

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b><u>INTRODUÇÃO</u></b>	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b><u>INFORMAÇÕES GERAIS</u></b>	<b>2-1</b>
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	2-1
2.2	IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORA TÉCNICA	2-1
2.2.1	IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DO RAS	2-2
2.2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE DE CONSULTORES	2-2
2.3	CERTIDÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR	2-2
<b>3</b>	<b><u>DESCRIÇÃO DO PROJETO</u></b>	<b>3-1</b>
3.1	INFORMAÇÕES GERAIS	3-1
3.2	SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	3-3
3.3	MEDIÇÃO DE VENTOS	3-18
3.4	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO EÓLICO	3-20
3.4.1	DIRETRIZES BÁSICAS	3-20
3.4.2	SITUAÇÃO ADMINISTRATIVA	3-20
3.4.3	LOCALIZAÇÃO DAS TURBINAS	3-20
3.4.4	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS AEROGERADORES	3-22
3.4.5	CONEXÃO ELÉTRICA	3-25
<b>4</b>	<b><u>ÁREAS DE INFLUÊNCIA</u></b>	<b>4-1</b>
4.1	CRITÉRIOS ADOTADOS	4-1
4.2	CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	4-1
4.2.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	4-1
4.2.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	4-2
4.3	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	4-5
<b>5</b>	<b><u>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</u></b>	<b>5-1</b>
5.1	BASE METODOLÓGICA ADOTADA	5-1
5.2	CLIMA	5-2
5.2.1	BASE DE DADOS	5-2

5.2.2	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA .....	5-2
5.2.3	VARIÁVEIS CLIMÁTICAS REGIONAIS .....	5-3
<b>5.3</b>	<b>GEOLOGIA.....</b>	<b>5-6</b>
5.3.1	METODOLOGIA APLICADA.....	5-6
5.3.2	GEOLOGIA REGIONAL .....	5-6
5.3.3	GEOLOGIA DA NOVA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA .....	5-9
5.3.4	GEOLOGIA DA NOVA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	5-9
5.3.5	EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RS .....	5-13
5.3.6	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	5-15
<b>5.4</b>	<b>GEOMORFOLOGIA.....</b>	<b>5-16</b>
5.4.1	METODOLOGIA APLICADA.....	5-16
5.4.2	GEOMORFOLOGIA REGIONAL.....	5-16
5.4.3	GEOMORFOLOGIA NAS NOVAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA E DIRETA .....	5-19
5.4.4	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	5-25
<b>5.5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA PRELIMINAR .....</b>	<b>5-26</b>
5.5.1	BASE DE DADOS.....	5-26
5.5.2	CARTA DE APTIDÃO GEOTÉCNICA.....	5-26
<b>5.6</b>	<b>PEDOLOGIA .....</b>	<b>5-36</b>
5.6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	5-36
5.6.2	METODOLOGIA E CRITÉRIOS UTILIZADOS.....	5-36
5.6.3	METODOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS HORIZONTES DIAGNÓSTICOS .....	5-37
5.6.4	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA ERODIBILIDADE DOS SOLOS .....	5-41
5.6.5	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A IMPACTOS AMBIENTAIS.....	5-42
5.6.6	OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENHIMENTO .....	5-43
5.6.7	DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLO (UNIDADES TAXONÔMICAS) IDENTIFICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENHIMENTO. ....	5-44
5.6.8	APTIDÃO AGRÍCOLA E ERODIBILIDADE DOS SOLOS NA AII .....	5-47
5.6.9	IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS NA AID .....	5-48
5.6.10	USO ATUAL DOS SOLOS .....	5-50
5.6.11	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	5-52
<b>5.7</b>	<b>RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....</b>	<b>5-53</b>
5.7.1	METODOLOGIA APLICADA.....	5-53
5.7.2	CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA MIRIM-SÃO GONÇALO.....	5-53
5.7.3	HIDROGRAFIA NA NOVA AID.....	5-55
5.7.4	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	5-65
<b>5.8</b>	<b>HIDROGEOLOGIA .....</b>	<b>5-66</b>

5.8.1	METODOLOGIA.....	5-66
5.8.2	HIDROGEOLOGIA REGIONAL .....	5-66
5.8.3	HIDROGEOLOGIA LOCAL.....	5-69
5.8.4	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	5-72

## **6 DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO..... 6-1**

<b>6.1</b>	<b>FLORA.....</b>	<b>6-1</b>
6.1.1	AS RESTINGAS NO RIO GRANDE DO SUL .....	6-1
6.1.2	CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAÇÕES VEGETAIS .....	6-10
6.1.3	CAMPO (ARROZAI)S .....	6-11
6.1.4	COMUNIDADES ARBÓREAS.....	6-12
6.1.5	ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E/OU IMUNES AO CORTE.....	6-14
<b>6.2</b>	<b>FAUNA .....</b>	<b>6-15</b>
6.2.1	INTRODUÇÃO .....	6-15
6.2.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	6-16
6.2.3	DIAGNÓSTICO FAUNÍSTICO PARA ÁREA DE ESTUDO.....	6-37
6.2.4	AVIFAUNA.....	6-71
6.2.5	MASTOFAUNA TERRESTRE .....	6-109
6.2.6	QUIROPTEROFAUNA.....	6-120

## **7 DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO..... 7-1**

<b>7.1</b>	<b>SÓCIO ECONÔMICO .....</b>	<b>7-1</b>
7.1.1	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO SOCIOECONÔMICO .....	7-1
7.1.2	BASE DE DADOS .....	7-1
7.1.3	ESTRUTURA SOCIOECONÔMICA REGIONAL .....	7-2
7.1.4	ESTRUTURA SOCIOECONÔMICA DA METADE SUL .....	7-4
7.1.5	CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR .	7-21
7.1.6	ANÁLISE DO EMPREENDIMENTO SOB O ASPECTO DO CÓDIGO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-39
7.1.7	ANÁLISE DE PERCEPÇÃO ASSOCIADA .....	7-40
<b>7.2</b>	<b>ARQUEOLOGIA .....</b>	<b>7-53</b>
7.2.1	INTRODUÇÃO .....	7-53
7.2.2	ANTECEDENTES INDÍGENAS.....	7-53

7.2.3	SÍNTESE DO HISTÓRICO DA PESQUISA ARQUEOLÓGICA NA REGIÃO DO RIO GRANDE, PELOTAS, SANTA VITÓRIA DO PALMAR E CHUÍ.....	7-56
7.2.4	CONTEXTUALIZAÇÃO ETNO-HISTÓRICA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	7-63
7.2.5	SITUAÇÃO ATUAL DOS POVOS INDÍGENAS NO ESTADO .....	7-65
7.2.6	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E METODOLOGIA UTILIZADA PARA O RTVA.....	7-67
7.2.7	RESULTADOS.....	7-69
7.2.8	CONCLUSÃO .....	7-74

## **8 CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS ..... 8-1**

<b>8.1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS.....</b>	<b>8-1</b>
8.1.1	BASE METODOLÓGICA APLICADA.....	8-1
8.1.2	ESTRUTURA GERAL DA AMAIN .....	8-2
8.1.3	ESTRUTURA DO PROCEDIMENTO ANALÍTICO .....	8-3
8.1.4	IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES, AÇÕES E RELAÇÕES CAUSA/EFEITO.....	8-5
8.1.5	IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES QUE PODEM CAUSAR IMPACTOS.....	8-8
8.1.6	VALORAÇÃO QUALITATIVA: MATRIZ DE IMPORTÂNCIA .....	8-13
8.1.7	VALORAÇÃO QUALITATIVA.....	8-17
<b>8.2</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>8-29</b>
8.2.1	MEIO FÍSICO .....	8-29
8.2.2	MEIO PERCEPTIVO.....	8-40
8.2.3	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL .....	8-44
8.2.4	MEIO BIÓTICO.....	8-50
<b>8.3</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS EM FUNÇÃO DA DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>8-63</b>

## **9 MEDIDAS MITIGADORES E COMPENSATÓRIAS ..... 9-1**

9.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	9-1
-----	------------------------------	-----

## **10 PROGRAMAS AMBIENTAIS ..... 10-1**

<b>10.1</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS .....</b>	<b>10-6</b>
10.1.1	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)/ PROGRAMA DE COMBATE A EROÇÃO E PERDA DE SOLO.....	10-6

<b>10.2</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....</b>	<b>10-10</b>
<b>10.3</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL (PVA) DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>10-10</b>
<b>10.4</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....</b>	<b>10-12</b>
<b>10.5</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS .....</b>	<b>10-14</b>
<b>10.6</b>	<b>PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA).....</b>	<b>10-16</b>
<b>10.7</b>	<b>PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS) .....</b>	<b>10-20</b>
<b>10.8</b>	<b>SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, PAISAGÍSTICO E PALEONTOLÓGICO... ..</b>	<b>10-22</b>
<b>10.9</b>	<b>VALORIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DOS PONTOS TURÍSTICOS .....</b>	<b>10-23</b>
<b>10.10</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO BIÓTICO.....</b>	<b>10-25</b>
10.10.1	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA.....	10-25
10.10.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	10-28
10.10.3	CAMPANHAS DE CAMPO .....	10-47
<b>11</b>	<b><u>CONCLUSÕES.....</u></b>	<b>11-1</b>
<b>12</b>	<b><u>REFERÊNCIAS .....</u></b>	<b>12-1</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1.1– PLANTA DE SITUAÇÃO CONTENDO AII E AID DO COMPLEXO EÓLICO MANGUEIRA – FASE I, INCLUINDO AS ÁREAS OCUPADAS PELA LICENÇA PRÉVIA DE AMPLIAÇÃO.....	3-2
FIGURA 3.2.1– PLANTA DE SITUAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	3-3
FIGURA 3.2.2 - MARCAÇÃO DOS VÉRTICES DA AID CONSIDERANDO A ÁREA DA LP FEPAM NO 1136/2011 E A ÁREA OBJETO DA LP DE AMPLIAÇÃO. ....	3-4
FIGURA 3.3.1 - TORRE ANEMOMÉTRICA INSTALADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	3-18
FIGURA 3.3.2 - VISTA GERAL DA ÁREA PRETENDIDA PARA O EMPREENDIMENTO (DIR. SUDESTE-SUL). ....	3-19
FIGURA 3.4.1 - MICROSITING” PRELIMINAR COM 173 TURBINAS (V100 – 2 MW). ....	3-22
FIGURA 3.4.2 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS AEROGERADORES (V100– 2 MW). ....	3-23
FIGURA 3.4.3 - DIMENSÕES DA TURBINA VESTAS V100 2.0 MW.....	3-24
FIGURA 3.4.4 - CURVA DE POTÊNCIA DA TURBINA VESTAS V100 2.0 MW .....	3-24
FIGURA 3.4.5 - VISTA DA SE MARMELEIRO .....	3-25
FIGURA 4.2.1 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA HIERARQUIA UTILIZADA NA DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	4-3
FIGURA 4.2.2 - ESTRUTURA LÓGICA UTILIZADA NA DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) E DIRETA (AID).....	4-4
FIGURA 4.2.3 – MAPA COM A MARCAÇÃO DA AII E AID.....	4-5
FIGURA 5.2.1 - COMPARTIMENTAÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL CONFORME SISTEMA DE KÖPPEN COM A LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO EM ESTUDO.....	5-2
FIGURA 5.2.2 - CURVAS DE VARIAÇÃO DAS MÉDIAS MENSIS DAS TEMPERATURAS MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DETERMINADAS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. ....	5-3
FIGURA 5.2.3 - ATLAS EÓLICO DO RIO GRANDE DO SUL COM A MARCAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.....	5-5
FIGURA 5.3.1 - PROVÍNCIAS LITOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5-7
FIGURA 5.3.2 - EXPOSIÇÕES DE SEQUÊNCIAS SEDIMENTARES DA FORMAÇÃO CHUIÓ OBSERVADAS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028). ....	5-10

FIGURA 5.3.3 - DEPÓSITOS DA FORMAÇÃO CHUÍ, LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028). .....	5-11
FIGURA 5.3.4 - DEPÓSITOS DA FORMAÇÃO CHUÍ, LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028). .....	5-11
FIGURA 5.3.5 - DEPÓSITOS DA FORMAÇÃO CHUÍ, LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028). .....	5-12
FIGURA 5.4.1 - REGIÕES GEOMORFOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (RADAMBRASIL - IBGE, 1986). .....	5-17
FIGURA 5.4.2 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (RADAMBRASIL-IBGE, 1986). .....	5-18
FIGURA 5.4.3 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO TERRAÇO MARINHO NA PORÇÃO NORTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 321880/6333011). .....	5-20
FIGURA 5.4.4 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO TERRAÇO MARINHO NA PORÇÃO CENTRAL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 321429/6329149). .....	5-21
FIGURA 5.4.5 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO TERRAÇO MARINHO NA PORÇÃO NORTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 321880/6333011). .....	5-21
FIGURA 5.4.6 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO PLANÍCIE LACUSTRE ESTABELECIDO NAS MARGENS DA LAGOA MANGUEIRA (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322704/6327120). ..	5-22
FIGURA 5.5.1 – ASPECTO GERAL DO RELEVO DA UG1 SITUADO NA PORÇÃO SUDESTE DA AID DO EMPREENDIMENTO. LOCALIZADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=322704 E Y=6327120. ....	5-28
FIGURA 5.5.2 - QUEBRA DE RELEVO ENTRE A UNIDADE GEOTÉCNICA 1 E 2 (EM CIMA). DESTAQUE PARA A COBERTURA VEGETAL CAMPESTRE. LOCALIZADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=322704 E Y=6327120. ....	5-29
FIGURA 5.5.3 - TERRENO ALAGADIÇO COM DESENVOLVIMENTO DE VEGETAÇÃO AQUÁTICA. LOCALIZADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=322904 E Y=6327028. ....	5-29
FIGURA 5.5.4 - VEGETAÇÃO AQUÁTICA FORMADA NAS BORDAS DOS DEPÓSITOS DA UNIDADE 1. LOCALIZADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=322904 E Y=6327028. ....	5-30
FIGURA 5.5.5 - EXPOSIÇÃO DE PERFIL DE SOLO ARENOSO COM CONCREÇÕES DE ÓXIDOS DE FERRO SITUADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=322704 E Y=6327120. ....	5-30
FIGURA 5.5.6 - ASPECTO PANORÂMICO DA UG 2 COM VISADA PARA NORDESTE OBTIDA A PARTIR DE LOCAL SITUADO NA PORÇÃO CENTRO-OESTE DO EMPREENDIMENTO (AID). DESTAQUE PARA O ASPECTO PLANO DO RELEVO E A COBERTURA VEGETAL	

CONSTITUÍDA POR CAMPOS. TOMADA FOTOGRÁFICA SITUADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X=321880 E Y=6333011.....	5-31
FIGURA 5.5.7 - VISTA PANORÂMICA COM POSICIONAMENTO NA PORÇÃO CENTRAL-LESTE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA EM SENTIDO NORTE COM DESTAQUE PARA A FORMA DE RELEVO E COBERTURA VEGETAL DA UG 2. TOMADA FOTOGRÁFICA SITUADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X=286691 E Y=6293340. ....	5-32
FIGURA 5.5.8 - EXPOSIÇÃO DE SOLO ARENOSO EM LEITO DE VIA DE ACESSO LOCAL SITUADA NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X=319741, Y=6326884. ....	5-32
FIGURA 5.5.9 - ÁREAS ÚMIDAS FORMADAS EM SUPERFÍCIES LIGEIRAMENTE DEPRIMIDAS SOBRE TERRENOS PLANOS. LOCAL SITUADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X=325021 E Y=6332292. VISADA FOTOGRÁFICA PARA NORDESTE. SITUADO NA PORÇÃO CENTRAL-LESTE DA AID. ....	5-33
FIGURA 5.5.10 - ASPECTO GERAL DO RELEVO, VEGETAÇÃO NO ENTORNO DE CANAL FLUVIAL QUE CARACTERIZA A UG4. COORDENADAS DO PONTO DE REGISTRO FOTOGRÁFICO X=319741, Y=6326884 (VISADA PARA OESTE). ....	5-34
FIGURA 5.5.11 - ASPECTO GERAL DO RELEVO E VEGETAÇÃO NO ENTORNO DE CANAL FLUVIAL QUE CARACTERIZA A UG4. COORDENADAS DO PONTO DE REGISTRO FOTOGRÁFICO X=319741, Y=6326884 (VISADA PARA NOROESTE).....	5-34
FIGURA 5.5.12- ASPECTO GERAL DO RELEVO E VEGETAÇÃO NO ENTORNO DE CANAL FLUVIAL QUE CARACTERIZA A UG4. COORDENADAS DO PONTO DE REGISTRO FOTOGRÁFICO X=319741, Y=6326884 (VISADA PARA SUDOESTE) .....	5-35
FIGURA 5.6.1 - OCUPAÇÃO DE ÁREA ALAGADIÇAS NA AII E AID. ....	5-50
FIGURA 5.6.2 - ÁREA COM OCUPAÇÃO DE FLORESTAMENTO/REFLORESTAMENTO, PRESENTE NA AII E AID. ....	5-51
FIGURA 5.6.3 - ÁREA COM PREDOMINÂNCIA DE CULTURAS CÍCLICAS (ORIZICULTURA) PRESENTE NA AII E AID. ....	5-51
FIGURA 5.6.4 - ÁREA COM PREDOMINÂNCIA PECUÁRIA PRESENTE NA AID.....	5-52
FIGURA 5.7.1 - DIVISÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO RIO GRANDE DO SUL. ....	5-54
FIGURA 5.7.2– LAGOA MANGUEIRA NA PORÇÃO LESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028). ....	5-55
FIGURA 5.7.3 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO CENTRO-OESTE DA AII (COORDENADAS CENTRAL DA FOTO UTM/SAD-69: 318154/6333545). ....	5-56
FIGURA 5.7.4 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO OESTE DA AII (COORDENADAS CENTRAL DA FOTO UTM/SAD-69: 315904/6331888).....	5-56

FIGURA 5.7.5 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO NORTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 321880/6333011).	5-57
FIGURA 5.7.6 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO NORTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 323200/6333500).	5-57
FIGURA 5.7.7 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO NORTE DA NOVA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322110/6341438).	5-58
FIGURA 5.7.8 - BANHADOS LOCALIZADOS NA PORÇÃO OESTE DA AII (COORDENADAS CENTRAIS DA FOTO UTM/SAD-69: 313986/6338006).	5-59
FIGURA 5.7.9 - BANHADOS LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028).	5-59
FIGURA 5.7.10 - BANHADOS LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028).	5-60
FIGURA 5.7.11 - BANHADOS LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322904/6327028).	5-60
FIGURA 5.7.12 - ARROIO JOSÉ DA COSTA LUIS LOCALIZADO NA PORÇÃO NORDESTE DA AID (COORDENADAS CENTRAIS DA FOTO UTM/SAD-69: 324025/6330945).	5-61
FIGURA 5.7.13 - ARROIO JOSÉ DA COSTA LUIS LOCALIZADO NA PORÇÃO NORDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322755/6332111).	5-62
FIGURA 5.7.14 - ARROIO PEDRO MARTINS LOCALIZADO NA PORÇÃO NORTE-NORDESTE DA AID (COORDENADAS CENTRAIS DA FOTO UTM/SAD-69: 327195/6334738).	5-62
FIGURA 5.7.15 - ARROIO DO PASTOREIO LOCALIZADO NA PORÇÃO SUL DA AID (COORDENADAS CENTRAIS DA FOTO UTM/SAD-69: 319741/6326884).	5-63
FIGURA 5.7.16 - ARROIO DO PASTOREIO LOCALIZADO NA PORÇÃO SUL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 319741/6326884).	5-63
FIGURA 5.7.17 - ÁREAS INUNDÁVEIS LOCALIZADAS NA PORÇÃO NORDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 325021/6332292).	5-64
FIGURA 5.7.18 - ÁREA INUNDÁVEL LOCALIZADA NA PORÇÃO CENTRO-SUL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 320619/6627935).	5-64
FIGURA 5.7.19 - ÁREA INUNDÁVEL LOCALIZADA NA PORÇÃO CENTRO-SUL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322010/6328005).	5-65
FIGURA 5.8.1 - GRÁFICO DE PIPER DO SISTEMA AQUÍFERO QUATERNÁRIO COSTEIRO I. .	5-68
FIGURA 5.8.2 - TERRENO ENCHARCADO DEVIDO AO ACUMULO DE ÁGUA TEMPORÁRIO APÓS PERÍODO DE INTENSA PLUVIOSIDADE. LOCALIZAÇÃO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=325021 E Y=6332292 (PORÇÃO CENTRAL LESTE DA AID). VISADA FOTOGRÁFICA PARA NOROESTE.	5-70

FIGURA 6.1.1 - MAPA DAS UNIDADES DE VEGETAÇÃO (RADAM/IBGE 2004). .....	6-1
FIGURA 6.1.2 - BANHADO NA SITUADO JUNTO A AID COM FORTE PRESENÇA DO GÊNERO <i>ERYNGIUM</i> . .....	6-11
FIGURA 6.1.3 - CULTIVARES DE ARROZ DESATIVADOS. ....	6-12
FIGURA 6.1.4 - MATA DE RESTINGA SECA. ....	6-13
FIGURA 6.1.5 - <i>ERYTHRINA CRISTA-GALLI</i> ASSOCIADA A AMBIENTE ÚMIDO (CORTICEIRA-DO- BANHADO).....	6-14
FIGURA 6.2.1- LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	6-18
FIGURA 6.2.2 - ÁREA ABERTA EM AID, COM PREDOMÍNIO DE CAMPO MISTO UTILIZADO COMO PASTAGEM E OCORRÊNCIA DE MICROAMBIENTES COMO ÁREAS ALAGADIÇAS E FORMAÇÕES ARBÓREAS RESTRITAS.....	6-20
FIGURA 6.2.3 - FORMAÇÃO DE “CAMPO LIMPO”, COM PREDOMÍNIO AMPLO DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA RASTEIRA.....	6-21
FIGURA 6.2.4 - ÁREA DE CAMPO COM MAIOR DESENVOLVIMENTO DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA CONSORCIADA A OUTRAS ESPÉCIES DE ÁREAS ABERTAS, EM ÁREA DE SEMI-VALE ÚMIDO. ....	6-21
FIGURA 6.2.5 - ANTIGA ÁREA DE ORIZICULTURA HOJE CONVERTIDA EM CAMPO, COM CUPINZEIROS CONSTRUÍDOS AO LONGO DAS PERMANECENTES LINHAS DE NIVELAÇÃO DA IRRIGAÇÃO.....	6-22
FIGURA 6.2.6 - ZONA DE CAMPO SUJO DESENVOLVIDA EM ANTIGO TERRENO DE ORIZICULTURA.....	6-23
FIGURA 6.2.7 - ALAGADO TEMPORÁRIO EM MEIO AO AMBIENTE DE CAMPO. ....	6-23
FIGURA 6.2.8 - ZONA DE ORIZICULTURA PÓS-MANEJO, EM FASE INICIAL DE BROTAMENTO E ALAGAMENTO.....	6-24
FIGURA 6.2.9 - CULTIVO DE ARROZ EM FASE DE CRESCIMENTO, COM TERRENO PARCIALMENTE INUNDADO. ....	6-25
FIGURA 6.2.10 - ÁREA DE CULTIVO PÓS-COLHEITA. ....	6-25
FIGURA 6.2.11 - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO NAS PROXIMIDADES DA LAGOA MANGUEIRA. .....	6-26
FIGURA 6.2.12 - CANAL DE IRRIGAÇÃO PRINCIPAL DURANTE FASE DE BOMBEAMENTO. ...	6-27
FIGURA 6.2.13 - CANAL SECUNDÁRIO DE IRRIGAÇÃO, EM FASE FINAL DE ESCOAMENTO. ....	6-27
FIGURA 6.2.14 - TRECHO DO ARROIO PEDRO MARTINS. ....	6-28

FIGURA 6.2.15 - A DIREITA, CANAL DE IRRIGAÇÃO DESATIVADO COM DESENVOLVIMENTO DE COMUNIDADES HIDRÓFILAS. A FORMAÇÃO DE ALAGADOS E ATÉ MESMO BANHADOS NOS CONTORNOS DOS CANAIS TAMBÉM É OBSERVADA. ....	6-28
FIGURA 6.2.16 - CANAL MESTRE DESATIVADO, AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DIFERENCIADO DA FLORA ASSOCIADA A FORMAÇÕES ABERTAS. ....	6-29
FIGURA 6.2.17 - AGRUPAMENTO MISTO DE ARBÓREAS NAS PROXIMIDADES DA LAGOA MANGUEIRA. ....	6-29
FIGURA 6.2.18 - PEQUENO TALHÃO DE <i>EUCALIPTUS</i> EM MEIO AO AMBIENTE DE CAMPO. ....	6-30
FIGURA 6.2.19 - BORDA DA LAGOA MANGUEIRA NOS LIMITES EXTERNOS DA AID. ....	6-31
FIGURA 6.2.20 - COMUNIDADE MISTA DE ESPÉCIES HIDRÓFILAS FLUTUANTES E ENRAIZADAS NA MARGEM DA LAGOA MANGUEIRA. ....	6-32
FIGURA 6.2.21 - ZONA DE BANHADO COM VEGETAÇÃO HIDRÓFILA FLUTUANTE E ENRAIZADA (AII). ....	6-33
FIGURA 6.2.22 - ÁREA DE BANHADOS ONDE PASSA O ARROIO PASTOREIO, COM AMPLO DESENVOLVIMENTO DE VEGETAÇÃO DE GRAVATÁS. ....	6-34
FIGURA 6.2.23 - ÁREA DE MATA NATIVA DE RESTINGA ARBUSTIVO-ARBÓREA. ....	6-35
FIGURA 6.2.24 - ZONA DE MATA PALUDOSA EM MEIO A AMBIENTE ÚMIDO ESTÁVEL, COM PRESENÇA DE <i>E. CRISTA-GALLI</i> . ....	6-35
FIGURA 6.2.25 - A PRESENÇA DE <i>FICUS</i> SP CONSTITUI UM ELEMENTO CARACTERÍSTICO À FLORA PIONEIRA LITORÂNEA. OS PALMARES (À ESQUERDA) REPRESENTAM UMA VEGETAÇÃO NATIVA QUE DÁ NOME AO MUNICÍPIO. ....	6-36
FIGURA 6.2.26 - CAMPO COM INFLUÊNCIA ARENOSA NA AII. ....	6-36
FIGURA 6.2.27 - CANAL MESTRE DE IRRIGAÇÃO COM LAVOURA DE ARROZ ASSOCIADA. ....	6-39
FIGURA 6.2.28 - USO DO SOLO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. ....	6-40
FIGURA 6.2.29 - ZONAS "BAIXAS" COM FORMAÇÃO DE BANHADO JUNTO A LAGOA MANGUEIRA. ....	6-40
FIGURA 6.2.30 - ESPÉCIME DE <i>CORYDORAS PALEATUS</i> AMPLAMENTE DISTRIBUÍDA AO LONGO DO SISTEMA HÍDRICO NA AII E AID. ....	6-41
FIGURA 6.2.31 - GÊNERO <i>ASTYANAX</i> AMPLAMENTE DISTRIBUÍDO POR TODA A ÁREA. ....	6-42
FIGURA 6.2.32 - CORPOS HÍDRICOS LÊNTICOS ASSOCIADOS A MATA DE RESTINGA (AII). ....	6-43
FIGURA 6.2.33 - POSSÍVEIS PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE PEIXES ANUAIS A PARTIR DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM POR MEIO DOS BANHADOS FORMADOS NAS BORDAS DAS LAGOAS. ....	6-44

FIGURA 6.2.34 - BANHADO NA MARGEM DA LAGOA MANGUEIRA NO LIMITE LESTE DA AID. . .	6-50
FIGURA 6.2.35 - CANAL DE IRRIGAÇÃO QUE CORTA A AID. ....	6-51
FIGURA 6.2.36 - ESPÉCIME DE <i>LEPTODACTYLUS LATRANS</i> REGISTRADO NA ÁREA DE ESTUDO.....	6-51
FIGURA 6.2.37 - ESPÉCIME DE <i>PHYSALAEMUS GRACILIS</i> REGISTRADA EM BORDA DE ÁREA DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO. ....	6-52
FIGURA 6.2.38 - ESPÉCIME DE <i>HYPISIBOAS PULCHELLUS</i> REGISTRADO NA ÁREA DE ESTUDO.....	6-52
FIGURA 6.2.39 - ESPÉCIME DE <i>DENDROPSOPHUS SANBORNII</i> REGISTRADO EM CANAL DE IRRIGAÇÃO DESATIVADO. ....	6-53
FIGURA 6.2.40 - ESPÉCIME DE <i>SCINAX SQUALIROSTRIS</i> REGISTRADO EM ÁREA DE CAMPO ALAGADO. ....	6-53
FIGURA 6.2.41 - CORDÃO DE RESTINGA MARGEADO POR ARROIO PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO (AII).....	6-54
FIGURA 6.2.42 - ESPÉCIME DE <i>SCINAX FUSCOVARIUS</i> REGISTRADO NA ÁREA DE ESTUDO... ..	6-54
FIGURA 6.2.43 - NINHO DE ESPUMA REGISTRADO NA BORDA DE CANAL DE IRRIGAÇÃO. .	6-55
FIGURA 6.2.44 - ESPÉCIME DE <i>LIOPHIS POECILOGYRUS</i> AVISTADO PRÓXIMO A LAGOA MANGUEIRA.....	6-60
FIGURA 6.2.45 - ESPÉCIME DE <i>LIOPHIS JAEGERI</i> REGISTRADO ABAIXO DE PEDAÇO DE MADEIRA ABANDONADO AO LADO DE CASA DE MÁQUINAS DE CANAL DE IRRIGAÇÃO... ..	6-61
FIGURA 6.2.46 - ESPÉCIME JUVENIL DE <i>LIOPHIS SEMIAUREUS</i> REGISTRADO ABAIXO DE ABRIGO ARTIFICIAL PRÓXIMO DE CANAL DE IRRIGAÇÃO. ....	6-61
FIGURA 6.2.47 - ESPÉCIME DE <i>PHILODRYAS PATAGONIENSIS</i> REGISTRADA EM ATIVIDADE DE TERMORREGULAÇÃO EM VIA MUNICIPAL QUE LIMITA ALGUMAS POLIGONAS DA AID. ....	6-62
FIGURA 6.2.48 - ESPÉCIME DE <i>PSOMOPHIS OBTUSUS</i> REGISTRADO ABAIXO DE PILHA DE LENHA PRÓXIMA A CANAL DE IRRIGAÇÃO NA AID. ....	6-62
FIGURA 6.2.49 - ESPÉCIME DE <i>TUPINAMBIS MERIANAE</i> REGISTRADO EM ÁREA DE CAMPO COM PRESENÇA MARCANTE DE EXCREMENTO DE GADO.....	6-63
FIGURA 6.2.50 - ESPÉCIMES DE <i>TRACHEMYS DORBIGNI</i> E <i>TRACHEMYS SCRIPTA ELEGANS</i> EM CANAL DE IRRIGAÇÃO, TOMADO POR VEGETAÇÃO AQUÁTICA. ....	6-64

FIGURA 6.2.51 - ESPÉCIME DE <i>ACANTHOCHELYS SPIXII</i> , REGISTRADO NA ÁREA DE ESTUDO. .....	6-66
FIGURA 6.2.52 - RIQUEZA GERAL OBSERVADA PARA OS DOIS PRINCIPAIS GRUPOS DA AVIFAUNA.....	6-76
FIGURA 6.2.53 - NÚMERO DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA CADA UMA DAS ORDENS DE NÃO-PASSERIFORMES. ....	6-76
FIGURA 6.2.54 - PEQUENO BANDO MISTO DE <i>P. CHIHI</i> E <i>C. MACULIPENNIS</i> EM ÁREA DE CULTIVO.....	6-77
FIGURA 6.2.55 - DESLOCAMENTO DE GRANDE BANDO DE AVES LIMNÍCOLAS, COM AMPLO PREDOMÍNIO DE <i>P. CHIHI</i> , ENTRE ÁREAS DE ORIZICULTURA IRRIGADA. ....	6-78
FIGURA 6.2.56 - CERCA DE 12 BANDOS DE <i>P. CHIHI</i> , COM 10 A 30 INDIVÍDUOS CADA, SE DESLOCANDO A DIFERENTES ALTURAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA. 6- 79	
FIGURA 6.2.57 - BANDO DE <i>C. COSCOROBA</i> EM DESLOCAMENTO SOBRE A AID.....	6-79
FIGURA 6.2.58 - INDIVÍDUO DE <i>C. RUFICAPILLUS</i> EM REPOUSO EM TALHÃO DE EUCALIPTO... .....	6-80
FIGURA 6.2.59 - DIFERENTES TÁXONS UTILIZAM RECURSOS OFERTADOS EM ÁREAS ÚMIDAS NATURAIS. NA IMAGEM, <i>C. TORQUATA</i> (3 INDIVÍDUOS), <i>NYCTICORAX NYCTICORAX</i> (AO CENTRO), <i>JACANA JACANA</i> (CENTRO, ABAIXO), <i>T. FLAVIPES</i> (CENTRO, ACIMA) E <i>P. CHIHI</i> (AO FUNDO). ....	6-81
FIGURA 6.2.60 - INDIVÍDUO DE <i>ELAENIA OBSCURA</i> , ESPÉCIE COM OCORRÊNCIA RESTRITA A ÁREAS DE MATA NATIVA. ....	6-82
FIGURA 6.2.61 - O MOCHO-ORELHUDO ( <i>BUBO VIGINIANUS</i> ) REPRESENTA UMA ESPÉCIE DE RAPINANTE QUE BUSCA ABRIGO EM FORMAÇÕES ARBÓREAS NATIVAS E EXÓTICAS, BUSCANDO ALIMENTO (PRESAS) EM ÁREAS ABERTAS E FECHADAS.....	6-83
FIGURA 6.2.62 - N° DE ESPÉCIES REGISTRADAS PARA CADA UM DOS AMBIENTES AMOSTRADOS.....	6-83
FIGURA 6.2.63 - PEQUENO BANDO DE <i>T. RUFICOLLIS</i> OBSERVADO EM ÁREA DE DESCANSO DE CULTIVO.....	6-85
FIGURA 6.2.64 - INDIVÍDUO MACHO DE <i>S. COLLARIS</i> EM REPOUSO EM ARBUSTO.....	6-86
FIGURA 6.2.65 - DOIS INDIVÍDUOS DE <i>C. MELANOTOS</i> EM ARROZAL NAS IMEDIAÇÕES DA LAGOA MANGUEIRA. ....	6-88
FIGURA 6.2.66 - PEQUENO BANDO DE <i>P. DOMINICA</i> EM ZONA DE ORIZICULTURA EM PERÍODO DE DESCANSO PRODUTIVO. ....	6-89
FIGURA 6.2.67 - INDIVÍDUO MACHO DE <i>L. RUFUS</i> EM ÁREA DE CAMPO ALAGADO. ....	6-90

FIGURA 6.2.68 - INDIVÍDUO DE <i>P. RUBINUS</i> EM TALHÃO DE EXÓTICAS EM MEIO A ZONA DE CAMPO ANTRÓPICO.....	6-91
FIGURA 6.2.69 - INDIVÍDUO DE <i>M. AMERICANA</i> À BORDA DE CANAL DE IRRIGAÇÃO.....	6-92
FIGURA 6.2.70 - NINHO DE <i>R. AMERICANA</i> REGISTRADO EM ZONA DE DESCANSO REPRODUTIVO.....	6-92
FIGURA 6.2.71 - NINHOS DE <i>M. MONACHUS</i> EM TALHÃO DE EUCALIPTO.....	6-93
FIGURA 6.2.72 - NINHO DE PASSERIFORME EM MATA NATIVA NA BORDA DA LAGOA MANGUEIRA.....	6-93
FIGURA 6.2.73 - DOIS INDIVÍDUO DE <i>C. PLANCUS</i> EM ÁREA DE CAMPO SUJO.....	6-94
FIGURA 6.2.74 - INDIVÍDUO DE <i>C. BUFFONI</i> FORRAGEANDO A BAIXA ALTITUDE EM ZONA DE CAMPO ANTRÓPICO.....	6-95
FIGURA 6.2.75 - INDIVÍDUOS DE <i>MYOCASTOR COYPUS</i> AMPLAMENTE DISTRIBUÍDOS PELA AID E AII.....	6-111
FIGURA 6.2.76 - FEZES DE <i>HYDROCHAERUS HYDROCHAERIS</i> ENCONTRADAS JUNTO A AMBIENTE DE AII, ASSOCIADAS AS FORMAÇÕES DE BANHADOS.....	6-112
FIGURA 6.2.77 - RASTRO DE GRAXAIM ENCONTRADO JUNTO A AMBIENTE DE AID.....	6-112
FIGURA 6.2.78 - INDIVÍDUO DE <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> ENCONTRADO ATROPELADO JUNTO A AII.....	6-113
FIGURA 6.2.79 - INDIVÍDUO DE <i>PUMA YAGOUAROUNDI</i> REGISTRADO PRÓXIMO AO BANHADO DO TAIM.....	6-115
FIGURA 6.2.80 - INDIVÍDUO DE <i>E. BRASILIENSIS</i> CAPTURADO EM AII.....	6-125
FIGURA 6.2.81 - A FORMAÇÃO DE ALAGADOS TEMPORÁRIOS OU ESTÁVEIS COM LÂMINA DE ÁGUA EXPOSTA SE MOSTRA COMO RELEVANTE À OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES INSETÍVORAS DE MORCEGOS.....	6-126
FIGURA 6.2.82 - REGISTROS DE ATIVIDADE DE MORCEGOS FORAM OBTIDOS EM CANAIS DE IRRIGAÇÃO PRINCIPAIS NA AII, AMBIENTES IGUALMENTE OBSERVADOS EM AID.....	6-127
FIGURA 6.2.83 - AGRUPAMENTOS DE ARBÓREAS EXÓTICAS COSTUMAM ABRIGAR INTENSA ATIVIDADE DA QUIROPTEROFAUNA NAS FORMAÇÕES PAMPEANAS.....	6-128
FIGURA 7.1.1 LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA.....	7-1
FIGURA 7.1.2 - MAPA DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO GAÚCHO. (EM DESTAQUE A ÁREA DO EMPREENDIMENTO).....	7-2
FIGURA 7.1.3 - DISTRIBUIÇÃO DOS COREDES NO RIO GRANDE DO SUL. (EM DESTAQUE A ÁREA DO EMPREENDIMENTO).....	7-7
FIGURA 7.1.4 - MUNICÍPIOS DO COREDE SUL.....	7-8

FIGURA 7.1.5 – TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL ANUAL POR COREDE 1991-2000. (EM DESTAQUE A ÁREA DO EMPREENDIMENTO) .....	7-9
FIGURA 7.1.6 – TAXA DE URBANIZAÇÃO 2000. (EM DESTAQUE A ÁREA DO EMPREENDIMENTO).....	7-9
FIGURA 7.1.7 – MAPA RODOVIÁRIO – ADAPTADO DE DAER 2005.(EM DESTAQUE A ÁREA DO EMPREENDIMENTO).....	7-11
FIGURA 7.1.8 - MAPA DO IDESE POR MUNICÍPIO, BLOCO SANEAMENTO - 2004.(EM DESTAQUE O MUNICÍPIO DO EMPREENDIMENTO).....	7-13
FIGURA 7.1.9 - MAPA DO IDESE POR MUNICÍPIO, BLOCO SAÚDE - 2004.(EM DESTAQUE O MUNICÍPIO DO EMPREENDIMENTO) .....	7-14
FIGURA 7.1.10 – MAPA DO IDESE POR MUNICÍPIO, BLOCO RENDA – 2004.(EM DESTAQUE O MUNICÍPIO DO EMPREENDIMENTO) .....	7-15
FIGURA 7.1.11 - MAPA DO IDESE POR MUNICÍPIO, BLOCO EDUCAÇÃO - 2004.(EM DESTAQUE O MUNICÍPIO DO EMPREENDIMENTO) .....	7-16
FIGURA 7.1.12 - MAPA DO IDESE POR COREDES - 2004.(EM DESTAQUE O MUNICÍPIO DO EMPREENDIMENTO).....	7-17
FIGURA 7.1.13 – ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM.....	7-19
FIGURA 7.1.14 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-23
FIGURA 7.1.15 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR. ....	7-24
FIGURA 7.1.16 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO, POR SEXO, NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-24
FIGURA 7.1.17 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA NO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE. ....	7-25
FIGURA 7.1.18 – VILA DO ESPINILHO .....	7-26
FIGURA 7.1.19 – DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR .....	7-27
FIGURA 7.1.20 – REDES MODAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.(EM DESTAQUE O MUNICÍPIO DO EMPREENDIMENTO) .....	7-27
FIGURA 7.1.21 – DADOS EDUCACIONAIS DO MUNICÍPIO .....	7-32
FIGURA 7.1.22 – LAGOA MANGUEIRA .....	7-34
FIGURA 7.1.23 – PORTO MUNICIPAL DA LAGOA MIRIM.....	7-35
FIGURA 7.1.24 –FOTOGRAFIA UTILIZADA COMO AUXILIO NA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS .....	7-42

FIGURA 7.1.25 – FOTOGRAFIA UTILIZADA COMO AUXILIO NA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS.....	7-42
FIGURA 7.1.26 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS. (PREFEITURA SANTA VITÓRIA) .....	7-43
FIGURA 7.1.27 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS. (MORADOR REGIÃO DO EMPREENDIMENTO).....	7-43
FIGURA 7.1.28 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS – ÁREA CENTRAL.....	7-45
FIGURA 7.1.29 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO.....	7-46
FIGURA 7.1.30 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (IDADE).....	7-46
FIGURA 7.1.31 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (IDADE).....	7-46
FIGURA 7.1.32 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (ÁREA CENTRAL).....	7-47
FIGURA 7.1.33 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (VILA DO ESPINILHO).....	7-47
FIGURA 7.1.34 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (NÍVEL DE ESCOLARIDADE – ÁREA CENTRAL).....	7-48
FIGURA 7.1.35 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (NÍVEL DE ESCOLARIDADE – VILA DO ESPINILHO).....	7-48
FIGURA 7.1.36 – GRÁFICO CONHECIMENTO SOBRE O EMPREENDIMENTO – ÁREA CENTRAL.....	7-49
FIGURA 7.1.37 – GRÁFICO CONHECIMENTO SOBRE O EMPREENDIMENTO – ÁREA CENTRAL.....	7-50
FIGURA 7.2.1 - ÁREA APROXIMADA DE DISPERSÃO DA TRADIÇÃO UMBU.....	7-54
FIGURA 7.2.2 - ÁREA APROXIMADA DE DISPERSÃO DA TRADIÇÃO SAMBAQUIANA.....	7-55
FIGURA 7.2.3 - ÁREA APROXIMADA DE DISPERSÃO DA TRADIÇÃO VIEIRA.....	7-55
FIGURA 7.2.4 - ÁREA APROXIMADA DE DISPERSÃO DA TRADIÇÃO TUPIGUARANI.....	7-56
FIGURA 7.2.5 - IMAGEM DO GOOGLE EARTH ASSINALANDO SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA REGIÃO DE PELOTAS, RS.....	7-59
FIGURA 7.2.6 - IMAGEM DO GOOGLE EARTH ASSINALANDO SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA REGIÃO DO RIO GRANDE, RS.....	7-60
FIGURA 7.2.7 - ASPECTO DA IMPLANTAÇÃO DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA PAISAGEM.....	7-61
FIGURA 7.2.8 - MAPA COM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DAS FASES CARRITOS E CHUÍ NOS MUNICÍPIOS DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR E CHUÍ,RS.....	7-62
FIGURA 7.2.9 - MAPA COM A ÁREA DE ORIGEM DA COLEÇÃO MARCHIORI NOS MUNICÍPIOS DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR E CHUÍ, RS.....	7-63

FIGURA 7.2.10 - MAPA COM AS POVOAÇÕES INDÍGENAS EM MEADOS DO SÉCULO XVIII...	7-65
FIGURA 7.2.11- IMAGEM ILUSTRATIVA DO CONTATO COM PROPRIETÁRIO E/OU USUÁRIO DA ÁREA.....	7-68
FIGURA 7.2.12 - ASPECTO DE VISTORIA EM SUPERFÍCIE NA ÁREA. IMAGEM OBTIDA NO PONTO DE COORDENADA 22H0323618 E UTM6329684.....	7-69
FIGURA 7.2.13 - IMAGEM DO GOOGLE EARTH COM A LOCALIZAÇÃO DE VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS NO LOCAL DENOMINADO DE “1”(SÍTIO LÍTICO). ....	7-70
FIGURA 7.2.14 - IMAGEM DO AFLORAMENTO DE VESTÍGIO ARQUEOLÓGICO OCASIONADO POR UMA TOCA DE TATU NO LOCAL. IMAGEM NO PONTO DE COORDENADA 22H0323618 UTM6329684.....	7-70
FIGURA 7.2.15 - IMAGEM DO GOOGLE EARTH COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA COM VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS NO LOCAL DENOMINADO DE “2”(CERRITO). ....	7-71
FIGURA 7.2.16 - IMAGEM DE COMO APARECEM OS VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS (FAUNÍSTICO E CERÂMICA) NO LOCAL DENOMINADO DE “2”(CERRITO). COORDENADA 22H0320901 UTM6325128.....	7-71
FIGURA 7.2.17 - IMAGEM DO GOOGLE EARTH COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA COM VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS NO LOCAL DENOMINADO DE “3”(CERRITO).....	7-72
FIGURA 7.2.18 - IMAGEM DE COMO APARECEM OS VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS (FAUNÍSTICO E CERÂMICA) NO LOCAL DENOMINADO DE “3”(CERRITO). COORDENADA 22H0320529 E UTM6325496.....	7-72
FIGURA 7.2.19 - IMAGEM DO GOOGLE EARTH COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA COM VESTÍGIOS HISTÓRICOS (CURRAIS).....	7-73
FIGURA 7.2.20 - IMAGEM PARCIAL DOS VESTÍGIOS HISTÓRICOS (CURRAIS). IMAGEM NO LOCAL DE COORDENADA 22H0322950 E UTM6333339.....	7-73
FIGURA 8.1.1 - ÁRVORE LÓGICA DA METODOLOGIA APLICADA PARA A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	8-4
FIGURA 8.1.2 – MATRIZ DE IMPORTÂNCIA RELACIONADA AO DIAGNÓSTICO (SITUAÇÃO ATUAL).....	8-21
FIGURA 8.1.3 - MATRIZ DE IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO NA FASE DE IMPLANTAÇÃO (CONSTRUÇÃO). ....	8-22
FIGURA 8.1.4 - MATRIZ DE IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO NA FASE DE OPERAÇÃO....	8-23
FIGURA 8.1.5 – MATRIZ COMPARATIVA DOS IMPACTOS PONDERADOS ENTRE O DIAGNOSTICO E A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. ....	8-24

