada no mapa temático das espécies ameaçadas de**











s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

**extinção e áreas prioritárias para a conservação.** Em uma ampla área sob influência do rio Jaguarão e lagoa Mirim foram registradas populações de peixes anuais em área campestre em processo de regeneração de plantio de arroz irrigado. Estas áreas úmidas estão muito próximas da área direta especulada para o empreendimento. A instalação dos aerogeradores nesse local deve ser acompanhada com cautela.

Tabela 1. Espécies capturadas sob influência do futuro Parque Eólico no município de Jaguarão, pertencentes a bacia do arroio Jaguarão e arroio Juncal.

	
<i>Cyphocharax spilotos</i> (Vari, 1987)	<i>Cyphocharax voga</i> (Agassiz, 1829)
	
<i>Characidium rachovii</i> (Regan, 1913)	<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894)
	
<i>Astyanax cf. eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	<i>Astyanax jacuhiensis</i> (Cope, 1894)





*Cyanocharax alburnus* (Hensel, 1870)



*Charax stenopterus* (Cope, 1894)



*Cheirodon ibicuihensis* (Eigenmann, 1915)



*Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842)



*Hyphessobrycon bifasciatus* (Ellis, 1911)



*Hyphessobrycon boulengeri* (Eigenmann, 1907)





*Hypessobrycon luetkenii* (Boulenger, 1887)



*Macropsobrycon uruguayanae* (Eigenmann, 1915)



*Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864)



*Oligosarcus robustus* (Meneses, 1969)



*Pseudocorynopoma doriae* (Perugia, 1891)



*Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794)



*Pimelodella australis* (Eigenmann, 1917)



*Pseudobunocephalus iheringii* (Boulenger, 1891)







*Trachelyopterus lucenai* (Bertoletti, Silva & Pereira, 1995)



*Microglanis cottoides* (Boulenger, 1891)



*Heptapetus mustelinus* (Valenciennes, 1835)



*Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824)



*Callichthys callichthys* (Linnaeus, 1758)



*Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842)



*Hisonotus nigricauda* (Boulenger, 1891)



*Hisonotus taimensis* (Buckup, 1981)







*Hypostomus commersoni* (Valenciennes, 1836)



*Otocinclus flexilis* (Cope, 1894)



*Rineloricaria cadeae* (Hensel, 1868)



*Gymnotus* cf. *carapo* Linnaeus, 1758



*Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1836)



*Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns, 1842)



*Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1968)



*Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842)





*Austrolebias nactigalli* (Costa & Cheffe, 2006)



*Cynopocilus melanotaenia* (Regan, 1912)



*Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795)



*Australoheros facetus* (Jenyns, 1842)



*Cichlasoma portalegrense* (Hensel, 1870)



*Crenicichla lepidota* (Heckel, 1840)



*Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)





Tabela 2. Lista taxonômica das espécies de peixes coletadas na área do futuro Parque Eólico de Jaguarão, e seus respectivos nomes comuns.

<b>Espécies</b>	<b>Nome Comum</b>
<b>Ordem Characiformes</b>	
<b>Família Curimatidae</b>	
<i>Cyphocharax spilatus</i> (Vari, 1987)	Birú
<i>Cyphocharax voga</i> Agassiz, 1829	Birú/ Voga
<b>Família Crenuchidae</b>	
<i>Characidium rachovii</i> Regan, 1913	Mocinha
<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894)	Mocinha
<b>Família Characidae</b>	
<i>Astyanax cf. eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	Lambari
<i>Astyanax jacuhiensis</i> (Cope, 1894)	Lambari
<i>Cyanocharax alburnus</i> (Hensel, 1870)	Lambari
<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894)	Lambari
<i>Cheirodon ibicuihensis</i> Eigenmann, 1915	Lambari
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	Lambari
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911	Lambari
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907)	Lambari
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	Lambari
<i>Macropsobrycon uruguayanae</i> Eigenmann, 1915	Lambari
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	Tambica
<i>Oligosarcus robustus</i> Meneses, 1969	Tambica
<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891	Lambari
<b>Família Erythrinidae</b>	
<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra
<b>Ordem Siluriformes</b>	
<b>Família Pimelodidae</b>	
<i>Pimelodella australis</i> Eigenmann, 1917	Mandí
<b>Família Aspredinidae</b>	
<i>Pseudobunocephalus iheringii</i> (Boulenger, 1891)	Guitarrero
<b>Família Auchenipteridae</b>	
<i>Trachelyopterus lucenai</i> Bertolotti, Silva & Pereira, 1995	Penharol/Porrudo





<b>Familia Pseudopimelodidae</b>	
<i>Microglanis cottoides</i> (Boulenger, 1891)	Bagrinho
<b>Familia Heptapteridae</b>	
<i>Heptapetus mustelinus</i> (Valenciennes, 1835)	Jundiá-cobra
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Jundiá
<b>Familia Callichthyidae</b>	
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Tamboatá
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	Limpa-fundo
<b>Familia Loricariidae</b>	
<i>Hisonotus nigricauda</i> (Boulenger, 1891)	Limpa-vidro/Cascudinho
<i>Hisonotus taimensis</i> (Buckup, 1981)	Limpa-vidro/Cascudinho
<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836	Cascuda
<i>Otocinclus flexilis</i> Cope, 1894	Limpa-vidro/Cascudinho
<i>Rineloricaria cadeae</i> (Hensel, 1868)	Violinha
<b>Ordem Gymnotiformes</b>	
<b>Familia Hypopomidae</b>	
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i> (Hopkins, 1991)	Tuvira
<i>Hypopomideo</i> sp.	Tuvira
<b>Familia Gymnotidae</b>	
<i>Gymnotus</i> cf. <i>carapo</i>	Tuvira
<b>Familia Sternopygidae</b>	
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	Tuvira
<b>Ordem Cyprinodontiformes</b>	
<b>Familia Poeciliidae</b>	
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842)	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1968)	Maria-gorda
<b>Familia Anablepidae</b>	
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	Barrigudinho
<b>Familia Rivulidae</b>	
<i>Austrolebias nachtigalli</i> Costa & Cheffe, 2006	Peixe-anual
<i>Cynopoecilus melanotaenia</i> (Regan, 1912)	Beta-gaúcho
<b>Ordem Synbranchiformes</b>	





<b>Família Synbranchidae</b>	
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Muçum
<b>Ordem Perciformes</b>	
<b>Família Cichlidae</b>	
<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	Cará
<i>Cichlasoma portalegrense</i> (Hensel, 1870)	Cará
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840	Joaninha
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará

### 3.2 Anfíbios

Foram registradas na área de interesse do futuro Parque Eólico de Jaguarão durante as cinco campanhas de monitoramento 14 espécies de anfíbios (tabela 3).

De uma forma geral, pode-se dizer que as espécies registradas nas áreas de influência do empreendimento são bastante comuns, abundantes e apresentam ampla distribuição geográfica. A maior parte delas normalmente consegue se adaptar a alterações ambientais e podem ser comumente encontradas em ambientes antropizados. **Até o momento, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção ou de especial interesse conservacionista.** Mesmo que durante as cinco campanhas tenham sido registradas apenas espécies comuns, muitas áreas na região são importantes para a reprodução, forrageio e refúgio da anfíbiofauna e, conseqüentemente, importantes também para a conservação das comunidades locais. Dentre as áreas relevantes, destacam-se todas as áreas úmidas, incluindo campos, banhados, açudes, corpos d'água temporários, canais (marachas) de lavouras de arroz, além de locais próximos a essas áreas que possam ser utilizados como refúgio. As próprias lavouras de arroz também são utilizadas pelos anfíbios (para a reprodução) durante as épocas nas quais estas se apresentam alagadas. Entretanto, estas áreas são muito impactadas devido à utilização de agrotóxicos e ao próprio manejo da lavoura, tendo sido encontradas apenas espécies bastante comuns nestes locais. Na área de influência direta, destacamos o corpo d'água temporário localizado entre uma área de plantação de arroz e um capão de *Eucalyptus* sp. (22H 0295477 / 6387897). Apesar dessa área ter sido amostrada somente na última campanha, foram registradas dez espécies, sendo este o local com maior riqueza dentro da área de influência direta do empreendimento.

Considerando as áreas de influência indireta, toda a área do arroio Juncal e margens da lagoa Mirim são de extrema importância para a conservação da







diversidade de anfíbios da região, visto que é uma das poucas paisagens originais restantes na área de estudo. Além disso, os locais dentro das fazendas onde não há lavouras de arroz e os poucos banhados existentes nestas áreas, também são locais muito importantes para a reprodução dos anfíbios e manutenção de suas populações. Dependendo de como for conduzido o processo de implantação do Parque Eólico poderá haver a descaracterização de certos ambientes, como a possível supressão de corpos d'água, principalmente os temporários, que muitas vezes passam despercebidos por não apresentarem água em determinadas épocas do ano. Outro impacto importante sobre os corpos d'água da região é a contaminação através de produtos poluentes provenientes de máquinas e veículos em mau estado de conservação ou que não estejam dentro de normas de segurança adequadas.

Tabela 3. Lista das espécies de anfíbios encontradas nas campanhas realizadas durante o monitoramento da fauna, na área rural do Município de Jaguarão, RS. Onde, 1: dezembro/08; 2: janeiro/09; 3: março/09; 4: junho/09; 5: setembro/09.

FAMÍLIA/Espécie <sup>1</sup>	Nome comum
<u>ORDEM ANURA</u>	
BUFONIDAE	
<i>Rhinella dorbignyi</i>	sapo-felipe
<i>Rhinella arenarum</i>	sapo-da-areia
CYCLORAMPHIDAE	
<i>Odontophrynus maisuma</i>	sapo-boi-mocho
HYLIDAE	
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	perereca-do-banhado
<i>Hypsiboas</i> gr. <i>pulchellus</i>	perereca
<i>Pseudis minuta</i>	rã-boiadora
<i>Scinax granulatus</i>	perereca-de-banheiro
<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda
LEIUPERIDAE	
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rã-chorona
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	rãzinha
LEPTODACTYLIDAE	
<i>Leptodactylus latinasus</i>	rã-piadora
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	rã-crioula
MICROHYLIDAE	
<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapinho-guarda





<sup>1</sup> Segundo FROST (2009) e SBH (2009)

Tabela 4. Relatório fotográfico das espécies registradas na área do futuro Parque Eólico de Jaguarão.







*Pseudis minuta*



*Scinax granulates*



*Pseudopaludicola falcipes*



*Physalaemus biligonigerus*



*Leptodactylus latinasus*



*Leptodactylus ocellatus*





### 3.3 Répteis

Durante as atividades de diagnóstico e monitoramento da fauna de répteis foram registradas 18 espécies desse grupo (tabelas 5 e 6).

Atualmente são conhecidas para o Rio Grande do Sul 111 espécies de répteis, sendo 73 serpentes, 21 lagartos, 11 quelônios, cinco cobras-de-duas-cabeças (ou anfisbênas) e um jacaré (DI-BERNARDO *et al.* 2003). Esse número corresponde a aproximadamente 15,4% do número total de espécies para o Brasil (SBH, 2009). Algumas espécies de serpentes da família Viperidae (gênero *Bothrops* e *Crotalus*) e Elapidae (gênero *Micrurus*) são peçonhentas e potencialmente perigosas ao homem e animais domésticos, podendo causar acidentes. Muitos répteis são sensíveis a alterações ambientais, 17 espécies se enquadram em alguma categoria de ameaça no RS, onde as principais causas incluem a degradação e descaracterização dos habitats (DI-BERNARDO *et al.* 2003). O conhecimento atual sobre a diversidade de répteis do RS pode ser considerado satisfatório, devido a vários trabalhos que apresentaram listas regionais de espécies (DI-BERNARDO *et al.* 2003).

A comunidade de répteis diagnosticada na área do futuro empreendimento **é constituída principalmente de espécies comuns, sem endemismos e/ou ameaças de extinção**. A reduzida disponibilidade de ambientes na área, fruto do manejo que esta vem passando ao longo do tempo, não propicia o estabelecimento de uma comunidade diversificada e abundante de répteis. Algumas espécies como *Psomophis obtusus* e *Thaminodynastes hipoconia* apresentaram padrões incomuns de abundância e de distribuição espacial, vivendo em aparente isolamento, o que pode estar mascarando a suposta elevada abundância de exemplares na área.

Alguns impactos sobre a herpetofauna poderão ocorrer em virtude da instalação e funcionamento do Parque Eólico **apenas em escala local**. O aumento do tráfego de veículos na estrada de acesso ao empreendimento poderá ocasionar a morte de espécies de répteis que utilizam as margens desta via para deslocamentos, descanso, alimentação ou termorregulação. O aumento do número e circulação de pessoas na área deve proporcionar um maior contato das pessoas com esses animais. Este fato geralmente acarreta em maus-tratos e morte, principalmente de





serpentes, que culturalmente estão entre os animais que mais causam temor na população. As manchas de banhados remanecentes na área do empreendimento e em suas adjacências devem ter prioridade de conservação. Estes ambientes parecem ser o refúgio mais importante para a herpetofauna. Atualmente estas áreas sofrem com o pisoteio de animais domésticos (gados, cavalos, ovelhas) o que fragmenta e abre corredores para dispersão de árvores pioneiras, descaracterizando a composição atual, que é predominada por “gravatás”. Proteger estas áreas do pisoteio animal pode ser uma medida valiosa para a manutenção da herpetofauna. A população de réptil mais expressiva neste ambiente foi representada por 55 exemplares de *Thamnodynastes hipoconia*. Outras populações são menos frequentes, no entanto, encontradas quase que exclusivamente em refúgios artificiais. Várias espécies de répteis podem utilizar como abrigo estruturas artificiais. É comum o encontro de serpentes e lagartos refugiados sob entulhos, telhas, troncos de árvores especialmente em áreas de campo próximos a banhados e cursos d'água, caso das serpentes *Psomophis obtusus*, *Liophis jaegeri*, *L. poecilogyrus*; da cobra-cega: *Amphisbaena trachura* e do lagartinho: *Cercosaura schreibersii*. Esse fato é acentuado por serem raros os refúgios naturais na região.

Tabela 5. Espécies de répteis registradas na área do empreendimento. Levantamento gerado em cinco campanhas: campanha de Dezembro (CDEZ), campanha de janeiro (CJAN), campanha de Março (CMAR), campanha de Junho (CJUN) e campanha de Setembro (CSET). Área de influência direta (AID), área de influência indireta (AII).

Espécies	Nome comum
<b>Squamata</b>	
<b>Serpentes</b>	
<b>Colubridae</b>	
<i>Helicops infrataeniatus</i>	Cobra-d'água-meridional
<i>Liophis anomalus</i>	Jararaquinha-d'água-comum
<i>Liophis jaegeri</i>	Cobra-d'água-verde
<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-lisa
<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-de-lixo
<i>Lystrophis dorbignyi</i>	Nariguda-grande
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parelheira-comum
<i>Psomophis obtusus</i>	Corredeira-de-banhado







s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Corredeira-do-campo
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Corredeira-do-campo
<b>Sauria</b>	
<b>Gymnophthalmidae</b>	
<i>Cercosaura schreibersii</i>	Lagartixa-comum
<b>Teiidae</b>	
<i>Tupinambis merianae</i>	Lagarto-do-papo-amarelo
<b>Amphisbaenia</b>	
<b>Amphisbaenidae</b>	
<i>Amphisbaena trachura</i>	Anfisbena-comum
<i>Amphisbaena sp.</i>	Anfisbena
<b>Testudinata</b>	
<b>Emydidae</b>	
<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigre-d'água
<b>Chelidae</b>	
<i>Acanthochelys spixii</i>	Cágado-preto
<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado-de-barbelas
<i>Hidromedusa tectifera</i>	Cágado-do-pescoço-comprido

Tabela 6. Registro fotográfico das espécies na área de influência do futuro Parque Eólico de Jaguarão.





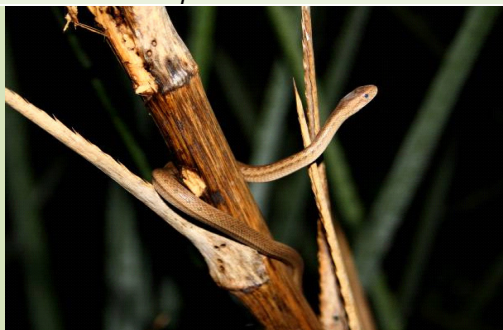
*Liophis jaegeri*



*Liophis anomalus*



*Lystrophis dorbignyi*



*Thamnodynastes hypoconia*



*Amphisbaena trachura*



*Amphisbaena sp.*



*Cercosaura schreibersii*



Ovos de *Phrynops hilarii*







s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



*Acanthochelys spixii*



*Trachemys dorbigni*

### 3.4 Aves

Durante as campanhas de campo, registramos um total de 201 espécies de aves na área de influência direta e entorno imediato do empreendimento. Essa riqueza corresponde às amostragens do diagnóstico ambiental efetuado em 2004 juntamente com os dados do levantamento aqui descrito. A curva de suficiência amostral demonstra que as amostragens foram suficientes para detectar grande parte da avifauna local (figura 1). De acordo com os mapas de distribuição apresentados por BELTON (1994), mais 16 espécies tem o potencial de ocorrer na região do empreendimento (apêndice 2 do relatório de setembro). As campanhas com maior riqueza de espécie foram realizadas na primavera (dezembro de 2008) e no verão (janeiro de 2009) (figura 2), períodos em que a atividade das espécies foi maior e a riqueza de migrantes de primavera/verão considerável.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

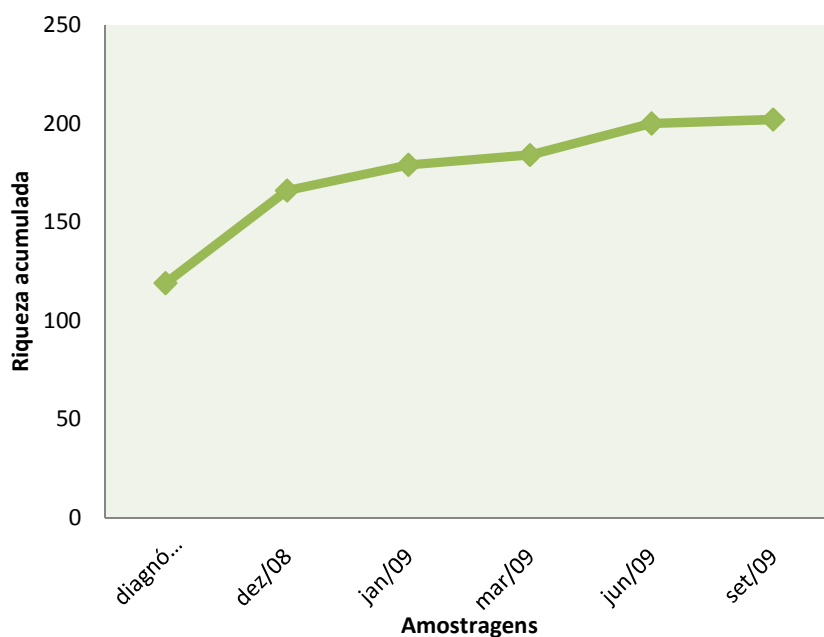


Figura 1. Curva de suficiência amostral da área de influência direta e entorno imediato da área do empreendimento. A curva inicia com base nos dados do diagnóstico ambiental executado em abril de 2004.

