



# PARQUE EÓLICO MINUANO

Relatório Trimestral de Monitoramento | Implantação

Fevereiro, Março e Abril de 2014



**MAIA**



## SUMÁRIO

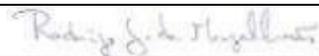
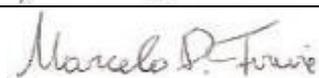
APRESENTAÇÃO .....	1
1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS TERRESTRES.....	2
2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA.....	11
3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA .....	48
4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA.....	74
5 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA .....	83
6 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTOS .....	98
7 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CARÇAÇAS DE AVES E MAMÍFEROS.....	104

## APRESENTAÇÃO

Encaminha-se para análise o Primeiro Relatório Trimestral de monitoramento da fauna na área de Implantação do Parque Eólico Minuano (PEM), sendo implantado nos municípios do Chuí e Santa Vitória do Palmar. O empreendimento está sendo licenciado junto ao IBAMA e possui Licença de Instalação nº 969/2013, processo nº 02001.000531/2009-64, em nome de *Minuano Energia Eólica Ltda.*

O Relatório é embasado no projeto de monitoramento aprovado pelo IBAMA e as metodologias de monitoramento executadas se aplicam aos grupos dos mamíferos terrestres, quirópteros, avifauna, herpetofauna e ictiofauna. Neste primeiro relatório constam os dados do período de fevereiro de 2014 a abril de 2014. Mais informações sobre o empreendimento podem ser encontradas no RAS do Parque Eólico do Minuano bem como nos relatórios da fase de pré-implantação do empreendimento entregues ao IBAMA.

### *Equipe Técnica*

Nome Profissional	Função	CRBIO	Assinatura
Rodrigo Gastal de Magalhães	Biólogo – coordenador	09870-03	
Ândrio Cardozo Gonçalves	Ictiólogo	053413/03	
Marcelo Duarte Freire	Herpetólogo	034692-03	
Cristian M. Joenck	Ornitólogo	034546-03	
Felipe Maia Garcias	Mastozoólogo	053323/03	
Edison C. de Souza	Quiroptólogo	075158-03	

**Colaboradores:** Mastofauna- Ecólogo Fábio D. Mazin; Herpetofauna- Biólogo Alessandro Rocha; Ictiofauna- Ecólogo Matheus Volcan; Avifauna - Acadêmico Fernando Jacobs.

# 1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

## 1.1 Introdução

A classe dos mamíferos é composta por animais vertebrados, endotérmicos, geralmente recobertos de pêlos e providos de glândulas mamárias. São considerados os animais mais evoluídos na escala zoológica (SILVA, 1994). Os representantes do grupo apresentam diversas variações morfológicas, anatômicas e fisiológicas que possibilitam uma ampla variedade estilos de vida.

Para o Brasil são descritas 688 espécies de mamíferos entre aquáticas e terrestres (REIS *et al.*, 2011), perfazendo 13% das 5.416 espécies mundiais (WILSON & REEDER, 2006) formalmente descritas pela ciência.

No Rio Grande do Sul é mencionada a ocorrência de 162 espécies desse clado, representando aproximadamente 24% da mastofauna brasileira (SILVA, 1994; FONTANA *et al.*, 2003). Dentre as espécies ocorrentes 33 estão enquadradas em algum nível de ameaça de extinção, constando 19 na categoria “Vulnerável”, cinco “Em perigo”, oito “ criticamente em perigo” e uma “Provavelmente extinta” (FONTANA *et al.*, 2003).

As espécies fossoriais do gênero *Ctenomys* – *Ctenomys flamarioni* (tuco-tuco-das-dunas) e *Ctenomys lami* (tuco-tuco), representam com exclusividade os mamíferos endêmicos do Rio Grande do Sul (GARCIAS, 2013).

Atualmente o estudo das espécies de mamíferos vem se tornando imprescindível para a elaboração de planos de manejo em unidades de conservação e para a criação das mesmas, bem como tomadas de decisão quanto a impactos ambientais causados por empreendimentos potencialmente poluidores ou que alterem a fisionomia de áreas naturais.

Em geral, os mamíferos são espécies mais vulneráveis às modificações e simplificações de habitat atuando como bioindicadores de áreas naturais e servindo como espécies guarda-chuvas ou chaves para a conservação do meio físico e biológico, além de contribuírem ecologicamente para os ambientes, interagindo nos processos de dispersão de sementes, polinização, predação e herbivoria, dentre outros (PRIMAKC, 1995; e ALMEIDA & ALMEIDA, 1998).

Ao mesmo tempo, as formações vegetais predominantes no Bioma Pampa (sul do Rio Grande do Sul) estão mal representadas em termos de áreas públicas protegidas segundo Oliveira (1999). Soma-se ao problema, a crescente e progressiva ação antrópica sobre vários e importantes remanescentes dos ecossistemas desta região, sobretudo a caça ilegal, a competição com espécies alóctones e a redução da matriz campestre original.

Atualmente, associam-se às práticas históricas de degradação ambiental, as ações mal planejadas de grandes empreendimentos, além da execução de políticas públicas diferenciadas para a agricultura familiar, especialmente a Reforma Agrária, que intensifica a ocupação territorial (assentamentos rurais) e a pressão humana sobre os recursos naturais, aumentando a degradação regional.

Recentemente, algumas obras reconheceram que determinadas regiões do bioma Pampa no Rio Grande do Sul são de extraordinária importância biológica, tanto por suas formações fitoecológicas singulares, quanto pela ocorrência simpátrica de táxons endêmicos, raros e/ou ameaçados em nível regional, nacional e mundial (ZAS, 2007).

Os domínios pampeanos oportunamente dispõem de estudos biogeográficos com mamíferos desde os Séculos XIX e XX por meio das obras de Ihering (1892), Araújo (1897), Salvini (1936), Freitas & Lessa (1984) e Freitas *et al.* (1988).

Mais recentemente, uma série de estudos envolvendo a ocorrência e distribuição da mastofauna em distintas localidades do bioma Pampa foram executados por Mazim *et al.* (2002),

Christoff (2003), Indrusiak & Eizirik (2003), Mähler JR. & Schneider (2003), Mazim *et al.* (2003a), Oliveira & Vilella (2003), Vieira & Lob (2003), Stolz *et al.* (2005), Reis *et al.*, (2006), Cáceres (2007) e Zas (2007), permitindo uma revisão bibliográfica concisa no que tange a ocorrência de espécies esperadas para a gleba em estudo ou que por ventura foram omitidos na presente listagem, mas ao mesmo tempo apresentam grande potencial de ocorrência na área avaliada.

## 1.2 Objetivos

O presente estudo objetivou cumprir com as condicionantes do licenciamento, seguindo o desenho amostral indicado no documento da referida Licença.

O desenho amostral projetou a coleta de dados que possibilitassem prever a ocorrência de impactos causados durante a instalação e funcionamento do Parque Eólico Minuano, sobre a mastofauna de médio e grande porte.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

-Continuar com o levantamento da riqueza de espécies na área de influência direta e indireta do PE Minuano, Chuí e Santa Vitória do Palmar(RS);

-Obter dados sobre a ocupação dos diferentes ambientes por este grupo zoológico na região;

-Verificar os tipos de abrigos utilizados por cada espécie;

-Obter dados sobre a frequência de ocorrência das transecções, e dados de abundância por meio das armadilhas fotográficas;

-Obter dados sobre a atividade dos mamíferos nos locais de instalação dos aerogeradores ao longo do monitoramento da implantação;

-Projetar o acompanhamento do futuro funcionamento do PE Minuano através de medidas mitigadoras aos impactos esperados na implantação e operação do Parque na mastofauna de médio e grande porte.

## 1.3 Materiais e métodos

Levantamentos e estimativas de riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte envolvem uma ampla gama de métodos, desenvolvidos especificamente para cada grupo, em função de suas especificidades comportamentais, variação do tamanho do corpo, hábitos, períodos de atividade e preferências de habitat. Ademais, o estudo e a detecção de grande parte das espécies de mamíferos terrestres são prejudicados devido ao hábito noturno destes animais, suas relativamente grandes áreas de vida e as baixas densidades populacionais. Não obstante, a importância dos mamíferos terrestres nos processos ecológicos dos ecossistemas e o grau de ameaça em que muitos se encontram, tornam essenciais os diagnósticos e inventários sistemáticos do grupo (PARDINI *et al.*, 2003).

As amostragens do primeiro trimestre de monitoramento no Parque Eólico Minuano foram desenvolvidas nos meses de fevereiro, março e abril de 2014.

Para o diagnóstico e monitoramento da mastofauna terrestre empregaram-se as seguintes técnicas: método de transecções fixas, em busca da frequência de ocorrência (FO%) das espécies; instalação de armadilhas fotográficas; busca aleatória por evidências indiretas, como a procura por vestígios e o contato auditivo, além de evidências diretas como as observações visuais (visualização direta) e busca por carcaças de animais atropelados em estradas e rodovias da região.

### Transecções Fixas

Foram realizadas cinco transecções lineares fixas em cada mês de amostragem, totalizando 15 amostragens ao longo do trimestre, em percursos na AID, cruzando diferentes tipos de vegetação, margens de cursos d'água, campos, matas e bosques de eucalipto, onde foram observados todos os indícios relacionados a mamíferos terrestres de médio e grande porte.

As transecções fixas mediram 500 metros de extensão e foram distribuídas de forma aleatória a fim cobrir toda a tipologia ambiental do território do PE Minuano. Todos os transectos foram georreferenciados em mapa (anexo A).

A importância potencial das espécies da mastofauna na remoção de carcaças de aves e morcegos mortos na área do parque será discutida ao final do monitoramento. Foram privilegiados locais e ambientes que permitam a observação de registros e que sejam comumente utilizados pela fauna como os canais, campos e as estradas na área do Parque, por terem substrato arenoso e barroso (Tabela 1.1).

**Tabela 1.1 - Transecções realizadas para a busca de vestígios de mamíferos de médio e grande porte, percorridas no primeiro trimestre (fevereiro, março e abril de 2014), PE Minuano, RS.**

Local	Área de influência	Coordenada UTM Inicial (22H)	Coordenada UTM Final (22H)
T.1	AID	X274388 / Y6266749	X274371 / Y6266497
T.2	AID	X276270 / Y6266426	X276704 / Y6266137
T.3	AID	X275385 / Y6265194	X274851 / Y6265012
T.4	AID	X278765 / Y6265208	X278352 / Y6264889
T.5	AID	X277337 / Y6263805	X277824 / Y6263634

### Monitoramento de espécies ameaçadas da mastofauna

Os métodos do estudo desse grupo de maior interesse conservacionista foram os mesmos empregados para as demais espécies alvo, onde as transecções fixas foram as responsáveis pela maior frequência dos registros das espécies ameaçadas presentes na gleba.

Duas armadilhas fotográficas foram instaladas em pontos estratégicos, sobretudo onde houvesse sinais da presença recente das espécies ameaçadas (figura 1.1).



**Figura 1.1 - Modelo (Bushnell) de armadilha fotográfica instalada para registro da mastofauna de médio e grande porte na AID do PE Minuano.**

## Monitoramento de espécies fossoriais (genero *Ctenomys*)

Todo o percurso em que serão implantadas as estradas, os pátios de manobra, aerogeradores e demais infraestruturas do empreendimento foi percorrido objetivando registrar a presença de colônias de *Ctenomys* sp.

### 1.4 Resultados e Discussão (Análise Trimestral)

Durante o primeiro trimestre de monitoramento foi registrada a mesma riqueza em espécies obtida na fase de licenciamento, notadamente 13 espécies de mamíferos de médio e grande porte continentais (Tabela 1.2).

O resultado das buscas foi negativo para as espécies fossoriais, pois as espécies desse grupo não estão presentes dentro da área de influência direta.

Dentre essa riqueza, apenas *Lontra longicaudis* (lontra) e *Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande) estão ameaçados de extinção regionalmente (FONTANA *et al.*, 2003) e ocorrem na AID do PE Minuano (anexo A). Mamíferos inseridos em níveis de categorias de ameaça nacional (MACHADO *et al.*, 2008) ou internacional (IUCN, 2006) não foram encontrados (Tabela 1.2).

A riqueza registrada localmente é baixa, uma vez que representa 12% das espécies continentais de médio e grande porte formalmente registradas em território gaúcho (SILVA, 1994), e ao mesmo tempo perfaz 2,5% do patrimônio das espécies nacionais desse porte (REIS *et al.*, 2006).

**TABELA 1.2 - Síntese das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas no primeiro trimestre de monitoramento do Parque Eólico Minuano (2014). Na sequência, os acrônimos das respectivas formas de registro das espécies: (At) atropelado; (Cc) carcaça; (Fz) material escatológico; (Pg) pegada; (Ov) observação visual; (Af) armadilha fotográfica. Habitats de registro: (C) campo; (Cs) campo sujo (capoeiras); (Fn) floresta nativa; (Lv) lavouras; (Eu) eucalipto. Categoria de ameaça de extinção: GL - ameaçada em nível global (IUCN, 2006), BR - ameaçada no Brasil (MACHADO *et al.*, 2008), RS - ameaçada no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003) - Acrônimos para as categorias seguem os padrões da IUCN: (NA) Não ameaçada; (DD) Deficiente em Dados; (QT) Quase ameaçada; (VU) Vulnerável; (EN) Em perigo; (CR) Criticamente em perigo; (EX) exótica residente em estado selvagem. <sup>1</sup>A nomenclatura e a ordenação taxonômica seguem o adotado por Wilson & Reeder (2006). Os respectivos nomes populares são apresentados conforme Silva (1994).**

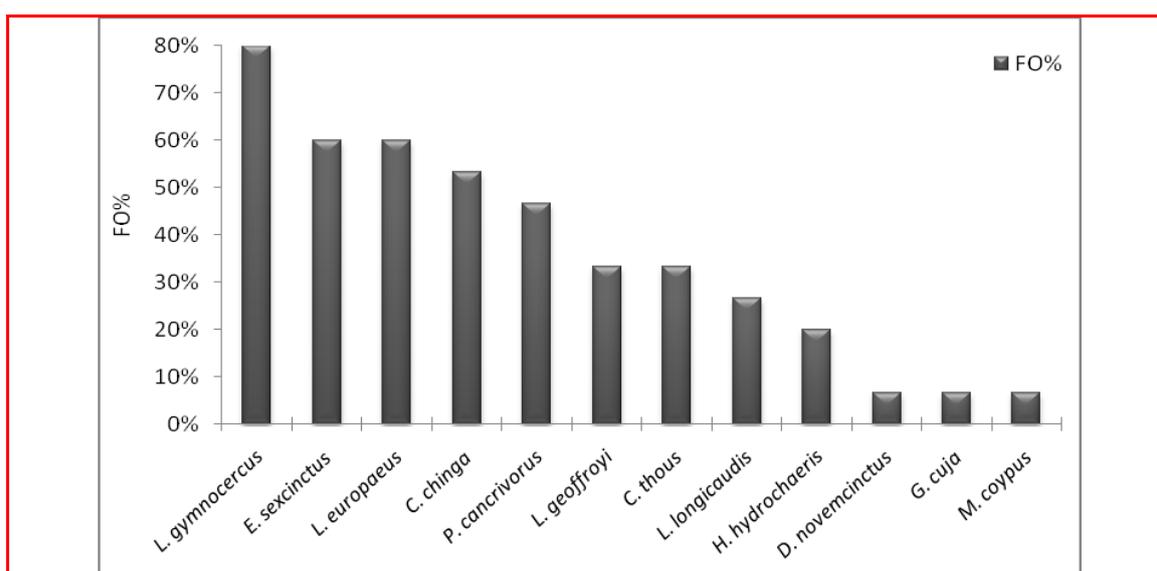
Táxons	Nome Popular	Forma de registro	Ambiente	Conservação		
				GL	BR	RS
DIDELPHIMORPHIA						
DIDELPHIDAE						
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	Af	Fn; C			
DASYPODIDAE						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	Pg	Fn; C	NA	NA	NA
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo	Pg	C; Cs; Lv	NA	NA	NA
CAVIIDAE						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Fz; Pg	Fn; C	NA	NA	NA
MYOCASTORIDAE						
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	Fz; Ov; Pg	C, Lv	NA	NA	NA
LEPORIDAE						
<i>Lepus europaeus</i>	lebre	Ov; Pg; Fz	C; Cs	NA	EX	EX
FELIDAE						

<i>Leopardus geoffroyi</i>	gato-do-mato-grande	Pg	C; Cs; Fn; Lv	NA	VU	EN
CANIDAE						
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	Pg; At; Fz	C; Cs; Fn; Lv	NA	NA	NA
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo	Pg; Ov; At; Fz	C; Cs; Fn; Lv	NA	NA	NA
MUSTELIDAE						
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	Fz; Pg	Fn, C	DD	QA	VU
<i>Galictis cuja</i>	furão	Pg	C; Lv			
MEPHITIDAE						
<i>Conepatus chinga</i>	zorriho	Pg; Af; At	C; Cs; Lv	NA	NA	NA
PROCYONIDAE						
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	Pg; At; Af	Fn; C; C; Lv	NA	NA	NA
<b>Riqueza em Espécies (S)</b>	<b>13</b>					
<b>Espécies ameaçadas</b>	<b>2</b>					
<b>Espécies exóticas</b>	<b>1</b>					

As espécies registradas com maior frequência, atingindo FO% igual ou maior que 50%, dentro das transecções fixas foram *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peludo), *Lepus europaeus* (lebre), *Conepatus chinga* (zorriho) (figura 1.2).

As espécies ameaçadas de extinção, notadamente *Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande) e *Lontra longicaudis* (lontra) marcam presença em torno de 30% das transecções (figura 1.2).

A exceção da *L. europaeus* (lebre), as demais espécies com frequência destacada pertencem à ordem Carnívora, com especial destaque para *L. gymnocercus* (graxaim-do-campo), presente em mais de 80% das transecções (figura 1.2). Entretanto, a espécie com maior número de observações visuais dentro da área de influência direta no primeiro trimestre foi *L. europaeus* (lebre), visualizada diariamente.

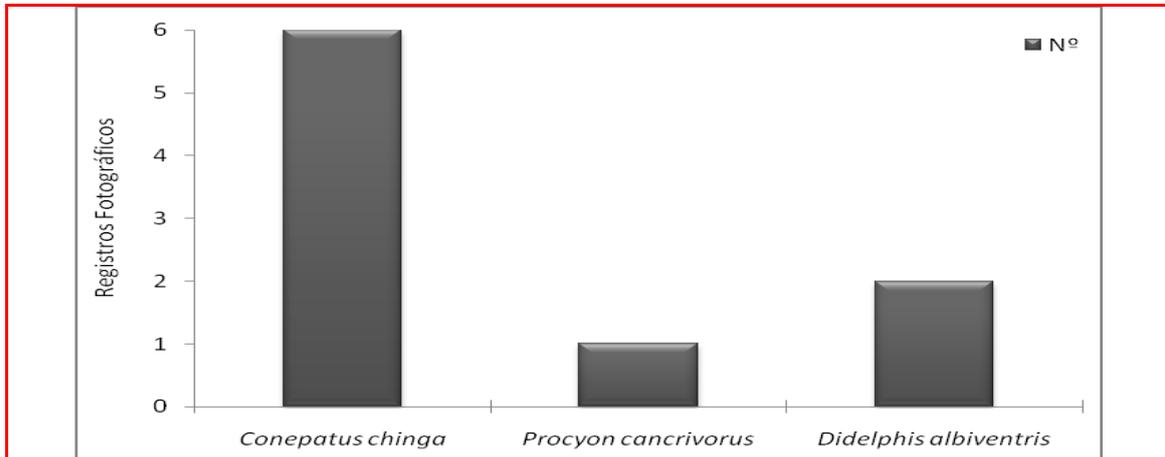


**Figura 1.2 - Frequência de ocorrência da mastofauna ao longo das transecções fixas, referente as amostragens do primeiro trimestre, AID do PE Minuano.**

O estudo com armadilhas fotográficas flagrou a presença de três espécies (figura 1.3 e anexo A), a partir de seis registros independentes de *Conepatus chinga* (zorriho) (figura 1.4), e apenas um

de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e um de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca).

Computando o resultado das transecções fixas, das observações visuais, do armadilhamento fotográfico e dos atropelamentos nas vias de acesso ao PE Minuano, percebe-se que existe um grupo de espécies abundantes nos campos da AID e área de entorno, destacando principalmente *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo) (figura 1.5), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peludo), *Lepus europaeus* (lebre), *Conepatus chinga* (zorrilho) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).



**Figura 1.3 -** Flagrantes fotográficos da mastofauna ao longo do primeiro trimestre das amostragens (fev, mar e abr de 2014), AID do PE Minuano.



**Figura 1.4 -** Flagrante fotográfico de *Conepatus chinga* (zorrilho) no primeiro trimestre (fev., mar. e abr. de 2014), AID do PE Minuano, Chuí (RS).



**Figura 1.5 - Pegadas de *Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande) sobre os espaços em obras dentro da AID do PE Minuano, Chuí (RS), primeiro trimestre.**

### **1.5 Considerações finais**

Em comparação aos dados levantados nas etapas prévias ao estudo referente a Licença de Instalação, constata-se que não houve desaparecimento de espécies dentro da AID do PE Minuano. Fica evidente que após a interrupção das atividades de construção, os mamíferos de médio e grande porte utilizam os ambientes em obra, sobretudo as áreas de valetamento e pavimentação de acessos e bueiros.

Todas as espécies registradas na área em estudo possuem ampla distribuição pelo Rio Grande do Sul (FREITAS *et al.*, 1988; MAZIM *et al.*, 2002; MAZIM *et al.* 2003a; MAZIM *et al.* 2003b), incluindo no mesmo contexto os habitats da Planície Costeira Externa. Ademais, são considerados comuns nas áreas onde ocorrem principalmente em regiões com grandes alterações ambientais, sobretudo nas lavouras de arroz, as quais desfiguraram a paisagem natural da Planície Costeira gaúcha (MAZIM *et al.*, 2002).

Duas espécies de mamíferos de médio e grande porte ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul são comumente encontradas na área do PE Minuano: *Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande) e *Lontra longicaudis* (lontra) respectivamente.

As maiores populações de mamíferos dentro da AID pertencem as espécies *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo), *Lepus europaeus* (lebre), *Conepatus chinga* (zorrilho), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peludo) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

As espécies registradas na AID são conhecidas pelo alto grau de tolerância a efeitos antrópicos, sendo registradas também em áreas periurbanas ou integralmente urbanizadas.

### **1.6 Referências**

- ALMEIDA, A. F. & ALMEIDA, A. 1998. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. Série Técnica IPEF, v.12, n.31, p. 85-92.
- ARAUJO, F. 1897. Principais representantes da fauna do Município – Mamíferos e Aves. Publicação Oficial – Estatística do Município de Pelotas. Ed. Livraria Comercial, Pelotas. p. 24-27.
- CÁCERES, N. C.; CHEREM, J. J. & GRAIPEL, M. E. 2007. Distribuição geográfica de mamíferos terrestres na região sul do Brasil. p.167-180. In: Ciência e Ambiente – Fauna Neotropical Austral. UFSM. Santa Maria. v.1,n.1. 214 p.

- CHRISTOFF, A. U. 2003. Roedores e Lagomorfos. p. 567-571. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, 632p.
- FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, Porto Alegre. 632p.
- FREITAS, T. R. O. & LESSA, E. P. 1984. Cytogenetics and morphology of *Ctenomys torquatus* (Rodentia, Octodontidae). *Journal of Mammalogy*, v.65, n.4, p. 637-642.
- FREITAS, T. R. O.; OLIVEIRA, L. F. B.; CHRSTOFF, A.; & BOGO, M. R. 1988. Levantamento da fauna de mamíferos da Estação Ecológica do Taim. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, XV. Resumos... pp. 564-564.
- IHERING, H. V. 1892. Os mamíferos do Rio Grande do Sul. In: AZAMBUJA, G. A. (eds.). Anuário do Estado do Rio Grande do Sul para o Anno 1892. Porto Alegre: Gundlach & Krahe, p. 96-123.
- INDRUSIAK, C. & EIZIRIK, E. 2003. Carnívoros. p. 507–533. In: FONTANA, C. S., BENCKE, G. A. & REIS, R. E. (Eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. PUCRS. Porto Alegre, EDIPUCRS. 632p.
- IUCN. 2011.2. IUCN Red List Categories and Criteria: Disponível em: < <http://www.iucn.org/redlist> > Acesso em: 04/10/2012.
- MACHADO, A. B. N.; DRUMMOND G. M. & PAGLIA A. P. (Eds). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, MMA, Fundação Biodiversitas, 1420p. 2008.
- MÄHLER Jr., J. K. F. & SCHNEIDER, M. Ungulados. 2003. p. 547-565. In: 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, 632p.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2010. Relatório final do monitoramento da pré-implantação do Complexo Eólico de Santa Vitoria do Palmar, RS. Relatório entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAZIM, F. D., DIAS, R. A., FERMUN, M., SALAZAR, E. A., SILVA, J. C. F.. 2003a. Novos registros de carnívoros para o sul do Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Mastozoologia, II, Belo Horizonte, Minas Gerais. Visconde de Rio Branco, Ed. SUPREMA. Resumos, 47p.
- MAZIM, F. D., DIAS, R. A., SCHLEE, J. M., JR.. 2003b. A mastofauna do Cerro das Almas, Município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul: uma análise parcial. In: Congresso Brasileiro de Mastozoologia, II, Belo Horizonte, Minas Gerais. Visconde de Rio Branco, Ed. SUPREMA. Resumos, 172p.
- MAZIM, F. D.; BAGER, A. & NOBRE, R. Z. 2002. Levantamento preliminar da mastofauna ocorrente na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. In: Congresso de Zoologia, XXIV, Itajaí, Santa Catarina. Itajaí, UNIVALI. Resumos, p. 524 -524.
- OLIVEIRA, E. V. & VILELLA, F. S. 2003. Xenarthros. p. 487-492. In: 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, 632p.
- OLIVEIRA, M. L. A.1999.Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul. In: Reunião Anual da SBPC, 51ª, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBPC, 1999. Conferência apresentada na Reunião da SBB. CR-ROM, 1999.
- PARDINI, R; DITT, E.H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: L. Cullen Jr., R. Rudran, C. Valladares-Padua (Orgs.), Métodos de estudos em Biologia da conservação e Manejo da vida silvestre. Curitiba, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 667p.il.
- PRIMACK, R. B. 1995. A primer of conservation biology. Sunderland: Sinauer Associates Inc.. 277p.

- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2011. Mamíferos do Brasil. Londrina. 2 ed. 439 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2006. Mamíferos do Brasil. Londrina. Eduel. 437p.
- SALVINI, R. O. 1936. Pindurama sulina – o que produz e o que deveria produzir o Município de Santa Vitória. Rio Grande, Prof. Lyceu Salesiano Leão XIII, 52p.
- SILVA, F. 1994. Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 245p.
- STOLZ, J.; FERNANDEZ-STOLZ, G. P. & FREITAS, T. R. O. 2005. Dinâmica populacional do tuco-tuco-das-dunas (*Ctenomys flamarioni*) na ESEC Taim RS/Brasil e suas aplicações para a conservação da espécie. In: III Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Aracruz, Espírito Santo. Ed. UFES. Resumos... p. 98-98 .
- VIEIRA, E. & IOB, G. 2003. Marsupiais. p. 481-486. In: 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, 632p.
- ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA ATIVIDADE DE SILVICULTURA (ZAS). 2007. Coordenação: FEPAM. Consultoria Técnica: Biolaw Consultoria Ambiental e Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. v. I, 75p; v. II, 143p; v. III, 87p. 2007.
- WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2006. Mammal Species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference. 2 ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1307 p.

## 2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA

### 2.1 Introdução

O Brasil contempla muitos empreendimentos de geração de energia eólica, instalados e em operação, gerando positivas contribuições na matriz energética do país. Com o crescente avanço de tecnologia para sua aplicação, já disponibiliza otimistas previsões de aumento na capacidade de geração de energia com melhores aerogeradores e atingiu o dobro da média mundial no crescimento deste setor (BNDS 2005, EXAME 2010, WEBIOENERGIAS 2011). Em contrapartida os avanços na quantificação e detalhamento dos impactos ambientais a nível nacional e regional é extremamente escasso e pouquíssimo divulgado, restam apenas inferências de impactos que podem ser gerados na realidade do nosso país, dentro das tantas características distintas contempladas no território nacional com as especificidades regionais (por exemplo, diversidade de fauna, condições de topografia, paisagem, tecnologias empregadas e métodos adotados nas avaliações).

Além de suas estruturas de captação de energia, torres e aerogeradores, os parques eólicos, possuem uma rede de transmissão e distribuição da energia, torres e linhas de transmissão de alta tensão, que juntas ou isoladamente ocasionam muitas mortes de aves e morcegos (LEDDY *et al.* 1999 HARNES e WILSON 2001, BEVANGER 1998, BEVANGER e BROSETH 2004, LEHMAN *et al.* 2007). Conforme vários e recentes estudos no hemisfério Norte, muitas aves são atingidas pelos aerogeradores e suas torres, principalmente as aves de rapinas (gaviões e falcões) e aves migratórias (NWCC 2001, MADDERS e WHITHIELD 2006). É conhecido que não apenas estas estruturas humanas podem ocasionar mortes de aves, já que muitas outras estruturas como torres de transmissão de sinais de telefonia e rádio, edifícios, estradas e postes de iluminação em zonas urbanas também afetam diretamente as aves (JOHNSON *et al.* 2002, JONES e FRANCIS 2003).

No Rio Grande do Sul, alguns parques eólicos em funcionamento, como o Parque Eólico de Osório, o de Tramandaí e Palmares vem demonstrando algumas evidências dos reais impactos negativos sobre a avifauna residente e algumas espécies migratórias durante suas operações.

Nos estudos de monitoramento destes parques eólicos no território gaúcho já foram identificadas várias aves vitimadas por colisões nas estruturas dos aerogeradores, chegando até o momento a 50 espécies identificadas e outros 26 táxons que permitem apenas identificações aproximadas, como gênero e família (BIOIMAGEM 2011 e 2012, MAIA 2010 e 2012). Contudo, os poucos resultados divulgados (apenas resumos e comunicações orais em congressos), ou disponíveis (relatórios técnicos) evidenciam algumas delimitações (p.ex. altura das torres e amplitude de rotação das pás) e sugerem que muitas outras informações ainda devem ser avaliadas e amplamente publicadas visando contribuir para elucidar os reais impactos ambientais dos Parques Eólicos no Brasil e principalmente no Rio Grande do Sul.

Diante das informações agregadas sobre os impactos previstos e reais sobre a avifauna proporcionados pela implantação de Parques Eólicos, são consideradas relevantes informações que abordam o entendimento básico dos seguintes grupos de aves:

(1) Espécies migratórias, que são espécies que migram em grande quantidade e realizam movimentos direcionais de uma localidade a outra (BEGON *et al.*,1990). De maneira mais restrita, a migração é o deslocamento sazonal de uma população de animais que anualmente vão de suas áreas de reprodução em busca de outras áreas mais favoráveis para alimentação e descanso, retornando para suas áreas de reprodução (SICK 1997). Segundo Hayes (1995), os migrantes são classificados de acordo com sua área de reprodução. Geralmente são divididos em: migrantes neotropicais, aqueles que se reproduzem na América do Sul e regularmente migram para o hemisfério norte durante a estação não reprodutiva; migrantes neárticos, aqueles que se reproduzem na América do Norte e migram para o hemisfério sul durante a estação não reprodutiva e ainda; migrantes austrais, que migram do sul da América do Sul para o Norte (SICK 1997, STOTZ *et al.*,1996 e ALVES 2007). Neste estudo adotamos a classificação de Bencke (2001);

(2) Espécies ameaçadas de extinção, compreendidas pela lista oficial para o Rio Grande do Sul (MARQUES *et al.* 2002) e as espécies contidas na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2003), merecem medidas e ações para a manutenção e a sobrevivência de suas populações no território gaúcho (BENCKE *et al.* 2003), bem como as espécies compreendidas pela lista oficial para Santa Catarina (CONSEMA 2011), devido a grande proximidade desta área em prospecção;

(3) Aves aquáticas, são espécies que dependem de ambientes aquáticos ou úmidos para sua reprodução, alimentação e abrigo. Segundo Accordi (2006), no Brasil há uma grande complexidade de formas e tipos de áreas úmidas, bem como uma grande variedade de formas de denominar estas áreas úmidas, podendo ser desde brejos ou banhados a turfeiras, dentre outras. Independente da nomenclatura adotada, estas áreas são importantes para uma diversidade de aves que dependem destas áreas para nidificar, repousar/pernoitar e ou obter alimento possuem a necessidade de que tais áreas sejam conservadas. Este grupo de aves é representado pelas famílias: Phalacrocoracidae, Anhimidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Ciconiidae, Anatidae, Anhimidae, Aramidae, Scolopacidae, Recurvirostridae e Laridae;

A relevância destas se deve por serem espécies que tem o hábito de voarem em grandes bandos (algumas em rotas migratórias) e em alturas baixas, próximas ao solo (MATHEU e DEL HOYO 1992, PIERSSMA 1996, SICK 1997). Estes voos altos são considerados preocupantes por atingirem as dimensões dos aerogeradores até alturas superiores, sendo, porém executados durante a noite, o que dificulta a mensuração destes voos em estudo como o aqui executado, e que lhes proporciona risco de impacto direto neste empreendimento por colisão com os aerogeradores;

(4) Aves de rapinas, compreendidas pelas espécies das famílias: Cathartidae, Pandionidae, Accipitridae, Falconidae, Tytonidae e Strigidae. Devido ao seu papel no alto nível trófico na pirâmide alimentar (predadoras carnívoras), estas possuem densidades reduzidas (ODUM 1988), e podem representar mais de 30% das colisões com aerogeradores (NWCC 2001, 2004). A presença destas espécies evidencia uma composição de presas variadas ou específicas, bem como são consideradas: (a) espécies “guarda-chuva”, já que a sua conservação engloba outras espécies de animais e ambientes, pois necessitam de grandes áreas de vida e estas áreas compreendem diferentes tipos de habitats; (b) são bioindicadores de alterações ambientais, devido a suas sensibilidades biológicas (p.ex.: níveis de poluição por metais pesados presentes na cadeia trófica) e (c) ecológicas pela forma que colaboram na manutenção e da qualidade do ambiente, atuando como reguladora de populações de muitos animais (suas presas diretas e indiretas), contribuindo com o balanceamento e funcionamento do ecossistema em que estão inseridas (THIOLLAY 1994a e b, BILDSTEIN *et al.*, 1998);

A preocupação diante destes grupos de aves se deve pelas colisões que ocorrem durante os voos destas, por estarem atentas e concentradas na visualização do solo em busca de presas propícias, bem como serem incapazes de desviar das torres, seja em momentos específicos como em perseguição de presas ou pela baixa visibilidade nos seus deslocamentos sob chuvas, ventos fortes e tempestades. Estudos focados no diagnóstico da composição da avifauna, particularidades de movimentação dos voos, ocupação do solo e do espaço aéreo tendem a colaborar nos prognósticos locais dos impactos impostos pelos empreendimentos eólicos.

## 2.2 Objetivos

Este relatório contempla os dados colhidos no primeiro trimestre de monitoramento da avifauna da área de instalação do Parque Eólico Minuano, situado no município de Chuí, RS. Possui o intuito de descrever as informações pertinentes a respeito da comunidade de aves desta área destinada à instalação do Parque Eólico Minuano. Neste estudo apresentam-se as informações colhidas no local, além de dados secundários. Compreende um diagnóstico, bem como um prognóstico da relação da comunidade de aves encontrada e dos prováveis impactos a serem gerados pelo empreendimento instalado nesta área. Este relatório visa atender as premissas do

Termo de Referência da FEPAM/RS, bem como as necessidades de avaliação do IBAMA.

### **2.3 Materiais e métodos**

Baseado nas diretrizes do Termo de Referência da FEPAM/RS (versão de setembro de 2012) foi considerado como Área de Influência Direta (AID) a porção limitada pela gleba e uma área de entorno de 7 km. As cercanias da AID foram consideradas como Área de Influência Indireta (AII), abrangendo uma extensão de até 20 km da área deste empreendimento, devido as características gerais das aves que possuem grande capacidade de deslocamento aéreo.

A classificação adotada para identificação das espécies das aves quanto a taxonomia e sistemática segue Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2010), o status de ocorrência regional e os nomes vernáculos seguem Bencke (2001) e Bencke *et al.* (2011).

Para o reconhecimento das aves foram utilizadas observações visuais diretas realizadas por um pesquisador, com o auxílio de um estagiário, munidos por binóculos Nikon Monarch 10X42 e Bushnell 8x40 e através de identificações das vozes das aves que quando detectadas eventualmente foram gravadas com gravador digital Sony PCM-M10 e microfone unidirecional Sennheiser ME-66, para documentação das presenças das espécies relevantes e em alguns casos identificação posterior. Algumas espécies de aves registradas visualmente foram documentadas com o auxílio de máquina fotográfica digital Nikon Coolpix P500.