FIGURA 8.1.6 – MATRIZ COMPARATIVA DOS PRODUTOS DAS DIFERENÇAS DAS VALORAÇÕES DOS IMPACTOS PONDERADOS ENTRE AS ETAPAS DE DIAGNÓSTICO (SITUAÇÃO ATUAL) E OPERAÇÃO. ....	8-25
FIGURA 8.1.7 – MATRIZ COMPARATIVA DOS PRODUTOS DAS DIFERENÇAS DAS VALORAÇÕES DOS IMPACTOS PONDERADOS ENTRE AS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO. ....	8-26
FIGURA 8.1.8 - ORDENAMENTO DA VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AOS FATORES AFETADOS RESULTANTE DO BALANÇO ENTRE AS FASES DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO MEIO FÍSICO. ....	8-27
FIGURA 8.1.9 - ORDENAMENTO DA VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AOS FATORES AFETADOS RESULTANTE DO BALANÇO ENTRE AS FASES DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO MEIO BIÓTICO. ....	8-27
FIGURA 8.1.10 - ORDENAMENTO DA VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AOS FATORES AFETADOS RESULTANTE DO BALANÇO ENTRE AS FASES DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO MEIO PERCEPTIVO. ....	8-28
FIGURA 8.1.11 - ORDENAMENTO DA VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AOS FATORES AFETADOS RESULTANTE DO BALANÇO ENTRE AS FASES DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO. ....	8-28

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.2.1- DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA NOVA AID. ....	3-5
TABELA 3.2.2 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA I.....	3-6
TABELA 3.2.3 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA II.....	3-7
TABELA 3.2.4 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA III.....	3-9
TABELA 3.2.5 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA IV. ....	3-10
TABELA 3.2.6 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA V. ....	3-12
TABELA 3.2.7 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA VI. ....	3-13
TABELA 3.2.8 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA VII. ....	3-13
TABELA 3.2.9 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA VIII. ....	3-14
TABELA 3.2.10 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA IX. ....	3-14
TABELA 3.2.11 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA X. ....	3-14
TABELA 3.2.12 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA XI. ....	3-15
TABELA 3.2.13 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MIRIM I..... .....	3-15
TABELA 3.2.14 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MIRIM II..... .....	3-16
TABELA 3.2.15 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MIRIM III.... .....	3-16
TABELA 3.2.16 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MIRIM IV.... .....	3-17
TABELA 3.2.17 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MIRIM V..... .....	3-17

TABELA 3.2.18 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MIRIM VI....	3-18
TABELA 3.3.1 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO COMPLEXO EÓLICO.....	3-19
TABELA 3.4.1 - RELAÇÃO OBTIDA ENTRE VELOCIDADE DO VENTO E POTÊNCIA GERADA PARA A TURBINA VESTAS V100 2.0 MW .....	3-25
TABELA 5.2.1- TEMPERATURA MÉDIA ANUAL, TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO, PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, DEFICIÊNCIA E EXCESSO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	5-3
TABELA 5.2.2 - PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSIS (MM) REFERENTE À REGIÃO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	5-4
TABELA 5.4.1 - CLASSIFICAÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO DA NOVA AII E AID, COM BASE NA AMPLITUDE (KUDRNOVSKÁ 1948 E 1969 EM DEMECK, 1972).....	5-25
TABELA 5.5.1 - RELAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO MEIO, DEFINIDOS PARA AS DISTINTAS UNIDADES GEOTÉCNICAS ESTABELECIDAS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENHIMENTO.....	5-27
TABELA 5.5.2 - CARACTERÍSTICAS, APTIDÃO À OCUPAÇÃO E SUSCETIBILIDADE À OCUPAÇÃO PARA AS UNIDADES GEOTÉCNICAS DEFINIDAS PARA A AII.....	5-35
TABELA 5.6.1 - DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DIAGNÓSTICOS SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS UTILIZADOS COMO REFERÊNCIA.....	5-37
TABELA 5.6.2 - ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS DE INTERESSE UTILIZADOS PARA A DEFINIÇÃO DAS CLASSES DE SOLO QUE OCORREM NA AII E AID.....	5-38
TABELA 5.6.3 - ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS DE ACORDO COM OS GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA.....	5-40
TABELA 5.6.4 - SIMBOLOGIA CORRESPONDENTE ÀS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS.....	5-41
TABELA 5.6.5 - MAPA DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL QUANTO À RESISTÊNCIA A IMPACTOS AMBIENTAIS .....	5-42
TABELA 5.6.6- RELAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO QUE OCORREM NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA E SUAS RESPECTIVAS CLASSES DE SOLO.....	5-43
TABELA 5.6.7 - APTIDÃO DE USO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA UNIDADE DE MAPEAMENTO CURUMIM.....	5-44
TABELA 5.6.8 - APTIDÃO DE USO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA UNIDADE DE MAPEAMENTO ITAPEVA.....	5-45
TABELA 5.6.9 - APTIDÃO DE USO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA UNIDADE DE MAPEAMENTO ITAPEVA.....	5-47

TABELA 5.6.10 - AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS PRESENTES.....	5-47
TABELA 5.6.11 - APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS E ERODIBILIDADE DOS SOLOS NA RIE.5-48	
TABELA 5.6.12 - UNIDADES DE MAPEAMENTO PRESENTES NA AID.....	5-49
TABELA 5.6.13 - AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA .....	5-49
TABELA 5.6.14 - APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS E ERODIBILIDADE DOS SOLOS NA AID.5-49	
TABELA 5.6.15 - RESISTÊNCIA QUANTO A IMPACTOS AMBIENTAIS.....	5-50
TABELA 5.8.1- INFORMAÇÕES PRINCIPAIS DOS POÇOS EXTRAÍDAS ATRAVÉS DO PORTAL DO SIAGAS/CPRM (CPRM, 2008).....	5-71
TABELA 6.1.1 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DE ESTUDO.....	6-3
TABELA 6.1.2 - ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO OCORRENTES NA ÁREA DO ESTUDO.6- 14	
TABELA 6.2.1- LISTA DE PRÉVIA DE ESPÉCIES DE PEIXES PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	6-45
TABELA 6.2.2 - LISTA PRELIMINAR DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS PARA ÁREA DE ESTUDO. 6-57	
TABELA 6.2.3 - LISTA PRELIMINAR DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS PASSÍVEIS DE OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO.....	6-68
TABELA 6.2.4 - LISTA DE PRELIMINAR ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS E DE OCORRÊNCIA ESPERADA PARA ÁREA DE ESTUDO.....	6-96
TABELA 6.2.5 - LISTA PRELIMINAR DE MAMÍFEROS TERRESTRES PARA A ÁREA DE ESTUDO. .....	6-117
TABELA 6.2.6 - LISTA DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS COM OCORRÊNCIA POSSÍVEL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	6-130
TABELA 7.1.1 DADOS POPULACIONAIS DO COREDE SUL E DO RIO GRANDE DO SUL.....	7-10
TABELA 7.1.2 – EVOLUÇÃO DO IDESE NO RIO GRANDE DO SUL.....	7-16
TABELA 7.1.3 – PRODUTO INTERNO BRUTO COREDE SUL.....	7-18
TABELA 7.1.4 – PRINCIPAIS DISTÂNCIAS EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-22
TABELA 7.1.5 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-23
TABELA 7.1.6 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-24
TABELA 7.1.7 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO .....	7-29

TABELA 7.1.8 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR/2008.....	7-29
TABELA 7.1.9 – TOTAL DE ÓBITOS POR TIPO DE PATOLOGIA.....	7-30
TABELA 7.1.10 – TOTAL DE SERVIÇOS DE SAÚDE E LEITOS.....	7-30
TABELA 7.1.11 – EXPECTATIVA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-30
TABELA 7.1.12 – DADOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	7-31
TABELA 7.1.13 - ÍNDICE DE ANALFABETISMO DE PIRATINI EM 2000.....	7-31
TABELA 7.1.14 – ESTRUTURA ESCOLAR DO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE EM 2007.....	7-32
TABELA 7.1.15 - ÍNDICES DA POPULAÇÃO OCUPADA EM 2000.....	7-33
TABELA 7.1.16 ÍNDICES DE ADMISSÃO E DEMISSÃO EM SANTA VITÓRIA DO PALMAR, MICRO-REGIÃO LITORAL LAGUNAR E O ESTADO.....	7-33
TABELA 7.1.17 – VALORES DE PIB E PIB PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA E DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	7-35
TABELA 7.1.18 - PRODUÇÃO PECUÁRIA DO RIO GRANDE EM 2006.....	7-36
TABELA 7.1.19 - LAVOURAS PERMANENTES, TEMPORÁRIAS E DE SILVICULTURA DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR EM 2006.....	7-37
TABELA 7.1.20 – ESTRUTURA EMPRESARIAL DO RIO GRANDE EM 2005.....	7-38
TABELA 7.1.21 – RECEITAS DA PREFEITURA DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR NO PERÍODO 2006.....	7-39
TABELA 7.1.22 –QUESTIONÁRIO APLICADO À POPULAÇÃO.....	7-44
TABELA 7.1.23 – PERFIL DOS ENTREVISTADOS – ÁREA CENTRAL.....	7-45
TABELA 7.1.24 – PERFIL DOS ENTREVISTADOS – VILA DO EPINILHO.....	7-45
TABELA 7.1.25 – IDADE DOS ENTREVISTADOS – ÁREA CENTRAL.....	7-46
TABELA 7.1.26 – IDADE DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO.....	7-46
TABELA 7.1.27 – TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS ENTREVISTADOS – ÁREA CENTRAL.....	7-47
TABELA 7.1.28 – TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO.....	7-47
TABELA 7.1.29 – NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS – ÁREA CENTRAL.....	7-48
TABELA 7.1.30 – NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO.....	7-48
TABELA 7.2.1 - DADOS EXTRAÍDOS DO MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAS INDÍGENAS .	7-66
TABELA 8.1.1 - COMPONENTES AMBIENTAIS.....	8-6

TABELA 8.1.2 - PRINCIPAIS FATORES E PARÂMETROS AMBIENTAIS DO MEIO NATURAL E MEIO ANTRÓPICO IMPACTADOS PELO EMPREENDIMENTO.....	8-7
TABELA 8.1.3 - PRINCIPAIS AÇÕES IMPACTANTES EM RELAÇÃO AO SEU SUBSISTEMA.....	8-8
TABELA 8.1.4 - RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AFETADOS E AS AÇÕES MAIS REPRESENTATIVAS QUE CAUSAM IMPACTOS POSITIVOS OU NEGATIVOS, NO CENÁRIO ATUAL E DURANTE A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	8-10
TABELA 8.1.5 - RAZÕES QUE CARACTERIZAM O IMPACTO AMBIENTAL. ....	8-13
TABELA 8.1.6 - RELAÇÃO DAS UNIDADES DE IMPORTÂNCIA (UIP) ADOTADAS PARA A ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO. ....	8-18
TABELA 8.1.7 - MATRIZ DE IMPORTÂNCIA.....	8-20
TABELA 8.2.1 - TABELA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS E/OU ENDÊMICAS DO BIOMA PAMPA.	8-60
TABELA 9.1.1- RELAÇÃO DOS IMPACTOS COM AS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS E OS RESPECTIVOS RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO .....	9-2
TABELA 10.10.1 - PROGRAMAS A SEREM EXECUTADOS DURANTE O MONITORAMENTO.	10-25
TABELA 10.10.2 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES EXECUTADAS DURANTE AS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM. ....	10-36
TABELA 10.10.3 - ATIVIDADE DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NO TRANSECTO.....	10-41
TABELA 10.10.4 - SUBSTRATOS QUE SERÃO CONSIDERADOS DURANTE A TRANSECÇÃO.... .....	10-42

## 1 INTRODUÇÃO

Este Relatório Ambiental Simplificado – RAS visa instruir processo de licenciamento ambiental, Licença Prévia de Ampliação, referente ao empreendimento de geração de energia denominado Complexo Eólico Mangueira – Fase I, de interesse da empresa Atlantic – Energias Renováveis S.A..

A área, pretendida para instalação do empreendimento, localiza-se no município de Santa Vitória do Palmar, Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul.

O projeto do Complexo Eólico Mangueira – Fase I já conta com a Licença Prévia da FEPAM no 1136/2011 – DL, que autoriza à empreendedora dar continuidade aos estudos ambientais pertinentes em uma área de 9.110 hectares, visando à instalação de 5 (cinco) Centrais de Geração de Energia Eólica (CGE) denominadas: Mangueira I, II, III, IV e V, totalizando uma capacidade de geração de 110 MW.

Logo após o encaminhamento do RAS, que possibilitou a expedição da referida Licença Prévia, o empreendedor obteve a autorização de outros proprietários de terras, localizadas na Área de Influência Direta (AID) e nas adjacências desta (Área de Influência Indireta), para incluí-las no mesmo projeto (Complexo Eólico Mangueira – Fase I).

Com base nesta situação, o empreendedor, através desta consultora ambiental, promoveu consulta prévia ao SEGEN da FEPAM. A manifestação dos técnicos deste setor foi no sentido de que se tratava de processo de Licença Prévia de Ampliação, onde as áreas já inseridas na AID, referente ao processo da Licença Prévia da FEPAM no 1136/2011 – DL deveriam apenas ser objeto da apresentação de memorial descritivo, já que haviam sido avaliadas em conformidade com o “Termo de Referência para Elaboração de Relatório Ambiental Simplificado para Parques de Energia Eólica”. No entanto, para o caso das áreas de ampliação, vizinhas à AID (áreas adjacentes), a FEPAM solicitou a apresentação de um novo RAS.

Cabe informar que, através do processo de Licença Prévia de Ampliação agora encaminhado, o Complexo Eólico Mangueira - Fase I passará a ocupar uma área total de aproximadamente 18.186 hectares, onde é prevista a instalação de 17 (dezessete) CGEs, que totalizarão uma capacidade de geração de 346 MW.

Especificamente com relação ao conteúdo deste RAS: mesmo observando ele os critérios técnicos estabelecidos pelo Termo de Referência da FEPAM, por se tratar de processo de ampliação, sua elaboração integra todos os dados já encaminhados quando da solicitação da LP do Complexo Mangueira, mais aqueles obtidos por novas campanhas de

campo, executadas nas áreas de influência (AID e AII), em função do incremento de área a ser ocupada pelo referido empreendimento.

Este RAS é encaminhado em volume único, onde se encontram inseridas as informações gerais sobre o empreendedor e o empreendimento, bem como o diagnóstico ambiental dos Meios Físico, Biótico e Antrópico. A seguir é apresentada a avaliação dos impactos ambientais diagnosticados e prognosticados, os programas de controle e monitoramento a serem adotados e o parecer técnico dos consultores quanto à viabilidade ambiental de ampliação do empreendimento.

## 2 INFORMAÇÕES GERAIS

### 2.1 Identificação do Empreendedor

Este Relatório Ambiental Simplificado (RAS) é de interesse da empresa **ATLANTIC ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.**, sediada na cidade de Curitiba, Estado do Paraná.

<b>ATLANTIC ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.</b>	
CNPJ	11.489.312/0001-27
Endereço	Alameda Dr. Carlos de Carvalho, 555- cjs. 53-54 – Curitiba /PR – CEP: 80430-180
Telefone/Fax	(41) 3079-7100 / (41) 3079-1502
Diretor de Operações	Thiago Corrêa Marder
e-mail	thiago.marder@atlanticenergias.com.br

### 2.2 Identificação da Consultora Técnica

<b>NAPEIA Consultoria e Projetos Ltda.</b>	
CNPJ	97.013.791/0001-26
CREA/RS	84.225-D
Cadastro IBAMA	2409/97
Endereço	Av. Júlio de Castilhos, nº 2773, sala 701-A - Bairro São Pelegrino Caxias do Sul, RS – CEP nº 95.010-002
Fone/fax	0XX(54) 3223-9188/3223-9106
e-mail	<a href="mailto:napeia@napeia.com.br">napeia@napeia.com.br</a>
Diretor Técnico	Geólogo Marco Antonio de Medeiros
CREA/RS	116.983-D
e-mail	<a href="mailto:marco.a.medeiros@napeia.com.br">marco.a.medeiros@napeia.com.br</a>

### 2.2.1 Identificação do Coordenador do RAS

<b>Geólogo Marco Antonio de Medeiros</b>	
CREA/RS	116.983
Fone/fax	0XX(54) 3223-9188/3223-9106
e-mail	<a href="mailto:marco.a.medeiros@napeia.com.br">marco.a.medeiros@napeia.com.br</a>

### 2.2.2 Identificação da Equipe de Consultores

<b>ÁREA</b>	<b>NOME</b>
Geologia e Geotecnia	Geólogo Luiz Alberto Gaspar – CREA nº 018877-PR
Hidrogeologia	Geólogo Fernando Eduardo Boff - CREA nº 093.634-RS
Solos e Vegetação	Eng. Agrônomo Evandro Luiz Saccaro – CREA nº177.907
Flora e Fauna	Biometria Consultoria e Projetos: Biólogo Samuri Volpatto – CRBio3 58.302-03 Biólogo Leonardo Henrique Matias - CRBio 69114/03 Biólogo Andriago Ulian Agostini– CRBio 69217/03
Arqueologia	Arqueólogo Sérgio Célio Klamt
Sócio-economia e Análise da Paisagem	Arquiteto Tiago Dallegrave Costa - CREA nº 146.707 -RS

### 2.3 Certidão da Prefeitura Municipal de Santa Vitória do Palmar

Consta em anexo, Certidão de Uso e Ocupação do Solo, Número 141, de 04/10/2011, para Licenciamento Ambiental do Parque Eólico.

### 3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

#### 3.1 Informações gerais

A execução do **Complexo Eólico Mangueira – FASE I**, através deste processo de Licença Prévia de Ampliação, prevê a implantação de 17 CGEs, com potência total instalada de 346 MW, a ser gerada por um conjunto de 173 aerogeradores, distribuídos em uma área de aproximadamente 18.186 ha.

Sendo assim, 4 (quatro) novos módulos de geração (CGEs) serão inseridos na área já licenciada (Licença Prévia FEPAM nº 1136/2011 – DL). Estas CGEs foram nominadas como: CGE Mangueira VII, VIII, IX e X.

Os 8 (oito) módulos de geração restantes, nominados como: CGE Mangueira VI e XI e CGE Mirim I, II, III, IV e V, objeto dos estudos ambientais aqui apresentados, foram projetados para serem instalados na Área de Influência Indireta, definida no RAS que instruiu o processo de licenciamento prévio do complexo.

Cabe observar que área, hoje considerada como de ampliação do Complexo Mangueira – FASE I, já está sendo monitorada com base no Termo de Referência de Monitoramento da Fauna para Parque Eólico elaborado pela FEPAM.

Na Tabela 3.1.1 encontram-se sintetizados alguns dados relacionados ao projeto do Complexo Eólico Mangueira – FASE I, considerando a sua ampliação.

**Tabela 3.1.1 – Dados referentes ao Complexo Eólico Mangueira – FASE I.**

	Nº CGEs	Área da AID (ha)	Nº Aerogeradores (2MW)	Geração (MW)
LP 1136/2011	5	9.110	55	110
LP Ampliação	12	8.076	118	236
	<b>17</b>	<b>17.186</b>	<b>173</b>	<b>346</b>

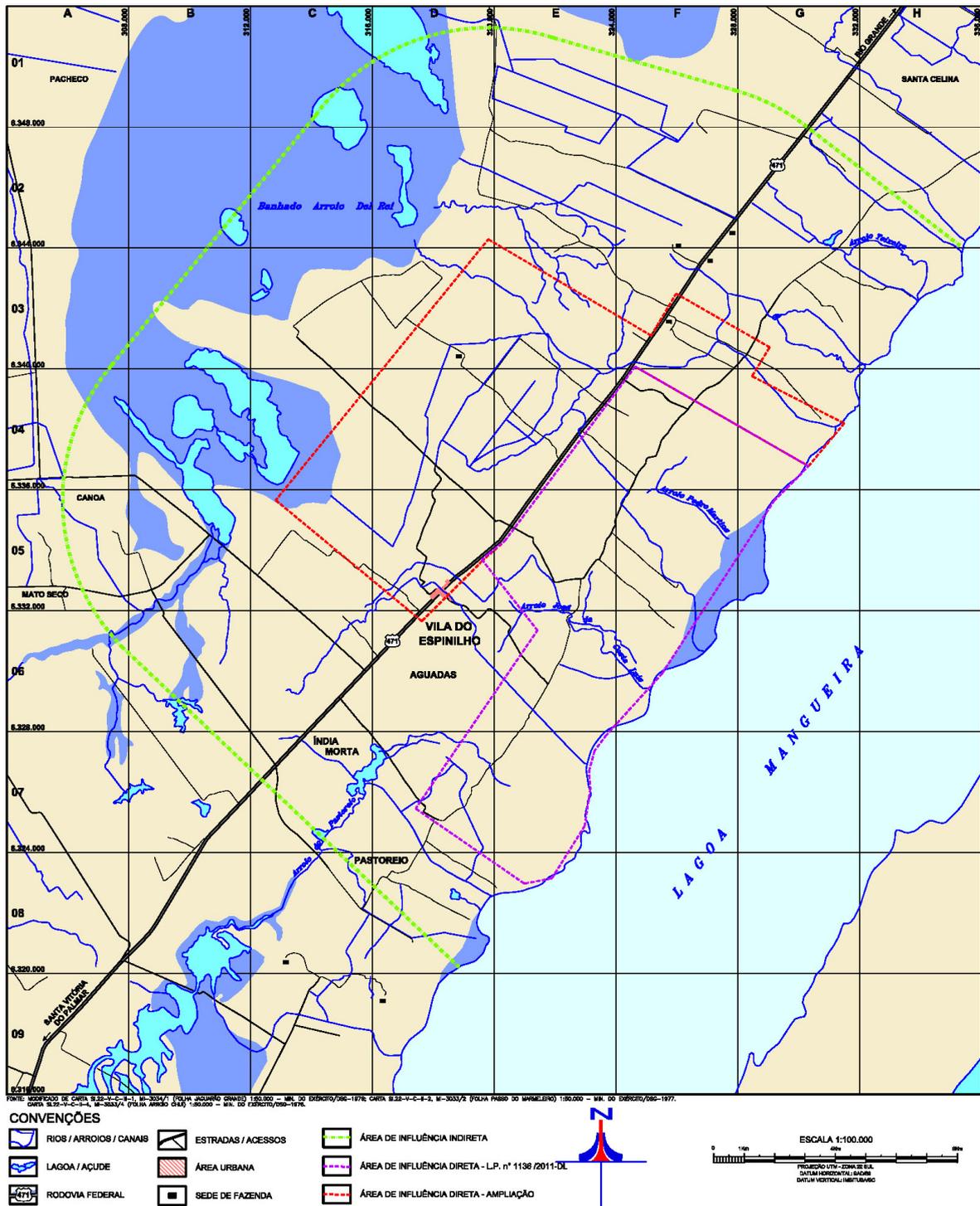


Figura 3.1.1– Planta de situação contendo All e AID do Complexo Eólico Mangueira – FASE I, incluindo as áreas ocupadas pela Licença Prévia de Ampliação.

### 3.2 Situação e Localização

A região pretendida para instalação do Complexo Eólico Mangueira – FASE I, situa-se no Litoral Sul do Estado do Rio Grande do Sul, no Município de Santa Vitória do Palmar, a cerca de 440 Km da capital do estado, Porto Alegre.

A área destinada ao complexo eólico tem como coordenadas geográficas de referência: 33°07'48,15" S e 52°57' 02.22" O sendo que esta dista cerca de 60 km a norte da cidade de Santa Vitória do Palmar. (Figura 3.2.1)



Figura 3.2.1– Planta de situação da área de estudo.

A área a ser ocupada pelo empreendimento, por estar inserida entre dois ambientes de influência lagunar, Lagoa da Mangueira e Lagoa Mirim, se configura por um relevo essencialmente plano, com diferença de cotas não superiores a 7 metros.



**Figura 3.2.2 - Marcação dos vértices da AID considerando a área da LP FEPAM no 1136/2011 e a área objeto da LP de Ampliação.**

As coordenadas planas dos vértices da **nova AID** e dos **17 (dezesete) módulos (CGEs)**, que envolvem as áreas a serem ocupadas pelo projeto **Complexo Eólico Mangueira (Fase I)**, tendo o DATUM de referência SAD 69, são apresentadas nas Tabelas 3.2.1 a 3.2.18 respectivamente.

**Tabela 3.2.1- Dados cartográficos da poligonal envolvente da nova AID.**

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,09421879	-52,81813423
2	-33,09338551	-52,81977899
3	-33,09941456	-52,82713530
4	-33,10326000	-52,83188497
5	-33,15452287	-52,87260489
6	-33,17279193	-52,89288568
7	-33,17719295	-52,89686736
8	-33,18324138	-52,89894131
9	-33,18841386	-52,89857077
10	-33,19952462	-52,90082518
11	-33,21497305	-52,91269004
12	-33,21642529	-52,92241665
13	-33,19341843	-52,96022524
14	-33,14092775	-52,91618493
15	-33,11954903	-52,93525719
16	-33,13686288	-52,95728310
17	-33,10149618	-53,00574845
18	-33,02485133	-52,92927093
19	-33,05447719	-52,87262259
20	-33,04206886	-52,86362559
21	-33,05855427	-52,83108457
22	-33,06711140	-52,83742902
23	-33,08163717	-52,80534789

**Tabela 3.2.2 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira I.**

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,12040696	-52,89403856
2	-33,12059628	-52,89369010
3	-33,12077099	-52,89312606
4	-33,12543526	-52,88723087
5	-33,13020824	-52,89350609
6	-33,13029022	-52,89359546
7	-33,12996767	-52,89413959
8	-33,13123704	-52,89455561
9	-33,13295607	-52,89193662
10	-33,13164451	-52,89132769
11	-33,13299862	-52,88905990
12	-33,13336702	-52,88845990
13	-33,13643611	-52,89067844
14	-33,13768786	-52,89130604
15	-33,13948636	-52,89198226
16	-33,14365448	-52,88721782
17	-33,14394588	-52,88728502
18	-33,14399228	-52,88766665
19	-33,14397113	-52,88776110
20	-33,14408661	-52,88811729
21	-33,14413440	-52,88855055
22	-33,14411051	-52,88894553
23	-33,14358297	-52,89007118
24	-33,14223850	-52,89293715
25	-33,14106579	-52,89394197
26	-33,13963186	-52,89707277
27	-33,13975328	-52,89823228
28	-33,13941544	-52,89817879

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
29	-33,13751462	-52,89917998
30	-33,13543671	-52,89893655
31	-33,13527172	-52,89908147
32	-33,13270946	-52,89795223
33	-33,13205035	-52,90040336
34	-33,12936515	-52,89998885
35	-33,12624410	-52,89950714
36	-33,12565603	-52,89917029
37	-33,12533326	-52,89882547
38	-33,12520404	-52,89866859
39	-33,12372656	-52,89739870
40	-33,12303213	-52,89679820

**Tabela 3.2.3 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira II.**

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,11728758	-52,93197812
2	-33,12031650	-52,92856327
3	-33,11938865	-52,92756744
4	-33,12750456	-52,91991397
5	-33,12714351	-52,91951571
6	-33,14036554	-52,90807237
7	-33,14029011	-52,90417781
8	-33,14013869	-52,90383746
9	-33,13812656	-52,90510225
10	-33,13784593	-52,90487154
11	-33,13723753	-52,90411816
12	-33,13883414	-52,90264656
13	-33,14617403	-52,89588050
14	-33,15062232	-52,89177918

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
15	-33,15140740	-52,89105540
16	-33,15294165	-52,88964061
17	-33,15448975	-52,88821308
18	-33,15424627	-52,88686785
19	-33,15710861	-52,88475722
20	-33,15735049	-52,88638770
21	-33,16392939	-52,88438827
22	-33,16423872	-52,88475766
23	-33,16510321	-52,88611247
24	-33,16498673	-52,88626144
25	-33,16164105	-52,89034483
26	-33,15931294	-52,89181968
27	-33,15804106	-52,88986253
28	-33,15518278	-52,89019905
29	-33,15473114	-52,89054368
30	-33,15409411	-52,89140704
31	-33,15345708	-52,89227038
32	-33,15434588	-52,89331206
33	-33,15336186	-52,89389104
34	-33,15237797	-52,89446998
35	-33,15127054	-52,89512148
36	-33,15211245	-52,89707045
37	-33,14823763	-52,89940721
38	-33,14231094	-52,90297617
39	-33,14200177	-52,90332967
40	-33,14148749	-52,90372901
41	-33,14139174	-52,90410265
42	-33,14353686	-52,90487942
43	-33,14136996	-52,90885520

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
44	-33,13978400	-52,91026579
45	-33,13456449	-52,91490774
46	-33,13197803	-52,91716209
47	-33,12808511	-52,92055482
48	-33,12106978	-52,92666796
49	-33,12253115	-52,92834489
50	-33,11905047	-52,93347754
51	-33,11838086	-52,93279278
52	-33,11808044	-52,93314579

**Tabela 3.2.4 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira III.**

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,14764203	-52,91374548
2	-33,15278045	-52,90964097
3	-33,15440994	-52,91069092
4	-33,17143473	-52,89408851
5	-33,17210296	-52,89480416
6	-33,17296251	-52,89513859
7	-33,17469617	-52,89714336
8	-33,17599935	-52,89795384
9	-33,17688810	-52,89790934
10	-33,17913140	-52,89939275
11	-33,18151044	-52,89994253
12	-33,18210450	-52,90113190
13	-33,18278096	-52,90115669
14	-33,18341502	-52,90113978
15	-33,18406048	-52,90103660
16	-33,18515229	-52,90098567
17	-33,16987636	-52,92085405

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
18	-33,16979353	-52,92097703
19	-33,16494953	-52,92644484
20	-33,16369457	-52,92785198
21	-33,15511718	-52,92140160
22	-33,15804336	-52,91821042
23	-33,15383908	-52,91506324
24	-33,15100550	-52,91805379

**Tabela 3.2.5 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira IV.**

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,16326167	-52,92836274
2	-33,16369457	-52,92785198
3	-33,16494953	-52,92644484
4	-33,16979353	-52,92097703
5	-33,16987636	-52,92085405
6	-33,18515229	-52,90098567
7	-33,18620947	-52,90085945
8	-33,18727361	-52,90089336
9	-33,18759764	-52,90106491
10	-33,18869784	-52,90248835
11	-33,19201270	-52,90295957
12	-33,19497040	-52,90225682
13	-33,19943205	-52,90198460
14	-33,18811648	-52,91697947
15	-33,18998448	-52,91896314
16	-33,18829644	-52,92004512
17	-33,18800619	-52,92394797
18	-33,18766775	-52,92446723
19	-33,18755555	-52,92477017

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
20	-33,18780664	-52,92506560
21	-33,18768281	-52,92549627
22	-33,18833119	-52,92565417
23	-33,18834607	-52,92579745
24	-33,18796010	-52,92668129
25	-33,18704456	-52,92671141
26	-33,18665003	-52,92742513
27	-33,18641162	-52,92830539
28	-33,18512958	-52,92896476
29	-33,18456493	-52,93013543
30	-33,18150926	-52,93304937
31	-33,18117217	-52,93271732
32	-33,18099634	-52,93250712
33	-33,18059287	-52,93190621
34	-33,18037249	-52,93211906
35	-33,17601152	-52,93778528
36	-33,17891443	-52,94062221
37	-33,18020753	-52,93929299
38	-33,18524869	-52,94470086
39	-33,18468951	-52,94559103
40	-33,18054117	-52,94084471
41	-33,17893078	-52,94268261
42	-33,17890730	-52,94268173
43	-33,17535823	-52,93863402
44	-33,17436708	-52,93750370
45	-33,17473747	-52,93709331
46	-33,17431331	-52,93725816
47	-33,17412433	-52,93750139
48	-33,17370814	-52,93752014

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
49	-33,17346244	-52,93761051
50	-33,17306421	-52,93791660
51	-33,17298969	-52,93822387
52	-33,17309549	-52,93851516
53	-33,17342708	-52,93869721
54	-33,17420453	-52,93979848
55	-33,17435752	-52,94004908
56	-33,17430850	-52,94029145
57	-33,16489541	-52,93250650
58	-33,16584175	-52,93094387

**Tabela 3.2.6 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira V.**

Vértices	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,21280673	-52,91426549
2	-33,21203082	-52,91159887
3	-33,20477468	-52,92284401
4	-33,20278794	-52,92133323
5	-33,19174558	-52,94132079
6	-33,19320466	-52,94239110
7	-33,19437008	-52,94535067
8	-33,19592931	-52,94266194
9	-33,13735349	-52,94381990
10	-33,20452267	-52,93090096
11	-33,20645827	-52,93254393
12	-33,21506076	-52,91725209
13	-33,21430204	-52,91578348

**Tabela 3.2.7 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira VI.**

Mangueira VI	Potência [MW]	28MW
vértices	latitude	longitude
1	-33,09165203	-52,82332647
3	-33,0994545	-52,82897157
4	-33,10063344	-52,83359578
5	-33,10129181	-52,8341413
6	-33,09549303	-52,84731871
12	-33,0925855	-52,84444226
13	-33,08219802	-52,86757511
16	-33,08181456	-52,86785124
17	-33,07665525	-52,87897582
18	-33,07031107	-52,87449994
19	-33,07026169	-52,87334968
20	-33,07150788	-52,87129045
21	-33,07500188	-52,87362441
22	-33,07698793	-52,87116682
23	-33,07547668	-52,86951247
24	-33,07691221	-52,8670367
25	-33,0750997	-52,86450986
26	-33,07657105	-52,86142342
27	-33,07366407	-52,85860262
28	-33,08321482	-52,83986755

**Tabela 3.2.8 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira VII.**

Mangueira VII	Potência [MW]	22MW
vértices	Latitude	longitude
1	-33,0916258012	-52,8233138152
2	-33,0832011811	-52,8398580967
3	-33,0736545836	-52,8585438647
4	-33,0705287370	-52,8547635287
5	-33,0701675635	-52,8550519214
6	-33,0624790816	-52,8693398809
7	-33,0569874774	-52,8657140335
8	-33,0822553331	-52,8106913867
9	-33,0828479970	-52,8110344585
10	-33,0835555748	-52,8110981140
11	-33,0840393965	-52,8120648599
12	-33,0853206850	-52,8127546906

Mangueira VII	Potência [MW]	22MW
vértices	Latitude	longitude
13	-33,0868425017	-52,8142540449
14	-33,0889717477	-52,8170484513
15	-33,0880931011	-52,8190181554
16	-33,0899341657	-52,8219896722

**Tabela 3.2.9 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira VIII.**

Mangueira VIII	Potência [MW]	6MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.07403383° S	-52.89109048° W
2	-33.07524512° S	-52.89207763° W
3	-33.07755892° S	-52.89410852° W
4	-33.08136537° S	-52.88688764° W
5	-33.08015614° S	-52.88600231° W
6	-33.08183177° S	-52.88239061° W
7	-33.08880080° S	-52.88891889° W
8	-33.09301755° S	-52.88306974° W
9	-33.08497319° S	-52.87086663° W
10	-33.08307066° S	-52.87111484° W

**Tabela 3.2.10 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira IX.**

Mangueira IX	Potência [MW]	16MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.10619429° S	-52.87916293° W
2	-33.12343619° S	-52.85415458° W
3	-33.12069262° S	-52.85209511° W
4	-33.10335149° S	-52.87456171° W

**Tabela 3.2.11 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira X.**

Mangueira X	Potência [MW]	20MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.10702443° S	-52.89607399° W
2	-33.11055959° S	-52.89155204° W
3	-33.11445877° S	-52.89359422° W
4	-33.12017575° S	-52.89435455° W
5	-33.12230334° S	-52.89664889° W
6	-33.12129299° S	-52.90372673° W
7	-33.12005170° S	-52.90333044° W
8	-33.11685379° S	-52.90867698° W

Mangueira X	Potência [MW]	20MW
vértices	latitude	longitude
9	-33.11381395° S	-52.91371115° W
10	-33.11171623° S	-52.91037519° W
11	-33.11512559° S	-52.90760586° W
12	-33.11823717° S	-52.90275115° W
13	-33.12002129° S	-52.90061593° W
14	-33.12009856° S	-52.89748524° W
15	-33.11841255° S	-52.89740507° W
16	-33.11417719° S	-52.89567400° W
17	-33.11136237° S	-52.89439589° W
18	-33.10811941° S	-52.89775756° W
19	-33.10279347° S	-52.90598297° W
20	-33.09896850° S	-52.91090341° W
21	-33.09713497° S	-52.90950028° W
22	-33.10033954° S	-52.90523890° W
23	-33.10126353° S	-52.90342537° W
24	-33.10676552° S	-52.89640441° W
25	-33.10678016° S	-52.89641904° W

**Tabela 3.2.12 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mangueira XI.**

Mangueira XI	Potência [MW]	10MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.04883230° S	-52.86866019° W
2	-33.05055207° S	-52.86490010° W
3	-33.04975549° S	-52.86435455° W
4	-33.06039150° S	-52.84069247° W
5	-33.05763639° S	-52.83890222° W
6	-33.05760374° S	-52.83897193° W
7	-33.04618765° S	-52.86650191° W
8	-33.04883230° S	-52.86866019° W

**Tabela 3.2.13 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mirim I.**

Mirim I	Potência [MW]	30MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.10260170° S	-52.99327555° W
2	-33.10200623° S	-52.99423124° W
3	-33.09889622° S	-52.99922109° W
4	-33.09018150° S	-52.99347408° W
5	-33.09905940° S	-52.98113504° W

Mirim I	Potência [MW]	30MW
vértices	latitude	longitude
6	-33.11364418° S	-52.96087032° W
7	-33.11607177° S	-52.95749539° W
8	-33.11608104° S	-52.95749889° W
9	-33.11611935° S	-52.95747936° W
10	-33.11620028° S	-52.95742983° W
11	-33.11622726° S	-52.95739373° W
12	-33.12205698° S	-52.96229523° W
13	-33.12108838° S	-52.96384495° W
14	-33.12237007° S	-52.96492985° W
15	-33.12566044° S	-52.96094917° W
16	-33.12779380° S	-52.96336194° W
17	-33.11855426° S	-52.97792889° W
18	-33.11739082° S	-52.97976277° W
19	-33.11334639° S	-52.97616530° W
20	-33.11120325° S	-52.97956943° W
21	-33.10482753° S	-52.98973246° W
22	-33.10339115° S	-52.99202147° W

**Tabela 3.2.14 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mirim II.**

Mirim II	Potência [MW]	26MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.07446430° S	-52.97090552° W
2	-33.08309468° S	-52.96025401° W
3	-33.08335609° S	-52.96017559° W
4	-33.09389178° S	-52.94716745° W
5	-33.10862751° S	-52.92894795° W
6	-33.10259534° S	-52.92085809° W
7	-33.07358025° S	-52.95585131° W
8	-33.06882987° S	-52.95086419° W
9	-33.06811020° S	-52.95183121° W
10	-33.06183011° S	-52.95951301° W

**Tabela 3.2.15 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mirim III.**

Mirim III	Potência [MW]	30MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.07358025° S	-52.95585131° W
2	-33.06882987° S	-52.95086419° W
3	-33.07959372° S	-52.93639782° W

Mirim III	Potência [MW]	30MW
vértices	latitude	longitude
4	-33.07382229° S	-52.93048904° W
5	-33.09084842° S	-52.90709649° W
6	-33.09132534° S	-52.90741175° W
7	-33.09276103° S	-52.90865223° W
8	-33.09394858° S	-52.90983720° W
9	-33.09567328° S	-52.91278809° W
10	-33.09654392° S	-52.91360937° W
11	-33.09861540° S	-52.91554728° W
12	-33.10259534° S	-52.92085809° W

**Tabela 3.2.16 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mirim IV.**

Mirim IV	Potência [MW]	14MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.06251305° S	-52.92931908° W
2	-33.06686039° S	-52.92333916° W
3	-33.08293081° S	-52.90122896° W
4	-33.07906584° S	-52.89688229° W
5	-33.06824583° S	-52.91151514° W
6	-33.06317850° S	-52.91836615° W
7	-33.05835222° S	-52.92489008° W
8	-33.06251305° S	-52.92931908° W

**Tabela 3.2.17 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mirim V.**

Mirim V	Potência [MW]	26MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.03884129° S	-52.91486851° W
2	-33.04454295° S	-52.91909372° W
3	-33.04566591° S	-52.91713942° W
4	-33.05172822° S	-52.92106424° W
5	-33.06469157° S	-52.89242422° W
6	-33.06766653° S	-52.88590116° W
7	-33.05953687° S	-52.87843215° W
8	-33.05949313° S	-52.87839540° W
9	-33.05860319° S	-52.87763665° W
10	-33.05783163° S	-52.87698646° W
11	-33.05659528° S	-52.87613387° W

**Tabela 3.2.18 - Dados cartográficos da poligonal envolvente da CGE Mirim VI.**

Mirim VI	Potência [MW]	8MW
vértices	latitude	longitude
1	-33.04643002° S	-52.94100102° W
2	-33.05365320° S	-52.93124089° W
3	-33.05779964° S	-52.93598471° W
4	-33.05875593° S	-52.93448636° W
5	-33.06375787° S	-52.94430983° W
6	-33.05624888° S	-52.95415812° W
7	-33.05186922° S	-52.95045236° W
8	-33.05030240° S	-52.94772954° W

### 3.3 Medição de ventos

Para a análise do potencial eólico da área de influência do projeto (FASE I) é utilizada uma torre para medição com 80 metros de altura, situada nas coordenadas LAT - 33,134000° e LONG -52.900800°.



**Figura 3.3.1 - Torre anemométrica instalada na área de influência do empreendimento.**

As informações coletadas pela Torre de Medição de Ventos indicam valores médios de velocidade favoráveis à geração de energia eólica.



**Figura 3.3.2 - Vista geral da área pretendida para o empreendimento (dir. sudeste-sul).**

O programa computacional empregado para a realização das simulações das condições de ventos é o WASP (Wind Atlas and Application Program), o qual permite a extrapolação espacial (horizontal e vertical) do recurso eólico de uma zona a partir dos dados meteorológicos registrados numa torre de medição e das características do terreno.

Para o cálculo de produção dos aerogeradores também é empregada a ferramenta computacional WASP, sendo que as perdas por sombreamento dos aerogeradores, entre si, serão calculadas mediante o programa PARK (integrante do próprio WASP).

Para o cálculo das produções líquidas se leva em conta uma perda de 3% por transformação e transporte e também uma perda de 3% por indisponibilidade do aerogerador.

Será considerada uma disposição de 173 aerogeradores da marca VESTAS modelo V-100 (2.0 MW cada), perfazendo um total de 346,00 MW, com altura do rotor de 110 metros.

**Tabela 3.3.1 – Características Técnicas do complexo eólico.**

<b>Complexo Mangueira – Fase I</b>	
<b>Capacidade instalada:</b>	346,00 MW
<b>Turbinas Eólicas:</b>	VESTAS V100
<b>Potência de cada turbina:</b>	2.000 kW
<b>Número de turbinas:</b>	173

### 3.4 Caracterização do Projeto Eólico

#### 3.4.1 Diretrizes básicas

Este empreendimento tem como finalidade básica produzir energia elétrica a partir de fonte eólica. Consistirá na instalação de turbinas eólicas e na construção de rede elétrica de transmissão em 138 kV, ligando o complexo eólico à SE Marmeleiro da concessionária CEEE.

As turbinas utilizarão o vento para geração de eletricidade, consistindo, portanto, numa energia limpa, não poluente. As máquinas serão operadas através de computador (via modem). O programa computacional para controle das turbinas eólicas permitirá o acesso e alteração de todos os parâmetros de operação e variáveis do sistema.

Este programa de acesso remoto deverá registrar e armazenar os principais parâmetros de operação das turbinas eólicas, bem como apresentar estatísticas e avisos de problemas detectados pelos sistemas de controle das máquinas. Os sistemas de controle computadorizados deverão permitir a conexão e operação simultânea das turbinas eólicas ao Controle de Despacho das CGEs.

#### 3.4.2 Situação administrativa

O Parque Eólico Mangueira encontra-se atualmente em estágio de promoção, na expectativa de comercializar a energia gerada pelas suas CGEs em ambientes de contratação de energia elétrica promovidos pelo Governo Federal, através do Ministério das Minas Energia, nos certames denominados de **Leilão de Contratação de Energia A - 5 / 2011** e **Leilão de Contratação de Energia A - 3 / 2012**.

A Atlantic já possui acordos com os proprietários das áreas a serem ocupadas pelo empreendimento, bem como vem trabalhando para obter Parecer de Acesso para conexão elétrica das cinco CGEs que compõe o projeto do parque eólico.

#### 3.4.3 Localização das Turbinas

Cada plataforma de base de aerogerador ocupará uma área aproximada de 400 m<sup>2</sup>, ficando, o restante da área, livre de qualquer tipo de interferência das máquinas.

A disposição física das instalações deverá seguir as normas da Agência Internacional de Energia (IEA) para parques eólicos.

De acordo com esta agência, as normas para locação de turbinas eólicas devem levar em consideração as dimensões das máquinas, as características locais de vento, a topografia do terreno e a influência do efeito de rotação da esteira de vento de uma máquina sobre a outra.

**Tabela 3.4.1 – Número de aerogeradores e potencia instalada por CGE.**

CGE	Nº Aerogeradores	Potencia Instalada	AID
CGE Mangueira I	6	12	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira II	15	30	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira III	15	30	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira IV	11	22	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira V	8	16	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira VI	14	28	LP Ampliação
CGE Mangueira VII	11	22	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira VIII	3	6	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira IX	8	16	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira X	10	20	LP nº 1136/2011 – DL
CGE Mangueira XI	5	10	LP Ampliação
CGE Mirim I	15	30	LP Ampliação
CGE Mirim II	13	26	LP Ampliação
CGE Mirim III	15	30	LP Ampliação
CGE Mirim IV	7	14	LP Ampliação
CGE Mirim V	13	26	LP Ampliação
CGE Mirim VI	4	8	LP Ampliação

Baseado nestes elementos, um estudo preliminar de localização das máquinas foi realizado no futuro terreno das CGEs. O resultado do estudo é apresentado no MICROSITING PRELIMINAR da Figura 3.4.1, a seguir.