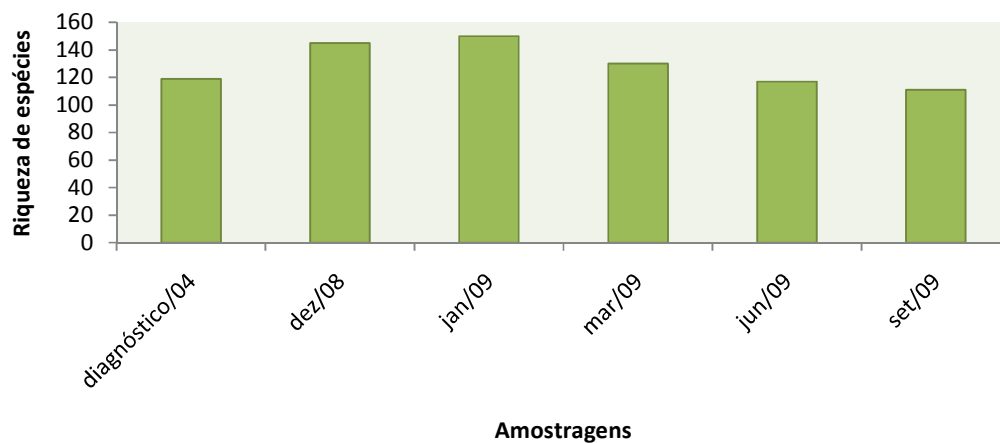


Figura 2. Riqueza de espécies em cada uma das cinco campanhas realizadas na área de influência direta e entorno imediato da área do empreendimento. Os dados começam com base no diagnóstico ambiental executado em abril de 2004.



A partir da análise dos dados, foi possível constatar que, aproximadamente 77% das aves registradas na área de influência são residentes no Rio Grande do Sul (figura 3). Os visitantes de verão, oriundos do Hemisfério Norte, são principalmente aves aquáticas registradas nos arrozais e na orla da lagoa Mirim e rio Jaguarão. A maior riqueza foi observada nos ecossistemas de banhado ( $s = 139$ ; 37%) (figura 4), enquanto a menor ( $s = 43$ ; 12%), foi verificada nos ecossistemas florestais nativos. Isso provavelmente deve-se a pequena porção de mato situada na área de interesse do empreendimento. Grande parte da avifauna é registrada frequentemente na área de interesse (figura 5).

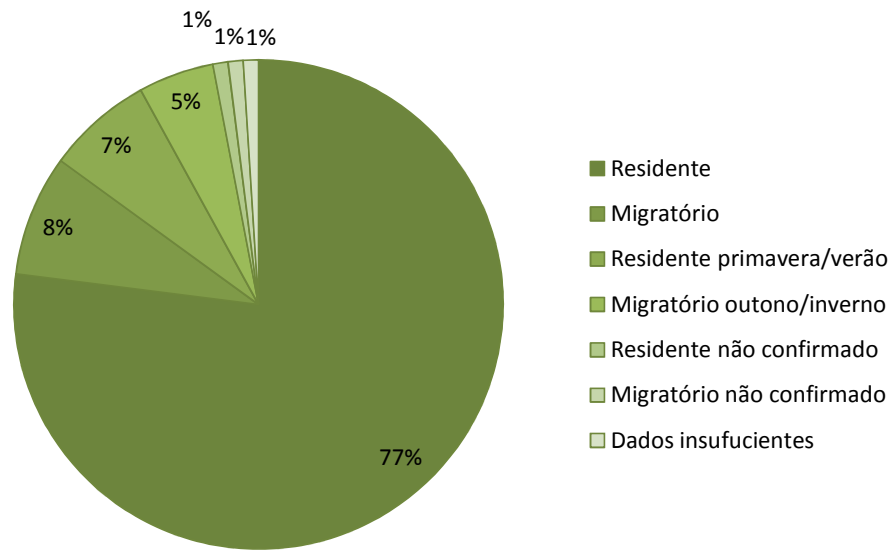


Figura 3. Status de ocorrência das espécies registradas ao longo das campanhas do diagnóstico ambiental de 2004 e do monitoramento. Status de acordo com BENCKE (2001).



■ Mata nativa   
 ■ AID   
 ■ Ecos. Lacustres   
 ■ Banhados

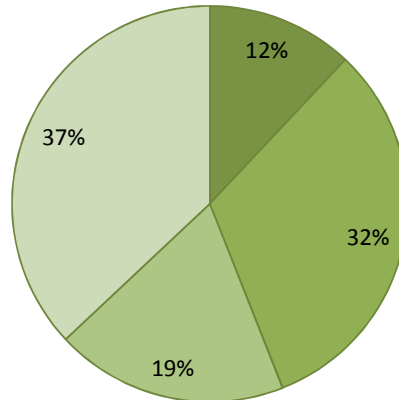


Figura 4. Percentual da riqueza de aves registradas nos principais ambientes das áreas de influência direta e entorno imediato da área do empreendimento. Uma espécie pode ter sido registrada em vários ambientes.

■ Rara   
 ■ Pouco frequente   
 ■ Frequente

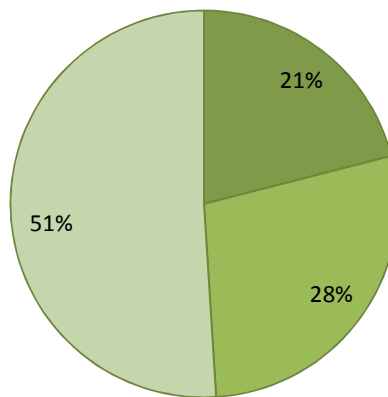


Figura 5. Número de espécies raras (registrada em apenas uma campanha), pouco frequentes (registrada de 2 a 4 campanhas) e frequentes (observadas de 5 a 6 campanhas).



## Área de Influência Direta

A área planejada para fixação das torres eólicas encontra-se próxima de ecossistemas lacustres de grande porte (lagoa Mirim e rio Jaguarão) e entre áreas úmidas com vegetação bem estruturadas situadas na orla do mesmo rio e do arroio Juncal. A paisagem da AID é constituída basicamente por arrozais, que agrega ambientes variados como canais de irrigação, estradas de acesso, restevras com características de campo e antigos talhões de eucalipto. Sabendo que arrozais são fontes de recursos alimentares e sítios de descanso para muitas aves aquáticas de hábito gregário (DIAS & BURGER 2005), a abundância, o comportamento e o uso do espaço aéreo pela avifauna local certamente foi alterado pelas práticas orízicolas da região.

Uma grande quantidade de espécies residentes e migratórias, comuns nos arrozais do extremo sul do país, esteve presente nos arrozais da AID. Entretanto, buscamos ressaltar informações sobre as espécies mais frequentes, abundantes e/ou com aspectos de interesse conservacionista em relação ao empreendimento. A busca por espécie nos ambientes que compõe a AID registrou um total de 116 táxons (apêndice 1). Em virtude da colheita do arroz e pela preparação da terra para o próximo plantio, a paisagem da AID e entorno imediato sofreu grandes alterações ao longo das campanhas. As amostragens subseqüentes aos meses de dezembro (2008) e janeiro (2009) apresentaram características ambientais diferenciadas, onde se substituiu extensos banhados artificiais (arrozais) em restevras e áreas de campo lavrado. Esse tipo de alteração, que ocorreu não somente numa escala local, mas sim regional, afeta sazonalmente o comportamento e uso de hábitat pela avifauna da área de interesse.

Observações em dezembro de 2008 e janeiro de 2009 revelaram a intensa movimentação de maçaricos e batuínas migratórios da América do Norte no interior da AID, especialmente *Calidris fuscicollis* e *C. melanotos* e, em menor grau, *Calidris himantopus*, *Pluvialis dominica* e *Limosa haemastica*. A elevada abundância de espécies migratórias nos arrozais da região de Jaguarão é corroborada por BLANCO *et al.* (2006), o qual aponta a paisagem orízicola dessa região como um dos principais sítios de alimentação e descanso desse grupo de aves no extremo sul da América do Sul, majoritariamente durante os períodos iniciais do plantio.

Espécies residentes o ano todo no Rio Grande do Sul que se mostraram igualmente abundantes durante as amostragens de dezembro (2008) e janeiro (2009), utilizando arrozais da AID como local de forrageio e descanso, foram *Anas flavirostris*, *Agelaius ruficapillus*, *Himantopus himantopus* e *Plegadis chihi*. As amostragens de março de 2009 na AID foram caracterizadas pela intensa atividade das colheitadeiras de arroz e das máquinas que preparam a terra para o próximo plantio, dificultando as observações de aves no seu interior. Ainda assim, com a





conversão da paisagem orizícola em áreas lavradas, espécies como *Larus maculipennis*, *Vanellus chilensis*, *Milvago chimango*, *Caracara plancus*, *Anthus spp.* e *Sicalis luteola* foram observadas em grande número e se movimentando constantemente dentro da AID, muito próximas às colheitadeiras e entre setores recém colhidos. Esse comportamento também foi verificado nas amostragens subseqüentes (junho e, em menor grau, setembro de 2009) e é comum nos arrozais da zona sul do Estado, onde provavelmente esteja associado à disposição de sementes de arroz e exposição de pequenos invertebrados quando há remoção da terra.

Nos pequenos setores da AID que estiveram livres do manejo e preparação do solo para o plantio de arroz, uma avifauna bem peculiar foi encontrada. Espécies comumente observadas durante todas as campanhas nesse ambiente foram os membros do gênero *Anthus* (*lutescens*, *correndera* e *furcatus*), *Sicalis luteola* e *Rhea americana*. No que se refere às aves migratórias do norte, as amostragens de dezembro de 2008, janeiro de 2009 e setembro 2009 revelaram a abundância de *Pluvialis dominica* e em menor grau de *Tryngites subruficollis*. Durante a campanha de junho de 2009, foram registradas aves migratórias de porções mais austrais da América do Sul, destacando-se a comum presença de *Charadrius modestus* e *Oreopholus ruficollis*.

Membros da ordem dos falconiformes mais representativos dentro da AID e dignos de comentário acerca dos impactos do empreendimento foram o *Caracara plancus*, *Milvago chimango*, *Heterospizias meridionalis* e *Circus cinereus* (para *C. cinereus*, ver comentários em *Espécies de interesse conservacionista e Conclusões e recomendações*). Essas aves são constantemente observadas nos antigos talhões de eucalipto da AID, bem como forrageando nos distintos ambientes desse setor. Aves menos comuns, como *Circus buffoni*, *Rostrhamus sociabilis*, *Falco peregrinus* e *Milvago chimachima* também foram registradas em atividade de forrageio sobre os arrozais, mas em registros esparsos. Um único registro de *Buteo albicaudatus* parece destacar que a espécie é vagante na área de estudo e que não apresenta populações estabelecidas na região. Membros da família Cathartidae são pouco comuns, sendo observados geralmente em pequenos grupos. Destaca-se desse grupo o *Cathartes burrovianus* que apresenta ter movimentos locais de forrageio mais comuns que as outras espécies.

### **Ecosistemas úmidos naturais do entorno imediato da AID**

As áreas do entorno imediato do setor diretamente afetado pelo empreendimento constituem em excelentes áreas de repouso, dormitório, alimentação e rotas de deslocamento para aves migratórias e residentes no RS. A orla do rio Jaguarão e da lagoa Mirim sustentam populações consideráveis de aves como *Charadrius collaris* e





*Calidris fuscicollis*. Outras espécies que foram comuns nesse ambiente ao longo das campanhas são *Phalacrocorax brasilianus*, *Dendrocygna viduata*, *Sicalis luteola* e *Sterna trudeaui*.

A orla da lagoa Mirim e do rio Jaguarão, por vezes, apresenta setores com adensamentos de plantas lenhosas em depressões úmidas, oferecendo habitats adequados à ocorrência de aves pouco comuns em ambientes praianos lacustres. Inserem-se nesse rol, aves como *Geothlypis aequinoctialis*, *Serpophaga nigricans* e *Sporophila collaris*. Com relação a esse tipo de ambiente, duas áreas se destacam tanto em estrutura da vegetação quanto em composição de espécies de aves. A foz do arroio Juncal e a mancha de área úmida situada no meio rio Jaguarão são áreas que apresentaram uma avifauna bem diversa e alguns táxons típicos de ambientes bem conservados. No setor da foz do arroio Juncal, banhados com vegetação alta, campos encharcados e pequenos agrupamentos de gravatás dominam a paisagem. Nesses ambientes, espécies como *Plegadis chihi* foi comumente detectado. Destaca-se aqui o registro de dois indivíduos de narceja-de-bico-torto (*Nycticryphes semicollaris*) em trechos lodosos marcado pelo pisoteio do gado, bem como a observação de *Pseudocolopteryx flaviventris* e *Laterallus melanophaius*, em setores de adensamentos vegetais de porte alto com lâmina d'água em baixo. Nesse ambiente, aves como *Phleocryptes melanops* demonstrou ser frequente e muito abundante ao longo de todas as campanhas.

### **Rotas locais de deslocamento e dormitórios**

A mudança da paisagem promovida pela cultura cíclica do arroz provocou alterações no comportamento da avifauna, especialmente na busca por sítios de dormitório e alimentação. Em geral, a avifauna da AID se movimentou constantemente entre os ambientes dispostos no interior dos arrozais, entretanto, buscamos dar ênfase aos deslocamentos de grandes bandos de aves aquáticas de hábito gregário.

O curso do rio Jaguarão constitui um excelente ponto de referência para muitas espécies de aves aquáticas. Grandes bandos de *Larus maculipennis* foram observados utilizando esse ambiente durante todas as campanhas, principalmente nos períodos finais do dia, onde os grupos em voo baixo (< 50 m) passavam na direção da foz do rio para pernoitar na beira da lagoa Mirim. Em dezembro (2008) e janeiro (2009) essa espécie apresentou aproximadamente 300 indivíduos, contrastando com algumas dezenas de indivíduos observados em março, junho e setembro de 2009.

Em dezembro de 2008 e janeiro de 2009, aproximadamente 40 indivíduos de *Phimosus infuscatus* e *Bubulcus ibis* se deslocaram de nordeste para sudoeste em







vôo baixo (< 50 m), acompanhando a orla da lagoa Mirim, em direção aos banhados do lado uruguaio. Nesse mesmo período, um grupo de 70 indivíduos de *B. ibis* fez o mesmo movimento de direção e período do dia, entretanto, sobrevoando a borda noroeste da área de interesse, numa altura acima de 100 m. As observações de março revelaram um grupo de aproximadamente 1.200 indivíduos de *B. ibis* retornando no final do dia, da direção contrária das campanhas anteriores, numa altura menor que 50 metros. Nesse mesmo período, movimentos dentro dos arrozais dignos de nota foram de *Chauna torquata* e *Mycteria americana* que levantaram em vôo baixo dos arrozais no fim de tarde em direção a beira do rio Jaguarão para pernoitar.

De todos os movimentos observados nas campanhas de dezembro (2008) e janeiro (2009), os elevados valores de abundância (ca. de 10.000) de *Plegadis chihi*, indo em direção ao banhado do arroio Juncal no fim da tarde em diferentes alturas (entre 50 e 200 m), reflete o quão importante são as áreas úmidas da orla dos corpos lacustres da região. De acordo com BELTON (1994) os movimentos locais dessa espécie no RS são grandes. Nas amostragens de março, esse padrão não foi observado, reduzindo abundância dos grupos em movimento na localidade. Isso fez com que a ocupação do banhado do arroio Juncal como dormitório diminuísse e se diluísse entre banhados da foz do Juncal e a sudoeste e nordeste da área em apreço. As amostragens de junho e setembro de 2009 demonstraram novamente um aumento da população em números expressivos (aproximadamente 3.100 espécimes). Nesses períodos, bandos foram registrados no fim da tarde (sobrevoando entre 50 e 100 m de altura) na direção sudoeste da área de interesse. No início da manhã, registramos o retorno desses bandos na direção nordeste, passando próximo e em alguns momentos, dentro da AID.

Não observamos rotas locais de anatídeos em número expressivo que pudessem estar adentrando a área projetada para a colocação das torres eólicas. Entretanto, foi notória a abundância de anseriformes no banhado do arroio Juncal durante as amostragens de setembro de 2009. Aproximadamente 15.000 anatídeos foram registrados em setembro esvoaçando intensamente esse local, sem um padrão aparente de direção de chegada e saída dos bandos. Grande parte desse bando foi composto majoritariamente por *Netta pepposaca*, *Dendrocygna viduata* e *D. bicolor* e, em menor grau, *Anas georgica*, *Anas versicolor*, *Anas flavirostris* e *Coscoroba coscoroba* (ca. 60 indivíduos). Outro grupo de aves que apresentaram elevada abundância nesse setor durante essa mesma amostragem foi *Fulica* spp. (*armilata* e *leucoptera*) com mais de 700 espécimes detectados.