Adicionalmente para a detecção de espécies mais inconspícuas utilizou-se algumas vezes a técnica de “play-back” para detectar aves consideradas ameaçadas e outras de difícil detecção visual. Este artifício se baseia em emissão de vozes de aves pré-gravadas. Tais vozes foram emitidas em locais propícios para a presença das aves alvos, obtendo-se a confirmação de sua presença ou ausência durante o momento deste estudo. Para isso utilizou-se o gravador Sony PCM-M10 e alto-falantes portáteis GOBY CS-MP47. A emissão de vozes foi efetuada por poucos minutos (máximo três) em cada local considerado potencial para a presença das aves buscadas. Este curto período se faz necessário para evitar maiores estresse das aves atraídas, e foi aguardado cerca de dez minutos para a confirmação ou não da presença das aves alvos em cada local após a emissão das vozes pré-gravadas.

A localização dos registros de aves e locais relevantes para as mesmas são mencionadas pelas coordenadas geográficas descritas em formato UTM (Datum WGS 84) obtidas através de GPS Garmin modelo Vista HCX.

Adicionalmente, foram obtidas informações quantitativas sobre a composição de aves nesta área (riqueza). De acordo com Buckland *et al.* (2005), o diagnóstico a respeito da composição de espécies ocorrentes nas áreas em estudos por si só não são consideradas boas variáveis-resposta em estudos de monitoramentos, devido às variações intrínsecas na detecção entre os táxons ao longo do período de estudo. Para isso, foram realizados censos com intuito de estimar a abundância relativa das espécies detectadas na AID através de métodos que pudesse aferir a ocupação das aves ao longo do turno diurno no espaço aéreo e terrestre.

As amostras dos censos foram realizadas mensalmente em três turnos: matutino (a partir do clarear do dia até uma hora depois do nascer-do-sol), vespertino (a partir de uma hora antes do pôr-do-sol até o escurecer completo) e diurno (entre o período matutino e o vespertino). Os turnos amostrais foram alternados em cada local de censo mensalmente, visando detectar a ocupação das aves ao longo do período diurno, contemplando os três turnos em um trimestre.

Durante as amostragens de censos (PTs e TRs), registraram-se informações gerais e climáticas, sendo anotadas as seguintes informações: data, hora inicial, temperatura do ar, velocidade e direção do vento, condições de pluviosidade (sem chuva, chuva fraca, moderada ou forte), tipo de ambiente (biótopo, podendo ser campo, banhado ou mata) e a utilização deste

ambiente por atividades antrópicas (pastagem para pecuária, rizicultura ou outra).

Além das espécies e quantidade de indivíduos no local, foram anotadas as seguintes informações: altura estimada em metros (categorias de 0, 0 a 5m, 5 a 15m, 15 a 30m, 30 a 50m, 50 a 100m e superior a 100m), direção dos voos (orientados pelos principais pontos cardeais), comportamento (pouso, forrageio, passagem, volantes, display reprodutivo e desconhecido no caso de falta de visualização ou determinação).

As orientações dos voos das aves citadas neste estudo foram baseadas nos principais pontos cardeais, conferidas *in loco* através de bússola cartográfica modelo Silva. As informações a respeito das condições climáticas foram obtidas através de anemômetro ICEL modelo NA-3050 e termohigrômetro ICEL modelo HT-208.

Os censos foram divididos nos primeiros componentes deste estudo, descritos a seguir.

### Componente I: Comportamento e Ocupação do Espaço Aéreo por Aves – Contagem por Pontos

Censos por pontos fixos (PT) consistem na contagem de aves em pontos amostrais fixos, contemplando todos os indivíduos de aves detectados por audição e/ou por visualização, delimitado por um espaço (raio de 200m) e tempo (duração de 10 minutos).

O uso do método por pontos fixos é bastante eficiente e de fácil aplicação na região Neotropical, pois proporciona uma amostragem representativa de distintos habitats, além de permitir uma boa detecção de espécies de aves (BLONDEL *et al.* 1970; ALEIXO e VIELLIARD, 1995).

Para estimar a abundância relativa das espécies registradas nos PT's foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA), conforme Silva & Vielliard (2000), dividindo-se o número total de contatos obtidos para uma determinada espécie pelo número de amostras efetuadas. Ainda, calculou-se a Frequência de Ocorrência (FO) das espécies, sendo a relação entre a proporção de cada amostra com a presença da espécie "X", dividida pelo número total de amostras efetuadas, tanto para os pontos fixos como para os transectos. Os locais de censos foram os mesmos já realizados durante o estudo da fase de pré-instalação deste empreendimento (L.P., MAIA 2012a) e suas localizações estão expressas em coordenadas geográficas conforme a tabela 2.1 e anexo B.

**Tabela 2.1 - Localização dos censos realizados por pontos fixos (PT) na área de estudo do Parque Eólico Minuano, RS.**

Pontos fixos	Localização geográfica (UTM, 22H, WGS 84)
PT1	0274728/6266636
PT2	0275311/6266358
PT3	0276699/6264925
PT4	0276794/6264264
PT5	0282228 /6268168

### Componente II – Monitoramento do Comportamento e Distribuição no Espaço Terrestre

Censos por transectos (TR) consistem na contagem dos indivíduos visualizados e detectados por audição durante um percurso delimitado por um comprimento (extensão de 500 metros de percurso) e uma determinada largura (100 metros de margem ou área de visibilidade). O trajeto dos transectos é percorrido caminhando, com orientação preferencial no sentido Leste-Oeste ou vice versa (desta forma minimizam-se efeitos prejudiciais de visualização contra luz), e se contabilizam os indivíduos dentro destes limites estabelecidos.

Segundo Jones (2003), além de Gregory, Gibbon e Donald (2005), este método é recomendado para ser utilizado em extensas áreas que apresentem habitats uniformes, onde se

obtem uma boa detecção de espécies conspícuas. Os transectos selecionados para amostragem (anexo B) e suas coordenadas definitivas estão apresentados na tabela 2.2.

Para estimar a abundância das espécies registradas nos transectos, foi calculado o número total de indivíduos de cada espécie registrada (Ind/Tr), dividindo-se o número total de indivíduos pelo número de amostras efetuadas (transectos). Ainda, foi calculada a Frequência de Ocorrência (FO) das espécies, sendo a relação entre a proporção de cada amostra com a presença da espécie “X”, dividida pelo número total de amostras efetuadas. Os locais de censos foram os mesmos já realizados durante o estudo da fase de pré-instalação deste empreendimento (L.P., MAIA 2012a) e suas localizações estão expressas em coordenadas geográficas conforme a tabela 2.2 e anexo B.

<b>Tabela 2.2 - Localização dos censos realizados por transectos (TR) na área de estudo do Parque Eólico Minuano no município de Chuí, RS.</b>		
<b>Transectos</b>	<b>Localização geográfica (UTM, 22H, WGS 84)</b>	
	<b>Início</b>	<b>Final</b>
TR1	0274685/6267341	0275111/6267102
TR2	0276669/6266905	0277002/6266417
TR3	0277536/6264898	0277108/6265198
TR4	0278408/6265345	0278384/6264831
TR5	0282483/6270466	0282867/6270126

### **Componente III – Mapeamento de Áreas de Concentração de Aves**

Durante este estudo, quando detectados locais de concentração de aves, utilizados para pouso, descanso, alimentação ou reprodução por espécies de aves aquáticas e/ou aves de rapinas, bem como espécies ameaçadas de extinção (MARQUES *et al.* 2002 e IBAMA 2003). Foram obtidas coordenadas geográficas dos locais que poderão ser considerados relevantes, dependendo da frequência da ocupação nos mesmos.

### **Componente IV – Monitoramento de espécies ameaçadas de extinção**

As áreas compostas pela AID e AII foram percorridas em busca de registros de espécies ameaçadas de extinção (MARQUES *et al.* 2002 e IBAMA 2003), territórios e sítios de nidificação, bem como locais de forrageio e descanso.

### **Componente V – Inventário da Avifauna na Área de estudo**

A comunidade de aves ocorrente nesta área (AID e AII) foi inventariada através de percursos aleatórios durante os translados para a realização dos censos, bem como em visitas a locais diversos representativos da fitofisionomia desta região que abrange áreas compostas por campos de pastagem para pecuária (natural e plantado), riziculturas e outras culturas, margens de lagoas e beira de praia, banhados, gravatazais, mata nativa remanescente e capões de florestamento (*Eucalyptus* sp.).

A partir de dados secundários disponíveis na literatura, como informações gerais colhidas de Belton (1994), Arballo e Cravino (2001) e Azpiroz (2001), por meios de divulgação digital, bem como baseando-se nas informações obtidas durante o processo de Licenciamento Prévio (L.P) deste parque eólico durante o monitoramento ocorrido em 2011/2012 (MAIA 2012a) e de outros estudos nesta região (MAIA 2010, 2012b, 2013, 2014a, 2014b e 2014c), foram compiladas informações a respeito da riqueza de aves (dados qualitativos) da área estudada.

A classificação das espécies das aves quanto a taxonomia e sistemática segue Comitê

Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2010). O status de ocorrência regional e os nomes vernáculos seguem Bencke (2001) e Bencke *et al.* (2011). Enquanto que a preferência por habitats, sociabilidade intraespecífica (formação de pequenos bandos ou não entre indivíduos da mesma espécie), e deslocamentos migratórios seguem as informações obtidas em Belton (1994), Sick (1997) Arballo e Cravino (1999), Sigrist (2006), além de outras já obtidas na região de estudo segue MAIA (2012a e 2012b).

A classificação dos hábitos de forrageio das aves encontradas no local de estudo seguiu Stotz *et al.* (1996), a classificação as espécies ameaçadas em níveis regional, nacional e global seguiu Marques *et al.*, (2002), IBAMA (2003) e IUCN (2008), respectivamente.

Acerca do conhecimento da presença e ausência de certas espécies, também é importante conhecer a distribuição espacial das aves no meio ambiente. Para tal, adotou-se a seguinte classificação de ambientes: campestre, áreas abertas como campos de pastagens (C), florestal, como matas nativas (F), ambientes úmidos e ou aquáticos, como banhados, praia e margens de lagoas (A), ambientes de borda de floresta como capões de mata (B), aéreo, para espécies comumente encontradas voando (AE), e a combinação destes. Além dos ambientes ocupados pelas aves, foram discriminado os estratos de forrageio preferencial. As aves podem ocupar distintas alturas nos vários ambientes ocupados durante a busca por alimento. Para isso foram adotados os estratos de forrageio preferencial conforme Stotz *et al.* (1996), sendo: terrestre (T), terrestre e baixo (T/U), baixo (U), terrestre e médio (T/M), baixo e médio (U/M), médio (M), terrestre e aquático (T/W), aquático (W), terrestre e alto (T/C), baixo e alto (U/C), médio e alto (M/C), altos (C), altos e aéreo (C/R), aquático e aéreo (W/A), terrestre e aéreo (T/R) e aéreo (A). Quando necessário, informações complementares destas classificações de ambiente e estrato de forrageio foram baseados em Belton (1994), Sick (1997) e Sigrist (2006).

Baseando-se nos padrões ecológicos das espécies de aves a respeito da dieta preferencial, foram seguidas as informações de Sick (1997), Sigrist (2006) e observações pessoais para agrupar as aves nas principais guildas tróficas, sendo as seguintes: frugívoros (F), carnívoros de pequenos animais (Cp), nectarívoros (N), granívoros (G), piscívoros (P), carniceiros (Ca), insetívoros (I) e herbívoros (H). Além disso, as aves foram agrupadas em nível social, intraespecífico, em espécies que vivem na maior parte do tempo solitária ou em pares (P) e aves que normalmente vivem em grupos familiares ou bandos (B).

A suficiência de amostragem será verificada através da construção de uma curva acumulativa de espécies por campanha que será divulgada semestralmente, onde poderão ser interpretados os resultados ao longo das campanhas e influências sazonais ou de esforço amostral. Ainda, será adotada classe de frequências de ocorrência das espécies por campanha, considerando apenas a presença ao longo do estudo. Para isso serão consideradas as seguintes classe de frequência: 100% a 76%, 75% a 51%, 50% a 34%, 33% a 19% e <18%.

## **2.4 Resultados**

Os trabalhos de campo ocorreram no período de 25 a 29 de fevereiro, 25 a 30 de março e 09 a 15 de abril de 2014, quando foram realizados percursos pela extensão da área de prospecção para início dos censos (PTs e TRs) nos períodos amostrais. Adicionalmente, foram despendidos esforços na busca de espécies ameaçadas e de seus locais de reprodução, considerando a atual estação do ano propícia para detecção de comportamento reprodutivo, como defesa de território e início de construção de ninhos. Foi realizado também diagnóstico da avifauna em geral presente na área de estudo durante estas campanhas.

### Componente I: Comportamento e Ocupação do Espaço Aéreo por Aves – Contagem por Pontos

A realização dos censos e as informações sobre a execução das amostragens por pontos fixos (PT) foram executadas conforme a tabela 2.3. Através dos censos, foram obtidos 213 contatos de aves ocupando o espaço aéreo, possibilitando obter-se índices de abundância e frequência de 76 espécies de aves (tabela 2.3). As mesmas foram representadas por um total de 848 indivíduos contabilizados nos turnos amostrados (n=280 indivíduos representaram 45 espécies no turno matutino, n=313 indivíduos representaram 50 espécies no turno diurno e n=249 indivíduos representaram 56 espécies no turno vespertino).

As espécies mais abundantes foram: o maçarico-preto (*Plegadis chihi*, figura 2.1; IPA=14,73 e FO=73,33%), o quero-quero (*Vanellus chilensis*, figura 2.2; IPA=6,07 e FO=73,33), o típio (*Sicalis luteola*, figura 2.3; IPA=3,20 e FO=20,0), a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*, figura 2.4; IPA=2,20 e FO=40,0); a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*, figura 2.5; IPA=2,07 e FO=33,33).

As espécies mais frequentes foram: o maçarico-preto, o quero-quero, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*, figura 2.6; IPA=0,80 e FO=53,33), o maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*, figura 2.7; IPA=2,07 e FO=46,67) e a maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*, figura 2.8; IPA=0,93 e FO=46,67), conforme a tabela 2.4.

**Tabela 2.3 - Dados acumulativos dos censos de aves obtidos através dos pontos fixos (PT) na área do PEM. Acrônimos usados: Dir=direção do vento; Vel.< = velocidade mínima do vento; Vel.> = velocidade máxima do vento; Temp.= temperatura do ar; Umi.=umidade relativa do ar; Chuva=presença e intensidade de chuva; Amo=amostra realizada referente às campanhas do 1º trimestre de estudo e Turnos (MAT=matutino, DIU=diurno e VES=vespertino) amostrados. Dados não informados (NI).**

PT	Data	Hora	Dir.	Vel.Min	Vel. Max	Temp.	Umi	Chuva	Amo	Turno
PT1	26.02.14	6:45	SE-NO	3,21	4,72	19,2	72	Sem	1	MAT
PT2	29.03.14	7:35	NI	0,00	0,00	18,1	78	Sem	2	
PT3	27.02.14		SE-NO	2,88	6,25	21,8	61	Sem	1	
PT4	28.03.14	7:32	NE-SO	1,03	1,52	22,1	82	Sem	2	
PT5	10.04.14	6:45	SE-NO	1,42	1,55	11,5	83	Sem	3	
PT1	14.04.14	10:38	SE-NO	3,61	4,92	17,6	61,7	Sem	3	DIU
PT2	26.02.14	8:01	SE-NO	2,14	2,88	21,1	65	Sem	1	
PT3	28.02.14	8:15	N-S	1,63	2,09	23,2	78	Sem	2	
PT4	25.02.14	10:22	SE-NO	1,68	4,78	21,9	54	Sem	1	
PT5	19.03.14	10:22	L-O	1,86	2,52	25,8	58	Sem	2	
PT1	27.03.14	18:36	NE-SO	1,46	1,81	21,7	75	Sem	2	VES
PT2	12.04.14	17:23	SO-NE	5,70	8,63	17,3	50	Sem	3	
PT3	14.04.14	18:09	0	0,00	0,00	16,0	66	Sem	3	
PT4	15.04.14	17:36	L-O	NI	NI	18,6	54	Sem	3	
PT5	28.02.14	18:32	SE-NO	3,58	6,45	21,1	59	Sem	1	

**Tabela 2.4 - Lista de espécies de aves registradas nos pontos fixos (PT) distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS. Lista ordenada pela maior abundância contabilizada. Acrônimos usados: Total de Ind= total de indivíduos contabilizados; Total de contatos=total de contatos por espécie; IPA = índice Pontual de abundância; FO = Frequência de Ocorrência relativa. Espécie em vermelho=espécie ameaçada de extinção no RS (MARQUES *et al.* 2002). A ordem apresentada segue a maior frequência relativa obtida.**

ESPÉCIES	Total de ind	Total de contatos	IPA	FO
<i>Plegadis chihi</i>	221	11	14,73	73,33
<i>Vanellus chilensis</i>	91	11	6,07	73,33
<i>Pitangus sulphuratus</i>	12	8	0,80	53,33
<i>Phimosus infuscatus</i>	31	7	2,07	46,67

<i>Syrigma sibilatrix</i>	14	7	0,93	46,67
<i>Furnarius rufus</i>	9	7	0,60	46,67
<i>Zenaida auriculata</i>	33	6	2,20	40,00
<i>Bubulcus ibis</i>	31	5	2,07	33,33
<i>Guira guira</i>	22	5	1,47	33,33
<i>Athene cunicularia</i>	12	5	0,80	33,33
<i>Ardea alba</i>	10	5	0,67	33,33
<i>Falco sparverius</i>	9	5	0,60	33,33
<i>Patagioenas picazuro</i>	7	5	0,47	33,33
<i>Dendrocygna viduata</i>	13	4	0,87	26,67
<i>Anumbius annumbi</i>	8	4	0,53	26,67
<i>Sicalis luteola</i>	48	3	3,20	20,00
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	19	3	1,27	20,00
<i>Myiopsitta monachus</i>	17	3	1,13	20,00
<i>Progne tapera</i>	10	3	0,67	20,00
<i>Colaptes campestris</i>	8	3	0,53	20,00
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	8	3	0,53	20,00
<i>Anas flavirostris</i>	6	3	0,40	20,00
<i>Caracara plancus</i>	4	3	0,27	20,00
<i>Turdus amaurochalinus</i>	4	3	0,27	20,00
<i>Circus buffoni</i>	3	3	0,20	20,00
<i>Circus cinereus</i>	3	3	0,20	20,00
<i>Falco femoralis</i>	3	3	0,20	20,00
<i>Xolmis irupero</i>	3	3	0,20	20,00
<i>Sicalis flaveola</i>	30	2	2,00	13,33
<i>Pseudoleistes virescens</i>	29	2	1,93	13,33
<i>Cathartes burrovianus</i>	10	2	0,67	13,33
<i>Milvago chimango</i>	6	2	0,40	13,33
<i>Embernagra platensis</i>	4	2	0,27	13,33
<i>Paroaria coronata</i>	4	2	0,27	13,33
<i>Polioptila dumicola</i>	4	2	0,27	13,33
<i>Limnortyx rectirostris</i>	3	2	0,20	13,33
<i>Rupornis magnirostris</i>	3	2	0,20	13,33
<i>Synallaxis spixi</i>	3	2	0,20	13,33
<i>Buteo albicaudatus</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Colaptes melanochloros</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Elaenia parvirostris</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Elanus leucurus</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Larus dominicanus</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Nothura maculosa</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Xolmis cinereus</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Scolopacidae</i>	29	1	1,93	6,67
<i>Passer domesticus</i>	8	1	0,53	6,67
<i>Athene cunicularia</i>	4	1	0,27	6,67
<i>Agelaioides badius</i>	3	1	0,20	6,67
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	3	1	0,20	6,67
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Hylocharis chrysura</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Machetornis rixosa</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Parula pitaiayumi</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Zonotrichia capensis</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Anas georgica</i>	1	1	0,07	6,67

<i>Anthus sp.</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Columbina picui</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Egretta thula</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Myiarchus swainsoni</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Satrapa icterophrys</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Serpophaga subcristata</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Sporagra magellanica</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Tangara sayaca</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Troglodytes musculus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Turdus rufiventris</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Vireo olivaceus</i>	1	1	0,07	6,67



**Figura 2.1 - Maçarico-preto (*Plegadis chihi*), ave abundante e frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.2 - Foto ilustrativa de um Quero-quero (*Vanellus chilensis*), espécie bastante frequente e abundante nos censos por pontos fixos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.3 - Foto ilustrativa de um Típio (*Sicalis luteola*), espécie bastante frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.4 - Pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), espécie bastante frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.5 - Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), espécie frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.6 - Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), espécie frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.7 - Maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), ave frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



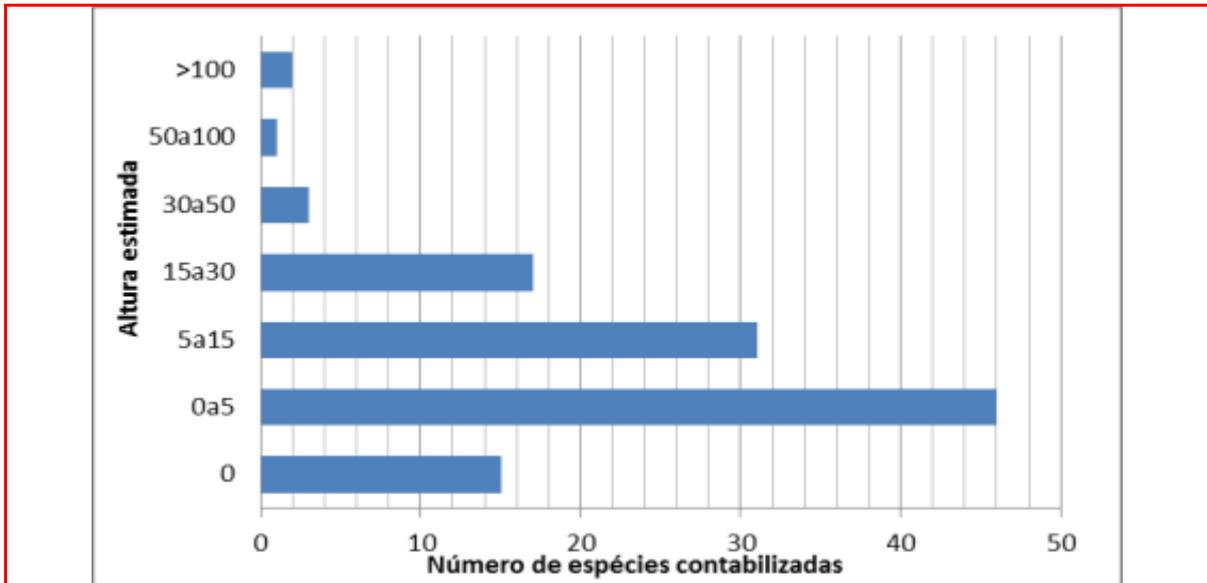
**Figura 2.8 - Maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*), ave frequente nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**

Dentre as 76 espécies registradas nos PTs ao longo deste primeiro trimestre, 40 espécies estavam em voo para forrageio, display reprodutivo ou deslocamento, conforme a figura 2.9. A ocupação destas espécies no espaço aéreo esteve concentrada em 67,5% nas alturas que consideradas menos preocupantes para a operação do empreendimento (abaixo de 15 metros).

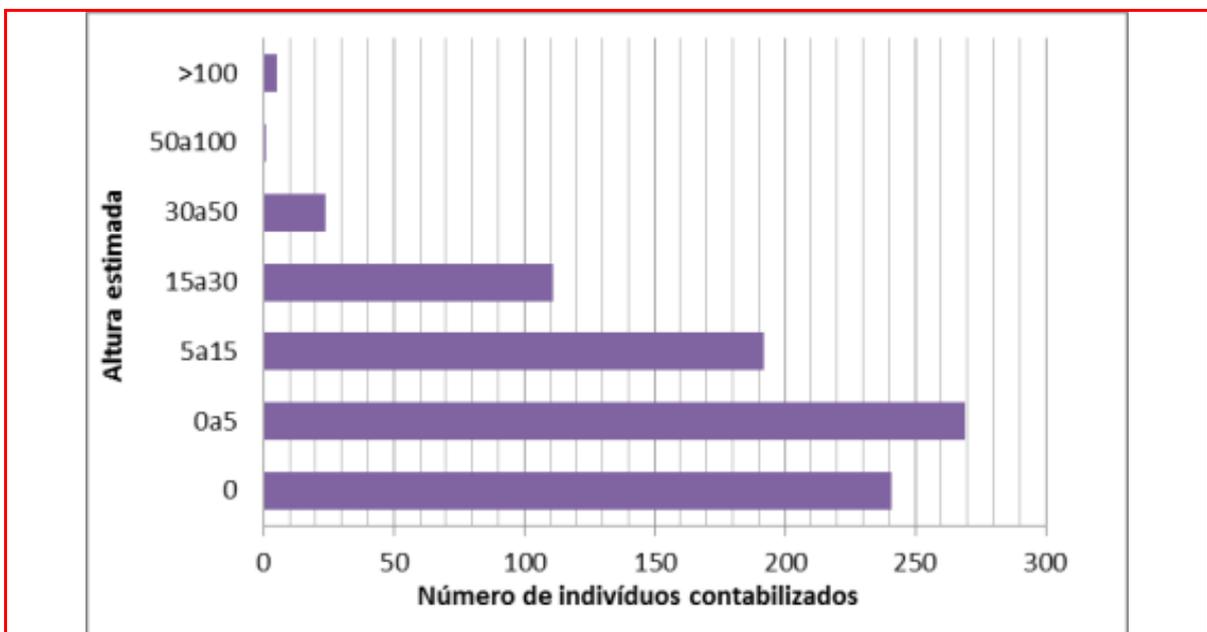
As espécies registradas em alturas consideradas preocupantes (>15 metros) foram: gavião-de cauda-branca (*Buteo albicaudatus*, em 50 a 100 metros e > 100 metros), urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*, em >100 metros), gaivotão (*Larus dominicanus*, em 30 a 50 metros) e outras dez espécies, totalizando 66 indivíduos (*Calidris melanotos*, n=4; *Caracara plancus*, n=1; *Elanus leucurus*, n=1; *Patagioenas picazuro*, n=1; *Plegadis chihi*, n= 10; *Rupornis magnirostris*, n=1; Scolopacidae, n=29; *Sicalis luteola*, n=9; *Turdus amaurochalinus*, n=1 e *Vanelus chilensis*, n=1; registradas em 15 a 30 metros). Contudo, foram visualizadas outras espécies, solitárias ou em bandos, voando em alturas acima de 30 metros, que não foram contabilizados nos censos realizados. A concentração de indivíduos no espaço aéreo foi similar ao encontrado da ocupação por espécies, conforme a figura 2.10.

Conforme análise da direção dos voos com orientação definida no primeiro trimestre, as espécies em sua maioria se concentraram na orientação noroeste. Porém considerando-se a concentração de indivíduos, a orientação na maioria dos voos ocorreu no sentido leste, bem como um pouco menor no sentido oeste, conforme as figuras 2.11 e 2.12.

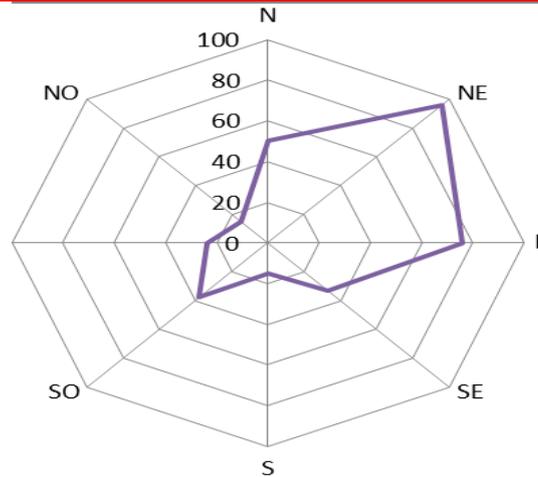
Salienta-se que os voos sem orientação conhecida, aves pousadas ou detectadas por audição foram desconsiderados nesta análise de ocupação do espaço aéreo.



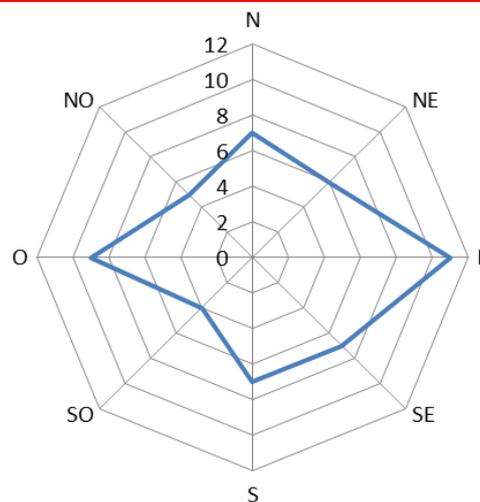
**Figura 2.9 - Distribuição das alturas estimadas dos voos das espécies de aves contabilizadas nos censos por pontos fixos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.10 - Distribuição das alturas estimadas dos voos dos indivíduos de aves contabilizadas nos censos por pontos fixos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.11 - Panorama geral dos voos orientados das espécies de aves registradas nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.12 - Panorama geral dos voos orientados dos indivíduos de aves registradas nos censos por pontos fixos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**

## Componente II – Monitoramento do Comportamento e Distribuição no Espaço Terrestre

Os censos e as informações sobre a execução das amostragens por transectos (TR) encontram-se na tabela 2.5.

Através dos censos, obteve-se 154 contatos de aves ocupando o espaço aéreo, o que possibilitou a obtenção de índices de abundância e frequência de 53 espécies de aves (tabela 2.6). As mesmas foram representadas por um total de 799 indivíduos contabilizados nos turnos amostrados (n=303 indivíduos representaram 30 espécies no turno matutino, n=312 indivíduos representaram 46 espécies no turno diurno e n=184 indivíduos representaram 43 espécies no turno vespertino).

As espécies mais abundantes foram: o maçarico-preto (*Plegadis chihi*, figura 2.1; Ind/TR=12,27 e FO=73,33), o quero-quero (*Vanellus chilensis*, figura 2.2; Ind/TR=11,73 e FO=73,33), o maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*, figura 2.7; Ind/TR=9,67 e FO=26,67), a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*, figura 2.5; Ind/TR=3,40 e FO=53,33) e o típio (*Sicalis luteola*, Ind/TR=2,07 e FO=13,33).

As espécies mais frequentes foram: maçarico-preto, quero-quero, garça-vaqueira, maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*, figura 2.8; Ind/TR=1,93 e FO=46,67) e a perdiz (*Nothura maculosa*, Ind/TR=0,53 e FO=46,67, conforme a tabela 2.6).

**Tabela 2.5 - Dados acumulativos dos censos de aves obtidos através de transectos (TR) na área do PEM, no município de Chuí, RS. Acrônimos usados: Dir. = direção do vento; Vel.< = velocidade mínima do vento; Vel.> = velocidade máxima do vento; Temp.= temperatura do ar; Umi.=umidade relativa do ar; Chuva=presença e intensidade de chuva; Amo=amostra realizada referente as campanhas do 1º Trimestre de estudo e Turno amostrados (MAT=matutino, DIU=diurno e VES=vespertino). Dados não informados (NI).**

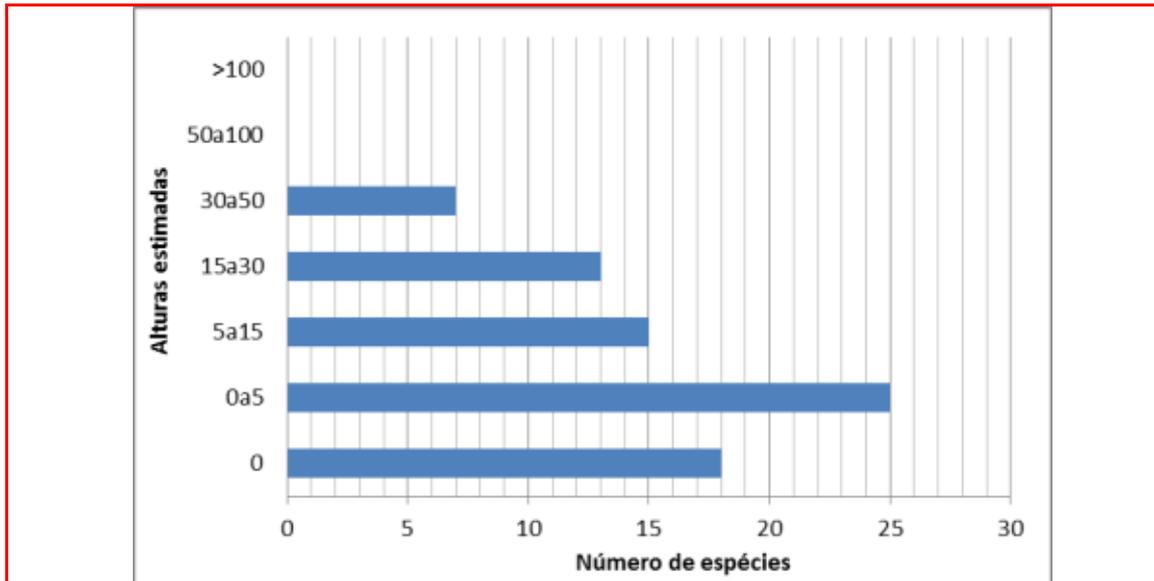
TR	Data	Hora	Dir.	Vel.Min	Vel.Max	Temp.	Umi	Chuva	Amo	Turno
TR1	26.02.14	07:12	NI	0,81	1,89	20,0	69	Sem	1	MAT
TR2	29.03.14	06:55	L-O	0,00	0,71	17,0	82	Sem	2	
TR3	27.02.14	08:10	SE-NO	3,05	3,76	21,0	58	Sem	1	
TR4	10.04.14	07:15	NI	NI	NI	12,0	82	Sem	3	
TR5	10.04.14	08:00	L-O	1,36	1,97	16,3	76	Sem	3	
TR1	14.04.14	10:50	SO-NE	3,58	6,14	18,3	60	Sem	3	DIU
TR2	25.02.14	09:35	SE-NO	2,73	5,88	20,8	63	Sem	1	
TR3	28.03.14	08:40	N-S	1,64	2,73	22,6	86	Fina	2	
TR4	25.02.14	08:53	SE-NO	2,21	4,77	21,5	59	Sem	1	
TR5	29.03.14	16:42	NE-SO	6,31	8,05	NI	NI	Sem	2	
TR1	27.03.14	18:03	NE-SO	2,26	5,67	22,1	71	Sem	2	VES
TR2	12.04.14	17:40	SO-NE	4,22	9,75	16,3	56	Sem	3	
TR3	14.04.14	17:42	L-O	2,02	3,63	18,1	54	Sem	3	
TR4	29.03.14	18:35	NE-SO	1,68	2,69	21,7	88	Sem	2	
TR5	28.02.14	17:15	SE-NO	5,40	9,95	22,5	57	Sem	1	

**Tabela 2.6 - Lista de espécies de aves registradas nos transectos (TR) distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS. Lista ordenada pela maior abundância contabilizada. Acrônimos usados: Total de Ind.=total de indivíduos contabilizados; Total de contatos=total de contatos por espécie; Ind/TR=Indivíduos por transecto; FO = Frequência de Ocorrência relativa. Espécie em vermelho=espécie ameaçada de extinção no RS (MARQUES *et al.* 2002). A ordem apresentada segue a maior frequência relativa obtida.**

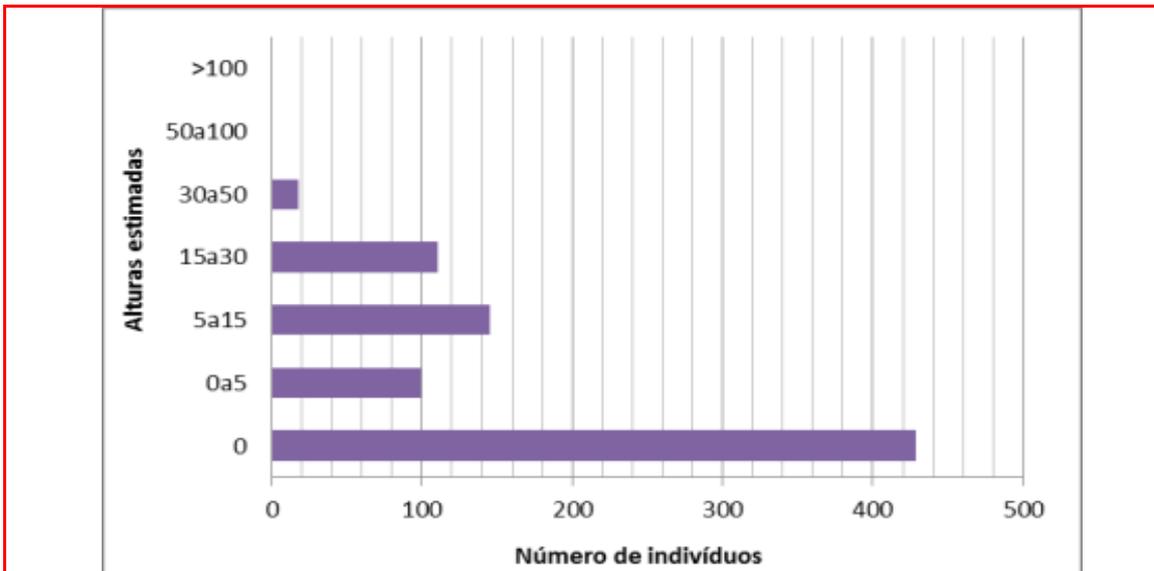
ESPÉCIES	Total de ind	Total de contatos	Ind/TR	FO
<i>Plegadis chihi</i>	184	11	12,27	73,33
<i>Vanellus chilensis</i>	176	11	11,73	73,33
<i>Bubulcus ibis</i>	51	8	3,40	53,33
<i>Syrigma sibilatrix</i>	29	7	1,93	46,67
<i>Nothura maculosa</i>	8	7	0,53	46,67
<i>Patagioenas picazuro</i>	11	6	0,73	40,00
<i>Phimosus infuscatus</i>	145	4	9,67	26,67
<i>Ardea alba</i>	9	4	0,60	26,67
<i>Milvago chimango</i>	8	4	0,53	26,67
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	7	4	0,47	26,67
<i>Falco sparverius</i>	6	4	0,40	26,67
<i>Xolmis irupero</i>	5	4	0,33	26,67
<i>Athene cucularia</i>	7	3	0,47	20,00
<i>Zenaida auriculata</i>	5	3	0,33	20,00
<i>Theristicus caerulescens</i>	4	3	0,27	20,00
<i>Xolmis cinereus</i>	3	3	0,20	20,00
<i>Sicalis luteola</i>	31	2	2,07	13,33
<i>Colaptes campestris</i>	4	2	0,27	13,33
<i>Zonotrichia capensis</i>	3	2	0,20	13,33
<i>Anthus sp.</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Cathartes aura</i>	2	2	0,13	13,33
<i>Sicalis flaveola</i>	24	1	1,60	6,67
<i>Lessonia rufa</i>	14	1	0,93	6,67

<i>Guira guira</i>	9	1	0,60	6,67
<i>Anas flavirostris</i>	7	1	0,47	6,67
<i>Agelaioides badius</i>	6	1	0,40	6,67
<i>Larus dominicanus</i>	4	1	0,27	6,67
<i>Ammodramus humeralis</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Anumbius annumbi</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Cathartes sp.</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Furnarius rufus</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Heterospizias meridionalis</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Melanerpes candidus</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	2	1	0,13	6,67
<i>Anthus correndera</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Anthus furcatus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Anthus lutescens</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Ardea cocoi</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Caracara plancus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Ciconia maguari</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Circus buffoni</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Circus cinereus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Dendrocygna viduata</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Gallinago paraguayae</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Mimus saturninus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Molothrus bonariensis</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Mycteria americana</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Pluvialis dominica</i>	1	1	0,07	6,67
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	1	0,07	6,67

Dentre as 53 espécies registradas nos TRs ao longo do primeiro trimestre de estudo, 20 espécies (n=424 indivíduos) ocuparam o solo, principalmente para forrageio e descanso. Muitas aves também ocuparam os estratos baixos próximos do solo como arbustos e cercas, situados até 5 metros de altura (19 espécies, n=79 indivíduos). No total, foram encontradas 36 espécies ocupando desde o solo até 5 metros de alturas, conforme as figuras 2.13 e 2.14.