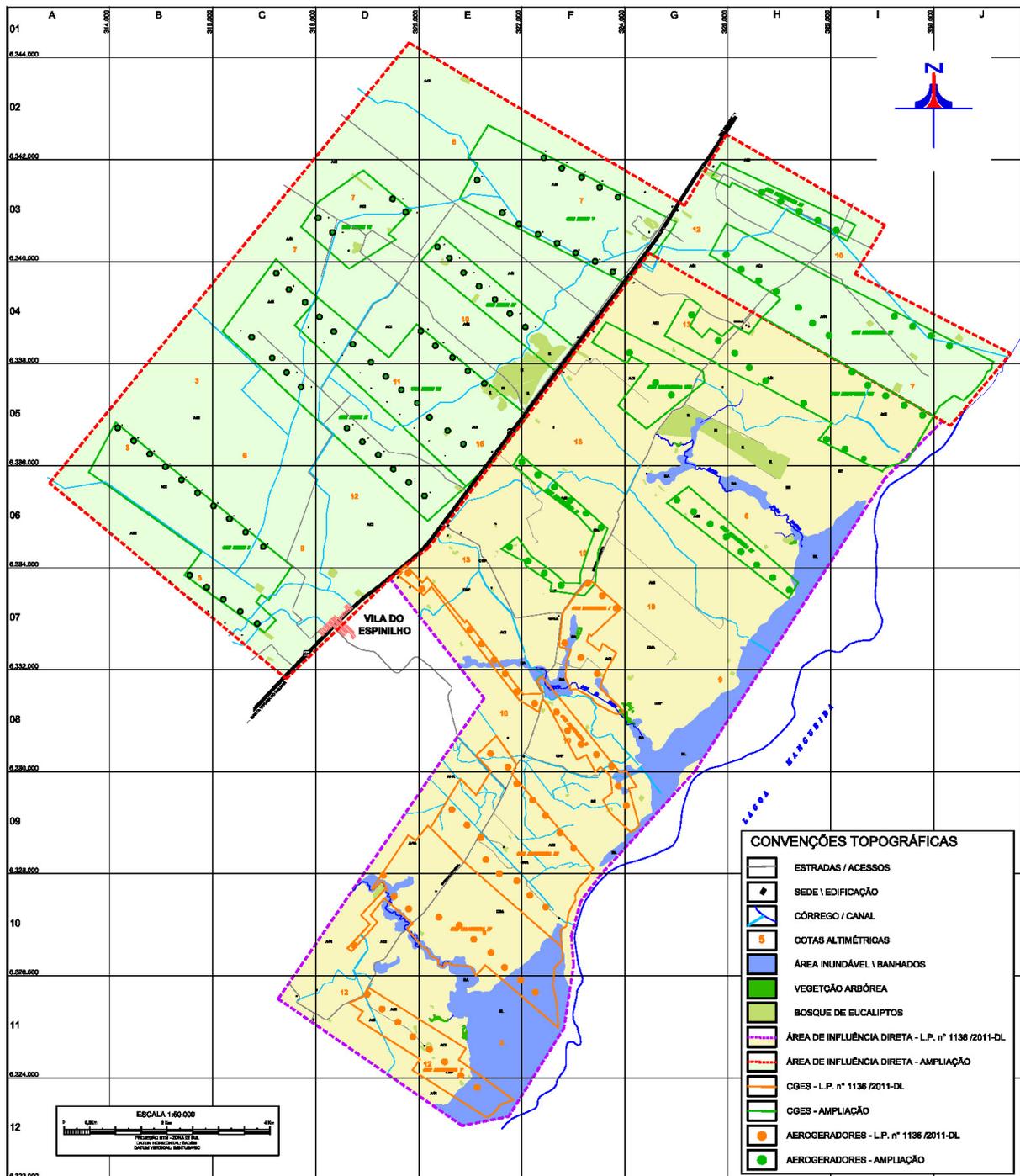


Figura 3.4.1 - Micrositing” preliminar com 173 turbinas (V100 – 2 MW).

### 3.4.4 Características elétricas dos aerogeradores.

As características técnicas das turbinas da marca Vestas – modelo V100 (2 MW), são apresentadas a seguir:

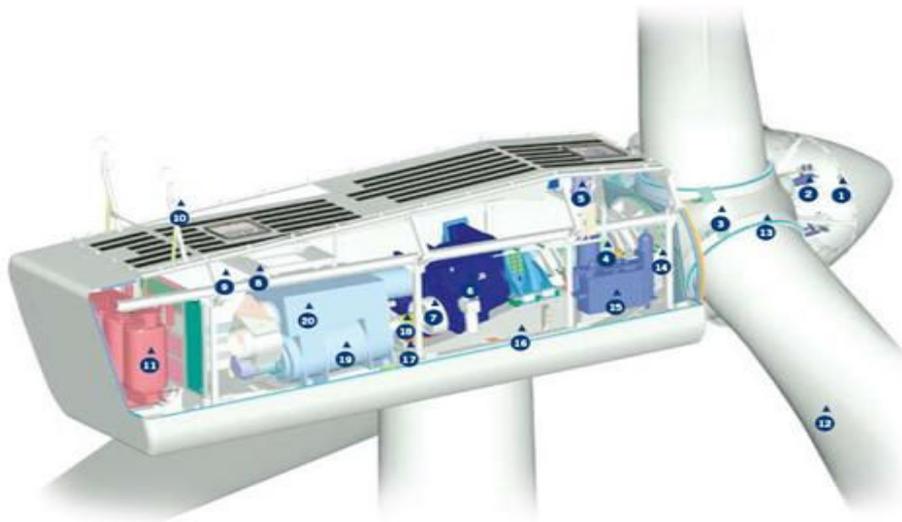
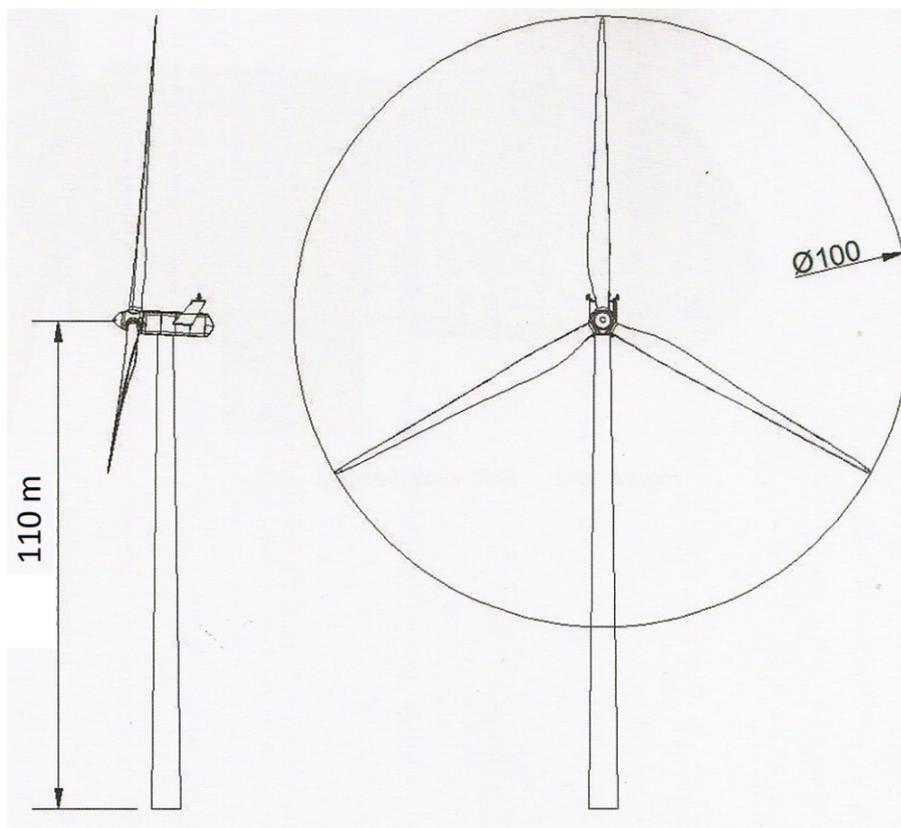


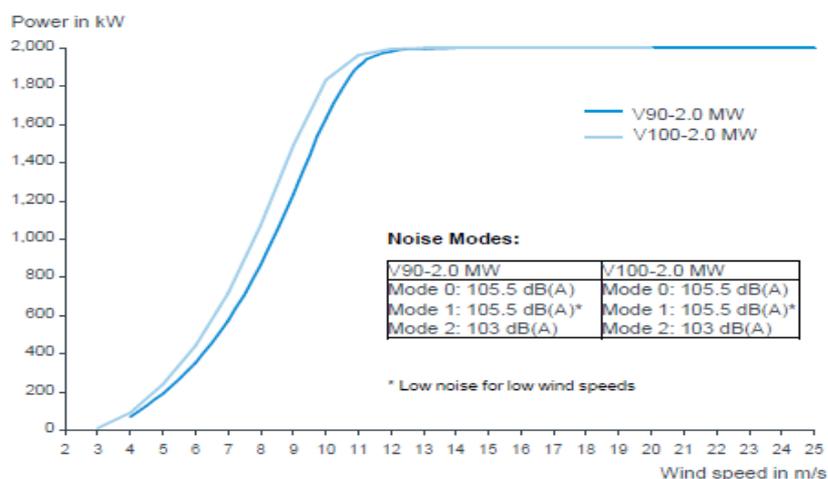
Figura 3.4.2 - Principais características técnicas dos aerogeradores (V100– 2 MW).

	Dispositivo/Sistema		Dispositivo/Sistema
1	Controlador do Cubo	11	Transformador de alta tensão
2	Controle pitch	12	Pás
3	Fixação das pás no cubo	13	Rolamento das pás
4	Eixo principal	14	Sistema de trava do rotor
5	Aquecedor de óleo	15	Sistema hidráulico
6	Caixa multiplicadora	16	Plataforma da nacele
7	Sistema de freios	17	Motores de posicionamento da nacele
8	Plataforma de serviços	18	Luva de acoplamento
9	Controladores e Inversores	19	Gerador
10	Sensores de direção/velocidade	20	Aquecimento de ar



**Figura 3.4.3 - Dimensões da turbina Vestas V100 2.0 MW**

A potência elétrica gerada varia em função da velocidade de vento incidente. A curva de potência e a relação desta com a velocidade do vento das turbinas Vestas V100 2.0 MW a serem utilizadas no Parque Eólico Mangueira, são apresentadas na Figura 3.4.4 e na Tabela 3.4.1, respectivamente.



**Figura 3.4.4 - Curva de potência da turbina Vestas V100 2.0 MW**

**Tabela 3.4.1 - Relação obtida entre velocidade do vento e potência gerada para a turbina Vestas V100 2.0 MW**

Velocidade (m/s)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Potencia (MW)	0,10	0,25	0,46	0,74	1,11	1,54	1,88	1,98	1,98	1,98

### 3.4.5 Conexão Elétrica

O Complexo Eólico Mangueira será conectado na SE Marmeleiro, na barra de 138 kV, a 6 km de distância em linha reta do ponto planejado para a implantação da SE do complexo.



**Figura 3.4.5 - Vista da SE Marmeleiro**

## 4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

### 4.1 Critérios Adotados

Na busca de delimitar as áreas de influência para o empreendimento, objeto deste RAS, foi inicialmente considerada a experiência do grupo de consultores envolvidos em cada área específica de conhecimento, de forma que esses, utilizando como base o escopo estabelecido através do Termo de Referência proposto pela FEPAM, identificassem a abrangência espacial de cada meio a ser avaliado: físico, biótico e sócio-econômico.

Antes mesmo da estruturação do diagnóstico ambiental, a avaliação das diferentes etapas que seriam implementadas por conta da instalação do **Complexo Eólico Mangueira – FASE I** era condição imprescindível: considerando todas as suas fases, desde o planejamento até a operação, no sentido de prognosticar se a extensão das alterações potencializadas ao entorno (áreas de influência), estariam devidamente mensuradas, em função da escala de trabalho adotada pela equipe consultora.

### 4.2 Critérios Utilizados para a Definição das Áreas de Influência

Considera-se como **Área de Influência (AI)**, aquela que de alguma forma sofrerá ou exercerá influência sobre o empreendimento, seja nos aspectos físico-bióticos ou sócio-econômicos, sendo que esta normalmente se divide em: **Área de Influência Indireta (AII)** e **Área de Influência Direta (AID)**.

Por se tratar de processo de LP de ampliação, foram também observados os resultados dos trabalhos de campo executados anteriormente na área, incluindo aqueles da do monitoramento da fauna já em curso, pois os mesmos se tornaram importantes para a espacialização da área de amostragem adotada para o levantamento dos dados encaminhados neste RAS, considerando as dimensões da nova AID.

#### 4.2.1 Área de Influência Indireta (AII)

A proposta adotada pela equipe de consultores foi a de hierarquizar os principais componentes de análise ambiental, com a finalidade de definir os compartimentos sócio-ambientais a serem considerados como Área de Influência Indireta (AII) neste RAS. Tendo em vista esta hierarquia, foram considerados basicamente: unidade de paisagem, características e singularidades do ambiente lagunar costeiro do Rio Grande do Sul, dando ênfase à fauna.

Especificamente para o Meio Biótico, foi considerada como AII, aquela área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do PE, a que abrange todos os ecossistemas identificados, especialmente o da avifauna, em um raio de sete quilômetros (7 Km) do seu entorno.

#### **4.2.2 Área de Influência Direta (AID)**

Trata-se da área sujeita aos impactos diretos relacionados à implantação e/ou operação do empreendimento. Sua delimitação neste RAS deu-se em razão das características sociais, econômicas, físicas e biológicas, e ,ainda, das particularidades do projeto eólico da empreendedora.

Nas Figura 4.2.1 e Figura 4.2.2 encontram-se sintetizados na forma de diagrama, a estrutura hierárquica e os critérios utilizados na delimitação das áreas de influência adotadas neste RAS.

Figura 4.2.1 - Representação gráfica da hierarquia utilizada na definição das Áreas de Influência.

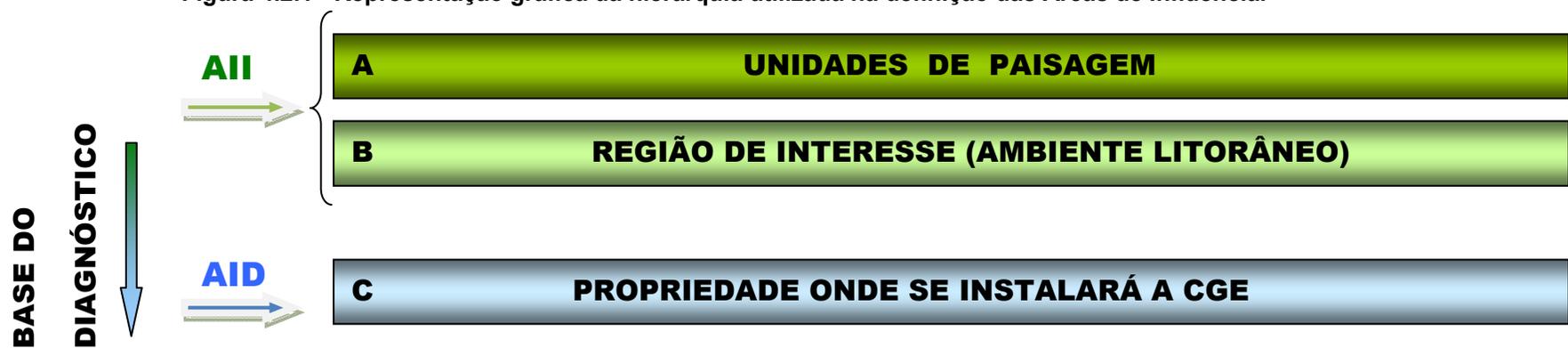




Figura 4.2.2 - Estrutura lógica utilizada na definição dos critérios para delimitação das Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID).



**Figura 4.2.3 – Mapa com a marcação da AI e AID.**

### 4.3 Unidades de Conservação

As áreas de influência do empreendimento não abrangem qualquer Unidade de Conservação (UC). A unidade de conservação mais próxima é a Estação Ecológica do Taim e se encontra a aproximadamente 26 km da AI e 33 km da AID.

## 5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.1 Base metodológica adotada

O Diagnóstico Ambiental aqui apresentado observou a avaliação do meio físico, biótico e antrópico, considerando a abrangência das áreas definidas como influência direta e indireta do empreendimento denominado **Complexo Eólico Mangueira**.

Sua elaboração deu-se através de análise integrada, multi e interdisciplinar, sendo formatado com base em levantamentos bibliográficos, arquivos, informações, consubstanciados por trabalhos de campo executados por equipe multidisciplinar.

As metodologias utilizadas para preparação dos diagnósticos obedeceram a procedimentos técnicos já consagrados, que se encontram especificados em cada um dos tópicos ambientais avaliados no presente RAS.

As bases cartográficas foram elaboradas tendo como base mapas temáticos regionais (IBGE/2003), cartas topográficas levantadas pela Diretoria do Serviço Geográfico-DSG, em escalas de 1:250.000 e 1:50.000, imagens orbitais WORLDWIL (2010) e levantamento planialtimétrico cadastral da área de influência direta.

A composição das plantas, assim como as escalas do diagnóstico dos temas avaliados, hierarquizou, em sequência, a AII, e em estágio posterior, a AID. No interior da AID foram detalhados exaustivamente todos os elementos de interesse que compõem o diagnóstico ambiental da área pretendida para a instalação das CGEs.

A elaboração dos diagnósticos também foi referenciada pelo rol de estudos e informações a serem encaminhados à FEPAM, considerando para tanto o termo de referência que ordenou o escopo deste RAS.

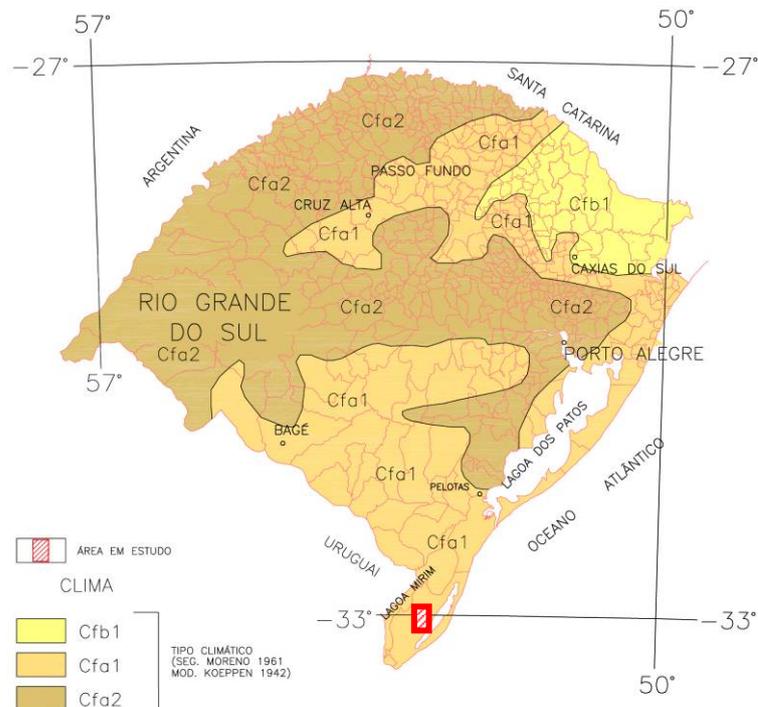
## 5.2 Clima

### 5.2.1 Base de dados

Para fins de avaliação das condições climáticas foram utilizados dados disponíveis das estações climáticas da região de Santa Vitória do Palmar e do Rio Grande, bem como de médias disponibilizadas através do Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul (médias de 1931 a 1960). Foi ainda consultado o banco de dados do Sistema de Informações Hidrológicas (HidroWeb) da Agência Nacional de Águas (ANA, 2007).

### 5.2.2 Classificação climática

Segundo a classificação de Köppen (1936), a região onde se pretende instalar o empreendimento se enquadra na Zona Fundamental Temperada, codificada como “C”, Fundamental Temperado Úmido, codificada como “Cf”, variedade específica “a” (Moreno 1961). A variedade "Cfa" (mesotérmico subtropical com verões quentes e sem estação seca) se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a -3°C. (Figura 5.2.1)



**Figura 5.2.1 - Compartimentação climática do estado do Rio Grande do Sul conforme sistema de Köppen com a localização da região em estudo**

Com base na classificação proposta por Camargo (1991) predomina, na região estudada, o tipo climático subtemperado úmido (STE UM). Este tipo climático possui como características o excedente hídrico superior a 390 mm e deficiência hídrica próxima a 1 mm. A Tabela 5.2.1 apresenta o detalhamento dos valores dos dados climáticos do município de Santa Vitória do Palmar que foram utilizados para realizar a classificação climática das zonas de inserção da área em estudo.

**Tabela 5.2.1- Temperatura média anual, temperatura média do mês mais frio, precipitação pluvial, deficiência e excesso hídrico no município de Santa Vitória do Palmar.**

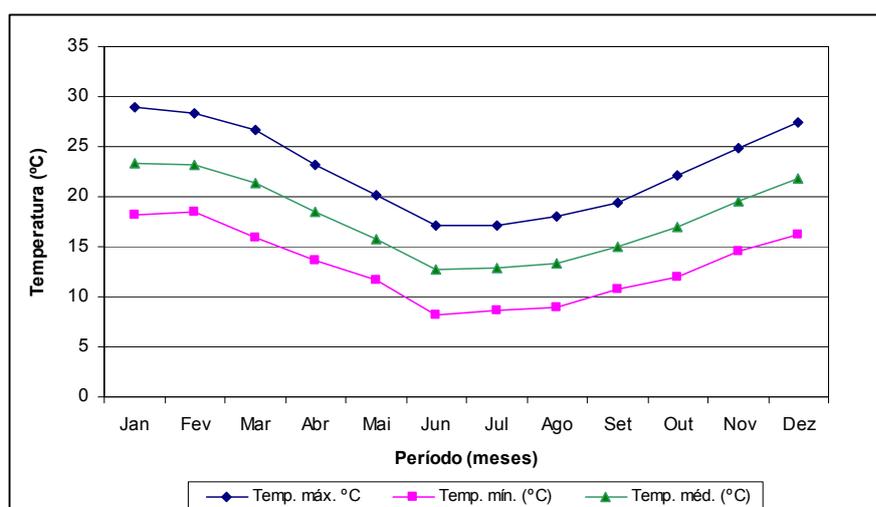
Temperatura (°C)			<sup>2</sup> Precipitação anual (mm)
<sup>1</sup> Média anual	<sup>1</sup> Média mês mais frio	<sup>1</sup> Média mês mais quente	
18,1	12,7	21,6	1169

Fonte: MALUF, 2000 (<sup>1,2</sup> Atlas Agroclimático do Estado do RS, normal climatológica de 1931-1960, Instituto de Pesquisas Agronômicas; <sup>3</sup> normal climatológica 1931-1960, Maluf et al, 1981a e 1981b ).

## 5.2.3 Variáveis climáticas regionais

### 5.2.3.1 Temperatura

As temperaturas na região de abrangência do estudo apresentam a variação sazonal típica de clima temperado a subtemperado, com médias menores no inverno (junho a setembro) e maiores no verão (dezembro a março). As médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima observadas para a região de Santa Vitória do Palmar são respectivamente de 22,8 °C, 17,9 °C e 13,1 °C. (Figura 5.2.2).



**Figura 5.2.2 - Curvas de variação das médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima determinadas para a região do empreendimento.**

### 5.2.3.2 Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar na região apresenta variação sazonal com menores valores nos períodos mais quentes entre novembro e janeiro e maiores nos períodos mais frios.

A variação nos valores de umidade relativa está associada a maiores temperaturas do ar observadas nos meses mais quentes, que determinam maiores valores de déficit de pressão de vapor de água atmosférico no período. As médias anuais situam-se em torno de 80,51 %.

### 5.2.3.3 Radiação Solar

Os valores médios mensais de radiação solar registrados são compatíveis com a variabilidade típica esperada para regiões com clima temperado situadas em latitudes próximas a 30° Sul.

Os valores são maiores no período de verão, quando a duração do dia também é maior. O mês de dezembro apresentou a média mais alta com 521,96 cal. cm<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup> e o mês de junho, a mais baixa com 181,60 cal. cm<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>

### 5.2.3.4 Precipitação

A precipitação na região em estudo é bem distribuída ao longo do ano. Este aspecto encontra-se em sintonia com a classificação climática anteriormente estabelecida por Köppen (1936) definida como sendo desprovida de estação seca com precipitações ocorrendo em todos os meses do ano.

A análise da distribuição das médias pluviométricas mensais contidas na Tabela 5.2.2 permite constatar que os meses de fevereiro, abril e dezembro são os mais chuvosos enquanto que nos meses de fevereiro e outubro ocorrem as menores precipitações.

No restante do ano, as precipitações situam-se em torno da média.

**Tabela 5.2.2 - Precipitações médias mensais (mm) referente à região de Santa Vitória do Palmar.**

Meses												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANO
86,6	50,8	101,	132,8	116,3	113	106	93,2	66,9	21,7	101,2	179,2	1169,5

Fonte: HidroWEB: Sistema de Informações Hidrológicas (ANA, 2008).

### 5.2.3.5 Ventos

Os ventos na região apresentam uma aparente imprevisibilidade, possuindo uma contínua movimentação atmosférica.

É natural que a velocidade e direção dos ventos apresentem tendências diurnas e sazonais dentro de seu caráter estocástico (Camargo, 2002).

O litoral sul possui grandes extensões com ventos médios anuais entre 7,0 a 9,0 m/s a uma altitude de 50 metros, reunindo condições promissoras para implantação de usinas eólicas de grande porte (Camargo, 2002).

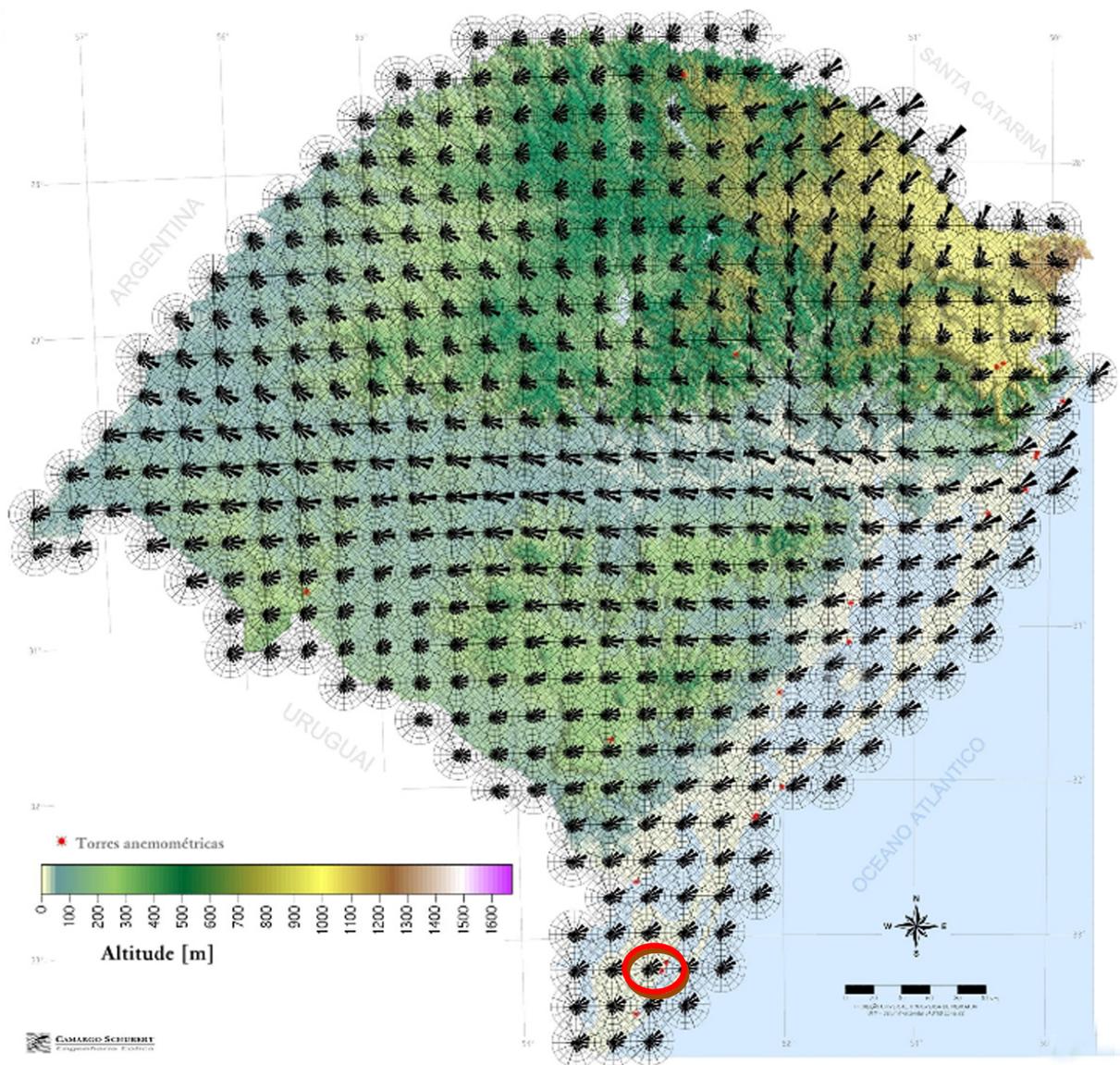


Figura 5.2.3 - Atlas eólico do Rio Grande do Sul com a marcação da área do empreendimento.

## **5.3 Geologia**

### **5.3.1 Metodologia Aplicada**

O estudo geológico aqui apresentado considerou a abrangência da região de interesse do empreendimento, das novas áreas definidas como de Influência Indireta e Direta, bem como as especificidades dos elementos tratados.

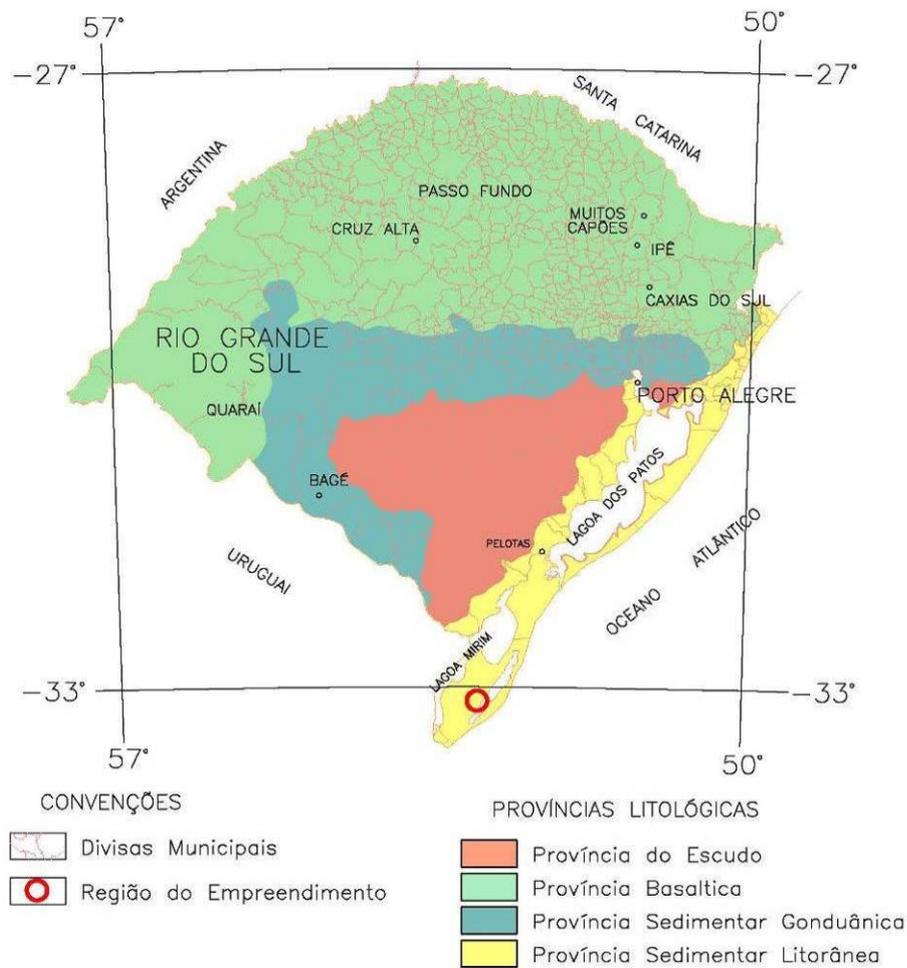
Para fins de estabelecer os procedimentos de investigação adotados neste estudo, buscou-se, a partir de uma revisão bibliográfica, identificar as metodologias e os materiais necessários para alcançar os objetivos estabelecidos com maior eficiência.

Os dados que compõem o diagnóstico geológico foram formatados com base em levantamentos bibliográficos, mapeamentos já executados para o RAS que gerou a LP nº 1136/2011-DL, arquivos e informações existentes, e novas atividades de campo visando à observação e coleta de dados para as áreas de ampliação.

As bases cartográficas foram elaboradas tendo como base mapas temáticos regionais (IBGE/2003), cartas topográficas levantadas pela Diretoria do Serviço Geográfico-DSG, em escalas de 1:250.000 e 1:50.000, imagens do Google Earth, imagens orbitais WORLDWIL (2010) e levantamento planialtimétrico cadastral da área de influência direta em escala de 1:50.000.

### **5.3.2 Geologia Regional**

O arcabouço geológico da região onde está inserida a área do empreendimento, situado na porção sul do Estado do Rio Grande do Sul, pertence à Província Sedimentar Litorânea, estando compartimentado em sua totalidade por Coberturas Sedimentares Recentes (lagunares, marinhas e eólicas) e sedimentos da Formação Chuí, pertencente ao Grupo Patos (IBGE, 2003), (Figura 5.3.1), (Anexo 1- Prancha 01).



**Figura 5.3.1 - Províncias litológicas do Estado do Rio Grande do Sul e região do empreendimento.**

A Província Sedimentar Litorânea do Rio Grande do Sul, também denominada de Província Costeira, é constituída, em parte, pela Bacia de Pelotas, segmento meridional das bacias marginais que compõem a margem continental brasileira.

Apoiada sobre um embasamento composto pelo complexo cristalino pré-Cambriano e pelas sequências sedimentares e vulcânicas (paleozóicas e mesozóicas) da Bacia do Paraná, a Bacia de Pelotas teve sua origem relacionada com os movimentos tectônicos que, a partir do Cretáceo, conduziram à abertura do Atlântico Sul.

Através de sucessivos basculamentos, em direção ao mar, foram ali acumulados, durante o Cenozóico, mais de 10.000 metros de sedimentos continentais, transicionais e marinhos.

A porção superficial desta sequência sedimentar está exposta na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, uma ampla área de terras baixas, em sua maior parte ocupada por um enorme sistema de lagoas e lagunas costeiras.

Cobrindo cerca de 33.000 km<sup>2</sup> e alcançando, em alguns setores, mais de 100 km de largura, a Planície Costeira do RS constitui-se na mais ampla planície costeira do país. Sua formação, durante o Período Quaternário, deu-se através do desenvolvimento de um amplo sistema de leques aluviais situado, em sua parte mais interna, próximo às áreas-fonte do embasamento, e do acréscimo lateral de quatro sistemas deposicionais do tipo barreira-laguna (Tomazelli & Villwock, 1995).

Os denominados sistemas barreira-laguna I, II e III são de idade pleistocênica, enquanto que o sistema IV iniciou sua formação há cerca de 7.000 anos e está ainda ativo. Cada barreira se instalou, provavelmente, nos máximos transgressivos alcançados durante os últimos ciclos glácio-eustáticos do Quaternário.

As diversas gerações de barreiras foram responsáveis pela gênese dos grandes corpos lagunares que caracterizam, de forma muito singular, a paisagem desta região costeira, dentre os quais se destacam a Laguna dos Patos, a Lagoa Mirim e a Lagoa Mangueira.

A estes quatro sistemas deposicionais correspondem depósitos sedimentares predominantemente arenosos de origem praial e eólica (barreiras) e areno-lamosos de natureza lagunar. Os depósitos arenosos das barreiras mais antigas, em particular da barreira I apresentam percentuais variáveis de argila de origem pedogenética.

Especificamente na região que engloba a área do empreendimento (Anexo 1 – Prancha 01), temos a presença das Coberturas Recentes Holocênicas representadas por depósitos inconsolidados de areias e argilas de caráter flúvio-lacustre, oriundos do assoreamento de lagunas costeiras, associados a turfeiras (QHI), e por depósitos eólicos (QHd), bem como a presença de sedimentos Pleistocênicos do Grupo Patos, representados pela Formação Chuí (QPc).

As sedimentações referentes às Coberturas Recentes estão relacionadas com o sistema barreira-laguna IV, enquanto que os sedimentos da Formação Chuí estão relacionados ao sistema barreira-laguna II.

As sequências QHd são eólicas, estando representadas por depósitos materializados por dunas atuais, fixas ou móveis, compostas por areias finas até médias, quartzosas, de tonalidade esbranquiçada.

As sequências QHI são depósitos paludais acumulados em depressões instaladas sobre planícies lagunares e barreiras de diferentes idades, com turfas heterogêneas intercaladas ou misturadas com areias, siltes e argilas.

Os sedimentos QPc que correspondem à Formação Chuí do Grupo Patos, são basicamente constituídos por areias quartzosas médias a finas, bem selecionadas, pouco siltico-argilosas, areias quartzosas siltico-argilosas de coloração vermelho-claro a amarelo-esverdeada com laminação plano-paralela.

### **5.3.3 Geologia da Nova Área de Influência Indireta**

A nova AII do empreendimento é compartimentada, geologicamente, por litótipos pertencentes às Coberturas Sedimentares Recentes de idade holocênica representadas por depósitos paludais (lacustres) e sedimentos do Grupo Patos (Formação Chuí) de idade pleistocênica.

Os depósitos paludais são constituídos por areias, siltes, argilas e turfas, oriundas da carga fluvial que alimenta as lagoas costeiras e, em parte, provenientes do retrabalhamento de sedimentos litorâneos mais antigos e mesmo da progressiva colmatação dos corpos lacustres. Na AII desenvolvem-se, de modo preferencial, em faixas isoladas, paralelas à margem da Lagoa Mangueira e, numa porção interior, no seu limite extremo W-NW.

A Formação Chuí apresenta ampla distribuição na AII, desenvolvendo-se em praticamente toda a sua área. É constituída de areias quartzosas, médias e finas, siltes e argilas, com cores de tonalidades variáveis entre o verde-claro, castanho, marrom e cinza. Esta formação compreende um pacote de areias depositadas durante um episódio regressivo do mar, apresentando semelhanças sedimentológicas com os depósitos praias recentes, que, juntamente com as estruturas primárias observáveis, características texturais, homogeneidade litológica e grande extensão lateral, parecem registrar uma deposição marinha rasa e praias.

### **5.3.4 Geologia da Nova Área de Influência Direta**

A nova AID do empreendimento está inserida num contexto geológico representado predominantemente por unidades lito-estratigráficas sedimentares pertencentes à Formação Chuí, do Grupo Patos.

As principais observações dessas unidades foram feitas em afloramentos provenientes de cortes artificiais no terreno (Figura 5.3.2).



**Figura 5.3.2 - Exposições de seqüências sedimentares da Formação Chuí observadas na porção sudeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**

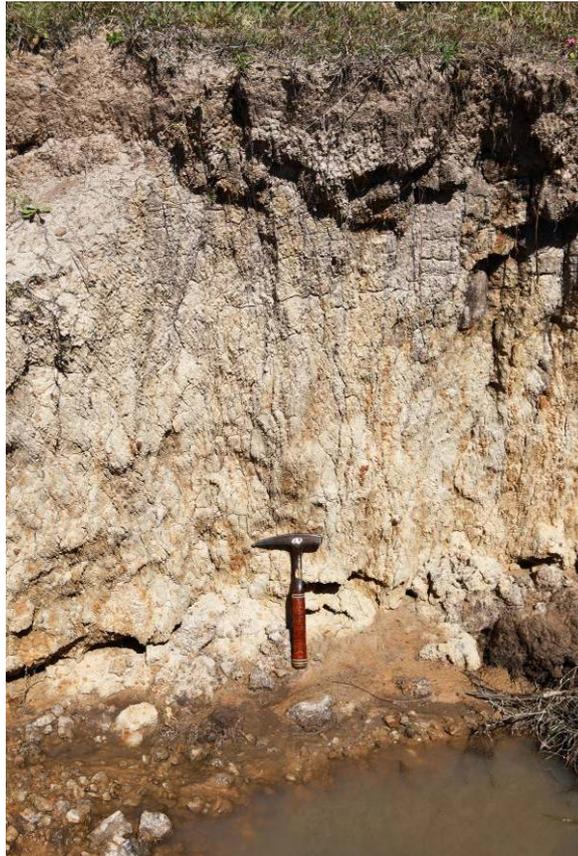
Predominam, na nova AID, os depósitos da Formação Chuí, compostos por areias quartzosas médias a finas, bem selecionadas, pouco siltico-argilosas, algo ferruginosas (Figura 5.3.3), e areias quartzos siltico-argilosas com coloração predominantemente acinzentada (Figura 5.3.4, Figura 5.3.5 e Figura 5.3.6).



**Figura 5.3.3 - Depósitos da Formação Chuí, localizados na porção sudeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**



**Figura 5.3.4 - Depósitos da Formação Chuí, localizados na porção sudeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**



**Figura 5.3.5 - Depósitos da Formação Chuí, localizados na porção sudeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**



**Figura 5.3.6 - Depósitos da Formação Chuí, localizados na porção nordeste da nova AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 330578/6338379).**

A literatura geológica comenta que tais depósitos são fossilíferos, incluindo pelecípodes, invertebrados dos gêneros *Balanus* e *Ostrea*, tubos de vermes, restos vegetais e mamíferos gigantes. Sua deposição ocorreu no ambiente marinho de águas rasas e/ou lacustre, durante o Pleistoceno Superior.

### 5.3.5 Evolução Geológica da Planície Costeira do RS

Apesar da escassez de dados geocronológicos relacionados aos terrenos pleistocênicos, a análise da sedimentação, geomorfologia e relações estratigráficas das unidades aflorantes na Planície Costeira do Rio Grande do Sul permite que se faça uma tentativa de reconstituição dos principais momentos de sua evolução (Villwock et al, 2007). O modelo evolutivo proposto por estes autores encontra-se sintetizado em um conjunto de mapas paleogeográficos apresentados por Villwock & Tomazelli (1995).

De acordo com este modelo, um pacote de sedimentos clásticos terrígenos se acumulou, a partir do final do Terciário, em um sistema de leques aluviais coalescentes, desenvolvidos ao longo da margem oeste da planície, na base das terras altas. Estes depósitos foram retrabalhados, em suas porções distais, por no mínimo quatro ciclos transgressivo-regressivos, correlacionáveis aos quatro últimos eventos glaciais que caracterizaram o final do Cenozóico.

A porção superior do sistema de leques aluviais, aflorante na parte interna da planície costeira, assenta sobre camadas marinhas miocênicas e teve o apogeu de seu desenvolvimento durante o evento regressivo que, se estima, ocorreu desde o Plioceno ao Pleistoceno Inferior. O panorama era de uma grande planície construída por leques deltáicos coalescentes, alimentados por fluxos torrenciais provenientes das terras altas, submetidas a um clima semi-árido.

O **primeiro ciclo** transgressivo-regressivo de que se tem registro retrabalhou a porção distal dos leques deltáicos e deu origem a um sistema laguna-barreira que ficou bem preservado na parte NW da planície costeira. Esta antiga linha de costa pleistocênica é provavelmente correlacionável ao estágio isotópico de oxigênio 11 (aproximadamente 400.000 anos).

O **segundo ciclo** foi responsável pelo início da construção da barreira arenosa que isolou a Laguna dos Patos e a Lagoa Mirim, que Villwock (1984) denominou de “Barreira Múltipla Complexa”. O máximo da transgressão esculpiu uma escarpa erosiva na superfície dos leques aluviais, construiu alguns pontais arenosos, marcando uma segunda linha de costa pleistocênica, provavelmente correlacionável ao estágio isotópico de oxigênio 9

(aproximadamente 325.000 anos). Na margem oceânica, ao sul, uma barreira arenosa isolou a Lagoa Mirim e, ao norte, um pontal arenoso recurvado, ancorado na base das encostas do planalto da Serra Geral, começou a isolar a área que viria a ser ocupada pela Laguna dos Patos.

O **terceiro ciclo** adicionou mais um sistema do tipo laguna-barreira, fazendo progredir a Barreira Múltipla Complexa, completando o fechamento da Laguna dos Patos. Pertence a este evento a depressão lagunar que hoje é drenada pelo Arroio Chuí e onde foram encontrados muitos exemplares de mamíferos fósseis da Megafauna Pampeana.

No interior dos sistemas lagunares Patos e Mirim, a terceira linha de costa pleistocênica está muito bem preservada sob a forma de uma escarpa, limite interno de um terraço com altitudes entre 8 – 15 m, de remanescentes de cristas de praia e de pontais arenosos. A barreira que continuou a desenvolver-se na fase regressiva é a melhor preservada na região, mostrando depósitos praias e marinhos rasos contendo abundantes *Ophiomorpha* (*Callichirus* sp.) cobertos por um manto de areias eólicas. Correlacionável a depósitos muito semelhantes, que ocorrem ao longo de quase toda a costa brasileira, a idade deste sistema tem sido considerada como de 125.000 anos, subestágio isotópico de oxigênio 5.

A fase regressiva seguinte atingiu seu máximo há aproximadamente 17.000 anos. Uma ampla planície costeira ocupava o que hoje representa a plataforma continental e os sistemas lagunares Patos e Mirim se comportavam como grandes planícies fluviais, áreas de passagem dos cursos de água que, erodindo depósitos antigos, aprofundavam seus vales até chegar à linha de costa situada a aproximadamente 120 m abaixo do atual nível do mar.