### Espécies Ameaçadas de Extinção

*Circus cinereus* (Gavião-cinza). Gavião de áreas palustres e campestres considerado ameaçado (Vulnerável) tanto ao nível estadual (BENCKE *et al.* 2003) quanto nacional (MMA 2003). Os registros dessa ave foram feitos nos arrozais da AID e no banhado situado atrás da sede fazenda São Francisco. Indivíduos macho e fêmea foram detectados e uma pequena população aparenta estar estabelecida nas áreas de influência do empreendimento.

*Tryngites subruficollis* (Maçarico-acanelado). Considerado globalmente ameaçado (Vulnerável) de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008) e ameaçado (Vulnerável) no Brasil e no Rio Grande do Sul (MMA 2003, BENCKE *et al.* 2003). Migratório de verão oriundo da América do Norte. No RS, ocorre com abundância considerável em pequenos trechos de campo plano, levemente úmido, recoberto por gramíneas de baixo porte da AID e do entorno imediato. O registro mais importante refere-se ao de março de 2009, onde 900 indivíduos foram registrados dentro da AID em setores de campo recém lavrados, aplainados e cobertos por gramíneas ralas. A grande maioria dos indivíduos observados encontrava-se em intensa atividade de forrageio. Esse registro demonstrou que a área é extremamente importante para indivíduos que retornam de porções mais austrais da América do Sul no final do verão, parando no local para acumular energia e seguir adiante em direção ao Norte.

*Limnocittes rectirostris* (Junqueiro-de-bico-reto). Espécie considerada ameaçada (Vulnerável) tanto no Estado quanto no Brasil. Habita exclusivamente os gravatazais (formações de gravatás do gênero *Eryngium*) de banhados e áreas úmidas. Um indivíduo jovem e silencioso foi observado em adensamentos de arbustos situados quase na beira da lagoa Mirim e outros indivíduos foram observados no banhado situado atrás da sede da fazenda. Em virtude da ecologia da espécie (BELTON 1994) é a espécie ameaçada menos vulnerável ao empreendimento.

*Sporophila collaris* (Coleiro-do-brejo). Espécie ameaçada no Rio Grande do Sul, categoria Vulnerável (BENCKE *et al.* 2003). Encontrado ao longo do litoral e Depressão Central especialmente em ambientes pantanosos, adensados de vegetação de porte médio. Indivíduos foram registrados em banhados com vegetação bem estruturada na foz do arroio Juncal e rio Jaguarão e no banhado situado atrás da sede fazenda São Francisco. Populações reprodutoras foram observadas na localidade em virtude do avistamento de indivíduos juvenis.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

Tabela 7. Ambientes importantes para a avifauna na área do empreendimento.



Bandos de maçarico-preto (*Plegadis chihi*) se alimentando no interior da lavoura de arroz.



Grande grupo de caporococas (*Coscoroba coscoroba*) que usam a lavoura de arroz como sítio de alimentação e descanso.



Grupo de maçaricos migratórios forrageando em trechos com lâmina d'água rasa e bem lamacento no interior das lavouras.



Ninho de garibaldi (*Agelaius ruficapillus*) encontrado no interior do arrozal. Essa ave foi uma das mais abundantes nesse tipo de ambiente.



Emu (*Rhea americana*) registrada nos campos da AID.



Ninho de emu (*Rhea americana*) contendo 18 ovos, registrado na AID.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



Setor de campo com reflexos recentes da cultura do arroz. No fundo, antigos talhões de eucalipto são comuns na paisagem da região.



Campo relativamente bem conservado situado na área de influência direta. Muitas espécies estritamente campestres como o maçarico-do-campo foram registradas nesse ambiente.



Trecho de praia na beira do rio Jaguarão recoberto por gramíneas de baixo porte. Passeriformes de áreas abertas como *Sicalis luteola* foram comumente detectados nesses ambientes.



Trechos arenosos são comuns na orla do rio Jaguarão. Nesses setores, é comum visualizar aves como o batuíra-de-coleira e o curriqueiro.



Adensamentos de arbustos e ciperáceas na foz do rio Jaguarão e lagoa Mirim. O coleiro-do-brejo foi registrado nesse ambiente.



Grande bando de maçaricos migratórios se alimentando na beira da lagoa Mirim.







s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



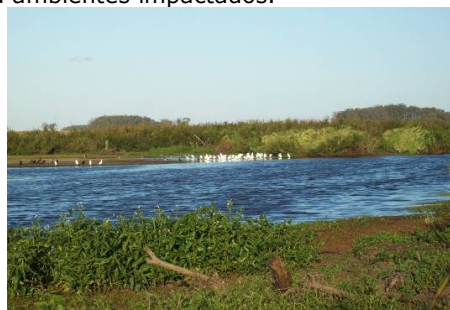
Charcos e adensamentos vegetais compõem a paisagem dos banhados da foz do arroio Juncal. Bandos de maçarico-preto e garças foram observados forrageando nesses micro-habitats.



Áreas bem conservadas e pouco conhecidas com relação à avifauna situada nas margens do arroio Juncal. Essa área apresenta características importantes e favorece a ocorrência de táxons sensíveis a ambientes impactados.



Amarelinho-do-junco registrado entre os pontos de contagem. Essa ave é pouco comum na área de estudo e esteve restrita a ambientes bem conservados.



Bando de garça-branca-pequena (*Egretta thula*), gaivota-de-cabeça-cinza (*Larus cirrocephalus*), biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) descansando na beira do rio Jaguarão. Foto: Maycon Gonçalves (AII).



Trechos abertos e lamacentos sustentam uma avifauna bem diversificada. Marrecas, garças, galinhas e várias espécies de passeriformes foram registradas nos banhados do rio Jaguarão.



Trecho de difícil acesso nos banhados bem estruturados na orla do rio Jaguarão.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



Grupo de cabeça-seca (*Mycteria americana*) se reunindo para pernoitar próximo as grandes taipas da lavoura de arroz.



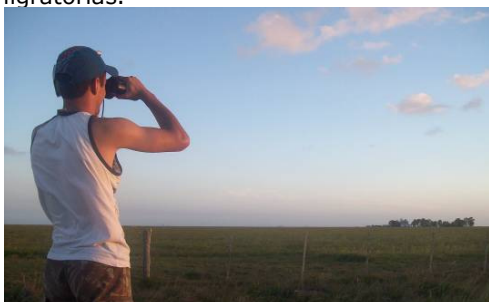
Jaguarão realçando a formação de arbustos de médio porte próximo aos trechos arenosos da praia.



Recuo da lagoa Mirim formando extensas áreas lodosas, favorecendo o forrageio de espécies limícolas, especialmente as aves migratórias.



Um indivíduo de maçarico-de-sobre-branco foi encontrado com a asa quebrada na beira da lagoa Mirim.



Observação das rotas locais de deslocamento no início e no final do dia.



Grande bando de *Plegadis chihi* indo em direção ao banhado do arroio Juncal no fim do dia. Janeiro de 2009.





### 3.5 Mamíferos terrestres

#### Mamíferos de médio e grande porte

Considerando todas as etapas de estudo da mastofauna na área de influência foi constatado um total de 15 espécies, sendo que o gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e a lontra (*Lontra longicaudis*) foram os taxa registrados que constam com algum tipo de ameaça para a conservação (tabela 8 e 9). O tatu-mulita (*Dasypus hibridus*) encontra-se na categoria da IUCN como Quase Ameaçado.

Tabela 8. Mastofauna com ocorrência confirmada para a área de estudo em todas as campanhas de diagnóstico. Acrônimos para as categorias de ameaça: VU – Vulnerável; DD – Deficiente em dados. \*Espécie exótica. RS – Espécies ameaçadas no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.* 2003); GL – Espécies ameaçadas em nível global (IUCN 2009).

Táxon	Nome Popular	Área de influência	Status
CANIDAE			
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	AII/AID	
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo	AII/AID	
FELIDAE			
<i>Leopardus geoffroyi</i>	gato-do-mato-grande	AII/AID	VU <sup>RS</sup>
<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	AID/AII	
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	AII	VU <sup>RS</sup>
DASYPODIDAE			
<i>Dasypus novemcintus</i>	tatu-galinha	AID/AII	
<i>Dasypus hibridus</i>	mulita	AID/AII	QA <sup>GL</sup>
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo	AID/AII	
MEPHITIDAE			





<i>Conepatus chinga</i>	zorriho	AII/AID	
PROCYONIDAE			
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	AII/AID	
MYOCASTORIDAE			
<i>Myocastor coypos</i>	ratão-do-banhado	AII/AID	
CAVIDAE			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	AII/AID	
MUSTELIDAE			
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	AII/AID	VU <sup>RS</sup> / DD <sup>GL</sup>
<i>Galictis cuja</i>	furão	AII/AID	
LEPORIDAE			
<i>Lepus sp.*</i>	lebre	AII/AID	

O gráfico de suficiência amostral aponta para estabilidade da curva de espécies acumuladas (figura 6). Esta constatação demonstra que uma parcela significativa da fauna de mamíferos terrestre foi amostrada. Na mesma direção, é possível estimar que dificilmente novas *taxa* seriam apontados, tendo em vista que a matriz natural em que a área em apreço está inserida é crítica do ponto de vista de disponibilidade de recursos para um incremento de espécies







s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

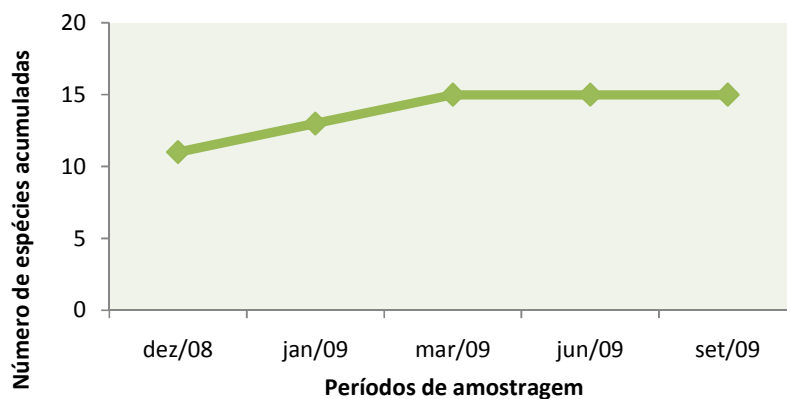


Figura 6. Gráfico de suficiência amostral representando a curva acumulada de espécies em todos os eventos de monitoramento da mastofauna terrestre na área de influência do Parque Eólico em Jaguarão/RS.

De forma geral, os dois principais métodos de levantamento de médios e grandes mamíferos (transecções de busca por vestígios e transecções noturnas para visualização) indicaram composição da comunidade semelhante. As diferenças entre os mesmos se resumiram a registros pontuais de determinada espécie verificada em um método e não verificada em outro método. Todavia, apesar desta variação constatada não se configurar significativa de um ponto de vista estatístico, a mesma ilustra a necessidade da diversificação de métodos de levantamento, em virtude principalmente do comportamento dos *taxa*.

A frequência relativa de registro das espécies manteve um padrão semelhante em todos os eventos de monitoramento. Esta constatação é verificada avaliando as figuras 7 e 8.



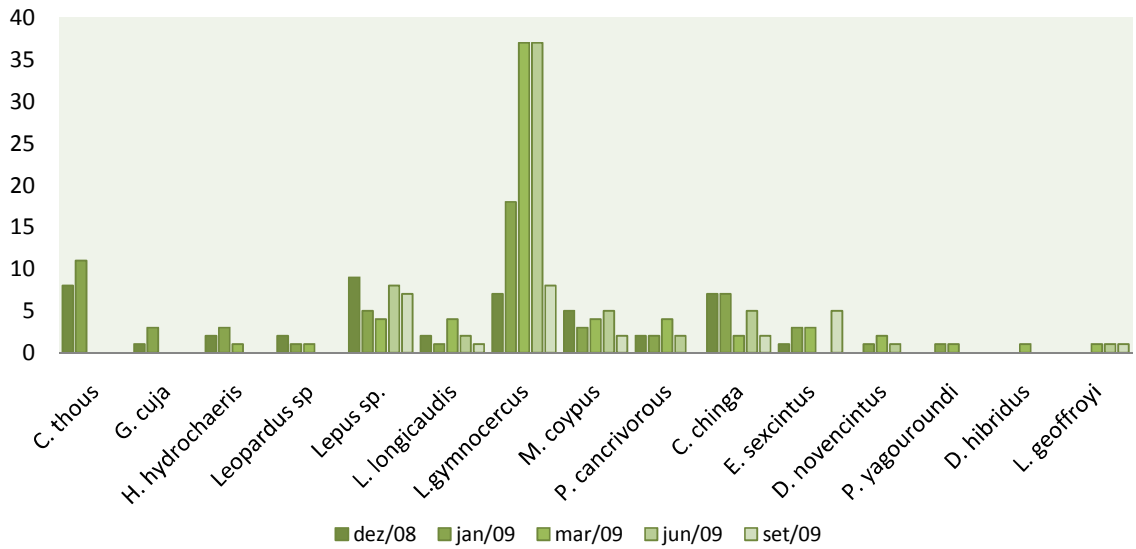


Figura 7. Riqueza de espécies e número de registros dos táxons verificados através de visualizações noturnas durante todas as campanhas de levantamento da mastofauna na área de influência do Parque Eólico em Jaguarão/RS.

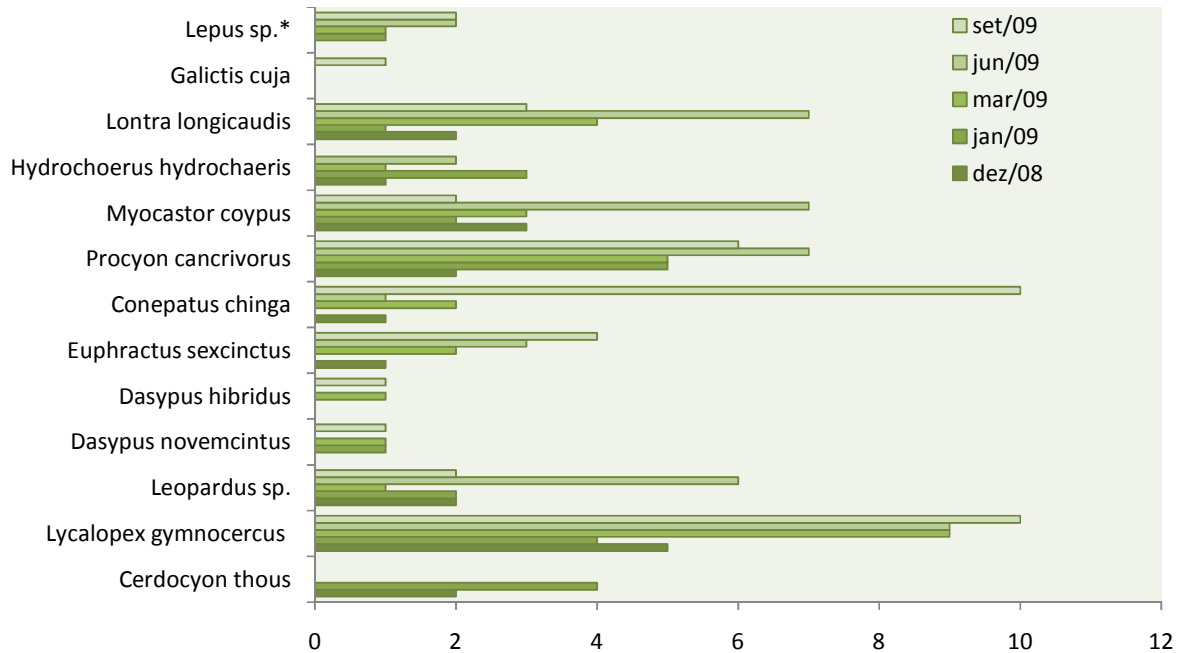




Figura 8. Riqueza de espécies e número de registros dos táxons verificados através de vestígios durante todas campanhas de levantamento da mastofauna na área de influência do Parque Eólico em Jaguarão/RS.

Apesar de pouco evidente, a diversidade de espécies foi menor na campanha de junho de 2009 (figura 9). Como consequência disto, neste mesmo período a dominância de espécies foi maior, visto que a lontra (*Lontra longicaudis*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) configuraram-se como espécies mais abundantes nas amostragens.

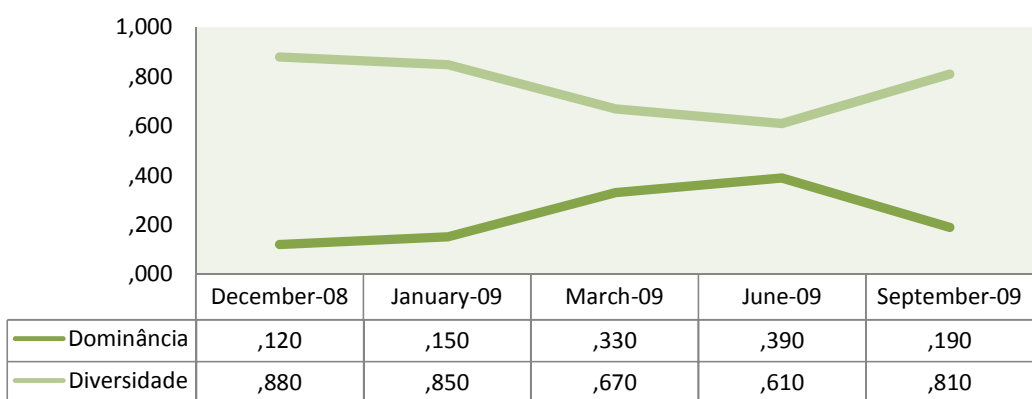


Figura 9. Representação gráfica do índice de diversidade e dominância de Simpson em todos os eventos do estudo da mastofauna do Parque Eólico em Jaguarão/RS.

Tabela 9. Registro fotográfico de mamíferos de médio e grande porte na área do empreendimento.