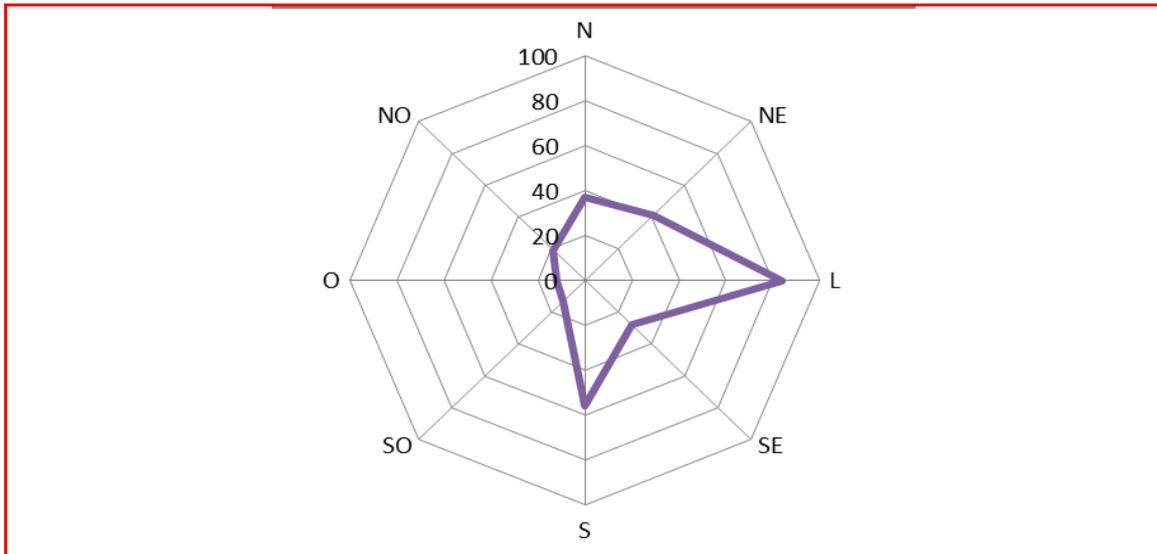
**Figura 2.13 - Distribuição das alturas estimadas dos voos das espécies de aves contabilizadas nos censos por transectos na área de instalação do PE Minuano.**



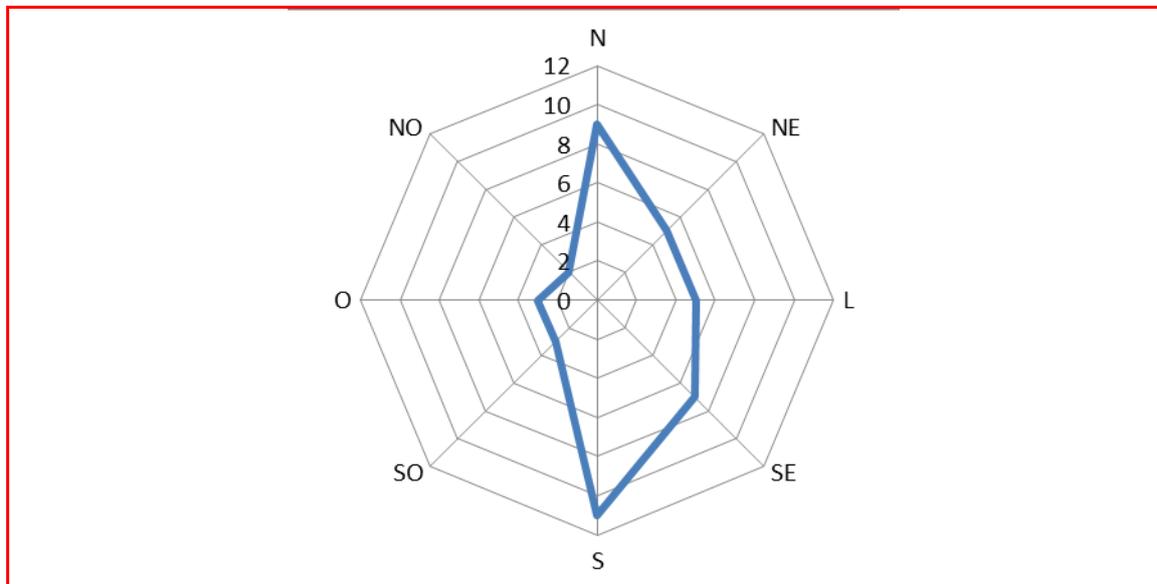
**Figura 2.14 - Distribuição das alturas estimadas dos voos dos indivíduos de aves contabilizadas nos censos por transectos na área de instalação do PE Minuano.**

Complementando-se o entendimento acerca da orientação dos voos das aves sobre a área de instalação do empreendimento, foi realizada uma análise simples da direção dos voos com orientação definida através dos dados obtidos pelos censos por TRs. Nesta avaliação, as espécies de aves na sua maioria se concentraram praticamente nas orientações norte e sudeste (Figura 2.15), enquanto que o maior número de indivíduos de aves seguiu para o sudeste (Figura 2.16), bem como foi identificado através dos censos por Pontos.

Salienta-se que os voos sem orientação conhecida, por aves pousadas ou detectadas por audição, foram desconsiderados nesta análise de ocupação do espaço aéreo.



**Figura 2.15 - Panorama geral dos voos orientados das espécies de aves registradas nos censos por transectos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**



**Figura 2.16 - Panorama geral dos voos orientados dos indivíduos de aves registradas nos censos por transectos distribuídos na área de instalação do PEM, no município de Chuí, RS.**

### Componente III – Mapeamento de Áreas de Concentração de Aves

No primeiro trimestre não foram detectadas concentrações expressivas de aves na área deste empreendimento.

### Componente IV – Monitoramento de espécies ameaçadas de extinção

Dentre as dez espécies ameaçadas de extinção com presença confirmada para esta região (MAIA 2014c), no primeiro trimestre foram localizadas na área do empreendimento cinco espécies de aves ameaçadas no Rio Grande do Sul (n=2 na AID e n=3 na AII, MARQUES *et al.*, 2003). Destas, três espécies são ameaçadas no território brasileiro (n=2 na AID e n=1 na AII, IBAMA 2003), conforme a tabela 2.7 e anexo B.

**Tabela 2.7 - Lista de espécies de aves classificadas como ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (MARQUES *et al.* 2002) encontradas durante as campanhas de monitoramento (Camp) na área do PEM no município de Chuí, RS. A localização é descrita em coordenadas geográficas (UTM, Datum WGS 84, 22H).**

Localização	Espécie	Observação	Camp
0287545/6285082	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Um indivíduo detectado por vocalização.	1
0291498/6286736	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Um indivíduo anilhado, com anilha rosa pink no tarso esquerdo.	1
0289291/6287459	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Um indivíduo anilhado com anilha rosa claro no tarso esquerdo.	1
0292822/6280940	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Um indivíduo detectado por vocalização.	1
0276677/6264090	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta caçando.	1
0274728/6266636	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta caçando.	1
0275311/6266358	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta, voando entre 5 a 15 m.	1
0279653/6320784	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta.	1
0276699/6264925	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta caçando.	1
0280216/6284621	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta voando baixo sentido O-L	2
0292401/6283390	<i>Circus cinereus</i>	Um macho adulto voando no sentido L-O entre 5 a 15 metros de altura.	2
0292822/6280940	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Dois indivíduos.	2
0286886/6285668	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Um indivíduo.	2
0290479/6286411	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Dois indivíduos.	2
0276629/6326062	<i>Tryngites subruficollis</i>	Bando de 67 indivíduos, no solo.	2
0273954/6326317	<i>Tryngites subruficollis</i>	Bando de 27 indivíduos voando baixo sentido NO-SE.	2
0281806/6273608	<i>Drymornis bridgesii</i>	Dois indivíduos adultos, distantes a 6 km do capão do ninho.	2
0292159/6278871	<i>Xolmis dominicanus</i>	Um casal.	2
0289291/6287459	<i>Circus cinereus</i>	Fêmea adulta voando baixo sentido N-S, entre 5 a 15 metros.	3
0290479/6286411	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Dois indivíduos	3
0286379/6285838	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Um indivíduo.	3
0286379/6285838	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea voando baixo, sentido L-O, entre 0 a 5 metros.	3
0274685/6267341	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta voando baixo sentido N-S.	3
0276794/6264264	<i>Circus cinereus</i>	Uma fêmea adulta pousada no solo, posteriormente ficou volante sobre o banhado e voou sentido SO-NE.	3
0276794/6264264	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Dois indivíduos.	3
0291314/6277665	<i>Xolmis dominicanus</i>	Casal próximo da borda do banhado Salies.	3
0276794/6264264	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Vocalização, no ponto de censo PT4.	1
0276794/6264264	<i>Circus cinereus</i>	No ponto de censo PT4.	1
0275311/6266358	<i>Circus cinereus</i>	No ponto de censo PT2.	1
0275111/6267102	<i>Circus cinereus</i>	No transecto TR1.	3

As espécies ameaçadas registradas neste trimestre na AII e AID durante este estudo são comentadas abaixo:

O **gavião-cinza** (*Circus cinereus*, figura 2.17), aparentemente migratório, é comumente avistado solitário, porém vive em casais e pode formar colônias na época de reprodução. Este gavião ocupa ambientes abertos com inundações, como lavouras e arrozais e zonas de transições, onde predominam juncais (Juncaceae, Poaceae e Ciperaceae), bem como arbustos baixos.

No Rio Grande do Sul e no Uruguai é uma espécie considerada escassa e rara, porém seu status é ainda desconhecido (BELTON 1994, THIOLLAY 1994, SICK 1996, ARBALLO e CRAVINO 1999, BENCKE 2001, FERGUSSON e LEE 2001, VOTT O *et al.*, 2006).

Esta espécie é frequente na região do empreendimento, podendo ser encontrada dispersa em ambientes campestres e úmidos durante seu deslocamento e principalmente quando forrageia, efetuando voos de baixa altura e podendo atingir alturas consideráveis ao forragear sobre capões de mata e até mesmo em zona urbana (MAIA 2010, 2012, 2014c e observações pessoais, CMJ).

Neste estudo, esta espécie foi registrada na AID através do encontro de indivíduos adultos durante os censos e em percursos aleatórios, além de registros na All, tanto no presente como também em estudos anteriores nesta área (AID) e cercanias (All), conforme relatórios técnicos (MAIA 2012a e 2013, 2014a, 2014b e 2014c).



**Figura 2.17 – Imagem ilustrativa de Gavião-cinza (*Circus cinereus*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e no Brasil registrada na AID e All do PE Minuano.**

O **maçarico-acanelado** (*Tryngites subruficollis*, figura 2.18) é uma ave que ocorre no extremo Nordeste da Rússia, Alasca e Canadá, locais onde se reproduz e migra para a América do Sul na estação não reprodutiva da espécie. Chega até as zonas litorâneas do Paraná até o Rio Grande do Sul no Brasil, além do Uruguai e Argentina, onde é encontrada desde áreas agrícolas como rizicultura (em menor escala), campos de pastagens com vegetação rasteira (2 a 5 cm), e orlas de terrenos úmidos com corpos d'água (LANCTOT *et al.* 2002, KOHLER *et al.* 2010). Sua ocorrência no Rio Grande do Sul é entre agosto e abril e durante sua estada no território gaúcho não se reproduz, porém pode formar bandos bastante numerosos (BELTON 1994, LANCTOT *et al.* 2002, BENCKE *et al.* 2003). De acordo com a BIRDLIFE INTERNATIONAL (2008), este maçarico teve sua população estimada em milhares a milhões durante os anos a década entre 1890-190, porém sua população reduziu quase a extinção no início de 1920 devido à caça.

No Rio Grande do Sul, esta espécie está ameaçada pela vulnerabilidade das áreas de forrageio e descanso durante sua migração e estada no território gaúcho, devido às alterações ambientais que afetam o solo devido ao desenvolvimento agrícola em substituição a pecuária, ao uso de pesticidas nas lavouras, especialmente na rizicultura e o florestamento de pinus (*Pinus sp.*), que afetam diretamente os requerimentos ecológicos desta espécie (BOERE *et al.* 2006). Adicionalmente, suspeita-se que esta espécie promova suas migrações durante a noite, o que a torna mais suscetível a colisões com estruturas elevadas como aerogeradores, linhas de transmissão e antenas (BENCKE *et al.* 2001).

A principal concentração desta espécie fica nas cercanias das margens da lagoa Mirim, mais especificamente nos extensos campos inundados que margeiam a lagoa, que constitui juntamente com outras áreas úmidas (banhados e sarandizais e gravatazais) uma área que forma uma borda de cerca de 2 km de largura de extrema importância para as aves residentes e migratórias (MAIA 2013, 2014a e 2014b).



**Figura 2.18 - Maçaricos-acanelado (*Tryngites subruficollis*), ave migratória e ameaçada de extinção no RS e registrada na da AII do PE Minuano.**

O **arapaçu-platino** (*Drymornis bridgesii*, figura 2.19) é uma espécie considerada criticamente ameaçada em território nacional e no Rio Grande do Sul (IBAMA 2003, MARQUES *et al.* 2002). Conforme Sigrist (2006), esta é uma espécie insetívora semiterrícola típica de áreas abertas próximas de rios e de campo com arbustos e árvores esparsas. Como outros arapaçus, nidifica em ocos de árvores e pode ocupar ninhos abandonados de João-de-Barro (*Furnarius rufus*).

Até pouco tempo, a espécie era considerada restrita ao extremo oeste do RS, onde é regular no PE Espinilho em Barra do Quaraí (BELTON 1994 e BENCKE *et al.*, 2003), porém, são conhecidos os últimos registros desta espécie ocorridos em Uruguaiana (OLIVEIRA 2010) e Sant’Ana do Livramento (RITTER 2011), o que demonstra sua expansão sentido ao Sul do RS. Corroborando para esta recente expansão, foram encontrados dois indivíduos adultos da espécie em um capão de eucalipto, onde se encontrava um ninho com pelo menos dois filhotes (MAIA 2012a) na primavera de 2012. Esta área está sob monitoramento mas não está sendo ocupada pela espécie atualmente.

A ocorrência do arapaçu-platino é conhecida nas cercanias deste empreendimento distante cerca de 2 km da AID, local já comprometido pela recente instalação de outro parque eólico (CE Chuí). Diante da proximidade de ocorrência e das atividades de instalação de outro empreendimento é esperado que esta espécie refugie-se em locais arborizados (como mata nativa e/ou exótica-eucaliptos) ainda não impactados pela instalação de ambos os parques eólicos (PE Minuano e CE Chuí). Diante disso não se pode descartar que esta espécie possa expandir sua ocorrência para alguma parcela com influência direta desse empreendimento, tanto na atual fase de instalação como na operação.

A ocupação e a reprodução do arapaçu-platino nesta região é inédita para esta porção do Rio Grande do Sul, requerendo um melhor acompanhamento dessa expansão, principalmente dos locais de sua reprodução e abrigo.



**Figura 2.19 - Foto ilustrativa de um Arapaçu-platino (*Drymornis bridgesii*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e registrada na AII do PE Minuano.**

O **arredio-do-gravatá** (*Limnoctites rectirostris*, figura 2.20) é uma espécie insetívora com restrição na sua distribuição, ocorrendo no sul e leste do Uruguai, nas porções limítrofes de Entre Rios e Buenos Aires na Argentina, e no Brasil apenas no Planalto Catarinense, nos Campos de Cima da Serra e áreas abertas no Planalto Sul-Rio-Grandense, como também na porção litorânea do sistema lagunar Patos-Mirim até Santana do Livramento (BELTON 1994, BENCKE *et al.* 2003).

Segundo Belton (1994), trata-se de uma espécie que depende de áreas úmidas, especialmente daqueles locais onde há abundância de *Erygium* sp. (Apiaceae). Estes locais têm sido afetados pela destruição e descaracterização de áreas úmidas no Rio Grande do Sul, com o pastoreio e pisoteio do gado em áreas de ocorrência, além da drenagem destas áreas, emprego de fogo e o florestamento de *Pinus*, motivos pelo quais esta espécie é atualmente considerado ameaçada de extinção (BENCKE *et al.* 2003). Esta espécie é encontrada nos gravatazais (*Erygium* sp., Apiaceae) desde pequenas dimensões como na porção sudeste e em dimensões maiores e esparsas na porção leste a noroeste desta área (MAIA 2013, 2014a, 2014b).

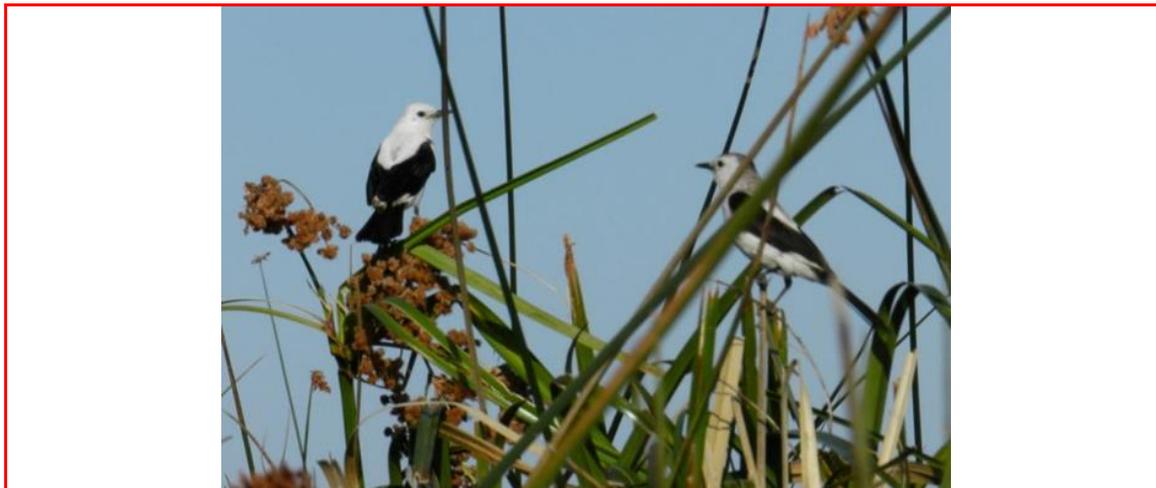


**Figura 2.20 – Imagem ilustrativa de Arredio-do-gravatá (*Limnoctites rectirostris*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e registrada na AID e AII da área do PEM, no município de Chuí, RS.**

A **noivinha-de-rabo-preto** (*Xolmis dominicanus*, figura 2.21) é uma espécie insetívora e possivelmente granívora. Possui ocorrência no Uruguai, nordeste da Argentina e sudeste e sul do Brasil (FONTANA 1994, SICK 1997). No Rio Grande do Sul, é encontrada na região nordeste e sul/sudoeste em paisagens abertas, desde campos sujos a banhados, campos pedregosos e pastagens entremeadas de áreas úmidas (BELTON 1994, FONTANA & VOSS 1995, AZPIROZ 2001). Reproduz na borda de banhados entre folhas de gravatás (*Eryngium sp.*) e touceiras de gramíneas (FONTANA 1994).

É considerada residente no Rio Grande do Sul (BELTON 1994), porém há indícios de deslocamentos e variação durante o inverno (BENCKE et al. 2003). Sua população é ameaçada pela degradação do habitat, substituição de campos por florestamentos e drenagem de banhados, queimadas de campos e banhados são riscos adicionais, apesar de estar pouco conservada na região dos Cordões Litorâneos do Rio Grande do Sul (BENCKE et al., 2003).

Esta espécie foi registrada na última campanha do estudo prévio de instalação do empreendimento durante o censo no PT4, sudeste desta AID, através do encontro de um casal (MAIA, 2012a). Nesta região, é frequente em banhados e sua reprodução foi confirmada nas margens do banhado do Salies (MAIA 2013). Entretanto considera-se pouco provável que a espécie possa reproduzir na AID deste empreendimento devido a pequena extensão do banhado em que foi registrada, porém a sua ocorrência pode ser devido ao trânsito de indivíduos de populações nas cercanias.



**Figura 2.21 – Imagem ilustrativa de um casal de noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e registrada na AID e AII da área do PE Minuano.**

Além disso, outras aves consideradas importantes por serem ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul e no Brasil confirmadas como ocorrentes nesta região (MAIA 2014c), mas que não foram registradas, até o momento, no presente estudo são: a boininha (*Spartonoica maluroides*, figura 2.22), o coleira-do-brejo (*Sporophila collaris*, figura 2.23), o caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila cf. hypoxantha*, figura 2.24), o caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*, figura 2.25) e a veste-amarela (*Xanthopsar flavus*, figura 2.26).

Estas aves provavelmente poderão ser encontradas na AII deste empreendimento ao longo da fase de instalação e de operação. Se forem encontradas na AID, provavelmente serão indivíduos em trânsito, uma vez que estudos anteriores confirmam suas ocorrências em áreas próximas (MAIA 2010, 2012a, 2013, 2014a, 2014b e 2014c). Diante disso, a existência de várias espécies ameaçadas de extinção nesta região requer atenção a fim de monitorar possíveis impactos que possam prejudicar populações já em declínio no Rio Grande do Sul e no Brasil.



Figura 2.22 - Imagem ilustrativa de uma Boininha (*Spartonoica maluroides*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e ocorrente na AII do PE Minuano.



Figura 2.23 – Imagem ilustrativa de um Coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e registrada na AII do PE Minuano.



Figura 2.24 - Caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila cf. hypoxantha*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e ocorrente na AII do PE Minuano.



Figura 2.25 – Imagem ilustrativa de um Caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e registrada na AII do PEM, no município de Chuí, RS.



Figura 2.26 - Veste-amarelo (*Xanthopsar flavus*), espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e ocorrente na AII do PE Minuano.

### Componente V – Inventário e riqueza da Avifauna das Áreas de estudo

Inicialmente, na área de estudo foram identificadas 152 espécies de aves ocorrentes na AID e 188 espécies na AII (MAIA 2012a), porém com estudos posteriores sabe-se da presença de 243 espécies (MAIA 2014c). No primeiro trimestre de estudo foram encontrados 97,1% da comunidade de aves conhecida nesta região, sendo 159 na AID e 228 na AII, totalizando 237 espécies na área do PEM (Tabela 2.8). A maioria desta riqueza de espécies é composta por aves consideradas residentes (69,7%) que estão presentes todo o ano, além de várias espécies migratórias (24,3%), conforme a figura 2.27.

**Tabela 2.8 - Lista de espécies de aves previstas e registradas na região do município de Chuí e Santa Vitória do Palmar, RS, conforme MAIA (2010, 2012 e 2013), e espécies registradas (x) na área de estudo de influência direta (AID) e influência indireta (All) na área de prospecção do Parque Eólico Minuano (PEM). Acrônimos usados: Hab.=habitat e Diet.=dieta preferencial, conforme Sick (1996), Soc=sociabilização intraespecífica, For=estrato de forrageio, conforme Stotz *et al.* (1996); Oc=status de ocorrência no Rio Grande do Sul, conforme Bencke (2001) e Bencke *et al.* (2011); Cons=status de conservação das aves no Rio Grande do Sul RS=*sensu* Marques *et al.* 2002); BR=status de conservação das aves no Brasil (MMA, 2003). Espécies vítimas de colisão em outros parques eólicos do litoral do RS são destacadas (\*), conforme dados compilados de relatórios técnicos não publicados.**

Táxons	Nome popular	MIN		Habit	Diet	Soc	For	Oc	Cons		Campanhas		
		AID	All						RS	BR	Fev	Mar	Abr
<b>Struthioniformes</b>													
<b>Rheidae</b>													
<i>Rhea americana</i>	ema		x	C	G,Cp	Ba	T	R				x	x
<b>Tinamiformes</b>													
<b>Tinamidae</b>													
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdigão			C	G	Pa	T	R					
* <i>Nothura maculosa</i>	perdiz	x	x	C	G	Pa	T	R			x	x	x
<b>Anseriformes</b>													
<b>Anhimidae</b>													
* <i>Chauna torquata</i>	tachã	x	x	C	H	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<b>Anatidae</b>													
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira		x	Aq	H,G	Pa,Ba	T/W	R					x
<i>Dendrocygna viduata</i>	marreca-piadeira	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	T/W	R			x	x	
<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne-de-pescoço-preto		x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R					
<i>Coscoroba coscoroba</i>	capororoca	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R			x	x	x
<i>Callonetta leucophrys</i>	marreca-de-coleira	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	D			x		
* <i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-pé-vermelho	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R			x	x	x
<i>Anas sibilatrix</i>	marreca-oveira		x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	S					
<i>Anas flavirostris</i>	marreca-pardinha	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R			x	x	x
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R			x	x	x
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	x	x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R			x	x	
<i>Anas platalea</i>	marreca-colhereira			Aq	H,G	Pa,Ba	W	S					
<i>Netta peposaca</i>	marrecão		x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	R					
<i>Heteronetta atricapilla</i>	marreca-de-cabeça-preta		x	Aq	H,G	Pa,Ba	W	S					
<b>Podicipediformes</b>													
<b>Podicipedidae</b>													
<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-de-orelha-branca			Aq	P	Pa	W	R					
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão		x	Aq	P	Pa	W	R				x	
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande		x	Aq	Cp	Pa	W	R					
<b>Ciconiiformes</b>													
<b>Ciconiidae</b>													
* <i>Ciconia maguari</i>	maguari	x	x	Aq/C	Cp	Pa,Ba	T	R			x	x	x
* <i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	x	x	Aq/C	Cp	Pa,Ba	T/W	M			x	x	x
<b>Phalacrocoracidae</b>													
* <i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	x	x	Aq	P	Pa,Ba	W	R			x	x	x
<b>Pelecaniformes</b>													
<b>Ardeidae</b>													
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi-verdadeiro		x	Aq	Cp,l	Pa	T/W	R					x
* <i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio		x	Aq/C	Cp,l	Pa	T	M#				x	x
<i>Ixobrychus involucris</i>	socó-amarelo		x	Aq	Cp,l	Pa	T/W	M#					
* <i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	x	x	Aq	Cp,l	Pa,Ba	T/W	R			x	x	x
<i>Butorides striata</i>	socozinho	x	x	Aq	Cp,l	Pa	T/W	R			x	x	
* <i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	x	x	C	G,l	Pa,Ba	T	M			x	x	x

* <i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	x	x	Aq	Cp,I	Pa	T/W	R			x	x	x
* <i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	x	x	Aq	Cp,I	Pa,Ba	T/W	R			x	x	x
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	x	x	C	G,I	Pa	T	R			x	x	x
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	x	x	Aq	Cp,I	Pa,Ba	T/W	R			x	x	x
<b>Threskiornithidae</b>													
<i>Plegadis chihi</i>	maçarico-preto	x	x	Aq	Cp,I	Pa,Ba	T/W	R			x	x	x
<i>Phimosus infuscatus</i>	maçarico-de-cara-pelada	x	x	Aq/C	Cp,I	Pa,Ba	T/W	R			x	x	x
<i>Theristicus caerulescens</i>	maçarico-real	x	x	Aq/C	Cp,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
* <i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	x	x	Aq	Cp,I	Pa,Ba	W	R			x	x	x
<b>Phoenicopteriformes</b>													
<b>Phoenicopteridae</b>													
<i>Phoenicopus chilensis</i>	flamingo-chileno		x	Aq	Cp	Ba	W	S					
<b>Cathartiformes</b>													
<b>Cathartidae</b>													
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	x	x	AE	Ca	Pa,Ba	T/A	R			x	x	
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	x	x	AE	Ca	Pa,Ba	T/A	R			x	x	x
* <i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	x	x	AE	Ca	Pa,Ba	T/A	R			x		x
<b>Accipitriformes</b>													
<b>Accipitridae</b>													
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	x		C	Cp,I	Pa	C/A	R			x		
<i>Circus cinereus</i>	gavião-cinza	x	x	Aq/C	Cp	Pa	T/A	S	VU	VU	x	x	x
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	x	x	Aq/C	Cp	Pa	T/A	R			x	x	x
<i>Accipiter striatus</i>	gaviãozinho	x	x	F	Cp,I	Pa	C	M#					
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	x	x	Aq	Cp	Pa,Ba	W/A	R			x	x	x
* <i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	x	x	C	Cp,I	Pa	T/C	R			x	x	x
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto			B/F	Cp,I	Pa	T/C	R					
* <i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	x	x	B	Cp,I	Pa	C	R			x	x	x
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	x	x	C	Cp	Pa	T	R			x	x	x
<b>Falconiformes</b>													
<b>Falconidae</b>													
<i>Caracara plancus</i>	caracará	x	x	C	Ca,Cp,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<i>Milvago chimango</i>	chimango	x	x	C	Ca,Cp,I	Pa,Ba	T/C	R			x	x	x
* <i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	x	x	C	Cp,I	Pa	T/C	R			x	x	x
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	x	x	C	Cp,I	Pa	T/C	R			x		x
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino		x	AE	Cp	Pa	T/A	N			x		
<b>Gruiformes</b>													
<b>Aramidae</b>													
* <i>Aramus guarauna</i>	carão	x	x	Aq	M,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<b>Rallidae</b>													
<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	x	x	Aq/C	G,I	Pa	T	R			x	x	x
<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes			Aq/B	G,I	Pa	T	R					
<i>Laterallus melanophaius</i>	pinto-d'água-comum	x	x	Aq	G,I	Pa	T	R			x	x	
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	pinto-d'água-avermelhado	x	x	Aq	G,I	Pa	T	D			x	x	x
* <i>Pardirallus maculatus</i>	saracura-carijó			Aq	G,I	Pa	T	R#					
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	x	x	Aq	G,I	Pa	T	R			x	x	x
* <i>Gallinula galeata</i>	galinhola		x	Aq	G,I	Pa,Ba	T/W	R			x	x	x
* <i>Gallinula melanops</i>	frango-d'água-carijó		x	Aq	G,I	Pa,Ba	T/W	R				x	x
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul		x	Aq	G,I	Pa,Ba	T	M					
<i>Fulica armillata</i>	carqueja-de-bico-maculado		x	Aq	G,I	Pa,Ba	T	R					
<i>Fulica rufifrons</i>	carqueja-de-escudo-roxo		x	Aq	G,I	Pa,Ba	T	R					
<i>Fulica leucoptera</i>	carqueja-de-bico-amarelo		x	Aq	G,I	Pa,Ba	T	R				x	
<b>Charadriiformes</b>													
<b>Charadriidae</b>													
* <i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	x	x	C	M,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x

<i>Pluvialis dominica</i>	batuiriçu	x	x	C	M,I	Pa,Ba	T	N			x		
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuira-norteamericana		x	Aq/C	G,I	Pa,Ba	T	N					
<i>Charadrius collaris</i>	batuira-de-coleira		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<i>Charadrius falklandicus</i>	batuira-de-coleira-dupla		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T	R			x		
<i>Charadrius modestus</i>	batuira-de-peito-avermelhado		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T	S					
<i>Oreopholus ruficollis</i>	batuira-de-papo-ferrugineo		x	C	M,I	Pa,Ba	T	S					
<b>Haematopodidae</b>													
<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<b>Recurvirostridae</b>													
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<b>Scolopacidae</b>													
<i>*Gallinago paraguaiæ</i>	narceja	x	x	Aq	M,I	Pa	T	R			x		x
<i>Limosa haemastica</i>	maçarico-de-bico-virado		x	Aq/C	M,I	Pa	T	N					
<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-de-bico-torto		x	Aq/C	M,I	Pa	T	N					
<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo		x	C	M,I	Pa,Ba	T	N					
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado		x	Aq	M,I	Pa	T/W	N					
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N			x		
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N			x	x	x
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N			x	x	x
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N					
<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N				x	x
<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N				x	x
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N			x	x	x
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N			x	x	x
<i>Calidris himantopus</i>	maçarico-pernilongo		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N					
<i>Tryngites subruficollis</i>	maçarico-acanelado	x	x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N	VU			x	x
<i>Phalaropus tricolor</i>	pisa-n'água		x	Aq/C	M,I	Pa,Ba	T/W	N					
<b>Jacaniidae</b>													
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	x	x	Aq	M,I	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<b>Laridae</b>													
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	gaivota-maria-velha	x	x	Aq	P,Ca	Ba	T/W	R			x	x	x
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaivota-de-cabeça-cinza	x		Aq	P,Ca	Ba	T/W	D			x		
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	x	x	Aq	P,Ca	Ba	T/W	R			x	x	x
<b>Sternidae</b>													
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão	x	x	Aq	P	Ba	W	R				x	x
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande		x	Aq	P	Ba	W	R				x	
<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal		x	Aq	P	Ba	W	N			x		x
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho		x	Aq	P	Ba	W	S				x	x
<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa-branca		x	Aq	P	Ba	W	R					
<i>Thalasseus acutiflavidus</i>	trinta-réis-de-bico-amarelo		x	Aq	P	Ba	W	D*			x		x
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real		x	Aq	P	Ba	W	R#					
<b>Rynchopidae</b>													
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar		x	Aq	P	Ba	W	R					x
<b>Columbiformes</b>													
<b>Columbidae</b>													
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	x	x	C	G	Pa,Ba	T	R					x
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	x	x	C	G	Pa,Ba	T	R			x	x	x
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	x	x	C	G	Pa,Ba	T/C	R			x	x	x
<i>*Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	x	x	C	G	Pa,Ba	C	R			x	x	x
<i>Patagioenas maculosa</i>	pomba-do-orvalho	x	x	C/B	G	Pa,Ba	C	R			x	x	x
<i>*Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	x	x	C	G	Pa,Ba	T/U	R			x	x	x
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	x	x	B/F	G	Pa	T/U	R				x	x