A última Transgressão Pós-Glacial, iniciada no final do Pleistoceno, avançou rapidamente pela planície costeira que ocupava a atual plataforma continental. A transgressão atingiu seu máximo há cerca de 5.000 anos, quando o nível do mar alcançou em torno de 2 a 4 m acima do nível atual. Uma falésia, muito bem preservada, esculpida nos depósitos das barreiras e dos terraços lagunares pleistocênicos, é testemunha da posição alcançada por esta linha de costa no máximo transgressivo (Villwock & Tomazelli, 1998).

A desaceleração na taxa de subida do nível do mar e a estabilização temporária no final do evento transgressivo foram responsáveis pela implantação de uma barreira transgressiva que, provavelmente, possuía dimensões reduzidas, tendo em vista o limitado suprimento de areia fornecido pelos poucos rios que alcançavam a praia. A maior parte da carga arenosa, transportada pelos principais rios que chegavam à planície, costeira ficava

retida nos ambientes lagunares reinstalados nos espaços de retrobarreira, associados às barreiras pleistocênicas - Laguna dos Patos e Lagoa Mirim. (Tomazelli *et al.*, 1998).

A estabilização, e posterior queda do nível relativo do mar, que se seguiu ao máximo transgressivo de 5.000 anos, estimulou a formação de uma barreira progradante, que teve seu maior desenvolvimento no interior de suaves reentrâncias da linha de costa, como os trechos costeiros entre Torres e Tramandaí e na reentrância do Rio Grande (Dillenburg *et al.*, 1998; Tomazelli & Dillenburg, 1998).

A Planície Costeira do RS representa um bom exemplo de como sistemas, do tipo laguna-barreira, podem ser desenvolvidos e preservados em costas dominadas pela ação das ondas, durante ciclos transgressivo-regressivos controlados por flutuações de alta frequência do nível do mar, como foram as variações de natureza glácio-eustática que ocorreram durante o Quaternário.

### 5.3.6 Síntese dos Resultados

A seguir apresentamos uma síntese da caracterização geológica da nova All e nova AID do empreendimento:

- A. A nova All do empreendimento está compartimentada geologicamente por litótipos pertencentes às Coberturas Sedimentares Recentes de idade holocênica representadas por depósitos eólicos e paludais (lacustres) e sedimentos do Grupo Patos (Formação Chuí) de idade pleistocênica;
- B. No limite do extremo leste-sudeste da nova All, paralelamente à margem da Lagoa Mangueira, temos a presença de depósitos paludais, em parte oriundos da carga fluvial que alimenta as lagoas costeiras, e em parte provenientes do retrabalhamento de sedimentos litorâneos mais antigos e mesmo da progressiva colmatção dos corpos lacustres;
- C. A nova AID do empreendimento está inserida num contexto geológico representado predominantemente por unidades lito-estratigráficas sedimentares pertencentes à Formação Chuí, do Grupo Patos;
- D. Predomina, na nova AID, a sedimentação proveniente de depósitos compostos por areias quartzosas médias a finas, bem selecionadas, pouco síltico-argilosas, algo ferruginosas e areias quartzos síltico-argilosas com colorações predominantemente acinzentadas;

## **5.4 Geomorfologia**

### **5.4.1 Metodologia Aplicada**

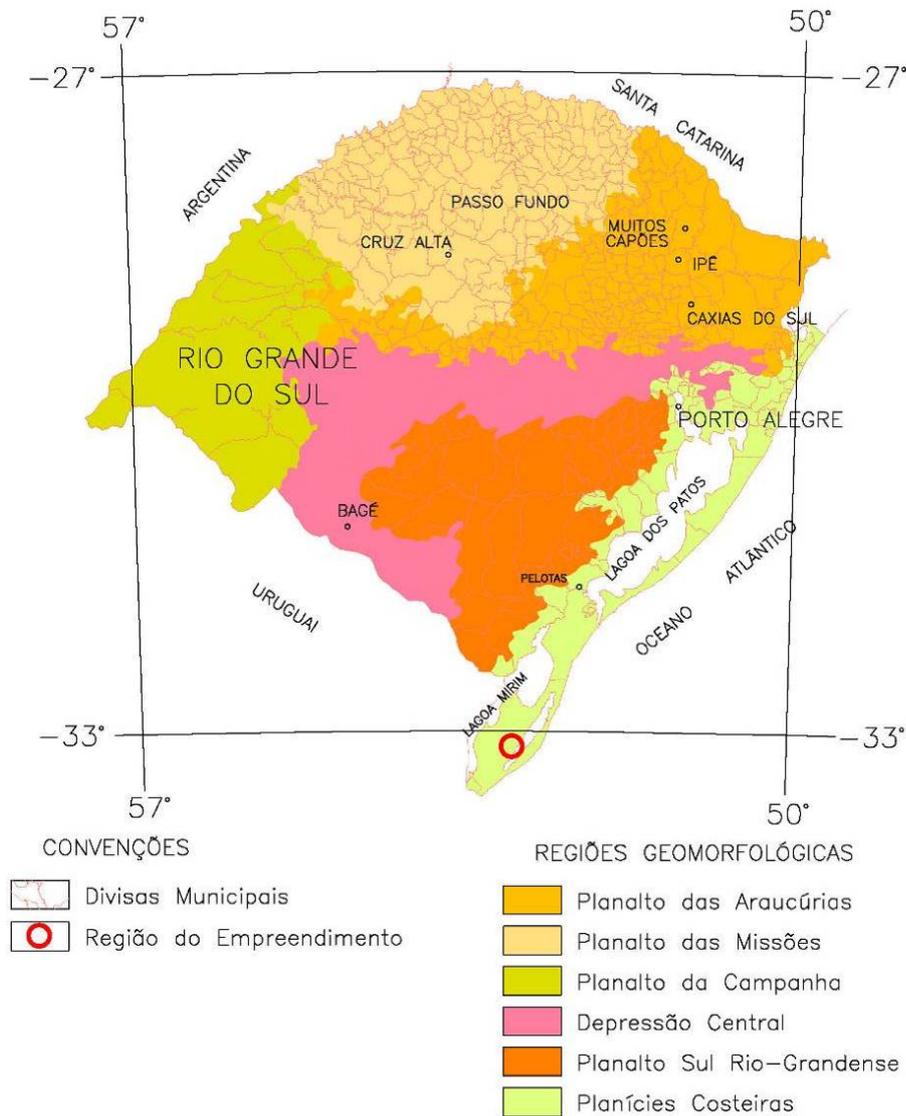
Os dados que compõem a análise da geomorfologia das novas áreas de influência (AID e AII) foram formatados a partir dos mesmos elementos utilizados para o diagnóstico da geologia, bem como utilizaram as mesmas bases cartográficas.

Para a definição das formas de relevo da nova AID foi utilizada a análise dos atributos morfométricos, tais como: hipsometria, declividade, amplitude e tipos de modelado; sendo considerada ainda, a fisiografia eólica e fluvial, processos erosivos e assoreamentos.

### **5.4.2 Geomorfologia Regional**

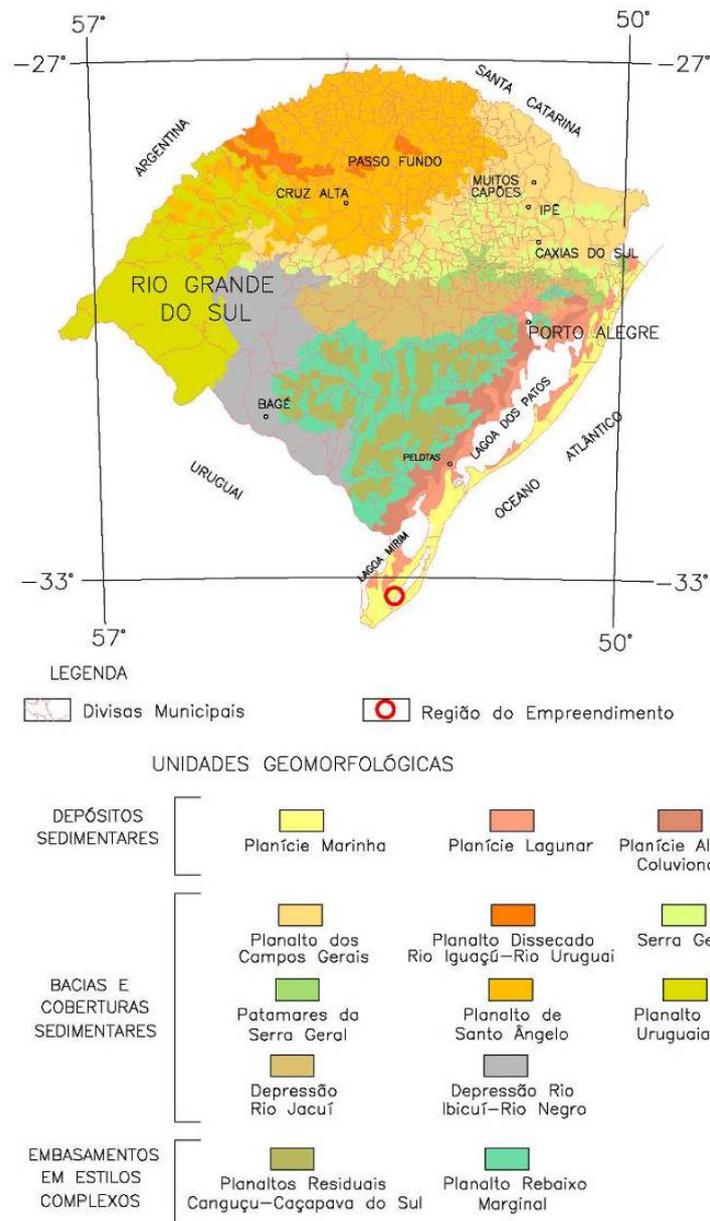
No Rio Grande do Sul, as regiões recobertas por rochas duras e mais resistentes à erosão, como as vulcânicas e graníticas, são salientes topograficamente, e estão circundadas por áreas rebaixadas, onde afloram as formações mais brandas e erodidas, representadas pelas coberturas sedimentares.

As grandes linhas de relevo apresentam uma estruturação relativamente simples onde, além da litologia, que marca as formas principais, a tectônica e a erosão modelaram os elementos secundários. Segundo RADAMBRASIL-IBGE (1986), as formas de relevo mais conspícuas são as Regiões Geomorfológicas: Planalto das Araucárias, Planalto das Missões, Planalto da Campanha, Depressão Central Gaúcha, Planalto Sul Rio-Grandense, Planície Continental e Planícies Costeiras Interna e Externa (Figura 5.4.1).



**Figura 5.4.1 - Regiões Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul (RADAMBRASIL - IBGE, 1986).**

Na região em estudo, a Região Geomorfológica Planície Costeira Externa é compartimentada pela Unidade Geomorfológica Planície Marinha, enquanto que a Região Geomorfológica Planície Costeira Interna é compartimentada pela Unidade Geomorfológica Planície Lagunar (Figura 5.4.2).



**Figura 5.4.2 - Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul (RADAMBRASIL-IBGE, 1986).**

A área do empreendimento está posicionada na porção sul da Unidade Geomorfológica Planície Marinha e da Unidade Geomorfológica Planície Lagunar (RADAMBRASIL, 1986), (Anexo 1- Prancha 03).

A Unidade Geomorfológica Planície Marinha é formada por extensos depósitos sedimentares que se estendem desde Torres até a Barra do Chuí, onde predominam os terraços marinhos e os modelados eólicos, incluindo dunas e planícies arenosas e, secundariamente, planícies lacustres às margens dos lagos maiores.

Observa-se que a costa litorânea possui, generalizadamente, um direcionamento principal nordeste-sudoeste, retilíneo, com largas reentrâncias e amplos avanços em direção ao mar. Nessa faixa é comum a presença de formações dunares atuais, encontrando-se ativas em alguns locais e semi-estabilizadas pela vegetação em outros. Predominam modelados eólicos e, secundariamente, ocorrem terraços marinhos, onde se encontram cordões de restingas.

Outra característica marcante da morfologia dessa região litorânea é a presença de corpos d'água, potável ou salobra, de tamanhos e formas variadas, com profundidade normalmente pequena.

É comum, nessa região litorânea, a presença de pequenas lagunas, que na época das chuvas, comunicam-se diretamente com o oceano, através de pequenos canais, conhecidos regionalmente como sangradouros. Geralmente, estes sangradouros possuem aproximadamente 1 metro de profundidade e largura de até 5 metros, apresentando um padrão anastomosado. São formados porque o filete de rolamentos acumula-se nas áreas baixas, dentro dos campos de dunas, e, ao atingir a praia, sulca a areia, transportando-a para o mar, deixando um pequeno canal. Os sangradouros, durante os meses chuvosos, chegam a impedir o tráfego de veículos.

A Unidade Geomorfológica Planície Lagunar caracteriza-se por ser uma área plana, homogênea, sem dissecação, onde dominam os modelados de acumulação representados pelas planícies e terraços lacustres. Em alguns trechos, às margens dos lagos maiores, o retrabalhamento eólico nas antigas restingas originou dunas ativas, destacando-se também a presença de cordões lacustres.

### **5.4.3 Geomorfologia nas Novas Áreas de Influência Indireta e Direta**

O condicionamento geomorfológico nas novas Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento é controlado pela dinâmica global e dinâmica costeira.

Quanto à dinâmica global, os fatores envolvidos dizem respeito às variações climáticas, que se associam às oscilações do nível marinho (regressões e transgressões). Já, na dinâmica costeira, as ondas, marés, correntes marinhas, deriva litorânea de sedimentos e os ventos são os condicionantes presentes.

A morfologia da nova AII e da nova AID é caracterizada por uma planície, com modelados originados a partir de sedimentos marinhos e lacustres, com altitudes variando

de 3 a 15 metros, não existindo pontos de destaque topográfico em toda a área. O relevo, desta forma, apresenta-se homogêneo e monótono.

Para avaliação do relevo nas novas Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento partiu-se dos tipos de modelados definidos, subdivididos e considerados de acordo com suas peculiaridades. Foram definidas três categorias predominantes de relevo (IBGE, 2003): modelados de acumulação marinha e lacustre (Anexo 1 - Prancha 03).

#### 5.4.3.1 Modelados de Acumulação Terraço Marinho

Este tipo de modelado predomina na AII e AID (Figura 5.4.3 e Figura 5.4.4). São terraços marinhos, de idade pleistocênica, pedogenizados e bem drenados, apresentando-se muito planos, com escoamento freático passando a superficial concentrado elementar, por interferência antrópica, quando então podem ocorrer sulcos e ravinas.

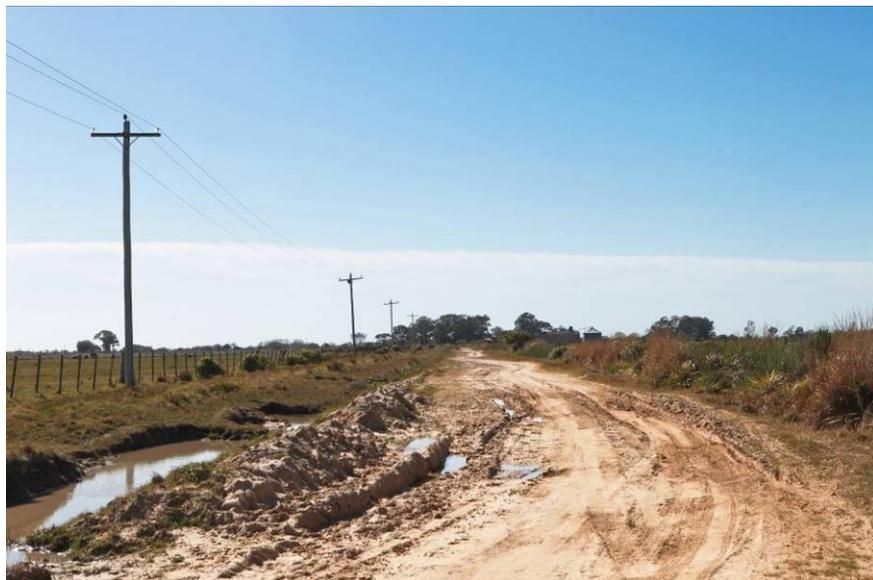


**Figura 5.4.3 – Modelados de acumulação terraço marinho na porção norte da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 321880/6333011).**



**Figura 5.4.4 – Modelados de acumulação terraço marinho na porção central da AID  
(Coordenadas UTM/SAD-69: 321429/6329149).**

Sob condições naturais são áreas morfodinamicamente estáveis com solos em diferentes estágios de evolução. Porém a pouca coerência das areias, unidas entre si pela ação dos processos pedogenéticos, favorece a ação erosiva das águas de escoamento superficial, principalmente quando não existe a ação protetora da vegetação e quando os canais de escoamento das águas pluviais, servidas e de irrigação, e os leitos das vias de circulação não são revestidos (Figura 5.4.5).



**Figura 5.4.5 – Modelados de acumulação terraço marinho na porção norte da AID  
(Coordenadas UTM/SAD-69: 321880/6333011).**

A desagregação do solo também é acentuada através do manejo inadequado, favorecendo a erosão e levando, juntamente com as outras formas de intervenção supracitadas, a condições de instabilidade morfodinâmica.

O grau de predisposição à erosão (ou de instabilidade morfodinâmica), na All e AID do empreendimento, para o modelado de acumulação terraço marinho é classificado como “fraco a médio”.

#### 5.4.3.2 Modelados de Acumulação Planície Lacustre

O modelado de acumulação planície lacustre predomina nas porções marginais à Lagoa Mangueira e nas porções interiores da nova All situadas a noroeste (Figura 5.4.6 e Figura 5.4.7).



**Figura 5.4.6 – Modelados de acumulação planície lacustre estabelecido nas margens da Lagoa Mangueira (Coordenadas UTM/SAD-69: 322704/6327120).**



**Figura 5.4.7 – Modelados de acumulação planície lacustre estabelecido na porção noroeste da AII (Coordenadas UTM/SAD-69: 312137/6341841).**

Estão restritos às áreas planas e baixas sobre sedimentos quaternários de textura, permeabilidade e coesão variáveis e com o lençol freático próximo ou na superfície. A declividade muito fraca (0 a 2°) favorece o escoamento freático, porém a variação textural, em consequência da permeabilidade, em conjunto com o nível elevado do lençol freático propiciam o escoamento superficial lento, difuso, localmente concentrado, com possibilidade de formação de sulcos e até de ravinas.

O grau de predisposição à erosão (ou de instabilidade morfodinâmica), na AII e AID do empreendimento, para o modelado de acumulação planície lacustre, é classificado como “muito forte”.

#### 5.4.3.3 Modelados de Acumulação Terraço Lacustre

Este tipo de modelado predomina na nova AID em sua porção noroeste (Figura 5.4.3). São terraços lacustres, pedogenizados e bem drenados, apresentando-se muito planos, com escoamento freático passando a superficial concentrado elementar, por interferência antrópica, quando então podem ocorrer sulcos e ravinas.



**Figura 5.4.8 – Modelados de acumulação terraço lacustrre na porção noroeste da nova AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 320613/6338551).**

São áreas morfodinamicamente estáveis com solos em diferentes estágios de evolução. Porém a pouca coerência das areias, unidas entre si pela ação dos processos pedogenéticos, favorece a ação erosiva das águas de escoamento superficial, principalmente quando não existe a ação protetora da vegetação e quando os canais de escoamento das águas pluviais, servidas e de irrigação, e os leitos das vias de circulação não são revestidos.

O grau de predisposição à erosão (ou de instabilidade morfodinâmica), na AID do empreendimento, para o modelado de acumulação terraço lacustre é classificado como “fraco”.

#### 5.4.3.4 Classificação do Relevo da Nova AII e AID

As amplitudes relativas das feições do relevo, na nova AII e AID em questão, apresentam valores que não ultrapassam 7 metros.

Segundo a classificação das formas de relevo com base na amplitude (KUDRNOVSKÁ, 1948 e 1969 em DEMECK, 1972), o tipo de relevo da AII e AID enquadra-se na categoria “plano” (Tabela 5.4.1).

**Tabela 5.4.1 - Classificação das formas de relevo da nova AII e AID, com base na amplitude (KUDRNOVSKÁ 1948 e 1969 em DEMECK, 1972).**

<b>Amplitudes (m)</b>	<b>Tipos de Relevo</b>
0 a 30	Plano
30 a 75	Colina suavemente ondulada
75 a 150	Colina dissecada
150 a 200	Morro suavemente ondulado
200 a 300	Morro dissecado
300 a 450	Montanha suave
450 a 600	Montanha dissecada

#### **5.4.4 Síntese dos Resultados**

A seguir apresentamos uma síntese da caracterização geomorfológica da nova Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento:

- A. A morfologia da nova AII e da AID é caracterizada por uma planície, com modelados originados a partir de depósitos marinhos e lacustres;
- B. Os modelados de acumulação terraço marinho predominam na nova AID e AII;
- C. O modelado terraço lacustre ocorre nas porções marginais à Lagoa Mangueira e na porção noroeste da nova AID.

## **5.5 Caracterização Geotécnica Preliminar**

### **5.5.1 Base de dados**

A caracterização geotécnica aqui apresentada considerou a abrangência da região de interesse do empreendimento, das novas áreas definidas como de Influência Indireta e Direta, bem como as especificidades dos elementos tratados.

Para fins de estabelecer os procedimentos de investigação adotados neste estudo buscou-se, a partir de uma revisão bibliográfica, identificar metodologias e materiais necessários para alcançar os objetivos com maior eficiência.

Os dados que compõem a caracterização geotécnica foram formatados com base em levantamentos bibliográficos, mapeamentos já executados, arquivos e informações existentes, sendo consubstanciados por expedições a campo para observação e coleta de dados, com apoio de receptor GPS de navegação GARMIN Map 276C.

As bases cartográficas foram elaboradas tendo como base a topografia levantada pela Diretoria do Serviço Geográfico-DSG, em escalas de 1:250.000 e 1:50.000, imagens orbitais Landsat, imagens obtidas a partir do software Google Earth, levantamento planialtimétrico cadastral da Área de Influência Direta em escala de 1:10.000 e dos mapas temáticos locais de pedologia, geologia, hidrogeologia, geomorfologia e vegetação.

A integração dos dados e a consequente elaboração do produto cartográfico teve por objetivos principais:

- a caracterização do terreno quanto à susceptibilidade aos processos de dinâmicas superficial (tais como erosão e movimentos de massa);
- a aptidão de ocupação decorrentes da execução e operação das obras do empreendimento.

### **5.5.2 Carta de Aptidão Geotécnica**

#### **5.5.2.1 Atributos avaliados**

A elaboração da Carta de Aptidão Geotécnica partiu de informações pertinentes a fatores pedológicos, geomorfológicos, geológicos, hidrogeológicos e de cobertura vegetal da área em estudo.

A definição das unidades geotécnicas tomou por referência uma série de atributos naturais do meio, na área de influência do empreendimento, dentre as quais se destacam: o sistema deposicional dos materiais, o relevo, o tipo de modelado, o processo físico atuante, a composição textural dos solos, a profundidade do lençol freático, a predisposição à erosão e o tipo de cobertura vegetal. Na Tabela 5.5.1 estão relacionados os atributos de acordo com a distinção de cada unidade geotécnica. A convergência destes atributos permitiu definir pelo menos 4 unidades geotécnicas na área de influencia indireta do empreendimento.

**Tabela 5.5.1 - Relação dos atributos do meio, definidos para as distintas unidades geotécnicas estabelecidas para a área de influência indireta do empreendimento.**

Unid. Geotéc	Unidade Geomorfo	Relevo	Modelado Acumulação	Fácies sedimentares	Tipo de solo	Cobertura vegetal	Litologia	Predisposição à erosão
1	Planície Lagunar	Depressão Plano	Fluvio Lacustre	Depósitos fluviais com retrabalhamento Lagunar	Solo orgânico Distrófico	Campestre e gramíneas aquáticas	Areias quartzosas finas e ferruginosas	Forte a erosão hídrica (fluvial e lacustre)
2	Planície Marinha	Plano	Terraço Marinho	Acumulação marinha de forma plana	Planossolo	Campestre	Areias quartzosas finas bem selecionadas	Moderada a forte a erosão fluvial
3	Planície Lagunar	Depressão Plano	Terraço lacustre	Acumulação lacustre de forma plana	Gleissolo húmico e solo orgânico distrófico	Campestre gramíneas aquáticas	Areias siltico-argilosas mal selecionadas, cor crema	Forte a erosão lacustre/ fluvial
4	Planície Aluvio-Coluvionar	Depressão Plano	Terraço Fluvial	Depósitos de canais fluviais	Gleissol húmico	Campestre gramíneas aquáticas	Depósitos isolados, não litificados de areia incluindo corpos tabulares siltico argilosos com restos vegetais	Moderada a forte a erosão hídrica (fluvial)

A Carta de Aptidão Geotécnica elaborada em função dos levantamentos executados permitiu definir a susceptibilidade à ocorrência de processos geodinâmicos de superfície (erosão, movimentos de massa) e a aptidão à ocupação na área em estudo.

### 5.5.2.2 Características das Unidades Geotécnicas

Dentre as características naturais da área em estudo, os principais fatores responsáveis pela atuação dos processos de dinâmica superficial estão associados: às formas de relevo, ao tipo de solo e ao substrato litológico, à cobertura vegetal e à forma de atuação do vento e das águas pluviais e fluviais. Em conformidade com a caracterização das unidades geotécnicas foram definidas três unidades, com características distintas, em termos de suscetibilidade à erosão na área de estudo (Prancha 02).

#### **Unidade Geotécnica 1**

Esta unidade é caracterizada pela presença de depósitos inconsolidados de areia, argila e matéria orgânica (turfa), de caráter flúvio-lacustre, oriundos do assoreamento de lagunas costeiras, com ampla distribuição de vegetação campestre e gramíneas aquáticas, sendo as formas de relevo caracterizadas por planícies lacustres com declividade inferior à unidade adjacente. Apesar de o vento atuar de forma constante na região, os processos de erosão eólica são atenuados pela maior abrangência e densidade de cobertura vegetal. Por outro lado, a atuação da dinâmica de fluxo dos canais fluviais que convergem para a depressão formada pela planície lagunar é capaz de causar erosão e transporte de materiais em suas margens. Também é notável a atuação da erosão, pelas ondas, nos depósitos junto às margens da Lagoa Mangueira. A condição morfológica destes terrenos também propiciam a acumulação periódica de água (banhados e pequenos corpos d'água) e deposição de matéria orgânica em ambiente paludal. Este processo ocorre em razão da proximidade das cotas do terreno em relação ao nível do lençol freático.



**Figura 5.5.1 – Aspecto geral do relevo da UG1 situado na porção sudeste da AID do empreendimento. Localizado no ponto de coordenadas UTM SAD69 x=322704 e y=6327120.**



**Figura 5.5.2 - Quebra de relevo entre a unidade geotécnica 1 e 2 (em cima). Destaque para a cobertura vegetal campestre. Localizado no ponto de coordenadas UTM SAD69  $x=322704$  e  $y=6327120$ .**



**Figura 5.5.3 - Terreno alagadiço com desenvolvimento de vegetação aquática. Localizado no ponto de coordenadas UTM SAD69  $x=322904$  e  $y=6327028$ .**



**Figura 5.5.4 - Vegetação aquática formada nas bordas dos depósitos da unidade 1. Localizado no ponto de coordenadas UTM SAD69 x=322904 e y=6327028.**



**Figura 5.5.5 - Exposição de perfil de solo arenoso com concreções de óxidos de ferro situado no ponto de coordenadas UTM SAD69 x=322704 e y=6327120.**

## Unidade Geotécnica 2

Esta unidade predomina em toda área de influência direta e indireta do empreendimento.

O substrato e o solo são constituídos basicamente por areias médias até finas e uma pequena percentagem de silte e argila com matéria orgânica, sendo muito comum a presença de zonas úmidas (encharcadas). Este processo está associado a baixas taxas de escoamento superficial devido à presença de lençol freático pouco profundo e do predomínio de formas de relevo planos (com baixa declividade) nesta unidade.

Com exceção de porções submetidas a intervenções antrópicas, a vegetação predominantemente é campestre (herbácea), densa e se encontra amplamente distribuída em toda unidade.



**Figura 5.5.6 - Aspecto panorâmico da UG 2 com visada para nordeste obtida a partir de local situado na porção centro-oeste do empreendimento (AID). Destaque para o aspecto plano do relevo e a cobertura vegetal constituída por campos. Tomada fotográfica situado no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=321880$  e  $y=6333011$ .**



**Figura 5.5.7 - Vista panorâmica com posicionamento na porção central-leste da área de influência direta em sentido norte com destaque para a forma de relevo e cobertura vegetal da UG 2. Tomada fotográfica situado no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=286691$  e  $y=6293340$ .**



**Figura 5.5.8 - Exposição de solo arenoso em leito de via de acesso local situada no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=319741$ ,  $y=6326884$ .**



**Figura 5.5.9 - Áreas úmidas formadas em superfícies ligeiramente deprimidas sobre terrenos planos. Local situado no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=325021$  e  $y=6332292$ . Visada fotográfica para nordeste. Situado na porção central-leste da AID.**

### **- Unidade Geotécnica 3**

Esta unidade está situada em terrenos constituídos por depósitos transicionais costeiros de planícies lagunares, intercalado ou sobreposto por sedimentos de origem fluvial. Predomina em terrenos baixos periodicamente ou permanentemente inundados. São constituídos por solos Glei Húmicos formados em termos texturais por areias siltico-argilosas, mal selecionadas. Seus solos são mal drenados, cujos horizontes superficiais predominantemente argilosos e de baixa capacidade de suporte, inadequados a obras civis. O substrato mais arenoso possui melhores características de suporte, porém é necessário verificar a presença de camadas argilosas mais profundas. Em áreas mais deprimidas do relevo podem se formar deposições de Solos Orgânicos e turfosos.

### **- Unidade Geotécnica 4**

São depósitos formados pelo retrabalhamento fluvial, principalmente nos depósitos marinhos que constituem a unidade geotécnica dois. Encontra-se em terrenos rebaixados pelo vale fluvial. São constituídos por solos Glei húmicos com textura areno-argilosa. Devido à condição litológica e morfológica, ao longo destas drenagens, é comum o desenvolvimento de canais meandantes que propiciam o avanço lateral e a consequente erosão de suas margens. Além disso, possuem uma baixa capacidade de suporte a fundações rasas devido à condição de saturação destes solos e à eventual presença de lentes argilosas e orgânicas. Apresentam, ainda, restrições à ocupação junto ao longo de suas margens em decorrência da legislação ambiental vigente.



**Figura 5.5.10 - Aspecto geral do relevo, vegetação no entorno de canal fluvial que caracteriza a UG4. Coordenadas do ponto de registro fotográfico x=319741, y=6326884 (Visada para oeste).**



**Figura 5.5.11 - Aspecto geral do relevo e vegetação no entorno de canal fluvial que caracteriza a UG4. Coordenadas do ponto de registro fotográfico x=319741, y=6326884 (visada para noroeste)**



**Figura 5.5.12- Aspecto geral do relevo e vegetação no entorno de canal fluvial que caracteriza a UG4. Coordenadas do ponto de registro fotográfico x=319741, y=6326884 (visada para sudoeste)**

Na Tabela 5.5.2 estão sintetizadas as principais características e condições de aptidão à ocupação e suscetibilidade à erosão das unidades geotécnicas definidas para a área de influência indireta do empreendimento.

**Tabela 5.5.2 - Características, aptidão à ocupação e suscetibilidade à ocupação para as unidades geotécnicas definidas para a AII.**

Unid	Características	Aptidão a ocupação	Suscetibilidade a erosão
1	Possuem relevo plano deprimido constituído por areias e depósitos finos siltico-argilosos ricos em matéria orgânica (turfas). Recoberta principalmente por vegetação rasteira com distribuição densa e ampla. É comum a ocorrência de zonas úmidas e pequenos corpos d'água.	Limitada devido à baixa resistência à compressão de camadas de solo argilosas e da matéria orgânica e a baixa profundidade do lençol freático.	Moderada a elevada à erosão hídrica fluvial junto às margens das drenagens e a erosão por efeito das ondas nas beiras da Lagoa Mangueira.
2	Relevo plano, constituído por depósitos arenosos de origens diversas. Recoberta por vegetação rasteira densa. Em função do regime pluvial pode se formar áreas alagadiças e pequenos corpos d'água.	Possui restrições devido à baixa resistência mecânica dos materiais arenosos e pela a baixa profundidade do lençol freático.	Moderada a baixa a erosão hídrica junto às margens dos canais de drenagem e baixa a erosão eólica nos locais com fixação vegetal
3	São depósitos lagunares recentes constituídos por sedimentos argilo-arenosos com matéria orgânica em terrenos alagados.	Possuem baixa capacidade de suporte e podem apresentar problemas de fundação em edificações de pequeno a médio porte.	Os sedimentos por estarem em ambiente subaquoso possuem susceptibilidade a remobilização por efeito hídrico.
4	São depósitos fluviais recentes constituídos por sedimentos arenosos finos siltico-argilosos com restos vegetais e lençol freático raso.	Possuem limitações devido à presença de lentes argilosas e orgânicas com baixa resistência e a tendência de extravasamento (cheias) em suas margens durante períodos de elevadas precipitações.	Apresentam elevada suscetibilidade a erosão fluvial junto a suas margens.

Todos os aerogeradores previstos para o parque eólico estarão posicionados sobre a Unidade Geotécnica 2.

## 5.6 Pedologia

### 5.6.1 Considerações gerais

Este capítulo trata dos estudos pedológicos, descrição da aptidão agrícola, classificação da erodibilidade, avaliação da resistência a impactos ambientais e avaliação da composição química e física dos solos que ocorrem na Área de Influência Indireta (AII) e de Influência Direta (AID) do empreendimento em questão.

Compreende ainda uma avaliação das suas características físicas, químicas e morfológicas com ocorrência significativa, sua distribuição geográfica e delimitação cartográfica das unidades de mapeamento, principalmente na sua AII, já que estes solos não mostram grande variabilidade na sua ocorrência na região.

As unidades de mapeamento dos solos que ocorrem na área que abrange este estudo estão expressas na Planta 04, sendo suas composições em unidade de mapeamento, unidades taxonômicas e/ou classes descritas no presente capítulo.

### 5.6.2 Metodologia e critérios utilizados

#### 5.6.2.1 - Critérios gerais

Os estudos pedológicos foram desenvolvidos em duas fases. A primeira, em escritório, compreendeu basicamente a revisão bibliográfica dos dados relacionados aos solos da região, dando ênfase à compilação dos dados apresentados no Mapa Exploratório de Solos do Rio Grande do Sul (Brasil, 1973), na escala 1:1.000.000 e no levantamento pedológico executado através do Projeto RADAMBRASIL (1986), utilizando também a descrição dos solos do estado do RS (EMATER/RS, 2008).

A segunda etapa foi desenvolvida em campo, onde foram promovidas perfilagens e coleta de amostragens nos solos da região, tanto na área de influência direta como indireta do empreendimento.

As unidades de mapeamento adotadas foram as mesmas estabelecidas pelo Mapa Exploratório de Solos do Rio Grande do Sul (1973), atualizando suas informações com o mapeamento apresentado por Streck et al. (*Solos do RS*, 2008) e a utilizada também o Projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1986). Para a identificação das classes de solo foram considerados como parâmetros de diferenciação, os critérios de horizontes diagnósticos,

atributos diagnósticos e fases de textura, relevo, pedregosidade e rochividade estabelecidos pela obra “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (EMBRAPA, 1999).

### 5.6.3 Metodologia para Classificação dos Horizontes Diagnósticos

Com relação aos horizontes diagnósticos, estes foram subdivididos em horizontes superficiais e subsuperficiais, e suas descrições estão na Tabela 5.6.1.

**Tabela 5.6.1 - Descrição dos horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais utilizados como referência.**

Horizonte	Descrição
<b>Horizonte A hístico</b>	Trata-se de um horizonte superficial caracterizado pelo acúmulo de material orgânico (resíduos vegetais principalmente) depositado de forma superior. Apresenta coloração escura, possuindo espessura superior ou igual a 20 cm quando sotoposto sobre material mineral ou de 10 cm ou mais quando sotoposto a contato lítico (diretamente com a rocha).
<b>Horizonte A húmico</b>	Horizonte mineral, superficial, rico em matéria orgânica, relativamente espesso, possuindo coloração escura (valor e croma igual a 4,0 ou menor) e com saturação de bases (valor V %) inferior a 65%. Este horizonte deve apresentar espessura superior a 20 cm e % de carbono orgânico > 4,5, sem atingir os valores exigidos para o A orgânico.
<b>Horizonte A chernozêmico</b>	Horizonte mineral superficial, ligeiramente rico em matéria orgânica, relativamente espesso, possuindo coloração escura, saturação de bases mínima de 65% (predomínio do íon cálcio e/ou magnésio). Especificamente com relação à espessura, deve possuir valor mínimo de 25 cm, incluindo os horizontes sucessionais (tais como AB, AE ou AC), considerando que o perfil de solo como um todo tenha no mínimo 75 cm de espessura.
<b>Horizonte A proeminente</b>	Horizonte superficial semelhante ao A chernozêmico, porém, apresentando valor de saturação de bases inferior a 65%.
<b>Horizonte A fraco</b>	Horizonte superficial mineral que se apresenta fracamente desenvolvido, devido ao fato de possuir reduzido teor de colóides minerais ou orgânicos ou por ocorrer em condições climáticas e de vegetação que não favoreceram o seu desenvolvimento (tais como as que ocorrem na zona semi-árida brasileira com vegetação de caatinga hiperxerófila).
<b>Horizonte A moderado</b>	Horizonte superficial que apresenta características com relação a teores de carbono orgânico, espessura e/ou cor que não se enquadram nas definições expressas para os demais horizontes diagnósticos superficiais.
<b>Horizonte A antrópico</b>	Este horizonte caracteriza-se por ser formado ou modificado a partir do uso contínuo do solo pelo homem, tendo sido utilizado como local de residência e/ou cultivo por longos períodos (nota-se o incremento de material orgânico associado ou não a incremento de material mineral podendo ocorrer ou não a presença de fragmentos de cerâmicas e restos de ossos e conchas).
<b>Horizonte B textural</b>	Constitui-se em um horizonte mineral subsuperficial que apresenta textura arenosa, ou mais fina, onde ocorreu o incremento de argilas, desde que não exclusivamente por descontinuidade, oriunda de processos de iluviação, formação “in situ”, herança de material de origem, infiltração de argila (com ou sem matéria orgânica), destruição de argila no horizonte A ou perda de argila no horizonte A por erosão diferenciada. Desta forma, os teores de argila presente no horizonte B textural são maiores dos que os observados no horizonte A. A relação textural B/A, calculada pela divisão do teor médio de argila total do horizonte B (não considerando inclusive o B3) pelo teor de argila médio do horizonte A deverá sempre ser superior à relação a 1,5.
<b>Horizonte B Latossólico</b>	Horizonte mineral subsuperficial que apresenta elevado grau de intemperização explicitado por seus constituintes (alteração quase que completa dos minerais primários com menor resistência ao intemperismo). Possui elevada dessilicificação, lixiviação de bases e concentração de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Com relação à espessura, o horizonte B latossólico deve possuir no mínimo 50 cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte (relação silte/argila < 0,7 – solos de textura média).

Horizonte	Descrição
<b>Horizonte B incipiente</b>	Horizonte subsuperficial que sofreu alterações físicas e químicas em grau não muito avançado, ainda insuficiente para a diferenciação de cor ou estrutura em relação ao material originário. Para ser considerado diagnóstico, deverá ter espessura mínima de 10 cm. Constitui horizonte de natureza variável, podendo desenvolver-se diretamente do produto de intemperismo da rocha, "in situ", ou sobre depósitos aluviais ou coluviais, guardando estreita relação com o material de origem.
<b>Horizonte B Nítico</b>	Horizonte mineral subsuperficial que possui textura argilosa ou muito argilosa, não hidromórfico e que não apresenta incremento de argila do horizonte A com relação ao horizonte B (se houver incremento, este não é suficiente para caracterizar a relação textural B/A característica do horizonte B textural). Apresenta ainda cerosidade moderada a forte, possuindo transição gradual ou difusa entre os subhorizontes do horizonte B.
<b>Horizonte B Plânico</b>	É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente aos horizontes A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, colunar, em blocos angulares e subangulares grandes ou médios. É, às vezes, maciça, com permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte é adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

Fonte: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, 1999.

Os atributos diagnósticos de interesse para a descrição das classes de solo que ocorrem na AII e AID são: a definição do seu material constituinte (mineral ou orgânico), atividade da fração argila, saturação por bases e caráter alumínico. (Tabela 5.6.2)

**Tabela 5.6.2 - Atributos diagnósticos de interesse utilizados para a definição das classes de solo que ocorrem na AII e AID.**

Atributo	Descrição
<b>Material Orgânico</b>	<p>É constituído por compostos orgânicos, podendo ou não comportar proporção variavelmente maior ou menor de material mineral. No entanto, independente da presença ou não de material mineral, os constituintes orgânicos impõe preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais. Para o material ser considerado orgânico, o mesmo deverá satisfazer os seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Possuir 12% ou mais de carbono orgânico (expresso em peso) se a fração mineral contém 60% ou mais de argila;</li> <li>-Possuir 8% ou mais de carbono orgânico, se a fração mineral não contiver argila;</li> <li>-Possuir valores intermediários de carbono orgânicos proporcionais a valores intermediários de argila.</li> </ul>
<b>Material Mineral</b>	Formado essencialmente por compostos inorgânicos, possuindo diferentes estágios de intemperismo. O material constituinte do solo é considerado material mineral quando estiver em desacordo com os requisitos de enquadramento do material orgânico (item anterior).
<b>Atividade da Fração Argila (valor T)</b>	Este atributo refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) da fração argila, sendo utilizada a expressão "T x 100%/de argila". Para atividade alta (Ta), o valor obtido deverá ser igual ou superior a 27 cmolc/Kg de argila e atividade baixa (Tb), valor inferior a esse, sem correção para carbono.
<b>Saturação por Bases (Valor V%)</b>	<p>Está relacionado à proporção (taxa percentual) de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca determinada a pH 7. A proporção V% de um solo origina ainda, dependendo de seu valor, as seguintes denominações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Eutrófico</li> </ol> <p>Determinação utilizada para caracterizar solos com saturação de bases (valor V%) igual ou superior a 50 %.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Distrófico</li> </ol>

Atributo	Descrição
	Determinação utilizada para caracterizar solos com saturação de bases (valor V%) inferior a 50 %.
<b>Caráter Alumínico (Saturação por alumínio)</b>	Relaciona-se às condições em que se encontram os materiais constitutivos do solo (estado dessaturado). Caracteriza-se por teor de alumínio extraível maior ou igual a 4 cmolc/Kg de solo, além de apresentar saturação por alumínio maior ou igual a 50% e/ou saturação por bases inferior a 50% (állico – termo utilizado quando a saturação por alumínio for maior ou igual a 50%, associada a um teor de alumínio extraível maior do que 0,5 cmolc/Kg de solo).

Fonte: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, 1999.

Em relação à designação nomenclatural das classes de solo foi também utilizada como padrão a metodologia e terminologia descrita pela EMBRAPA em sua publicação “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (1999). Desta publicação foram consideradas as definições e notações de horizontes e camadas de solo de acordo com a EMBRAPA (1988), seguindo os conhecimentos básicos de características morfológicas contidas na *Reunião Técnica de Levantamento de Solos* (1979) e no *Manual de descrição e coleta de solos no campo* (Lemos & Santos, 1996).

A implementação do referido sistema de classificação de solos gerou uma modificação nomenclatural das classes de solo anteriormente identificadas pela Embrapa Solos. Para fins deste RAS foi efetivada a correlação entre as classes de solo atualmente utilizadas (denominação) e o sistema anterior (Embrapa, 1988).

- Metodologia de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras

O método de interpretação de levantamento de solos, objetivo deste estudo, segue orientações contidas no *Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras* (Ramalho Filho & Beek, 1996), os quais recomendam que a avaliação da aptidão agrícola das terras seja baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, com o suporte dos vários atributos ambientais associados aos solos como: clima, vegetação, uso atual, geomorfologia e padrão de drenagem, entre outros.

Para obtenção da Aptidão Agrícola das Terras foram considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos, indicados através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentem as terras, em cada um dos níveis adotados.

O nível de manejo “A” (primitivo) é baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural; no nível de manejo “B” (pouco desenvolvido), as práticas agrícolas refletem um nível de manejo tecnológico médio e o nível de manejo “C” (desenvolvido) é caracterizado pela aplicação intensiva de capital e de resultados de

pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras.

Com relação à aptidão de uso agrícola das terras são considerados seis grupos de aptidão: grupos 1, 2 e 3, que identificam as melhores classes de aptidão das terras (indicadas para utilização com lavouras); grupos 4, 5 e 6, que identificam tipos de utilização de menor aptidão, (recomendada a utilização com pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente). (Tabela 5.6.3)

**Tabela 5.6.3 - Alternativas de Utilização das Terras de Acordo com os Grupos de Aptidão Agrícola.**

Aumento da Intensidade de Uso →						
Grupo de Aptidão Agrícola	Preservação da Flora e da Fauna	Silvicultura e/ou pastagem natural	Pastagem plantada	Lavouras		
				Aptidão restrita	Aptidão regular	Aptidão boa
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Para atender às variações, que se verificam dentro do grupo, adotou-se a categoria de subgrupos da Aptidão Agrícola, significando o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão relacionada com o nível de manejo indicando o tipo de utilização das terras.

As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com um nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão com base no boletim da FAO (1976).

As letras indicativas das classes de aptidão, de acordo com os níveis de manejo, podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, com indicação de diferentes tipos de utilização, conforme a Tabela 5.6.4.

**Tabela 5.6.4 - Simbologia correspondente às Classes de Aptidão Agrícola das Terras.**

Classe de Aptidão Agrícola	Tipo de Utilização					
	Lavoura			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	Nível de manejo A B C			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
<b>Boa</b>	A	B	C	P	S	N
<b>Regular</b>	a	b	c	p	s	n7
<b>Restrita</b>	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
<b>Inapta</b>	.....			-	-	-

No exemplo 1(a)bC, o algarismo 1 indica a melhor classe de aptidão dos componentes do subgrupo, uma vez que as terras pertencem à classe de aptidão boa, no nível de manejo C (grupo 1); classe de aptidão regular, no nível de manejo B (grupo 2) e classe de aptidão restrita, no nível de manejo A (grupo 3).

As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). Para a análise das condições agrícolas das terras toma-se, hipoteticamente como referência, um solo que não apresente problemas de fertilidade, deficiência de água e oxigênio, não seja suscetível à erosão e nem ofereça impedimentos à mecanização (os cinco fatores considerados para avaliar as condições agrícolas das terras).