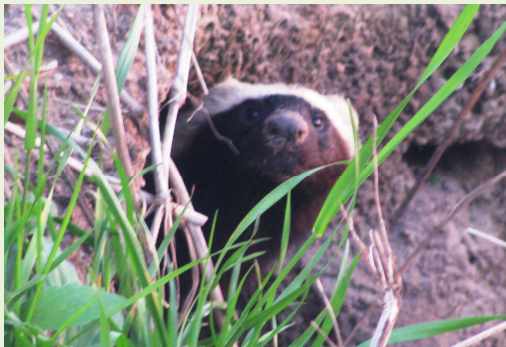




*Lycalopex gymnocercus*



*Cerdocyon thous*



*Galictis cuja*



*Euphractus sexcinctus*



*Procyon cancrivorus*



*Conepatus chinga*

### Mamíferos de pequeno porte







Considerando todas etapas de estudo da mastofauna na área de influência foi constatado um total de 11 espécies. Destas, nenhuma consta como ameaçada (tabelas 10 e 11).

Tabela 10. Pequenos mamíferos com ocorrência confirmada para a área de estudo em todas as campanhas de diagnóstico.

Táxon	Nome Popular	Tipo de registro
DIDELPHIMORPHIA		
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	captura
RODENTIA		
<i>Scapteromys tumidus</i>	rato-do-banhado	captura
<i>Akodon azarae</i>	rato-do-chão	captura/fragmentos
<i>Akodon</i> sp.	rato-do-chão	captura
<i>Deltamys kempii</i>	rato-do-junco	captura
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	camundongo-do-mato	captura
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	camundongo-do-arroz	captura/fragmentos
<i>Calomys laucha</i>	rato-laucha	captura/fragmentos
<i>Oxymycterus nasutus</i>	rato-fucinhudo	fragmentos
<i>Mus musculus</i>	camundongo-doméstico	fragmentos
<i>Rattus rattus</i>	rato-doméstico	fragmentos

Tabela 11. Registro fotográfico de mamíferos de pequeno porte na área do empreendimento.





*Scapteromys tumidus*



*Akodon azarae*



*Deltamys kempii*



*Calomys laucha*



*Didelphis albiventris*

É notável a diferença de riqueza e composição das espécies registradas através de capturas e análise da dieta de de corujas. Assim, consideramos a importância de diversificação dos métodos de levantamentos de pequenos mamíferos.



Através de capturas o roedor *Scapteromys tumidus* foi o táxon mais comum, sendo coletado em todas as campanhas (figura 10). Além disso, esta espécie esteve presente na maioria dos ambientes amostrados.

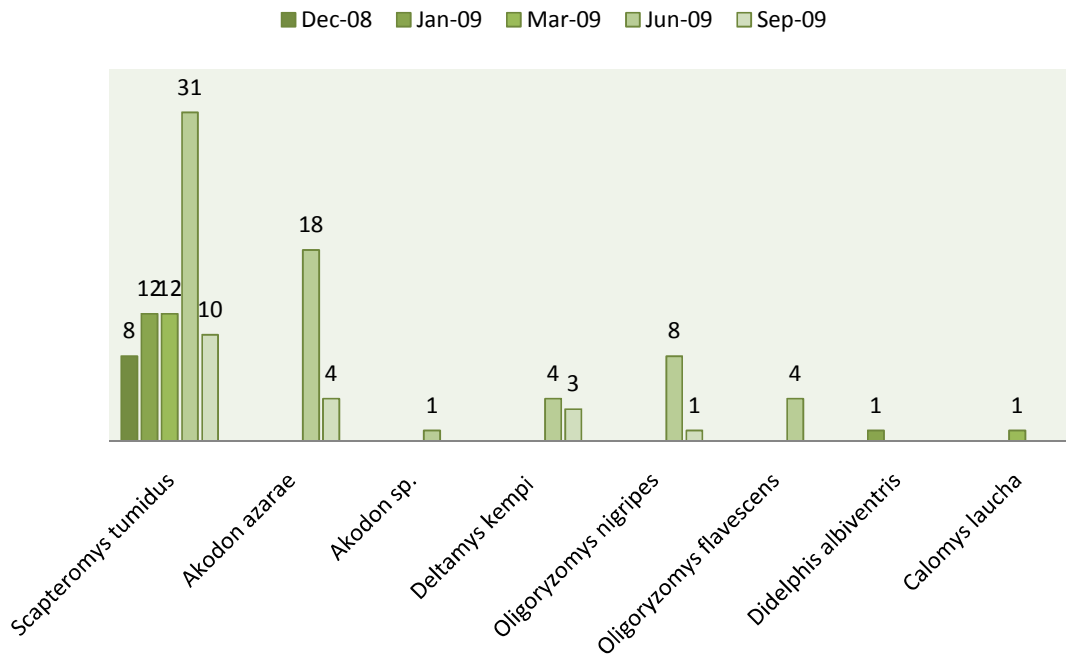


Figura 10. Riqueza de espécies de pequenos mamíferos e número de registros dos *taxa* verificados através de capturas durante todas campanhas de levantamento da mastofauna na área de influência do Parque Eólico em Jaguarão/RS.

Em virtude de diferenças marcantes de riqueza de espécies de pequenos mamíferos durante as diversas fases do estudo, o índice de diversidade e dominância de Simpson apresentou-se com diferenças marcantes (figura 12).

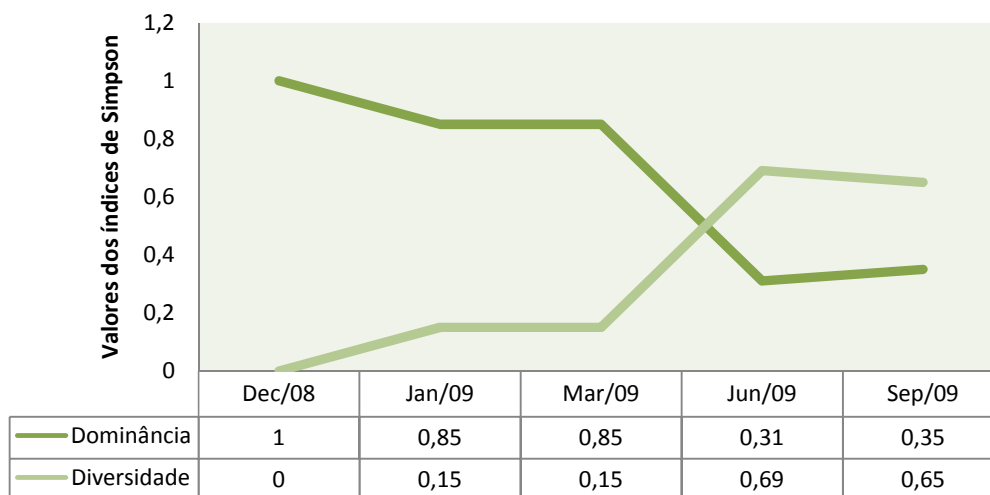


Figura 12. Representação gráfica do índice de diversidade e dominância de Simpson em todos eventos do estudo da mastofauna de pequeno porte do Parque Eólico em Jaguarão/RS.

### Zonas de diversidade

A matriz dominante na área de interesse é composta basicamente por lavouras de arroz e campos para a criação de gado. Esta configuração do uso do solo caracteriza-se por um ambiente homogêneo, com poucos espaços para ocupação das espécies e agravado pelo intenso manejo das parcelas das lavouras com objetivo de cultivar arroz.

Como observado nos eventos de estudo da mastofauna, os *taxa* residentes encontram-se limitados a locais que apresentam um conjunto de habitats e micro-habitats capazes de dar suporte a uma diversidade maior. Na área de influência direta estas zonas heterogêneas são observadas basicamente em canais de condução da água, onde o estabelecimento de uma diversidade maior de espécies vegetais é possível, abrindo espaço para a colonização e forrageio aos mamíferos. De outra forma, ambientes mais bem preservados são encontrados na área de influência indireta, onde é possível visualizar banhados mais bem preservados e áreas de relictos florestais. Dessa forma, podem ser encaradas como áreas fonte de diversidade e relevantes para a conservação.

Neste cenário, a diversidade de pequenos mamíferos é sensivelmente maior nas zonas florestais e arbustivas da área de influência indireta, como no arroio juncal (coordenadas: 300437/6392428) e nos relictos florestais inseridas na matriz







campestre (coordenada: 294165/6388267). Na área de influência direta a diversidade deste grupo é considerável nos canais de irrigação e adjacências como, por exemplo, o local amostrado na última campanha de monitoramento inserido na coordenada 297906/6386993.

Com respeito à riqueza e composição de espécies de mamíferos de médio porte, os canais de irrigação e "taipas" que evitam o extravasamento da água são os locais com maior número de registros de espécies. Estas zonas parecem ser usadas como área de forrageio ou mesmo rota de dispersão pela maioria dos *taxa* registrados na área de interesse. Especificamente o canal de irrigação localizado sob as coordenadas 300914/6387853 contém um número considerado de tocas e abrigos de diversos animais. Neste local foi observada uma alta abundância de tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*), graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), zorrilho (*Conepatus chinga*) e furão (*Galictis cuja*). Dessa forma, este local ilustra a importância destes ambientes como abrigo a comunidade local.

### 3.6 Mamíferos voadores

A fauna de mamíferos voadores foi amostrada em cinco campanhas realizadas de dezembro de 2008 a setembro de 2009. O esforço amostral totalizou 11.714 m<sup>2</sup>h, possibilitando o acompanhamento da quiropterofauna ao longo das quatro estações sazonais.

Nesse período foram encontradas quatro espécies de morcegos (tabela 12 e 13): seis *Eptesicus brasiliensis* (morcego-borboleta-grande); um *Myotis nigricans* (morcego-borboleta-escuro); dois *Tadarida brasiliensis* (morceguinho-das-casas) e 31 *Molossus molossus* (morcego-cauda-grossa), *taxa* ameaçados não foram encontrados (PACHECO & FREITAS 2003).

Todas as espécies capturadas possuem o hábito trófico insetívoro, sendo agentes controladores de insetos noturnos, importantes para a agricultura e pecuária (TADDEI 1983). Com relação a morcegos pode-se considerar que a área como um todo apresenta distintas fisionomias proporcionando variados microhabitats e possivelmente disponibilidade de recursos alimentares a quiropterofauna local.

Entre os quirópteros com ocorrência confirmada para a AID e AII do empreendimento eólico, destaca-se a presença do morcego-cauda-grossa (*Molossus molossus*) capturado em quatro das cinco campanhas e em maior número. De acordo com FABIAN & GREGORIN (2007) é uma espécie que não realiza migrações e, por esse motivo, esteve presente em todas as campanhas.

De uma forma geral, pode-se dizer que as espécies aqui encontradas são comuns e possuem uma ampla distribuição geográfica.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

Tabela 12. Lista das espécies de morcegos que ocorrem na área do futuro Parque Eólico de Jaguarão.

Táxon	Nome popular	Registro	N <sup>o</sup> Individuos	Local	Conservação
MOLOSSIDAE					
<i>Molossus molossus</i>	Morcego-cauda-grossa	captura	31	AID/AII	NA
<i>Tadarida Brasiliensis</i>	Morceguinho das casas	Captura	2	AID	NA
VESPERTILIONIDAE					
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego-borboleta-grande	captura	6	AID	NA
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego-borboleta-escuro	captura	1	AID	NA

Tabela 13. Registro fotográfico das espécies de morcegos capturadas na área de interesse do futuro Parque Eólico de Jaguarão.



*Eptesicus brasiliensis*



*Tadarida brasiliensis*





*Molossus molossus*

A partir de um teste de regressão utilizando o general linear model (GLM), se analisou três fatores climáticos: velocidade do vento, temperatura e umidade (tabelas 14 e 15, figura 13). O teste não foi significativo, a única variável que ficou perto de uma significância foi a velocidade do vento. Os dados demonstraram que durante as noites com maior velocidade dos ventos, se obteve menos sinais nas transecções utilizando o batdetector e conseqüentemente mais sinais nas noites com menos ventos. Já a temperatura e umidade não tiveram relação com o número de sinais detectados.

Tabela 14. Teste de regressão dos fatores climáticos obtidos durante as cinco campanhas na área do futuro Parque Eólico de Jaguarão.

	CONSTANT	VELOC.VENTO	TEMPERATURA	UMIDADE
CONSTANT	1.000			
VELOC.VENTO	-0.403	1.000		
TEMPERATURA	-0.824	0.377	1.000	
UMIDADE	-0.960	0.277	0.649	1.000

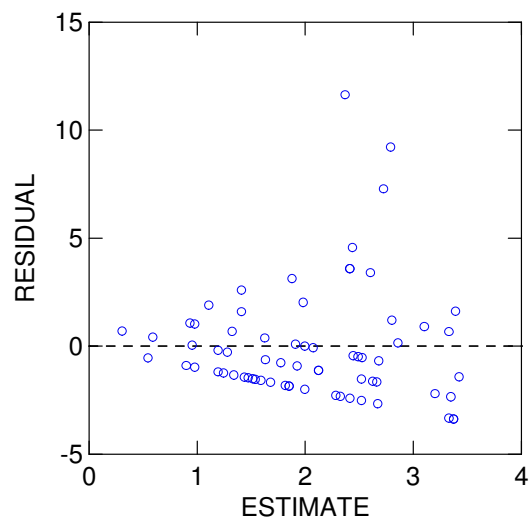
Tabela 15. Análise de variância dos fatores climáticos obtidos durante as cinco campanhas, na área do futuro Parque Eólico de Jaguarão.



Source	Sum-of-Squares	DF	Mean-Square	F-ratio	P
Regression	41.631	3	13.877	1.808	0.155
Residual	491.236	64	7.676		

Figura 13. Análise dos fatores climáticos e o número de sinais detectados durante as cinco campanhas no futuro Parque Eólico de Jaguarão.

### Plot of residuals against predicted values

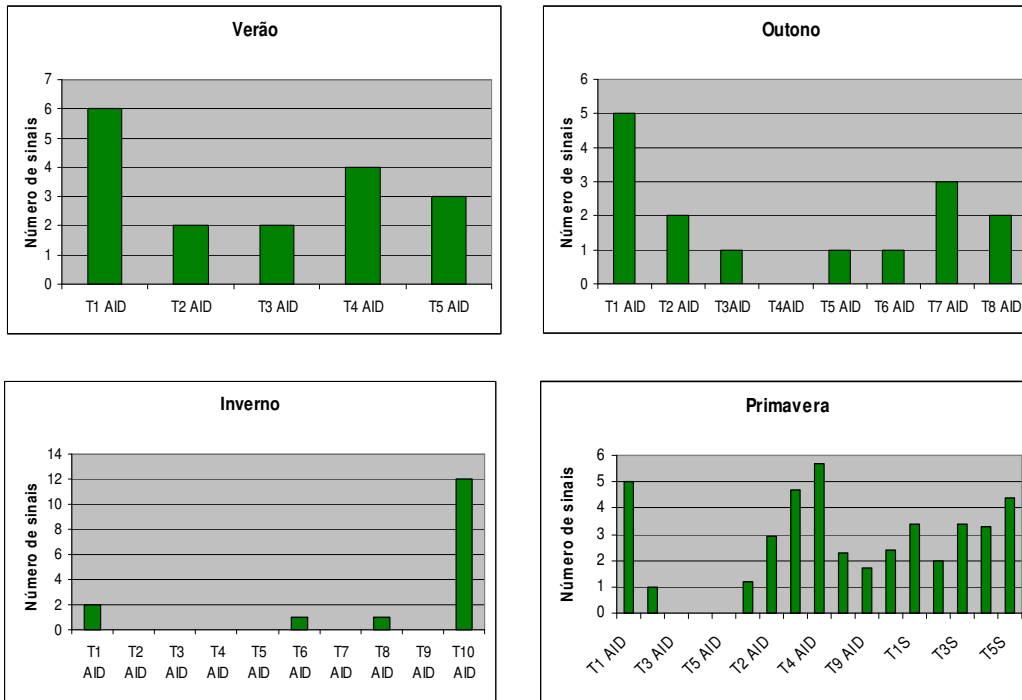


Até o presente momento as áreas do Juncal (AII), orla da lagoa Mirim (AII), foz do rio Jaguarão (AII), bosque de eucalipto (AID), mata de restinga paludosa (AID) e sede da fazenda (AID) tem se evidenciado como os locais com maior número de sinais de morcegos detectados. Além da fazenda Sta Ilza (AII), onde se encontrou uma colônia de *M. molossus*.

A partir das análises com o uso do batdetector, a atividade e forrageio dos morcegos teve predomínio na AID nas transecções T1 (próximo ao bosque de eucalipto) e T10 (próximo a foz do rio Jaguarão), ambas as transecções estão próximas a primeira Linha de aerogeradores e são consideradas áreas de alimentação importantes para os morcegos (figura 14).



Figura 14. Transecções realizadas com o batdetector durante as quatro estações no futuro Parque Eólico de Jaguarão.



Os resultados obtidos certamente poderão ser utilizados para colaborar com a minimização dos óbitos de morcegos no Parque Eólico de Jaguarão, embora não existam estudos publicados sobre o impacto envolvendo espécies de morcegos em parques eólicos no Brasil.

O principal impacto sobre os mamíferos voadores é a suposta colisão das espécies com os aerogeradores, o que pode ser reduzido com a instalação das linhas distantes das áreas de maior concentração de morcegos. Há um recente estudo que levanta outra causa de morte ainda pouco conhecida, o barotrauma (BAERWALD *et al.* 2008). Segundo os autores o movimento das pás causa uma diminuição da pressão atmosférica, fazendo com que os vasos sanguíneos dos pulmões destes mamíferos arrebentem, levando os animais ao óbito por hemorragia interna. Isso poderia explicar o grande número de óbitos de morcegos encontrados inteiros sob as torres, além de explicar o porquê de animais com um sistema eficaz de ecolocalização não detectarem os aerogeradores.



## 4. ANÁLISE DAS ÁREAS SENSÍVEIS

---

Após o término das cinco campanhas de monitoramento e compilação dos dados, retomamos o objetivo inicial de elaborar um mapa síntese para melhor entender as fragilidades do ambiente estudado.

Para tanto, reavaliamos a idéia originalmente apresentada de análise e, com base nos resultados disponíveis, optamos por tratar os resultados de maneira diferente.