<b>Psittaciformes</b>																			
<b>Psittacidae</b>																			
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	x	x	C	G,Fr	Pa,Ba	C	R						x	x	x			
<b>Cuculiformes</b>																			
<b>Cuculidae</b>																			
<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzentos		x	B	Cp,l	Pa	M/C	R#											
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	x	x	B/F	l	Pa	C	R											
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado		x	B/F	Cp,l	Pa	M/C	M											
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		x	C/B	l	Pa,Ba	T/C	R											
<i>Guira guira</i>	anu-branco	x	x	C	Cp,l	Pa,Ba	T	R						x	x	x			
<i>Tapera naevia</i>	saci		x	B	Cp,l	Pa	T/U	R											
<b>Strigiformes</b>																			
<b>Tytonidae</b>																			
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	x	x	C/B	Cp	Pa	C	R											
<b>Strigidae</b>																			
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		x	B/F	Cp,l	Pa	C	R											
<i>*Bubo virginianus</i>	jacurutu	x	x	B/F	Cp	Pa	C	R#						x	x	x			
<i>*Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	x	x	C	Cp,l	Pa	T	R						x	x	x			
<i>Asio flammeus</i>	mocho-dos-banhados		x	Aq/C	Cp	Pa	T	D											
<b>Caprimulgiformes</b>																			
<b>Caprimulgidae</b>																			
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	x	x	B/F	l	Pa	A	R						x					
<i>*Chordeiles nacunda</i>	coruçã	x	x	C	l	Pa,Ba	A	M											
<b>Apodiformes</b>																			
<b>Trochilidae</b>																			
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto-de-rabo-branco		x	B	Ne	Pa	M/C	R											
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	x	x	B	Ne	Pa	U/C	R						x	x	x			
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	x	x	B	Ne	Pa	U/M	R						x	x	x			
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco		x	F	Ne	Pa	U/C	R											
<b>Coraciiformes</b>																			
<b>Alcedinidae</b>																			
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	x	x	Aq	P	Pa	U/C	R						x	x	x			
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	x	x	Aq	P	Pa	U/M	R						x	x	x			
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	x	x	Aq	P	Pa	U	R						x	x	x			
<b>Piciformes</b>																			
<b>Picidae</b>																			
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	x	x	C/B	l	Pa	M/C	R						x	x	x			
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	x		B/F	l	Pa	U/C	R											
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	x	x	C/B	l	Pa	T/C	R						x	x	x			
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	x	x	C	l	Pa	T/C	R						x	x	x			
<b>Passeriformes</b>																			
<b>Thamnophilidae</b>																			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	x	x	C	l	Pa	U	R						x	x	x			
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	x	x	B/F	l	Pa	U/M	R						x	x	x			
<b>Scleruridae</b>																			
<i>*Geositta cunicularia</i>	curriqueiro	x	x	C	l	Pa	T	R						x	x	x			
<b>Dendrocolaptidae</b>																			
<i>Drymornis bridgesii</i>	arapaçu-platino		x	B	l	Pa	T/M	R	CR	CR								x	
<b>Furnariidae</b>																			
<i>Cinclodes fuscus</i>	pedreiro-dos-andes	x	x	C	l	Pa	T	S											x
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	x	x	C	l	Pa	T	R						x	x	x			
<i>Limnornis curvirostris</i>	junqueiro-de-bico-curvo		x	Aq	l	Pa	U	R										x	x
<i>Phleocryptes melanops</i>	bate-bico	x	x	Aq	l	Pa	U	R						x	x	x			

<i>Spartonoica maluroides</i>	boinha		x	Aq	I	Pa	U	R	VU				
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	tio-tio		x	C	I	Pa	U/M	R					
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo		x	B	I	Pa	U	R					
* <i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	x	x	C	I	Pa	T	R			x	x	x
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	bichoita		x	C/B	I	Pa	U	R				x	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié		x	Aq	I	Pa	T/U	R					
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim		x	B	I	Pa	U	R					
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	x	x	C/B	I	Pa	U	R			x	x	x
<i>Asthenes hudsoni</i>	lenheiro-platino		x	C	I	Pa	T/U	V					
<i>Limnctites rectirostris</i>	arredio-do-gravatá	x	x	Aq	I	Pa	U	R	VU	VU	x	x	x
<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	arredio-de-papo-manchado		x	Aq	I	Pa	U	R			x	x	x
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	x	x	B/F	I	Pa	M/C	R			x	x	x
<b>Tityridae</b>													
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	x	x	F	Fr	Pa	C	M				x	
<b>Incertae sedis</b>													
<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri		x	Aq	I	Pa	U	S					
<b>Rhynchocyclidae</b>													
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	x		B	I	Pa	C	R				x	
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó		x	B	I	Pa	U	R					
<b>Tyrannidae</b>													
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	x	x	B	I	Pa	C	R			x	x	x
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	x		B	I,F	Pa	C	R					
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	x	x	B	I,F	Pa	C	M			x	x	
* <i>Elaenia obscura</i>	tucão		x	B	I,F	Pa	M/C	R					
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	amarelinho-do-junco		x	Aq	I	Pa	U	R				x	
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	x	x	Aq	I	Pa	T/U	R			x	x	x
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	x	x	C	I	Pa	M/C	R			x	x	x
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	x	x	B/F	I,F	Pa	M/C	M			x	x	
* <i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	x	x	C/B	I,Cp,Fr	Pa	T/C	R			x	x	x
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	x	x	C	I	Pa	T	R			x	x	x
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	x	x	C/B	I,F	Pa	C	M			x	x	
* <i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	x	x	C/B	I,F	Pa	C	M			x	x	
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	x		B	I	Pa	U	M					
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	x	x	C/B	I	Pa	T/C	M			x	x	x
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	x	x	B/F	I	Pa	M/C	M					
<i>Lessonia rufa</i>	colegial	x	x	C	I	Pa,Ba	T	S					x
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado		x	C	I	Pa	T/C	R					
<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos	x	x	Aq/C	I	Pa	T/C	S			x	x	x
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	x	x	C/B	I	Pa	M/C	R			x	x	x
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	x	x	C	I	Pa	T/U	R			x	x	x
* <i>Xolmis irupero</i>	noivinha	x	x	C	I	Pa	T/U	R				x	x
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	x	x	Aq/C	I	Pa,Ba	T/U	R	VU			x	x
<b>Vireonidae</b>													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	x	x	B/F	I,Cp	Pa	M/C	R				x	
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	x		B/F	I,F	Pa	C	M				x	
<b>Hirundinidae</b>													
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	x	x	AE	I	Pa,Ba	A	R			x		x
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	x	x	AE	I	Pa,Ba	A	R					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	x	x	AE	I	Pa,Ba	A	M					
* <i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	x	x	AE	I	Pa,Ba	A	M			x	x	x
* <i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	x	x	AE	I	Pa,Ba	A	M			x		
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	x	x	AE	I	Pa,Ba	A	R			x	x	x
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco		x	AE	I	Pa,Ba	A	N					
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando		x	AE	I	Pa,Ba	A	N			x		

<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado		x	AE	I	Pa,Ba	A	N						
<b>Troglodytidae</b>														
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	x	x	C/B	I	Pa	T/U	R				x	x	x
<b>Poliophtilidae</b>														
<i>Poliophtila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	x	x	B	I	Pa	U/C	R#				x	x	x
<b>Turdidae</b>														
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	x	x	C/B	I,F	Pa,Ba	T/C	R				x	x	x
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	x	x	B/F	I,F	Pa,Ba	T/C	R				x	x	x
<b>Mimidae</b>														
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	x	x	C	I	Pa	C	R				x	x	x
<i>Mimus triurus</i>	calhanda-de-três-rabos	x	x	C	I	Pa	C	S						
<b>Motacillidae</b>														
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	x	x	C	I	Pa	T	R				x	x	x
<i>Anthus furcatus</i>	caminheiro-de-unha-curta	x	x	C	I	Pa	T	R				x	x	x
<i>Anthus correndera</i>	caminheiro-de-espora	x	x	C	I	Pa	T	R				x	x	
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	x	x	C	I	Pa	T	R						x
<b>Coerebidae</b>														
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	x	x	B	Ne	Pa	C	R						
<b>Thraupidae</b>														
<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei		x	B/F	G,I	Pa	T/U	R						
<i>*Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	x	x	B/F	Fr,I	Pa	C	R				x	x	x
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	x		B/F	Fr,I	Pa	U/C	R						
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	x	x	C/B	G,I	Pa	T/U	R				x	x	x
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	x	x	B/F	Fr,I	Pa	C	R				x	x	x
<b>Emberizidae</b>														
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	x	x	C/B	G,I	Pa	T/U	R				x	x	x
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	x	x	C	G,I	Pa	T	R				x	x	x
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	x	x	Aq/C	G,I	Pa	U	R						
<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	x	x	C/B	G,I	Pa	U/M	R				x	x	
<i>*Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	x	x	C	G,I	Pa,Ba	T	R				x	x	x
<i>*Sicalis luteola</i>	tipio	x	x	C	G,I	Pa,Ba	T	R				x	x	x
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo		x	Aq/C	G,I	Pa	U	R						
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	x	x	Aq/C	G,I	Pa	T/U	R				x	x	x
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		x	C	G,I	Pa,Ba	T/U	R						
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo		x	Aq	G,I	Pa,Ba	U	R	VU					
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleurinho		x	C	G,I	Pa	U	R				x	x	
<i>Sporophila cf. hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha		x	C	G,I	Pa,Ba	U	M#	CR					
<i>Sporophila palustris</i>	caboclinho-de-papo-branco		x	Aq	G,I	Pa	U	M#	EP	EP				
<b>Cardinalidae</b>														
<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso	x		B/F	Fr,I	Pa	U/M	R				x		
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão		x	B	G,I	Pa	U	R						
<b>Parulidae</b>														
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	x	x	B/F	I	Pa	C	R					x	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	x	x	Aq/C	I	Pa	U	R					x	x
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	x	x	B/F	I	Pa	U/M	R					x	x
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	x	x	B/F	I	Pa	U	R					x	
<b>Icteridae</b>														
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	x	x	B/F	I,F,Ne	Pa	C	R				x	x	x
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	cardeal-do-banhado		x	Aq	I	Pa,Ba	U	R						x
<i>Agelasticus thilius</i>	sargento	x	x	Aq	I,G	Pa,Ba	T/U	R				x	x	x
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	x	x	Aq	I,G	Pa,Ba	T/U	R				x	x	x

<i>Xanthopsar flavus</i>	veste-amarela		x	C	I,G	Pa,Ba	T	R	VU	VU			
<i>Pseudoleistes virescens</i>	dragão	x	x	Aq	I,G	Pa,Ba	T	R				x	x
<i>*Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	x	x	C/B	I,G	Pa,Ba	T	R				x	x
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	vira-bosta-picumã	x	x	C	I,G	Pa,Ba	T	R				x	x
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	x	x	C/B	I,G	Pa,Ba	T	R				x	x
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa	x	x	C	I,G	Pa,Ba	T/U	R				x	x
<b>Fringillidae</b>													
<i>Carduelis carduelis</i>	pintassilgo-europeu	x	x	C	G	Pa,Ba	C	D				x	
<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	x	x	C/B	G,I	Pa,Ba	C	R				x	x
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim			B/F	Fr,I	Pa	C	R					
<b>Estrildidae</b>													
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre		x	C	G	Pa,Ba	U	R				x	x
<b>Passeridae</b>													
<i>Passer domesticus</i>	pardal	x	x	C	G	Pa,Ba	T/C	R				x	x

LEGENDA:Habitat: C=campestre; F=florestal; Aq=aquático; B=borda de mata ou capões; AE=aéreo. Dieta: Fr=frugívoro; Cp=carnívoro de pequenos animais; Ne=nectarívoro; G=granívoro; P=piscívoro; Ca=carniceiros; I=insetívoro; H=herbívoros. Socialização intraespecífica: Pa=em pares/casais e Ba=bandos. Estrato de forrageio: A=ambientes aquáticos; T=ambientes terrestres; T/A=ambientes úmidos ou com presença de água; C=aéreas. Status de ocorrência: R=residente o ano todo no Rio Grande do Sul; M=migrante na primavera e verão, nidifica no Rio Grande do Sul; S=visitante do Cone Sul; N=migrante do Hemisfério Norte; Pe=visitante pelágico do hemisfério Sul; PN= visitante pelágico do hemisfério Norte; V=vagante; D=desconhecido; #=status não assumido.

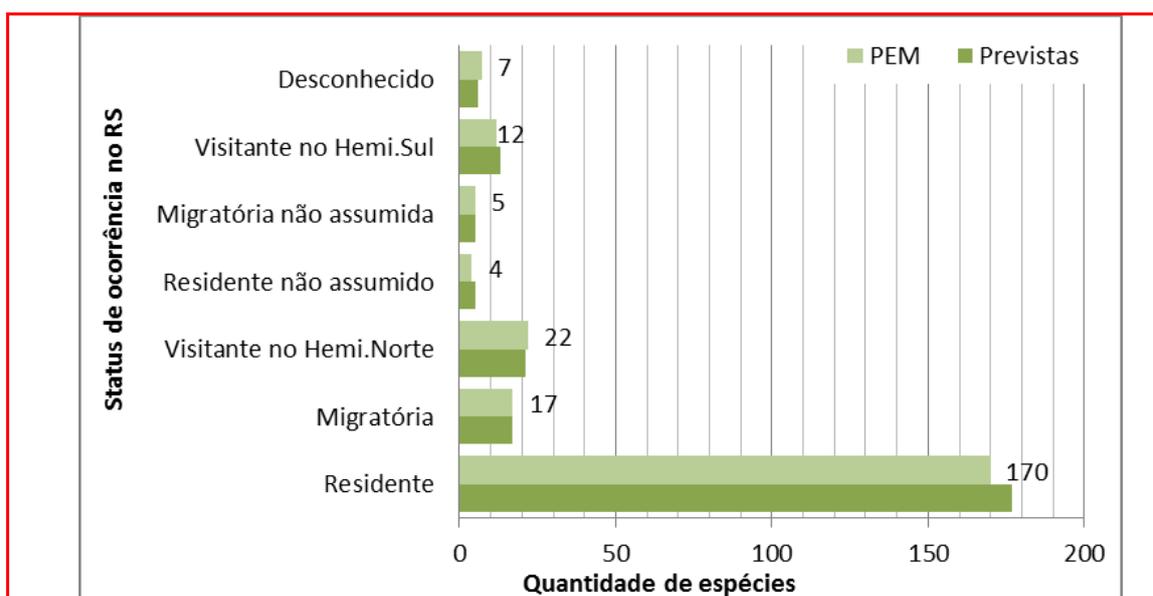
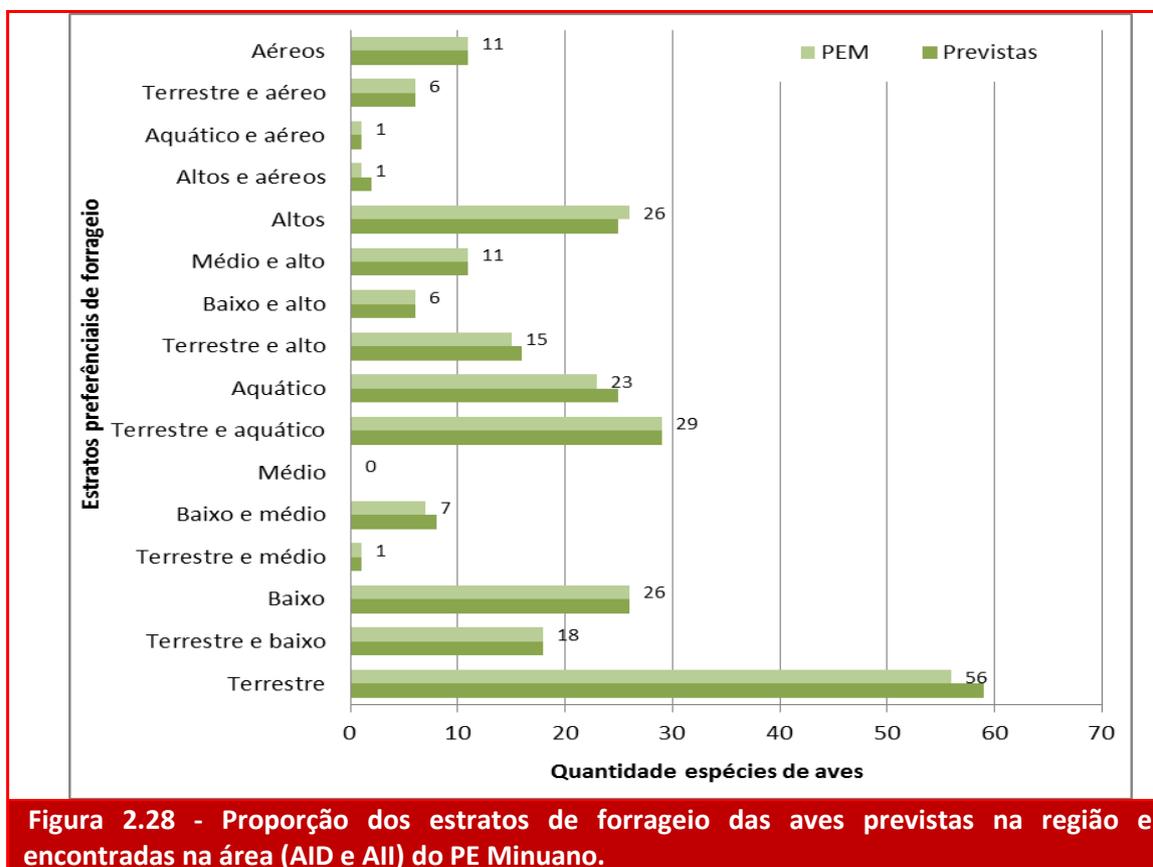


Figura 2.27 - Proporção dos status de ocorrência das aves no Rio Grande do Sul previstas na região e encontradas na área (AID e AII) do PE Minuano.

A ocupação espacial pelas aves, em diversos ambientes terrestres e no espaço aéreo é determinada principalmente pela busca de alimentos, atividade que demanda muito tempo e esforço por várias espécies de aves que são amplamente distribuídas desde os estratos mais baixos (como no solo), até os estratos altos (como nas copas das árvores) e principalmente no espaço aéreo (SICK 1997). Neste último estrato, no ar, ocorre o deslocamento por grande parte desta comunidade e ocorre a busca de alimento, desde insetos alados até procura ativa por presas no solo (por exemplo, pelas aves de rapina) ou em busca de locais de forrageio e de pouso para descanso ou abrigo (por exemplo, pelas aves migratórias). Desta forma, é importante conhecer a ocorrência espacial para entender os deslocamentos das aves. Baseando-se nestas informações, conclui-se que a comunidade de aves nesta área apresenta uma grande variação de estratos ocupados, sendo que a maioria ocupa os estratos baixos, conforme a figura 2.28. Nesse contexto pode-se inferir que diante da altura dos

aerogeradores a serem instalados, abrangendo vários estratos ocupados pelas aves, muitas espécies tendem a correr riscos em seus deslocamentos caso não consigam desviar das estruturas deste empreendimento.



Conforme relatórios técnicos entregues a FEPAM/RS (BIOIMAGEM 2011 e 2012, MAIA 2010 e 2012), dentre a riqueza de aves no Rio Grande do Sul (mais de 660 espécies, conforme Bencke *et al.* 2011), atualmente cerca de 70 táxons de aves já foram confirmados como vítimas em diferentes parques eólicos no litoral do Rio Grande do Sul, especificamente nos de Osório, Palmares do Sul e Tramandaí (25 indivíduos identificados apenas por família e 46 aves identificadas em nível de espécie).

O saldo de espécies de aves vitimadas por colisão nos parques eólicos no Rio Grande do Sul representa 10,7% da riqueza de aves encontrada no território gaúcho (tais espécies envolvidas em colisões estão destacadas por asterisco na tabela 2.8).

Dentre os táxons de aves registrados com mortes devido a colisões em parques eólicos no Rio Grande do Sul e encontrados nesta região (n=46), podemos inferir que as espécies mais atingidas são aquelas ocorrentes em habitat campestre e aquático, as quais representam 34,78% e 26,09% das colisões registradas no RS, respectivamente, conforme a figura 2.29. Diante desta informação a comunidade de aves que ocupa estes habitats merece maior atenção em relação aos possíveis impactos que poderão ser gerados com a prospecção deste empreendimento, especialmente as espécies e táxons relacionados (gêneros e famílias, que compartilham características similares como biológicas e ecológicas) confirmadas em colisões no Rio Grande do Sul.

Entretanto o recente histórico de colisões de aves no Rio Grande do Sul ainda não permite definir com clareza um padrão de aves colididas ou fatores correlacionados às colisões (por exemplo, a localização dos aerogeradores ou táxons mais atingidos ou determinadas circunstâncias climáticas

ou sazonais, como atividade agrícola nas cercanias). Isto se deve à falta de detalhamento nos resultados apresentados nos relatórios técnicos (não publicados) no território gaúcho, e à falta de acesso de informações de outros empreendimentos no Brasil. As comparações de informações, de certa forma disponíveis em outros países não condiz com a realidade do Brasil e do Rio Grande do Sul, uma vez que a riqueza, clima e topografia são fatores distintos para comparações diretas. Desta forma, é primordial que estudos nesse sentido sejam incentivados e divulgados para adequada interpretações dos resultados.



## 2.5 Considerações finais

As informações obtidas neste primeiro trimestre refletem basicamente na atualização do conhecimento sobre a riqueza de aves nesta área, diante dos estudos já ocorridos (MAIA 2012a). Como os resultados são incipientes e preliminares nesta nova fase de instalação do empreendimento, não suportam maiores análises ou especulações. Entretanto, com o acúmulo de maiores informações no decorrer deste estudo serão possíveis comparações entre os resultados prévios da instalação deste empreendimento (MAIA 2012a) e os resultados diante da alteração do ambiente devida às atividades de instalação. Esses resultados poderão evidenciar a reação da comunidade de aves diante da instalação deste empreendimento e, posteriormente subsidiar informações para uma avaliação durante a operação do parque eólico.

## 2.6 Referências

- ACCORDI, I.A. & S.M. HARTZ. 2006. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14 (2): 117-135.
- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J.M.E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 12 (3): 493-511.
- ARBALLO, E.; J.L. CRAVINO. 1998. *Aves del Uruguay: Manual ornitológico- Handbook of the birds of Uruguay*. Tomo 1. Montevideo, Uruguay, Editora Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. 466p.
- AZPIROZ, A.B. 2001. *Aves del Uruguay: Lista e introducción a su biología y conservación*. Aves

- Uruguay – GUPECA. Montevideo, 106p.
- BELTON, W. Aves do Rio Grande do Sul, distribuição e biologia. São Leopoldo, Editora Unisinos. 1994.
- BENCKE, G. A. 2001. Lista de Referência das Aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104p. (publicações Avulsas FZB, n.10).
- BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N. & MÄHLER-JR, J. K. F. 2003. Capítulo Aves. PP. 189-479. 2003. 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, Epecê. 632 p.
- BENCKE, G. A.; DIAS, R. A.; BUGONI, L.; AGNE, C.E.; FONTANA, C. S.; MAURÍCIO, G. N.; MACHADO, D. B. 2011. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoológica. 100 (4): 519-556.
- BEVANGER, K.; BROSETH, H. 2004. Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27(2): 67-77.
- BEVANGER, K. 1998. Biological and conservation aspects of birds mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation*, 86:67-76.
- BILDSTEIN, K. L.; SCHELKY, ZALLES, J. 1998. Conservation status of birds of prey in the South American tropics. *Journal Raptor Res.*, v.32, p.3-18.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2008. *Tryngites subruficollis*. EM: IUCN 2009. IUCN red list of threatened species. Version 2009.1. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em agosto 2009.
- BIOIMAGEM, 2011. Relatório Trimestral de Operação da Central Eólica de Tramandaí (outono/2011). Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- BIOIMAGEM, 2012. Relatório Trimestral de Operação da Central Eólica de Tramandaí (primavera/2011). Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- BLONDEL, J.; C. FERRY & B. FROCHOT. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, Paris, 38: 55-71.
- BOERE, G.C.; GALBRAITH, C.A. & STROUD, D.A. (Eds). 2006. *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK. 960 pp.
- BUCKLAND, S.T.; A.E. MAGURRAN; R.E. GREEN & R.M. FEWSTER. 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360: 243-254.
- BNDS. 2005. “BNDES apóia com R\$ 465 milhões construção do maior parque eólico do País” Disponível em 23 de agosto de 2007: [http://www.bndes.gov.br/noticias/2005/not241\\_05.asp](http://www.bndes.gov.br/noticias/2005/not241_05.asp)
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos) 2011. Lista das aves do Brasil. [on line]. Disponível em [www.ib.usp.br/cbro](http://www.ib.usp.br/cbro). Acessado em fevereiro de 2013.
- FONTANA, C.S. 1994. História natural de *Heteroxolmis dominicanus* (Vieillot, 1823) (Aves, Tyrannidae) com ênfase na relação ecológica com *Xanthopsar flavus* (Gmelin, 1788) (Aves, Icteridae) no nordeste do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- FONTANA, C. S. & W. A. VOSS. 1995. Padrões comportamentais comuns de *Heteroxolmis dominicanus* (Vieillot, 1823) (Tyrannidae), na savana do nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, 3 (2): 129-143
- EXAME. 2010. Cresce geração de energia eólica no Brasil. Reportagem divulgada na revista eletrônica em 04 de fevereiro de 2010. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/economia/meio-ambiente-e-energia/noticias/brasil-aumentou-geracao-energia-eolica-531148>.
- FERGUSON-LEES E CHRISTIE. 2001. *Raptors of the World*. Houghton Mifflin Company. Boston, New

York. Printed in Singapore. 992 Pp. il.

- GREGORY R.D.; D.W. GIBBONS; P.F. DONALD. 2004. Bird census and survey techniques. Em: Sutherland W.J., Newton I.; Green R. E. (eds.). Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques. Oxford University Press, Oxford: 17-56.
- HARNESS, R.E. & K.R. WILSON. 2001. Electric –utility structures associated with raptor electrocutions in rural areas. Wildlife Society Bulletin 29 (2):612-623.
- IBAMA. 2003. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>. Acesso em 02 de setembro de 2006.
- IUCN. 2010. Red List of Threatened of Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/> (acessado em 08/06/20109).
- JOHNSON, G.D.; W.P. ERICKSON; M.D. SSTRICKLAND; M.F. SHEPHERD; D.A. SHEPHERD & S.A. SARAPPO. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large scale Wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota. Wildlife Society Bulletin 30 (3): 879-887.
- JONES, J. & C.M. FRANCIS. 2003. The effects of light characteristics on avian mortality at lighthouses. Journal of Avian Biology 34: 328-333.
- KOHLER, G.U.; CORRÊA, L.; BELMONTE-LOPES, R.; BORNSCHEIN, M. R.; REINER, B. L.2010. First record of the Buff-breasted Sandpiper *Tryngites subruficollis* (Aves: Scolopacidae) in Santa Catarina state and an additional record for Paraná state, southern Brazil. Biotemas, 23 (2): 223-225.
- LANCTOT, R.B.; D.E. BLANCO; R.A. DIAS; J.P. ISACCH; V.A. GILL; J.B. ALMEIDA; K. DELHEY; P.F. PETRACCI; G.A. BENCKE BALBUENO, R. 2002. Conservation status of the Buff-breasted Sandpiper: Historic and contemporary dostribution and abundance in South America. Wilson Bulletin 114:44-72.
- LEDDY, K.L., HIGGINS, K.F. & NAUGLE, D.E. 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. Wilson Bull. 111: 100–104.
- LEHAMAN, R. N.; Kennedy, P.L.; Savidge, J.A. 2007. The state of the art in raptor electrocution research: A global review. Biological Conservation 136(2): 159-174.
- MADDERS, M.; WHITFIELD, D.P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis 148:43-56.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2010. Relatório Final do Monitoramento de Licenciamento Prévio da Implantação do Complexo Eólico de Santa Vitoria do Palmar, RS. Relatório Técnico entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2012a. Relatório Ambiental Simplificado da ampliação do C. Eólico Verace, Santa Vitória do Palmar, RS. Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2012b. Relatório Final do Monitoramento de Licenciamento Prévio do Parque Eólico Minuano. Chuí/RS. Abril 2012.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2013. Relatório Ambiental Simplificado do Complexo Curral Grande, no município de Santa Vitória do Palmar. Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2014a. Relatório Ambiental Simplificado do Complexo Eólico São Miguel, no município de Chuí. Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2014b. Relatório Ambiental Simplificado do Complexo Curral do Arroio, no município de Santa Vitória do Palmar. Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2014c. Relatório Ambiental Simplificado do Parque Eólico Afogados, no

- município de Santa Vitória do Palmar. Relatório Técnico não publicado entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- 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.
- MATHEU, E.; DEL HOYO, J. 1992. Family THRESKIORNITHIDAE. IN: Del HOYO, J. Elliott, A.; SARGATAL, J. Eds. (1992) Hand Book of The Birds of The World. Vol. 1. Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona.
- MARQUES, A. A. B.; FONTANA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M. & REIS, R. E. 2002. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio grande do Sul. Decreto nº 41.672, de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11).
- NWCC (National Wind Coordinating Committee). 2001. Wind Turbine Interactions with Birds and Bats: A summary of research results and remaining questions. <http://www.nationalwind.org/>
- NWCC (National Wind Coordinating Committee). 2004. Wind Turbine Interactions with Birds and Bats: A summary of research results and remaining questions. Second Edition. <http://www.nationalwind.org/>
- ODUM, E. O. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A.
- OLIVEIRA, G. B. 2010.[WA172718, *Drymornis bridgesii* (Eyton, 1850)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/172718>> Acesso em: 10 Set 2012.
- PIERSMA, T. 1996. Family CHARADRIIDAE. IN: Del HOYO, J. Elliott, A. ; Sargatal, J. Eds. 1996. Hand Book of The Birds of The World. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. 3ª. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.
- SIGRIST, T. 2006. Aves do Brasil: uma visão artística. 2ª Edição. São Paulo: Editora Avis Brasilis.
- SILVA, W. R.; J. VIELLIARD. 2000. Avifauna de Mata Ciliar. pp. 169-186. Em: Rodrigues, R. R.; H. de F. Leitão Filho (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP.
- STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. 1996. Neotropical Birds Ecology and Conservation. Chicago: The University of Chicago Press.
- RITTER, R. R. 2011.[WA339362, *Drymornis bridgesii* (Eyton, 1850)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/339362>> Acesso em: 10 Set 2012.
- THIOLLAY, J. M. 1994a. Family Acciptridae (Hawks and Eagles). Pp.52-105. Em: Del Hoyo, J.; Elliot, A. Sargatal, J.(Eds.). 1994. Handbook of the Birds of the World. Vol.2. New World Vultures to Guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- THIOLLAY, J. M. 1994b. A world review of tropical forest raptors – Current trends, research objectives and conservation strategy. In: Meyburg, B-U.; Chancellor, R. D. (Eds.) Raptors conservation today. WWGGBP/The Pica Press. Pp. 231-240.
- VOTTO, A.P.; GOMES-JR, A.; BUGONI, L. & PEREIRA-JR, J. 2006. Sazonalidade da avifauna no Campus Carreiros da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Estud.Biol. 28(62):45-55.
- WEBIOENERGIAS. 2011. Eólica no Brasil vai crescer sete vezes até 2014. Reportagem divulgada na revista eletrônica em 04/setembro/2011, disponível: <http://www.webioenergias.com.br/noticias/eolica/1096/eolica-no-brasil-vai-crescer-7-vezes-ate-2014.html>.

## 3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA

### 3.1 Introdução

O presente relatório contém as informações coligidas a campo sobre a comunidade de anfíbios e répteis durante o trimestre de amostragem. Refere-se ao período de parte do verão e início do outono de 2014, durante o monitoramento de implantação na área do empreendimento eólico denominado Parque Eólico Minuano (PEM) localizado no município do Chuí. O mesmo inclui análise parcial dos resultados obtidos, conforme solicitação do órgão ambiental.

### 3.2 Materiais e métodos

#### 3.2.1 Métodos gerais de campo

As amostragens a campo na área de estudo visando o reconhecimento da área de influência direta (AID) e indireta (AII), foram realizadas ao longo de três campanhas com 4 a 5 dias de duração, totalizando 13 dias ou aproximadamente 160 horas de esforço de campo. As campanhas ocorreram entre os dias 15 a 28 de fevereiro, 07 a 16 de março e 10 a 17 de abril de 2014.

Ambientes relevantes e potencialmente ricos em espécies foram identificados com o auxílio de um GPS e posterior plotagem das coordenadas geográficas em um mapa-base (software Trackmaker). Estas áreas foram percorridas e verificadas, com métodos aplicados para o inventário, consistindo de deslocamento a pé ou de carro, buscando cobrir a diversidade de ambientes para a herpetofauna local.

O inventário e monitoramento foram conduzidos a fim de avaliar a composição, abundância relativa, deslocamento e área de uso e a diversidade de ambientes de importância direta e indireta para a herpetofauna residente. Para cada registro foram anotadas as seguintes informações em caderneta de campo: tipo do registro (animal morto, mudas, carcaças), identidade da(s) espécie(s), data e horário da coleta/captura, localização na área de estudo - ponto GPS, macro e microambiente, número de espécies e indivíduos, além da temperatura do ar e da água, quando possível. O inventário das espécies foi conduzido através de coletas diurnas e noturnas de adultos e larvas (no caso de anfíbios anuros) para posterior desenvolvimento em laboratório, quando a identificação das espécies não foi realizada a campo.

A metodologia geral de coleta para os distintos grupos taxonômicos investigados (anfíbios e répteis) foi de procura ativa nos distintos ambientes representativos da área de estudo, visando registrar as espécies da comunidade. Abaixo encontram-se detalhados os métodos aplicados para o registro das espécies de anfíbios e répteis.

**Anfíbios.** Os métodos para a obtenção da composição das espécies de anfíbios anuros seguiu Heyer *et al.* (1994), sendo utilizado o seguinte conjunto de técnicas: VES – inventário de espécies através do encontro visual; AST – amostragem por transecção auditiva; e SBS – inventário de espécies no sítio reprodutivo. Anfíbios foram registrados através de coletas diurnas e noturnas de adultos em sítios reprodutivos. De forma complementar, girinos e larvas de anfíbios foram coletados para identificação com auxílio de literatura especializada.

**Répteis.** O inventário das espécies de répteis foi realizado através da procura visual de espécies ativas (ou em repouso) durante o dia e a noite, bem como, de potenciais abrigos de indivíduos inativos como troncos, pedras e touceiras na vegetação. Índícios secundários da ocorrência de espécies (*e.g.* carapaça de quelônios de água-doce), quando identificados satisfatoriamente a nível mínimo de Família, também foram considerados como registros de ocorrência na área de estudo.

Para o inventário da fauna de répteis foi adotado o procedimento amostral, sugerido por Campbell & Christmann (1982) como procura visual limitada pela extensão de 1 km percorrido,

sendo o esforço amostral e a taxa de encontro de répteis medidos pela extensão percorrida em relação ao número de espécies e indivíduos encontrados (sensu MARTINS & OLIVEIRA, 1998). A escolha das transecções foi realizada de forma aleatória, buscando cobrir a diversidade de ambientes na área de estudo. Foram escolhidos ambientes naturais (e.g. campo sujo, banhado, campo arenoso, dunas) e antrópicos (e. g. estradas, arrozais) tanto na AID e AII do empreendimento para realização do censo das populações de répteis e determinadas espécies de anfíbios anuros.

Para cada indivíduo capturado e/ou observado foram registradas informações referentes a: espécie (identificação e número de indivíduos), sexo, local, data e horário, tipo de ambiente, substrato e tipo de atividade, além de observações adicionais.

O método de encontros ocasionais consiste da obtenção de registros da ocorrência de espécies de anfíbios e répteis a campo, considerando metodologia aberta ou *ad libitum*. Desta forma, serão considerados registros de indivíduos observados diretamente a campo, seja pelo profissional responsável da herpetofauna ou obtidos por terceiros. Evidências indiretas da ocorrência de espécies também serão consideradas registros válidos.

A área de estudo abriga ou pode abrigar potencialmente espécies da herpetofauna consideradas ameaçadas ou raras no estado, como o anfíbio anuro sapinho-da-barriga-vermelha-uruguaio (*Melanophryniscus montevidensis*), o sapo-escuerzo (*Ceratophrys ornata*) e a lagartixa-da-praia (*Liolaemus occipitalis*) DI-BERNARDO, *et al.*, 2003; GARCIA & VINCIPROVA, 2003). Estas espécies, bem como outras reconhecidas de interesse biológico, devem receber especial atenção durante o inventário e monitoramento na área do empreendimento (AID e AII), por apresentarem características como biologia desconhecida ou pouco estudada e distribuição geográfica ampla, restrita ou disjunta no estado do Rio Grande do Sul.

### 3.2.2 Elaboração da lista de espécies da área de estudo

A lista de espécies de anfíbios e répteis foi elaborada a partir de uma abordagem regional, considerando parte dos municípios inseridos no compartimento ambiental do Litoral Sul, conforme o BDT (2001). Este compartimento é composto pelos municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, além dos municípios de Jaguarão e Arroio Grande. De forma adicional, foi incluído na análise o município de Pelotas, além de áreas no centro e leste do departamento de Rocha, em território uruguaio.

Sendo assim, serão utilizados para análise da diversidade de espécies, dados referentes a três municípios na região sul do Rio Grande do Sul (Santa Vitória do Palmar, Rio Grande e Pelotas) e áreas no departamento uruguaio de Rocha. Entende-se que estes locais selecionados formam um conjunto homogêneo de áreas com fisionomia e paisagem semelhantes e que, potencialmente, podem abrigar espécies representativas da herpetofauna do sul do Brasil.