#### 5.6.4 Metodologia de Avaliação da Erodibilidade dos Solos

Para a avaliação da erodibilidade dos solos foram considerados os graus de impedimento quanto à suscetibilidade à erosão relacionada ao nível de manejo “A” (primitivo) e da avaliação da aptidão agrícola das terras (Tabela 5.6.), cuja metodologia está apresentada no item anterior.

**Tabela 5.6.5 - Descrição das Classes de Erodibilidade Potencial dos Solos.**

Classe	Descrição
<b>Muito fraca e Fraca</b>	Compreende áreas formadas por solos, normalmente, de grande significado agrícola. São solos muito profundos, porosos, bem permeáveis - mesmo quando muito argilosos - friáveis, situados em relevo plano, com declividades que raramente ultrapassam 3%. A ecodinâmica da paisagem é estável (pedogênese > morfogênese) e os processos de escoamento superficial são difusos e lentos.
<b>Ligeira</b>	Compreende áreas formadas por solos variando entre bem a fortemente drenados. São solos profundos e ocorrem em relevo suave ondulado (predomínio de declives entre 3 a 8%). A ecodinâmica da paisagem varia de estável à de transição (pedogênese = morfogênese). Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados.
<b>Moderada</b>	Compreende áreas formadas por solos variando entre profundos a pouco profundos, com perfis permeáveis e pequenas diferenciações entre horizontes. Ocorrem normalmente em relevos ondulados

Classe	Descrição
	(8 a 20% de declive). A ecodinâmica da paisagem é de transição (pedogênese < ou = morfogênese). Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos e com ocorrência dos de tipo concentrado.
<b>Forte</b>	A maioria dos solos dessa classe são pouco profundos, com drenagem moderada, possuem poucos agentes agregadores e uma estrutura maciça, sem coesão no horizonte superficial (A). A matéria orgânica é inexpressiva e restrita a esse horizonte. Eles ocorrem geralmente em relevo forte ondulado (declives com predomínio de 20 a 45%) e têm permeabilidade um tanto restrita, o que os torna muito erodíveis. A ecodinâmica da paisagem é instável (pedogênese < morfogênese). Os processos de escoamento superficial são difusos e rápidos, concentrados ou até mesmo movimentos de massa, do tipo rastejamento e solifluxão, podem ocorrer.
<b>Muito Forte</b>	Compreende áreas formadas por solos rasos e muito rasos com presença de afloramentos de rochas. O relevo predominante vai do montanhoso até o escarpado, com declives maiores ou iguais a 45%. A ecodinâmica da paisagem é muito instável (pedogênese << morfogênese). Os processos de escoamento superficial são concentrados. Os movimentos de massa são do tipo deslizamento, desmoronamento, rastejamento e solifluxão, com eventuais quedas de blocos.

### 5.6.5 Metodologia de Avaliação de Resistência a Impactos Ambientais

A metodologia para avaliação deste parâmetro foi a mesma considerada para o trabalho “*Mapa de Classificação dos Solos do RS quanto a Resistência a Impactos Ambientais*” (FEPAM, 2001).

Nesta classificação foram utilizados fatores dos solos e do terreno que os caracterizam, com vistas a seu enquadramento na classificação de resistência a Impactos não especificados, quais sejam: fatores de solo (profundidade, textura, presença de gradiente textural A/B, drenagem natural, presença de lençol freático, presença de lençol suspenso); fatores do terreno (risco de inundação, erodibilidade, relevo, declividade, aptidão agrícola).

A análise conjunta destas características resultou na elaboração do quadro-guia para classificação da resistência dos solos quanto a impactos ambientais abaixo apresentados (Tabela 5.6.5), o qual foi utilizado no presente trabalho para determinação desta avaliação nos solos que ocorrem na AID.

**Tabela 5.6.5 - Mapa de Classificação dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul quanto à Resistência a Impactos Ambientais**

Fator do solo ou do terreno	Classes de resistência à impactos ambientais			
	Alta (A)	Média (B)	Baixa (C)	Muito Baixa (D)
<b>Profundidade</b>	> 150cm	100 a 150cm	50 a 100cm	< 50cm
<b>Textura</b>	Argilosa (>35% argila)	Média (15 a 35% argila)	Arenosa (< 15% argila)	Arenosa (< 15% argila)
<b>Gradiente Textural</b>	Sem ou pouco	Com	Abrupto	Com ou sem

<b>Drenagem</b>	Bem ou moderada	Forte ou acentuada	Imperfeita ou Excessiva	Mal ou muito mal
<b>Lençol Freático</b>	Ausente	Ausente ou eventualmente suspenso	Alto	Superficial
<b>Lençol suspenso</b>	Não	Não	Sim	Sim
<b>Risco de inundação</b>	Nulo	Nulo	Raro	Ocasional a freqüente
<b>Erodibilidade</b>	Ligeira a moderada	Moderada a forte	Forte	Forte a muito forte
<b>Relevo</b>	Plano, suave ondulado ou ondulado	Ondulado	Forte ondulado	Forte ondulado ou montanhoso
<b>Declividade</b>	< 3%, 3-8%, 8-20%	8-20%	20-45%	>45%
<b>Aptidão agrícola</b>	Boa	Boa a regular	Regular a restrita	Restrita

Fonte: FEPAM, 2001

### 5.6.6 Ocorrência e Distribuição dos Solos na Área de Influência Indireta do Empreendimento

Na Área de Influência Indireta (Planta 04) foram identificadas as classes de solos relacionadas Tabela 5.6.6.

**Tabela 5.6.6- Relação das Unidades de Mapeamento que ocorrem na Área de Influência Indireta e suas respectivas classes de solo.**

<b>Símbolo*</b>	<b>Unidades de Mapeamento**</b>
Hod	Taim / Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino
GS2	Banhado / Gleissolo Háplico eutrófico
GHS2	Banhado / Gleissolo Háplico eutrófico típico
PLS1	Mangueira / Planossolo Háplico eutrófico solódico

\*Fonte: IBGE (2004).

\*\*Nomenclatura Segundo Mapa Exploratório dos Solos do RS, Brasil, 1973 / Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, 1999, respectivamente; Streck et al. (2008).

## 5.6.7 Descrição das Classes de Solo (Unidades Taxonômicas) Identificadas nas áreas de influência do empreendimento.

### 5.6.7.1 Organossolos

O termo *Organossolo* designa solos formados com a presença de material orgânico (MO), em diferentes estágios de decomposição, acumulado em ambientes muito mal drenados (alagadiços).

Na região, os organossolos observados são os do tipo Tiomórfico, que contêm horizonte sulfúrico ou presença de materiais sulfídricos dentro dos 100 cm a partir da superfície. Possuem coloração escura, são argilosos, mal drenados, salinos e, quando secos, gradativamente tornam-se extremamente ácidos. Encontrados em porções localizadas a Sudeste do empreendimento.

#### UNIDADE DE MAPEAMENTO TAIM

Os solos da unidade de mapeamento Taim são classificados como sendo “Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino”. Estes Organossolos são derivados de sedimentos recentes.

Em termos de distribuição geográfica, ocupam uma área de aproximadamente 315 Km<sup>2</sup>, 0,11% da área do Estado mapeada, muito frequentemente ocorrendo em associação com a **unidade de mapeamento Mangueira**. Esta associação é encontrada no município de Santa Vitória do Palmar. Ocorrem em relevos planos, em altitudes próximas ao nível do mar. Estes são utilizados, na região em estudo, como área de pastagem no desenvolvimento da atividade de pecuária extensiva e/ou para o cultivo do arroz irrigado. A Tabela 5.6.7 apresenta a aptidão de uso agrícola desta unidade de mapeamento.

**Tabela 5.6.7 - Aptidão de uso agrícola dos solos da unidade de Mapeamento Curumim.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão de Uso Agrícola
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino	4 (p)****

A aptidão de uso agrícola deste solo classifica-o para utilização como, no máximo, pastagem plantada, observando o nível de manejo do local e adoção de práticas de conservação do solo.

### 5.6.7.2 Gleissolos

O termo *gleissolo* refere-se ao processo de gleização (dissolução do ferro) atuante em ambientes alagadiços (má drenagem). São solos pouco profundos, mal drenados,

apresentando cor acinzentada ou preta. Seu perfil possui uma sequência de horizontes A-Cg, ou A-Bg-Cg, ou H-Cg, onde os horizontes Bg e Cg são horizontes glei (possui cores cinzentas, com ou sem mosqueados). Os Gleissolos com horizonte superficial com maior espessura e teor de material orgânico são classificados como Gleissolos Melânicos; os que não se enquadram nesta descrição denominados Háplicos e Húmico Solódico, que ocorrem a sudoete na All do empreendimento.

Os Gleissolos ocorrem tipicamente em depressões mal drenadas em todo o estado, em maior extensão são observados em várzeas de rios e nas planícies lagunares, geralmente associados a planossolos.

### UNIDADE DE MAPEAMENTO BANHADO

Os solos da unidade de mapeamento Banhado são classificados como “Gleissolo Háplico Típico” e “Gleissolo Húmico Solódico”, encontrados na porção sudoete da All.

São solos minerais, hidromórficos, apresentando horizontes A (mineral) ou H (orgânico), seguido de um horizonte de cor cinzento-olivácea, esverdeado ou azulado, chamado horizonte glei, resultado de modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (redução) em condições de encharcamento. O horizonte glei pode começar a 40 cm da superfície. São solos mal drenados, podendo apresentar textura bastante variável ao longo do perfil. Podem apresentar tanto argila de baixa quanto de alta atividade. São pobres ou ricos em bases ou com teores de alumínio elevado. Como estão localizados em baixadas, próximas às drenagens, suas características são influenciadas pela contribuição de partículas provenientes dos solos das posições mais altas e da água de drenagem, uma vez que são formados em áreas de recepção ou trânsito de produtos transportados.

São encontrados na região costeira Rio-Grandense: nos municípios de São Borja, Itaqui, Uruguiana, Bagé e em alguns locais nos arredores da Lagoa mirim. Ocupam uma área de 2.635 Km<sup>2</sup>, o que representa 0,97% da área mapeada do estado.

Ocorrem em relevo plano, em altitudes que variam de 2 a 10 m. Na área em estudo, são utilizados principalmente para abrigar pastagens, no desenvolvimento da atividade de pecuária extensiva, ou cultivo do arroz irrigado. A Tabela 5.6.8 apresenta a aptidão de uso agrícola desta unidade de mapeamento.

**Tabela 5.6.8 - Aptidão de uso agrícola dos solos da unidade de Mapeamento Itapeva.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão de Uso Agrícola
Banhado	Gleissolo Háplico eutrófico	2 (c)***

A aptidão de uso agrícola deste solo é limitada, principalmente em relação à deficiência de oxigênio (pelo excesso de água), à baixa fertilidade e ao impedimento à mecanização. Por estarem em locais úmidos, conservadores de água, não se recomenda sua utilização para atividades agrícolas, principalmente nas áreas que ainda estão intactas e nas nascentes dos cursos d'água. O ambiente onde se encontram os solos glei é muito importante do ponto de vista da conservação dos recursos hídricos.

Em alguns casos, mormente em pequenas propriedades, onde o uso do solo é bastante intensivo devido à escassez de área, é comum a utilização de várzeas, em especial para horticultura, plantio de arroz por inundação e pastagens. Apesar de não recomendado, nesses casos, não há outra opção senão seu uso.

Cuidados com o assoreamento e a poluição dos cursos d'água podem ser tomados, mas sempre que possível essas áreas devem ser protegidas, procurando-se opções menos agressivas ao ambiente.

### 5.6.7.3 Planossolos

O termo *planossolo* refere-se a áreas planas de várzea. Os planossolos são solos imperfeitamente ou mal drenados, encontrados em áreas de várzea, ocorrendo em relevo plano ou suavemente ondulado. Seu perfil possui uma sequência de horizontes A-E-Bt-C – com o horizonte A geralmente de cor escura e o horizonte E de cor clara, com passagem abrupta para o horizonte Bt (B plânico) bem mais argiloso e adensado que os demais. Os que ocorrem na All do empreendimento são representados pela **unidade de mapeamento Mangueira**.

#### **UNIDADE DE MAPEAMENTO MANGUEIRA**

Os solos da unidade de mapeamento Mangueira são classificados como “Planossolo Háptico eutrófico solódico”.

São solos medianamente profundos, mal drenados, apresentando horizonte A bem desenvolvido e horizonte B textural. São provenientes de sedimentos lacustres marinhos. Eles não constituem uma unidade de mapeamento simples, estando sempre associados aos solos Taim e Lagoa.

São encontrados na região costeira Rio-Grandense, no município de Santa Vitória do Palmar (Associação Taim-Mangueira). Ocupam uma área de 315 Km<sup>2</sup>, o que representa 0,11% da área mapeada do estado.

Ocorrem em relevos planos, em altitudes que variam de 2 a 10 m. Estes solos são utilizados, na região do projeto, como área de pastagem para a atividade de pecuária

extensiva e/ou cultivo do arroz irrigado. A Tabela 5.6.9 apresenta a aptidão de uso agrícola desta unidade de mapeamento.

**Tabela 5.6.9 - Aptidão de uso agrícola dos solos da unidade de Mapeamento Itapeva.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão de Uso Agrícola
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico	4 p

A aptidão de uso agrícola deste solo indica sua utilização para pastagem plantada, de forma mais intensa. Deverá ser considerado o nível de manejo do solo, com uso intensivo de práticas de conservação de solo.

### 5.6.8 Aptidão agrícola e erodibilidade dos solos na AII

#### APTIDÃO

Com base na metodologia descrita foi promovida a avaliação da aptidão agrícola das unidades taxonômicas existentes na Área de Influência Indireta.

A composição da aptidão agrícola das unidades de mapeamento, quando constituídas por associações de solo, se dá pela representação da classe de aptidão do primeiro componente da associação sublinhado, com traço contínuo ou interrompido, representando a aptidão dos demais componentes secundários.

Esta informação foi apresentada na descrição de cada unidade de mapeamento. Desta forma, a Tabela 5.6.10 demonstra a aptidão agrícola do conjunto das unidades de mapeamento existentes na AII.

**Tabela 5.6.10 - Avaliação da aptidão agrícola dos solos presentes.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão Agrícola
Taim	Organossolo Tiomórfico Sápico Salino	4 (p)****
Banhado	Gleissolo Háplico eutrófico (típico)	2 (c)***
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico	4 p

Segundo Mapa Exploratório de Solos, Projeto RADAMBRASIL, IBGE (1986).

#### ERODIBILIDADE DOS SOLOS NA AII

Para a avaliação da erodibilidade dos solos foram considerados os graus de limitação quanto à suscetibilidade à erosão atribuída às classes de solo (unidades

taxonômicas), para o nível de manejo A, de menor grau de interferência nos solos, da avaliação da aptidão agrícola das terras.

De forma semelhante à aptidão de uso agrícola, a erodibilidade atribuída às unidades de mapeamento também considera a classe do principal componente da associação de solos, sublinhada de acordo com a classe do(s) componente(s) secundário(s).

Na Tabela 5.6.11 encontram-se relacionadas as unidades de mapeamento, sua composição em classes de solos (unidades taxonômicas) e respectivas classes de aptidão agrícola e de erodibilidade.

**Tabela 5.6.11 - Aptidão Agrícola das Terras e Erodibilidade dos Solos na RIE.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão Agrícola	Erodibilidade dos Solos
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino	4 (p)****	Nula
Banhado	Gleissolo Háplico eutrófico (típico)	2 (c)***	Nula
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico	4 p	Nula

\* Segundo Mapa Exploratório de Solos, Projeto RADAMBRASIL, IBGE (1986).

### 5.6.9 Identificação dos Solos na AID

Este item trata do estudo dos solos, da aptidão agrícola das terras, da classificação da erodibilidade, da classificação quanto à resistência a impactos ambientais e da caracterização física dos solos que ocorrem na AID. A metodologia utilizada para descrição, avaliação da aptidão agrícola e erodibilidade dos solos que ocorrem na AID foi a mesma utilizada na AII. A resistência a impactos ambientais seguiu a metodologia apresentada pela FEPAM (2001).

A caracterização dos solos na AID se fez com base em perfilagens executadas em pontos variados da área pretendida para o empreendimento, buscando registrar as características específicas, tais como: frequência de afloramentos, áreas erodidas, etc. A caracterização física do solo foi executada mediante revisão bibliográfica específica, considerando as classes de solo que ocorrem no local.

Através dos procedimentos, anteriormente descritos, foram identificadas as unidades de mapeamento Taim, Banhado e Mangueira cujas classes de solos associadas às mesmas encontram-se expressas na Tabela 5.6.12.

**Tabela 5.6.12 - Unidades de Mapeamento presentes na AID.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico

#### 5.6.9.1 Aptidão agrícola das terras na área pretendida para o empreendimento

A Tabela 5.6.13 apresenta a avaliação da aptidão agrícola das classes de solos presentes na área avaliada.

A composição das classes de aptidão agrícola das unidades de mapeamento, quando formadas por associações de solos, se dá pela representação da classe do primeiro componente da associação sublinhado, com traço contínuo ou interrompido, representando a aptidão dos demais componentes secundários.

**Tabela 5.6.13 - Avaliação da Aptidão Agrícola**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão Agrícola
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino	4 (p)****
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico	4 p

#### 5.6.9.2 Erodibilidade dos solos identificados

Para a avaliação da erodibilidade dos solos foram considerados os mesmos parâmetros anteriormente mencionados com relação à AII, além da análise dos dados coletados nas campanhas de campo.

A Tabela 5.6.14 relaciona as unidades de mapeamento, sua composição em classes de solos (unidades taxonômicas) e respectivas classes de aptidão e de erodibilidade.

**Tabela 5.6.14 - Aptidão Agrícola das Terras e Erodibilidade dos Solos na AID.**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão Agrícola	Erodibilidade dos Solos
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino	4 (p)****	Nula
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico	4 p	Nula

\* Segundo Mapa Exploratório de Solos, Projeto RADAMBRASIL, IBGE (1986).

#### 5.6.9.3 Resistência quanto a Impactos Ambientais

Para a avaliação da resistência, quanto a Impactos Ambientais, foram considerados os parâmetros coletados nas campanhas de campo.

A Tabela 5.6.15 relaciona as unidades de mapeamento, sua composição em classes de solos (unidades taxonômicas), classes de aptidão, erodibilidade e resistência quanto a impactos ambientais.

**Tabela 5.6.15 - Resistência quanto a impactos ambientais**

Unidade de Mapeamento	Classe de Solo	Aptidão Agrícola	Erodibilidade dos Solos	Resistência quanto a Impactos Ambientais
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino	4 (p)****	Nula	D
Mangueira	Planossolo Háplico eutrófico solódico	4 p	Nula	D

\*Legenda: D = Muito Baixa.

### 5.6.10 Uso atual dos Solos

O uso atual dos solos na AII e AID foi analisado utilizando-se como base as informações obtidas através da interpretação de imagens de satélite LANDSAT 7 (2005), utilizando o software ENVI 3.6. Os resultados obtidos desta interpretação foram integrados aos levantamentos realizados em campo, com dados descritivos e fotográficos da AII e AID.

O resultado da análise dos dados acima mencionados determinou a utilização das seguintes classes de uso e ocupação do solo: Áreas urbanizadas, Lagoas/açudes, Florestamento/Reflorestamento, Dunas/areia, Culturas Cíclicas e Áreas alagadiças.



**Figura 5.6.1 - Ocupação de Área alagadiças na AII e AID.**



**Figura 5.6.2 - Área com Ocupação de Florestamento/Reflorestamento, presente na All e AID.**



**Figura 5.6.3 - Área com Predominância de Culturas Cíclicas (Orizicultura) presente na All e AID.**

Dentre os usos possíveis dos solos, o que predomina em termos de ocorrência na AII e AID é a utilização para o desenvolvimento da atividade de agropecuária (pastagens/culturas cíclicas). Esta classificação agrupa as áreas utilizadas para pastoreio do gado (Figura 5.6.4), de forma extensiva ou intensiva, e também aquelas destinadas ao desenvolvimento de culturas cíclicas.

Desta forma, pode-se concluir que um percentual superior a 60% destas áreas estão sendo utilizadas de forma adequada, com relação à sua aptidão de uso.



**Figura 5.6.4 - Área com Predominância Pecuária presente na AID.**

### **5.6.11 Síntese dos Resultados**

Através da análise dos dados obtidos, bem como com base na descrição dos solos relacionados à AII e AID, pode-se concluir:

- A. Na AID predominam, em termos de ocorrência e ocupação de solo, dois tipos de solos (associações): a Unidade de Mapeamento Taim e Mangueira;
- B. Na AII e, mais especificamente, na AID, observou-se considerável aplicação de práticas conservacionistas de solo.
- C. Ainda em termos de AID, a atividade antrópica desenvolvida sobre estes solos que predomina é o cultivo com lavouras cíclicas (orizicultura).

## **5.7 Recursos Hídricos Superficiais**

### **5.7.1 Metodologia Aplicada**

A caracterização dos recursos hídricos superficiais foi efetuada a partir de estudos existentes para a região, de imagens do Google Earth, de dados fluviométricos disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e de reconhecimento e levantamento de dados de campo.

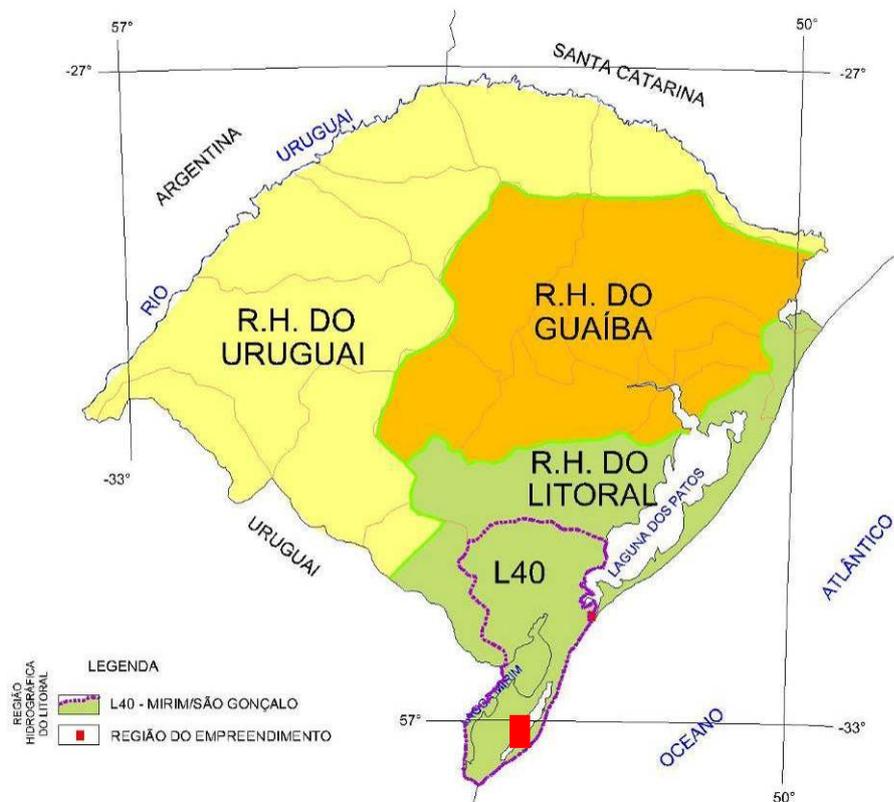
A discretização da rede hidrográfica foi estabelecida a partir das cartas da Divisão de Serviços Geográficos do Exército (1976 e 1977) em escalas 1:50.000 e 1:250.000.

### **5.7.2 Caracterização da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo**

A região de abrangência do empreendimento está totalmente encaixada na Região Hidrográfica do Litoral, mais precisamente na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo (L40).

A Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo situa-se no sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 31°30' a 34°35' de latitude Sul e 53°31' a 55°15' de longitude Oeste (Figura 5.7.1). Está compreendida entre as províncias geomorfológicas da Planície Costeira e do Escudo Uruguaio-Sul-Rio-Grandense. Estima-se que a população que ocupa a Bacia é de 671.064 habitantes, distribuídos em uma área de drenagem de 25.666,83 km<sup>2</sup>.

### DIVISÃO DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO



**Figura 5.7.1 - Divisão das bacias hidrográficas no Rio Grande do Sul.**

A Bacia Hidrográfica L40 (Mirim-São Gonçalo) é banhada por diversos afluentes os quais convergem até a Lagoa Mirim, Lagoa Mangueira e margem esquerda do Canal de São Gonçalo, vindo posteriormente a desaguar na Laguna dos Patos. Os principais afluentes desta bacia, constituídos pelo Arroio Pelotas e Rio Piratini, seguem o seu fluxo com direções principais para sudeste e leste com um padrão de drenagem relativamente dendrítico e cursos que apresentam contornos alongados, com reduzido número de tributários, em geral de primeira e segunda ordem, e seção lateral em forma de “V”, geralmente associados a superfícies arenosas.

A vazão média de afluência na Lagoa Mirim é de 787 m<sup>3</sup>/s ou 1.214 mm/ano, o que gera uma descarga específica média de 38,50 L/s/km<sup>2</sup>.

Na sua área de drenagem há 18 municípios, de pequeno e médio porte. A base econômica preponderante é a agropecuária, destacando-se o cultivo de arroz irrigado que é, também, o principal usuário dos recursos hídricos, representando aproximadamente 96% do total captado na bacia. As maiores demandas coincidem com o período de baixas precipitações. O trimestre com menos chuvas ocorre de outubro a dezembro.

A Lagoa Mangueira, que margeia a área do empreendimento (Figura 5.7.2), tem 123 quilômetros de extensão e uma área total de 800 quilômetros quadrados. Está situada no município de Santa Vitória do Palmar, ficando a mais de 500 quilômetros de Porto Alegre, quase na fronteira com o Uruguai, sem concentrações urbanas nas proximidades. É tida como um excelente local para a prática de mergulho, pesca e esportes aquáticos. É uma das formações geológicas mais jovens da Terra, com apenas 4,5 mil anos.



**Figura 5.7.2– Lagoa Mangueira na porção leste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**

### **5.7.3 Hidrografia na Nova AID**

As novas AII e AID do empreendimento caracterizam-se por estar sob o domínio da Lagoa Mangueira e dos corpos hídricos que ocorrem próximos à sua margem.

As principais formações hídricas nas novas AII e AID são canais de irrigação, banhados, arroios e áreas inundáveis.

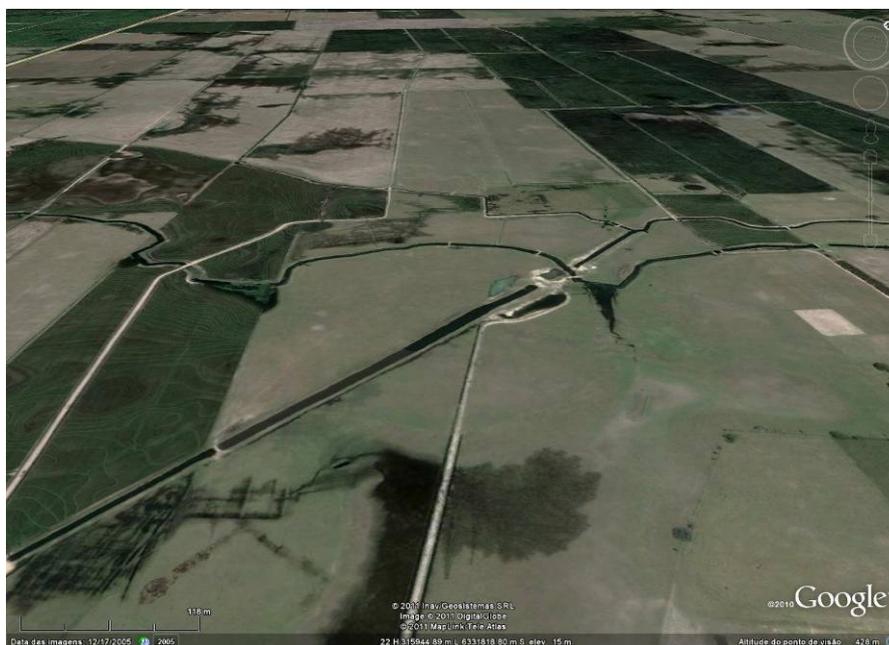
#### **5.7.3.1 Canais de Irrigação**

Os canais de irrigação são observados ao longo de toda AII (Figura 5.7.3 e Figura 5.7.4) e AID (Figura 5.7.5, Figura 5.7.6 e Figura 5.7.7), encaminhando as águas da Lagoa Mangueira para as extensas áreas de lavouras de arroz que ocorrem na região. Muitos

destes canais de irrigação foram estabelecidos na própria rede de drenagem original, alterando as mesmas através de alargamentos e retificações. Esses canais possuem larguras variáveis entre 3 a 10 metros.



**Figura 5.7.3 - Canal de irrigação na porção centro-oeste da AII (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 318154/6333545).**



**Figura 5.7.4 - Canal de irrigação na porção oeste da AII (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 315904/6331888).**



**Figura 5.7.5 - Canal de irrigação na porção norte da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 321880/6333011).**



**Figura 5.7.6 - Canal de irrigação na porção norte da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 323200/6333500).**



**Figura 5.7.7 - Canal de irrigação na porção norte da nova AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322110/6341438).**

#### 5.7.3.2 Banhados

Os banhados são observados na AII (Figura 5.7.8) e AID. Na AID estão associados à Lagoa Mangueira (Figura 5.7.9) e às planícies aluviais da sua rede hidrográfica (Figura 5.7.10 e Figura 5.7.11).

Possuem caráter perene e caracterizam-se pela presença de água, que cobre parte significativa de sua área total, saturando os sedimentos e criando condições de solo encharcado, geralmente em um ambiente redutor, que permite apenas o desenvolvimento de espécies vegetais adaptadas a essas condições.



**Figura 5.7.8 - Banhados localizados na porção oeste da AII (coordenadas centrais da foto UTM/SAD-69: 313986/6338006).**



**Figura 5.7.9 - Banhados localizados na porção sudeste da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**



**Figura 5.7.10 - Banhados localizados na porção sudeste da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**



**Figura 5.7.11 - Banhados localizados na porção sudeste da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**

### 5.7.3.3 Arroios

Os principais arroios existentes na AII e AID são os arroios do Pastoreio, José da Costa Luis e Pedro Martins. Os arroios José da Costa Luis (Figura 5.7.12 e Figura 5.7.13) e Pedro Martins (Figura 5.7.14) partem de áreas inundáveis e canais de irrigação, encaminhando suas águas para a Lagoa Mangueira. O arroio do Pastoreio (Figura 5.7.15 e Figura 5.7.16) possui um comportamento diferenciado, com suas águas escoando a partir de uma porção elevada, próxima à Lagoa Mangueira, em direção ao continente.

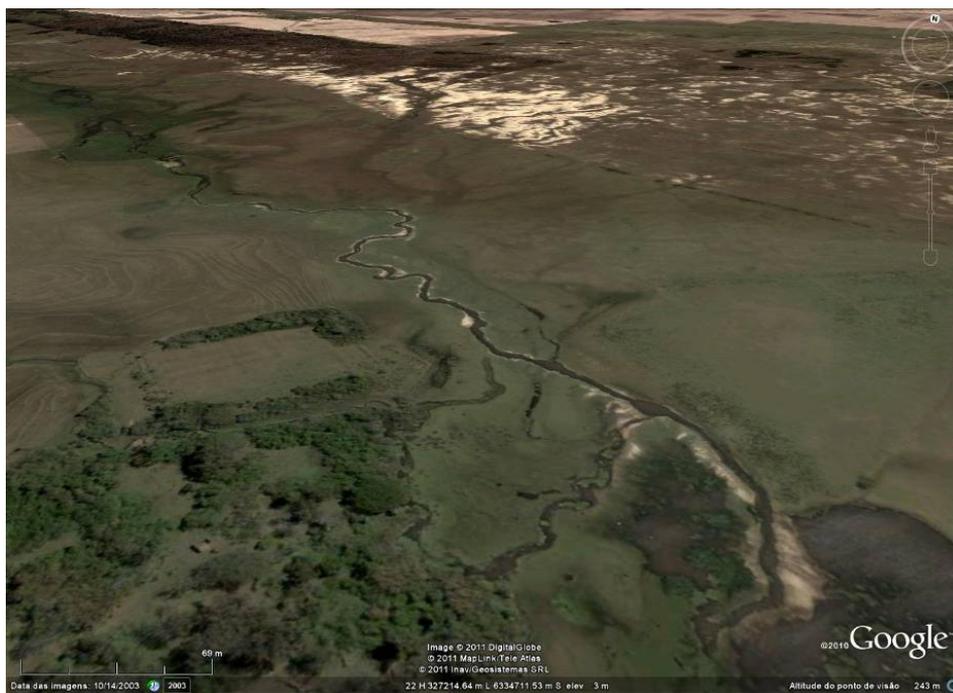
Esses arroios se caracterizam como pequenas linhas de água, de natureza intermitente, de fluxo invariavelmente laminar, com larguras variáveis de até 10 metros.



**Figura 5.7.12 - Arroio José da Costa Luis localizado na porção nordeste da AID (coordenadas centrais da foto UTM/SAD-69: 324025/6330945).**



**Figura 5.7.13 - Arroio José da Costa Luis localizado na porção nordeste da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 322755/6332111).**



**Figura 5.7.14 - Arroio Pedro Martins localizado na porção norte-nordeste da AID (coordenadas centrais da foto UTM/SAD-69: 327195/6334738).**

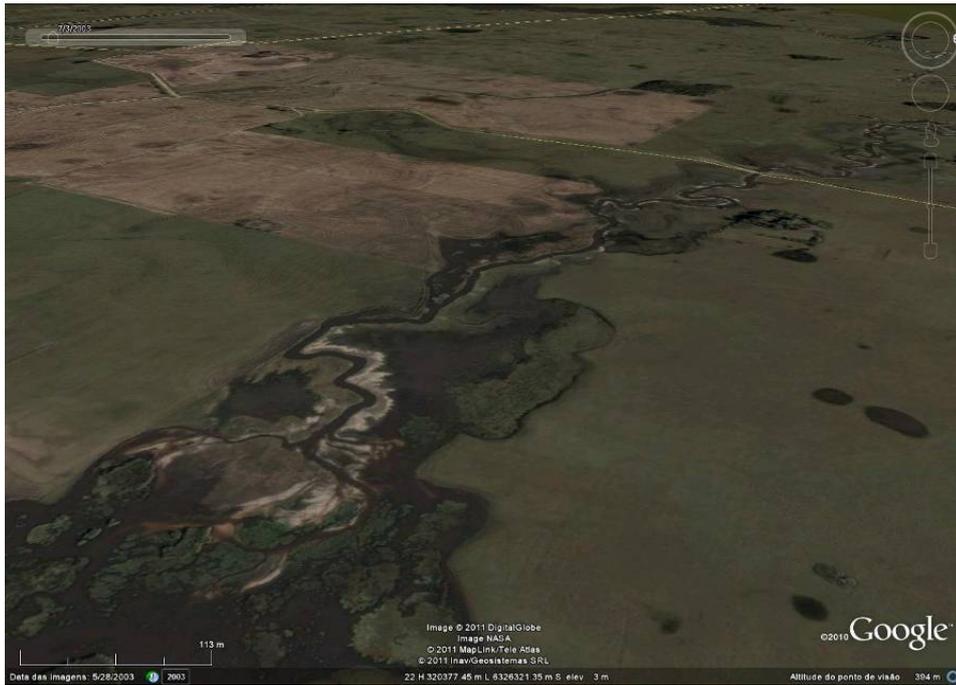


Figura 5.7.15 - Arroio do Pastoreio localizado na porção sul da AID (coordenadas centrais da foto UTM/SAD-69: 319741/6326884).



Figura 5.7.16 - Arroio do Pastoreio localizado na porção sul da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 319741/6326884).

#### 5.7.3.4 Áreas Inundáveis

As áreas inundáveis são observadas ao longo da AII e AID (Figura 5.7.17, Figura 5.7.18 e Figura 5.7.19). Estas áreas são intermitentes e estão invariavelmente condicionadas à baixa profundidade do lençol freático, ao substrato arenoso permeável, ao relevo plano e ao lento escoamento subsuperficial que ocorre nesta região litorânea. As águas são acumuladas e drenadas conforme a sazonalidade das chuvas, através do escoamento superficial, subsuperficial, bem como por evaporação.



**Figura 5.7.17 - Áreas inundáveis localizadas na porção nordeste da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 325021/6332292).**



**Figura 5.7.18 - Área inundável localizada na porção centro-sul da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 320619/6627935).**



**Figura 5.7.19 - Área inundável localizada na porção centro-sul da AID (coordenadas UTM/SAD-69: 322010/6328005).**

#### **5.7.4 Síntese dos Resultados**

A seguir apresentamos uma síntese da caracterização dos recursos hídricos superficiais das novas AII e AID do empreendimento:

- A. A região de abrangência do empreendimento está totalmente encaixada na Região Hidrográfica do Litoral, mais precisamente na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo (L040);
- B. As principais ocorrências hídricas nas novas AII E AID dizem respeito a canais de irrigação, banhados, arroios e áreas inundáveis;
- C. Os canais de irrigação são observados ao longo de toda AII e AID, encaminhando águas para as extensas áreas de lavouras de arroz que ocorrem na região;
- D. Os banhados são observados na AII e AID, estando associados à Lagoa Mangueira e às planícies aluviais da sua rede hidrográfica;
- E. Os arroios são observados na AII e AID e se caracterizam como pequenas linhas de água de natureza intermitente, de fluxo invariavelmente laminar, com larguras variáveis de até 10 metros;
- F. As áreas inundáveis que ocorrem ao longo da AII e AID são intermitentes e estão invariavelmente condicionadas à baixa profundidade do lençol freático, ao substrato arenoso permeável, ao relevo plano e ao lento escoamento subsuperficial que ocorre nesta região litorânea.

## 5.8 Hidrogeologia

### 5.8.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos foi conduzida em duas escalas básicas de abordagem: em uma escala mais ampla as informações foram representadas espacialmente a partir de bases cartográficas do Serviço Geográfico do Exército (SGE) na escala 1:250.000 e para fins de representação das informações georreferenciadas nas áreas de influência indireta e direta, as bases cartográficas utilizadas foram cartas do SGE em escala 1:50.000.

A caracterização regional das águas subterrâneas circunscritas à bacia de contribuição foi subsidiada através de informações disponíveis com base no Sistema de Referências Bibliográficas, Mapas Hidrogeológicos e Geológico do RS e informações sobre poços disponibilizados pela CORSAN (SIAGAS). A base de dados foi constituída de um total de 11 poços. A caracterização hidroquímica regional das águas foi extraída de dados bibliográficos.

A caracterização do comportamento das águas subterrâneas na nova AID foi estabelecida a partir da coleta de dados de campo e dados bibliográficos, sendo estas informações integradas e tratadas através do programa SURFER (Versão 9.9.785).

Para elaboração da caracterização na AID e AII foi feita uma checagem dos dados pré-existentes, como plantas topográficas e mapas de recursos hídricos. Após a revisão dos dados foi realizada uma campanha de campo com objetivo de coletar informações *in loco* através de poços, fontes, ou locais de exposição do freático como trincheiras, canais de drenagem e açudes.

### 5.8.2 Hidrogeologia Regional

A compartimentação e as definições das unidades hidrogeológicas, na área enfocada pelo presente estudo, tomou por referência o Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul produzido pela CPRM/SEMA (Machado e Freitas, 2005). Com base neste Mapa, a AII encontra-se inserida nas unidades denominadas Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1) e Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II (qc2).

### **Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1)**

De acordo com Machado e Freitas (2005), o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1), compreende os aquíferos associados aos depósitos sedimentares situados na planície costeira do Rio Grande do Sul entre o Chuí e Torres.

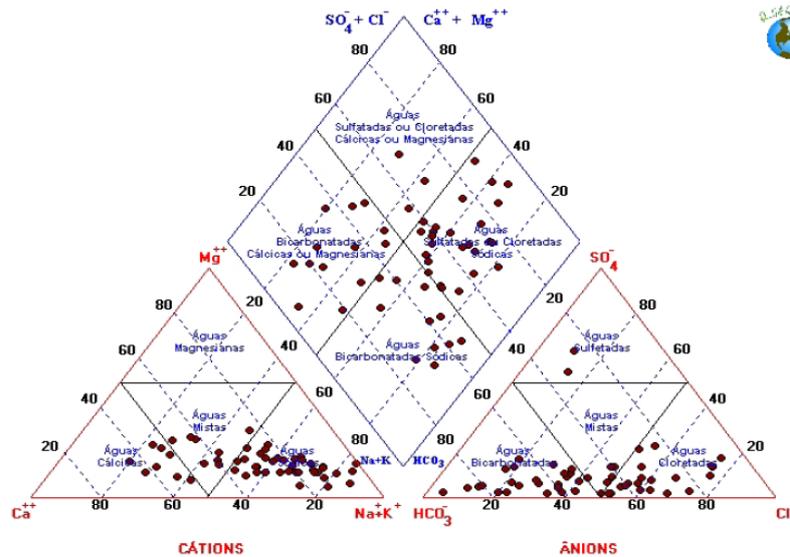
Segundo Ramgrab (2002), este sistema é composto por sedimentos depositados em vários ambientes, tais como: de barreiras marinhas, marinho transgressivo e regressivo, lagunar e de planície deltáica.

A variedade dos ambientes de sedimentação resultou na estruturação de aquíferos constituídos por uma sucessão de camadas arenosas inconsolidadas, de granulometria fina a média, esbranquiçadas, as quais, na maioria das vezes, se mostram intercaladas com sedimentos siltico-arenosos e argilosos. A recarga no qc1 ocorre diretamente ao longo de toda superfície do terreno e a partir de contribuições provenientes de montante no aquífero.

Conforme Ramgrab op. cit., especificamente nos depósitos de barreira marinha, onde está inserida a área em análise, as vazões dos poços variam entre 13 e 22 m<sup>3</sup>/h. Já Hausman (1995) assinala que o rendimento dos poços neste aquífero podem chegar a mais de 30 m<sup>3</sup>/h, sendo decrescentes a medida que os sedimentos arenosos diminuem de espessura e granulometria. Machado e Freitas (2005) indicam que as capacidades específicas em geral são altas, ultrapassando 4 m<sup>3</sup>/h/m.

Em geral, as águas possuem baixo teor de salinidade, porém alguns aquíferos contêm águas conatas ou misturadas com águas de origem marinha, ocasionando elevação no total de sais dissolvidos.

Em termos hidroquímicos, conforme o gráfico de Piper (Figura 1), elaborado por Machado e Freitas (2005), os principais ânions são representados pelos íons bicarbonato e cloreto sendo que o cátion predominante é o sódio. Desta maneira, a composição destas águas varia de bicarbonatadas a cloretadas sódicas.



**Figura 5.8.1 - Gráfico de Piper do Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I.**

As salinidades são inferiores a 400 mg/l e eventualmente são encontradas águas cloretadas com maior teor salino. Ramgrab op.cit., informa que águas com teores elevados de f1 e gás sulfídrico podem ocorrer. Ocorre uma tendência das águas serem ácidas com pH na ordem de 5,5.

### **Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II (qc2)**

Compreende os aquíferos relacionados com os sedimentos da planície costeira, predominantemente na região lagunar interna, e ocorrem em uma área bastante restrita situada a sul e a leste da cidade de Pelotas. Esta unidade abrange a porção noroeste da AII do empreendimento, porém está inclusa no polígono da AID. Este sistema é composto por sedimentos depositados em variados ambientes, tais como: lagunares, eólicos, paludais, deltáicos, fluviais e de leques aluviais. A diversidade de ambientes de sedimentação originou aquíferos com areias de granulometria fina a média, intercalados com argilas e localmente com seixos de variada procedência (Ramgrab et al., 2002).

Segundo Hausman (1995) o rendimento dos poços neste sistema pode variar entre 10 e 20 m<sup>3</sup>/h, na porção onde as areias são menos espessas. Nos aquíferos mais espessos e de granulometria mais grosseira as vazões podem atingir 70 m<sup>3</sup>/h. O autor relata ainda que as transmissividades situam-se entre 0,6 e 1,2 m<sup>2</sup>/h e as capacidades específicas podem oscilar de baixas a médias, entre 0,5 e 4,7 m<sup>3</sup>/h/m.

Os sólidos totais dissolvidos variam entre 600 e 2000 mg/l (Machado e Freitas, 2005).

### 5.8.3 Hidrogeologia Local

Na área de abrangência do empreendimento foi identificado e caracterizado apenas um sistema aquífero, denominado Quaternário Costeiro I. Este sistema está representado por coberturas sedimentares recentes (Holoceno) formadas por ambientes de origem praial marinho, eólico, lacustre, paludal, deltáico e fluvial. Tais depósitos são constituídos, predominantemente, por areias quartzosas finas a muito finas, bem selecionadas, e, em menor proporção, por siltes e argilas, sendo classificados como aquíferos livres porosos.

A recarga deste aquífero é proveniente da infiltração direta das águas pluviais e das percolações laterais das zonas saturadas a montante. Considerando fatores tais como a composição predominante dos sedimentos (arenosos finos a médios) e a condição de permeabilidade inerente destes materiais (são moderadamente permeáveis ( $10^{-4}$  a  $10^{-6}$  m/s)), a proximidade do lençol freático da superfície do terreno, se pode inferir que as recargas por infiltração ocorrem de forma rápida. A partir deste aspecto aliado a outras condições como regime pluviométrico e declividade do terreno, pode-se esperar que o aquífero apresente um alto grau de vulnerabilidade a contaminações superficiais.

Em geral, se observa que o fluxo das águas do freático nesta região assume comportamento preferencial em sentido à linha de costa. No entanto, conforme se observou em estudos similares realizados em regiões litorâneas, as águas do freático também apresentam interação com as redes de drenagens superficiais, que por sua vez podem acarretar modificações no condicionamento de fluxo local. Desta maneira, o sentido de fluxo pode apresentar, localmente, ligeiras inflexões em direção às linhas de drenagem superficiais e, por conseguinte, as águas do freático também podem contribuir para a recarga destes recursos hídricos.

Também é notório, em regiões costeiras, a ocorrência de uma interface ou zona de transição entre a água doce do aquífero e a água salgada proveniente do oceano. A extensão desta zona de transição está condicionada pelo fluxo de água do continente para o oceano.