O fechamento dos resultados e discussões finais foram realizados em campo, por todos os técnicos envolvidos, coordenação e técnico responsável pelo geoprocessamento.

### 4.1 Avaliação integrada e pontuações

Para integração dos dados e geração do mapa de fragilidades utilizou-se o mapa de uso e cobertura do solo. Foram consideradas as seguintes categorias: áreas alagadas, canais de irrigação, campos não cultivados, bosques de eucaliptos, mata nativa, areal (orla) e áreas cultivadas.

Cada técnico responsável e sua equipe responderam às seguintes perguntas, considerando o grupo estudado (peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos terrestres ou mamíferos voadores) e os resultados obtidos ao longo das campanhas de monitoramento:

1. Considerando os impactos de um Parque Eólico, numa pontuação de 1 (pouco), 5 (médio) ou 10 (muito), quão sensível é a comunidade local do grupo estudado ao empreendimento?
2. Numa escala de relevância de 0 (pouca) a 10 (muita), qual a nota atribuída ao seguintes ambiente: áreas alagadas, canais de irrigação, campos não cultivados, bosques de eucaliptos, mata nativa, areal (orla) e áreas cultivadas, quando considerada a importância destes para a comunidade do grupo estudado na área de estudo?



A partir das respostas dos técnicos gerou-se uma matriz de valores (tabela 16) e uma tabela de valores de fragilidade de cada grupo ao empreendimento (tabela 17).

Tabela 16. Matriz de importância dos ambientes para a conservação de cada grupo na área de estudo.

	áreas alagadas	canais	campos	eucaliptos	mata nativa	areal (orla)	área cultivada
<b>PEIXES</b>	10	5	10	0	10	5	2
<b>ANFÍBIO</b>	10	8	10	6	3	10	2
<b>RÉPTEIS</b>	10	6	10	6	3	10	2
<b>AVES</b>	10	5	10	5	7	10	8
<b>MAMÍFEROS</b>	10	8	10	6	10	7	2
<b>MORCEGOS</b>	10	5	6	10	10	7	2

Tabela 17. Valores de sensibilidade dos grupos monitorados ao empreendimento.

<b>PEIXES</b>	10
<b>ANFÍBIO</b>	1
<b>RÉPTEIS</b>	1
<b>AVES</b>	10
<b>MAMÍFEROS</b>	5
<b>MORCEGOS</b>	10

Após definidas as pontuações, cada valor foi multiplicado pelo valor de sensibilidade do grupo faunístico ao empreendimento, gerando uma nova matriz (tabela 18). Esses novos valores foram somados por ambiente. O mapa de uso e cobertura de solo foi pontuado considerando essa nova matriz, tendo sido atribuída uma escala de cor para representar espacialmente as áreas mais ou menos frágeis.

Tabela 18. Nova matriz corrigida pela fragilidade do grupo ao empreendimento.

	áreas alagadas	canais	campos	eucaliptos	mata nativa	areal (orla)	área cultivada
<b>PEIXES</b>	100	50	100	0	100	50	20
<b>ANFÍBIO</b>	10	8	10	6	3	10	2
<b>RÉPTEIS</b>	10	6	10	8	3	10	2
<b>AVES</b>	100	50	100	50	70	100	80
<b>MAMÍFEROS</b>	50	40	50	30	50	35	10
<b>MORCEGOS</b>	100	50	60	100	100	70	20
<b>TOTAL</b>	<b>370</b>	<b>204</b>	<b>330</b>	<b>194</b>	<b>326</b>	<b>275</b>	<b>134</b>

A fim de explicar a fundamentação para a pontuação das tabelas 16 a 18, apresentamos as tabelas 19 e 20.

Tabela 19. Justificativa da importância dos ambientes para cada grupo estudado.

	Áreas alagadas	Canais	Campos	Eucaliptos	Mata nativa	Areal (orla)	Área cultivada
<b>PEIXES</b>	Área de alta concentração de peixes anuais	Existência de peixes nos canais, espécies não ameaçadas	Alta concentração de peixes anuais	Não tem importância pra ictiofauna	Área importante para sobrevivência de peixes anuais, contribuindo com o sistema de banhados	importante por fazer parte do sistema de campos e áreas úmidas, ocorrência ocasional de peixe anual	Ocorrência eventual de espécies não ameaçadas e peixes anuais. Ocorrência de anuais prejudicada pelo manejo do arroz.
<b>ANFÍBIO</b>	Maior diversidade e riqueza, área de reprodução e forrageio	Alta abundância de espécies comuns, área de reprodução e forrageio de algumas espécies	Maior diversidade e riqueza, área de forrageio, refúgio e reprodução	Utilizam como refúgio e forrageio, especialmente os já manejados que apresentam ovos e restos de eucalipto	Utilizam como refúgio e forrageio	Refúgio, forrageio e reprodução, especialmente da rãzinha ( <i>Pseudopaludicola falcipes</i> )	Área intensamente colonizada durante o alagado para produção de arroz. Populações prejudicadas pelo manejo da lavoura



MORCEGOS	MAM. TERRESTRES	AVES	RÉPTEIS
Concentração de sinais indicando uso intenso	Maior diversidade e riqueza, heterogeneidade ambiental	Agrupamento de espécies migradoras e registro de espécies ameaçadas, sítios de alimentação, descanso e dormitório	Maior diversidade e riqueza, forrageio e reprodução da cobra-d'água ( <i>Helicops infrataeniatus</i> )
Ocorrência mais escassa de sinais, sinais concentrados no canal do levante	Utilizam abundantemente as áreas para deslocamento, abrigo e reprodução, especialmente tatus, graxains, furões, zorrilhos, gatos-do-mato-grande e lontras. Também há ocorrência de pequenos mamíferos.	Presença de aves aquáticas comuns e frequentes na área	Área utilizada para deslocamento e forrageio de quelônios, reprodução da cobra d'água
Registros ocasionais de sinais e observações, utilizados para deslocamentos	Avistamento de espécies ameaçadas, utilização intensa pela fauna para deslocamento e forrageio, muito utilizada por zorrilhos e tatus.	Alta diversidade, riqueza, presença de aves migratórias e ameaçadas	Maior diversidade e riqueza, área de forrageio e refúgio
Maior número de sinais capturados e captura de indivíduos, uso como área de forrageio e abrigo devido a intensidade dos ventos	Utilizam eventualmente como refúgio entre as áreas abertas	Utilizam como puleiro e serve como área de nidificação para algumas espécies comuns, como pássaro-preto ( <i>Agelaius ruficapillus</i> )	Utilizam como refúgio e forrageio, especialmente os já manejados que apresentam ovos e restos de eucalipto. Utilizado para desova de serpentes e lagartos
Alta frequência de sinais e observações, uso para forrageio e abrigo	Importante refúgio para pequenos mamíferos, maior diversidade de pequenos mamíferos, área fonte de dispersão de pequenos mamíferos	Presença de espécies incomuns na região sul do Estado, apesar da área ser muito pequena para manutenção de uma comunidade florestal	Utilizam como refúgio e forrageio. Utilizado para desova de serpentes e lagartos
Área importante para forrageio e deslocamento	Importância para deslocamento e forrageio, especialmente de graxains, mão-pelada, lontra, ratão-do-banhado e zorrilho	Abundância de aves limícolas residentes e migratórias	Principal área de reprodução de quelônios
Uso eventual para deslocamento	Uso para deslocamento e eventualmente para forrageio	Sítio de alimentação e descanso para aves aquáticas residentes e migratórias	Utilizada eventualmente para forrageio de serpentes



Tabela 20. Justificativa para a pontuação de fregilidade dos grupos ao empreendimento.

GRUPO	NOTA	JUSTIFICATIVA
PEIXES	10	A área é zona de ocorrência de espécies de peixes anuais, endêmicas e ameaçadas, cujo impacto local pode acarretar extinção de espécies local e globalmente.
ANFÍBIOS	1	A comunidade local é formada por espécies comuns e abundantes. O impacto de aerogeradores provavelmente não terá capacidade de afetar a conservação das espécies local e globalmente. Ainda não comprovado, o ruído gerado pelos aerogeradores pode interferir na atividade reprodutiva de anfíbios anuros. O local selecionado para o empreendimento já é altamente impactado, sendo diminuídos os danos a comunidade de anfíbios.
RÉPTEIS	1	A comunidade local é formada por espécies comuns e abundantes. O local selecionado para o empreendimento já é altamente impactado, sendo diminuídos os danos a comunidade de répteis.
AVES	10	A Planície Costeira tem interesse especial para ornitologia por ser rota migratória, há poucas informações a respeito do uso da avifauna limícola nos ecossistemas lacustres do extremo sul do Estado, aves estão sujeitas a colisão com os aerogeradores, presença de espécies ameaçadas residentes e migratórias na AII e AID.
MAMÍFEROS TERRESTRES	5	Os principais impactos estão associados à fase de implantação do empreendimento, com possibilidade de atropelamentos, ruídos, desalojamento de animais semi-fossoriais e eventual necessidade de manejo ou resgate. Potencial de atração pós-operação de animais oportunistas em busca de carcaças. O não registro de tuco-tuco diminuiu o valor de sensibilidade do grupo ao empreendimento.
MAMÍFEROS VOADORES	10	Os animais voadores, por seu hábito, são potencialmente mais afetados, podendo haver colisões e grande número de óbitos na fase de operação.

## 4.2 Mapa de sensibilidade

A partir desses valores foi gerado um mapa de sensibilidade ambiental (vertebrados x empreendimento) na área de interesse, dividido em quatro classes: pouca sensibilidade (verde), média sensibilidade (amarelo), alta sensibilidade (laranja) e muito alta sensibilidade (vermelho) (figura 15). Esse mapa é apresentado impresso em escala 1:20.000.



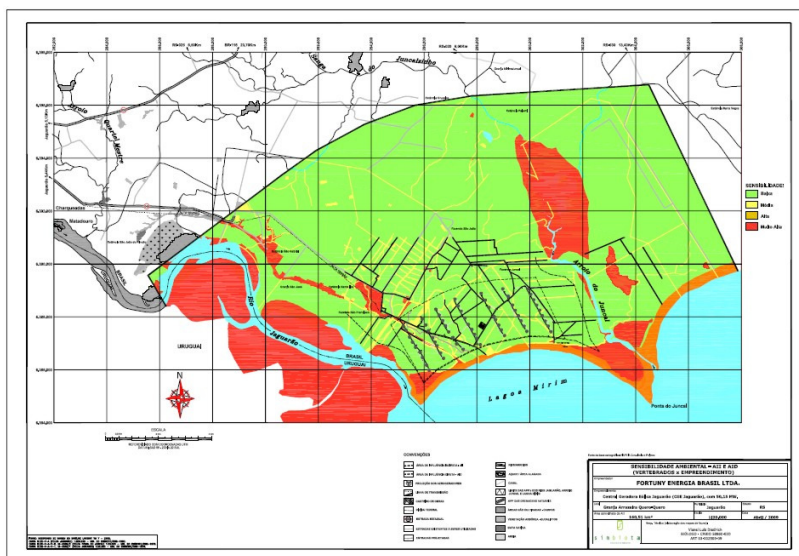


Figura 15. Mapa de sensibilidade ambiental para a área de interesse (vertebrados x empreendimento), futuro Parque Eólico de Jaguarão, RS.

### 4.3 Áreas sensíveis ao empreendimento

O mapa integrado que avaliou a sensibilidade da comunidade de vertebrados ao empreendimento demonstrou a já esperada muito alta importância das **áreas alagadas** e **campos úmidos** para a conservação das espécies locais. Nessas áreas há uma grande concentração de peixes anuais, além de ser importante local de reprodução, deslocamento e forrageamento de anfíbios e répteis. Há uma enorme concentração de aves, inclusive migratórias e espécies ameaçadas, como o coleiro-do-brejo. Da mesma forma, mamíferos terrestres utilizam abundantemente a área para deslocamento, reprodução e forrageamento. Morcegos também apresentaram alta atividade nessas áreas.

A **orla** da lagoa Mirim, apresentada no mapa como área de muita sensibilidade, pode ser considerada como zona de extrema relevância para as aves migradoras e residentes, como as gaivotas-maria-velha e batuíras, além de ser a principal área de reprodução de quelônios. Essas três áreas fazem parte de um sistema complexo e característico do sistema hidrográfico da Laguna dos Patos.

O único remanescente de **mata nativa** do polígono da área de interesse fica marginal a AID e faz parte de um sistema importante de áreas de drenagem natural, com a ocorrência de diversas corticeiras-do-banhado, espécie essa imune





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

ao corte, vegetação típica de restinga paludosa e banhado coberto por gramíneas altas e gravatás. Essa configuração é única em toda a área de interesse e é de alto valor para a comunidade de pequenos mamíferos. Apesar de ser apenas um fragmento e não ter capacidade de suporte para comunidades florestais estruturadas, a mata nativa existente apresenta uma importante riqueza e diversidade de espécies.

Os **canais** existentes em toda a área cumprem um papel interessante. As margens dos canais de irrigação exercem a função de proporcionar abrigo, refúgio e local de reprodução para várias espécies. As taipas arenosas são crivadas de tocas e abrigos das mais diferentes espécies, como furões, tatus, graxains e zorrilhos. Os próprios canais são utilizados para deslocamento e forrageio, abrigando diversas espécies de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (figura 16).



Figura 16. Diversas tocas localizadas nas taipas dos canais de irrigação.

Apesar disso, essas áreas sofrem com o manejo da lavoura, especialmente pela utilização de defensivos químicos e o escoamento destes nos canais de drenagem e irrigação (figura 17). O lixo também é um problema evidenciado em toda a área. Há restos de material em todos os ambientes (figura 18), especialmente na orla, onde há um uso para banho e recreação, bem como a presença de pescadores.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



Figura 17. Água rosa, contaminada com herbicida utilizado nas sementes, próximo a rampa de lavagem.



Figura 18. Acúmulo de lixo na fazenda Santa Ilza.

O **bosque de eucalipto** exerce, para a fauna, uma função ocasional de refúgio, puleiro ou mesmo forrageio. Para os morcegos, essas "ilhas" se demonstraram bastante importantes, sendo a maioria dos registros da AID próximos a talhões de eucaliptos. É possível que o abrigo a grande velocidade do vento registrada na área seja o atrativo para esse grupo. Para os répteis e anfíbios os bosques de eucalipto, especialmente aqueles já manejados e que apresentam ocos e restos de poda, servem como área de abrigo e eventual reprodução. Aves utilizam os bosques como puleiro e algumas conseguem nidificar nesse ambiente, que também serve para descanso e abrigo à mastofauna terrestre.

Com relação à **área de cultivo**, apesar do intenso manejo, muitas espécies foram encontradas utilizando esse ambiente para deslocamento, forrageio e algumas vezes reprodução. O início do plantio, na época de alague, é extremamente importante para a avifauna limícola, tanto residente quanto migradora. Esses animais frequentam essas áreas em grandes bandos atrás de alimento.

As figuras 19 a 25 exemplificam os ambientes descritos acima e seus habitantes. A figura 26 apresenta a imagem de satélite com a demarcação da AID, AII e localização dos aerogeradores.







simbiota  
consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**Figura 19. ÁREAS ALAGADAS.** Legenda: banhado do juncal, marreca-parda (*Anas georgica*), rato-do-junco (*Deltamys kempi*), Cágado-preto (*Acantochelys spixii*), perereca (*Hypsiboas* gr. *Pulchellus*), peixe-anual (*Austrolebias nachtigalli*).





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**Figura 20. CAMPOS.** Legenda: tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), correadeira-de-banhado (*Psomophis obtusu*), peixe-anual (*Cynopoecilus melanotaenia*), perdiz (*Nothura maculosa*), rã-piadora (*Leptodactylus latinasus*), campo nativo na AID, ema (*Rh americana*).





simbiota  
consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**FIGURA 21. ORLA.** Legenda: rã-crioula (*Leptodactylus ocellatus*), gaivota-maria-velha (*Larus maculipennis*), rato-laucha (*Calomys laucha*), tigr d'água (*Trachemys dorbigni*), pôr-do-sol na orla da Lagoa Mirim, bando de gaivota-maria-velha.







simbiota  
consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**FIGURA 22. MATA NATIVA.** Legenda: mata de restinga paludosa na área limítrofe da AID, perereca-do-banhado (*Hypsiboas pulchellus*), rato-canhado (*Scapteromys tumidus*), tipio (*Sicalis luteola*).





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**FIGURA 23. CANAIS.** Legenda: tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*), zorrilho (*Conepatus chinga*), carcará (*Caracara plancus*), graxaim-do-cam (*Lycalopex gymnocercus*), marreca-pardinha (*Anas flavus*), pererca-do-banhado (*Hypsiboas pulchellus*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), fur (*Galictis cuja*), cobra-do-capim (*Liophis poecilogyrus*), lambari (*Astyanax jacuhiensis*), taipa do canal de irrigação com diversas tocas e abrigos.