A compilação da lista de espécies foi realizada a partir de literatura científica sobre anfíbios e répteis em listagens regionais de espécies de répteis (LEMA, 1994; 2002) e anfíbios (BRAUN & BRAUN, 1980), além de inventários de espécies realizados no município de Rio Grande (LOEBMANN & FIGUEIREDO, 2004 – anfíbios; QUINTELA *et al.*; 2006 - répteis), na ESEC Taim (GOMES & KRAUSE, 1982 – répteis; GAYER, KRAUSE & GOMES - anfíbios), Parque Estadual da Lagoa do Peixe (LOEBMANN & VIEIRA, 2005 – anfíbios) e em Pelotas (diversas publicações), além de artigos tratando de parte da fauna da fronteira entre o Uruguai e Brasil (e. g. NUNES *et al.* 2004; MANEYRO & KWET, 2008).

Informações sobre a herpetofauna uruguaia com ocorrência no departamento de Rocha foram compiladas a partir dos trabalhos de Nunes *et al.* (2004) com anfíbios, Achaval (2001) com répteis e Achaval e Olmos (2003) com anfíbios e répteis.

Para avaliação das espécies de especial interesse ou constante nas listas de espécies ameaçadas, em caráter regional, nacional e/ou internacional, foram consultados os seguintes trabalhos e documentos: Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul

(FONTANA et al; 2003), Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (IBAMA, 2003) e Subirá et al. (2012), IUCN – União Internacional para a conservação da Natureza (IUCN, 2010), publicações sobre a avaliação do status de conservação de anfíbios e répteis ameaçados do Uruguai (MANEYRO & LANGONE, 2001; CANAVERO et al; 2010).

### 3.3 Resultados e Discussão

#### 3.3.1 Inventário de espécies

A lista compilada na tabela 3.1 aponta a ocorrência de 100 espécies de anfíbios e répteis (45 anfíbios e 55 répteis) com potencial ocorrência na região considerada no presente estudo (veja Metodologia utilizada - Elaboração da lista de espécies). Dentre este total, algumas espécies foram registradas, bem como outras podem potencialmente ocorrer na área do município de Santa Vitória do Palmar e Chuí, considerando especialmente, espécies associadas a ambientes abertos e com algum nível de efeito antrópico como áreas agriculturáveis (campos de pastoreio e arrozais), banhados e áreas úmidas associadas, além de ambientes florestais remanescentes.

Durante a realização do presente estudo ao longo do trimestre amostrado na área do Parque Eólico Minuano, foram registradas 26 espécies de anfíbios e répteis, entre elas, 14 espécies de répteis (2 quelônios de água-doce, 2 lagartos, 1 jacaré, uma anfisbena e 8 serpentes) e 12 anfíbios anuros.

A riqueza de espécies encontradas equivale a aproximadamente 26 % das espécies de potencial ocorrência para os municípios considerados (tabela 3.1), sendo representadas, principalmente por espécies comuns e localmente abundantes nas áreas investigadas.

Para um melhor entendimento utilizou-se as seguintes siglas na Tabela 3.1: Distribuição das espécies: AID – espécies com registro na área de influência direta do empreendimento, AII – área de influência indireta, PAM – espécies com registro de ocorrência associado ao bioma pampiano, LIT - Espécies associadas ao litoral norte e médio do Rio Grande do Sul; RG – espécies com registro no município de Rio Grande, PE – município de Pelotas, T – Estação Ecológica do Taim, SVCH – município de Santa Vitória do Palmar e Chuí, UR – espécies com distribuição exclusiva no Departamento de Rocha, Uruguai; Espécies em negrito representam a atual riqueza de espécies para os dois municípios considerados; Espécies sublinhadas foram registradas durante o presente estudo ao longo do trimestre de amostragens. Status de conservação: status regional (RS) e status nacional (IBAMA, 2003; a SUBIRÁ et al. 2012): VU – vulnerável, DD – dados deficientes; status nacional (Uruguai): QA – quase ameaçada, VU – vulnerável, EP – em perigo e CR – criticamente em perigo (anfíbios e répteis); status internacional (IUCN 2010): LC – “least concern” ou preocupação menor, NT – “near threatened” ou próximo a ser incluído em alguma categoria de ameaça; E - Espécie exótica.

**Tabela 3.1 - Lista das espécies de anfíbios e répteis ocorrentes e/ou com potencial ocorrência em ambientes abertos e florestais na área geográfica considerada, com ênfase no município de Santa Vitória do Palmar e Chuí, Rio Grande do Sul.**

Família / espécie	Nome popular	Distribuição			Status de conservação			
		AID/AII	RS Regional/Nacional	UR Rocha	RS	BR	INT	UR
<b>ANFÍBIOS</b>								
TYPLONECTIDAE								
<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	cecília		PAM/PE/LIT	x				EP
<i>Siphonops annulatus</i>	minhocão		PE/RG (?)					
BUFONIDAE								
<i>Rhinella achavali</i>	sapo-de-Achaval		PAM/SSUD/PE(?)					QA
<b><i>R. arenarum</i></b>	sapo-da-praia		RG/T/SVCH	x				

<b><i>R. dorbignyi</i></b>	sapo-da terra	AII	RG/SVCH/T	x				
<b><i>R. fernandezae</i></b>	sapo-da terra		SVCH/RG/T	x				
<i>R. henselii</i>	sapo-da-cruz		SSUD/PE (?)					
<i>M. atroluteus</i>	sapinho-da-barriga-vermelha-pampeano		PAM/UR/RS	x				
<i>Melanophryniscus dorsalis</i>	sapinho-da-barriga-vermelha		RG		VU	VU	VU	
<i>M. sanmartini</i> <sup>1</sup>	sapinho-de-San Martin		PAM/UR/SSUD	x			NT	QA
<i>M. pachyrhynchus</i>	sapinho-narigudo-de-barriga-vermelha		SSUD/PAM/UR/RS				DD	DD
<b><i>M. montevidensis</i></b>	sapinho-de-barriga-vermelha-uruguaio	AID/AII	SVCH	x		NT <sup>a</sup>	VU	EP
HYLIDAE								
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca		PE/RG					
<b><i>D. sanborni</i></b>	perereca	AID/AII	RG/T/SVCH	x				
<b><i>Hipsyboas pulchellus</i></b>	perereca-do-banhado	AID/AII	RG/SVCH/T	x				
<i>H. faber</i>	sapo-ferreiro		PAM/LIT					
<i>Scinax uruguayus</i>	perereca-tic-tac		PAM	x				
<i>S. fuscovarius</i>	perereca-do-banheiro		RG/LIT					
<i>S. nasicus</i>	perereca-do-banheiro		PAM/PE					
<b><i>Scinax granulatus</i></b>	perereca-do-banheiro		RG/T/SVCH	x				
<b><i>S. squalirostris</i></b>	perereca-nariguda	AID/AII	RG/T/SVCH	x				
<b><i>S. berthae</i></b>	perereca	AII	T/SVCH	x				
<i>S. aromothyella</i>	perereca		PAM/SSUD/PE (?)				DD	DD
<i>Phylomedusa iheringi</i>	perereca-macaca		PAM/SSUD/PE (?)					
<i>Argenteohyla siemersi</i> <sup>2</sup>	rã-motor		UR	x			EP	CR
<b><i>Pseudis minuta</i></b>	rã-boiadora	AID/AII	RG/SVCH/T	x				
CYCLORAMPHIDAE								
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-da-enchente		RG/T/PE (?)	x				
<b><i>O. maisuma</i></b>	sapo		RG/SVCH	x				
<i>Limnomedusa macroglossa</i> <sup>3</sup>	rã-das-corredeiras		PAM/PE (?)	X				
CERATOPHRYDAE								
<b><i>Ceratophrys ornata</i></b>	untanha, escuerzo		RG/T/SVCH	X	VU	NT <sup>a</sup>	NT	CR
LEPTODACTYLIDAE								
<i>Leptodactylus chaquensis</i>			JA					QA
<b><i>Leptodactylus latrans</i></b> <sup>4</sup>	rã-crioula	AID/AII	RG/SVCH/T	X				
<b><i>Leptodactylus gracilis</i></b>	rã-listrada	AID/AII	RG/T/SVCH	X				
<b><i>Leptodactylus latinasus</i></b>	rã-assobiadora	AID/AII	RG/T/SVCH	X				
<b><i>Leptodactylus mystacinus</i></b> <sup>5</sup>	rã-de-bigode		PE/SVCH	X				
<i>L. fuscus</i>	rã-assobiadora		PAM/LIT					
LEIUPERIDAE								
<b><i>Pseudopaludicola falcipes</i></b>	rãzinha	AID/AII	RG/SVCH/T	X				
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro		RG/LIT					
<b><i>P. gracilis</i></b>	rã-chorona		SVCH/RG/T	X				
<b><i>P. biligonigerus</i></b>	rã-chorona		RG/T/SVCH	X				
<b><i>P. riograndensis</i></b>	rã-chorona-pequena		SVCH	X				
<b><i>P. henselii</i></b>	rãzinha	AID/AII	RG/SVCH/T	X				
<i>Pleurodema bibronii</i> <sup>6</sup>	rã-de-quatro-olhos		PAM/UR	X			NT	VU
MICROHYLIDAE								
<b><i>Elachistocleis bicolor</i></b>	sapo-guarda		RG/SVCH	X				
RANIDAE								
<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro		RG/PE					
<b>Número total de espécies - trimestre/ SVCH/total</b>		<b>12</b>	<b>22/45</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>RÉPTEIS</b>								

COLUBRIDAE									
<i>Chironius bicarinatus</i> <sup>7</sup>	cobra-cipó		PE						
<i>Tantilla melanocephala</i>	falsa-cabeça-preta		PAM						
DIPSADIDAE									
<i>Atractus paraguensis</i>			PE						
<i>A. reticulatus</i>			UR/RS						DD
<b><i>Boiruna maculata</i></b>	muçurana-comum		RG/SVCH	X					
<i>Calamadontophis paucidens</i>	cobra-jaspeada		PAM	X	VU		VU	VU	
<b><i>Helicops infrataeniatus</i></b>	cobra-d'água-litorânea	AID/AII	RG/T/SVCH	X					
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	jararaquina-do-campo		PAM/LIT						
<b><i>Erythrolamprus jaegeri</i></b>	cobra-d'água-verde		RG/T/SVCH	X					
<b><i>Erythrolamprus semiaureus</i></b>	cobra-preta	AID/AII	RG/T/SVCH	X					
<b><i>Erythrolamprus poecilogyrus</i></b>	cobra-verde-comum	AII	RG/T/SVCH	X					
<i>Lygophis flavifrenatus</i>	jararaca-listrada		RG/LIT						
<b><i>Lygophis anomalus</i></b>	jararaquina-do-banhado	AID/AII	RG/T/SVCH	X					
<b><i>Oxyrhopus rhombifer</i></b>	falsa-coral-comum		RG/T/SVCH	X					
<b><i>Paraphimophis rustica</i></b>	muçurana-marrom		RG/PE/SVCH						
<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-cipó-carexada		RG/LIT/PE ?	X					
<b><i>Philodryas patagoniensis</i></b>	parelheira	AID/AII	RG/T/SVCH/PE	X					
<i>P. olfersii</i>	cobra-cipó-listada		PAM/LIT						
<b><i>Phalotris lemniscatus</i></b>	cabeça-preta-litorânea	AID	RG/T/SVCH	X					
<i>Pseudablabes agassizii</i>	parelheira-mirim		PAM/PE						
<b><i>Psomophis obtusus</i></b>	corredeira-do-banhado	AID/AII	RG/SVCH	X					
<b><i>Thamnodynastes hypoconia</i></b>	corredeira-pequena	AII	RG/T/SVCH	X			DD	DD	
<i>T. strigatus</i>	corredeira-comum		RG/ CAM						
<b><i>Taeniophallus occipitalis</i></b>	corredeira-pintada		PE/SVCH	X					
<b><i>Taeniophallus poecilopogon</i></b>	corredeira-de-barriga-vermelha		SVCH/PE	X					EP
<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada-comum		RG						
<i>Sybinomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira		RG						
<b><i>Xenodon dorbignyi</i></b>	nariguda-da-praia		RG/T/SVCH/PE	X					
VIPERIDAE									
<b><i>Bothrops pubescens</i></b> <sup>8</sup>	jararaca-pintada		RG/PE/CH(?)	X					
<b><i>B. alternatus</i></b>	cruzeira		RG/T/SVCH	X					
ELAPIDAE									
<i>Micrurus altirostris</i>	coral		PE/PAM						
LEPTOTYPHLOPIDAE									
<i>Leptotyphlops munoai</i>	cobra-cega-minhoca-comum		PAM	X					
EMYDAE									
<b><i>Trachemys dorbignyi</i></b>	tigre-d'água	AID	RG/T/SVCH/PE	X	NT <sup>a</sup>				
<i>T. scripta</i>			RG				E		
CHELIDAE									
<b><i>Acanthochelys spixii</i></b>	cágado-preto	AII	RG/T/SVCH/PE	X			NT	QA	
<b><i>Phrynops hilarii</i></b>	cágado-de-barbelas		RG/T/SVCH/PE	X	DD <sup>a</sup>				
<i>P. williamsi</i> <sup>9</sup>	cágado-de-ferradura		PAM/JÁ		DD <sup>a</sup>				EP
<b><i>Hydromedusa tectifera</i></b>	cágado-cabeça-de-cobra		RG/T/SVCH						
ALLIGATORIDAE									
<b><i>Caimam latirostris</i></b>	jacaré-do-papo-amarelo	AII	RG/T/SVCH/PE	X					
GEKKONIDAE									
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-das-paredes		RG/CH (?)/PE				E		
LIOLAEMIDAE									
<b><i>Liolemus occipitalis</i></b> <sup>10</sup>	lagartixa-da-praia		RG/T/SVCH	X	VU	VU	VU		
<i>L. wiegmanni</i>	lagartixa-da-areia		UR	X					
POLYCHRIDAE									
<i>Anisolepis undulatus</i> <sup>11</sup>			PAM, RG/CH	X	EP	VU	VU	VU	

TEIIDAE									
<i>Salvator merianae</i>	teiu-comum	All	RG/T/SVCH/PE	X					
<i>Teius oculatus</i>	tiú-verde		RG/T/PE(?)	X					
<i>Contomastix lacertoides</i>	lagartixa-listrada		SVCH	X					
MABUYIDAE									
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	scinco-comum		RG						
GYMNOPHTHALMIDAE									
<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa-marrom	All	RG/T/SVCH	X					
ANGUIDAE									
<i>Ophiodes aff. striatus</i> <sup>12</sup>	cobra-de-vidro		RG/SVCH						
<i>O. vertegralis</i>	cobra-de-vidro-uruguaia		PAM	X	DD				
<i>O. sp "morfo rio grande"</i>	cobra-de-vidro		RG						
AMPHISBAENIDAE									
<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-cega-comum		PE/T/SVCH						
<i>A. darwinii darwinii</i>	cobra-cega-uruguaia		PAM	X					
<i>A. munoai</i>	cobra-cega-pequena-uruguaia		PAM						
<i>Anops kingii</i>	anfísbena-de-crista	AID	PAM/T/SVCH	X					
<b>Número de espécies - trimestre/SVCH/total</b>		<b>14</b>	<b>30/55</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
<b>Número de espécies de anfíbios e répteis tri./SVCH/total</b>		<b>26/52</b>	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	

**Legenda:** *M. sanmartini*<sup>1</sup> e *Limnomedusa macroglossa*<sup>3</sup> - Espécies com registro para Parque de São Miguel, localidade do Chuy, Uruguai. *M. sanmartini* foi registrada recentemente para o RS (Zank et al. 2013).

*Argenteohyla siemersi*<sup>2</sup> - Espécie sem registro para Brasil, mas com registro para Parque Santa Tereza, 30 km ao sul da fronteira com o Brasil.

*Leptodactylus latrans*<sup>4</sup> - Espécie com nova nomenclatura ; ex – *ocellatus*.

*Leptodactylus mystacinus*<sup>5</sup> - Espécie com registro para a Localidade do Chuy, Uruguai.

*Pleurodema bibronii*<sup>6</sup> - Espécie com registro atual para Cerro Verde, próximo aos banhados de Santa Tereza, 20 km ao sul da fronteira com o Brasil.

*Chironius bicarinatus*<sup>7</sup> - Espécie citada em entrevistas como de ocorrência no banhado Del Rey, norte do município de Santa Vitória.

*Bothrops pubescens*<sup>8</sup> - Espécie com registro de ocorrência para localidade de São Miguel, Uruguai.

*Phrynops williamsi*<sup>9</sup> - Espécie com registro para a região da Serra do Sudeste no Rio Grande do Sul (São Lourenço do Sul e Jaguarão). Considerada rara no Uruguai e Rio Grande do Sul.

*Liolemus occipitalis*<sup>10</sup> - Espécie com registro de ocorrência recente para o departamento de Rocha, Uruguai.

*Anisolepis undulatus*<sup>11</sup> - Espécie com registro para o Departamento de Rocha, associada ao banhado de São Miguel e laguna Negra. Recentemente esta espécie teve a sua ocorrência indicada para o município de Rio Grande.

*Ophiodes aff. striatus*<sup>12</sup> - Segundo informação pessoal do pesquisador M. Borges-Martins, a espécie encontrada no presente estudo representa uma espécie inédita, anteriormente chamada *O. striatus*.

Analisando a riqueza e a composição de espécies encontradas em estudos anteriores realizados (MAIA, 2010; 2012) na área de interesse (52 espécies – 22 espécies de anfíbios e 30 espécies de répteis), comparativamente com a contida na lista de espécies de potencial ocorrência proposta a nível regional (100 espécies de anfíbios e répteis – 45 anfíbios e 55 répteis) pode-se prever um incremento na riqueza de espécies na comunidade local até o termino do presente estudo (tabela 3.1).

Assim, a riqueza de 26 espécies encontradas no trimestre na AID e All do PE Minuano corresponde a 50% do estudo prévio da fase de pré-implantação dos parques eólicos de Santa Vitória do Palmar e Chuí (MAIA, 2010; 2012).

Analisando as espécies contidas na tabela 3.1, podem-se destacar algumas de potencial ocorrência na AID e All do empreendimento como o anfíbio ápodo chamado cecília (*C. indistinctum*) e os anuros sapo-da-praia (*R. arenarum*) e a rã-de-bigode (*Leptodactylus mystacinus*). A cecília (*C. indistinctum*) é considerada na categoria em perigo (EP) no Uruguai, principalmente por apresentar o seu limite sul neste país, mas também por possuir biologia associada a zonas úmidas, atualmente ameaçadas devido a crescente contração e fragmentação. Outra espécie, também relevante, é a rã-assobiadora (*L. mystacinus*) (figura 3.1). Esta espécie foi registrada ao longo do mês de janeiro na AID do Minuano bem como na cidade de Santa Vitória do Palmar, porém, fora das amostragens

trimestrais entre fevereiro e abril.



**Figura 3.1 - Imagem ilustrativa de um indivíduo adulto da rã-de-bigode (*Leptodactylus mystacinus*).**

No caso dos répteis, especificamente as espécies de lagartos, menciona-se entre as de ocorrência potencial, o scinco-comum (*Aspronema dorsivittatum*) (figura 3.2) e espécies de cobra-de-vidro (*Ophiodes* spp.) (figura 3.2).



**Figura 3.2 - (acima) Indivíduo do lagarto scinco-comum (*A. dorsivittatum*) e (abaixo) Indivíduo da cobra-de-vidro (*Ophiodes aff. striatus*) (foto ilustrativa – Laboratório de Herpetologia/UFRGS).**

O scinco-dourado provavelmente é uma espécie subamostrada na área de estudo (AID), devido ao fato de ser considerado abundante em amostragens realizadas no município de Rio Grande (corredor Senandes) em ambientes de campo arenoso, similares aos presentes na AII próxima do empreendimento (Fazenda Ichú/Chuí) e a zona leste do empreendimento eólico do Minuano.

No grupo de serpentes, pode-se citar a ocorrência de espécies de hábito arborícola, como por exemplo, a cobra-cipó carenada (*Philodryas aestiva*), além de espécies de hábito terrestre, como a corredeira-de-barriga-vermelha (*Taeniophalus poecilopogon*), espécie de assumida importância, por ser considerada de status em perigo no Uruguai (CANAVERO et al. 2010). Outra espécie de serpente potencial e associada a ambientes de campos com areais, seria a muçurana-marrom (*P. rustica*), com espécimes conhecidos para o município de Santa Vitória do Palmar (obs. pessoal) e outros registros associados a Lagoa Mangueira (proprietário da Faz. Porteira de Ferro, comum. pessoal).

### 3.3.2 Método de encontros ocasionais e transecções em estradas

Utilizando métodos associados a encontros ocasionais e transecções nas estradas foram obtidos 42 registros de 16 espécies diferentes, sendo duas espécies de anfíbios anuros, dois lagartos, dois quelônios, uma anfisbena, um jacaré e oito espécies de serpentes (tabela 3.2 e anexos C e F).

Destacam-se dentre as espécies registradas o registro da anfisbena-de-crista (*Anops kingii* - figura 3.3) na área do empreendimento eólico. Esta espécie não havia sido registrada anteriormente para os municípios de Santa Vitória do Palmar e Chuí (SVCH – tabela 3.2) e representa a 30ª espécie de réptil encontrada considerando o inventário contínuo de espécies (MAIA, 2010; MAIA, 2012). Dentre os répteis também destacamos a parelheira (*P. patagoniensis*; n=9) e a jararaquinha-dobanhado (*L. anomalus*; n=6), conjuntamente representando 37% do total de registros (tabela 3.2). A corredeira-pequena (*T. hypoconia* – figura 3.4) foi uma das 8 espécies de serpentes registradas no trimestre.

No caso dos anuros, o sapinho-de-barriga-vermelha-uruguaio (*M. montevidensis*; n=4) e a rã-grilo-meridional (*Physalaemus henselii*; (n=3) foram bem representadas nas amostragens, principalmente a rã-grilo-meridional, considerada dominante a partir dos primeiros dias do início do outono de 2014.

**Tabela 3.2 - Espécies e informações obtidas durante aplicação de registros de encontros ocasionais, entrevistas de campo e monitoramento de atropelamento nas estradas, realizados entre fevereiro e abril de 2014 na AID/AII do PE Minuano, Chuí. Local: Parque eólico Minuano (Minuano), Barra do Chuí (Barra), Localidade do Salso (Salso), Complexo Eólico Geribatu (Geribatu) e cidade de Santa Vitória do Palmar (Sta); Estrada: BR – 471 (BR), estrada do Geribatu (Ger), Estrada do Hermenegildo (Her), Estrada intermunicipal RS – 669 (RS) e Estrada municipal (PRF); Informações biológicas: Fe – fêmea, Jov – jovem, Sad – subadultos, Ad – Adulta, De – deslocamento, Fo – forrageando, Re – repouso, Vo – vocalização, Po – postura, AT –atropelada e AV – avistada; Ent – Entrevistas informais.**

Espécie	Local	Data	Info. Bio.	Coord. Geogr
<i>P. patagoniensis</i>	BR	16/02	AT/Sad	279279/6282191
<i>Salvator merianae</i>	Her	16/02	AT/Ad	282714/6280735
<i>P. patagoniensis</i>	RS	16/02	AT/Ad	275617/6268296
<i>P. patagoniensis</i>	RS	16/02	AT/Sad	276515/6267504
<i>Salvator merianae</i>	BR	16/02	Ad/Fo	279392/6282526
<i>H. infrataeniatus</i>	PRF	17/02	AT/Sad	287792/6284668
<i>P. patagoniensis</i>	RS	21/02	AT/Ad	275062/6267988

<i>H. infrataeniatus</i>	RS	21/02	AT/Sad	273673/6269501
<i>P. patagoniensis</i>	RS	22/02	AT/Ad	273673/6269501
<i>P. patagoniensis</i>	Minuano	20/02	Sad/De	276946/6266459
<i>M. montevidensis</i>	Minuano	20/02	Ad/Vo/4 ind.	275914/6266269
<i>P. obtusus</i>	Minuano	21/02	Sad/De	276180/6266403
<i>E. poecilogyrus</i>	BR	9/03	AT/Sad	284040/6289973
<i>P. obtusus</i>	Ger	9/03	AT/Sad	289362/6281541
<i>L. anomalus</i>	Ger	9/03	AT/Sad	288621/6280663
<i>P. patagoniensis</i>	Sta	15/03	Sad/De	279392/6282526
<i>L. anomalus</i>	PRF	25/03	AT/Sad	287545/6285082
<i>H. infrataeniatus</i>	Her	25/03	AT/Ad	292394/6284873
<i>E. semiaureus</i>	BR	26/03	AT/Ad	275817/6275902
<i>P. patagoniensis</i>	Minuano	26/03	Sad/Fo	276720/6266633
<i>H. infrataeniatus</i>	Her	26/03	AT Sad	285413/6278242
<i>L. anomalus</i>	Her	26/03	AT Ad	285413/6278242
<i>E. semiaureus</i>	BR	28/03	AT/Ad	275817/6275902
<i>T. hypoconia</i>	Geribatu	30/03	Ad/De	276946/6266459
<i>Cercosaura shereibersii</i>	Sta	30/03	AT /Ad/	280215/6288413
<i>Caimam latirostris</i>	Barra	10/04	AV/ Ad	282228/6268168
<i>Anops kingii</i>	Minuano	10/04	Ad/De	276282/6266035
<i>E. poecilogyrus</i>	Her	12/04	AT/Sad	283701/6279730
<i>P. patagoniensis</i>	BR	14/04	AT/ Ad	274017/6272494
<i>L. anomalus</i>	Geribatu	14/04	AT/Ad /	287545/6285082
<i>M. montevidensis</i>	Geribatu	14/04	Ad/Vo/1 ind.	292079/6279750
<i>M. montevidensis</i>	Geribatu	14/04	Ad/Vo/ 1 ind.	291772/6279074
<i>P. henselii</i>	Minuano	15/04	Ad/Vo	277380/6265359
<i>P. henselii</i>	Minuano	15/04	Ad/Vo	277728/6265687
<i>P. henselii</i>	Minuano	15/04	Ad/Vo	277331/6265060
<i>L. anomalus</i>	Minuano	15/04	Sad/De	276477/6266102
<i>T. dorbignyi</i>	Minuano	15/04	Ad/De	277513/6264899
<i>Acanthochelys spixii</i>	Geribatu	28/04	Ad/Fe/Pos	292406/6283559
<i>M. montevidensis</i>	Salso	28/04	Ent	310100/6317879
<i>Phalotris lemniscatus</i>	Minuano	28/04	Jov/De	275823/6266147
<i>E. semiaureus</i>	Minuano	29/04	Jov	277431/6264950



**Figura 3.3 - Imagem Indivíduo da anfisbena-de-crista registrada por intermédio de encontro ocasional durante atividade de resgate de fauna no trimestre.**

O registro de uma localidade ao norte do município de Santa Vitória do Palmar (Distrito do

Salso), com a presença do anuro *M. montevidensis*, obtido junto a entrevistas com moradores do município, representa uma substancial ampliação da distribuição da espécie a nível municipal (veja adiante *Espécies ameaçadas, raras e de especial interesse biológico*).

Relatórios anteriores realizados nos municípios de Santa Vitória do Palmar e Chuí indicam que está prevista a ocorrência de diversas espécies de répteis na área de estudo, principalmente espécies de hábito terrestre, semiaquático e aquático. Especificamente falando do grupo de serpentes, são conhecidas até o momento 16 espécies serpentes na All/AID do empreendimento (veja Tabela 3.1 para espécies). Neste sentido, estudos realizados anteriormente nas áreas de estudo (MAIA, 2010; 2012) indicam que praticamente todas apresentam similar vulnerabilidade a atropelamento nas diversas estradas ou rede de estradas locais, sendo necessária a observância de ações voltadas a mitigação deste importante impacto do empreendimento.

Devido ao aumento da circulação de caminhões-betoneiras e maquinários pesados em geral nesta fase da obra, e posteriormente, na fase de montagem das fundações e na montagem dos aerogeradores, entende-se que precauções relativas ao uso adequado da velocidade máxima permitida (40 Km/h) e a interrupção dos serviços gerais de engenharia e da frente de obra ao fim do turno diurno (18:00 – horário outono/inverno), deveriam ser ações adotadas e respeitadas no dia-a-dia da obra, visando mitigar reais acidentes com parte da herpetofauna local (veja Considerações finais).



**Figura 3.4 - Indivíduo de *T. hypoconia* em atividade de deslocamento em ambiente da All do empreendimento eólico.**

### 3.3.3 Transecções para espécies da Herpetofauna

A Tabela 3.3 demonstra que foi encontrada na adoção deste método principalmente espécies de anuros, com 12 espécies distintas nas amostragens, totalizando 265 indivíduos.

Dentre as 18 transecções realizadas, somente cinco não apresentaram atividade de espécies, sendo que *M. montevidensis* (n=78 indivíduos), seguido por *L. latinasus* (n=77; figura 3.5) e *P. henselii* (n=57) foram dominantes no período, com valores de abundância que juntas representam 80% da comunidade de anuros local no PE Minuano.



**Figura 3.5 – Imagem ilustrativa de indivíduo de *L. latinasus* encontrado nas áreas monitoradas durante o trimestre.**

Os registros de indivíduos do sapinho-de-barriga-vermelha-uruguaio (*M. montevidensis*) no trimestre com dominância nas amostragens em relação as demais espécies de anuros representam o que já é de conhecimento prévio (MAIA 2010, 2012) acerca da importância das populações locais (Fazenda Charrua). Os resultados das amostragens trimestrais das populações de *M. montevidensis* no PE Minuano ao longo das obras de engenharia serão tratados mais especificamente no item referente a espécies ameaçadas, raras e de especial interesse e dados sobre a atividade de resgate de indivíduos, previa e ao longo do referido trimestre e áreas de translocação será tratado em relatório técnico específico a parte.

**Tabela 3.3 - Dados referentes ao registro da herpetofauna por intermédio de transecções diurnas em ambientes na AID e AII da área do PE Minuano, município do Chuí, entre fevereiro e abril de 2014. Legenda: Informações biológicas: Ad – Adulta, Vo - vocalizando, Pme – pós-metamórfico e De – deslocamento.**

Local/TR	Local/Ambiente	Registros/nº indivíduos	Data/horário	Info. Biol.	Coord. Geogr. UTM/SIRGAS 2000
TR1	Minuano Parque VII	<i>L. gracilis</i> /2 <i>L. latinasus</i> /12	15/02 17:04 – 18:00	Ad/Vo	In. 276865/6267102 Int. 277166/6266856 Fi. 276646/6266278
TR2	Minuano Parque VII	<i>L. latinasus</i> /40 <i>L. gracilis</i> /2 <i>M. montevidensis</i> /3	15/02 18: 15 - 19:12	Ad/Vo; Ad/De	In. 276181/6266402 Fi. 276921/6267148
TR3	Afogados (AII)	-	16/02 8:10 – 9:25	-	In. 278065/6326152 Int.278296/6326483 Int.278271/6326714 Fi. 278652/6326791
TR4	Geribatu	<i>Pseudopaludicola falcipes</i> /5	17/02 11:20 – 11:50	Ad/Vo	In.288640/6280724 Fi. 287804/6281292
TR5	Minuano Parque VII	<i>Melanophryniscus montevidensis</i> /25	23 /02 11:23 – 12:50	Ad/Vo	In. 276090/6266155 Int. 275932/6266299 Fi. 276075/6266185
TR 6	Geribatu	<i>L. latinasus</i> /25 <i>P. minuta</i> /2 <i>H. pulchellus</i> / 5	25/02 18:55 – 19:20	Ad/Vo; Ad/De	In.288291/6284342 Fi.288893/6285151

		<i>L. gracilis</i> /2; <i>L. latrans</i> / 3			
TR 7	Geribatu	<i>P. minuta</i> /1 <i>H. pulchellus</i> /1 <i>P. falcipes</i> /3 <i>D. sanborni</i> /2 <i>S. squalirostris</i> /2	10/03 19:00 – 19:55	Ad/De	In.290264/6280081 Fi. 291198/6279442
TR 8	Minuano Parque VI	-	14/03 16:53 -17:36	-	In. 277723/6265553 Int. 277969/6265411 Fi. 277296/6265676
TR 9	Geribatu	<i>R. gr granulatus</i> /1 <i>P. minuta</i> /1	26/03 17:32 – 18:02	Pme/De;Ad/Vo	In. 288882/6281086 Int. 288644/6281408 Int. 288875/6281649 Fi. 289240/6281422
TR 10	Minuano Parque VII	<i>M. montevidensis</i> / 46	27/03 17:25 – 18:40	Ad/De	In. 275957/6266259 Int.276494/6265902 Fi. 276747/6265563
TR 11	Minuano Parque VI	-	28/03 11:00 – 12:02	-	In. 278072/ 6265767 Fi. 277635/6265104
TR 12	Minuano Parque VI	-	28/03 12:10 – 13:00	-	In. 277718/6265165 Fi. 278142/6265801
TR 13	Minuano Parque VI	<i>M. montevidensis</i> /4 <i>P. henselii</i> /20	15/04 12:10 – 12:50	Ad/De; Ad/Vo	In. 277510/6265867 Int. 277374/6265371 Fi. 277904/6265408
TR 14	Afogados (All)	<i>L. gracilis</i> / 2 <i>D. sanborni</i> / 3	16/04 9:40 – 10:30	Ad/Vo	In. 279442/6320807 Fi. 280558/6320713
TR 15	Afogados (All)	<i>S. berthae</i> /16	16/04 17:30 – 18:35	Ad/Vo	In. 281161/6320441 Fi. 282280/6319909
TR 16	Minuano Parque VII/VI	<i>P. henselii</i> /25	26/04 9:10 – 10:05	Ad/Vo	In.275816/6265322 Fi.276596/6264658
TR 17	Minuano Parque VII/VI	<i>P. henselii</i> /12	26/04 11:00 – 11:48	Ad/Vo	In. 276932/6265396 Fi. 277702/6264727
TR 18	Geribatu VII	-	28/04 10/30 – 11:14	-	In.292050/6283448 Int.292389/6283392 Int.292464/6283404 Int.292574/6283209 Int.292632/6283125 Int.292730/6283150 Int.292782/6283212 Fi .292838/6283351



**Figura 3.6 - Foto ilustrativa de indivíduo adulto de *P. henselii* em atividade de vocalização em poça temporária.**

### 3.3.4 Espécies ameaçadas, raras e de especial interesse biológico

Entre as espécies contidas na lista proposta (tabela 3.1), foram relacionadas seis espécies (três anfíbios e três répteis) com ocorrência confirmada e/ou com potencial ocorrência na área de estudo e que estão incluídas em publicações envolvendo o status de conservação a nível regional, nacional e/ou internacional, como o Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do RS (FONTANA *et al.*, 2003) e publicações da IUCN (IUCN, 2010), além de avaliações no Uruguai (MANEYRO & LANGONE, 2001; LANGONE, MANEYRO & ARRIETA, 2006; CANAVERO *et al.* 2010).

Recentes esforços no sentido de proteger as populações de diversas espécies de répteis e anfíbios (e. g. *P. bibronii*, *A. undulatus* e *C. ornata*) encontram-se em andamento na atualidade, com destaque para ações voltadas para a revisão da lista brasileira de anfíbios e répteis ameaçados de extinção, Reavaliação da lista gaúcha, Plano de Ação Nacional para Conservação de espécies de anfíbios e répteis ameaçadas da Região Sul do Brasil (RAN, 2011) e a recente criação de um grupo de Pesquisa e Conservação do gênero *Melanophryniscus* (BOREL *et al.* 2010).

#### ***Melanophryniscus montevidensis* (sapinho-da-barriga-vermelha-uruguaio)**

Recentemente esta espécie teve a sua ocorrência confirmada para o Brasil, sendo registrada no Rio Grande do Sul e perdendo o status de endêmico do Uruguai (TEDROS *et al.*; 2001). Apresenta distribuição associada a zonas costeiras do leste e sudeste do Uruguai (Dept. de Canelones, Maldonado, Montevideo e Rocha) e extremo sul do Brasil (município de Santa Vitória do Palmar e Chuí) (NUNES ET AL; 2004; TEDROS ET AL; 2001; presente estudo). Maneyro & Langone (2001) avaliaram o status de conservação desta espécie como de ‘atenção especial’ (AE) devido ao seu atual desaparecimento ou diminuição populacional em diversas localidades uruguaias. As populações uruguaias são consideradas como “vulnerável” segundo Maneyro & Langone (2001), devido a declínios populacionais observados recentemente. Segundo Canavero *et al.*; 2010, o status de *M. montevidensis* no Uruguai é Em Perigo (EN) B2ab(iii) e para a IUCN (2010) está como vulnerável (VU).

Conforme Maneyro & Langone (2001), Langone (2004) e Langone *et al.*; 2006, atualmente esta espécie apresenta tendência a declínio populacional, principalmente por não estar adaptada a tolerar distúrbios no seu hábitat de origem, sendo as maiores ameaças a sobrevivência desta espécie aquelas relacionadas a perda de hábitat devido a ação humana, entre elas, o crescimento de

populações em áreas nativas da espécie, estabelecimento de plantações de espécies exóticas e projetos de drenagem em áreas úmidas, principalmente para atividades agrícolas (criação de gado de corte e orizicultura).