Devido ao comportamento assinalado por este aquífero na região verifica-se uma estreita relação das variações no lençol freático, decorrentes da sazonalidade do regime pluviométrico. Desta maneira, em períodos de elevadas pluviosidades, é comum a elevação do nível freático e conseqüente retardamento da velocidade infiltração, contribuindo com formação periódica de áreas alagadiças em certas porções de superfície (Figura 5.8.2).

Com base no banco de dados do Portal do Siagas, resultante do cadastramento executado pela CPRM (CPRM, 2008), foi realizado levantamento de dados sobre poços existentes na All do empreendimento. A partir deste levantamento foram localizados 11 poços na All, porém somente 1 (um) está posicionado no interior da AID do empreendimento (Prancha 08). As informações básicas sobre estes poços constam na tabela a seguir (Tabela 5.8.1).

Conforme se pode observar na região abrangida pelos poços os níveis d'água variam entre 4,09 até 9 metros com média de 6,35 metros de profundidade. As vazões extremas (após a estabilização do teste de bombeamento) nestes poços variam entre 1,58 e 15,2 m<sup>3</sup>/h com média de 6,93 m<sup>3</sup>/h. Os níveis potenciométricos mínimos e máximos nestes poços correspondem a 14,91 e 25 metros, com média em 19,98 metros.

É importante frisar que os poços estão posicionados muito próximos de uma fronteira hidrogeológica e também do limite entre os aquíferos qc1 e qc2, o qual corresponde às cotas mais elevadas dos níveis d'água subterrânea. A partir deste limite, conforme se pode verificar na Prancha 8 (em anexo), os vetores de fluxos tendem a assumir dois comportamentos preferenciais:

- para sudeste, em sentido à Lagoa Mangueira
- para noroeste, em direção à Lagoa Mirim

Os níveis potenciométricos podem sofrer variações, em função do regime pluviométrico sazonal e do posicionamento topográfico local. Também são fatores que controlam o fluxo local das águas a presença de canais de drenagem ou de corpos d'água (lagoas e açudes), os quais tendem a convergir o fluxo das águas do freático.



**Figura 5.8.2 - Terreno encharcado devido ao acúmulo de água temporário após período de intensa pluviosidade. Localização no ponto de coordenadas UTM SAD69 x=325021 e y=6332292 (porção central leste da AID). Visada fotográfica para noroste.**

**Tabela 5.8.1- Informações principais dos poços extraídas através do Portal do SIAGAS/CPRM (CPRM, 2008).**

Nome	Nº UTME	Nº UTMN	Nº Cota Terreno	Natureza do Poço	Uso Água	Vazão Após Estabilização	Prof. Final	Nível Estático*	Nível potenciométrico	Sistema Aquífero
IS336	325712	6341841	19,00	Poço tubular	-	4,090	54,00	4,09	14,91	qc1
IS338	312973	6326824	28,00	Poço tubular	-	1,580	40,00	6,88	21,12	qc1
IS339	312895	6326977	32,00	Poço tubular	-	5,000	55,00	7,00	25,00	qc1
IS340	312885	6326871	29,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	15,200	34,00	4,40	24,60	qc1
IS345	318083	6332826	26,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	6,730	26,00	6,73	19,27	qc1
IS346	314437	6328610	24,00	Poço tubular		9,000	52,00	9,00	15,00	qc1
IS353	326411	6343169	19,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	20,00	-	-	qc1
IS354	323075	6338453	20,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	18,00	-	-	qc1
IS355	314905	6329246	25,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	19,00	-	-	qc1
IS356	313391	6327732	27,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	20,00	-	-	qc1
IS357	311210	6326086	23,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	64,00	-	-	qc1
Mínimo	-	-	-	-	-	1,58	18,00	4,09	14,91	-
Médio	-	-	-	-	-	6,93	36,55	6,35	19,98	-
Maximo	-	-	-	-	-	15,20	64,00	9,00	25,00	-

\* - Profundidade do nível estático.

#### 5.8.4 Síntese dos Resultados

Conforme compartimentação das unidades hidrogeológicas, estabelecida por Machado e Freitas (2005), a área de influência indireta está compartimentada pelos Sistemas Aquíferos Quaternário Costeiro I (qc1) e Quaternário Costeiro II (qc2) e incluída na unidade denominada Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1).

As principais características do Sistema Aquífero Costeiro I (qc1) incluem:

- São aquíferos porosos constituídos por uma sucessão de camadas arenosas inconsolidadas de granulometria fina a média, esbranquiçadas, intercaladas com camadas siltico-arenosas e argilosas.
- No qc1 as recargas ocorrem diretamente pelas águas pluviais e, indiretamente, pelas contribuições provenientes de montante.
- As vazões dos poços situados neste Sistema podem chegar a mais de 30 m<sup>3</sup>/h;
- Em termos hidroquímicos, a composição destas águas varia desde bicarbonatadas até cloretadas sódicas;
- As salinidades, em geral, são inferiores a 400 mg/l com uma tendência de apresentarem pH ácidos, na ordem de 5,5.

O Sistema Aquífero Costeiro I (qc1) apresenta as seguintes características:

- São constituídos predominantemente por areias quartzosas finas a muito finas, bem selecionadas e, em menor proporção, por siltes e argilas;
- São aquíferos relacionados com sedimentos da planície costeira, predominantemente na região lagunar interna.
- É composto por sedimentos depositados em variados ambientes, tais como: lagunares, eólicos, paludais, deltaicos, fluviais e leques aluviais.
- Os depósitos sedimentares são constituídos por areias de granulometria fina a média, intercalados com argilas e, localmente, com seixos de variada procedência;
- O rendimento dos poços neste sistema pode variar entre 10 e 70 m<sup>3</sup>/h;
- Os sólidos totais dissolvidos variam entre 600 e 2000 mg/l.

Na All os níveis potenciométricos registrados nos poços variam entre 14,91 e 25 metros com media de 19,98 metros.

As vazões máximas dos poços na região variam entre 1,58 e 15,2 m<sup>3</sup>/h com média de 6,93 m<sup>3</sup>/h;

O fluxo das águas segue, a partir do alinhamento da rodovia RS471, dois sentidos preferenciais: para NW (Lagoa Mirim) e para SE (Lagoa Mangueira).

Em termos locais, as drenagens principais também atuam como áreas de descarga, fazendo com que o fluxo sofra ligeiras inflexões no sentido destes recursos.

Os elevados coeficientes de permeabilidade das camadas saturadas e as baixas profundidades dos níveis do lençol freático concedem a estes aquíferos um alto grau de vulnerabilidade.

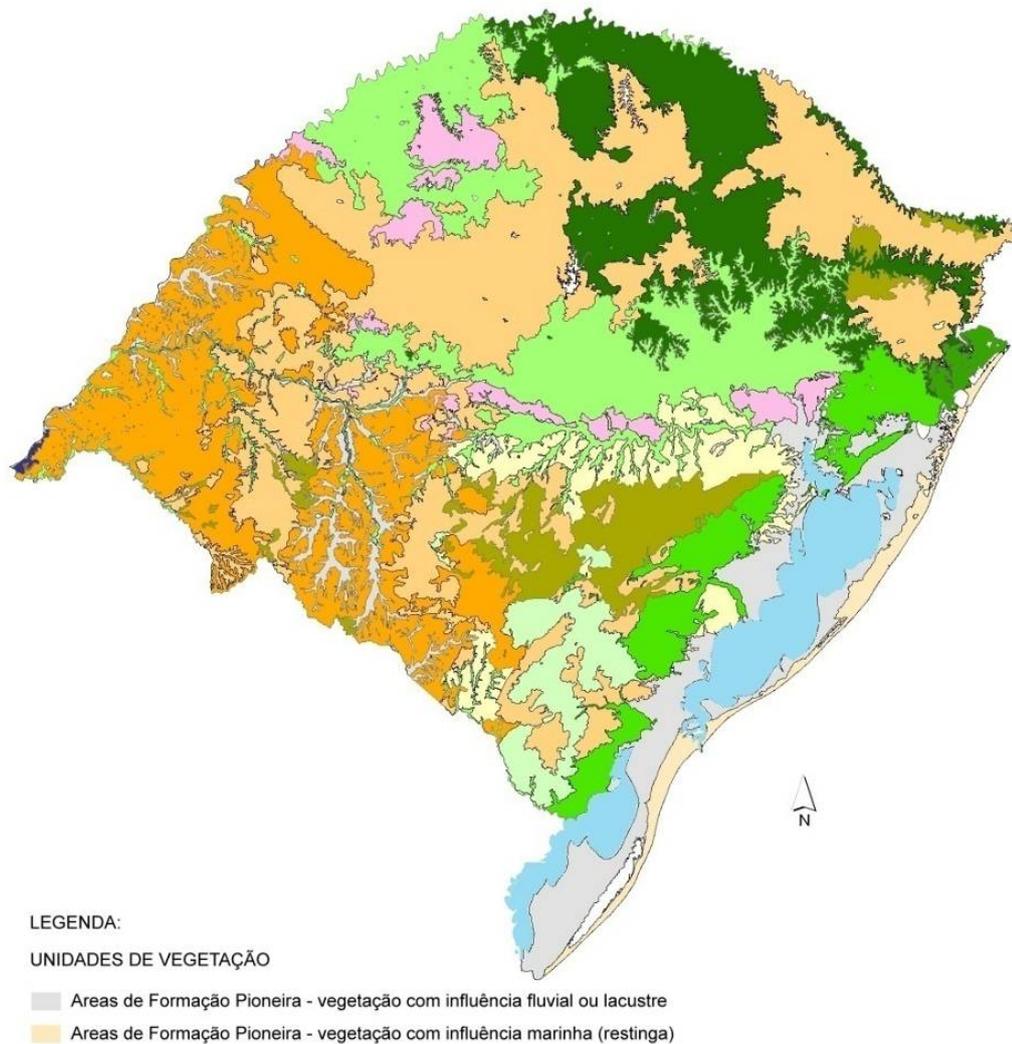
Todos os locais previstos para implantação dos aerogeradores estão situados sobre o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I.

## 6 DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

### 6.1 Flora

#### 6.1.1 As Restingas no Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul ocorrem dois tipos de Áreas de Formações Pioneiras: a Área de formação Pioneira de Origem Marinha (as Restingas, com influência direta do mar) e as Áreas de Formação Pioneira de Origem Fluvial ou Lacustre. Esta última ocorre no Rio Grande do Sul no entorno da Laguna dos Patos, Lagoa Mirim e margem oeste da Lagoa Mangueira (Figura 6.1.1).



**Figura 6.1.1 - Mapa das Unidades de Vegetação (RADAM/IBGE 2004).**

A denominação Restinga, embora amplamente utilizada, não apresenta uma uniformidade no sentido geológico, sendo normalmente usada para denominar qualquer depósito arenoso litorâneo brasileiro (FALKENBERG 1999). Em um contexto ecológico, as restingas englobam todas as comunidades vegetais e animais do litoral arenoso e seus ambientes físicos (WAECHTER 1985). Considerando a definição de Restinga para o sul do Brasil, este ecossistema se estende da porção mais austral do Estado de Santa Catarina até o extremo sul do Rio Grande do Sul (WAECHTER 1985; ARAÚJO 1992), formando um conjunto de ambientes costeiros normalmente agregados às lagoas litorâneas e apresentando comunidades vegetais com fisionomias distintas (RAMBO 1956).

A vegetação, nesta região, recobre em maior parte depósitos eólicos, representados por dunas fixas ou móveis (TEIXEIRA *et al.* 1986). Essas áreas caracterizam-se por apresentar formação sedimentar do período quaternário, com raros afloramentos de rochas antigas, como o granito pré-cambriano de Itapuã e São Lourenço do Sul, o arenito triássico e o basalto jurássico de Torres e Itapeva (WAECHTER 1985). As comunidades vegetais da Restinga sul-brasileira constituem um mosaico de acordo com as características edáficas, que resultam de pequenas variações topográficas, da natureza e idade dos diferentes depósitos geológicos, associadas às condições de clima úmido (S.C. MÜLLER, dados não publicados).

Segundo LEITE & KLEIN (1990) há uma grande variedade de ambientes circunscritos a esta formação, dentre os quais merecem destaque, pela maior importância fisionômica, os seguintes: a faixa de praia, as dunas instáveis, as dunas fixas e as aéreas aplainadas e plano-deprimidas e os costões rochosos. A faixa de praias, ambiente pobre em vegetação, em face da maior instabilidade e do elevado índice salino, onde se encontram poucas espécies, em geral, psamófitas halófitas rasteiras.

As dunas instáveis, irregularmente dispersas, ocupam posições estratégicas, na restinga, logo atrás da linha de praia. São áreas fortemente assoladas pelos ventos, com freqüente mobilização de areia e com vegetação muito escassa.

Segundo RAMBO (1956), a zona dos olhos de água, na qual inclui a das lagoas marginais, a vegetação difere completamente das dunas, pelo melhoramento das condições ecológicas. As poças de água estagnada são centros de intensa vegetação, sendo cobertas por denso tapete de algas verdes, e nas margens ocorrem gramíneas, ciperáceas, verbenáceas e leguminosas rasteiras, além de certos núcleos da mata arbustiva.

A existência de ambientes que podem ser considerados como extremos determina diversos tipos de vegetação pioneira, em fase inicial de sucessão primária, caracterizados

pela diversidade específica relativamente baixa e pelas adaptações ecológicas altamente especializadas das plantas (WAECHTER, 1985).

**Tabela 6.1.1 - Composição florística na área de influência direta e indireta de estudo.**

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
ALISMATACEAE			
<i>Sagittaria guyanensis</i> (H.B.K.) Smith	aguapé	HERB	BAN/CAM
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schtdl.	aguapé-de-flecha	HERB	BAN/CAM
AMARANTHACEAE			
<i>Alternanthera cf. philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.		HERB	BAN
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr	espinheiro-branco	ARBS	MAT
APIACEAE			
<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell ex Benth.	aipinho do campo	HERB	CAM
<i>Eryngium horridum</i> Malme	caraguatá	HERB	CAM
<i>Eryngium cf. pandanifolium</i> Cham. & Schtdl.	gravatá	HERB	BAN/CAM
ARALIACEAE			
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	erva-capitão	HERB	CAM
ARECACEAE			
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	butiá	ARBO	CAM
ASTERACEAE			
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	marcela	HERB	CAM
<i>Baccharis cf. riograndensis</i> Teodoro et Vidal		HERB	CAM
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC		HERB	CAM

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob	cambará-falso	HERB	CAM
<i>Conyza</i> sp.		HERB	CAM
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten	cardo	HERB	CAM
<i>Gamochaeta spicata</i> (Lam.) Cabr.		HERB	CAM
<i>Hypochoeris brasiliensis</i> (Less.) Griseb.	chicória-do-campo	HERB	CAM
<i>Mikania</i> sp.		LIAN	CAM
<i>Pterocaulon lanatum</i> (L.) DC.		HERB	CAM
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	erva-lanceta	HERB	CAM
<i>Symphytotrichum subulatum</i> (Michx.) G.L. Nesom		HERB	CAM
<i>Tagetes minuta</i> Linn.	cravo-de-defunto	HERB	CAM
<i>Vernonia</i> sp.		HERB	CAM
BEGONIACEAE			
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	azedinha-do-brejo	HERB	BAN
BERBERIDACEAE			
<i>Berberis laurina</i> Thunb.	espinho-de-são-joão	ARBS	MAT
BOMBACACEAE			
<i>Chorisia speciosa</i> St.-Hill	paineira	ARBO	CAM
BROMELIACEAE			
<i>Aechmea</i> sp.		EPI	MAT
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertoloni	gravatá	HERB	CAM
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brogn.	cravo-do-mato	EPI	MAT

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Tillandsia stricta</i> Soland.	cravo-do-mato	EPI	MAT
CACTACEAE			
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miquel	rabo-de-rato		
<i>Opuntia vulgaris</i> Mill.	palmatória	ARBS	CAM
CAESALPINIACEAE			
<i>Senna pendula</i> (H. & B. ex W) H.S.Irwin & Barn.		ARBO	MAT
CARYOPHYLLACEAE			
<i>Silene gallica</i> L.	alfinete-da-terra	HERB	CAM
CECROPIACEAE			
<i>Coussapoa microcarpha</i> (Schoot.) Rizz.	figueira-mata-pau	ARBO	MAT
COMMELINACEAE			
<i>Commelina</i> sp.		HERB	CAM
CYPERCEAE			
<i>Androtrichum trigynum</i> (Spreng.) Pfeif.	junco-da-praia	HERB	CAM
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	alecrim-da-praia	HERB	CAM
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb) Hassk		HERB	CAM
<i>Cyperus meyanus</i> Kunth.	tiririca	HERB	CAM
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	junco	HERB	CAM
<i>Fimbristlis dichotoma</i> (L.) Vahl.	falso-alecrim-da-praia	HERB	CAM
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	junquinho	HERB	CAM
<i>Picreus lanceolatus</i> (Poir.) C.B.Clarke	tiririca-do-brejo	HERB	CAM

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Picreus polystachios</i> (Rottb.) P. Beauv.	três-quinas	HERB	BAN/CAM
<i>Rhynchospora</i> sp.		HERB	CAM
<i>Scirpus</i> sp.		HERB	CAM
EUPHORBIACEAE			
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll.Arg.)Müll.Arg.	branquilha	ARBS	MAT
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax. S.	pau-leiteiro	ARBO	CAM
FABACEAE			
<i>Desmodium incanum</i> DC.	pega-pega	HERB	CAM
<i>Erythrina crista-galli</i> L	corticeira-do-banhado	ARBO	BAN/MAT
HALORAGACEAE			
<i>Myriophyllum cf. brasiliense</i> L.	pinheiro-da-água	HERB	BAN
ICACINACEAE			
<i>Citronalla congonha</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha	ARBO	MAT
JUNCACEAE			
<i>Juncus microcephalus</i> H.B.K.	junco	HERB	CAM
<i>Juncus</i> sp.		HERB	BAN/CAM
LAMIACEAE			
<i>Hyptis</i> sp.		HERB	CAM
LORANTHACEAE			
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav) Thiegh.	erva-de-passarinho	LIAN	MAT
MALVACEAE			

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma	HERB	CAM
MENYANTHACEAE			
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	soldanela d'água	HERB	BAN/CAM
MIMOSACEAE			
<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Wildenow	acácia-marítima	ARBS	CAM
MYRSINACEAE			
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze		ARBO	CAM
MYRTACEAE			
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (HBK) Berg	murta	ARBO	MAT
<i>Eugenia uruguayensis</i> Camb	batinga-branca	ARBO	MAT
<i>Psidium cattleianum</i> Sab.	araçazeiro	ARBO	CAM/MAT
NYCTAGINACEAE			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	ARBO	CAM/MAT
ONAGRACEAE			
<i>Ludwigia</i> sp.	cruz-de-malta	HERB	BAN
ORCHIDACEAE			
<i>Pleurotalis</i> sp.		EPI	MAT
OXALIDACEAE			
<i>Oxalis</i> sp.		HERB	CAM
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago lanceolata</i> L.	tanchagem	HERB	CAM

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
POACEAE			
<i>Andropogon cf. leucostachyus</i> H.B.K.	capim-colchão		
<i>Axonopus compressus</i> Beauv.	grama-tapete	HERB	CAM
<i>Briza</i> sp.		HERB	CAM
<i>Cortaderia selloana</i> Archers. & Graebn.	capim-dos-pampas	HERB	CAM
<i>Cyndon dactylon</i> (L.) Pers.	grama-paulista	HERB	CAM
<i>Digitaria</i> sp.		HERB	CAM
<i>Eragrostis plana</i> Ness	capim-anone	HERB	CAM
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	grama-boiadeira	HERB	BAN/CAM
<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F. Gmel	pastinho-d'água	HERB	CAM
<i>Paspalum dilatatum</i> (Poir.)	grama-comprida	HERB	CAM
<i>Paspalum notatum</i> Flüeggé	grama-forquilha	HERB	CAM
<i>Poa annua</i> L.	pé-de-galinha	HERB	CAM
<i>Setaria</i> sp.		HERB	CAM
<i>Sporobolus indicus</i> (Linn.) R. Brown	capim-touceira	HERB	CAM
<i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Balansa & Poiter.) Steg.	espadana	HERB	BAN
POLYGALACEAE			
<i>Polygala</i> sp.		HERB	CAM
POLYGONACEAE			
<i>Polygonum cf. hidropiperoides</i> Michx.	erva-de-bicho	HERB	BAN
PONTEDERIACEAE			

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth.	camalote	HERB	BAN
PTERIDACEAE			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuntze	samambaia-das-taperas	HERB	CAM
RHAMNACEAE			
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	coronilha	ARBO	MAT
RUBIACEAE			
<i>Galium hypocarpium</i> L.		HERB	CAM
<i>Hedyotis salzmannii</i> (DC.) Steud.		HERB	CAM
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	juruvarana	ARBS	MAT
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	poaia-branca	HERB	CAM
<i>Richardia</i> sp.		HERB	CAM
SAPINDACEAE			
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk	chal-chal	ARBO	MAT
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	vassoura-vermelha	ARBS	CAM/MAT
RUTACEAE			
<i>Zanthoxylum cf. fagara</i> Sarq.	mamica-de-cadela	ARBO	MAT
SMILACACEAE			
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	salsaparrilha	LIAN	CAM/MAT
SOLANACEAE			
<i>Solanum americanum</i> Mill.		HERB	CAM
<i>Solanum erianthum</i> D.Dom.	fumo-brabo	HERB	CAM

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.		HERB	CAM
THYMELAEACEAE			
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	embira	ARBS	CAM
ULMACEAE			
<i>Celtis cf. iguanea</i> (Jacq.) Sargent		ARBS	MAT
VERBENACEAE			
<i>Glandularia</i> sp.		HERB	CAM

**Legenda:** Hábito ARBS – Arbustivo; ARBO – Arbóreo; HERB – Herbáceo; LIAN – Lianas. Habitat: BAN – Banhado; CAM – Campo; MAT – Mata de Restinga.

## 6.1.2 Caracterização das Formações Vegetais

Na área do estudo, foi possível identificar três tipos vegetacionais característicos, banhados, campos (cultivares de arroz desativados), e mata de restinga.

### 6.1.2.1 Banhado

Nesta formação, predomina uma vegetação de porte herbáceo, com predomínio das famílias Poaceae, representada pela espécie *Zizaniopsis bonariensis* (espadana) e Apiaceae, *Eryngium pandanifolium* (gravatá) (Figura 6.1.2). Ocorrem também espécies de outras famílias como *Begonia cucullata* (azedinha-do-brejo), *Ludwigia* sp., *Polygonum hidropiperoides* (erva-de-bicho) entre outras.



**Figura 6.1.2 - Banhado na situado junto a AID com forte presença do gênero *Eryngium*.**

Na área do estudo, devido a ser um antigo cultivar de arroz, há presença de uma rica flora aquática, ocorrendo nos canais de irrigação desativados. Algumas espécies ocorrentes nesta formação como *Sagittaria montevidensis* (água-de-flecha), aparecem formando pequenas comunidades, juntamente com *Alternanthera cf. philoxeroides*, *Eichhornia azurea* (camalote), *Nymhoides indica* (soldanela-d'água), entre outras.

### **6.1.3 Campo (arrozais)**

Esta é a formação vegetal que predomina na área do estudo, sendo formado por antigos cultivares de arroz (Figura 6.1.3). Atualmente esta área é utilizada como pastagem para criação de gado. Nesta formação ocorre um predomínio da família Poaceae, *Andropogon leucostachyus* (capim-colchão), *Axonopus compressus* (grama-tapete), *Paspalum notatum* (grama-forquilha). Em alguns locais como antigos reflorestamentos de *Eucalipto* sp. e/ou *Pinus* sp., a espécie *Cyndon dactylon* (grama-paulista) apresenta uma cobertura do solo bastante significativa, sendo a espécie dominante nessas áreas.



**Figura 6.1.3 - Cultivares de arroz desativados.**

Nas áreas onde ocorre acúmulo de água devido aos canais de irrigação, ocorrem espécies como *Leersia hexandra* (grama-boiadeira), *Sagittaria guyanensis* (aguapé), *Hedyotis salzmannii*, *Eleocharis sellowiana* (junco) entre outras.

A família Asteraceae também apresenta grande importância na composição da vegetação, sendo as espécies mais frequentes, *Baccharis trimera* (carqueja), *Cirsium vulgare* (cardo) e *Symphotrichum subulatum*.

#### **6.1.4 Comunidades Arbóreas**

##### **6.1.4.1 Mata de Restiga Seca**

Esta formação ocorre principalmente junto a córregos e arroios presentes no local, formando anéis de vegetação geralmente associadas a áreas úmidas (Figura 6.1.4).

A família Myrtaceae é a mais representativa na mata de restinga seca sendo representada por três espécies, *Blepharocalyx salicifolius* (murta), *Eugenia uruguayensis* (batinga-branca) e *Psidium cattleianum* (araçazeiro), dominando o estrato arbóreo na formação.



**Figura 6.1.4 - Mata de Restinga Seca.**

Ocorrem também outras espécies características desta formação como *Celtis cf. iguanea*, *Schinus polygamus* (espinheiro-branco), *Scutia buxifolia* (coronilha), *Senna pendula*, *Zanthoxylum cf. fagara* (mamica-de-cadela), entre outras.

#### 6.1.4.2 Mata de Restinga Paludosa

Esta formação, encontra-se na AID e All do estudo, caracteriza-se por apresentar o solo parcialmente alagado, o que determina uma vegetação com grande riqueza florística, e com elevado índice epifitismo. Nesta formação ocorre um predomínio da família Bromeliaceae, representadas por três espécies *Aechmea* sp., *Tillandsia geminiflora* (cravo-do-mato) e *Tillandsia strica* (cravo-do-mato).

No estrato arbóreo, ocorre um predomínio da *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado) (Figura 6.1.5). Ocorrem espécies características desta formação como *Coussapoa microcarpha* (figueira-mata-pau), *Guapira opposita* (maria-mole), *Sebastiania schottiana* (branquilho), entre outras.



Figura 6.1.5 - *Erythrina crista-galli* associada a ambiente úmido (corticeira-do-banhado).

### 6.1.5 Espécies Ameaçadas de Extinção e/ou Imunes ao Corte

Foi encontrada na área apenas uma espécie imune ao corte, de acordo com a Lei Estadual nº 9.519/92, artigo 33, *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado), ocorrendo na AID e All da área de estudo.

Na área do Projeto Santa Vitória Fortuny, foi encontrada uma espécie que integra a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul e/ou o Mapa Georreferenciado das Angiospermas Endêmicas e/ou Criticamente Ameaçadas no Rio Grande do Sul (Tabela 6.1.2).

Tabela 6.1.2 - Espécies ameaçadas de extinção ocorrentes na área do estudo.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	CATEGORIA
<i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Bal. & Poiter.) Steg.	VU

Categorias: CR – criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – Vulnerável.

## 6.2 Fauna

### 6.2.1 Introdução

Estudos sobre a composição faunística a *priori* são importantes como ferramentas de diagnóstico da biodiversidade e extremamente úteis para a tentativa de compreender o impacto ambiental que possa ser gerado com a implantação de um determinado empreendimento.

Dados ecológicos podem responder ou subsidiar ações para grupos de vertebrados selecionados, em um protocolo de acompanhamento populacional tendo como premissa um conjunto de técnicas que possa demonstrar a resposta dessa fauna ao impacto causado pela inserção de um empreendimento de pequeno, médio ou grande porte.

O conhecimento da fauna e flora de uma área destinada à implantação de um determinado empreendimento toma caráter definitivo para a compreensão do ecossistema do ponto de vista ecológico. Este conhecimento, por sua vez, leva a adoção de um planejamento correto e sustentável, levando em conta a adoção de estratégias de instalação e funcionamento que adotem a conservação de macro e micro-habitas de notada relevância para o funcionamento do ecossistema em estudo.

O conhecimento das áreas de forrageio, nidificação e trânsito da fauna em geral são definitivos para a orientação de situações pontuais durante a instalação, e até mesmo quanto à operação deste tipo de empreendimento. Estes dados associados às formações vegetais e sua distribuição espacial junto à área de estudo são definitivos para a adoção de estratégias conservacionistas.

O avaliação ambiental de áreas potenciais para a instalação de parques eólicos torna-se uma etapa de suma importância para a viabilização do empreendimento. Apesar de serem empreendimentos que trabalham na geração de energia “limpa” e renovável, carecem de estudos faunísticos para adoção da melhor estratégia do ponto de vista da minimização de impactos aos ecossistemas durante suas fases de instalação e operação.

O conhecimento obtido a partir desta avaliação prévia não se restringe somente a lista de espécies e distribuição dos táxons na área de estudo, mas também a visualização de possíveis impactos que possam vir a ser gerados com a instalação do empreendimento. Desde esta primeira etapa do licenciamento da área a busca da minimização dos impactos

não se restringe somente sobre a Avifauna e Chiropterofauna, mas sim a toda estrutura faunística da área de estudo, sabido que as relações ecológicas estabelecidas entre os diferentes táxons e níveis tróficos são fatores determinantes para regulação do sistema.

Esse documento visa apresentar os resultados referentes a amostragem destinada ao estudo faunístico prévio da área pretendida para ampliação do Complexo Eólico Mangueira – Fase I, que engloba as poligonais pretendidas para instalação das CGE's Mirim I, Mirim II, Mirim III, Mirim IV, Mirim V e Mirim VI e Mangueira VI e Mangueira XI, no município de Santa Vitória do Palmar, localidade da Vila do Espinilho.

Os estudos foram realizados no intervalo entre os dias 30 de novembro a 02 de Dezembro de 2011, atendendo ao requisitado pelo Termo de Referência específico para elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) emitido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM).

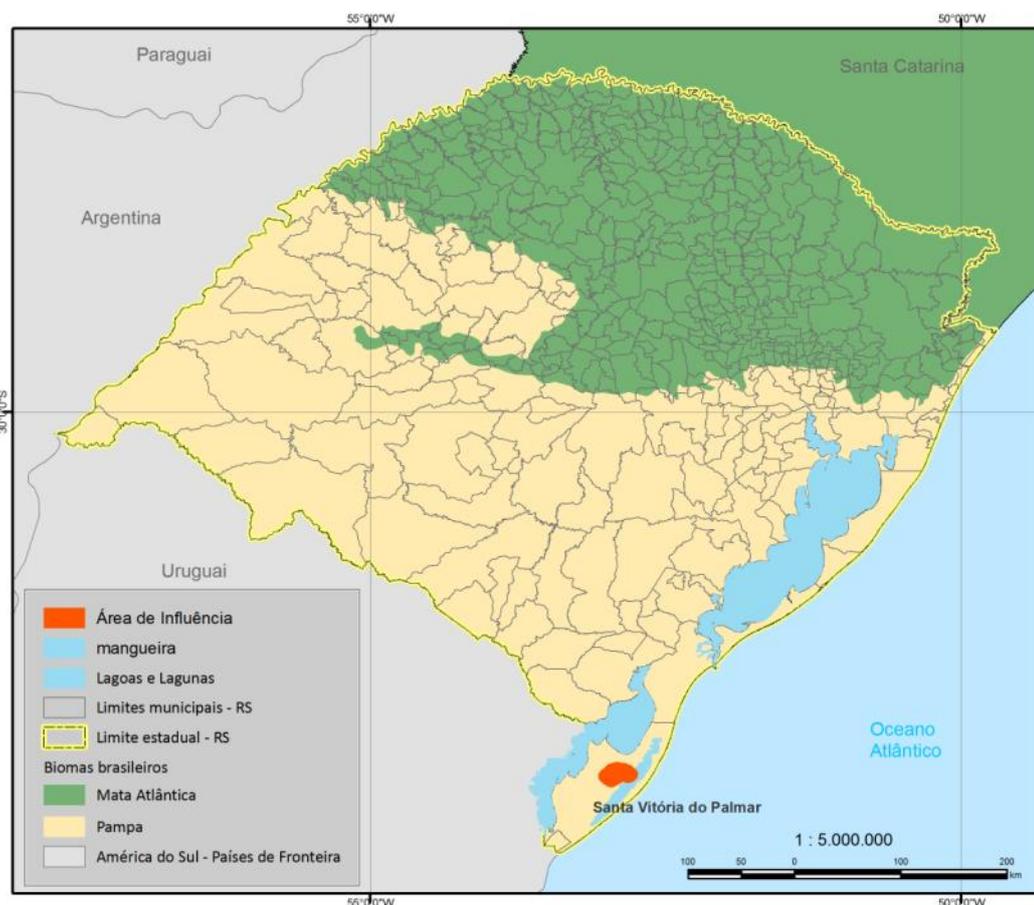
## 6.2.2 Caracterização da Área de Estudo

A área de influência do empreendimento está situada no município de Santa Vitória do Palmar, localizado na ponta sul extrema do Estado do Rio Grande do Sul. Ambientalmente, compreende uma zona de ambientes abertos, incluindo predominantemente campos limpos e zonas de orizicultura irrigada, além de áreas úmidas (alagados e banhados), drenagens naturais e principalmente artificiais (canais), porções de mata nativa bem como fragmentos arbóreos mistos e exóticos (incluindo cultivos florestais de *Eucaliptus*), bem como áreas residenciais e acessos. A área total de abrangência dos polígonos que compõem a ampliação do projeto Complexo Eólico Mangueira Fase I (CGE's Mirim I, II, III, IV, V, Mangueira VI e Mangueira XI), constitui aproximadamente 3600 hectares de AID.

A ecorregião dominante constitui o bioma Pampa, o qual representa formação campestre geograficamente confinada à porção sudeste do continente sul americano, estendendo-se entre os limites da Mata Atlântica brasileira a norte-nordeste, as planícies inundáveis sul-americanas a noroeste ("Chaco"), as estepes e savanas de clima temperado no centro-sul do continente com o limite oeste, e o Oceano Atlântico, o qual margeia a região desde sua porção sul (foz do Rio da Prata) até o litoral a leste (OLSON *et al.*, 2001). Abrange desta forma as porções central, sul e oeste do estado, o Uruguai e porções no leste da Argentina.

Geomorfologicamente, a unidade dominante constitui-se na Planície Costeira, região de origem essencialmente erosivo-deposicional de sedimentos com eventos associados às transgressões marinhas ocorrentes entre os períodos Pleistocênico ao Holoceno (SCHÄFER *et al.*, 2009). Especificamente, a gênese da região esta associada a uma série de fatores combinados, dentre os quais se destacam: as oscilações de nível do mar de ocorrência histórica; a existência de uma ampla plataforma continental de largura variável como base para a constituição dos terraços, esta mais extensa nas porções mais ao sul do Estado; a movimentação de sedimentos continentais a partir de corpos fluviais, em especial a partir do Rio da Prata e Rio Guaíba; e a formação de barreiras sedimentares múltiplas, constituindo corpos fluviais e posteriormente lacustres paralelos à costa oceânica de semelhante ação erosivo-sedimentar.

O relevo da região é desta forma, dominado amplamente por planícies rasas, de baixa altitude e ampla extensão. Não obstante, a estabilidade plana do terreno apresenta oscilações sensíveis em determinadas áreas. Ondulações alongadas no terreno, em estilo de coxilhas baixas alongadas, podem ser percebidas em áreas campestres que circundam a Lagoa Mirim. Nos entornos da Lagoa Mangueira é notável uma zona limítrofe (circundantes) de considerável declividade em direção da lagoa, a qual se acentua abruptamente cerca de 10 metros antes de atingir suas margens vegetadas. Além disso, os arroios que entrecortam os terrenos estão associados à formação de vales discretos de escoamento em sentido da lagoa, assim como ocorrente ao longo de toda a zona de entorno deste corpo hídrico bem como em relação à Lagoa Mirim (RAMBO, 2005).



**Figura 6.2.1- Localização da área de estudo.**

Fitogeograficamente, a região é denominada como Área de Formação Pioneira com vegetação de influência fluvial e/ou lacustre (IBGE, 1992). São encontrados nesta região formações vegetais associadas aos processos iniciais de ocupação de terraços com solos novos, muitas vezes instáveis devido a ações de modificação ainda influentes como o vento e deposições aluviais (SCUR *et al.*, 2009). Caracteristicamente, as formações vegetais naturais compreendem principalmente comunidades herbáceas campestres, associadas a zonas restritas com desenvolvimento de Matas de restinga seca e Matas paludosas, estas em geral nas proximidades de zonas úmidas onde se desenvolvem comunidades hidrófilas (banhados).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger (PELL *et al.*, 2007) é classificado como *Cfa*, ou seja, temperado úmido sem estação seca, com temperatura do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio superior a 3°C, e chuvas ao longo de todos os meses com média anual de 1250 mm (NIMER, 1989).

Em regiões temperadas, incluindo aquela da área de estudo, podem ocorrer grandes variações sazonais na temperatura e foto-período, causadas principalmente pelo regime de

ventos e flutuações das chuvas. Estas mudanças de caráter anual são representativas quando se busca entender a dinâmica ecológica do campo; em virtude do ambiente ser relativamente exposto, haja vista a ausência majoritária de formações florestais desenvolvidas, toda a região se dispõe como altamente suscetível às mudanças de temperatura, além do próprio regime pluvial que também é afetado pela ausência de extensões de mata. Variáveis ambientais em pequena escala como a umidade e a retenção hídrica superficial e subterrânea sofrem oscilações consideráveis, as quais vêm a afetar a disponibilidade de condições e de recursos a serem utilizados pela fauna. Estas oscilações ganham em amplitude quando da ocorrência de fenômenos climáticos de escala continental, com os fenômenos El Niño e La Niña. As modificações fenológicas conduzem de forma paralela a alterações na composição das comunidades faunísticas e ocupação de nichos.

#### 6.2.2.1 Caracterização da Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta, especificamente, está localizada sobre dois sistemas deposicionais principais (AREJANO, 2006). O sistema Barreira III constitui a origem final dos Sistemas lagunares Patos-Mirim com depósitos oriundos de atividades transgressivas do final do Pleistoceno, os quais serviram de base à formação de grandes planícies fluvial-lacustres atuando sobre terraços mais antigos e conduzindo a formação do segundo sistema que caracteriza a área, o Sistema Lagunar pleistocênico e holocênico, responsável pela formação dos terraços que delimitam atualmente a Lagoa Mirim e, associados à Barreira IV (Holocênica), a Lagoa Mangueira.

As zonas de Planície Costeira, assim originadas, são atualmente compostas por amplas extensões abertas de campo, pastagens e cultivos de arroz irrigado, por vezes associados a zonas úmidas com desenvolvimento de alagados temporários e áreas de banhado e, de forma mais restrita, com desenvolvimento de áreas de mata nativa arbustiva e/ou arbórea. A respeito da aparente homogeneidade ambiental e níveis consideráveis de antropização, a ocorrência de ambientes específicos associados às zonas de campo antrópico (Figura 6.2.2) podem fornecer nichos diferenciados, passíveis de utilização pela fauna vertebrada.



**Figura 6.2.2 - Área aberta em AID, com predomínio de campo misto utilizado como pastagem e ocorrência de microambientes como áreas alagadiças e formações arbóreas restritas.**

As áreas campestres com vegetação herbácea, como aquelas encontradas na área de influência direta, representam as principais formações inseridas no bioma Pampa. Denominado regionalmente como campo litorâneo, estas áreas são caracterizadas por amplos terraços abertos onde a vegetação herbácea rasteira apresenta amplo desenvolvimento e abrangência (Figura 6.2.3), muito em virtude das restrições impostas pelas condições do solo e clima associados. A existência de áreas com maior desenvolvimento das comunidades herbáceas também é recorrente, sendo que a existência de zonas de campo “sujo” (Figura 6.2.4), por vezes com ocorrência de espécies de *Baccharis* sp., é observada em especial em áreas onde o campo apresenta maior umidade, incluindo zonas de semi-vale e imediações de zonas úmidas como os banhados e corpos de água.



**Figura 6.2.3 - Formação de “campo limpo”, com predomínio amplo de vegetação herbácea rasteira.**



**Figura 6.2.4 - Área de campo com maior desenvolvimento da vegetação herbácea consorciada a outras espécies de áreas abertas, em área de semi-vale úmido.**

Não obstante, grande parte das áreas campestres constitui antigas áreas de cultivo de arroz irrigado (Figura 6.2.5 e Figura 6.2.6), as quais após serem “desativadas” passam por um processo natural de reocupação da flora campestre nativa, apesar das condições alteradas do solo relacionadas ao processo produtivo. Zonas de campo atualmente são em

sua maioria utilizadas para o pastejo de animais, principalmente de bovinos na área de estudo. Ainda assim, esta atividade não apresenta uma intensidade tão expressiva quanto em outras porções do bioma, sendo que os agrupamentos destes animais são observados de forma esparsa no terreno. A ocorrência de campos com cupinzeiros (Figura 6.2.5) também é ocorrente, constituindo formações características e de ampla utilização pela fauna, uma vez que estas estruturas, quando desocupadas, são escavadas e utilizadas como abrigo por diferentes táxons.



**Figura 6.2.5 - Antiga área de orizicultura hoje convertida em campo, com cupinzeiros construídos ao longo das permanentes linhas de nivelção da irrigação.**

Como tipicamente observado para as formações pampeanas temperadas, os alagados efêmeros constituem um fator de cunho fenológico de alta relevância (Figura 6.2.7). As poças temporárias são geradas durante o período de maior precipitação e menores temperaturas, persistindo pelo menos até o início da estação quente, quando o aumento da evaporação associado ao rápido escoamento não permitem sua persistência.

Em geral ocorrentes em porções depressivas discretas do terreno, apresentam vegetação de fundo, parcialmente emersa, e completamente exposta quando da ausência da lâmina de água. Zonas centrais de maior profundidade e umidade podem representar transições para banhados, em especial quando do estabelecimento de vegetação característica. Estas zonas são utilizadas amplamente pela fauna, em especial por anfíbios e aves (incluindo migrantes), uma vez que fornecem recursos ecológicos ao seu estabelecimento e alimentação, mesmo que de forma intermitente.



**Figura 6.2.6 - Zona de campo sujo desenvolvida em antigo terreno de orizicultura.**



**Figura 6.2.7 - Alagado temporário em meio ao ambiente de campo.**

Grandes extensões das áreas de campo e outros ambientes foram convertidos, na área de estudo, em zonas de orizicultura irrigada (Figura 6.2.9), atingindo aproximadamente 80% de cobertura em AID. Estas áreas são caracterizadas por um solo bastante movimentado pela ação de maquinário agrícola e, em geral, disposto em linhas de escoamento paralelas e sinuosas.

As modificações relacionadas à produção do arroz podem se traduzir em diferentes padrões de ocupação ao longo do processo, isto porque a situação ambiental estabelecida com a fase de preparo do solo e semeadura (Figura 6.2.8) é diferenciada daquela observada ao longo do brotamento e floração (Figura 6.2.9), bem como após a colheita (Figura 6.2.10), ocasião em que o solo se encontra completamente exposto. O ciclo de desenvolvimento vegetal e exposição do solo, associado ao de inundação e escoamento artificial, seguem flutuações sazonais relativamente fixas e previsíveis, sendo observados períodos de descanso entre 1,5 a 3 anos para porções do terreno quando o ciclo de cultivo é interrompido. Cada um dos cenários fornece diferentes recursos e nichos à fauna.

A ampla extensão dos terrenos de cultivo é observada ao longo de toda a AID, predominantes sobre as porções campestres nativas as quais apresentam uma disposição espacial disjunta e pouco mais abrangente nos entornos de áreas úmidas e corpos hídricos (APP's).



**Figura 6.2.8 - Zona de orizicultura pós-manejo, em fase inicial de brotamento e alagamento.**



**Figura 6.2.9 - Cultivo de arroz em fase de crescimento, com terreno parcialmente inundado.**



**Figura 6.2.10 - Área de cultivo pós-colheita.**

A orizicultura irrigada, como o próprio nome indica, requer aporte hídrico durante o desenvolvimento da cultura. Para tanto, realiza-se (para os cultivos na AID) a retirada de água da Lagoa Mangueira através de bombeamento (Figura 6.2.11) e distribuição do aporte hídrico através de canais de irrigação. Estes são construídos através do escave do solo em linhas de escoamento de amplas extensões e diferentes profundidades e, em geral, de pequena largura, atingindo até 12 metros (canais mestres). A fim de contar com o auxílio da gravidade na distribuição da água, são observados pontos elevados no terreno (barrancas) em especial nas porções iniciais dos canais.

Assim como as extensões dos cultivos, os canais são elementos de ampla caracterização dos ambientes locais. Os canais principais (Figura 6.2.12), maiores (mestres), partem das proximidades da lagoa e se ramificam em canais menores conforme adentram nas diferentes propriedades. Quando cheios, especialmente, os canais fornecem habitat e recursos para diferentes táxons, em especial aqueles associados a recursos hídricos lóticos e lênticos. Os canais principais em especial podem representar barreiras à movimentação e distribuição de algumas espécies terrestres; esse efeito, entretanto, é minimizado pela existência de diversos acessos na área de influência, incluindo a existência de pontes.



**Figura 6.2.11 - Estação de bombeamento nas proximidades da Lagoa Mangueira.**

As drenagens naturais são observadas somente na AII. Destaca-se na área de influência indireta o Arroio Pedro Martins (Figura 6.2.14), corpo de leito sinuoso com

vegetação ciliar quase que inexistente, localizado nas imediações da Lagoa Mangueira e associado a área úmida de grande extensão em seu curso.



**Figura 6.2.12 - Canal de irrigação principal durante fase de bombeamento.**



**Figura 6.2.13 - Canal secundário de irrigação, em fase final de escoamento.**

A ocorrência de macrófitas também é observada nos canais de irrigação com algum volume de água, incluindo aqueles aparentemente desativados onde é observado algum nível de retenção de água (Figura 6.2.15). Cabe destacar também que os entornos dos canais, por sua construção, constituem pontos onde se observam maiores extensões de sedimento arenoso exposto na área de influência do empreendimento. De forma associada, canais principais desativados constituem microambientes distintos em meio as formações campestres.



**Figura 6.2.14 - Trecho do Arroio Pedro Martins.**



**Figura 6.2.15 - A direita, canal de irrigação desativado com desenvolvimento de comunidades hidrófilas. A formação de alagados e até mesmo banhados nos contornos dos canais também é observada.**



**Figura 6.2.16 - Canal mestre desativado, ambiente de desenvolvimento diferenciado da flora associada a formações abertas.**



**Figura 6.2.17 - Agrupamento misto de arbóreas nas proximidades da Lagoa Mangueira.**

Outro elemento secundário de caracterização do ambiente, mas de grande importância em termos faunísticos, são os agrupamentos de arbóreas exóticas e agrupamentos mistos. Estas formações são observadas de forma aleatória no terreno, inseridas entre campos e zonas de cultivo (Figura 6.2.17) ou ainda nos entornos de residências e outras edificações. Entre as espécies introduzidas observadas em maior abundância, destacam-se a taquara e o eucalipto (*Eucalyptus* sp - Figura 6.2.18).