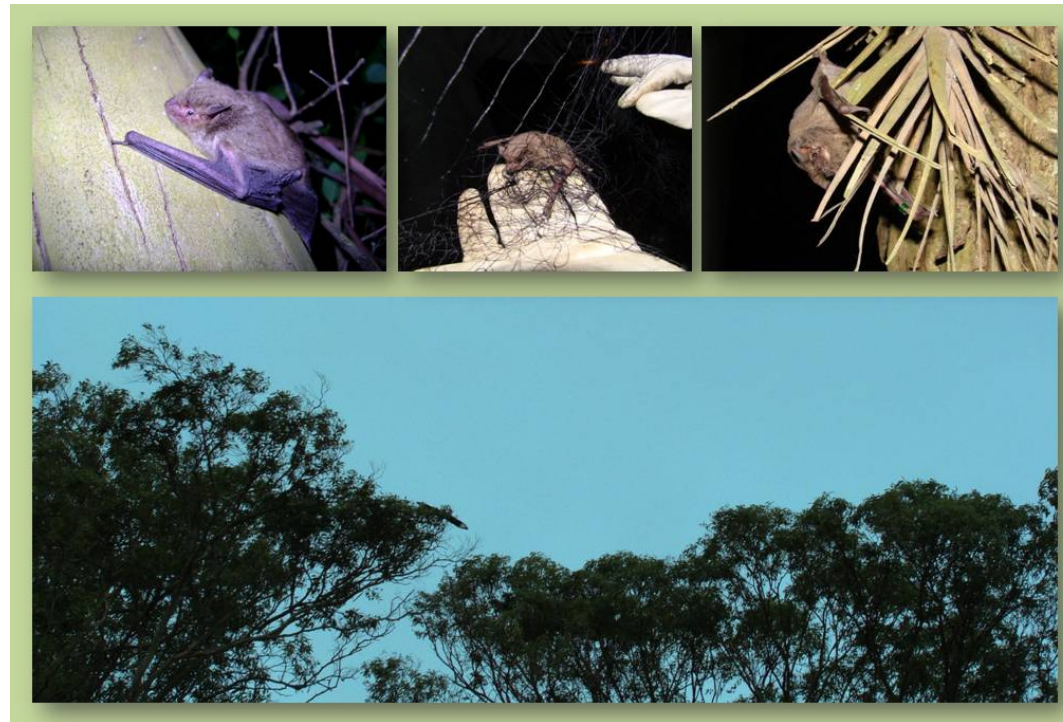






simbiota  
consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**FIGURA 24. BOSQUE DE EUCALIPTO.** Legenda: morcego-borboleta-grande (*Eptesicos brasiliensis*), morcego-das-casas (*Tadarida brasiliensis* capturado na rede e anilhado, dossel do bosque de eucaliptos e sobrevôo de um carcará (*Caracara plancus*).





simbiota  
consultoria ambiental

www.simbiota.com.br



**FIGURA 25. ÁREA CULTIVADA.** Legenda: graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), cardeal (*Paroaria coronata*), marreca-piadeira (*Dendrocyg viduata*), cobra-do-capim (*Liophis poecilogyrus*), jundiá (*Rahmdia quellen*), rã-boiadora (*Pseudis minuta*), joão-grande (*Ciconia maguari*).





simbiota  
consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

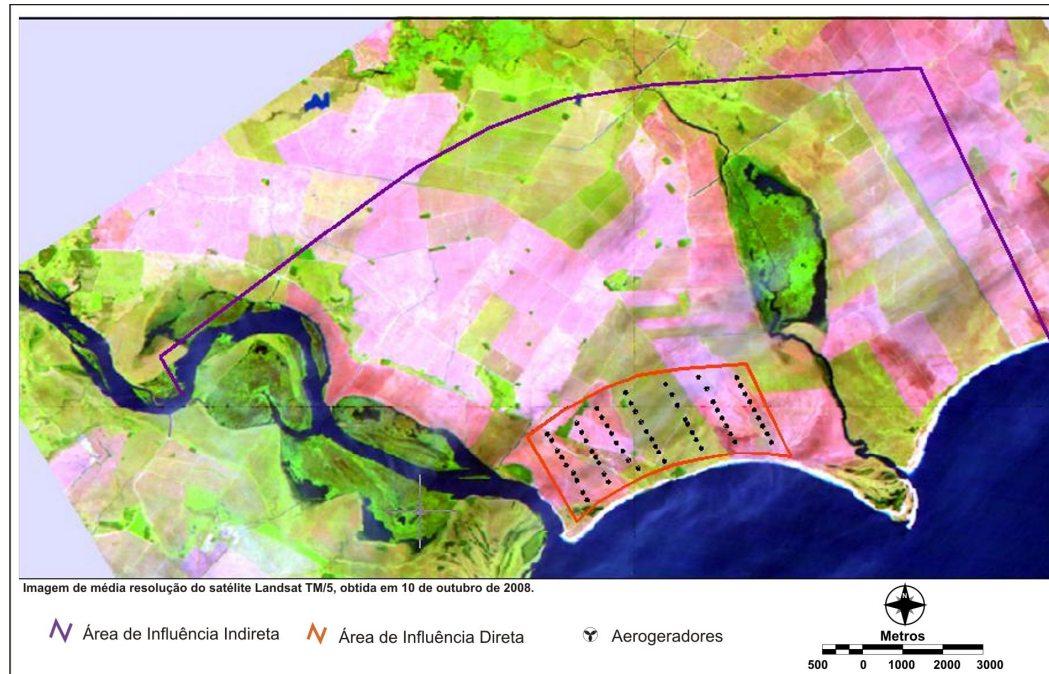


Figura 26. Imagem de satélite com a demarcação da AID, AII e localização dos aerogeradores.





## 5. MAPAS TEMÁTICOS

Além do mapa de sensibilidade, foram produzidos outros mapas temáticos:

### 5.1 Uso e ocupação do solo

Este mapa temático (figura 27) apresenta as categorias de uso e ocupação da terra na área de interesse, além de localizar os aerogeradores, AID, AII, APP, vias existentes e a serem abertas, etc.

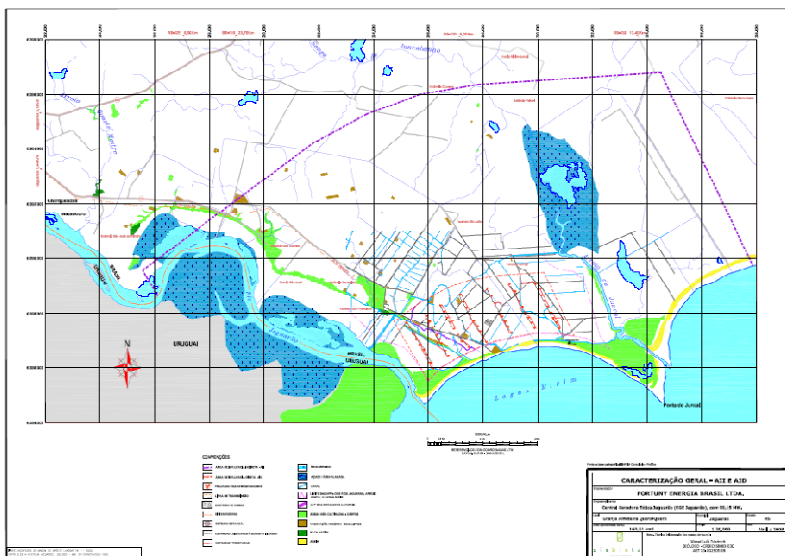


Figura 27. Mapa de uso e ocupação de solo.

### 5.2 Áreas relevantes para avifauna

Este mapa temático (figura 28) apresenta todas as rotas de vôo registradas durante os monitoramentos, bem como outras áreas importantes para a avifauna, como áreas de descanso, nidificação ou forrageio. Também aponta o local de registro das espécies ameaçadas.





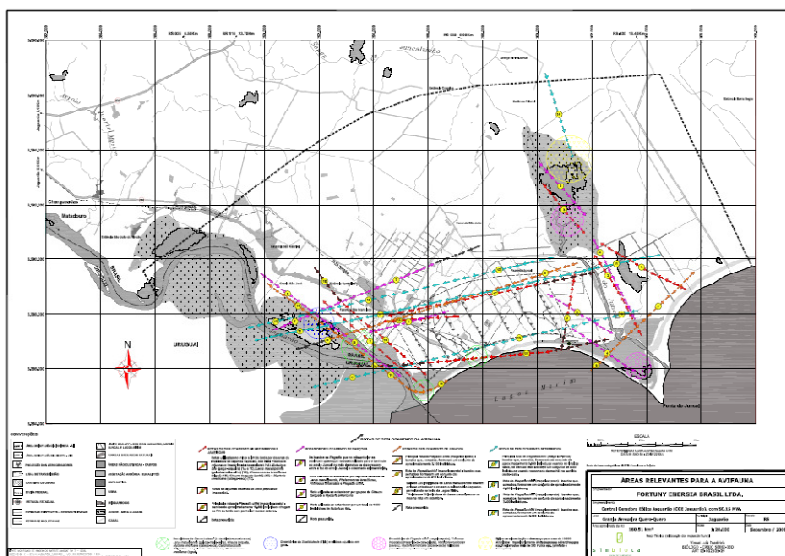


Figura 28. Áreas relevantes para avifauna.

### 5.3 Áreas relevantes para quiropterofauna

Este mapa temático (figura 29) apresenta todas as informações relevantes sobre morcegos na área de interesse do futuro Parque Eólico de Jaguarão.

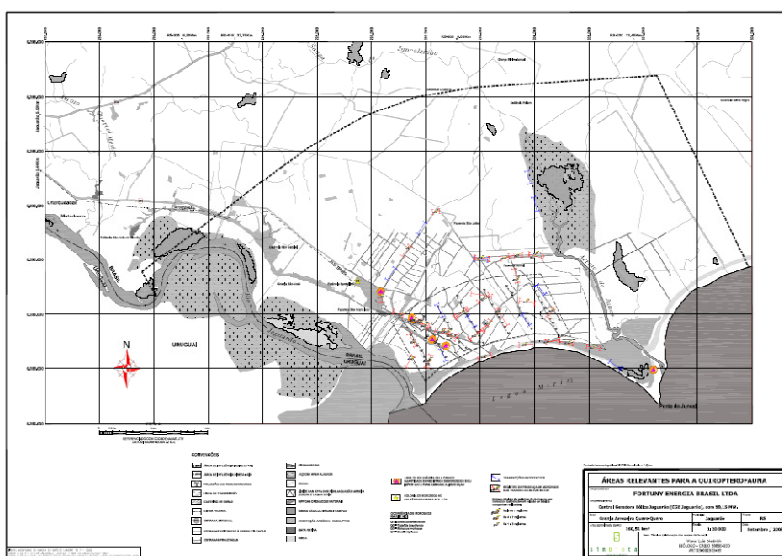


Figura 29. Mapa de áreas relevantes para quiropterofauna na área de interesse.

### 5.4 Espécies ameaçadas e áreas relevantes para a conservação

Este mapa temático (figura 30) apresenta todas as informações relevantes sobre as espécies ameaçadas e as áreas importantes para conservação na área de interesse do futuro Parque Eólico de Jaguarão.

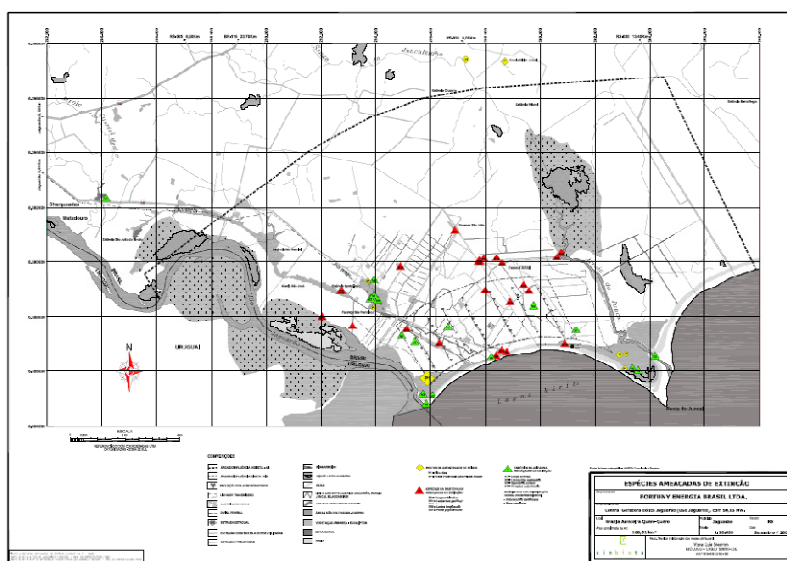


Figura 30. Mapa das espécies ameaçadas de extinção e áreas prioritárias.

### 5.5 Registro das espécies encontradas durante o monitoramento

Localiza espacialmente todas as espécies registradas durante os monitoramentos (figura 31).

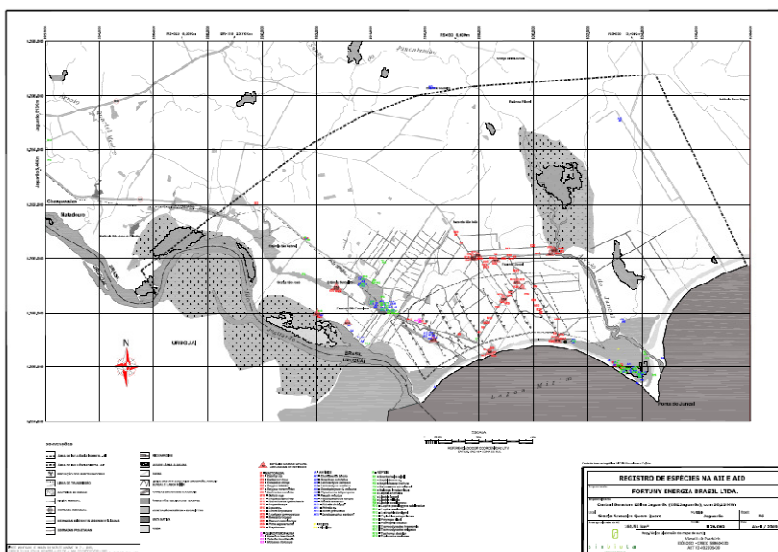


Figura 31. Registro de espécies na área de interesse.

## 5.6 Malha amostral

Esse mapa apresenta toda a malha amostral durante as cinco campanhas de monitoramento da área de interesse (figura 32).

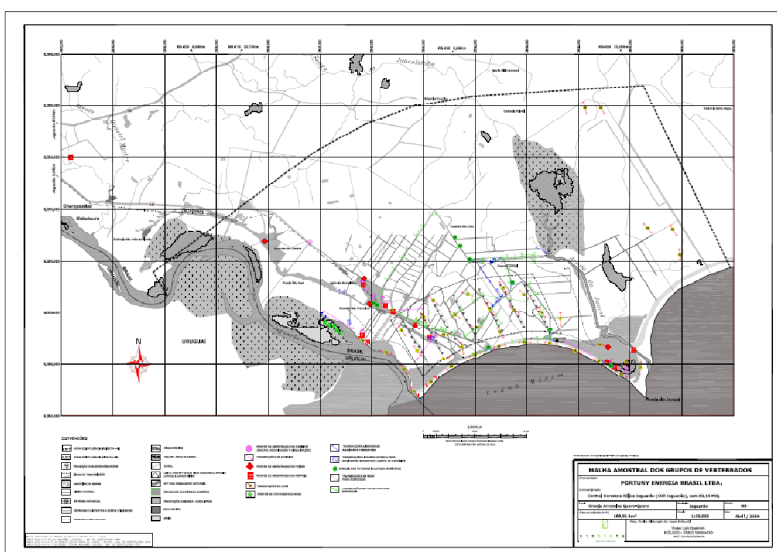


Figura 32. Mapa da malha amostral.





## 6. PREVISÃO DE IMPACTOS

---

### 6.1 Parques Eólicos e fauna

Apesar do aproveitamento da energia eólica ser visto como um fenômeno recente no Brasil, o mesmo não se verifica em outros países, existindo já alguma informação relativa ao monitoramento biológico dos Parques Eólicos. É indiscutível a importância que os Planos de Monitoramento de Parques Eólicos assumem, pois permitem uma melhor compreensão dos verdadeiros impactos sobre o meio natural, em especial sobre a Fauna e a Flora.

Atualmente sabe-se que o desenvolvimento de Parques Eólicos é suscetível a gerar efeitos ambientais negativos que devem ser minimizados ou eliminados. Os impactos que mais têm interessado a comunidade científica e o público em geral são, por um lado, a perturbação e o efeito de barreira causados pelos aerogeradores sobre as diversas espécies de aves e, por outro, a mortalidade destas e de morcegos, devido à colisão com as pás e torres dos aerogeradores e outras estruturas associadas, bem como outras causas recentemente estudadas.

O desenvolvimento da exploração dos recursos eólicos em todo o Mundo, insere-se no quadro da nova política energética que incentiva o forte investimento nas fontes de energia renováveis, e que, basicamente tem o objetivo de dar resposta a duas preocupações fundamentais: o reforço da segurança do aprovisionamento energético e a necessidade de frear as alterações climáticas que estão visivelmente avançam globalmente.

### 6.2 Impactos sobre a Avifauna

Os Parques Eólicos podem comportar impactos negativos sobre a avifauna. A sua localização é o fator de maior importância na determinação desses impactos. Genericamente, quanto mais próximas se encontrarem as turbinas de áreas de alimentação, migração, repouso e/ou nidificação de aves, maior a probabilidade de animais serem afetados. Os impactos podem dividir-se em dois tipos: diretos (resultantes da colisão com as estruturas existentes no parque eólico) e indiretos (perda de habitat, perturbação, etc.). É ainda importante considerar os impactos cumulativos causados pela presença de vários Parques Eólicos numa mesma região.

A partir dos resultados obtidos nos diversos estudos desenvolvidos na Europa e EUA, concluiu-se que mortalidades em grande escala parecem estar associadas especificamente a zonas de importantes corredores migratórios ou de deslocamentos diários muito frequentes, a zonas costeiras de grande abundância







avifaunística ou a condições meteorológicas desfavoráveis. De fato, e apesar de em muitos estudos efetuados a mortalidade de aves ter sido baixa (rondando a média de 1 indivíduo/aerogerador/ano), quando os Parques Eólicos se encontram instalados em zonas importantes para aves verificou-se o oposto.

Um estudo de revisão sobre este tema (e.g. BIRDLIFE 2002) mostra que algumas espécies de aves diminuíram os seus níveis reprodutores após o início do funcionamento de parques eólicos. Noutros casos verificou-se uma diminuição da densidade de aves que utilizavam as zonas ocupadas por estes empreendimentos como locais de alimentação ou dormitório.