Langone (2004) propõe ações baseadas na conservação dos habitats como a identificação de áreas para a proteção e ações enfocando pesquisa para a avaliação do número de populações por intermédio de monitoramento da espécie. As populações brasileiras ocorrem ao longo de ambientes naturais, como campos arenosos e dunas costeiras e antrópicos, principalmente ambientes agrícolas como arrozais e campos de pecuária.

Desta forma, pode-se prever que os impactos as populações brasileiras são distintos daqueles previstos para o Uruguai, uma vez que atividades agrícolas e não expansão urbana da zona costeira (balneários) parece ser a principal fonte de impacto sobre estas populações.

Segundo Maneyro e Kwet (2008), embora esta espécie não esteja incluída no livro vermelho do Rio Grande do Sul (GARCIA & VINCIPROVA 2003), a sua distribuição geográfica restrita no estado deve justificar a sua futura inclusão entre as espécies de anfíbios ameaçadas no estado.

Analisando os dados disponíveis sobre as populações de *M. montevidensis* no Brasil, a partir dos registros de ocorrência da espécie no município do Chuí e Santa Vitória do Palmar (MANEYRO & KWET, 2008, TEDROS et al. 2001; M. D. Freire, dados inéditos) pode-se prever que uma avaliação futura do status de conservação da espécie no RS indicaria uma classificação de ameaça considerável. *M. montevidensis* possui área de extensão de ocorrência calculada para o estado é de 340.44,02km<sup>2</sup> (B1) e a área de ocupação é de 40 km<sup>2</sup> (B2). As duas localidades com a presença de subpopulações, município de Santa Vitória do Palmar e Chuí, encontram-se severamente fragmentadas (a), devido ao uso extremado e histórico da cultura do arroz nestes municípios. A população vem sofrendo declínio continuado (b) na extensão de ocorrência, área de ocupação e na qualidade do hábitat (iii). Desta forma, poderíamos enquadrar a espécie na categoria Em perigo dentro dos critérios (EN-B1ab(iii), B2ab(iii)).

Acredita-se que ambientes favoráveis as populações de *M. montevidensis* estejam localizadas próximas ao banhado do Salies e ambientes arenosos e costeiros do leste, principalmente entre a Barra do Chuí e o balneário do Hermenegildo. Estas áreas supostamente funcionam como áreas “fonte” para as populações de *M. montevidensis*. Dependendo da dinâmica do uso do solo nas propriedades, pode-se prever que tais áreas sejam alteradas tornando-se áreas “dreno” para as populações locais, ou seja, metapopulações sujeitas ao ciclo de migração-colonização-extinção.

*M. montevidensis* (figura 3.7 e anexo C) é considerada uma espécie de alta prioridade para conservação e deve receber atenção especial na área do empreendimento.



**Figura 3.7 – Imagem ilustrativa de um adulto de *M. montevidensis*.**

#### ***Liolaemus occipitalis* (lagartixa-da-praia)**

Pequeno lagarto terrícola endêmico da planície costeira do litoral do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina. Espécie considerada vulnerável a nível regional, nacional e internacional e apresenta registro de ocorrência para diversas localidades da planície costeira do Rio Grande do Sul, como por exemplo, na E. E. do Taim e na praia do Hermenegildo, em Santa Vitória do Palmar (DI-BERNARDO *et al.* 2003; BUJES C. & VERRASTRO, L. 2008). Esta espécie apresenta especificidade de hábitat ocorrendo ao longo da zona costeira associada ao ambiente de dunas costeiras, sendo ameaçada, principalmente, pelos projetos de loteamentos imobiliários e retirada de dunas frontais. Durante a realização do RAS e do monitoramento de pré-implantação (MAIA, 2010), um indivíduo da espécie *Liolaemus occipitalis* foi localizado em coleção didática, demonstrando que esta espécie pode vir a ser registrada em áreas do município, preferencialmente nas áreas costeiras do município, como a praia do Hermenegildo.

#### ***Ophiodes vertebralis* (cobra-de-vidro-uruguaia)**

Este gênero de espécies de lagartos ápodos é totalmente sul-americano e pertencente a família Anguillidae, sendo caracterizado por aspecto geral alongado, patas vestigiais, hábito semi-fossório, além de possuir a capacidade de realizar a autotomia da cauda e reprodução vivípara. Espécies de movimentos rápidos e ágeis, habitando ambientes abertos de campos cultivados, dunas costeiras, além de áreas de morros com pedregais (ACHAVAL & OLMOS, 2003). Espécie rara no Rio Grande do Sul, conhecida até pouco tempo da série tipo, citada como procedente do sul do Brasil e Uruguai (DI-BERNARDO *et al.* 2003), fato que levou a ser avaliada como dados insuficientes (DD). Segundo Achaval & Olmos (2003), habita pastagens e campos abertos de zonas costeiras, sendo considerada comum no Uruguai. Recentemente foi encontrada no município de Rio Grande, sendo redescoberta no estado.

Durante estudo prévio (MAIA, 2010), uma espécie identificada como *Ophiodes sp* “morfo rio grande” foi localizada em coleção didática em colégio da cidade de Santa Vitória do Palmar, demonstrando que esta espécie pode vir a ser registrada em áreas do município. Segundo revisão do gênero realizado pelo pesquisador da UFRGS Marcio Borges-Martins, a espécie em questão não foi descrita ainda tratando-se de uma espécie inédita para a ciência.

### ***Anisolepis undulatus* (papa-vento-do-sul)**

Espécie de lagarto arborícola e terrestre, associada a áreas florestais e ambientes costeiros, com distribuição para o Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina (DI-BERNARDO et al. 2003). Espécie considerada rara e/ou pouco frequente nestes países, com distribuição atualmente conhecida somente para uma localidade do estado do Rio Grande do Sul (São Lourenço do Sul). No Uruguai ocorre em diversos departamentos, inclusive no Dept. de Rocha, na localidade da Laguna Negra, próxima da fronteira com o Brasil. No Estado é considerada Em Perigo (EP) (DI-BERNARDO et al; 2003) e vulnerável a nível mundial (IUCN, 2010) e nacional (IBAMA, 2003). Esta espécie pode vir a ser encontrada, preferencialmente na AII do empreendimento, em ambientes associados a banhado costeiro (Banhado do Salies), bem como em áreas associadas ao arroio São Miguel.

### ***Ceratophys ornata* (untanha, escuerzo)**

Apresenta distribuição na Argentina, Uruguai e sudeste do Rio Grande do Sul (LANGONE, 1994). No estado ocorre somente na planície costeira dos municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar (BRAUN & BRAUN, 1980; LANGONE, 1994). Esta espécie não é registrada há 30 anos no RS, sendo o registro mais recente obtido na E. E. do Taim, no verão de 1979 (GARCIA & VINCIPROVA, 2003; GAYER *et al*; 1988). Atualmente é considerada ameaçada no Estado, incluída na categoria vulnerável (VU - A2, B++, C3, D1, E2) devido a destruição do seu hábitat por atividades agrícolas intensas (GARCIA & VINCIPROVA, 2003). O último registro de coleta desta espécie no Uruguai foi em 1982, razão pela qual esta incluída na categoria de 'atenção especial' (AE), quanto ao seu status de conservação (MANEYRO & LANGONE, 2001). Recentemente, Canavero et al; 2010 categorizaram esta espécie em criticamente em perigo (CR) B1ab(i,ii,iii,iv) + 2ab(i,ii,iii,iv) no Uruguai.

Analisando de forma informal o status de conservação de *Ceratophys ornata* (figura 3.8), a partir dos critérios adotados pela IUCN, com dados de distribuição e ocorrência de cunho pessoal (dados inéditos, M. D. Freire) pode-se inferir que a sua área de extensão de ocorrência calculada para o Rio Grande do Sul seja de aproximadamente 100 km<sup>2</sup> (B1). As populações desta espécie encontram-se severamente fragmentadas (a) e devido ao uso extremado e histórico da cultura do arroz nestes municípios as populações vem sofrendo declínio continuado (b) na extensão de ocorrência e na qualidade do hábitat (i, iii). Dentre os impactos e ameaças conhecidas para a espécie no estado, menciona-se principalmente atividades agrícolas da cultura do arroz e atividades relacionadas (drenagem de áreas úmidas, rebaixamento do lençol freático e canalizações). Por essas razões a espécie futuramente poderia ser avaliada como Criticamente em Perigo, sob os critérios B1ab(i,iii) em novas edições do livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do RS.

Entrevistas realizadas durante a realização do RAS e no monitoramento pré-implantação do Parque Eólico de Santa Vitória do Palmar, Chuí e Minuano (MAIA, 2010; 2012) atestaram que entre 2007 e 2012 esta espécie foi registrada nos municípios do Chuí e Santa Vitória do Palmar.

Em 2008 esta espécie foi registrada no balneário do Hermenegildo. Apesar disso, segundo moradores do balneário, estabelecidos a mais de 20 anos no local, o escuerzo, como é conhecido popularmente, é uma espécie rara, sendo avistada por alguns moradores não mais do que duas vezes ao longo deste período. Outro relato obtido junto ao administrador da ESEC Taim sugere que esta espécie foi encontrada novamente no ano de 2007. Relatos antigos de moradores do município informam que esta espécie era encontrada na vila do porto da lagoa Mirim, nos arredores de Santa Vitória do Palmar.



**Figura 3.8 – Imagem ilustrativa de indivíduo adulto de *Ceratophrys ornata*.**

Registros recentes indicam que na primavera de 2009, por intermédio do relato de um morador do balneário do Hermenegildo, foi localizada uma área (All do CE Chuí) onde a espécie foi encontrada durante o mês de setembro após forte período de precipitação. Esta área está localizada entre a estrada de acesso do Hermenegildo e a Barra do Chuí, em ambiente de banhado costeiro entre campo arenoso e dunas lacustres (coordenada geográfica 22H 285424/6272171). Segundo o relato do morador, o encontro ocorreu em meados do mês de setembro, provavelmente no período de 18 a 19/09/2009 quando foi registrado um total de 36 mm de precipitação (Fonte INMET).

No ano de 2010, um indivíduo de *C. ornata* foi registrado no período da primavera na Barra do Chuí (J. Pereira, comum. pessoal). Por fim, segundo relato de morador da localidade do Albardão, ao longo do período do presente estudo, durante forte precipitação ocorrida em agosto de 2012, um indivíduo foi avistado próximo a propriedade rural, na margem leste da lagoa Mangueira (coordenada geográfica 22H 338929/6221349).

Desta forma, conforme exposto acima sobre a potencial ocorrência da espécie na área de interesse, deve-se considerar como possível, apesar de uma baixa probabilidade de ocorrerem registros a campo de indivíduos da espécie.

### ***Acanthochelys spixii* (cágado-preto)**

O cágado-preto (figura 3.9) possui hábito diurno e noturno, porém é avistado principalmente a noite e ocupa ambientes de banhados, corpos d'água semipermanentes e temporários, além de ambientes antrópicos como arrozais e canalizações. Alimenta-se de peixes e invertebrados e possui reprodução nos meses de verão.

Este quelônio é considerado pouco conhecido em relação a diversos aspectos de sua biologia (SOUZA, 2004) e segundo Bujes (2010), é raro e potencialmente ameaçado, necessitando de estudos abordando diversos aspectos de sua biologia, incluindo estudos de caráter populacional. O status de conservação do cágado-preto no Brasil a nível regional e nacional é de não ameaçada MP (menos preocupante). Apesar disso, segundo avaliações da IUCN e segundo Canavero et al. 2010 no Uruguai, esta espécie é NT (quase ameaçada), ou seja, próxima a ser incluída em alguma categoria de ameaça no futuro.



**Figura 3.9 - Imagem ilustrativa de um indivíduo do cágado-preto (*Acanthochelys spixii*)**

### **Monitoramento das populações de *Melanophryniscus montevidensis* no trimestre**

De forma antecipada ao início das obras do PE Minuano, foi iniciada a execução de plano de resgate das populações da obra do empreendimento eólico, com escolha das zonas para translocação dos indivíduos resgatados e implantação dos sistemas de evitamento ou redirecionamento de indivíduos na proximidade dos ambientes reprodutivos, esta última atividade, definida como condicionante (2.6) na licença ambiental emitida pelo órgão ambiental (IBAMA).

Neste sentido, a partir de maio de 2013 foi aplicado esforço contínuo de campo na captura de indivíduos em diferentes subpopulações ao longo das *zonas de conflito* e da *Área Diretamente Afetada (ADA)*. A primeira, definida no âmbito do presente estudo, como zona ou área com presença de poças e alagados temporários que representam ambientes reprodutivos de *M. montevidensis* dentro dos limites das estradas e pátios de manobra projetados, e a segunda, a estrada projetada (7.8 m) mais a área de valetamento de ambos os lados da via e faixa lateral de uso da decapagem num total de aproximadamente 25 a 30 m de largura, além da área do pátio de manobra (45x45 m), ou seja, a Área Diretamente Afetada (ADA) da obra.

O esforço de captura empreendido resultou no total de 918 indivíduos capturados ao longo de 12 meses (maio de 2013 e abril de 2014) em diversos locais do PE Minuano. Deste total de indivíduos resgatados, 586 indivíduos corresponderam a atividade de resgate realizada previamente ao início da obra (maio e dezembro de 2013) com o restante de indivíduos (332 ind.) referentes à atividade de resgate do trimestre (15 de fevereiro e 29 de abril), concomitante com a obra de engenharia.

Detalhes sobre dados e informações de captura e resgate de indivíduos de *M. montevidensis* e demais aspectos serão abordados em relatório técnico específico referente ao relatório de Resgate do PE Minuano, sendo tratado neste momento especificamente os dados e análises trimestrais do monitoramento da fase de implantação, enfocando as populações do anuro *M. montevidensis* em relação à obra civil do PE Minuano.

Desde o início da implantação da obra do empreendimento, a empresa responsável pela construção da estrada e demais obras (PAVSOLO), conjuntamente com a Supervisão Ambiental da Eletrosul, demonstraram comprometimento e empenho na busca de soluções visando mitigar a maioria das zonas de conflito identificadas, resultando em melhoria significativa do traçado original da estrada em relação a projetos iniciais e ocasionando uma importante mitigação *in loco* dos impactos relacionados diretamente a supressão de ambientes de importância para *M. montevidensis*.

Apesar disso, como é inerente a qualquer obra de grande porte em áreas de elevada sensibilidade ambiental, caso do presente empreendimento, algumas poças e alagados temporários identificados previamente e marcados a campo, encontravam-se próximos ou localizados dentro da marcação da estrada ou da ADA da obra civil, portanto, passíveis de supressão.

A tabela 3.4 demonstra as áreas afetadas pela obra ao longo do trimestre e define as áreas identificadas como ambientes fragmentados, suprimidos parcialmente ou totalmente, onde foram realizados o resgate de indivíduos.

O sistema implantado pela construtora (PAVSOLO) para construção da estrada e obras associadas basicamente utiliza a marcação topográfica da área da estrada e pátios de manobra (figura 3.10), valetamento da via paralela ao traçado (figura 3.10), com obra civil da estrada prevendo uso de decapagem do terreno com bota-espera e posterior retífica da faixa lateral (figura 3.11), seguido pela deposição de material grosseiro de cobertura (“rachão”) (figura 3.11) para pavimentação da via e por fim, construção de drenagens nas áreas previamente identificadas (Figura 3.12).



**Figura 3.10 - (esq.) Marcação topográfica da estrada e (dir.) valetamento da estrada.**



**Figura 3.11 - (esq.) Decapagem com chegada do “rachão” e (dir.) retífica da faixa lateral da estrada pronta.**



**Figura 3.12 - Construção das drenagens (acima) e drenagem instalada (abaixo).**

**Tabela 3.4 - - Relação com breve descrição das áreas afetadas no trimestre durante a obra do empreendimento nos Parques VII e VI do PE Minuano e localização geográfica. Legenda: Linha Norte (LN), Central (LC), Sul (LS), estradas de Ligação da Linha Norte e Linha Central (LN-LC) e Linha Central e Sul (LC-LS); Status: Áreas fragmentadas (Frag), suprimidas parcialmente (Par) e totalmente (Tot).**

<b>Código</b>	<b>Ambiente/Localização/Status</b>	<b>Coord. Geogr</b>
<b>PARQUE VII</b>		
<i>P VII -1</i>	Arroio/LN/Frag – <b>Fig. 3.14 esq.</b>	277035/6266375
<i>P VII -2</i>	Braço de arroio/Ligação LN-LC/Frag	276673/6266313
<i>P VII -3</i>	Braço de arroio/Ligação LN-LC/Frag	276638/6266276
<i>P VII -4</i>	Alagado temporário/Pátio Ag 02/LN/Par	277053/6266301
<i>P VII -5</i>	Alagado temporário/LN/Par – <b>Fig. 3.14 dir.</b>	276494/6265859
<i>P VII -6</i>	Pátio Ag 09/LC/Tot	276629/6265586
<i>P VII -7</i>	Drenagem/Ag 09/LN/Frag	276659/6265491
<i>P VII -8</i>	Estrada rural/Lig. LC-LS/Frag	Trecho norte 275881/6266223 Trecho sul 275723/6265980
<i>P VII -9</i>	Estrada/LS/Frag	275597/6265539
<i>P VII -10</i>	Estrada/LS/Par	275785/6265336
<i>P VII -11</i>	Estrada com drenagem/LS/Par – <b>Fig. 3.15 abaixo</b>	276020/6265052
<b>PARQUE VI</b>		

P VI-1	Alagado prox. Ag 05/LC/Tot	276971/6265367
P VI-2	Alagado prox. Ag 06/LC/Par	277514/6264902
P VI-3	Estrada prox. Ag 07/LC/Par	277833/6264596
P VI-4	Pátio com 3 poças/Ag 07/LC/Tot	277884/6264554
P VI-5	Estrada/prox. Ag 01/LN/Par	277381/6266093
P VI-6	Pátio/Ag 01/LN/Par	277424/6266054
P VI-7	Estrada/LN/Par	277515/6265873
P VI-8	Estrada/LN/Par	277520/6265796
P VI-9	Estrada/LN/Tot	277616/6265616
P VI-10	Estrada/LN/Par – <b>Fig. 3.15 dir.</b>	277693/6265561
P VI-11	Pátio/LN/Tot	277723/6265553
P VI-12	Estrada/LN/Par	277781/6265506
P VI-13	Estrada/LN/Par	277819/6265491
P VI-14	Estrada/LN/Tot	277916/6265426
P VI-15	Estrada/LN/Tot	277947/6265416
P VI-16	Estrada com drenagem/Alagado/LN/Frag – <b>Fig. 3.15 esq.</b>	278315/6265165
P VI-17	Pátio/Ag 04/LN/Tot	278491/6265052

Os trabalhos de campo realizados pelos técnicos contratados da empresa ambiental responsável (Equipe de acompanhamento da obra, Herpetofauna e Ictiofauna – Maia Meio Ambiente) identificaram previamente as área ou zonas de conflitos, marcando com estacas de diferentes cores e fita zebraada ao longo do perímetro, determinando assim as distâncias permitidas em relação ao trabalho do maquinário pesado e as distintas categorias de importância das áreas afetadas (figura 3.13).





**Figura 3.13 - Marcação das áreas de conflito com estacas vermelha e preta e fitas zebreadas com a topografia da estrada demarcada (estaca branca).**

As figuras 3.14 e 3.15 ilustram as zonas de conflito com a estrada e pátios nas distintas linhas de aerogeradores no Parque VII e VI, definidas anteriormente como linha Norte (LN), Central (LC) e Sul (LS) e categorizadas como impactos de pequena monta ou supressão de ambientes gerando fragmentação (figura 3.12 – esquerda), aquelas consideradas como suprimidas parcialmente (figura 3.13) e suprimidas totalmente, como é o caso de alguns alagados dentro dos limites dos pátios de manobra (Parque VII - Ag 9 e Parque VI – Ag2). A obra civil de alguns pátios de manobra não havia sido realizada até o final do presente trimestre de amostragem, logo, algumas das áreas na tabela 3.4 previstas para serem suprimidas (Tot), ainda esperam pela deliberação dos encargos de obra para serem realizadas, quando ocorrerão se necessárias as atividades de resgate.



Figura 3.14 - (esq.) Área do arroio principal do Parque VII demonstrando a fragmentação da APP e (dir.) área de alagado parcialmente suprimido na LC.



Figura 3.15 - Áreas parcialmente suprimidas no Parque VII (acima esq.) alagado da LN e (acima dir.) áreas da porção central com alagados na LN e (abaixo) alagado parcialmente suprimido na LC.

### 3.4 Considerações finais

Conforme conhecimento prévio obtido em estudo do Monitoramento de pré-implantação do Parque Eólico do Minuano (MAIA, 2012), a área da Fazenda Charrua, agora parte do Parque Eólico do Minuano, apresenta uma importante e bem estabelecida população (ou conjunto de subpopulações) do anuro *Melanophryniscus montevidensis*. Pode-se afirmar seguramente que seja a maior e mais

importante área fora dos limites da estreita faixa de distribuição da espécie na zona costeira gaúcha e uruguaia, segundo estudos e avaliações realizadas (LANGONE, 2004; MANEYRO & KWET, 2008; Plano de Ação da Herpetofauna do Sul do Brasil - RAN/2011).

A pequena área de ocorrência da espécie e biologia ainda desconhecida motivou a categorização da espécie em ameaçada de extinção, sendo avaliada como vulnerável pela IUCN (Langone, 2004) e Em Perigo no Uruguai (CANAVERO et al. 2010). No RS logo em breve esta espécie será validada, sendo também avaliada como Em Perigo segundo a recente Reavaliação da fauna ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul (FREIRE, M. D., obs. pessoal).

Desta forma, faz-se extremamente necessário a adoção de metodologia de trabalho de engenharia civil durante a fase atual da construção da estrada e demais obras relacionadas, que contemplem práticas não invasivas, respeitando a grande fragilidade ambiental da área do empreendimento eólico em questão e a diversidade da herpetofauna local.

Para tanto, entende-se que melhorias neste sentido devem ser adotadas ao longo da fase final da construção civil das estradas e pátios de manobra e posteriormente, na fase da construção das fundações, transporte e montagem dos aerogeradores. A fase seguinte da obra após a construção civil da estrada está relacionada a um sensível aumento da circulação de pessoal, veículos em geral e maquinário pesado, ocasionando no aumento do nível da capacidade de suporte da área do Parque.

Caso esta importante fonte de impacto ocorra durante a estação reprodutiva da espécie em questão (*boom* reprodutivo), prioritariamente a partir de agosto, quando poças temporárias encontram-se cheias e aptas para receberem indivíduos migrantes, gerando o aumento da dispersão/migração entre poças e alagados da comunidade local, problemas relacionados ao extermínio de indivíduos através de atropelamento podem ser de magnitude extremamente alta.

De forma concomitante a obra, em momento atual e até o fim do empreendimento, ações do plano de Resgate voltadas a captura de indivíduos, translocação e montagem de evitamento/direcionamento de indivíduos estarão em curso buscando mitigar o máximo possível estes e outros impactos sobre as populações da espécie.

Sendo recomendado que ações para mitigação destes impactos sejam continuadas durante toda a implantação do empreendimento.

### 3.5 Referências

- ACHAVAL, E. 2001. Actualización sistemática y mapas de distribución de los reptiles de Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service, n° 129 : 1-37
- ACHAVAL, F. & A. OLMOS. 2003. Anfíbios y Reptiles Del Uruguay. Serie Fauna n.1. Barreiro y Ramos S.A. Montevideo. 128 pp.
- BDT, 2001. Banco de dados tropicais. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da região Sul - Rio Grande do Sul e Santa Catarina [www.bdt.org.br/workshop](http://www.bdt.org.br/workshop).
- BOREL, I. A., ZANK, C., PINTO, H. B., BERNARDO-SILVA, J. S., MAGNO, M. V., FREIRE, M. D., BORGES MARTINS, M., VAN SLUYS, M., COLOMBO, P., FERREIRA, V. L. & T. GRANT. 2010. Pesquisa e Conservação das espécies de *Melanophryniscus* do Brasil (Anura, Bufonidae). 2º Seminário de Pesquisa e Iniciação do ICMBio. Brasília, outubro de 2010.
- BRAUN, P. C. & BRAUN, C. A. 1980. Lista prévia dos anfíbios do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Ser.Zool.*;56:121-146.
- BUJES, C. S. & VERRASTRO, L. 2008. Annual activity of the lizard *Liolaemus occipitalis* (Squamata, Liolaemidae) in the coastal sand dunes of southern Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre,

98(1):156-160.

- BUJES, C. S. 2010. Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 100(4):413-424, 30 /12/ 2010.
- CAMPBELL, H. W. & S. P. CHRISTMANN. 1982. Field techniques for herpetological community analysis. In: N.J.Scott, Jr. (ed.), *Herpetological Communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists League*, pp.193-200. US. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13.
- CANAVERO, A., CARREIRA, S., LANGONE, J. A., ACHAVAL, F., BORTEIRO, C., CAMARGO, A., DA ROSA, I., ESTRADES, A., FALLABRINO, A., KOLENC, F., LÓPEZ-MENDILAHARSU, M., MANEYRO, R., MENEGHEL, M., NUÑEZ, D., PRIGIONI, C. M. & L. ZIEGLER. 2010. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 100(1):5-12, 30 de março de 2010.
- CARREIRA, S., MENEGUEL, M.E. & F. ACHAVAL. 2005. Reptiles del Uruguay. Seccion Zool. Vertebrados – Dept. de Biología Animal. Fac. de Ciencias. Montevideo, Uruguay
- DI-BERNARDO, M., BORGES-MARTINS, M. & OLIVEIRA, R.B. 2003. Répteis. In: Fontana, C.S., G.A. Bencke & R. E. Reis (eds.). *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Edipucrs.632 p.
- FONTANA, C. S., G. A. BENCKE & R.E.REIS ( EDS. ). 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Edipucrs. 632 p.
- GARCIA P. C. & G. VINCIPROVA. 2003. Anfíbios. In: Fontana, C.S., G.A. Bencke & R. E. Reis (eds.). *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Edipucrs. 632 p.
- GAYER, S., KRAUSE, L. & GOMES N. 1988. Lista preliminar dos anfíbios da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, 5(3) 419-425.
- GOMES, N. & KRAUSE, L. 1982. Lista preliminar de répteis da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. *Revt bras. Zool.*, S. Paulo 1(1): 71-77.
- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEC, L. A. & FOSTER, M. S. (ed). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standart methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press
- IBAMA. 2003. Instrução Normativa nº 3 de 27 de maio de 2003, Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente. 2003.
- IUCN. 2010. Red List of Threa tened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>> 2010.
- LANGONE, J. M. 2004. *Melanophryniscus montevidensis*. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 15 março de 2008.
- LANGONE, J., MANEYRO, R. & G. ARRIETA. 2006. Present knowledge of the status of amphibian conservation in Uruguay. In: John W. Wilkinson (org). *Collected DAPFT working groups reports: ten years on*. Milton Keynes: Dep. of Biological Sciences, The Open University.p.83-87.
- LEMA, T. DE. 2002. Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis - biogeografia - ofidismo. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil 264p.: il
- LEMA, T. DE. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Com. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS (Sér. Zool.)* 7: 41-150.
- LOEBMANN, D. & FIGUEIREDO, M. R. 2004. Lista dos anuros da área costeira do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS Ser. Zool.* Porto Alegre.v.17,n 2, p. 91-96 jul – dez 2004.
- LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2005. Relação de anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. de Zool.* 22(2), 339-341, junho 2005.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2010. Relatório Final do Monitoramento Pré Implantação do Complexo Eólico Santa Vitória do Palmar, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2012. Relatório final do Monitoramento Pré Implantação do Parque Eólico

Minuano, RS.

- MANEYRO, R. & A. KWET. 2008. Amphibian in the border region between Uruguay and Brazil: Updated species list with comments on taxonomy and natural history (Part 1: Bufonidae). Stuttgarter Beitrage zur naturkunde, Nve serie 1 : 95-121., Stuttgart.
- MANEYRO, R. & J. LANGONE. 2001. Caracterización de los Anfíbios del Uruguay. Cuad. de Herpetol., 15 (2): 107-118.
- MARTINS, M. & M. E. OLIVEIRA. 1998. Natural history of the forest snakes of the Manaus region, central Amazonia, Brasil. Herpetological Natural History 6 (2): 79-151.
- NUNES, D. MANEYRO, R., LANGONE, J. & DE SÁ, R. 2004. Distribución geográfica de la fauna de anfibios del Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service. no. 134, 2004.
- QUINTELA, F. M., LOEBMANN, D. & GIANUCA, N. M. 2006. Répteis continentais do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências, Porto Alegre, v. 14, n 2, p. 180-188, dez. 2006.
- RAN, 2011. PLANO DE AÇÃO DA FAUNA DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS AMEAÇADOS DA REGIAO SUL DO BRASIL. [www. icmbio.gov.br/ran](http://www.icmbio.gov.br/ran) . Acessado em dezembro de 2011.
- SOUZA, F. L. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). Phylomedusa 3(1): 15-27.
- SUBIRÁ, R.J., SOUZA, E.C.F., GUIDORIZZI, C.E., ALMEIDA, M.P., ALMEIDA, J.B., MARTINS D.S. (2012): Avaliação Científica do Risco de Extinção da Fauna Brasileira –Resultados Alcançados em 2012. Biodiversidade Brasileira 2: 17-24.
- TEDROS, M., F. KOLENC & C. BORTEIRO. 2001. *Melanophryniscus montevidensis* (Philippi, 1902)(Anura, Bufonidae). Cuadernos de Herpetologia 15:60.
- ZANK,C.,COLOMBO,P., ADAMS,G., BORBA, D. & M. B. MARTINS. 2013. New country record and geographic distribution map for the San Martin red-bellied toad *Melanophryniscus sanmartini* Klappenbach, 1968 (Amphibia, Bufonidae) Herpetology Notes, volume 6: 555-557.

## 4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA

### 4.1 Introdução

A produção de energia eólica se encontra em expansão no mundo e é considerada ambientalmente limpa, por utilizar uma fonte renovável e por apresentar baixo impacto ambiental em relação a produção de energia a partir de usinas hidrelétricas e combustíveis fósseis, por exemplo. Contudo, durante a construção dos parques eólicos, há um grande impacto nas populações de grande parte da fauna local, principalmente mamíferos terrestres, e, durante seu funcionamento, impacto na fauna de aves e de morcegos. Há registros de mortalidade de morcegos e aves por colisão com turbinas eólicas em vários locais do mundo, como Austrália, América do Norte e Europa (AHLÉN, 2002; ARNETT *et al.*, 2008; JOHNSON *et al.*, 2003; JOHNSON, 2005).

Morcegos podem colidir com vários tipos de estruturas construídas pelo homem, como faróis, torres de televisão e de comunicação, linhas de alta tensão, janelas de prédios e cercas (JOHNSON *et al.*, 2003). Os morcegos mortos por colisão com estas estruturas pertencem principalmente a espécies caçadoras de espaços abertos, como as da família Vespertilionidae e Molossidae (CRAWFORD & BAKER, 1981; AHLÉN, 2002; JOHNSON *et al.*, 2003; JOHNSON, 2005). Apesar disso, a frequência e a magnitude das fatalidades com estes tipos de estruturas é muito menor do que a observada em empreendimentos eólicos.

Recentemente, o volume de publicações a respeito do impacto de usinas eólicas sobre morcegos vem aumentando e abordando, cada vez mais, assuntos relacionados a metodologias de avaliação de mortalidade, causas das colisões e estratégias de redução de impacto (ARNETT *et al.*, 2008; BAERWALD *et al.*, 2008; BARCLAY *et al.*, 2007; CALIFORNIA ENERGY COMMISSION, 2007; COHN, 2007; CRYAN & BROWN, 2007; CRYAN, 2008; HORN *et al.*, 2008; KUNZ *et al.*, 2007a; KUNZ *et al.*, 2007b; KUVLESKY *et al.*, 2007; NICHOLLS & RACEY, 2007).

As causas das colisões de morcegos com aerogeradores e outras estruturas construídas pelo homem não estão totalmente esclarecidas (OSBORN *et al.*, 1996). No entanto, existe uma série de hipóteses que tentam explicar as colisões, entre elas as seguintes: os aerogeradores exerceriam atração acústica sobre os morcegos; a turbulência no ar causada pelos aerogeradores desorientaria os morcegos; indivíduos migrantes perceberiam as torres como um ponto de descanso na paisagem; a ecolocalização não seria utilizada durante a migração, o que facilitaria as colisões com obstáculos não naturais; os rotores dos aerogeradores atrairiam insetos por esquentarem em funcionamento, o que, por sua vez, atrairiam morcegos (AHLÉN, 2003). Além disso, em trabalho recente, foram encontradas evidências de que o movimento do ar ao redor das pás dos aerogeradores causa uma diferença de pressão repentina capaz de danificar o sistema respiratório dos morcegos, provocando a morte dos indivíduos (BAERWALD *et al.*, 2008).

A falta de conhecimento preciso sobre as causas das colisões de morcegos com aerogeradores dificulta a adoção de medidas que possam evitar ou minimizar a ocorrência de mortes em empreendimentos eólicos. Porém, a mortalidade pode ser menor, ou os riscos de mortalidade podem ser minimizados, se as turbinas eólicas forem instaladas em regiões ou áreas que concentrem um menor número de espécies e de indivíduos. Desta forma, é necessária uma análise dos fatores que influenciam a diversidade de morcegos em áreas destinadas a instalação de empreendimentos eólicos.

A estrutura da paisagem, a ocorrência de diferentes habitats e a posição dos aerogeradores são fatores preponderantes a serem considerados. É necessário evitar áreas com grandes concentrações de morcegos, principalmente corredores de deslocamento para morcegos migrantes e áreas críticas para morcegos não migrantes, medida que pode diminuir as chances de mortes acidentais (AHLÉN, 2003). Para países da Europa, há uma maior quantidade de informações disponíveis sobre utilização de habitats por morcegos obtidos através de estudos utilizando detectores de ultrassons. Estes trabalhos indicam que morcegos concentram sua atividade de

deslocamento e forrageio em determinados tipos de ambientes, principalmente áreas de florestas, bordas de florestas ou linhas de vegetação arbórea e áreas com presença de água, como riachos e lagos (WALSH & HARRIS 1996a e 1996b; VAUGHAN *et al.*, 1997; RUSS & MONTGOMERY, 2002).

A disponibilidade de abrigos em uma região também é um fator crucial determinante da riqueza de espécies e abundância de morcegos. A maioria das espécies de morcegos das famílias Molossidae e Vespertilionidae, que pode ser mais afetada em empreendimentos eólicos na Região Neotropical, é gregária e podem utilizar como abrigos: cavernas, fendas em rochas, ocos de árvores e construções humanas, como por exemplo, o interior de casas abandonadas, porões e sótãos de casas com moradores, galpões, prédios e pontes. Algumas espécies de Vespertilionidae como os membros do gênero *Lasiurus*, que são na maior parte do ano solitários, podem utilizar vegetação arbórea ou arbustiva como abrigo.

Sendo assim, um estudo ambiental de longo prazo torna-se fundamental para a correta instalação de torres de geração de energia eólica e decorrente minimização dos impactos sobre as populações locais de morcegos.

## 4.2 Objetivos

O presente estudo objetivou cumprir com as condicionantes do licenciamento, seguindo o desenho amostral indicado no documento da Licença em questão.

O desenho amostral projetou a coleta de dados que possibilitassem prever a ocorrência de impactos causados durante a instalação e funcionamento do Parque Eólico Minuano, sobre a fauna local de morcegos.

### 4.2.1 Objetivos Específicos

- Continuar com o levantamento da riqueza de espécies de morcegos na área de influência direta e indireta do PE Minuano, Chuí (RS);
- Obter dados sobre a ocupação dos diferentes ambientes por morcegos na região;
- Verificar os tipos de abrigos utilizados por cada espécie de Chiroptera;
- Obter dados sobre o tamanho das colônias das diferentes espécies de Chiroptera;
- Obter dados sobre a atividade de morcegos nos locais de instalação dos aerogeradores ao longo dos doze meses de monitoramento da implantação;
- Projetar o acompanhamento do futuro funcionamento do PE Minuano através de medidas mitigadoras aos impactos esperados na implantação e operação do Parque na fauna de Chiroptera.

## 4.3 Materiais e métodos

### Monitoramento da atividade de morcegos com detector de ultrassons

O monitoramento da atividade de morcegos foi realizado com o auxílio do aparelho detector de ultrassons “*Ultrasound detector D-230, Pettersson Elektronik AB, Suécia*”. O aparelho é utilizado no modo “Frequency division system” que abrange sons entre 7,5 e 126,5 kHz, faixa de frequência onde está situada a maioria dos sinais de ecolocalização emitidos por morcegos.