**Figura 6.2.18 - Pequeno talhão de *Eucalyptus* em meio ao ambiente de campo.**

#### 6.2.2.2 Caracterização da Área de Influência Indireta (AII)

Os ambientes que caracterizam ambientalmente a área de influência indireta seguem, em sua maioria, aqueles descritos para a AID. A ocorrência de áreas de cultivo de arroz mescladas com zonas campestres e pastagens, entremeadas com ambientes úmidos (alagados e banhados) consistem nos principais elementos compositores das paisagens locais. Os acessos, os quais na área de influência direta consistem basicamente de estradas de chão arenoso batido, inclui na AII, a presença da BR 471, estrada asfaltada de comunicação entre os municípios de Santa Vitória do Palmar e Chuí (e mais ao sul com o Uruguai) com o restante do Estado ao norte, cruzando inclusive a Estação Ecológica do Taim. A estrada merece especial atenção uma vez que inúmeros indivíduos da fauna silvestre local foram registrados atropelados na via.

O principal elemento restrito a AII com características ecológicas diferenciadas e relevantes à composição biológica regional consiste na Lagoa Mangueira, banhados associados (Figura 6.2.19) e cordão de restinga.

A lagoa em si consiste em um corpo hídrico lacustre de ampla extensão, sendo que sua superfície de água exposta atinge uma área de aproximadamente 84.180 hectares e estende-se paralelamente a faixa oceânica desde o Banhado do Taim (a quem se conecta e guarda similaridades ecológicas) até cerca de 30 quilômetros da Barra do Chuí (ponto extremo sul do Brasil), com comprimento total de aproximadamente 100 km.



**Figura 6.2.19 - Borda da Lagoa Mangueira nos limites externos da AID.**

A presença deste corpo de água maciço influi de forma substancial na presença e atividade de grupos faunísticos locais. Além de constituir um habitat permanente para táxons aquáticos ou estritamente relacionados a tais ambientes, o fornecimento de recursos específicos dispõe a possibilidade de nichos e abrigo para uma série de outros táxons associados aos ambientes campestres. Apesar das possíveis oscilações de nível da lagoa, as margens desta são amplamente compostas por vegetação hidrófila flutuante e enraizadas.

Predomina nestes ambientes a presença de plantas hidrófilas enraizadas, representadas por extensas comunidades de espadana (*Zizania bonariensis*) associada a comunidades de juncos (*Scirpus californicus*), estas constituindo os principais elementos vegetais de caracterização destes ambientes nas proximidades da AID. Não obstante, são

observadas também comunidades mistas (Figura 6.2.20) com associação de macrófitas flutuantes, representadas por uma ampla diversidade de espécies que incluem aguapés (*Eichhornia* e *Pontederia*), *Cabomba cabomba* (cabomba), *Pistia stratiotes* (alface-d'água), entre outras. As comunidades flutuantes são ocorrentes especialmente nas margens e porções mais internas das formações, sendo que as espécies enraizadas, mais resistentes à ação das águas, formam maiores extensões adentro do corpo d'água até profundidades onde são capazes de se estabelecer, atingindo até 1,5 quilômetros de extensão em pontos de escoamento de drenagens.



**Figura 6.2.20 - Comunidade mista de espécies hidrófilas flutuantes e enraizadas na margem da Lagoa Mangueira.**

A Lagoa Mirim, apesar de não inclusa em ambiente de All, influencia esta pela contribuição na formação de amplas extensões de terreno úmido, em especial banhados dentre os quais se destaca o Banhado do Marmeleiro, a oeste-noroeste da AID.

Os banhados e brejos constituem elementos bastante relevantes para as comunidades naturais, uma vez que constituem pontos de alta diversidade e de congregação para grande parte dos táxons da fauna. Os banhados são caracterizados por solos volúveis, hidromórficos, associados a maior capacidade de retenção e estabilidade hídrica, sendo geralmente cobertos com vegetação característica. Nas partes mais internas do terreno em All, muito próximo a AID, os banhados são desenvolvidos principalmente como porções de lâmina de água parcialmente exposta com ocorrência de vegetação densa associada ao amplo desenvolvimento de flora hidrófila flutuante (Figura 6.2.21), incluindo

*Eichhornia*, *Salvinia*, *Nynphoides indica*, *Myriophyllum brasiliense* (pinheirinho-d'água), entre outros. Pontos interiores com flora hidrófila enraizada são observados de forma mais restrita.

Ambientes com estas características são encontrados de forma esparsa pelo terreno, em especial em depressões do relevo ou nas cercanias de corpos hídricos bem estabelecidos.



**Figura 6.2.21 - Zona de banhado com vegetação hidrófila flutuante e enraizada (All).**

Algumas drenagens naturais na All são amplamente margeadas por vegetação palustre, com destaque para gravatás (*Eryngium* sp. - Figura 6.2.22) e arbóreas nativas esparsas, por vezes em pequenos agrupamentos. Zonas com desenvolvimento deste tipo de vegetação são observadas na maioria das zonas úmidas locais e nos entornos de zonas de mata. Zonas de banhado são primariamente desenvolvidas como zonas densas de gravatás e, em pontos onde atinge maiores amplitudes, formações de juncais e outras macrófitas enraizadas também são observadas, especialmente em locais de alagamento estável.



**Figura 6.2.22 - Área de banhados onde passa o Arroio Pastoreio, com amplo desenvolvimento de vegetação de gravatás.**

Os ambientes de mata nativa de restinga (Figura 6.2.23) observados estão, em sua maioria, de alguma forma associados a ambientes úmidos como banhados e arroios, caracterizando desta forma primariamente Matas Paludosas (Figura 6.2.24). Estas formações apresentam desenvolvimento de indivíduos arbustivos e arbóreos associados, quase sempre em formações vegetais adensadas de altura relativamente variável, protegidas das agressões ambientais físicas (vento, calor e intensa luminosidade) com amplo desenvolvimento de galhos e ramos e copas de ampla cobertura, em meio a zonas encharcadas.

A composição destas formações é bastante diversificada, incluindo altas taxas de epifitismo e a presença de espécies tropicais características e dominantes, como a figueira (*Ficus* sp. - Figura 6.2.25) e a corticeira-do-banhado (*Erythrina crista-galli*).

A ocorrência de butiazais ou palmares, formações de indivíduos esparsos ou pouco agrupados de *Butia capitata*, enquanto formação característica à região é observada de forma restrita, através de pouquíssimos indivíduos isolados, bem como zonas de Mata de Restinga Seca. Indivíduos arbóreos em meio as formações campestres dominantes representam em geral espécies pioneiras, por vezes remanescentes de atividades de corte e muitas vezes associados a cercamentos territoriais e acessos.



**Figura 6.2.23 - Área de mata nativa de restinga arbustivo-arbórea.**



**Figura 6.2.24 - Zona de mata paludosa em meio a ambiente úmido estável, com presença de *E. crista-galli*.**



**Figura 6.2.25 - A presença de *Ficus* sp constitui um elemento característico à flora pioneira litorânea. Os palmares (à esquerda) representam uma vegetação nativa que dá nome ao município.**

É observada de forma restrita a All também a ocorrência de campos arenosos, com predominância de sedimento arenoso exposto e desenvolvimento vegetal restrito. Tais ambientes são caracteristicamente reconhecidos como ocupados por comunidade faunística específica.



**Figura 6.2.26 - Campo com influência arenosa na All.**

### 6.2.3 Diagnóstico faunístico para área de estudo

A caracterização da fauna presente na área de estudo foi definida através de dois instantes amostrais. O primeiro deles, usado aqui neste documento de forma meramente qualitativa, se refere ao estudo realizado para avaliação de área lindeiras (CGE's Mangueira I, II, III, IV, V, VI, VII, IX e X) realizado em setembro de 2011 pela mesma equipe. Estes dados foram empregados para caracterizar área de estudo aqui apresentada, em função não somente da proximidade, mas preferencialmente pela similaridade de ambientes. O segundo momento amostral, se refere à coleta de dados a campo no período de 30 de novembro a 03 de dezembro do corrente ano, onde se percorreu as poligonais pretendidas para instalação das CGE's Mangueira VI e XI e Mirim I, II, II, IV, V e VI, a fim de caracterizar efetivamente seus ambientes e a fauna associada, ocorrente e possivelmente ocorrente a estes componentes florísticos.

#### 6.2.3.1 Ictiofauna

Embora os peixes usualmente representem um importante componente biológico em lagoas e banhados de água doce, a Ictiofauna destes ecossistemas tem sido pouco estudada. O presente estudo buscou uma avaliação ecológica rápida do local pretendido a instalação de um parque eólico no município de Santa Vitória do Palmar, a fim de inventariar e inferir no padrão de distribuição desta classe, assim como, a identificação de possíveis espécies ameaçadas, com atenção especial a família Rivulidae (peixes-anuais).

O regime hidrológico regional apresenta precipitações anuais variando entre 1.100 e 1.450 mm e evaporações da ordem de 1.000 mm anuais. Nas áreas afluentes à Lagoa Mirim, a vazão específica oscila entre 12 e 20 l/s/km<sup>2</sup>, de sul para norte, resultando em coeficientes de escoamento médios entre 0,38 e 0,47. Os níveis médios mensais mais baixos são observados no trimestre março-maio, em parte por efeito da irrigação. Cabe destacar que o período menos chuvoso é entre outubro e dezembro, enquanto o de menores aflúncias ocorre entre dezembro e fevereiro (IPH, 1998).

No Rio Grande do Sul, as áreas úmidas são consideradas o tipo de ambiente aquático mais ameaçado. O cultivo de arroz realizado sem nenhuma forma de manejo ambiental ou respeito às Áreas de Preservação Permanente (APP's), geralmente em áreas baixas e planas, é um dos principais fatores responsáveis pela degradação e fragmentação desse tipo de ambiente. Embora não existam dados precisos, alguns pesquisadores estimam que na região sul do Brasil, cerca de 90% das áreas úmidas desapareceu no último

século (MALTCHIK *et al.*, 2004; GUADAGNIN *et al.*, 2005; ROLON e MALTCHIK, 2006; STENERT *et al.*, 2008).

Visando assim a identificação de possíveis impactos a serem gerados pela operacionalização do empreendimento no local, sobre as comunidades Ícticas, os dados coletados tem caráter qualitativo e deverão ser complementados com campanhas de monitoramento no início do período de chuvas e formação de poças temporárias, uma vez que, com o aumento do volume hídrico poderão ser identificados indivíduos de peixes anuais, escopo principal do monitoramento a ser realizado para implantação do empreendimento.

#### 6.2.3.1.1 Metodologia

Os dados apresentados neste relatório partem de uma análise de dados já coletados em campanhas anteriores em áreas lindeiras, referências bibliográficas para a região e avaliação dos componentes hídricos que compõem a atual área de estudo. Para tanto foi utilizada a aplicação “*in loco*” de avaliação ecológica rápida no período de 30 de Novembro a 02 de Dezembro de 2011. Sendo assim todos os resultados tem como objetivo a caracterização qualitativa em relação às possíveis espécies que compõem as comunidades ícticas, e que posteriormente deverão ser foco de monitoramento anual com vistas à obtenção da Licença de Instalação (LI).

Parte dos resultados apresentados origina-se de estudo realizado para obtenção de LP para o mesmo empreendedor sob processo nº 14521-05.67/11-9, o qual ocasionou na emissão da Licença Prévia nº 1136/2011-DL. Na ocasião a seleção dos pontos considerou algumas características distintas em relação à perfil d’água, concentração de nutrientes e disponibilidade de ambientes relacionados ao estabelecimento de peixes anuais (espécies da família Rivulidae ameaçadas de extinção), tratando-se assim de corpos hídricos temporários lênticos, utilizados como nicho ecológico por estas espécies.

Em relação a avaliação ecológica rápida, optou-se por este tipo de aplicação metodológica devido a época do ano ser desfavorável ao aparecimento de peixes anuais no local, uma vez que inicia-se o ciclo do cultivo de arroz irrigado (Figura 6.2.27) e não é possível determinar a formação de poças temporárias, uma vez que o regime pluviométrico encontra-se reduzido nos meses seguintes (Dezembro a Março aproximadamente).

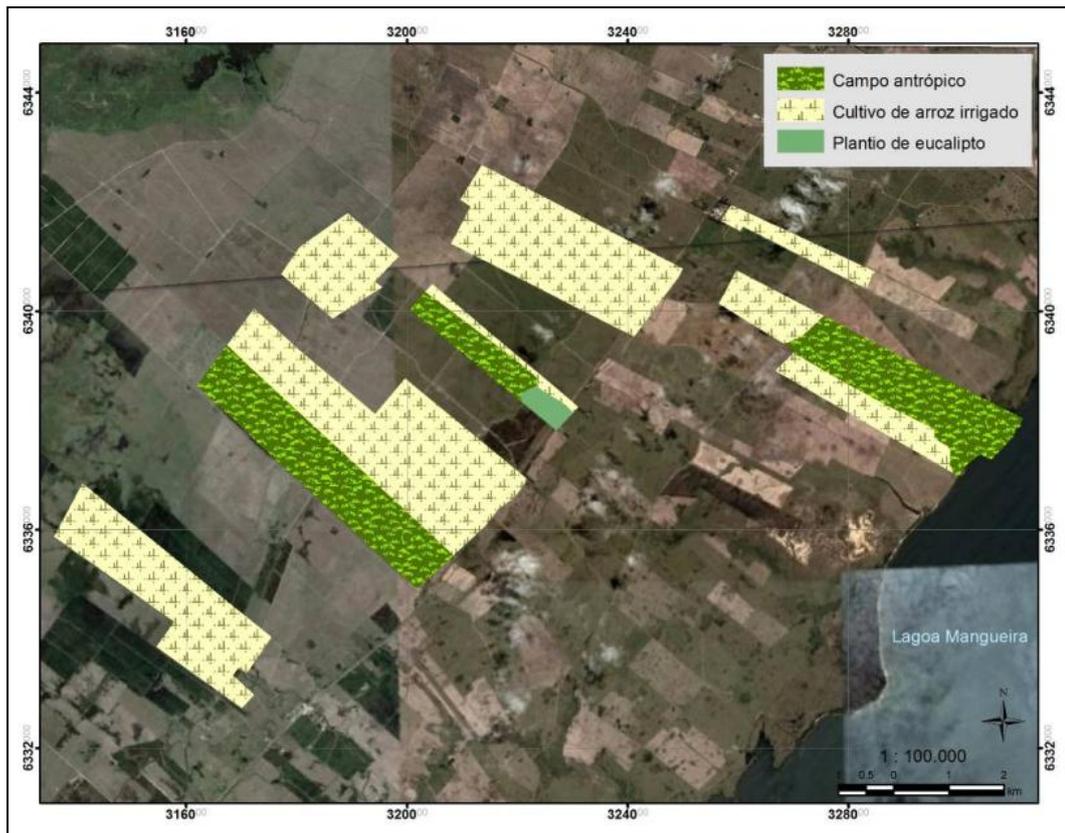


**Figura 6.2.27 - Canal mestre de irrigação com lavoura de arroz associada.**

Os recursos hídricos que compõem a Área de Influência Direta do empreendimento (AID) caracterizam-se pela formação de canais de irrigação e áreas alagadas utilizadas para o cultivo de arroz irrigado (Figura 6.2.28).

Já nas zonas “baixas” (Figura 6.2.29), que compõem a estrutura de banhados formados a lagoa mangueira e lagoa mirim (All), é possível identificar componentes hídricos diversos formados pela associação de ambientes lóticos e lênticos.

Ao longo da avaliação ecológica rápida realizada no local, foram determinados possíveis pontos de ocorrência de espécies da família Rivulidae que deverão ser monitorados ao longo das estações de chuva sem intervenção antrópica da cultura de arroz.



**Figura 6.2.28 - Uso do solo nas Áreas de Influência Direta do empreendimento.**



**Figura 6.2.29 - Zonas "baixas" com formação de banhado junto a lagoa Mangueira.**

### 6.2.3.1.2 Resultados e discussão

Com base nos resultados de amostragem realizada em Setembro de 2011, em Área de Influência Indireta do empreendimento, os gêneros que se encontraram amplamente distribuído pelos corpos hídricos na região são *Astyanax* e *Geophagus*, mostrando assim que os ambientes presentes no local não apresentam boas condições de manutenção da diversidade, apresentando ampla distribuição de espécies de hábitos generalistas. Estes gêneros, por possuírem alta plasticidade ecológica, se adaptam facilmente a condições adversas e não necessitam de habitats preservados para sua sobrevivência o que determina altos níveis de adaptação destas espécies para o meio e conseqüentemente um ambiente antropizado. Devido a configuração hídrica no local não se descarta a possibilidade destas espécies ocorrerem na Área de Influência Indireta do empreendimento, uma vez que o sistema hídrico, encontra-se em sua maioria, interligado por canais de irrigação utilizados pela orizicultura, advindos em parte da lagoa mangueira a leste e da lagoa mirim a oeste.

Além destes indivíduos ocorreu ainda a captura de *Hoplias malabaricus*, *Corydoras paleatus* (Figura 6.2.30) e *Crenicichla jurubi*, sendo as três espécies com hábitos distintos, porém ocorrendo em toda a Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento.



**Figura 6.2.30 - Espécime de *Corydoras paleatus* amplamente distribuída ao longo do sistema hídrico na AII e AID.**

O gênero *Astyanax* (Figura 6.2.31) representados pelas espécies *Astyanax fasciatus* e *Astyanax bimaculatus* são as mais abundantes nos pontos amostrados, durante a

campanha de Setembro, e também as que obtiveram maior constância durante o período de amostragem. Este fator deve se repetir em novas amostragens, uma vez que estas espécies não apresentam padrões de distribuição distintos durante o ano (sazonalidade).



**Figura 6.2.31 - Gênero *Astyanax* amplamente distribuído por toda a área.**

As espécies *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Corydoras paleatus* e *Crenicichla jurubi*, tiveram a mesma abundância e constância durante o período de amostragem realizado em Setembro e provavelmente mantêm a mesma distribuição pela Área de Influência Direta do empreendimento. A lista de espécies inventariadas previamente com a realização da campanha para elaboração do Relatório Ambiental Simplificado em Setembro, assim como a avaliação ecológica rápida realizada no local durante o período de 30 de Novembro a 02 de Dezembro de 2011, a qual permitiu uma inferência sobre as possíveis espécies encontradas no local, possivelmente será incrementada com a repetição das amostragens e a abrangência de outros pontos amostrais distribuídos ao longo da Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

Como já citado anteriormente, devido a época do ano não ser apropriada a amostragem de peixes anuais não foi possível determinar a presença destes indivíduos na Área de Influência Direta do empreendimento, porém não obstante, deverá ser realizado o monitoramento desta classe com ênfase na família Rivulidae, uma vez que o local é considerado como de possível ocorrência para este grupo de peixes.

Durante as atividades de campo, buscou-se estabelecer possíveis locais de ocorrência da família Rivulidae, porém devido ao alto grau de antropização ambiental das áreas de influência direta do empreendimento, deverá ser mantido o foco nas zonas de menor grau de impacto antrópico (AII) e correlacionar a possível ocupação de nichos ecológicos dentro da AID por estas espécies (Figura 6.2.32).



**Figura 6.2.32 - Corpos hídricos lênticos associados a mata de restinga (AII).**

Para o local de estudo a literatura especializada cita a possibilidade de ocorrência para as seguintes espécies de peixes anuais: *Austrolebias charrua*, *Austrolebias luteoflammulatus*, *Austrolebias prognathus* e *Cynopoecilus melanotaenia*, espécies estas que deverão ser foco central do monitoramento que deverá ser realizado ao longo de um ano para obtenção da Licença de Instalação.

Estas espécies (peixes anuais) possivelmente se deslocam através de um sistema de banhados que se inicia na Estação Ecológica do Taim (Figura 6.2.33) e acabam por expandir seus nichos ecológicos através das planícies baixas formadas ao longo de erosões formadas pela transgressão da Lagoa Mangueira e Mirim, constituindo assim zonas alagadiças e de banhados, locais de possível ocorrência para o grupo supracitado.



**Figura 6.2.33 - Possíveis padrões de deslocamento de peixes anuais a partir da Estação Ecológica do Taim por meio dos banhados formados nas bordas das lagoas.**

Sendo assim, mediante obtenção da Licença Prévia (LP), partir do mês de Maio deverão ser iniciadas as amostragens de corpos hídricos lânticos, com o intuito de caracterizar a Ictiofauna no local e determinar a ocorrência de espécies anuais. Caso seja comprovada sua distribuição pela área de estudo, o foco central do monitoramento para obtenção da LI será de determinar os locais de utilização destas espécies e mapear seus possíveis deslocamentos.

Tabela 6.2.1- Lista de prévia de espécies de peixes para a área de estudo.

Ordem	Familia / Espécie	Nome Popular	Área de Ocorrência	Categoria de Ameaça		
				Situação Regional	Situação Nacional	Situação Mundial
Characiformes	<b>Characidae</b> <i>Astyanax fasciatus</i>	lambari	AID/AII	NA	NA	LC
	<i>Astyanax sp.</i>	lambari	AID/AII	NA	NA	LC
	<b>Erythrinidae</b> <i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	AID/AII	NA	NA	LC
Siluriformes	<b>Locaridae</b> <i>Hypostomus commersoni</i>	casudo	AID/AII	NA	NA	LC
	<b>Callichthyidae</b> <i>Corydoras paleatus</i>	limpa-fundo	AID/AII	NA	NA	NA
	<b>Pimelodidae</b> <i>Rhamdia quellen</i>	jundiá	AID/AII	NA	NA	LC
Cyprinodontiformes	<b>Poeciliidae</b> <i>Phallocerus caudimaculatus</i>	barrigudinho	AID/AII	NA	NA	LC
Perciformes	<b>Cichlidae</b> <i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	AID/AII	NA	NA	LC
	<i>Gymnogeophagus sp.</i>	cará	AID/AII	NA	NA	LC
	<i>Crenicichla lepidota</i>	joana	AID/AII	NA	NA	LC

**Legenda:**

NA - não ameaçado;

LC - não ameaçado;

AII - Área de Influência Indireta;

AID - Área de Influência Direta.

### 6.2.3.2 Herpetofauna

Estudos sobre a composição da herpetofauna (anfíbios e répteis) de uma determinada área são fundamentais para a compreensão da diversidade e funcionamento dos ecossistemas do ponto de vista ecológico. Pelas fortes relações estabelecidas entre ambas as classes, seja na relação presa-predador, ou na partilha de ambientes específicos, o estudo de ambas as classes pode levar a um maior entendimento seja da fauna anfíbia ou da fauna reptiliana.

Quanto à composição de espécies da herpetofauna, para a região do extremo sul do Estado do Rio Grande do Sul, especificamente onde está situado o município de Santa Vitória do Palmar, inserido no bioma Pampa, região da planície costeira, o conhecimento é ligeiramente satisfatório. Como base deste conhecimento são elencados os estudos de Thales de Lema e Di-Bernardo, bem como as publicações de Frederico Achaval e Alejandro Olmos sobre a herpetofauna uruguaia, além de estudos ocasionais realizados por profissionais da área da Ecologia. Estas por sua vez, figuram como boas referências disponíveis sobre o assunto.

Neste contexto, a avaliação ecológica da área de instalação das Centrais Geradoras Eólicas pretendidas para a área em questão, adota caráter definitivo para o conhecimento populacional da herpetofauna da região e a compreensão acerca das áreas prioritárias para estabelecimento deste tipo de fauna. Contribui ainda, para a adoção de estratégias conservacionistas e sustentáveis para a fase de instalação e posteriormente, operação do empreendimento.

#### 6.2.3.2.1 Metodologia

Para avaliação da herpetofauna foram aplicadas metodologias específicas para anfíbios e répteis, embora por vezes, o esforço amostral tenha se dado de forma conjunta entre as duas classes de vertebrados, considerando as estreitas relações existentes entre ambas. Desta forma, estes estudos contribuiriam para uma compreensão mútua de ambas as classes.

#### **Anfíbios**

Para caracterização da fauna anfíbia da área de estudo foram realizadas amostragens diurnas e noturnas que se basearam na visitação de ambientes de notada relevância para o estabelecimento da anurofauna. Nestes pontos foram utilizados os métodos de avaliação AST e VES.

A metodologia AST (*Audio Strip Transect*) consiste em um senso auditivo, que visou qualitativamente a identificação das espécies vocalizantes, não sendo empregado qualquer procedimento quantitativo para a análise dos mesmos. Os pontos visitados compreendem ambientes distintos, como o banhado da Lagoa Mangueira, canais de irrigação, áreas de cultivo de arroz irrigado, arroios, bem como, porções de campo alagado.

A metodologia VES (*Visual Encounter Survey*) foi definida por deslocamentos não sistemáticos em ambientes de ocorrência da fauna anfíbia, a fim de visualizar as espécies anuras. Quando realizados no período noturno foram feitos com o auxílio de lanterna de alta luminosidade (3.000.000 de velas) a fim de visualizar os espécimes em meio à noite.

Foram utilizados qualitativamente os dados obtidos através dos 16 pontos de amostragem realizados para o estudo destinado a elaboração do RAS de áreas lindeiras, realizado pela mesma equipe setembro do corrente ano, referente ao processo número 14521-05.67/11-9, o qual obteve Licença Prévia em favor do mesmo empreendedor (Atlantic Energias Renováveis S.A.) contratante deste estudo. A similaridade da paisagem faz com que estes dados sejam tratados como ótimas referências a fim da caracterização da fauna anura da área de estudo como um todo (AID e AII).

### **Répteis**

Para o inventário e caracterização da fauna reptiliana da área de estudo foi definido o emprego da metodologia de Procura visual sem limite de tempo. Esta foi realizada através de deslocamentos não sistemáticos a procura de indivíduos ativos e inativos.

Concomitantemente foi realizada a busca de espécimes através de varredura realizada em abrigos (naturais ou artificiais) tais como tocas na areia, abaixo de troncos e cascas de árvores, serapilheira, ou mesmo em rejeitos (lixo) abandonados próximos a canais de irrigação ou mesmo no acesso das propriedades.

Foram utilizados ainda, de forma qualitativa, os resultados advindos das transecções realizadas para o estudo de áreas lindeiras, realizados pela mesma equipe em setembro de 2011, referente ao processo número 14521-05.67/11-9, o qual obteve Licença Prévia em favor do mesmo empreendedor (Atlantic Energias Renováveis S.A.) contratante deste estudo.

Dados obtidos de forma oportunista, bem como referências bibliográficas e entrevistas realizadas com proprietários e funcionários das propriedades onde estão inseridas as poligonais pretendidas para implantação das Centrais Geradoras Eólicas,

também foram considerados, a fim de que se pudesse ampliar o conhecimento da fauna reptiliana local.

#### 6.2.3.2.2 Resultados e discussão

##### **Anfíbios**

Trabalhos de levantamento da fauna de anfíbios do Rio Grande do Sul, embora escassos, vêm sendo realizados há mais de cem anos. Hensel (1867) foi o pioneiro mencionando a ocorrência de 22 espécies no Estado. Nas últimas décadas, vários pesquisadores têm elaborado e ampliado as listas de anfíbios do Rio Grande do Sul (BRAUN & BRAUN 1980, GAYER *et al.*, 1988; KWET & DI-BERNARDO; 1999; KWET 2001) de modo que totalizam 101 espécies registradas para a classe (SBH, 2011).

A maior parte dos estudos referente à anurofauna está concentrada nos ecossistemas associados à Mata Atlântica, o que torna fundamental o conhecimento sobre as espécies do extremo sul do Estado.

Apesar de a região onde se encontra inserida a área de estudo apresentar dados brevemente satisfatórios em relação ao conhecimento das espécies anuras ali ocorrentes, questões básicas, como o padrão de atividade temporal das espécies permanecem pouco explorados. Portanto, dotar-se de informações sobre as populações anuras tanto em áreas preservadas como em áreas alteradas subsidia dados necessários para futuras comparações entre áreas em diferentes estados de conservação.

Pelo fato de ocuparem tanto ambientes aquáticos quanto ambientes terrestres, bem como, devido à alta permeabilidade de sua pele, que lhes confere pouca proteção, os anfíbios são muito suscetíveis às alterações nos parâmetros físico-químicos do ambiente, o que os torna excelentes bioindicadores da qualidade ambiental (CARAMASCHI *et al.*, 2000).

Para esta classe de vertebrados a manutenção dos seus sítios torna-se crucial. Essa pontualidade se deve a sua especificidade vital quanto à disposição de ambientes aquáticos, sem os quais não reproduzem ou não tem a possibilidade de completar seu ciclo durante a fase larval (girinos). Juntamente a isso, esta associada sua “fragilidade” morfo-fisiológica, o que os torna a classe mais vulnerável as modificações da paisagem.

Além disto, são vitais na rede trófica, na figura de espécies de base de cadeia, pois estão relacionadas à dieta básica ou específica de outros grupos taxonômicos como os répteis e as aves. Sendo assim, o estudo e a conservação das populações anuras, tem ligação direta com a conservação de populações de outras classes de vertebrados.

Em empreendimentos eólicos, que supostamente tem seu maior impacto de operação relacionado com a avifauna, o estudo dos anfíbios adota caráter tão importante quanto à classe das aves. Isto se deve ao fato dos anfíbios serem fonte de alimento de uma série de espécies deste grupo taxonômico, ou de outros grupos como os répteis, por exemplo, que por vezes vem a ser fonte de alimento das aves. Além disso, intervenções no solo e no escoamento hídrico durante a fase de instalação deste tipo de empreendimento pode ter reflexo direto nas comunidades anfíbias da área, além do ruído produzidos pelos aerogeradores durante a fase de operação do empreendimento que podem interferir no padrão de vocalização e conseqüentemente no sucesso reprodutivo deste grupo de fauna.

Após o emprego da metodologia e destinado o esforço amostral a que se propôs este trabalho junto à área de influência direta e indireta, foram agrupados, ordenados e identificados os resultados que compõem este item. Para a classe Amphibia foram registradas um total de 14 (quatorze) espécies de anfíbios anuros. Estas 14 espécies pertencem a 8 (oito) gêneros, agrupados em 4 (quatro) famílias – Hylidae (7 sp.), Leiuperidae (3 sp.), Leptodactylidae (3 sp.) e Bufonidae (1 sp.) – inclusas na ordem Anura. Foram adicionadas por referências bibliográficas, outras 10 (dez) espécies que compõem a lista preliminar de anfíbios anuros para área de estudo, totalizando assim 24 táxons de ocorrência e/ou possível ocorrência para a região (Tabela 6.2.2).

O considerável número de espécies registradas neste estudo possivelmente esteja associado à elevada disponibilidade hídrica, presente através de varias cenários hídricos, bem como aos períodos amostrais que compreenderam intervalos sazonais propícios a atividade anura.

A margem leste da área de estudo é marcada pela presença constante da Lagoa Mangueira em sua formação mais rasa e vegetada (banhado da Lagoa Mangueira), ambiente altamente atrativo a fauna anura, em virtude da contínua oferta hídrica, assim como pela vegetação aquática que lhes confere abrigo (Figura 6.2.34).



**Figura 6.2.34 - Banhado na margem da Lagoa Mangueira no limite leste da AID.**

A presença marcante de extensos canais de irrigação (Figura 6.2.35) contribui para a dispersão dos anuros na área como um todo, uma vez que estes trazem água da Lagoa Mangueira para o campo a fim de irrigar os cultivos de arroz. Espécies generalistas como, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latrans* (Figura 6.2.36), *Physalaemus gracilis* (Figura 6.2.37), *Pseudopaludicola falcipes*, *Hypsiboas pulchellus*, *Scinax saqualirostris*, *Pseudis minuta*, todas registradas a campo, valem-se inclusive das terras destinadas a orizicultura, ocupando estes ambientes durante a fase em que estes cultivos se encontram inundados.

Entre os táxons registrados a campo, *Hypsiboas pulchellus* (Figura 6.2.38) e *Scinax saqualirostris* (Figura 6.2.40) parecem inclusive, serem as espécies de abundância e frequência de ocorrência mais destacada na área de estudo.



Figura 6.2.35 - Canal de irrigação que corta a AID.

Outro ambiente bastante ocupado são as porções campo alagado que se formam na margem dos canais (Figura 6.2.35), muito em virtude do extravasamento da água durante o período em que se encontram cheios (época de irrigação do arroz). Outras porções do terreno alagado que não associadas aos canais também se mostram bastante ocupadas por espécies generalistas como *Dendropsophus sanborni* (Figura 6.2.39) e *Odontophrynus maisuma*.



Figura 6.2.36 - Espécime de *Leptodactylus latrans* registrado na área de estudo.



Figura 6.2.37 - Espécime de *Physalaemus gracilis* registrada em borda de área de cultivo de arroz irrigado.



Figura 6.2.38 - Espécime de *Hypsiboas pulchellus* registrado na área de estudo.



Figura 6.2.39 - Espécime de *Dendropsophus sanborni* registrado em canal de irrigação desativado.



Figura 6.2.40 - Espécime de *Scinax squalirostris* registrado em área de campo alagado.

Áreas que apresentam vegetação herbácea de maior porte, ou arbustiva e arbórea, como é o caso de cordão de restinga existente da área de estudo (Figura 6.2.41), oferecem abrigo a espécies de ocorrência mais específica como é o caso de *Scinax granulatus*, *Scinax fuscovarius* (Figura 6.2.42) e *Scinax berthae* como foi registrado por vocalização, além de *Scinax uruguayensis* citada em bibliografia especializada.



Figura 6.2.41 - Cordão de restinga margeado por arroio presente na área de estudo (All).



Figura 6.2.42 - Espécime de *Scinax fuscovarius* registrado na área de estudo.

As áreas outrora utilizadas no cultivo do arroz e que se encontram em período de descanso, tomadas por gramíneas, quando inundadas pelas chuvas torna-se atrativas a várias espécies, tendo sido registrado somente neste tipo de ambiente por vocalização, o táxon *Melanophryniscus atroluteus*.

A presença de juvenis (girinos) em estágio de metamorfose, assim como de ninhos de espuma (Figura 6.2.43) em alguns pontos, denota a utilização da área para fins reprodutivos por este grupo faunístico. A presença de inúmeros canais entrecortando a área acaba servindo como corredores de dispersão da fauna anfíbia.



**Figura 6.2.43 - Ninho de espuma registrado na borda de canal de irrigação.**

Todas as espécies registradas para a área de estudo são descritas para a região onde se encontra inserido o polígono do Complexo Eólico Mangueira, e em sua grande maioria são táxons que apresentam ampla plasticidade ecológica e comportamento generalista.

O número de espécies generalistas, dependendo do grau de perturbação antrópica, pode ser o maior responsável por uma grande riqueza de espécies, o que não significa que esta área seja importante no quadro regional ou local de conservação. Mais importante que a riqueza, portanto, é o número de espécies endêmicas, raras ou restritas a ambientes de

mata ou terrenos específicos, pois estes são realmente afetadas pelos processos de desmatamento e ocupação em razão da modificação de seus habitats.

A riqueza de espécies, em sua expressão mais sensata é definida pelo número de espécies distintas de uma comunidade, como um sinônimo de diversidade. Sem dúvidas o conceito de diversidade não só contempla o número de espécies, como também a sua uniformidade, considerando também como estão divididos os indivíduos das diferentes espécies. A dominância de uma população sobre as demais populações que compõem uma comunidade, às fazem menos diversas. Para tanto, é necessário um censo quantitativo das populações levantadas na área para avaliar seguramente o grau de diversidade local, o que justifica o estudo da classe Amphibia durante o monitoramento anual com vistas à obtenção da Licença de Instalação.

Entre as 14 espécies registradas na área de estudo, somados os esforços das duas campanhas amostrais, nenhuma delas consta inscrita em alguma categoria de ameaça, seja ela regional (FONTANA *et al.*, 2003), nacional (MACHADO *et al.*, 2008) ou internacional (IUCN, 2011). Contudo, entre as dez espécies inseridas a lista preliminar de anfíbios para a área de estudo por referência bibliográfica, uma delas, *Pleurodema bibroni*, encontra-se inserida na categoria *Near threatened* (Quase ameaçada) segundo a IUCN (Tabela 6.2.2). Esta espécie de ocorrência considerada rara no Rio Grande do Sul, distribuída em algumas localidades do Uruguai, encontra-se inscrita na categoria de ameaça “Vulnerável” no país vizinho. Barrio (1977) e posteriormente Kolenc *et al* (2009), apontam para o hiato de distribuição entre as populações que ocorrem no sudeste uruguaio e aquelas do nordeste do Rio Grande do Sul, sugerindo a potencial ocorrência desta espécie na Planície Costeira do sul do Estado. Desta forma, não pode ser descartada a ocorrência de *Pleurodema bibroni*, na região onde se encontra inserida a área de estudo, inclusive podendo esta ser encontrada em ambientes de AID.

Tabela 6.2.2 - Lista preliminar das espécies de anfíbios para área de estudo.

Família / Espécie	Nome Popular	Metodologia	O	PO	AID	All	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
								Reg.	Nac.	Int.
<b>Microhylidae</b>										
<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapo-oval	REF		X	X	X	CAA, CAM	NA	NA	LC
<b>Hylidae</b>										
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-rajada	REF		X	X	X	ARZ, CAA, CAM, BAN	NA	NA	LC
<i>Dendropsophus sanborni</i>	perereca-das-folhas	AST / VES	X		X	X	ARR, BAN, CAA	NA	NA	LC
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	perereca-do-banhado	AST / VES	X		X	X	ARZ, ARR, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Pseudis minuta</i>	rã-boiadora	AST / VES	X		X	X	ARZ, ARR, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Scinax berthae</i>	perereca-de-pintas	AST	X		X		ARB, BAN	NA	NA	LC
<i>Scinax granulatus</i>	perereca	AST	X		X		ARB, ARR	NA	NA	LC
<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda	AST / VES	X		X	X	ARZ, ARR, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Scinax uruguayus</i>	perereca-uruguaia	REF		X	X	X	ARB, BAN	NA	NA	LC
<b>Leiuperidae</b>										
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rã-de-quatro-olhos	REF		X	X	X	ARZ, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	REF		X	X	X	CAA, LID	NA	NA	LC
<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-gato	AST / VES	X		X	X	ARZ, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Physalaemus riograndensis</i>	rão-chorona-pequena	REF			X	X	ARR, BAN, CAA	NA	NA	LC
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	rã-do-ventre-manchado	VES	X		X	X	BAN	NA	NA	NT
<i>Pleurodema bibroni</i>	rã-de-Bibron	REF		X	X	X	BAN, CAN	NA	NA	LC

Família / Espécie	Nome Popular	Metodologia	O	PO	AID	All	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
								Reg.	Nac.	Int.
<b>Leptodactylidae</b>										
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	rã-do-banhado	VES	X		X	X	ARZ, ARR, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-saltadora	AST / VES	X		X	X	ARZ, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Leptodactylus latinasus</i>	rã-piadeira	VES	X		X	X	ARZ, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-crioula	VES	X		X	X	ARZ, ARR, BAN, CAA, CAN, CAM, LID	NA	NA	LC
<b>Cycloramphidae</b>										
<i>Odontophrynus maisuma</i>	sapo-pequeno	VES		X	X	X	ARR, CAA, LID	NA	NA	LC
<b>Bufonidae</b>										
<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	sapo-de-barriga-vermelha	AST	X		X		CAA	NA	NA	LC
<i>Rhinella arenarum</i>	sapo-das-dunas	REF		X	X	X	DUN	NA	NA	LC
<i>Rhinella dorbignyi</i>	sapinho-de-jardim	REF		X	X	X	BAN, CAA, CAM, LID	NA	NA	LC

**Legenda:**

AID: Área de Influência Direta

All: Área de Influência Indireta

REF: Referência bibliográfica

AST: Audio Strit Transect

VES: Visual Encounter Survey

O: Ocorrência

PO: Possível ocorrência

REG: Regional

NAC: Nacional

INT: Internacional

ARB: Vegetação arbustiva e arbórea

ARR: Arrozal

ARZ: Arroio

BAN: Banhado

CAA: Campo alagado

CAN: Canal de irrigação

CAM: Campo

DUN: Dunas

LID: Linha de drenagem

## Répteis

A principal ameaça que tem assolado a classe Reptilia é a alteração da paisagem e dos habitats naturais ocupados por este grupo de vertebrados. A degradação dos ambientes naturais, através da agricultura e a pecuária de bovinos e ovinos principalmente, têm contribuído para a redução das comunidades reptilianas.

Juntamente com os sítios naturais, a dieta é uma das principais dimensões de uma serpente e pode influenciar o uso de um habitat, seu comportamento alimentar e seu período de atividade (TOFT, 1985). Essas características, somadas à condição fisiológica ectotérmica da classe Reptilia, remetem a adoção de determinadas estratégias adaptativas às condições estabelecidas em um determinado ambiente, seja pela pressão natural ou pela pressão antrópica. Além disso, os répteis formam um grupo de animais que controlam populações através da rede trófica. Entretanto são frequentemente enquadrados na base alimentar de outras classes como os mamíferos, as aves e até mesmo os anfíbios. Anuros de grande porte ou até mesmo aracnídeos predam pequenas serpentes e lagartos. Mesmo dentro da classe há situações de predação, como lagartos predando serpentes, ou serpentes predando pequenos lagartos (lagartixas) ou outras serpentes.

Desta forma, o estudo e a conservação dos Répteis estão diretamente ligados à conservação de outros grupos taxonômicos, bem como da paisagem natural. Assim como os anfíbios são ótimos indicadores biológicos e, portanto, seu estudo adota caráter notadamente relevante.

É fato que a fauna reptiliana brasileira ainda necessita de muitos estudos e essa realidade não difere para o Estado do Rio Grande do Sul. Mesmo com a existência de uma série de inventários realizados de maneira ocasional, proporcionando assim um conhecimento satisfatório da lista de espécies, é recentemente que alguns estudos baseados em metodologias adequadas têm sido desenvolvidos, trazendo informações no que diz respeito à ecologia e a história natural desta classe.

Até o momento estão registradas 111 espécies de répteis para o Estado do Rio Grande do Sul, perfazendo 15,4% das 721 espécies registradas para o Brasil (SBH, 2011). Esta fauna é composta por um jacaré, cinco cobras-de-duas-cabeças, 11 tartarugas, 21 lagartos e 73 serpentes (LEMA 1994; DI-BERNARDO *et al.* 2003). Destas, 17 espécies estão inclusas na lista de fauna ameaçada de extinção para o Estado (DI-BERNARDO *et al.*; 2003).

Após o emprego da metodologia e destinado o esforço amostral a que se propôs este trabalho junto à área de influência direta e indireta, foram agrupados, ordenados e identificados os resultados que compõem este item. Para a classe Reptilia foram registradas 8 (oito) espécies de répteis. Estas oito espécies pertencem a 5 (cinco) gêneros, agrupados em 3 (três) famílias – Emydidae (2 sp.), Chelidae (1 sp.) e Dipsadidae (5 sp.) – inclusas em duas ordens, Chelonia e Squamata. Foram inseridos, por referência bibliográfica, outros 19 táxons que compõem a lista preliminar de répteis para a região onde se encontra inserida a área de estudo, totalizando assim, 27 espécies de ocorrência e/ou possível para a área em questão (Tabela 6.2.3).

Entre as espécies registradas a campo estão preferencialmente serpentes da família Dipsadidae. As espécies da família Dipsadidae, anteriormente estavam inclusas na família Colubridae. A família Colubridae, encerra a maioria das espécies de serpentes recentes no mundo, com mais de 1700 espécies descritas para todos os continentes, exceto a Antártida (LEMA, 2002). A família Didapsidae, apresenta grande distribuição em todo Estado, destacam-se os gêneros *Liophis* e *Philodryas* registrados em todas as entrevistas realizadas com moradores da área de estudo e amplamente citados na bibliografia e registros existentes para a região. Entre as espécies de Didapsídeos registradas na área de estudo estão os táxons *Liophis poecilogyrus* (Figura 6.2.44), *Liophis jaegeri* (Figura 6.2.45), *Liophis semiaureus* (Figura 6.2.46), *Philodryas patagoniensis* (Figura 6.2.47) e *Psomophis obtusus* (Figura 6.2.48).



Figura 6.2.44 - Espécime de *Liophis poecilogyrus* avistado próximo a Lagoa Mangueira.



Figura 6.2.45 - Espécime de *Liophis jaegeri* registrado abaixo de pedaço de madeira abandonado ao lado de casa de máquinas de canal de irrigação.



Figura 6.2.46 - Espécime juvenil de *Liophis semiaureus* registrado abaixo de abrigo artificial próximo de canal de irrigação.



**Figura 6.2.47 - Espécime de *Philodryas patagoniensis* registrada em atividade de termorregulação em via municipal que limita algumas poligonais da AID.**



**Figura 6.2.48 - Espécime de *Psomophis obtusus* registrado abaixo de pilha de lenha próxima a canal de irrigação na AID.**

Citada por Thales de Lema como típicas da região litorânea do Município de Santa Vitória do Palmar, incluído a Estação Ecológica do Taim, *Echinathera pecilopogon* e *Psomophis obtusus* (registrada a campo), são cobras corredeiras típicas de campo e áreas alagadiças ou de banhado, de possível ocorrência na área de influência direta e indireta. Ainda para a mesma família *Helicops infrataeniatus*, pequena serpente de hábito aquático, de larga distribuição inclusive no sul do Estado pode ocorrer inclusive na área de influência direta do empreendimento.

Percebeu-se a maior quantidade de registros de serpentes associados à margem dos canais de irrigação e abrigos artificiais (lixo) dispostos nas proximidades das casas de máquinas dos mesmos. As serpentes registradas possuem comportamento associado a água e possivelmente usem os canais e sua borda para dispersão, preferindo os abrigos ofertados nestas áreas, uma vez que a ausência de vegetação na maior parte da área de estudo possa os deixar mais vulneráveis a possíveis predadores.

Ainda entre os répteis escamados foi registrada a espécie de sáurio (lagarto), *Tupinambis merianae*, vulgo lagarto-teiú (Figura 6.2.49). Esta espécie de comportamento forrageador foi registrada através de dois indivíduos, um em área de campo aberto e outro na margem de corredor de restinga próximo a Lagoa Mangueira em atividade de termorregulação. Esta espécie está associada a ambientes de matas e capões, podendo realizar intercambio com áreas abertas.