A mortalidade de aves e morcegos devido a colisões com as pás dos aerogeradores e estruturas associadas é, atualmente, a questão que mais polémica levanta (e.g. WINKELMAN 1985, 1992; ORLOFF & FLANERRY 1992, COLSON & ASSOCIATES 1995, OSBORN *et al.* 1996, SEO/ BIRDLIFE 1998, KEELEY 1999, KEELEY *et al.* 2001, UGORETZ *et al.* 2001; BIRDLIFE 2002, 2003a; ERICKSON *et al.* 2002; JOHNSON *et al.* 2003; SCHMIDT *et al.* 2003). Um estudo de revisão sobre este tema, num universo de 15.000 aerogeradores implantados nos EUA, estimou uma mortalidade de 2,19 aves/aerogerador/ano, ou seja, aproximadamente 30.000 indivíduos, entre os quais 448 aves de rapina (e.g. ERICKSON *et al.* 2001). Estudos realizados nos EUA concluíram que a mortalidade por colisão em parques eólicos existe, mas é muito pequena quando comparada com outras fontes de mortalidade de aves por colisão. As principais razões apontadas são o fato de o número de turbinas existentes ser muitíssimo menor que o de outras fontes, e de os parques eólicos se localizarem muitas vezes em áreas de utilização relativamente reduzida pelas aves (e.g. ERICKSON *et al.* 2001).

Alguns autores consideram que a composição das vítimas em termos dos grupos de aves afetados é muito provavelmente tendenciosa no sentido das aves de maior porte, uma vez que as menores são mais difíceis de detectar e a predação sobre elas é, em princípio, superior (e.g. ERICKSON *et al.* 2001, Saraiva 2004). Mesmo assim, vários estudos têm confirmado impactos relevantes sobre passeriformes em termos de mortalidade por colisão, que podem constituir mais de 33% (ERICKSON *et al.* 2001), 67% (SARAIVA 2004), ou 82% (TOMÉ 2003a,b) do total de aves mortas.

É ainda importante salientar que a grande maioria dos estudos considera que o principal fator que condiciona a mortalidade de aves e morcegos é a localização dos parques eólicos e de cada um dos aerogeradores que os constituem (e.g. SEO/ BIRDLIFE 1998; ERICKSON *et al.* 2001; PNAWPPM-IV 2001; BIRDLIFE 2002; ERICKSON *et al.* 2002; SARAIVA 2003; ANDERSON *et al.* 2004).

Estudos recentes revelam que se tem registrado um número cada vez menor de acidentes com aves em Parques Eólicos. Este fato parece estar relacionado com a





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

evolução tecnológica dos tipos de aerogerador, ao maior cuidado no levantamento e resolução de problemas de natureza local e à adaptação do regime de funcionamento dos aerogeradores a condições favoráveis à minimização de acidentes.

O número de aves vitimadas em parques eólicos é bastante variável, oscilando desde um mínimo de 0 a um máximo de 309 aves/turbina/ano (SPEA 2009). Vários estudos têm demonstrado que as taxas de mortalidade atribuídas a colisões em parques eólicos são geralmente baixas, não significando, no entanto, que o risco de colisão seja irrelevante, já que taxas de mortalidade, ainda que baixas, podem ser muito importantes para populações de aves, especialmente para espécies de grande porte, com vida longa, baixas densidades, taxa anual de produtividade baixa e maturidade sexual tardia, além das espécies ameaçadas de extinção.

Desde o início do desenvolvimento da tecnologia de aproveitamento da energia eólica, que autores como ROGERS *et al.* (1977) e HAUSSLER (1980) chamaram a atenção para o potencial problema da mortalidade de aves por colisão (in ORLOFF & FLANNERY 1992). Alguns autores defendem que o risco de colisão existente, em termos gerais, não cria preocupações no que diz respeito ao efetivo de populações (e.g. BERKHUIZEN & POSTMA 1991), sustentando que a maioria das colisões registadas correspondem a espécies comuns. No entanto, verifica-se que várias espécies de aves de rapina e de passeriformes pouco comuns são referências habituais entre os grupos de aves mortas por colisão com os aerogeradores (e.g. JOHNSON *et al.* 1999, HUNT 2002). Na Europa, é de salientar as preocupações originadas pela instalação de parques eólicos na região de Tarifa (Espanha), designada Zona de Proteção Especial de acordo com a Diretiva Aves, pela existência de um importante corredor migratório entre a Europa e África através do Estreito de Gibraltar e por constituir local de nidificação para um número considerável de espécies protegidas. Num estudo aí desenvolvido obtiveram-se resultados relativos a colisões de aves de rapina muito superiores à média indicada para a Europa: num só ano, detectaram-se 49 peneireiros-comuns (*Falco tinnunculus*) e 30 Grifos (*Gyps fulvus*) mortos devido a colisões (e.g. SEO/ BIRDLIFE 1995). A título de exemplo, a morte de 30 Grifos em território português implicaria um decréscimo anual de aproximadamente 5% da população nidificante. Num outro estudo efetuado numa região próxima obtiveram-se resultados opostos. Um estudo realizado no parque eólico de La Peña (CEREROLS *et al.* 1996) registou apenas duas colisões mortais, número que não é significativo face à utilização daquela área por um elevado número de aves. Este estudo vai mais longe, sugerindo que a instalação do parque eólico criou um novo habitat onde é possível observar espécies não registradas em áreas adjacentes.





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

## 6.3 Fatores que influenciam a mortandade

Ainda que haja muitas variáveis a serem consideradas, alguns fatores comprovadamente influenciam no aumento ou na diminuição de mortalidade de aves em instalações eólicas.

### 6.3.1 *Localização do parque eólico*

A variável de maior influência exerce sobre a magnitude de impactos parece ser a localização da instalação eólica (e.g. BERKHUIZEN & POSTMA 1991, ERICKSON *et al.* 2001, BIRDLIFE 2002, 2003), existindo uma associação entre o tipo de paisagem e o risco de colisão e perturbação das aves. Assim, a probabilidade de colisão aumenta em zonas de elevada densidade de aves, zonas que estas utilizem para a nidificação, alimentação ou repouso, e zonas situadas em rotas migratórias importantes. A topografia influencia igualmente o risco de colisão: foi encontrada uma correlação positiva entre a proximidade dos parques eólicos a desfiladeiros e falésias e a mortalidade. Algumas aves utilizam as serras e os declives rochosos como corredores de movimentação, aproveitando as correntes de vento favoráveis que se encontram perto das cumeadas (e.g. ORLOFF & FLANNERY 1992, BIRDLIFE 2002, LÓPEZ 2004).

### 6.3.2 *Comportamento das aves e características de vôo*

A idade das aves e o tipo e comportamento de vôo (caça, vôos nupciais ou de sinalização e defesa territorial) são aspectos que influenciam a suscetibilidade à ocorrência de acidentes (BIRDLIFE 2003). As aves de rapina e outras planadoras de grandes dimensões são bastante vulneráveis a colisões, sobretudo os indivíduos imaturos, que sofrem proporcionalmente maior número de colisões por serem voadoras menos experimentadas e ágeis e não familiarizados com o seu ambiente. A colisão ocorre durante as movimentações diárias locais (e.g. de e para os locais de pernoite, em vôos para procura de alimento, etc.) e a migração sazonal, nomeadamente nas rotas de migração (e.g. BERKHUIZEN & POSTMA 1991, TOMÉ 2003, SARAIVA 2003). As movimentações diárias caracterizam-se geralmente por ocorrerem durante o dia a mais baixa altura que as movimentações de migração sazonal (e.g. BERKHUIZEN & POSTMA 1991). Apesar de diversos estudos indicarem que as aves migradoras voam a alturas superiores à influência dos aerogeradores, verifica-se que este grupo é vulnerável a colisões, principalmente as espécies que se deslocam à noite (BIRDLIFE 2003).





### 6.3.3 Condições meteorológicas

As condições meteorológicas influenciam significativamente o risco de colisão. Ventos fortes e baixa visibilidade tendem a aumentar este risco (e.g. LANGSTON & PULLAN 2002). AVERY *et al.* (1980, in ORLOFF & FLANNERY 1992) concluiu que condições de céu encoberto e nevoeiro estão associadas a mortalidades superiores, conclusões estas contrariadas por outros estudos (e.g. DEDON *et al.* 1989, in ORLOFF & FLANNERY 1992). Neste contexto cabe fazer referência às chamadas "disaster-nights", em que numa só noite se verificam colisões em massa de aves. ORLOFF & FLANNERY (1992), admitem que os passeriformes migradores noturnos sejam o grupo de aves mais vulnerável à colisão sob condições de baixa visibilidade.

### 6.3.4 Configuração do parque eólico

Dados referentes a colisões de águias-reais examinados por CURRY & KERLINGER (1998) evidenciaram que estas estavam relacionadas com a localização das turbinas. As observações destes investigadores determinaram que as últimas e penúltimas turbinas de uma fila eram responsáveis por 46% das mortes destas aves. Por outro lado a mortalidade encontrada no centro de uma fila de aerogeradores estava associada à baixa altura de voo de caça das águias reais (e.g. ERICKSON *et al.* 2002), ao espaçamento irregular entre aerogeradores (e.g. CURRY & KERLINGER 1997a) e à proximidade das pás ao solo (e.g. HUNT, 2002). Outros trabalhos demonstram que a disposição e a quantidade de aerogeradores são determinantes na mortalidade causada (BIRDLIFE 2003). A colisão pode ocorrer contra o aerogerador ou contra as linhas de transmissão, sendo que estas últimas, dada a sua menor visibilidade, representam um risco maior. Em Portugal, MINISTRO *et al.* (2005) verificaram que as linhas de média tensão são responsáveis por um elevado nível de mortalidade de aves, podendo ter consequências bastante negativas para espécies ameaçadas. Apesar disso, há, quase sempre, um comportamento adaptativo das aves. A presença dos aerogeradores resulta muitas vezes no evitamento das turbinas, geralmente através de ligeiras adaptações na rota de migração. Em Tarifa (e.g. CEREROLS *et al.* 1996) confirmou-se a alteração no comportamento de voo das espécies perante a presença das turbinas. Observações registadas em estudos sobre o comportamento da avifauna indicam que mais de 75% das reações de evitamento são registadas a 100 metros das turbinas (e.g. WINKELMAN 1992b, 1995; Langston & Pullan 2002). Um estudo realizado em Tjaereborg, Dinamarca, registou que as aves, quer de dia quer de





noite, tendem a alterar a sua rota de vôo a cerca de 100 a 200 m antes da turbina, passando por cima do aerogerador (WINDPOWER 2009).

#### 6.4 Morcegos em Parques Eólicos

Com relação a morcegos, temos uma situação bastante semelhante. Morcegos são voadores e muitos deles também realizam deslocamentos migratórios. Apesar de terem um avançado sistema de ecolocação, em alguns parques já implantados o impacto sobre a quiropterofauna tem se demonstrado superior ao impacto sobre a avifauna. Até o ano de 2001 praticamente não se tinha informações a respeito da mortalidade de morcegos em Parques Eólicos nos EUA (JOHNSON 2005), isso porque a maioria dos estudos e monitoramentos foram desenhados para acompanhar o impacto sobre a avifauna (ANDERSON *et al.* 1999), o que acabou subestimando o real impacto sobre esses organismos. Estudos recentes têm demonstrado que os parques eólicos podem provocar um grande número de óbitos de morcegos (KERNS & KERLINGER 2004, ARNETT 2005, JOHNSON 2005). A maioria das fatalidades com morcegos na América do Norte ocorreram no final do verão e início do outono (JOHNSON 2005), resultados similares foram obtidos no nordeste Europeu (BACH & RAHMEL 2004, DÜRR & BACH 2004). É possível que estes dados indiquem uma associação com o período migratório de espécies de morcegos.

Os impactos sobre populações de espécies ameaçadas podem ser severos. A lista de morcegos ameaçados de extinção da IUCN (1994) registra, para a América do Sul, um total de 36 espécies de morcegos vulneráveis, das quais 14 ocorrem no Brasil (PACHECO & FREITAS 2003). Todas essas espécies apresentam populações pequenas e distribuição restrita, sendo a maioria da Mata Atlântica (AGUIAR & TADDEI 1995). No Rio Grande do Sul apenas uma espécie, o morcego-borboleta-avermelhado (*Myotis ruber*), encontra-se listado como vulnerável, sendo que outras dez espécies foram enquadradas como Dados deficientes. Nenhum desses taxa foi registrado na área do Parque Eólico de Jaguarão.

Há muitas especulações a respeito do porque morcegos morrem em turbinas eólicas. Alguns pesquisadores acreditam que algumas espécies possam ser atraídas pelas turbinas, outras que o ruído e movimento das pás atrapalhe o sistema de ecolocação. Bastante recente é o estudo de BAERWALD *et al.* (2008). Segundo os autores o movimento das pás causa uma diminuição da pressão atmosférica, fazendo com que os vasos sanguíneos dos pulmões destes mamíferos arrebentem, levando os animais ao óbito por hemorragia interna, o chamado barotrauma. Isso poderia explicar o grande número de óbitos de morcegos encontrados inteiros sob as torres, além de explicar o porquê de animais com um sistema eficaz de







s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

ecolocalização não detectarem os aerogeradores. Essa causa, porém, precisa ser estudada em uma escala mais ampla.

Assim, de fato, sabe-se pouco sobre como, porque e o que deve ser feito para evitar a morte desses animais, especialmente porque faltam estudos básicos sobre morcegos nas áreas atingidas.

Segundo KUNZ *et al.* (2007), há necessidade de maiores estudos tais como: pesquisas com métodos bem delineados pré e pós operação do empreendimento, com acompanhamento mensal para avaliar a dinâmica das populações; utilização de diferentes métodos e ferramentas, como redes de neblina, radares, sensores infravermelho, biotelemetria, a fim de entender o padrão de atividade dos morcegos, migração, deslocamentos noturnos e interação com as turbinas; condução local, regional e global de estimativas populacionais; estudo dos padrões geográficos de atividade e migrações; estudos que correlacionem abundância de morcegos e fatalidades em aerogeradores; acompanhamento da dinâmica das populações em parques em operação a fim de avaliar as mudanças sazonais das espécies e em relação a operação do empreendimento; elaboração de um projeto que avalie os riscos e as medidas para proporcionar efetiva conservação das espécies.

Tomando os morcegos de uma maneira geral, assim como as aves, é bastante plausível esperar que áreas com grande densidade de animais e parques construídos em rotas conhecidas de migração ou com atrativos para a espécie (recursos alimentares, refúgios) ocasionem maiores riscos.

## 6.5 Outros vertebrados

Demais organismos praticamente não são citados em estudos de monitoramento de Parques Eólicos. Qualquer organismo que viva em determinada área está sujeito a sofrer impactos quando há alterações significativas. Em maior ou menor grau todas elas são afetadas, seja pelo ruído e movimentação durante a instalação, seja pelo tráfego de veículos, pela instalação da linha de energia, pela locação pontual dos aerogeradores ou pelo impacto, esse sim durador, da operação do sistema. Gradualmente, são mais suscetíveis a impactos 1. Animais voadores; 2. Animais que têm pouca capacidade de se deslocarem ou animais fossoriais (e.g. peixes-anais, tuco-tucos, anfíbios); 3. Animais atraídos por carcaças (e.g. graxains e aves de rapina) e, por fim, os demais elementos da comunidade. Dentro desse panorama, espécies endêmicas, espécies ameaçadas e espécies com baixas densidades populacionais e muitos quesitos reprodutivos, associado aos hábitos já citados, ficam no topo da lista.





## 6.6 Futuro Parque Eólico de Jaguarão

Como podemos ver, as informações existentes ainda não são suficientemente conclusivas e abrem o leque para diversas discussões. Não há empreendimentos sem impactos, isso é certo. As questões essenciais a avaliar são (1) se os impactos previstos são aceitáveis e (2) o que pode ser feito para minimizá-los.

No caso do futuro Parque Eólico de Jaguarão temos alguns fatores a considerar: apesar do uso intenso das áreas por aves migratórias ou residentes, a grande maioria das espécies são comuns e abundantes e utilizam a área de influência direta especialmente para forrageio. O mapa de deslocamentos e áreas relevantes para a avifauna mostra que não há rotas de deslocamento no miolo da AID, sendo as áreas mais frágeis para todos os grupos nesse setor os extremos das primeiras linhas de aerogeradores (da esquerda para direita). Essa questão pode ser facilmente sanada com pequenos ajustes na locação das torres, a eventual criação de espaços entre aerogeradores (corredores livres = áreas de sangradouro) para deslocamento das aves e a distribuição simétrica na área, sem comprometer o número de torres, nem a energia a ser gerada.

Com relação a quiropterofauna, não foi observada, até o momento, uma grande população de morcegos. Não há também uma grande riqueza de espécies. É bem possível que isso se deva a falta de qualidade do ambiente, especialmente na AID e o intensivo manejo da área, reduzindo os recursos alimentares e abrigos disponíveis. Apesar disso há intensos sinais de morcegos em algumas áreas, as quais devem receber atenção.

Com relação aos demais organismos, na ausência do roedor tuco-tuco, há que se preocupar especialmente com as populações de peixes anuais e, em alguns casos, áreas de grande concentração de anfíbios e répteis, como banhados.

De acordo com MMA (2007), a foz do arroio Juncal e Jaguarão estão definidas como Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira. A região foi classificada como área de alta importância e muito alta prioridade por apresentar um conjunto de banhados com concentração de aves aquáticas, mata ciliar e local de reprodução de peixes, sendo consideradas como principais ameaças o avanço da atividade agrícola, a caça e a pesca predatórias e a contaminação por agrotóxicos. A área dos campos de Jaguarão também foi definida pelo MMA (2007) como área prioritária, classificada como prioridade e importância muito altas por suas características de campo nativo, áreas úmidas e ocorrência de espécies ameaçadas campestres tais como veste-amarela (*Xantopsar flavus*), caboclinho-de-chapéu-cinza (*Sporophila cinnamomea*), noivinha-do-rabo-preto (*Heteroxolmis dominicana*), junqueiro-de-





bico-reto (*Limnocittes rectirostais*) e os peixes anuais endêmicos e/ou ameaçados *Autroslebias* sp. Apesar disso, a área prevista para a implantação do parque eólico já é bastante impactada pela cultura e manejo do arroz, sendo assim, é possível afirmar que o polígono projetado é o mais adequado quando comparado ao mosaico ambiental existente na área, ainda que a própria cultura do arroz seja um atrativo para alguns elementos da fauna, especialmente aves migratórias e residentes. Esse aspecto deverá ser monitorado ao longo do tempo.