Foram escolhidos três transectos fixos na área de influência direta do empreendimento, visando à obtenção de dados nos diferentes tipos de ambientes encontrados na localidade. Cada transecto possui 1500m de extensão, com pontos de escuta a cada 50m, totalizando 30 pontos de escuta com o detector. Em cada ponto de escuta o detector permanece ligado durante três minutos

e é anotado o número de sinais de ultrassom ouvidos em cada ponto (SU), desconsiderando-se a duração de cada “contato”. Este número não significa, necessariamente, número de indivíduos, uma vez que o mesmo indivíduo pode passar pela área de abrangência do aparelho (aproximadamente 50m) mais de uma vez. Um sinal é dado como encerrado após três segundos de silêncio no detector. Quando é detectada atividade de morcegos ininterrupta durante os três minutos, não havendo pausa silenciosa entre os sinais, são considerados 15 sinais de ecolocalização. Esta medida é tomada devido a maior importância de uma atividade duradoura em um único ponto, sinalizando geralmente um local de forrageio de insetos muito utilizado. Por não haver interrupção de sinal durante os três minutos estas atividades teriam que ser consideradas como um único sinal, o que diminuiria sua importância.

Os transectos são iniciados aproximadamente quinze minutos após o anoitecer e o esforço amostral é de uma hora e meia para cada transecto. Os transectos são percorridos em noites preferencialmente não chuvosas e ventosas. Todos os transectos são amostrados uma vez a cada mês, totalizando três amostragens de cada transecto por estação e 12 amostragens anuais. Deste modo 270 pontos são amostrados durante três minutos por estação (3 transectos X 30 pontos X 3 vezes por estação) totalizando 810 minutos de esforço amostral por estação, e 3.240 minutos anuais.

Durante cada amostragem são verificados os seguintes parâmetros abióticos: temperatura e umidade relativa do ar (Termohigrômetro MINIPA modelo MT-241) e velocidade do vento (Anemômetro INSTRUTHERM modelo AD- 145). Os dados são coletados quatro vezes a cada transecção: nos pontos 01 (0m), 10 (500m), 20 (1000m) e 30 (1500m). Uma média de cada parâmetro é feita por noite e depois comparada sazonalmente.

#### **Transecto 1 (TR-1 – Campo sujo)**

<b>Coordenadas do Transecto 1 do PE Minuano.</b>	
Ponto inicial (01)	0278986/6265325
Ponto Intermediário (05)	0278814/6265218
Ponto intermediário (10)	0278625/6265056
Ponto intermediário (15)	0278432/6264916
Ponto intermediário (20)	0278192/6264994
Ponto intermediário (25)	0277988/6265138
Ponto final (30)	0277758/6265242

Situado na área de influência direta do PE Minuano. Está localizado próximo ao limite leste da área, em área de campo arenoso tomado por *Pinus* sp. Os primeiros cinco pontos estão colocados próximos a um capão de eucalipto existente em torno de uma propriedade rural. O restante do percurso está disposto em um campo heterogêneo, com vegetação alta, aparentemente isolado do gado, com presença de indivíduos esporádicos de *Pinus* sp. em franca invasão do campo. Em vários pontos a área permanece alagada por várias semanas após as chuvas, alagando determinadas áreas do campo, possivelmente acumuladora de artrópodes usados no forrageio (figura 4.1 e anexo D).



**Figura 4.1 - Área do transecto TR-1 (Campo sujo) na área de influência direta do PE Minuano, Chuí (RS).**

#### **Transecto 2 (TR-2 – Arroio Chuí)**

<b>Coordenadas do Transecto 2 do PE Minuano</b>	
Ponto inicial (01)	0274369/6265775
Ponto intermediário (05)	0274496/6265898
Ponto intermediário (10)	0274624/6266085
Ponto intermediário (15)	0274590/6266294
Ponto intermediário (20)	0274621/6266485
Ponto intermediário (25)	0274455/6266558
Ponto final (30)	0274438/6266764

Este situado na área de influência direta do PE Minuano, ao sudeste da cidade do Chuí. Os pontos de escutas estão dispostos paralelamente ao trajeto do arroio Chuí, que faz a divisa entre Brasil e Uruguai, influenciando o regime hídrico de toda a região, para avaliar a atividade de morcegos em grandes corpos de água presentes na área do empreendimento (figura 4.2 e anexo D).



**Figura 4.2 - Área do transecto TR-2 (Arroio do Chuí) na área de influência direta do PE Minuano, Chuí (RS).**

### Transecto 3 (TR-3 – Eucalipto/Campo)

Coordenadas do Transecto 3 do PE Minuano	
Ponto inicial (01)	0276881/6272144
Ponto intermediário (05)	0276717/6272156
Ponto intermediário (10)	0276845/6271945
Ponto intermediário (15)	0277044/6271763
Ponto intermediário (20)	0277284/6271545
Ponto intermediário (25)	0277524/6271502
Ponto final (30)	0277721/6271671

Situa-se na All da área do empreendimento em meio a uma grande área de campo aberto. Os primeiros 10 pontos de escuta estão colocados as bordas de um capão de *Eucalyptus* sp., única formação arbórea nas redondezas, e os pontos restantes estão dispostos em um campo utilizado outrora como plantação de arroz, porém, atualmente destinado ao pastoreio (figura 4.3 e anexo D).



Figura 4.3 - Área do transecto TR-3 (Eucalipto/Campo) na área de influência direta do PE Minuano, Chuí (RS).

## 4.4 Resultados e Discussão (Análise Trimestral)

### 4.4.1 Monitoramento da atividade de morcegos

Os três meses de amostragens na área do PE Minuano resultaram em 114 registros ou pontos de escuta contendo atividade de morcegos (tabela 4.1; figura 4.4). O transecto TR-2 (arroyo Chuí) atingiu 59 pontos de atividade, assumindo mais da metade (52%) do total de pontos com atividade obtidos no trimestre (figura 4.5), sendo não apenas o percurso mais ativo como o de atividade mais bem distribuída (atividade por todo o transecto).

As localizações dentro dos TR-1 e TR-3 foram semelhantes (n=26 e n=29) respectivamente, demonstrando uma maior aglomeração de atividade (atividade mais concentrada em determinados pontos do transecto) (figuras 4.4 e 4.5), sobretudo nas proximidades das áreas alagadas.

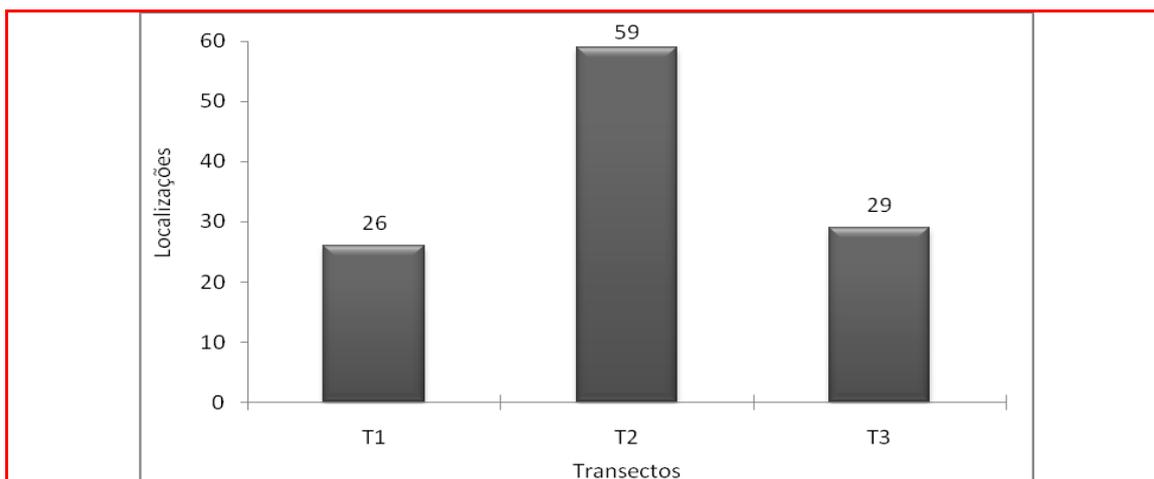


Figura 4.4 - Número de registros (pontos), relativo ao primeiro trimestre, obtidos nos transectos TR-1, TR-2 e TR-3, entre fevereiro e abril 2014, na AID do PE minuano, Chuí (RS).

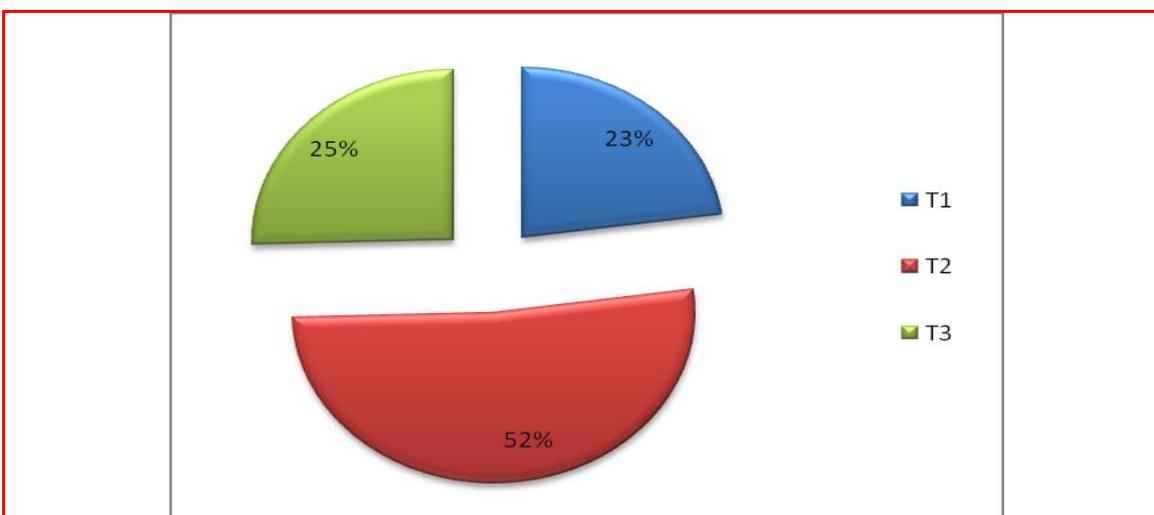


Figura 4.5 - Representatividade do número de registros (pontos), entre os transectos TR-1, TR-2 e TR-3, amostrados entre fevereiro e abril 2014, na AID do PE minuano, Chuí (RS).

Tabela 4.1 - Síntese dos dados abióticos coligidos no período de amostragem dos transectos TR-1, TR-2 e TR-3, com indicação do número de pontos com atividade (NPONTOS) por mês, correspondente ao primeiro trimestre, no PE Minuano, Chuí (RS).

Data	Transecto	H. inicial	H. final	Temp. ini. (graus)	Temp. fin. (graus)	Umid. Ini.	Umid. Fin.	Vel. Vent. Ini.	Vel. Vent. Fin.	NPontos
Fevereiro	TR-2	19:45	21:15	24	23,8	64%	71%	0,5 - 0,9	0,3 - 0,5	26
	TR-1	19:30	20:55	20,5	23,9	51%	46%	2,7 - 2,9	2,0 - 2,1	3
	TR-3	19:35	20:50	19,4	21,1	78%	69%	2,9 - 3	1,7 - 2	9
Março	TR-2	19:05	20:45	17,6	18,1	50%	47%	4,2	3,5	12
	TR-1	18:40	20:05	16,5	13	49%	45%	2,3 - 2,5	1,9 - 2,0	11
	TR-3	19:00	20:30	18,1	17,9	58%	55%	3,2	3	9
Abril	TR-2	18:35	20:00	16,5	12	49%	51%	2,6	2,2	21
	TR-1	18:30	19:55	16,7	17	49%	50%	2,9	2,1	12
	TR-3	19:05	20:40	16,2	16,8	60%	59%	2,2	2,8	11

Possivelmente o TR-2 seja a área mais emblemática localmente para o forrageio dos

morcegos, uma vez que possui maior diversidade de habitats naturais, os quais propiciam abrigo e alimento para os insetos, considerando que regionalmente as espécies de morcegos insetívoras (*Molossus molossus*, *Tadarida brasiliensis*, *Myotis levis* e *Eptesicus* sp.) (figura 4.6) são as mais abundantes.

Em corrobore, os alinhamentos dos TR-1 e TR-3 são semelhantes, com pouca variedade de habitats arbóreos e menor superfície aquática, diferentemente do alinhamento do TR-2, onde 100% de seu traçado esta sob influência direta do arroio Chuí, e seus banhados e matas adjacentes.

Acredita-se que a atividade dos morcegos nos três transectos seja reduzida com a chegada do inverno, onde haverá aumento dos ventos e queda abrupta de temperatura, figurando condições não ideais para o sobrevoo dos morcegos (ARNETT *et al.*, 2005; HORTÊNCIO *et al.*, 2006; e SILVA *et al.*, 2007).

Os resultados, mesmo que prévios, ressaltam a importância de ambientes que atraiam ou abrigam insetos, como áreas úmidas (arroyos, rios, riachos, banhados, campos alagados dentre outros), para a manutenção de locais de caça pelos morcegos. Assim como a importância de áreas com cobertura arbórea, exótica ou nativa, que aumentam a temperatura ambiente e servem de amparo contra o vento, ajudando a criar um microclima mais propício para insetos, e consequentemente, propiciam microclima com maior estabilidade e temperatura ambiente também para os morcegos (LAUSEN & BARCLAY, 2006).

Na região de interesse estes papéis são desempenhados, principalmente pelo arroio Chuí, canais de irrigação de arroz, pequenos charcos e banhados, por remanescentes de matas de restinga, bosques de eucalipto e edificações humanas.



**Figura 4.6 – Imagem ilustrativa de uma colônia de *Molossus molossus* e *Eptesicus* sp. encontrada em oco de eucalipto durante a pré-instalação, na região do PE Minuano, Chuí, RS. (Foto Edison Souza).**

As colônias e abrigos de quirópteros identificados até o momento durante os estudos realizados podem ser visualizadas no anexo D.

#### **4.5 Considerações finais**

A princípio, a maior atividade dos quirópteros dentro da área de influência direta esta associada às margens do arroio Chuí, diminuindo as chances de choque entre grande parte da assembleia local de morcegos e as hélices dos aerogeradores. No entanto, indivíduos residentes em áreas mais distantes, que buscam forragear nos habitats associados ao arroio Chuí, podem, quando em transito, se chocarem as hélices.

A guilda local é dominada por espécies insetívoras. Essa representação local aumenta o risco das espécies serem atraídas pelas fontes de iluminação artificiais presentes na sinalização dos aerogeradores, as quais são consagradamente atrativas para insetos voadores.

Essa hipótese deve ser observada com precaução, já que a aproximação dos morcegos em direção as torres pode aumentar o risco de colisões com as hélices, conforme resultados já observados em estudos conduzidos nos parques eólicos da Europa (AMORIM, 2009).

#### 4.6 Referências

- AHLÉN, I. 2002. Fladdermoss och faglar dodadde av vindkraftverk. *Fauna och flora*, 97(3): 14-21.
- AHLÉN, I. 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. Relatório Técnico para “Swedish National Energy Administration”. Suécia. 5p.
- AMORIM, F. Morcegos e Parques Eólicos - relação entre o uso do espaço e a mortalidade, avaliação de metodologias, e influência de fatores ambientais e ecológicos sobre a mortalidade. Mestrado em Biologia da Conservação, Universidade de Évora, Portugal. 152p. 2009.
- ARNETT, E. B. [technical editor]. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: an Assessment of Fatality Search Protocols, Pattern of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA. 187p. 2005.
- ARNETT, E. B.; W. K. BROWN; W. P. ERICKSON; J. K. FIEDLER; B. L. HAMILTON; T. H. HENRY; A. JAIN; G. D. JOHNSON; J. KERNS; R. R. KOFORD; C. P. NICHOLSON; T. J. O’CONNELL; M. D. PIORKOWSKI & R. D. T. TANKERSLEY, JR. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*, 72(1): 61-78.
- BAERWALD, E. F.; G. H. D’AMOURS; B. J. KLUG & R. M. R. BARCLAY. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18(16): 695-696.
- BARCLAY, R. M. R.; E. F. BAERWALD & J. C. GRUVER. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85: 381-387.
- CALIFORNIA ENERGY COMMISSION AND CALIFORNIA DEPARTMENT OF FISH AND GAME. 2007. California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development. California Energy Commission, Energy Facilities Siting Division and California Department of Fish and Game, Resources Management and Policy Division.
- COHN, J. P. 2007. How echofriendly are wind farms? *BioScience*, 58(7): 576-578.
- CRYAN, P. M. 2008. Mating Behavior as a Possible Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72(3): 845-849.
- CRYAN, P. M. & A. C. BROWN. 2007. Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139: 1-11.
- CRAWFORD, R.L. & W.W. BAKER. 1981. Bats killed at a north Florida television tower: a 25-year record. *Journal of Mammalogy*, 62(3): 651-652.
- HORN, J. W; E. B. ARNETT & T. H. KUNZ. 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72(1): 123-132.
- HORTÊNCIO, M.; BARREIRO, S.; SILVA, B.; ALVES, P. 2006. Parque eólico do Caramulo: monitorização de quirópteros. Relatório 2 - Ano 2006. Plecotus, Ltda.
- JOHNSON, G.D. 2005. A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News*, 46 (2): 45-49.

- JOHNSON, G.D.; W.P. ERICKSON; M.D. STRICKLAND; M.F. SHEPHERD & D.A. SHEPHERD. 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist*, 150: 332-342.
- KUNZ, T. H.; E. B. ARNETT; B. M. COOPER; W. P. ERICKSON; R. P. LARKIN; T. MABEE; M. L. MORRISON; M. D. STRICKLAND & J. M. SZEWCZAK. 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife management*, 71(8): 2449-2486.
- KUNZ, T. H.; E. B. ARNETT; W. P. ERICKSON; A. R. HOAR; G. D. JOHNSON; R. P. LARKIN; M. D. STRICKLAND; R. W. THRESHER & M. D. TUTTLE. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(6): 315–324.
- KUVLESKY, JR. W. P.; L. A. BRENNAN; M. L. MORRISON; K. K. BOYDSTON; B. M. BALLARD & F. C. BRYANT. 2007. Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. *Journal of Wildlife management*, 71(8): 2487-2498.
- LAUSEN, C.L. & R.M.R. BARCLAY. 2006. Benefits of living in a building: big brown bats (*Eptesicus fuscus*) in rocks versus buildings. *Journal of Mammalogy*. v.87, n.2, p.362-370. 2006.
- NICHOLLS, B. & P. A. RACEY. 2007. Bats Avoid Radar Installations: Could Electromagnetic Fields Deter Bats from Colliding with Wind Turbines? *Plos One*, 2(3): e297.
- OSBORN, R.G.; K.F.HIGGINS; C.D. DIETER & R.E. USGAARD. 1996. Bat collisions with wind turbines in southwestern Minnesota. *Bat Research News*, 37:105-108.
- SILVA B., BARREIRO S., & ALVES P. 2007. Parque eólico de Chão Falcão I. Monitorização de quirópteros: relatório 3 – Ano 2006. Plecotus Ltda.
- RUSS, J.M. & W.I. MONTGOMERY. 2002. Habitat associations of bats in Northern Ireland: implications for conservation. *Biological Conservation*, 108: 49-58.
- VAUGHAN, N.; G. JONES & S. HARRIS. 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. *Journal of Applied Ecology*, 34: 716-730.
- WALSH, A.L. & S. HARRIS. 1996. Factors determining the abundance of vespertilionid bats in Britain: geographical, land class and local habitat relationships. *Journal of Applied Ecology*, 33: 519-529.
- WALSH, A.L. & S. HARRIS. 1996. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 33: 508-518.

## 5 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

### 5.1 Introdução

Os peixes anuais incluem um diversificado grupo de peixes, da ordem Cyprinodontiformes que se encontram atualmente divididos em duas famílias taxonômicas, distribuídas respectivamente na África e nas Américas: Nothobranchiidae e Rivulidae Costa, 2008). Esses táxons são considerados evolutivamente como grupos irmãos, são estreitamente relacionados e compartilham muitas características fisiológicas, biológicas e ecológicas (COSTA, 1998). Espécies dessas famílias apresentam tamanho reduzido e geralmente são sexualmente dimórficas e dicromáticas (machos costumam ser maiores, com nadadeiras mais desenvolvidas, com maior número de raios e são mais intensamente coloridos) (COSTA, 2008; REICHARD et al., 2009).

O ciclo de vida das espécies de peixes anuais está intimamente limitado e relacionado a dinâmica temporal das áreas úmidas temporárias. A medida que as poças secam, os indivíduos adultos reproduzem e depositam seus ovos no substrato até a sua morte (VAZ-FERREIRA et al., 1966; COSTA, 1998). Os ovos dos peixes anuais permanecem em um processo de diapausa (dormência) durante a fase seca e iniciam seu desenvolvimento com a re-inundação das poças (COSTA, 1998, 2010; LOUREIRO & DE SÁ, 1996; HRBEK & LARSON, 1999; PODRABSKY et al., 2001). Depois que os ovos eclodem, os alevinos têm desenvolvimento rápido, e alcançam a maturidade sexual em um ou dois meses (LIU & WALFORD, 1969; ERREA & DANULAT, 2001; COSTA, 2006).

A sobrevivência em condições ambientais extremamente variáveis como o estresse hídrico, baixos níveis de oxigênio e ampla flutuação de temperatura, exige dos peixes anuais diversas adaptações relacionadas ao seu ciclo de vida, constituindo características típicas do grupo (WALFORD & LIU 1965, LIU & WALFORD 1970, ERREA & DANULAT 2001). Entretanto, as mesmas peculiaridades que os tornam aptos a viverem nesses ambientes hostis fazem com que as espécies sejam extremamente dependentes da integridade física do seu biótopo. O avançado grau de degradação das áreas úmidas, aliado ao fato das espécies apresentarem restrita área de distribuição, faz com que no Rio Grande do Sul a maioria das espécies de peixes anuais seja considerada ameaçada de extinção. De toda ictiofauna sob risco de extinção no Estado, 39% pertence a Rivulidae (REIS et al. 2003). Entretanto, esse percentual provavelmente deva aumentar, já que muitas espécies foram descritas (COSTA et al., 2004; COSTA & CHEFFE, 2005; COSTA, 2006; FERRER et al., 2008; COSTA & LANÉS, 2009) ou registradas (CHEFFE et al., 2010; VOLCAN et al., 2010c, 2011a; LANÉS et al., 2012a) após a publicação do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Rio Grande do Sul e certamente serão incluídas nas novas listagens de fauna ameaçada devido a restrita distribuição das espécies, perda e fragmentação dos biótopos. No território nacional, o quadro não é diferente, visto que grande percentual das espécies de peixes de água doce ameaçadas de extinção pertence a família Rivulidae (ROSA & LIMA, 2008). Nesse sentido, foi elaborado “O Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Rivulídeos”, com o intuito de estabelecer mecanismos de proteção aos peixes anuais e conservação dos seus habitats ainda remanescentes (ICMBIO, 2012).

No Rio Grande do Sul são registradas atualmente 27 espécies de rivulídeos, destas 21 pertencem ao gênero *Austrolebias* (COSTA, 2006; FERRER et al., 2008; CHEFFE et al., 2010; VOLCAN et al., 2011a, LANÉS et al., 2012a), cinco a *Cynopoecilus* (COSTA, 2002) e uma a *Atlantirivulus* (COSTA & LANÉS, 2009). Segundo Volcan et al., (2010c) no município do Chuí são encontradas quatro espécies de peixes anuais: *Austrolebias Charrua* Costa & Cheffe, 2001, *Austrolebias luteoflammulatus* (VAZ-FERREIRA, Sierra de Soriano & Scaglia de Paulete, 1964), *Austrolebias prognathus* (Amato, 1986) e *Cynopoecilus melanotaenia* (Regan, 1912). Com exceção do peixe anual *C. melanotaenia* as demais espécies foram encontradas na área de impacto direto (AID) do Parque Eólico Minuano durante a fase de pré-implantação. Essas espécies foram localizadas em 28 áreas úmidas na AID, sendo que em 20 dessas áreas foi localizada a espécie *A. charrua*, em 26 foi encontrada a espécie *A. luteoflammulatus* e em sete foi localizada a espécie *A. prognathus* (Relatório Final da Pré-Implantação).

A instalação de empreendimentos na área de distribuição das espécies de Rivulidae demanda acompanhamento técnico nas suas distintas fases de implantação, visando dessa forma garantir a conservação das populações. Neste sentido, atividades potencialmente impactantes na área de distribuição dos rivulídeos necessitam da realização de estudos de mapeamento e localização das populações, fornecendo informações básicas com o intuito de evitar alteração e/ou supressão dos frágeis biótopos dessas espécies em decorrência dos empreendimentos. Dessa forma, esse monitoramento tem por objetivo acompanhar a instalação do Parque Eólico Minuano com o intuito de evitar e/ou mitigar possíveis impactos decorrentes do aterramento das estradas e instalações das torres sobre as populações de peixes anuais encontradas na área.

## 5.2 Material e Métodos

### 5.2.1 Amostragens

Durante o monitoramento de peixes anuais (família Rivulidae) na área de instalação do Parque Eólico Minuano no município do Chuí, Rio Grande do Sul, foram realizadas até o momento três campanhas de amostragem mensais, com duração de 4 dias em média, entre os dias 18 a 21 de fevereiro, 19 a 22 de Março e 21 a 24 de abril de 2014.

Dentre as áreas identificadas durante a pré-implantação foram selecionadas 20 áreas úmidas para o monitoramento mensal (Tabela 5.1 e anexo E). Essas áreas foram selecionadas devido a (1) presença das três espécies na mesma poça, (2) poça muito próxima e sob influência da obra e (3) poça sem influência direta do empreendimento. Para a execução do monitoramento foi utilizado puçá (60 x 40 cm; 2 mm de malha) (Figura 5.1). O esforço amostral foi padronizado em 15 lances de puçá por ponto de captura. Cada lance de puçá constituiu de uma varredura de 1 metro e abrangeu uma área de aproximadamente 0,6 m<sup>2</sup>, resultando em 9 m<sup>2</sup> amostrados por ponto de coleta. O método e o esforço utilizado têm sido empregados em vários estudos realizados em áreas úmidas do RS e têm se mostrado bastante eficientes (VOLCAN *et al.*, 2010b, c, 2011a, b; LANÉS *et al.*, 2010b, c, 2012a, b).

Os peixes não anuais capturados foram identificados e soltos no local de coleta. Já os exemplares de peixes anuais foram contabilizados, medidos (comprimento total em mm, CT) *in situ* e em seguida devolvidos ao ambiente natural. A identificação do material obtido seguiu Costa (2006).

**Tabela 5.1 - Coordenadas geográficas dos pontos de ocorrência dos peixes anuais na AID do Parque Eólico Minuano, Santa Vitória do Palmar e Chí, RS.**

P1	275634 / 6266050
P2	275557 / 6266202
P3	275829 / 6266039
P4	276198 / 6266008
P5	276293 / 6265868
P6	276466 / 6265843
P7	276944 / 6265003
P8	275527 / 6265912
P9	275523 / 6265717
P10	275661 / 6265691
P11	275558 / 6265175
P12	275804 / 6265186
P13	275698 / 6265577
P14	275834 / 6265463
P15	276398 / 6264971
P16	276299 / 6264855

P17	276453 / 6265738
P18	276408 / 6266039
P19	276617 / 6265590
P20	276263 / 6265632



**Figura 5.1 - Amostragem de puçá em charco temporário na AID do PE Minuano.**

Para o acesso e localização dos pontos de amostragem foram realizadas transecções com automóvel através das principais vias e caminhos da AID da área de interesse do empreendimento, assim como deslocamentos a pé para acessar os charcos. As coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem foram verificadas através da utilização de GPS, WGS 84. Para a fotografia dos pontos de amostragens e exemplares capturados foi utilizada uma câmera digital Sony DSC-H5 7.2 mp.

### **Acompanhamento de instalação do parque**

Durante o período de amostragem do monitoramento dos peixes anuais, foi realizado o acompanhamento das atividades de abertura das estradas e dos acessos aos pátios de manobra das torres do Parque Eólico Minuano com o objetivo de localizar charcos que pudessem sofrer com os efeitos da obra. Para cada charco que poderia sofrer algum impacto foram propostas medidas de mitigação, assim como alternativas para mudança de traçado das estradas. Foram feitas recomendações também para a instalação de tubulações que permitissem a drenagem natural dos campos e a conectividade entre os charcos. Todas as informações foram repassadas diretamente para equipe técnica que vistoria e acompanha o andamento da obra.

### **5.3 Resultados**

Durante as amostragens referentes as três primeiras campanhas de coleta de dados do monitoramento de peixes anuais no PE Minuano foram efetuadas amostragens em 20 pontos de coleta (Figuras de 5.2 a 5.21). Foram capturados 15 espécies, distribuídas em oito famílias e três ordens taxonômicas (Tabela 5.2).



Figura 5.2 - Charco temporário P1 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas diversas espécies de *Austrolebias*.



Figura 5.3 - Charco temporário P2 na AID do PE Minuano. Durante o estudo foi localizada a espécie *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.4 - Charco temporário P3 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua* e *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.5 - Charco temporário P4 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua* e *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.6 - Charco temporário P5 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua* e *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.7 - Charco temporário P6 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas diversas espécies de *Austrolebias*.



Figura 5.8 - Charco temporário P7 na AID do PE Minuano. Durante o estudo foi localizada a espécie *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.9 - Charco temporário P8 na AID do PE Minuano. Esta área úmida não foi amostrada durante a fase anterior e se trata de uma nova área monitorada.



Figura 5.10 - Charco temporário P9 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua*, *Austrolebias luteoflammulatus* e *Austrolebias prognathus*.



**Figura 5.11 - Charco temporário P10 na AID do PE Minuano. Durante o estudo foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua*, *Austrolebias luteoflammulatus* e *Austrolebias prognathus*.**



**Figura 5.12 - Charco temporário P11 na AID do PE Minuano. Durante o estudo foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua*, *Austrolebias luteoflammulatus* e *Austrolebias prognathus*.**



**Figura 5.13 - Charco temporário P12 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foi localizada a espécie *Austrolebias charrua* *Austrolebias luteoflammulatus*.**



Figura 5.14 - Charco temporário P13 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua*, *Austrolebias luteoflammulatus* e *Austrolebias prognathus*.



Figura 5.15 - Charco temporário P14 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua* e *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.16 - Charco temporário P15 na AID do PE Minuano. Durante o estudo foi localizada a espécie *Austrolebias charrua*.



Figura 5.17 - Charco temporário P16 na AID do PE Minuano. Esta área úmida não foi amostrada durante a fase de pré-implantação e se trata de uma nova área monitorada.



Figura 5.18 - Charco temporário P17 na AID do PE Minuano. Durante o estudo prévio foram localizadas as espécies *Austrolebias charrua* e *Austrolebias luteoflammulatus*.



Figura 5.19 - Charco temporário P18 na AID do PE Minuano, município do Chuí/RS. Esta área úmida não foi amostrada durante o estudo anterior e se trata de uma nova área monitorada.



**Figura 5.20 - Charco temporário P19 na AID do Parque Eólico Minuano, município do Chuí/RS. Esta área úmida não foi amostrada durante o estudo anterior e se trata de uma nova área monitorada.**



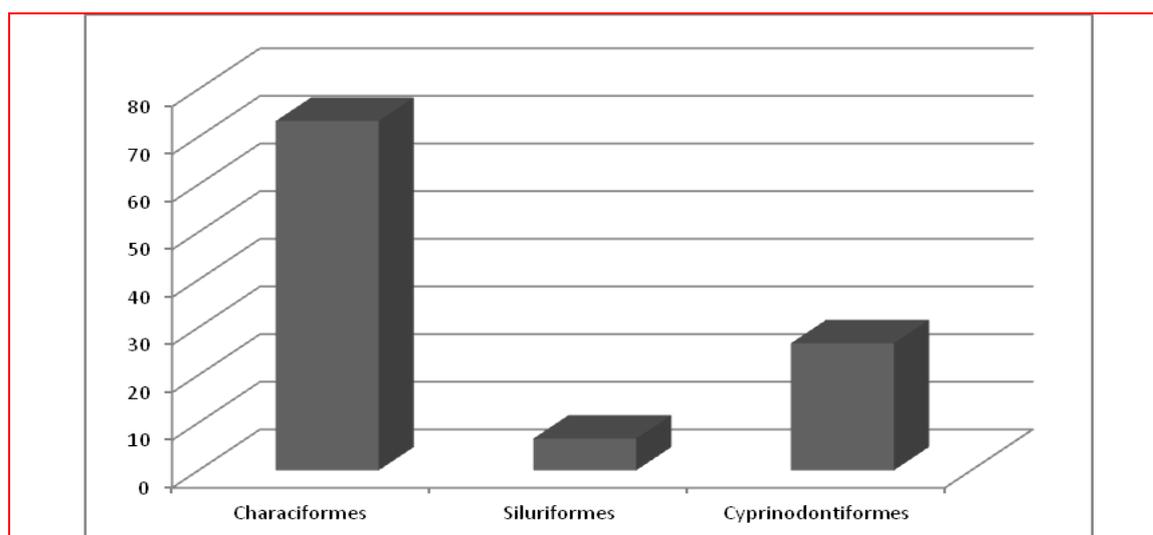
**Figura 5.21 - Charco temporário P20 na AID do PE Minuano, município do Chuí/RS. Esta área úmida não foi amostrada no período anterior e se trata de uma nova área monitorada.**

**Tabela 5.2 - Lista taxonômica e nome vulgar das espécies capturadas durante as amostragens mensais realizadas entre fevereiro e abril de 2014 na área do futuro PE Minuano.**

<b>Espécies</b>	<b>Nome Vulgar</b>
Ordem Characiformes	
Família Crenuchidae	
<i>Characidium rachovii</i> Regan, 1913	Charutinho
<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894)	Charutinho
Família Curimatidae	
<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	Birú
Família Characidae	
<i>Astyanax cf. eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	Lambari
<i>Astyanax jacuhiensis</i> (Cope, 1894)	Lambari
<i>Cheirodon ibicuiensis</i> Eigenmann, 1915	Lambari
<i>Hyphessobrycon igneus</i> Miquelarena, Menni, López & Casciotta, 1980	Lambari

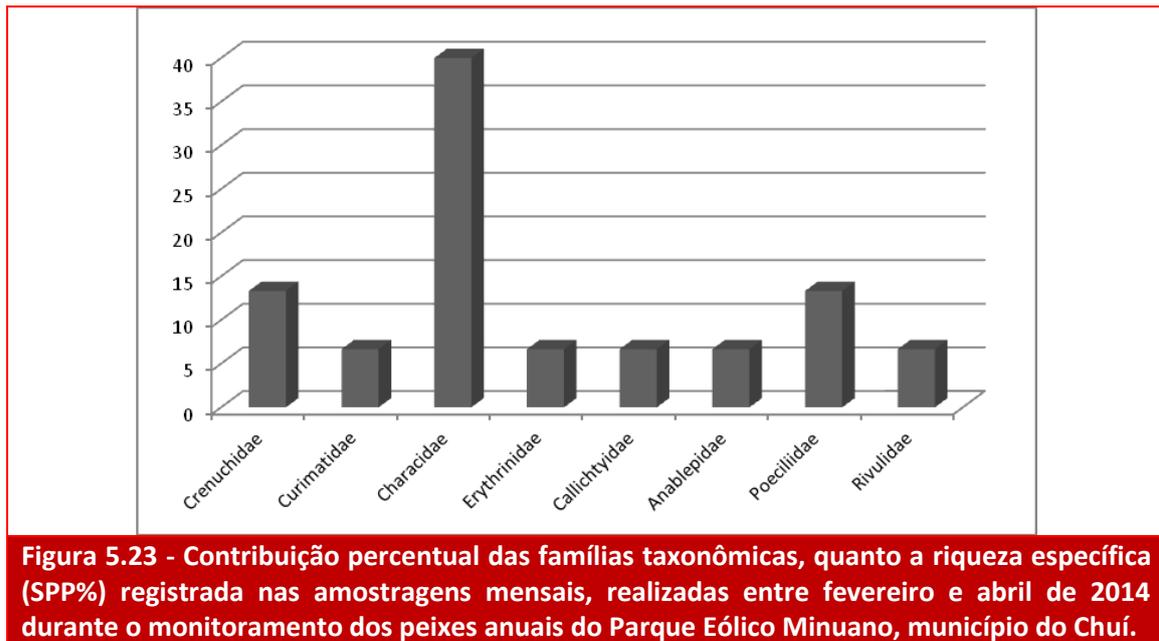
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	Lambari
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969	Tambica
Família Erythrinidae	
<i>Hoplias cf. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra
Ordem Siluriformes	
Família Callichthyidae	
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Tamboatá
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Anablepidae	
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	Barrigudinho
Família Poeciliidae	
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842)	Barrigudinho
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	
Família Rivulidae	
<i>Austrolebias charrua</i> Costa & Cheffe, 2001	Peixe anual

Conforme a Figura 5.22, a ordem Characiformes com 73,33% foi a mais representativa quanto a riqueza em espécies, seguida por Cyprinodontiformes com 26,67% e Siluriformes com apenas 6.67% das capturas.