O monitoramento prévio e posterior à implantação desse empreendimento trás a oportunidade ímpar de melhor conhecermos a fauna de uma das áreas mais importantes do Estado. A sistematização e divulgação dos resultados é de extrema importância para o conhecimento das comunidades de vertebrados, sua distribuição e ocorrência, bem como a elaboração de estratégias de conservação e manejo. Certamente que empreendimentos deste porte não geram apenas impactos negativos à fauna local, pois a oportunidade de conhecer os elementos importantes e monitorá-los é, sem dúvida, uma grande contribuição para a comunidade científica que, de outra forma, possivelmente não pudesse ter acesso.

## 6. RECOMENDAÇÕES

---

A partir dos resultados das campanhas é possível fazermos as seguintes recomendações a fim de minimizar os impactos potenciais da instalação e operação do empreendimento:

1. Toda a fase de implantação deve ser acompanhada. Esse procedimento visa reduzir os impactos de uma má locação dos equipamentos (extinção de comunidades localmente), bem como proceder resgates e relocações de espécies, caso isso seja necessário (filhotes de animais fossoriais ou semi fossoriais, animais fossoriais com menor poder de locomoção);
2. Orientar quanto à abertura de acessos e perigos de atropelamento e danos a fauna com controladores de velocidade ou placas didáticas;
3. Manutenção das APP e controle efetivo dessas áreas para garantia de sua conservação. Medidas de controle que promovam o impedimento do acesso do gado às áreas relevantes para conservação poderá se tornar uma atividade eficaz de incremento da comunidade e o monitoramento de áreas específicas, criando zonas potenciais para o estabelecimento de populações de tuco-tuco (*Ctenomys* spp.), visto que as atividades atualmente implantadas na área de influência são fatores limitantes para ocorrência deste táxon;
4. Garantir a conservação de banhados e charcos temporários, inclusive na AID;





5. Proceder com cautela o transporte de carga e material potencialmente tóxico ou perigoso, a fim de evitar acidentes e vazamentos;
6. Manter os veículos regulados evitando o vazamento de poluentes;
7. Avaliar com cautela a remoção de entulhos (restos de construção e de destoca de eucaliptos), pois são de grande relevância local para a herpetofauna;
8. Informação da comunidade local e prestadores de serviço quanto à importância da conservação fauna local, prevenção de acidentes e legislação ambiental vigente;
9. Divulgação dos resultados do monitoramento em eventos científicos, periódicos e outros meios;
10. Monitoramento de carcaças de animais voadores antes e após a implantação do parque;
11. Continuidade do monitoramento de animais voadores na área do parque durante e após implantação;
12. Monitoramento das populações de peixes-anaus;
13. Monitoramento da dinâmica de pequenos mamíferos de áreas úmidas e continuidade na busca de tuco-tucos;
14. Monitoramento de espécies-chave e relacionadas ao empreendimento;
15. Os impactos sobre animais voadores foram avaliados para aerogeradores de altura igual ou superior a 50 metros. Devem ser estudadas medidas e tecnologias existentes que proporcionem alerta ou afastamento dessas espécies;
16. Quantificar as espécies afetadas pelo empreendimento, identificando a causa de morte ou impacto (choque, barotraumas, deslocamento, impacto local, etc) e elaborar estratégias de manejo que possam diminuir os incidentes;
17. Promover programas de conservação das espécies afetadas em áreas sem o impacto de aerogeradores;
18. O impacto de aerogeradores pode ser grande ou pequeno, dependendo do local onde as torres são instaladas e das espécies atingidas. É recomendável que os dados oriundos desse monitoramento sejam considerados na definição final do layout dos aerogeradores.

## **7. PROGRAMAS E AÇÕES AMBIENTAIS**

---

A partir dos resultados gerados e análise do panorama final, é possível sugerirmos algumas medidas compensatórias de investimentos e programas ambientais. De maneira geral, é preferível e mais proveitoso que se estabeleçam alguns





s i m b i o t a

consultoria ambiental

www.simbiota.com.br

organismos/temas para monitoramento com objetivos claros e que gerem respostas às demandas específicas do empreendimento.

São sugestões:

- **Investimento em pesquisas** que gerem resultados que possam auxiliar a minimizar os danos à fauna local e entender questões ainda pouco discutidas, como, por exemplo, elucidar os verdadeiros **impactos das torres sobre a fauna de voadores** (biotelemetria de morcegos, projeto de monitoramento com área controle de aves e programas de estudo das espécies ameaçadas), utilizando novos métodos e tecnologias disponíveis e de fácil aquisição;
- **Investir em pesquisas e monitoramento de espécies comuns e diretamente afetadas por seus hábitos**, como tatus, zorrilhos e graxains que, podem ser, inclusive atraídos pelo empreendimento (busca de carcaças) utilizando técnicas de pesquisa aplicada;
- **Investir em educação e divulgação ambiental**, como a confecção de um **guia das espécies da região** e divulgação ampla dos dados;
- **Acompanhamento** diário durante a instalação prevendo a necessidade de intervenção pontual;
- Participar da **criação de uma Unidade de Conservação** ou área protegida nas regiões indicadas como de alta fragilidade;
- Desenvolver **programa de monitoramento das carcaças** utilizando, inclusive, **cão de faro treinado** para essa finalidade.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- AGUIAR, L. M. S. & V. A. TADDEI. 1995. Workshop sobre a conservação dos morcegos brasileiros. *Chiroptera Neotropical*, 4: 90-91
- ANDERSON, R., MORRISON, M., SINCLAIR, K., & STRICKLAND, D. 1999. Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and Proposed wind energy sites. Washington, DC: National Wind Coordinating Committee.
- ANDERSON, R., NEUMMAN, T. N., ERICKSON, J. W. P., STRICKLAND, M. D., BOURASSA, M., BAY, K. J. & SERNKA, K. J. 2004. Avian Monitoring and Risk Assessment at the Tehachapi Pass Wind Resource Area. Period of Performance: October 2, 1996 – May 27, 1998. National Renewable Energy Laboratory. Colorado, USA.







- ARNETT EB (Ed). 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Austin, TX: Bat Conservation International.
- BACH, L. & RAHMEL, U. 2004. Summary of wind turbine impacts on bats: assessment of a conflict. *Brem Beitr Naturk Naturs* **7**:245-52.
- BAERWALD, E. F., D'AMOURS, G. H., KLUG, B. J. & BARCLAY, R. T. M. R.. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*; Vol 18, R695-R696
- BELTON, W. 1994. Aves do Rio Grande do Sul, distribuição e biologia. São Leopoldo, Ed. Unisinos.
- BENCKE, G.A. 2001. Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.
- BENCKE, G.A.; FONTANA, C.; Reis, R. 2003 Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. 1. ed. Porto Alegre: Edipucrs. v. 1. 632 p.
- BERG, P. 1996. The effects of Avian Impacts on the Wind Energy Industry. Undergraduate Engineering Review. University of Texas at Austin. [http://www.engr.utexas.edu/uer/past/spring96/papers/paper\\_pb.html](http://www.engr.utexas.edu/uer/past/spring96/papers/paper_pb.html)
- BERKHUIZEN, J.C., POSTMA, A.D.. 1991. Impact of wind turbines on birdlife-Wind Energy Technology and implementation, Amsterdam EWEC.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2008. Threatened birds of the world. Barcelona & Cambridge, UK, Lynx Edicions e BirdLife International.
- BIRDLIFE. 2002. Windfarms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Council of Europe. Strasbourg.
- BIRDLIFE. 2003. Windfarms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Council of Europe. Strasbourg.
- BLANCO, D.E., B. LÓPEZ-LANÚS, R.A. DIAS, A. AZPIROZ & F. RILLA. 2006. Uso de arroceras por chorlos y playeros migratórios em el sur de América del Sur. Implicancias de concervación y manejo. *Wetlands International*. Disponível em: <http://www.wetlands.org/LatinAmerica/Sp/publications.aspx>.
- CEREROLS, N., MARTÍNEZ, A., & FERRER, M. 1996. Bird impact study on the 10. MW wind farms of La Peña (Tarifa). European Union Wind Energy Conference, May 1996, Göteborg, Sweden. P.199-200.





- COLSON & ASSOCIATES. 1995. Avian interactions with wind energy facilities: a summary prepared for the American Wind Energy Association.
- COSTA, G., CÂNDIDO, A.T., QUARESMA, S., GRILO, C., COSTA, H., ÁLVARES, F. 2004. Plano de Monitorização de Fauna na área dos Parques Eólicos de Pinheiro e de Cabril. Ano I – 2003. Relatório Técnico Anual, Lisboa.
- COSTA, H. M., MASCARENHAS, M., CARDOSO, P. E. 2005. Que estratégia de intervenção em áreas ecologicamente sensíveis? Estudos Ecológicos de Base: uma ferramenta integrada. Actas do Congresso ENER'05, p1.81-1.86
- COSTA, H. M., SANTOS, E. B., COSTA, G. F., MASCARENHAS, M. R. T. 2004. Projecto Éolo. Relatório não publicado.
- COSTA, W. J. E. M. 2002. Peixes anuais brasileiros: diversidade e conservação. Curitiba, ed. UFPR. 238 p.
- COSTA, W. J.E.M. 2006. The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive morphology and taxonomic revision. *Zootaxa* 1213: 1–162
- CURRY, R.C., KERLINGER, P. 1998. Avian Mitigation Plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, CA. Prepared for Kenetech Windpower, San Francisco, California.
- DESHOLM, M, KAHLERT, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters*, FirstCite Early Online Publishing.
- DIAS, R. A. ; BURGER, M. I. . 2005. A assembléia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de ... *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 13, n. 1, p. 63-80.
- DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. 2003. Répteis. *In*: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. dos. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. 1 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 165-188.
- DÜRR, T. & BACH, L. 2004. Bat deaths and wind turbines: a review of current knowledge and of information available in the database for Germany. *Brem Beitr Naturk Naturs* 7: 253–64.
- ERICKSON, W. P., JOHNSON, G. D., STRICKLAND, M. D., YOUNG, Jr., D. P., SERNKA, K. J. & GOOD, R. E. 2001. Avian collisions with wind turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee Publication. Washigton, USA.
- ERICKSON, W., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K., SERNKA, K. 2002. Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments. West, Inc. 124 pp.





- FABIÁN, M. & R. GREGORIN. 2007. Família Molossidae; p. 149-165 *In* N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro, and I. P. Lima (ed.). *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina.
- FONTANA, C. S., G. A. BENCKE & R. E. REIS. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Edipucrs, 632p.
- FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3 (09 April, 2009). Electronic Database accessible at <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>. American Museum of Natural History, New York, USA. 2009.
- HOWELL, J. & J. DIDONATO (1991) – Assesment of avian use and mortality related to wind turbines operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final Report. Submitted to U.S. WindPower.
- HUNT, G., 2002. Golden Eagles in a perilous landscape: predicting the effects of mitigation for wind turbine blade-strike mortality. Report P5000-02-043F. California Energy Commission.
- HUNT, W., JACKMAN, R., BROWN, T., CULP, L. 1999. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: Population trend analysis 1994-1997. Report to National Renewable energy Laboratory, Subcontracts XAT-5-15174-01 to the Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz.
- JANSS, G. 2000. Bird behaviour in and near a Wind Farm at Tarifa, Spain: management considerations. In PNAWPPM-III, p110-114.
- JOHNSON, G. D. 2005. A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Res News* **46**: 45-49.
- JOHNSON, G.D., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., SHEPHERD, M.F., SHEPHERD, D.A. 1999. Avian Monitoring Studies on Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area. <http://www.me3.org/issues/wind/buffaloridgebirds.html>
- JOHNSON, G.D., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., SHEPHERD, M.F., SHEPHERD, D.A. 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *Am. Midl. Nat.*, 150: 332-342.
- KEELEY, B. 1999. Bat interactions with utility structures. Conference presentation: Avian interactions with utility structures. Charleston South Carolina. Sponsored by Electricam Power Research Institute.
- KEELEY, B., UGORETZ, S. & STRICKLAND, D.. 2001. Bat ecology and wind turbine considerations. In PNAWPPM-IV, p135-146.
- KERNS, J. & KERLINGER, P. 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia. FPL Energy





- and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. Cape May, NJ: Curry and Kerlinger LLC. [www.responsiblewind.org/docs/MountaineerFinalAvianRpt3-15-04PKJK.pdf](http://www.responsiblewind.org/docs/MountaineerFinalAvianRpt3-15-04PKJK.pdf). Viewed 11 Jun 2007.
- KUNZ, T. H., ARNETT, E. B., ERICKSON, W. P., HOAR, A. R., JOHNSON, G. D., LARKIN, R. P., STRICKLAND, M. D., THRESHER, R. W. & TUTTLE, M. D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Disponível em: [www.frontiersinecology.org](http://www.frontiersinecology.org)
- LANGSTON, R.H.W., PULLAN, J.D.. 2002. Wind Farms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. TPVS/Inf(2002) 30. Conselho da Europa. 37 pp.
- LARSEN, J.K. & MADSEN, J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilisation by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15(8): 755-764.
- LÓPEZ, S.P. 2004. Monitorización de la mortalidad de avifauna asociada al Parque Eólico de Pena Suar (Serras do Marão e Alvão) y propuesta y evaluación de un índice de vulnerabilidad por estación del año (Otoño, Invierno y Primavera). Relatório Final de Estágio. Licenciatura em Engenharia Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- MADDERS, M., WALKER, D., 2002. Golden Eagles in a multiple land-use environment: A case study in conflict management. *Journal of Raptor Research* 36(1): 55-61 supl. S.
- MCCRARY, M.D., MCKERNAN, R.L. & SCREIBER, R.W. 1986. San Gorgonio wind resource area: impacts of commercial wind turbine generators on birds, 1985 data report. Prepared for Southern California Edison Company.
- MINISTRO, J., NEVES, J., INFANTE, S. 2005. Impacto das Linhas Eléctricas na Avifauna em Portugal – espécies mais afectadas e implicações na sua conservação. Encontro Internacional sobre linhas eléctricas e avifauna. Lisboa.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2007). Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira –Bioma Pampa. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 105 p.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2003. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de maio de 2003.
- ORLOFF, S. & FLANERRY, A. 1992. Wind turbines effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas





- 1989-1991 – Final Report. Biosystems Analysis, Inc. California Energy Commission.
- OSBORN, R. G., HIGGINS, K. F., DIETER, C. D. & USGAARD, R. E. 1996. Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. *Bat Research News*, 37(4): 105-108.
- PACHECO, S. M. & FREITAS, T. R. O. (2003). Quirópteros. Em: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 493-497.
- PALMEIRIM, J.M. & RODRIGUES, L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e conservação da Natureza, n.º 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.
- PNAWPPM-IV. 2001. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel, CA, May 16-17, 2000. Prepared for the Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee, by RESOLVE, Inc., Washington, D. C. SAGRILLO, M. 1995. Wind Generators and Birds: Power Politics?. In: Home. Power 46: 30-34.
- SARAIVA, T. 2003. Avaliação do Impacte da Instalação de Parques Eólicos sobre a Avifauna. Relatório final de estágio. Instituto de Conservação da Natureza - ICN.
- SARAIVA, T. 2004. Monitorização do Parque Eólico de Fonte dos Monteiros. Relatório de progresso. Instituto de Conservação da Natureza – ICN.
- SBH. 2009. *Brazilian amphibians – List of species*. Accessible at <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 08/04/2009.
- SCHMIDT, E., PIAGGIO, A.J., BOCK, C.E., ARMSTRONG, D.M. 2003. National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities – Final Report. National Renewable Energy Laboratory, Colorado.
- SEO/ BirdLife. 1995. Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report commissioned by the Environmental Agency of the Regional Government of Andalusia.
- SEO/ BirdLife. 1998. Estudio de seguimiento de la incidencia del Parque Eólico Borja 1 sobre la avifauna. Informe final.
- SPEA (Sociedade Portuguesa para o estudo das aves), 2009. Disponível em <http://www.spea.pt/> em 22 de setembro de 2009.
- TADDEI, V. A. 1983. Morcegos. Algumas considerações sistemáticas e biológicas. Bol.
- Téc. CATI, Campinas, v.172, p.1-31.







- THERKELSEN, B., GRANT, B., BAINE, D., DAVIS, A., GRAY, T., MACLNTYRE, D., UGORETZ, S. 1998. Permitting of Wind Energy Facilities, A Handbook. National Wind Coordinating Committee, Washington.
- TOMÉ, R. 2003b. Impactes do Parque Eólico de Vila do Bispo sobre a avifauna. IV Congresso de Ornitologia/II Jornadas Ibéricas de Ornitologia. SPEA/SEO. Aveiro. p38.
- TOMÉ, R. A. 2003a. Estudo de avaliação dos impactes do Parque Eólico de Vila do Bispo sobre a Avifauna: Relatório Final para a empresa Enerpro – Dezembro 2003. Relatório não publicado.
- TRAVASSOS, P., COSTA, H. M., SARAIVA, T., TOMÉ, R., ARMELIN, M., RAMÍREZ, F.I., NEVES, J. 2005. A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal. SPEA, Lisboa. Disponível em [http://www.spea.pt/pdfs\\_eolicas/Travassos\\_et\\_al\\_2005.pdf](http://www.spea.pt/pdfs_eolicas/Travassos_et_al_2005.pdf) em 22 de setembro de 2009.
- TROMBULAK, S.C., FRISSEL, C.A. 2000. Review of Ecological Effects of roads on terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology*, 14(1): 18-30.
- UGORETZ, S., ATWATER, R., FANNUCCHI, W., BARTELT, G. 2001. Wind/ bird interaction studies in Wiscosin. In PNAWPPM-IV, p. 55-57.
- WINKELMAN, J. 1985. Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behavior, victims and disturbance. *Limosa* 58: 117-121.
- WINKELMAN, J.E. 1992b. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 2: nocturnal collision risks. DLO – Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/3.
- WINKELMAN, J.E. 1995. Bird/Wind Turbines Investigations in Europe. In Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting, Denver, Colorado, 20-21 July 1994.