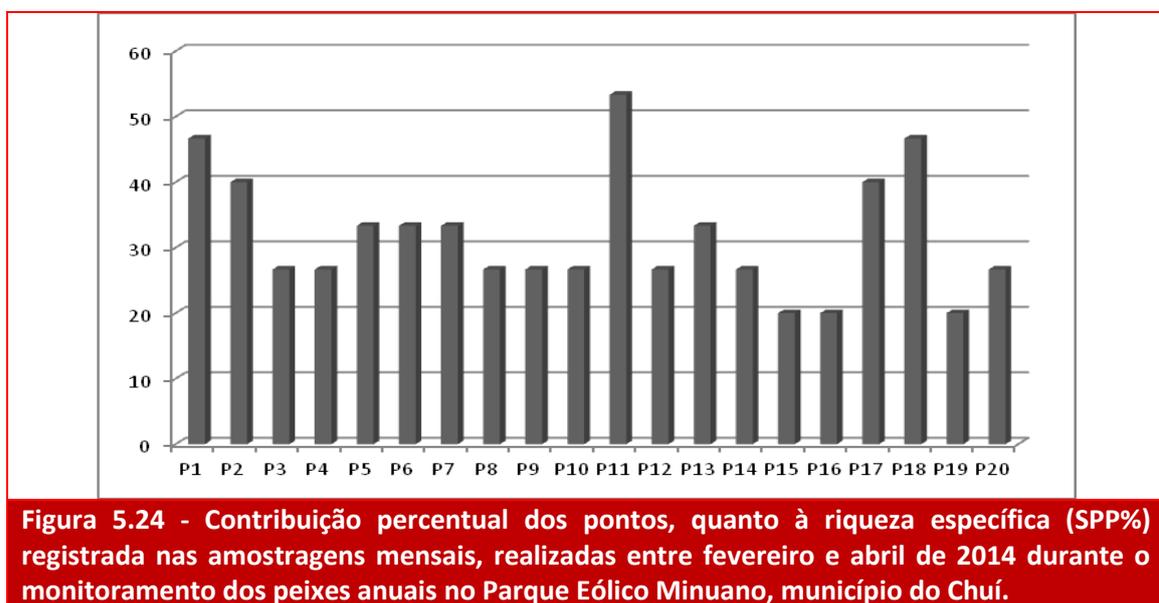


**Figura 5.22 - Contribuição das ordens taxonômicas, quanto a riqueza específica (SPP%) capturados nas três amostragens mensais, realizadas entre fevereiro e abril de 2014 durante o monitoramento dos peixes anuais na implantação do PE Minuano.**

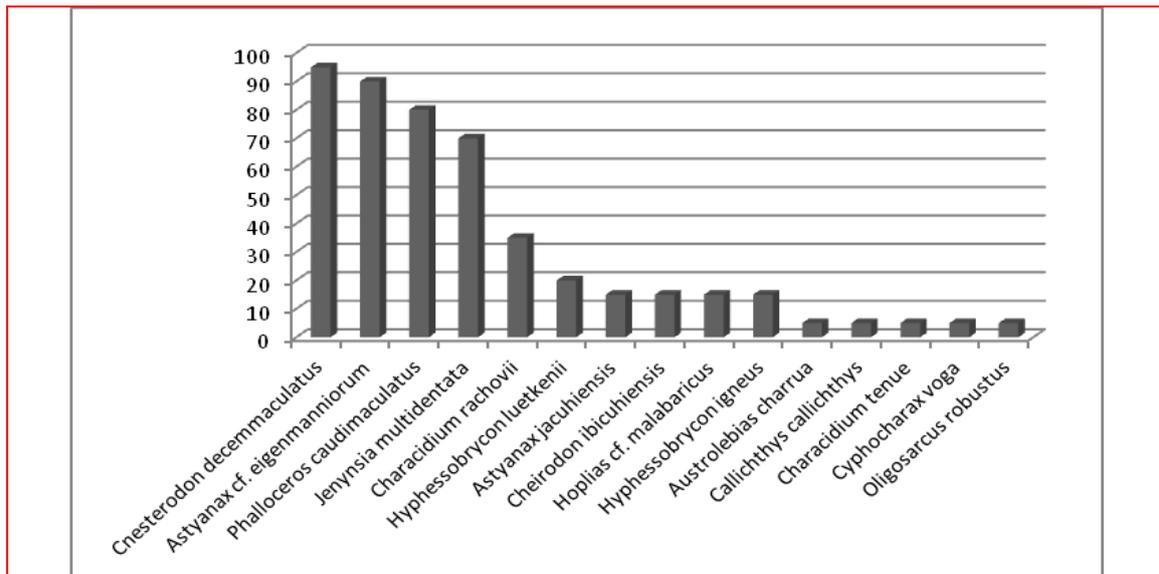
Dentre as famílias, quanto a riqueza específica, houve predominância de Characidae com 40% das espécies coletadas, seguido por Poeciliidae e Crenuchidae com 13.33% cada uma. As demais famílias tiveram apenas uma espécie coletada contribuindo cada uma com 6.67%. Esses valores podem ser visualizados na figura 5.23.



Como relação às 20 unidades amostrais (Figura 5.24), a maior riqueza foi encontrada no ponto P11 com 20 espécies, seguido pelos pontos P1 e P18 com sete espécies cada e pelos pontos P2 e P17 com seis espécies cada. A menor riqueza foi encontrada nos pontos P15, P16 e P19 onde foram coletadas apenas três espécies em cada.



Com relação a frequência de ocorrência por ponto de coleta se destacaram quatro espécies: o barrigudinho *Cnesterodon decenmaculatus* (FO=95%), o lambari *Astyanax cf. eigenmanniorum* (90% de ocorrência), o barrigudinho *Phalloceros caudimaculatus* (80% de ocorrência) e o barrigudinho *Jenynsia multidentata* (FO=70%). Cinco espécies: o peixe anual *Austrolebias charrua*, o tamboatá *Callichthys callichthys*, a mocinha *Characidium tenue*, o birú *Cyphocharax voga* e a tambica *Oligosarcus robustus* apresentaram apenas 5% de frequência de ocorrência cada. As informações referentes a frequência de ocorrência das espécies capturadas nos 20 pontos de amostragem durante as três campanhas de coletas do monitoramento dos peixes anuais são apresentadas na figura 5.25.



**Figura 5.25 - Contribuição percentual das espécies quanto à frequência de ocorrência nos 20 pontos de amostragem durante a o monitoramento dos peixes anuais na área de influência do Parque Eólico Minuano, município do Chuí.**

### Peixes Anuais

Nas atividades de campo do monitoramento dos peixes anuais durante a fase de instalação do Parque Eólico Minuano, foram encontrados apenas um macho (32 cm) e duas fêmeas (42 e 44 cm) da espécie *Austrolebias charrua* (Figura 5.26) no ponto P8.



**Figura 5.26 - Macho e fêmea de *Austrolebias charrua* encontrado na terceira campanha do monitoramento dos peixes anuais durante a fase de instalação do PE Minuano.**

### 5.4 Considerações Finais

Entre os meses de fevereiro e abril coletamos poucos exemplares de peixes anuais e uma grande abundância de peixes não anuais. A única espécie de Rivulidae registrada neste período foi *A. charrua*. A baixa representatividade de rivulídeos é esperada para o período do ano, já que as espécies são geralmente registradas nas poças a partir de junho.

O acompanhamento da obra está sendo realizado mensalmente com a intenção de monitorar os charcos e as áreas demarcadas para que não sejam suprimidas sem que ocorra algum tipo de manejo ou medida de mitigação.

Os biótopos dos peixes anuais são especialmente vulneráveis por serem constituídos por

áreas úmidas intermitentes, de pouca profundidade e que possuem geralmente dimensões reduzidas em função da intensa fragmentação já proporcionada pela agricultura e que muitas vezes não possuem conexão com corpos d'água permanentes. Assim, pequenas ações, como a alteração do traçado de uma estrada ou colocação de dutos que permitam a conectividade entre as poças garantiram e auxiliaram a conservação das espécies e dos charcos sob influência da implantação do parque eólico.

## 5.5 Referências

- CHEFFE, M, M., VOLCAN, M.V.& LANÉS, L.E.K. 2010. *Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, Austrolebias vazferreirai* (Berkenkamp, Etzel, Reichert and Salvia, 1994): new species record from Brazil. *CheckList* 6 (4): 592-593.
- COSTA, W.J.E.M. 1998. Phylogeny and classification of Rivulidae revisited: evolution of annualism and miniaturization in rivulid fishes (Cyprinodontiformes: Aplocheiloidei). *Journal of Comparative Biology* 3(1): 33-92.
- COSTA, W.J.E.M. 2002. The anual fish genus *Cynopoecilus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae): taxonomic revision, with descriptions of four new species. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 13: 11-24
- COSTA, W.J.E.M.; REIS, R.E. & BEHR, E. 2004. *Austrolebias varzeae*, a new annual fish from the upper rio Uruguay basin, southern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Neotropical Ichthyology*, Porto Alegre, v. 2, n.1, p. 13-17.
- COSTA, W.J.E.M. & CHEFFE, M.M. 2005. *Austrolebias univentripinnis* sp. nov. (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): a new annual killifish from the Mirim Lagoon basin, southern Brazil. *Zootaxa* (Auckland), v. 1052, n.1, p. 41-48.
- 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.
- COSTA, W.J.E.M. 2008. Catalog of aplocheiloid killifishes of the world. Rio de Janeiro, *Reproarte*, 120 p.
- COSTA, W.J.E.M. & LANÉS, L.E.K. 2009. *Rivulus riograndensis*, a new aplocheiloid killifish from southern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 20 (1): 91-95.
- COSTA, W.J.E.M., 2010: Historical biogeography of *Cynolebias* annual killifishes inferred from dispersal-vicariance analisys. *Journal of Biogeography* 37 (10): 1995-2004.
- ERREA, A. & DANULAT, E. 2001. Growth of the annual fish, *Cynolebias viarius* (Cyprinodontiformes), in the natural habitat compared to laboratory conditions. *Environmental Biology of Fishes* 61 (3): 261–268.
- FERRER, J.; MALABARBA, L.R.; COSTA, W.J.E.M. 2008. *Austrolebias paucisquama* (Cyprinodontiformes: Rivulidae), a new species of annual killifish from southern Brazil. *Neotr Ichthyol* 6(2): 175-180.
- HRBEK, T. & LARSON, A. 1999. The Evolution of Diapause in the Killifish Family Rivulidae (Atherinomorpha, Cyprinodontiformes): A Molecular Phylogenetic and Biogeographic Perspective. *Evolution* 53 (4): 1200-1216.
- ICMBIO. 2012. Plano de Ação Nacional Para a Conservação de Peixes Rivulídeos. Iperó, CEPTA/ICMBio/MMA. 70p.
- LANÉS, L. E. K. & MALTCHIK, L. 2010b. Discovery of the annual killifish Critically Endangered, *Austrolebias wolterstorffi* (Ahl, 1924) (Rivulidae: Cyprinodontiformes) in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Journal of Threatened Taxa* 2 (11): 1282-1285.

- LANÉS, L. E. K. ; GONÇALVES, Â. C., VOLCAN, M.V. 2010c. Peces Anuales (Cyprinodontiformes: Rivulidae) Del Rio Grande Do Sul, Sur De Brasil. In: Simposio Biología de Peces Anuales., 2010, Montevideo. Simposio Biología de Peces Anuales. Montevideo, Uruguay. : Facultad de Ciencias.
- LANÉS, L. E. K., GONÇALVES, A.C., VOLCAN, M. V. 2012a. *Austrolebias arachan* Loureiro, Azpelicueta & García 2004 (Cyprinodontiformes: Rivulidae) in Rio Grande do Sul, Brazil: occurrence, length–weight relationships and condition factor. Journal of Applied Ichthyology. Early View.
- LANÉS L.E.K., KEPPELER F.W., MALTCHIK L. 2012b. Abundance, sex-ratio, length–weight relation, and condition factor of non-annual killifish *Atlantirivulus riograndensis* (Actinopterygii: Cyprinodontiformes: Rivulidae) in Lagoa do Peixe National Park, a Ramsar Site of Southern Brazil Acta Ichthyol. Piscat. 42 (3) 247–252.
- LIU, R.K. & WALFORD, R.L. 1966. Increased growth and life-span with lowered ambient temperature in the annual fish, *Cynolebias adloffii*. Nature 212 (5067): 1277–1278.
- LIU, R.K. & WALFORD, R.L. 1969. Laboratory studies on life-span, growth, aging, and pathology of the annual fish *Cynolebias bellottii* Steindachner. Zoologica 54: 1–16.
- LIU, R. K. & WALFORD, R.L. 1970. Observations on the lifespans several species of annual fishes and of the world's smallest fishes. Experimental Gerontology 5 (3) 41-246.
- LOUREIRO, M. & DE SÁ, R. O. 1996. External Morphology of the Chorion of the Annual Fishes *Cynolebias* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Copeia 4: 1016-1022.
- PODRABSKY, J.E., CARPENTER J.F. & HAND S.C. 2001. Survival of water stress in annual fish embryos: dehydration avoidance and egg envelope amyloid fibers. American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology 280(1): R123-131.
- REICHARD, M., POLAČIK, M. & SEDLÁČEK, O. 2009. Distribution, colour polymorphism and habitat use of the African killifish, *Nothobranchius furzeri*, the vertebrate with the shortest lifespan. Journal of Fish Biology, 74, 198-212.
- REIS, R.E.; LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A.S. & MALABARBA, L. R. 2003. Peixes. pp. 117-145. In: 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. 632.
- ROSA, R.S. & LIMA, F.C.T. 2008. Peixes. pp. 9-285. In: Machado, A.B.M.; Drummond G. M. & Paglia, A. P. (ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, p. 907.
- VAZ-FERREIRA, R., B. SIERRA DE SORIANO & J. S. SEÑORANS. 1966. Integracion de La fauna de vertebrados em algunas masas de agua dulce temporales Del Uruguay. Comp. Trab. Dpto. Zool. Vert. 25: 1- 16.
- VOLCAN, M. V., LANÉS, L.E.K. & GONÇALVES, A.C. 2010b. Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias periodicus* (Costa, 1999): Distribution extension in state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List 6 (2): 234-236.
- VOLCAN, M. V., LANÉS, L. E. K. & CHEFFE, M. M. 2010c. Distribuição e Conservação de Peixes Anuais (Cyprinodontiformes, Rivulidae) no município do Chuí, Brasil. Biotemas (UFSC) 23 (4): 51-58.
- VOLCAN, M. V., LANÉS, L. E. K., GONÇALVES, Â. C., CHEFFE, M. M. 2011a. First record of annual killifish *Austrolebias melanoorus* (Amato, 1986) (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from Brazil, with data on habitat and conservation. Journal of Applied Ichthyology 27(4): 1120-1122.
- VOLCAN, M. V., GONÇALVES, A. C., LANÉS, L. E. K. 2011b. Distribution, habitat and conservation status of two threatened annual fishes (Rivulidae) from southern Brazil. Endangered Species Research 13 (2) 79-85.
- WALFORD, R. L. & R. K. LIU. 1965. Husbandry, life-span and growth rate of the annual fish, *Cynolebias adloffii*. Experimental Gerontology 1: 161-171.

## 6. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTOS

### 6.1 Introdução

Os efeitos ecológicos negativos das estradas sobre o ambiente têm sido documentado em diversos trabalhos científicos, principalmente em países como Holanda, Austrália e Estados Unidos e apontam para uma série de fatores complexos e inter-relacionados (veja FORMAN *et al.*, 2003 para revisão).

Para Trombulak & Frissell (2000), os principais impactos ecológicos causados por todos os tipos de estradas são: a mortalidade de espécies animais devido a construção de estradas e colisões com veículos, modificação do comportamento animal, alteração do ambiente físico, alteração do ambiente químico, dispersão de espécies exóticas e aumento do uso do hábitat por humanos. Goosem (1997) de forma complementar, afirma que, os principais impactos causados por estradas em áreas naturais são: a) destruição ou alteração de habitats, com conseqüente redução no tamanho das populações; b) distúrbios, efeito de borda e introdução de espécies exóticas; c) incremento na mortalidade da fauna devido ao tráfego de veículos; e d) fragmentação e isolamento de habitats e populações.

### 6.2 Material e Métodos

Durante o período de amostragem foi percorrido o conjunto de estradas que perfazem o perímetro completo da área do Parque Eólico, a fim de localizar carcaças de espécies de mamíferos mortos atropelados. O percurso foi feito de carro, com uma velocidade média de 40 Km/h. Cada trecho foi monitorado com periodicidade semanal a partir da segunda quinzena de fevereiro de 2014 quando do início das obras.

Através de mapeamento prévio detalhado das vias de acesso, foram escolhidos trechos das seguintes estradas para o monitoramento: BR-471, RS 833 (estrada do Hermenegildo), RS – 669, estrada João Gomes e estradas secundárias. As estradas internas dos Parques Eólicos definidas como Linhas norte, central e sul, após a sua construção, também serão amostradas em uma segunda fase do monitoramento (tabela 6.1).

**Tabela 6.1 – Informações sobre vias de acesso escolhidas para o monitoramento de espécies da fauna atropeladas no PE Minuano, RS.**

Estradas monitoradas	Coordenadas do trecho Inicial	Coordenadas do Trecho Final	Percurso
BR 471	0286017/6292503	0273165/6269594	20,5 Km
RS 669	0273165/6269594	0280127/ 6264517	8,7 km
RS 833	0279597/6283340	0289904/6273079	14 Km
João Gomes	0274782/6269060	0285432/6278235	15 km

Ao longo da vistoria foram coletados os seguintes dados identificando: a) data, dia da semana, duração, hora de início e término; b) vias vistoriadas (identificadas pelo mapeamento prévio); c) espécie (s) registrada(s); d) *status* da espécie (AV – avistada na estrada, AT – atropelada na estrada; d) sexo e condição reprodutiva; e) local preciso do trecho da estrada/transecto (GPS).

Durante as amostragens, quando necessário e possível, alguns animais são recolhidos das estradas para posterior identificação e/ou aproveitamento do material biológico.

## 6.3 Resultados

### 6.3.1 Herpetofauna

Utilizando o método de transecções nas estradas foram obtidos 19 registros de 7 espécies diferentes, sendo uma espécie de lagarto e seis espécies de serpentes (tabela 6.2 e anexo F).

Dentre os répteis destaca-se a parelheira (*P. patagoniensis*; n=6) e a jararaquinha-do-banhado (*L. anomalus*; n=3), e a cobra-d'água comum (*H. infrataeniatus*; n=3), conjuntamente representando 63% do total de registros (tabela 6.2).

**Tabela 6.2 - Espécies e informações obtidas durante aplicação de monitoramento de atropelamento nas estradas, realizados entre fevereiro e abril de 2014 na AID/AII do PE Minuano, Chuí. Estradas: Estrada Federal (BR 471), estrada do Geribatu (Ger), Estrada do Hermenegildo (RS 833), Estrada intermunicipal Barra do Chuí (RS 669); Informações biológicas: Sad – subadultos, Ad – Adulta, Fo – forrageando, AT –atropelada e AV – avistada.**

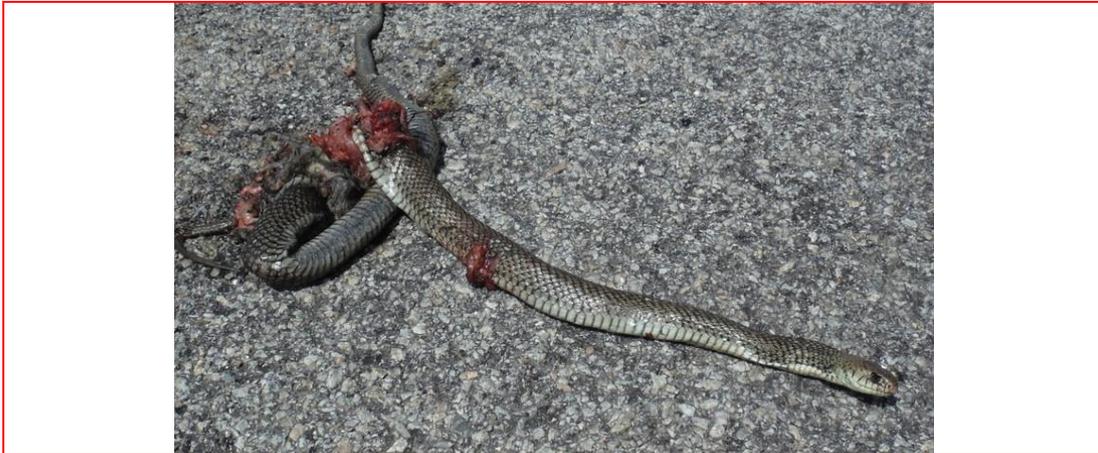
Data	Coordenadas UTM (22H)		Estrada	Espécie	Info. Bio.
16/02/14	279279	6282191	BR 471	<i>Philodyas patagoniensis</i>	AT/Sad
16/02/14	282714	6280735	RS 833	<i>Salvator merianae</i>	AT/Ad
16/02/14	275617	6268296	RS 669	<i>P. patagoniensis</i>	AT/Ad
16/02/14	276515	6267504	RS 669	<i>P. patagoniensis</i>	AT/Sad
16/02/14	279392	6282526	BR 471	<i>Salvator merianae</i>	Ad/Fo/AV
21/02/14	275062	6267988	RS 669	<i>P. patagoniensis</i>	AT/Ad
21/02/14	273673	6269501	RS 669	<i>Helicops infrataeniatus</i>	AT/Sad
22/02/14	273673	6269501	RS 669	<i>P. patagoniensis</i>	AT/Ad
9/03/14	284040	6289973	BR 471	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	AT/Sad
9/03/14	289362	6281541	Ger	<i>Psomophis obtusus</i>	AT/Sad
9/03/14	288621	6280663	Ger	<i>Lygophis anomalus</i>	AT/Sad
25/03/14	292394	6284873	RS 833	<i>H. infrataeniatus</i>	AT/Ad
26/03/14	275817	6275902	BR 471	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	AT/Ad
26/03/14	285413	6278242	RS 833	<i>H. infrataeniatus</i>	AT Sad
26/03/14	285413	6278242	RS 833	<i>L. anomalus</i>	AT Ad
28/03/14	275817	6275902	BR 471	<i>E. semiaureus</i>	AT/Ad
12/04/14	283701	6279730	RS 833	<i>E. poecilogyrus</i>	AT/Sad
14/04/14	274017	6272494	BR 471	<i>P. patagoniensis</i>	AT/ Ad
14/04/14	287545	6285082	Ger	<i>L. anomalus</i>	AT/Ad

Especificamente o grupo de serpentes, são conhecidas até o momento 16 espécies serpentes na AII/AID do empreendimento. Neste sentido, estudos realizados anteriormente nas áreas de estudo (MAIA, 2010; 2012) indicam que praticamente todas apresentam similar vulnerabilidade ao atropelamento nas diversas estradas ou rede de estradas locais, sendo necessária a observância de ações voltadas a mitigação deste importante impacto do empreendimento.

Neste sentido, é reforçada a importância dos monitoramentos de atropelamento da herpetofauna na rede de estradas municipais disponíveis e de acesso a área do PE Minuano, principalmente nas estradas que receberão a maior carga de maquinário, dentre elas a BR-471, a RS-669 e a estrada do Hermenegildo ao longo do desenvolvimento do empreendimento eólico e demais obras futuras.

Durante o trimestre, considerando somente as estradas com maior número de registros, a BR-471 (n=6) e a RS-669 (n=5), que juntas representaram mais de 50% dos registros da herpetofauna obtidos em estradas (n=21), destacamos as espécies *P. patagoniensis* e *E. semiaureus* dentre as mais constantes (Figuras 1.2).

Devido ao aumento da circulação de caminhões-betoneiras e maquinários pesados em geral nesta fase da obra, e posteriormente, na fase de montagem das fundações e na montagem dos aerogeradores, entende-se que precauções relativas ao uso adequado da velocidade máxima permitida (40 Km/h) e a interrupção dos serviços gerais de engenharia e da frente de obra ao fim do turno diurno, são sugestões de mitigação para acidentes com a fauna local.



**Figura 1 - *Philodyas patagoniensis* espécie atropelada em trecho de acesso ao PE Minuano, RS.**

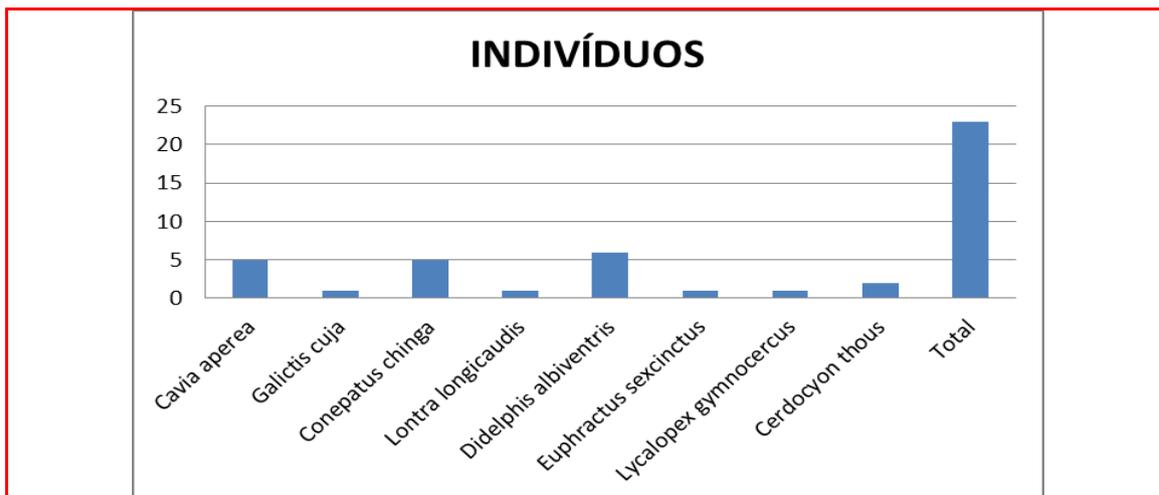


**Figura 2 - *Erythrolamprus semiaureus* espécie atropelada em trecho de acesso ao PE Minuano, RS.**

### **6.3.2 Mastofauna**

Computando o resultado dos atropelamentos nas vias de acesso ao PE Minuano, percebe-se que existe um grupo de espécies abundantes nos campos da AID e área de entorno (figura 3), destacando principalmente *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peludo) (figura 4), *Lepus europaeus* (lebre), *Conepatus chinga* (zorrilho) (figura 5) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

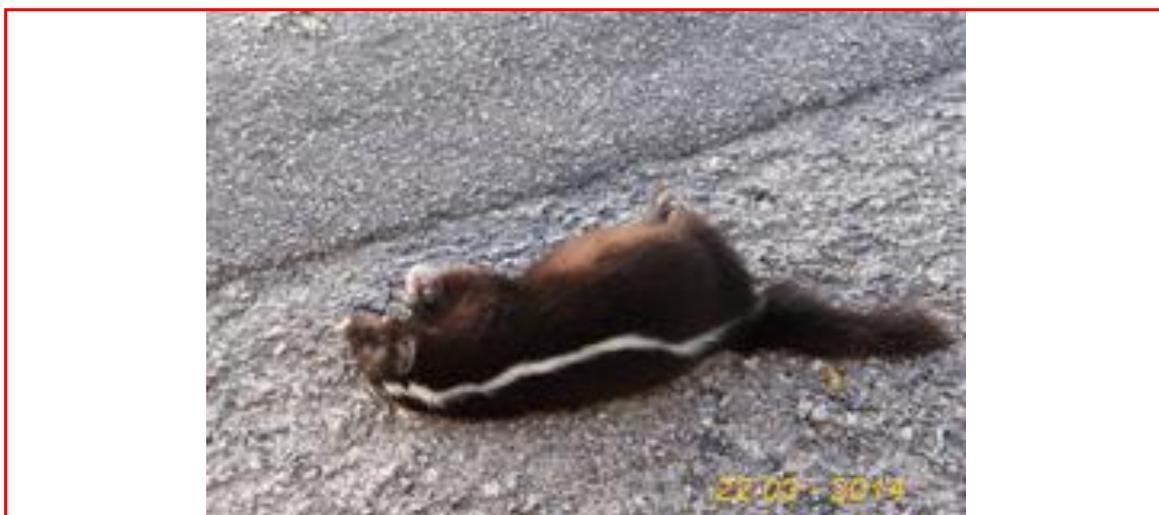
Entre as rodovias, na BR-471, possivelmente pelo maior tráfego de veículos e maior trecho monitorado, foram compilados 69,6% (n=16) dos atropelamentos (tabela 6.3 e anexo F). Na RS-833 foram registrados 4 atropelamentos e na RS-699, os três atropelamentos envolveram exclusivamente *D. albiventris* (gambá-de-orelha-branca).



**Figura 3 - Síntese dos atropelamentos nos trechos de acesso ao PE Minuano, durante o primeiro trimestre das amostragens (fev, mar e abr de 2014) no PE Minuano, Chuí (RS).**



**Figura 4 - *Euphractus sexcinctus* (tatu-peludo) atropelado na BR-471, em trecho de acesso à AID do PE Minuano, Chuí (RS). Primeiro trimestre (fev/mar/abr. de 2014).**



**Figura 5 - *Conepatus chinga* (zorrilho) atropelado na BR-471 no primeiro trimestre de monitoramento, em trecho de acesso à AID do PE Minuano, Chuí (RS).**

**Tabela 6.3 - Monitoramento das espécies de mamíferos atropeladas realizado entre fevereiro e abril de 2014 na AID/All do PE Minuano, Chuí. Estradas: Estrada Federal (BR 471), estrada do Geribatu (Ger), Estrada do Hermenegildo (RS 833), Estrada intermunicipal Barra do Chuí (RS 669).**

Data	Coordenada UTM (22H)		Estrada	Espécie
17/02/2014	278477	6280574	BR 471	<i>Cavia aperea</i>
9/03/2014	279564	6283047	BR 471	<i>Cavia aperea</i>
9/03/2014	280647	6282641	RS 833	<i>Conepatus chinga</i>
14/04/2014	279788	6283759	BR 471	<i>Cavia aperea</i>
07/03/2014	276647	6277551	BR 471	<i>Galictis cuja</i>
11/03/2014	283931	6289799	BR 471	<i>Cavia aperea</i>
11/03/2014	279726	6283495	RS 833	<i>Conepatus chinga</i>
11/03/2014	281736	6281830	RS 833	<i>Lontra longicaudis</i>
18/03/2014	274127	6272672	BR 471	<i>Didelphis albiventris</i>
28/03/2014	280550	6285155	BR 471	<i>Conepatus chinga</i>
28/03/2014	278365	6280395	BR 471	<i>Conepatus chinga</i>
28/03/2014	275763	6275755	BR 471	<i>Conepatus chinga</i>
31/03/2014	278337	6266033	RS 699	<i>Didelphis albiventris</i>
31/03/2014	274178	6272747	BR 471	<i>Didelphis albiventris</i>
31/03/2014	275834	6275872	BR 471	<i>Cavia aperea</i>
31/03/2014	276123	6276434	BR 471	<i>Euphractus sexcinctus</i>
31/03/2014	279830	6283762	BR 471	<i>Conepatus chinga</i>
07/04/2014	277793	6279484	BR 471	<i>Lycalopex gymnocercus</i>
07/04/2014	275218	6268635	RS 699	<i>Didelphis albiventris</i>
08/04/2014	273670	6271873	BR 471	<i>Didelphis albiventris</i>
10/04/2014	288340	6274362	RS 833	<i>Didelphis albiventris</i>
26/04/2014	277621	6279189	BR 471	<i>Cerdocyon thous</i>
26/04/2014	281299	6282185	RS 833	<i>Cerdocyon thous</i>

## 6.4 Referências

- ASHLEY, E.P. & J.T. ROBINSON. 1996. Road mortality of amphibians, reptiles and other wildlife on the Long Point cause-way, Lake Erie, Ontario. *Can. Field Nat.* 110: 403-12.
- BERNARDINO & DALRYMPLE, 1992. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biol. Conserv.* V. 1992, n.62, p. 71-75.
- CÂNDIDO-JR, J. F., MARGARIDO, V. P., PEGORARO, J. L., D'AMICO, A. R., MADEIRA, W. D., CASALE, V. C. & ANDRADE, L. 2002. Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. In: *Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Fortaleza, CE. p.553.
- CARR, L. W. & L. FAHRIG. 1999. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. *Conserv. Biol.* V. 15, n.4, p. 1071-1078.
- COELHO, I.P. 2003. Magnitude e padrão de distribuição temporal do atropelamento de mamíferos silvestres no extremo norte da planície costeira do RS, Brasil. Trabalho de Conclusão, Depto. de Ecologia, Instituto de Biociências, UFRGS.
- FISCHER, W. A. 1997. *Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística*



*para a conservação da região do Pantanal, MS. Dissertação de Mestrado. UFMS. Campo Grande, MS.*

- FORMAM, R. T. T.; SPERLING, D.; BISSONETE, J. A.; CLEVINGER, A. P.; CUTSHALL, C. D.; DALE, V. H.; FAHRIG, L.; FRANCE, R.; GOLDMAN, C. R.; HEANUE, K.; JONES, J. A.; SWANSON, F. J.; TURRENTINE, T. E.; WINTER, T. C. 2003. Road ecology: science and solutions. Island Press, Washington, D.C.
- GOOSEM, M. 1997. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W.F. & BIERREGARD, R.O.JR. (Eds.). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p.241-255.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2010. Relatório Final do Monitoramento da pré-implantação do Complexo Eólico de Santa Vitoria do Palmar, RS. Relatório Técnico entregue a FEPAM/SEMA, RS.
- MAIA MEIO AMBIENTE. 2012. Relatório Semestral de Monitoramento da Fase de Pré- Implantação do Parque Eólico Minuano. Chuí/RS. Abril 2012
- ROSEN, P. C. & LOWE, C. H. 1994. Highway mortality of snakes in the Sonoran desert of southern Arizona. Biol. Conserv., v. 68, p. 143-8.
- TROMBULAK, C. S. & FRISSEL, A. C. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. Conserv. Biol., v.14, n.1, p.18-30.
- VAN GELDER, J. J. 1973 A quantitative approach to the mortality resulting from traffic in population of *Bufo bufo* L. Oecologia, Berl., 13. 93-5.
- VIEIRA, E. M. 1996. Highway mortality of mammals in central Brazil. *Ciência e Cultura*, vol. 48 (4).
- VOS, C. C. & J. P. CHARDOM. 1998. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of three moor frog *Rana arvalis*. J. Appl. Ecol. 1998, 35:44-56.

## **7 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CARÇAÇAS DE AVES E MAMÍFEROS**

### **7.1 Introdução**

A produção de energia eólica se encontra em expansão no mundo e é considerada ambientalmente limpa, por utilizar uma fonte renovável e por apresentar baixo impacto ambiental em relação a produção de energia a partir de usinas hidrelétricas, combustíveis fósseis e reações nucleares. Contudo, empreendimentos eólicos são responsáveis por causar impacto sobre a fauna silvestre, principalmente aves e morcegos. O impacto direto está relacionado à mortalidade destes animais por colisão com torres e pás dos aerogeradores (KUNZ *et al.*, 2007), que deve ser monitorado na operação dos empreendimentos.

É a partir deste cenário que se justifica a realização de um Subprograma de monitoramento de carcaças de aves e mamíferos, o qual permitirá um importante incremento de dados relacionados ao potencial perigo dos aerogeradores para aves e mamíferos voadores (quirópteros).

### **7.2 Objetivos**

Este subprograma tem os seguintes objetivos:

1. Gerar dados sobre a mortalidade de aves e quirópteros na AID do PE Minuano para comparação com os dados de mortalidade na operação do empreendimento;
2. Dentre as espécies que podem colidir com as estruturas na área do empreendimento, verificar quais são as mais registradas;
3. Estimar a mortalidade de aves e quirópteros, levando em consideração o número de carcaças encontrado pela equipe;
4. Estudar a distribuição temporal da mortalidade, avaliando a mortalidade ao longo das estações do ano.

### **7.3 Material e Métodos**

A utilização de cães treinados para a revisão das parcelas amostrais será feita visando avaliar sua eficiência no registro de carcaças de quirópteros e aves na área de estudos. As campanhas deverão abranger todas as estações do ano para gerar dados que possam ser comparáveis ao monitoramento de operação do empreendimento.

Neste primeiro trimestre o uso de cães farejadores não ocorreu devido ao movimento intenso de maquinário e caminhões executando a construção das estradas e dos pátios de manobra o que gera ruído e movimento que influenciam na concentração e poder de detecção do animal.

Além disso esta etapa do empreendimento está associada a intensa emissão de particulados e poeira com evidente prejuízo ao animal e a metodologia. Com a finalização desta etapa, será incluída tal metodologia.

A frequência das amostragens será bimestral. Durante o monitoramento de implantação serão buscadas carcaças de aves e quirópteros em áreas selecionadas no local de instalação dos aerogeradores e em áreas controle onde não haverá a instalação destes. Para tanto parcelas de 100 metros de raio no entorno do ponto de instalação do aerogerador e nas áreas controle serão monitoradas para avaliação prévia da ocorrência de carcaças de aves e quirópteros.



## **7.4 Referências**

KUNZ, T. H.; E. B. ARNETT; B. M. COOPER; W. P. ERICKSON; R. P. LARKIN; T. MABEE; M. L. MORRISON; M. D. STRICKLAND & J. M. SZEWCZAK. 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife management*, 71(8): 2449-2486.