**Figura 6.2.49 - Espécime de *Tupinambis merianae* registrado em área de campo com presença marcante de excremento de gado.**

Entre os Quelônios registrados na área de estudo destaca-se a ampla ocorrência de *Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans* (Figura 6.2.50). A primeira destas duas espécies, *Trachemys dorbigni*, trata-se do quelônio mais abundante da região, nativo, e com distribuição desde o sul do Brasil, estendendo-se à Argentina e o Uruguai. Já a segunda espécie, *Trachemys scripta elegans*, trata-se de um táxon exótico com distribuição original abrangendo os Estados Unidos, América Central, Colômbia e Venezuela. Hoje já se encontra em diversas partes do mundo, e foi introduzido na região provavelmente pela soltura de animais comprados em lojas especializadas (QUINTANELA, 2009). Esta espécie pode competir por espaço e alimento, diretamente com *Trachemys dorbigni*. Na maioria dos registros foram observadas ambas as espécies dividindo espaço.

Se por um lado a supressão da cobertura vegetal natural para implantação da monocultura do arroz e a pecuária, certamente prejudicou os répteis da ordem Squamata (serpentes, lagartos e lagartixas), por outro lado favoreceu os répteis da ordem Chelonia. A abertura de canais e a expansão destes, entrecortando as áreas de campo seco, campo sujo e campo alagado, permitiram a ampla ocupação do terreno por cágados como pode ser percebido ao longo da amostragem. Fato é que foram registrados em ponto extremos e de ambientes variados, obviamente sempre associados à água, mas com amplo espectro de presença.



**Figura 6.2.50 - Espécimes de *Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans* em canal de irrigação, tomado por vegetação aquática.**

Ainda para a ordem Chelonia, foi registrada através de um único indivíduo na campanha de setembro de 2011, a espécie *Acanthochelys spixii*, sendo esta, a única inscrita em alguma categoria de ameaçada registrada na área de estudo até então (vide item 3.2.2.2.1).

Como já foi citada acima, a degradação dos ambientes provocada pela intervenção antrópica e a destinação do terreno a produção orizícola determina que nestas faixas em tese, a diversidade faunística decline. Áreas empregadas a este fim, após anos de impactação tendem a apresentar valor ecológico reduzido, restringindo a ocorrência de espécies generalistas e com maior plasticidade ecológica. Os polígonos pretendidos para instalação das CGE's em sua grande maioria compreendem área de cultivo de arroz. Contudo os diferentes ambientes ofertados pela área de estudo como um todo (arroyos, banhados, canais de irrigação, cordões de restinga, etc.) faz com que não se descarte a presença de determinados táxons mais específicos. Desta forma, estudos complementares, bem como, o monitoramento da área levando em conta períodos sazonais de maior atividade reptiliana são imprescindíveis para o melhor entendimento das relações ecológicas da área de estudo.

### **Espécies relevantes e/ou ameaçadas**

*Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo): pertencente à ordem Crocodylia, grupo de répteis em franco declínio, restando apenas cerca de 20 formas diferentes no mundo, esta espécie típica do Estado é registrada para a AID, sendo a sua ocorrência na AID também muito provável. Recentemente excluída da lista de espécie de fauna ameaçada de extinção, de larga ocorrência no município, principalmente junto ao Banhado do Taim, havendo também registros da espécie junto a Lagoa Mangueira, foi beneficiada pela criação da Estação Ecológica, que possibilitou a recuperação das comunidades desta espécie outrora quase levada à extinção, desfavorecida pela destruição de habitats naturais, fato que ataca não somente esta espécie como a maioria da fauna reptiliana. É possível que esta espécie ocupe a faixa extrema-leste da AID, junto ao banhado da Lagoa Mangueira, ambiente típico deste táxon e acessível ao mesmo. Não se exclui a possibilidade da espécie usar os canais de irrigação pra deslocamento e expansão da sua distribuição podendo comunicar-se através destes, inclusive com o Banhado do Marmeleiro.

*Bothrops pubescens* (jaraca-pintada) e *Bothrops alternatus* (cobra-cruzeira): a primeira delas é a serpente peçonhenta do gênero *Bothrops* mais comum no Banhado do Taim, sendo descrita inclusive em entrevistas realizadas na área de estudo como ocorrente na região, apesar de encontros com esta espécie serem classificados como escassos. A segunda de ocorrência mais restrita, não foi citada em entrevista, mas é descrita como ocorrente para a região da planície costeira do Estado, estendendo-se até o Uruguai, não sendo portanto, descartada a sua ocorrência inclusive em AID, preferencialmente em ambientes mais preservado e/ou banhados.

*Acanthochelys spixii* (cágado-do-pescoço-espinhento): foi registrado um indivíduo da espécie *Acanthochelys spixii* (Figura 6.2.51), na borda de área de cultivo de arroz irrigado (All). Este táxon, apesar de não se encontrar inscrito em nenhuma categoria de ameaça regional e nacional, internacionalmente, segundo a IUCN, está enquadrado na categoria “*Near threatened*” (Quase ameaçada). Trata-se de um pequeno cágado com sulco longitudinal na carapaça que ostenta espinhos cônicos duros no pescoço (LEMA, 2002) e hábitos noturnos. Esta espécie habita pequenas coleções d’água ao longo da costa do litoral sul do Brasil estendendo-se até o Uruguai, onde também se encontra ameaçado de extinção na categoria “Vulnerável”.



Figura 6.2.51 - Espécime de *Acanthochelys spixii*, registrado na área de estudo.

Em relação a possível instalação de um parque eólico no perímetro de ocorrência deste tipo de fauna devem ser tomadas medidas cabíveis a fim de evitar impactos sobre a comunidade local. A construção de acessos não poderá de forma alguma alterar a dinâmica de escoamento das águas superficiais, uma vez que este cágado habita especificamente porções rasa de água em campo inundado. Outra preocupação se refere ao trânsito de veículos automotores, que deverá ser organizado e restrito aos acessos uma vez que esta espécie adota o comportamento de enterrar-se no lodo arenoso formado em áreas inundáveis. Desta forma serão evitados possíveis acidentes por atropelamento.

*Liolaemus occipitalis* (lagartixa-das-dunas): apesar de muito improvável, em função da distancia da AID para as dunas frontais, bem como o fato da Lagoa Mangueira separar estes dois ambientes, não pode ser descartada a ocorrência deste táxon em All. Pertencente à família Tropicuridae, *Liolaemus occipitalis*, espécie endêmica da planície costeira do Estado, em status vulnerável segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Rio Grande do Sul, é típica dos cordões de dunas litorâneos próximos ao mar sendo pressionada pela especulação imobiliária que valoriza estas áreas. No município de Santa Vitória do Palmar este ambiente encontra-se bastante preservado, uma vez que a longa faixa litorânea do município é pouco explorada imobiliariamente falando, bem como pelo turismo junto às praias do município. Esta condição oferece ambiente ideal para manutenção desta espécie nesta região extensa do litoral gaúcho. Esta pequena lagartixa possui atividade exclusivamente diurna regulada pela temperatura do substrato, possuindo hábito terrícola e ocorrendo exclusivamente em terreno arenoso. Sua cauda é curta e a coloração cinzenta à levemente parda se confunde com a areia onde tem hábito de enterrar-se superficialmente ou escavar tocas de 20 a 30 cm de profundidade (LEMA, 2002; VARRASTRO & BUJES 1998). Estudos realizados pela mesma equipe, no município de Rio Grande registraram o avanço da espécie continente adentro através de canais de drenagem, possibilidade não excluída também para o município de Santa Vitória do Palmar.

Tabela 6.2.3 - Lista preliminar das espécies de répteis passíveis de ocorrência na área de estudo.

Ordem	Família / Espécie	Nome Popular	Metodologia	O	PO	AID	All	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
									Reg.	Nac.	Int.
Chelonia	<b>Cheloniidae</b>										
	<i>Caretta caretta</i>	tartaruga-cabeçuda	REF		X		X	PRA	NA	VU	EN
	<i>Chelonia mydas</i>	tartaruga-verde	REF		X		X	PRA	NA	VU	EN
	<b>Emydidae</b>										
	<i>Trachemys dorbigni</i>	tigre-d'água	AOP, TRA	X		X	X	ARR, BAN, CAA, CAN, LID	NA	NA	LC
	<i>Trachemys scripta elegans</i>		AOP, TRA	X		X	X	ARR, BAN, CAA, CAN, LID			
Chelonia	<b>Chelidae</b>										
	<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-do-pescoço-espinhento	TRA	X		X	X	CAA, CAN, LID	NA	NA	NT
	<i>Phrynops hilarii</i>	cágado-da-lagoa	REF		X	X	X	CAA, CAN, LID, PRA	NA	NA	LC
Squamata	<b>Tropiduridae</b>										
	<i>Liolaemus occipitalis</i>	lagartixa-das-dunas	REF			X	X	DUN	VU	VU	VU
	<b>Gymnophthalmidae</b>										
	<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa-marrom	TRA		X		X	CAM, DUN	NA	NA	LC
	<b>Teiidae</b>										
<i>Tupinambis merianae</i>	lagarto-teiú	REF		X	X	X	CAM, DUN, VAR	NA	NA	LC	
<i>Teius oculatus</i>	teiú-verde	REF		X		X	CAM, DUN, VAR	NA	NA	LC	

Ordem	Família / Espécie	Nome Popular	Metodologia	O	PO	AID	AII	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
									Reg.	Nac.	Int.
	<b>Amphisbaenidae</b>										
	<i>Amphisbaena munoai</i>	cobra-cega	REF		X	X	X	DUN, CAM	NA	NA	LC
	<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-cega	REF		X	X	X	CAM	NA	NA	LC
	<b>Anguidae</b>										
	<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	REF		X	X	X	CAM	NA	NA	LC
	<b>Dipsadidae</b>										
	<i>Echinathera pecilopogon</i>	corredeira-de-barriga-vermelha	REF		X	X	X	CAM	NA	NA	LC
	<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	REF		X	X	X	BAN, CAM	NA	NA	LC
	<i>Liophis flavifrenatus</i>	jararaquinha-listrada	REF		X	X	X	BAN, CAM	NA	NA	LC
	<i>Liophis semiaureus</i>	cobra-d'água	TRA	X		X		BAN, CAM, DUN	NA	NA	LC
	<i>Liophis jaegeri</i>	cobra-verde-de-ventre-vermelho	TRA	X		X		CAM, CAS	NA	NA	LC
	<i>Liophis anomalus</i>	jararaquinha-d'água	REF		X	X	X	CAA, CAM, CAS, DUN	NA	NA	LC
	<i>Liophis poecilogyrus</i>	cobra-verde	TRA	X		X	X	CAM, CAS, PRA	NA	NA	LC
	<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	REF		X	X	X	CAM, DUN, JUN	NA	NA	LC
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto, parrelheira	TRA	X		X	X	DUN	NA	NA	LC
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	cobra-corredeira	REF		X	X	X	CAA, CAM, DUN	NA	NA	LC
	<i>Psomophis obtusus</i>	corredeira-de-banhado	REF		X	X	X	BAN, CAA	NA	NA	LC
	<i>Xenodon dorbignyi</i>	jararaca-da-praia, cobra-nariguda	REF		X	X	X	CAA, CAM, DUN	NA	NA	LC
<b>Squamata</b>	<b>Viperidae</b>										

Ordem	Família / Espécie	Nome Popular	Metodologia	O	PO	AID	All	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
									Reg.	Nac.	Int.
	<i>Bothrops alternatus</i>	cruzeira	REF		X	X	X	, CAM, BAN, VAR	NA	NA	LC
	<b>Aligatoridae</b> <i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	REF		X	X	X	BAN, CAN	NA	NA	LC
<b>Crocodylia</b>											

**Legenda:**

AID: Área de Influência Direta	NA: Não ameaçada	CAM: Campo	NAC: Nacional
All: Área de Influência Indireta	VU: Vulnerável / Vulnerable	CAN: Canal de irrigação	INT: Internacional
AOP: Amostragem oportunista	NT: <i>Near threatened</i> (Quase ameaçada)	CAS: Campo sujo	
REF: Referência bibliográfica	LC: <i>Least concern</i> (Menor preocupação)	VAR: Vegetação arbustiva	
TRA: Transecção		LID: Linha de drenagem	
	BAN: Banhado	PRA: Praia	
EN: <i>Endangered</i> (Ameaçada)	CAA: Campo alagado	REG: Regional	

#### 6.2.4 Avifauna

As aves são essenciais quando se discutem estratégias para a conservação da biodiversidade no planeta. Além de ocuparem praticamente todos habitats e ambientes, participando de inúmeras cadeias tróficas e os mais diferentes nichos, algumas espécies especialistas podem ser consideradas biomonitores, respondendo às mudanças ambientais em termos de ocorrência específica e padrões populacionais (ALVES, 2000). A avifauna brasileira é considerada uma das mais ricas do mundo, contemplando mais de 1800 espécies descritas (CRBO, 2011), das quais aproximadamente 624 (BENCKE, 2003) são citadas como ocorrentes em território gaúcho. A ampla diversidade da avifauna brasileira requer esforços preservacionistas em pró das atuais e futuras gerações (SICK, 1997). Apesar do conhecimento relativamente bem documentado acerca de grande parte dos táxons da avifauna, mesmo a nível estadual (BELTON, 1994), é imprescindível a observação específica de ocupação e atividade destes animais em determinada área a fim da utilização da mesma para um dado fim impactante.

A relação entre a movimentação aérea da fauna e colisões com aerogeradores presentes em suas rotas de deslocamento consiste num dos principais pontos de atenção em relação à instalação e operação de parques eólicos. Estudos quantitativos realizados em inúmeras *windfarms* na Europa e Estados Unidos indicam que a avifauna, em especial algumas famílias, além dos mamíferos voadores (morcegos), representam os táxons que sofrem os maiores impactos durante a operação destes parques (DREWITT & LANGSTON 2006). Outros efeitos de impacto indireto sobre as comunidades avifaunísticas incluem a modificação ambiental relacionada a edificação e presença de torres, acessos e outras estruturas, e, em menor intensidade, o processo de prevenção de colisão dos indivíduos (fuga de impacto) e despesas energéticas associadas (FOX *et al.* 2006). Associados, estes impactos podem resultar em alterações no sucesso reprodutivo e sobrevivência anual (longevidade) de espécies e populações.

Dentre os fatores associados ao potencial de risco de colisão, incluem-se a formação de bandos, maturidade e fatores morfológicos e comportamentais específicos como habilidade de voo e padrões de deslocamento (DREWITT & LANGSTON, 2006). Alguns táxons se mostram mais suscetíveis a colisões, destacadamente os rapinantes (Falconiformes e Strigiformes), os maçaricos e garças (Ciconiiformes) (BARRIOS e RODRÍGUEZ 2004) bem como outras aves de caráter aquático (DE LUCAS *et al.* 2004; JANSS 2000), sendo que muitas vezes não se observa uma relação direta entre a

abundância de espécies destes grupos com suas taxas de colisão e mortalidade em parques instalados (LUCAS, 2008; ORLOFF & FLANNERY, 1992). Ambientes de especial atenção incluem locais de concentração de aves, refúgios ecológicos, alagados e banhados, locais de ocorrência de espécies ameaçadas, ambientes pertencentes a rotas migratórias e ambientes com elementos atrativos para rapinantes (HÖTKER *et al.*, 2006).

No presente relatório encontram-se informações relevantes sobre a avifauna referentes ao processo de ampliação da área de influência do Complexo Eólico Mangueira. As discussões são baseadas primariamente nos registros e dados observados a campo, durante levantamento qualitativo realizado em Dezembro de 2011, complementadas por informações obtidas durante levantamento quali-quantitativo para obtenção de Licença Prévia parcial do empreendimento, realizado durante Setembro do mesmo ano, referente a área de influência direta distinta mas inclusa na AII. Desta forma, a caracterização da comunidade avifaunística descrita é baseada fundamentalmente na situação ambiental relacionada ao período sazonal de início e término da Primavera, incluindo também considerações acerca das modificações esperadas com as alterações fenológicas ao longo do ano.

O objetivo principal deste trabalho é a disponibilização eficiente ao órgão ambiental responsável de informações técnicas relevantes quanto a viabilidade de licenciamento do projeto eólico, em vista dos possíveis impactos oriundos do processo sobre as espécies de aves residentes e migrantes ocorrentes no local. Estas informações são fundamentadas na compilação, análise e discussão de dados acerca da presença avifaunística na área observada, em termos de ambientes locais e posição geográfica específica.

#### 6.2.4.1 Metodologia

O levantamento avifaunístico realizado na área pretendida à instalação do Complexo Eólico Mangueira (CGEs Mangueira e CGEs Mirim – vide Introdução) no município de Santa Vitória do Palmar, com vista à ampliação de área de influência da Fase I do empreendimento previamente licenciado, foi realizado durante os dias 30 de novembro a 02 de Dezembro de 2011. Uma vez que levantamentos quali-quantitativos intensivos foram previamente realizados pela mesma equipe em zona limdeira de AII, de composição ambiental bastante similar, a metodologia aqui aplicada visou uma caracterização ampla de ocupação e diversidade, fundamentada nas informações previamente conhecidas para a região.

O método principal de estudo aplicado para a amostragem da avifauna no período consistiu em transecções sem limite definido, realizadas a pé ao longo dos diferentes períodos do dia. Os transectos foram estipulados de forma a abranger porções representativas de AID, incluindo todos os polígonos abrangidos, assim como a observação dos diferentes ambientes ocorrentes. Procurou-se também incluir nas transecções formações relevantes de AII, em especial aquelas de caracterização ambiental específica e/ou relevante para a avifauna.

Desta forma, registrou-se durante as transecções a atividade da avifauna relacionada a uma ampla diversidade de microambientes naturais e antrópicos na área de estudo. Dentre estes, incluem-se as áreas de campo (“limpo” e “sujo”) e zonas de cultivos de arroz irrigado predominantes, além de banhados, drenagens naturais, canais de irrigação ativos e abandonados, alagados efêmeros, zonas arbóreas nativas e agrupamentos de arbóreas exóticas, formações arenosas, bem como áreas residenciais inclusas na área de influência direta do empreendimento.

A realização das transecções incluiu diferentes períodos do dia, priorizando, entretanto, observações durante os períodos matutino e vespertino, os quais representam, em média, momentos de maior atividade diária geral da avifauna (CULLEN Jr *et al*, 2006; SICK, 1997). A predileção a estes períodos visa também a obtenção de dados de deslocamento satisfatórios, uma vez que a movimentação aérea de indivíduos e bandos nestes horários é mais elevada. Em relação ao comportamento em voo, foram identificadas a altura, direção e forma de deslocamento (incluindo formação de bandos).

Atenção especial durante as transecções contemplou os registros de relevância, os quais dizem respeito à presença de espécies ameaçada, espécies migratórias, ocorrência de deslocamentos de indivíduos ou bandos a alturas de risco quanto a possível presença de aerogeradores (incluindo especialmente Falconiformes), além de pontos de concentração para forrageio e repouso. Os registros de relevância tiveram sua posição tomada por GPS, além da observação de detalhes acerca da atividade dos indivíduos e do hábitat ocupado. Registros de atividade reprodutiva, envolvendo a ocorrência de ninhos, ninhegos e/ou filhotes, também seguiram o mesmo procedimento.

Os levantamentos realizados durante os estudos iniciais do Complexo Eólico Mangueira Fase I, realizados entre os dias 06 a 10 de Setembro de 2011, incluíram metodologia baseada em transecções, complementadas com observações qualitativas de atividade avifaunística relevante em relação ao empreendimento em questão, bem como registros de complementação dos dados de diversidade e comportamento da avifauna local.

Capturas com rede de neblina de 9 metros de comprimento por 3 metros de altura, e malha de 35mm, em áreas de concentração foram realizadas como metodologia complementar. As mesmas foram dispostas no ambiente de acordo com as formações florísticas e a movimentação dos animais pela área, priorizando pontos de diversidade e trânsito (abundância) elevados.

Aves identificadas por observação visual ou auditiva foram registradas em protocolo de campo incluindo, além da espécie e a quantidade de indivíduos da mesma, detalhes sobre sua atividade e comportamento. Para a identificação visual das espécies foram utilizados binóculos 10 x 50 mm, além de máquina fotográfica *Nikon D7000* com lente 55 x 300 mm. Para a identificação auditiva, foi utilizado como auxílio gravador sonoro digital Panasonic RR-US550.

Os registros advindos de observações complementares a estas metodologias, obtidos dentro dos limites da área de influência foram inclusos qualitativamente nos resultados amostrais. Incluem-se nesta categoria observações realizadas durante deslocamentos para e entre transectos, amostragens pontuais em diferentes ambientes visitados aleatoriamente, registros de atividade durante a efetivação de capturas, além de registros obtidos pelos amostradores das demais classes de vertebrados com atividades concomitantes na área de estudo.

Além das espécies com ocorrência comprovada pelos levantamentos destes estudos, foram consideradas informações bibliográficas de distribuição dos táxons para a região com correlação de habitats de ocupação conhecidos na área de influência, de acordo com Belton (1994) e Sick (2007). A análise para inclusão destes dados tem por base de análise, inclusive, levantamentos intensivos realizados no município de Rio Grande, este também no litoral sul gaúcho e com semelhante composição ambiental. A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies seguem a Lista das Aves do Brasil, segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CRBO, 2011).

#### 6.2.4.2 Resultados e discussão

A caracterização ambiental dominante estabelecida em uma zona de formações pioneiras associadas ao ambiente costeiro-lagunar em meio ao Bioma Pampa, de relevante influência humana, define a ocupação avifaunística local. O mosaico de amplas áreas abertas campestres, em geral antropizadas a algum nível com orizicultura irrigada e pastagens, conduzem a uma ocorrência ampla e abundante de alguns táxons associados a tais ambientes. Porções de diversidade ornitológica relativamente elevada são concentradas

em ambientes méxicos e/ou áreas úmidas, com destaque para porções de mata nativa e banhado, estes por vezes associados entre si e ocorrendo ao longo de drenagens naturais.

Em se considerando todos os levantamentos e informações citadas foi confirmada a ocorrência de 113 espécies para a área de influência, estas pertencentes a 40 famílias e 16 ordens. Estes dados representam uma porcentagem equivalente a 59,5% em relação às 190 espécies com ocorrência possível e esperada para a área de estudo (Tabela 6.2.4). Cabe destacar, entretanto, que os esforços amostrais foram concentrados na AID e todos os diferentes ambientes inseridos no terreno em questão, os quais representam a ampla maioria dos ambientes naturais e antrópicos em escala regional. A avaliação de ocupação extensiva na All pode incluir a presença de táxons exclusivos a esta zona pela ocorrência de ambientes específicos ou restritos, fator que pode influenciar os valores totais de riqueza e diversidade. A relação entre espécies registradas e Ordens englobadas é apresentada nas Figura 6.2.52 e Figura 6.2.53.

Enquanto ambiente predominantemente influenciado pela atividade agrícola extensiva de arroz irrigado, a comunidade avifaunística da região apresenta aparentemente uma forte associação com este tipo de ambiente. Os cultivos de arroz irrigado agem de forma dupla em relação à avifauna. Enquanto algumas espécies são prejudicadas pelo avanço de tal atividade, o estabelecimento de zonas inundadas sazonais de dinâmica previsível favorece o estabelecimento e abundância de outros táxons (DIAS e BURGER, 2005), em especial espécies comuns e abundantes associadas a áreas úmidas abertas e rasas.

A espécie com maior abundância registrada nestes ambientes é o maçarico-preto (*Plegadis chihi* - Threskiornithidae), incluindo grandes bandos registrados em forrageio ou em deslocamento. Outras espécies localmente abundantes incluem o maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), e a gaivota-maria-velha (*Chroicocephalus maculipennis* - Laridae), estes por vezes associados a *P. chihi*, além da garça-vaqueira (*Bulbucus íbis* - Ardeidae) e da marreca-piadeira (*Dendrocygna viduata* - Anatidae). Bandos do migrante maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*) também foram registrados em áreas de cultivo. Um total de 25 espécies (22,1%) foi registrado em áreas de cultivo irrigado de arroz.

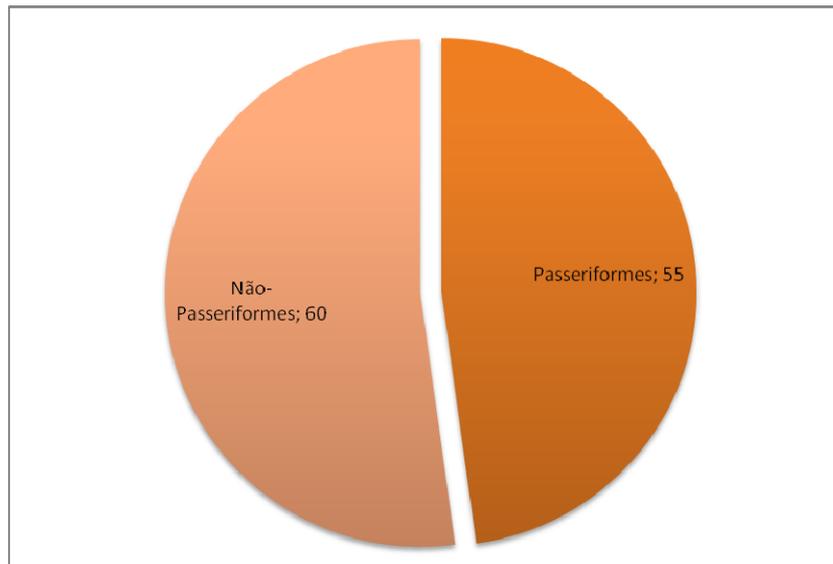


Figura 6.2.52 - Riqueza geral observada para os dois principais grupos da avifauna.

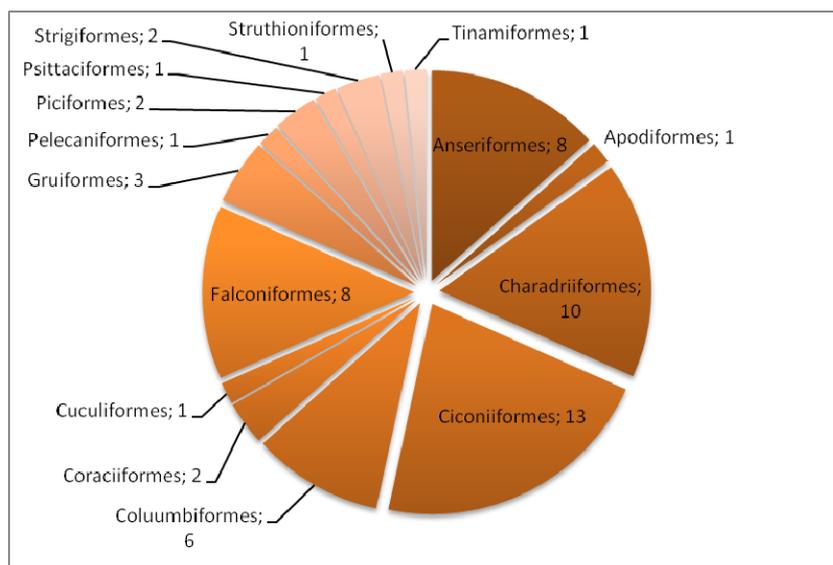


Figura 6.2.53 - Número de espécies registradas na área de influência para cada uma das Ordens de não-Passeriformes.

A ampla ocupação de aves aquáticas e/ou limnícolas de médio a grande porte, com destaque para *P. chihi* (Figura 6.2.54), é reflexo da associação de grandes extensões de ambientes úmidos de diferentes origens. A existência de cultivos de arroz irrigado em associação a canais de irrigação, locais de registro das maiores concentrações de aves durante os levantamentos, conduz a um aumento representativo à amplitude dos ambientes úmidos naturalmente disponibilizados na área, estes representados por alagados campestres efêmeros, banhados amplos e drenagens naturais, atualmente restritos em extensão. Assim, gera-se localmente uma ampla disponibilidade de locais com recursos

alimentares aos táxons citados. A ocupação destes e outros táxons, incluindo fatores de constância e dominância, pode, entretanto, ser modificada com as alterações sazonais, em virtude não somente da diminuição das áreas úmidas, esperada com o estabelecimento da estação quente, bem como pelo manejo cíclico das áreas de orizicultura e de rotatividade de cultivo.

O deslocamento intenso de *P. chihi* entre áreas de forrageio, de forma associada ou não, constituiu evento de alta frequência durante as observações. Registros do táxon durante as amostragens de Dezembro incluem formações pequenas, a bandos de mais de 500 indivíduos (Figura 6.2.55), geralmente monoespecíficos, mas também associados a outras espécies de caráter limnícola como o *P. infuscatus*, *B. ibis* e maçaricos de menor porte como os migrantes *Calidris melanotos* e *Tringa flavipes* (Scolopacidae)



**Figura 6.2.54 - Pequeno bando misto de *P. chihi* e *C. maculipennis* em área de cultivo.**

As principais movimentações aéreas observadas incluem movimentações de joão-grande (*Ciconia maguari*) circulando a altitudes variáveis, e bandos de *P. chihi* em deslocamentos sem padrão definido (flocos), por vezes conjuntamente a outros táxons, bem como formações monoespecíficas múltiplas de voo em V, associadas, com direção constante de deslocamento (Figura 6.2.56). Os deslocamentos com direcionamento fixo, observados durante as amostragens, incluem movimentações em direção noroeste a cerca de 80 metros, durante final de tarde na porção oeste da AID, e deslocamentos de múltiplos bandos em direção sudoeste-oeste a alturas entre 30 a 70 metros, durante a manhã em porção central da AID (Figura 6.2.56). Este último está relacionado também a uma área de

concentração em forrageio, identificada em terreno de inundado de orizicultura em porção de leve declividade no terreno.

Movimentações relevantes também foram observadas para outros grupos durante as amostragens, incluindo os Falconiformes como o gavião-do-banhado (*Circus buffoni*) e o caracará (*Caracara plancus*) e os Anatídeos (marrecas), incluindo *D. viduata* e a capororoca (*Coscoroba coscoroba* - Figura 6.2.57), sendo observado para este último deslocamento em direção nordeste. Segundo os levantamentos realizados em setembro de 2011 (All), outras espécies aquáticas e/ou limnícolas de comportamento aéreo relevante na área de influência incluem a garça-branca-grande (*Ardea alba*), o joão-grande (*Ciconia maguari*), o maçarico-real (*Theristicus cearulescens*) e o tachã (*Chauna torquata*)



**Figura 6.2.55 - Deslocamento de grande bando de aves limnícolas, com amplo predomínio de *P. chihi*, entre áreas de orizicultura irrigada.**



**Figura 6.2.56 - Cerca de 12 bandos de *P. chihi*, com 10 a 30 indivíduos cada, se deslocando a diferentes alturas na área de influência direta e indireta.**

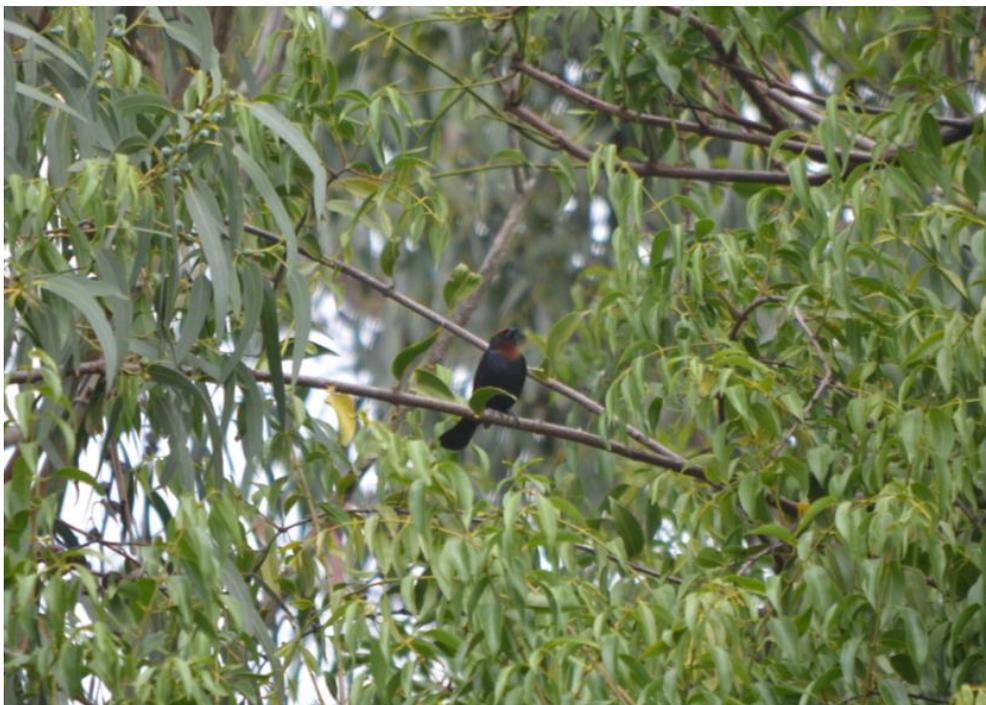


**Figura 6.2.57 - Bando de *C. coscoroba* em deslocamento sobre a AID.**

O garibaldi (*Chrysomus ruficapillus* – Icteridae, Figura 6.2.58), táxon de ampla associação a áreas úmidas e a cultivos de arroz irrigado, constitui outra espécie de elevada abundância na área conforme observado nos levantamentos, sendo observadas

concentrações bastante numerosas da espécie, em especial nas proximidades de agrupamentos arbóreos mistos ou exóticos onde buscam abrigo. Movimentações do táxon, um dos mais abundantes no Estado segundo Belton (1994) e dominante em cultivos de arroz litorâneos (DIAS *et al.*, 1997), foram observadas de forma restrita nos levantamentos, apesar do registro de bandos numerosos na All durante as amostragens no mês Setembro de 2011. O quero-quero (*Vanelus chilensis*) constitui espécie não tão abundante, mas amplamente distribuída, ocupando mais restritamente os cultivos de arroz inundados ou em desenvolvimento, e intensamente áreas de campo limpo ou misto, e em especial áreas de descanso de cultivo.

A ocupação em ambientes de campo, pastagens e porções de descanso de cultivo em geral inclui uma série de táxons, incluindo o tipio (*S. luteola*), caminheiros (*Anthus*), com ampla ocorrência de *A. lutescens* e *A. correndera* em áreas úmidas bem como da marrecapê-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), além das andorinhas as quais apresentam amplo deslocamento pelo terreno. A presença de ema (*Rhea americana*) também se mostra como um importante caracterizador destes ambientes; um total de 66 espécies (58,4%) foi registrado nestas formações.



**Figura 6.2.58 - Indivíduo de *C. ruficapillus* em repouso em talhão de eucalipto.**

A ocorrência de táxons limnícolas entre estas constitui um fator importante, fator em parte influenciado pela existência marginal da Lagoa Mangueira e banhados associados em relação a táxons aparentemente bastante relacionados a estes ambientes, incluindo a

gaivota-maria-velha (*C. maculipennis*) e o tachã (*C. torquata*), entre outros (Figura 6.2.59). As zonas úmidas melhor estabelecidas, caracteristicamente alagados persistentes e os banhados, em especial, concentram valores elevados de diversidade.

Além das espécies especializadas aos recursos ofertados nestes ambientes, muitos táxons de caráter limnícola amplo também são encontrados ali, além de ser observada convergência de táxons em busca de abrigo durante a noite. Dois pontos de concentração relevantes em área de banhado e alagados associados foram observados durante os levantamentos. Os banhados configuram também como importantes zonas reprodutivas mistas. A ocorrência de vegetação característica amplia a disponibilidade de nichos e atrai outros táxons por diferentes associações ecológicas estabelecidas. Formações arbóreas nativas constituem outro tipo de formação natural que possibilita a ocorrência de espécies especialistas (Figura 6.2.60) bem como a ocupação de outras espécies generalistas (Figura 6.2.61), sendo que podem ser esperados valores ainda maiores nestas formações, as quais, entretanto, são bastante restritas na área de influência e praticamente inexistentes em AID. Foram registradas 39 espécies (34,5 %) para cada um destes ambientes, sendo que estes valores são os que têm maior tendência a aumento com o acréscimo de esforço amostral (registro de espécies raras).



**Figura 6.2.59 - Diferentes táxons utilizam recursos ofertados em áreas úmidas naturais. Na imagem, *C. torquata* (3 indivíduos), *Nycticorax nycticorax* (ao centro), *Jacana jacana* (centro, abaixo), *T. flavipes* (centro, acima) e *P. chihi* (ao fundo).**



**Figura 6.2.60 - Indivíduo de *Elaenia obscura*, espécie com ocorrência restrita a áreas de mata nativa.**

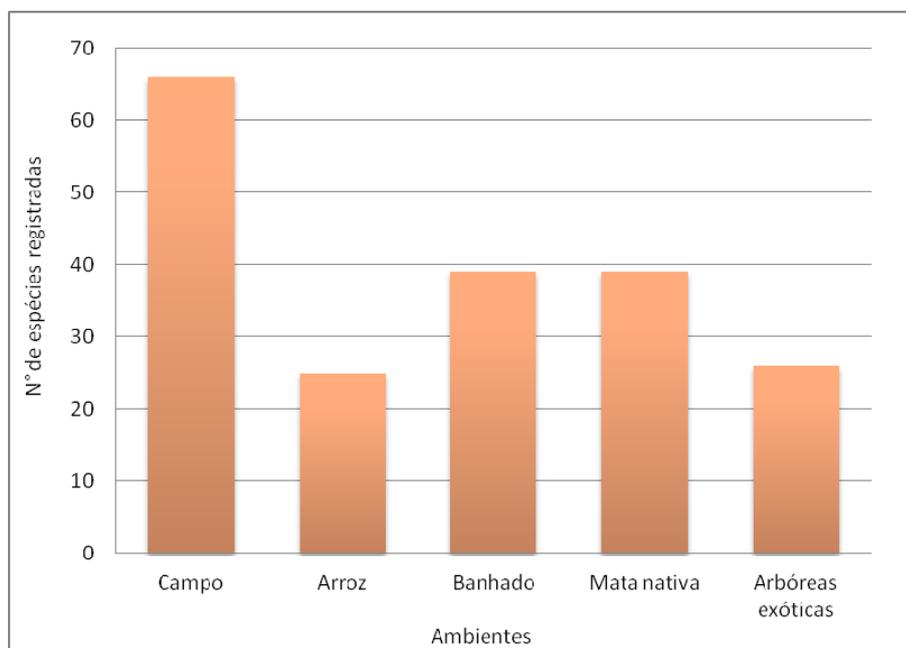
Ainda assim, os agrupamentos de arbóreas exóticas, incluindo plantios de talhões a grupamentos em torno de residências e edificações, constituem também pontos de concentração para uma série de táxons, em especial para passeriformes, mas também para a caturrita (*Myiopsitta monachus* – Psittacidae), espécie característica aos campos de baixa altitude do sul do Estado. Estes ambientes constituem inclusive zonas de reprodução para esta e outras espécies generalistas. Um total de 26 espécies (23%) foi registrado nestes ambientes.

A Figura 6.2.62 apresenta uma comparação entre o número e espécies para cada um dos ambientes observados durante os levantamentos. Mesmo em se considerando a restrição temporal da amostragem (períodos sazonais pontuais), pode ser identificada uma limitação de biodiversidade em relação aos cultivos de arroz, enquanto ambiente predominante em termo de cobertura espacial, em relação a ambientes menos impactados ou naturais. Apesar da restrição de extensão e abrangência dos banhados e principalmente das matas nativas, valores consideravelmente elevados de diversidade podem ser observados em tais formações. O campo natural e antrópico, enquanto ambiente naturalmente predominante na região, tende a agrupar uma série de outros táxons, incluindo migrantes, bem como espécies não estritamente relacionadas às outras formações. Ainda assim, conforme observado, ambientes de orizicultura irrigada tendem a agrupar grandes

concentrações de algumas espécies, em especial de Ciconiiformes de médio e grande porte.



**Figura 6.2.61 - O mocho-orelhudo (*Bubo virginianus*) representa uma espécie de rapinante que busca abrigo em formações arbóreas nativas e exóticas, buscando alimento (presas) em áreas abertas e fechadas.**



**Figura 6.2.62 - Nº de espécies registradas para cada um dos ambientes amostrados.**

## Espécies relevantes e/ou ameaçadas

Seguindo a classificação de ameaça de extinção para as espécies da avifauna a nível regional (FONTANA *et al.*, 2003), nacional (MACHADO *et al.*, 2008) e internacional (IUCN, 2011), foi observada a ocorrência de três (3) espécies de aves inclusas em algum destes níveis, estas descritas a seguir.

Gavião-cinza (*Circus cinereus* - Accipitridae): falconiforme de porte médio, considerado Vulnerável (VU) a nível regional e nacional, se alimenta de pequenos vertebrados, habitando primariamente campos e pântanos de baixa altitude, sobre os quais pode ser visto planando enquanto forrageia. No Brasil, a região de ambientes úmidos entre Pelotas e Rio Grande é citada como sua principal área de ocorrência (MACHADO *et al.*, 2008), incluindo as porções de cordões litorâneos do sul do Estado. Campos úmidos (alagados) e principalmente banhados de juncais são tidos como importantes pontos de reprodução para o gavião-cinza, incluindo a Lagoa do Peixe, Banhado do Taim e Pontal da Barra.

Foi observado um registro da espécie durante os levantamentos de Dezembro, durante período matutino, quando foi observado animal em deslocamento entre áreas de campo e arbustos ao lado de via de acesso, em All. Durante os levantamentos da Fase I (Setembro), foram obtidos três registros de atividade para a espécie, sendo todos deles durante o período vespertino (08 e 09 de setembro) em área de mata nativa associada a zonas de banhado (um deles próximo ao registro de *S. collaris*). Em todas estas ocasiões, foram observados indivíduos solitários em deslocamento.

Apesar de seu comportamento em voo envolver em geral deslocamentos não superiores a 10 metros (FONTANA *et al.*, 2003), denota-se o registro da espécie a altura passível de colisão com a presença teórica de aerogeradores em estudos em áreas de campo litorâneo no município de Rio Grande. A atividade na região é citada como elevada durante os meses de junho a fevereiro (MACHADO *et al.*, 2008), afastando-se das zonas de nidificação após a reprodução. Seu caráter migratório no Estado não é confirmado, apesar de classificada como migrante sul segundo Belton (1994). Maurício e Dias (1996) relatam a ocorrência de *Circus cinereus* entre Junho e Janeiro para o município de Pelotas (Pontal da Barra), e até Fevereiro em Rio Grande (Capão Seco), sendo observada atividade reprodutiva entre Setembro e Janeiro. Baseado nos registros do táxon, o mesmo trabalho cita a descaracterização do táxon como migrante austral segundo classificação usualmente aceita.

A conversão dos banhados e campos úmidos onde forrageia e se reproduz em zonas de cultivo de arroz irrigado constituem os principais impactos sobre a espécie na área de estudo, além das ações de degradação das formações campestres. Outros fatores também podem afetar a ocupação da espécie através da atratividade desta à área de influência; dentre estes fatores pode ser citado as mudanças nas populações de presas em virtude das modificações ambientais.

Maçarico-acanelado (*Tryngites subruficollis* - Scolopacidae): espécie de maçarico migratória nidificante no Círculo Polar Ártico, incluindo Canadá e Alaska, é considerada Vulnerável (VU) a nível regional e Quase Ameaçada (NT) a nível internacional. Assim como discute Belton (1994), o qual cita a ocorrência comum da espécie no litoral do Rio Grande do Sul entre Agosto e Abril, foi registrada na companhia e *Pluvialis dominica*, outro migrante neártico, em área de campo antrópico em descanso de cultivo, com vegetação bastante rasa. O registro se refere a pequeno bando (8 indivíduos) nas proximidades da Lagoa Mangueira. Lanctot *et al.* (2004) cita a predileção da espécie por ambientes estépicos com influência arenoso-salina, preferencialmente vegetação rasa utilizada como pastagens de gado; o mesmo estudo revela uma maior ocupação da espécie em solo brasileiro se comparado as populações observadas na Argentina e Uruguai. O mesmo trabalho, concordantemente com a IUCN (2011), cita o atual declínio das populações de *T. subruficollis* (Figura 6.2.63) a nível global.



Figura 6.2.63 - Pequeno bando de *T. ruficollis* observado em área de descanso de cultivo.

### Coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris* - Emberizidae)

A presença de *S. collaris* (Figura 6.2.64), táxon classificado como Vulnerável a nível regional, foi observada durante as amostragens do mês de setembro de 2011, em área de banhado nas proximidades das margens da Lagoa Mangueira (AlI). Populações de coleiro-do-brejo são tidas como realizando migrações de escala local somente. Seu habitat de ocorrência é fortemente tipificado pela presença ou influência de zonas úmidas, em especial com vegetação densa incluindo gramíneas de porte, juncais e gravatazais em associação com arboretas características destes ambientes (FONTANA *et al.*, 2003). Sua alimentação consiste de sementes e insetos. A principal ameaça à espécie consiste na pressão de captura para comércio ilegal, em especial de machos visto a beleza da plumagem e canto harmonioso destes animais.



**Figura 6.2.64 - Indivíduo macho de *S. collaris* em repouso em arbusto.**

Para *T. subruficollis*, a caça consistiu num severo impacto durante o início do século XX, e mais recentemente, a destruição de seus habitats de invernada é citada como impactante, fato que pode ser questionável, visto o registro da espécie em área de pastagem e cultivo cíclico de arroz. A IUCN (2011) cita a possível contaminação com poluentes ao longo de sua rota migratória como fator preocupante. Para *C. cinereus* e *S. collaris*, ocupantes caracteristicamente de ambientes méxicos às formações campestres e em especial as formações de banhado, a descaracterização e/ou destruição dos habitats

naturais com estas características constituem os maiores riscos relacionados à ocorrência destes táxons. Destacam-se neste sentido a drenagem e aterro de áreas úmidas ou saturadas e o avanço das fronteiras agrícolas (orizicultura em especial) como fatores predominantes na área de estudo, além dos efeitos da pecuária extensiva (compactação do solo, sobrepastoreio e pastagens exóticas), queimadas, urbanização e cultivos extensivos de exóticas arbóreas. A fragmentação de suas áreas de ocorrência (isolamento de populações) e consequente perda de diversidade genética também constituem efeitos substancialmente impactantes.

A ocorrência ampla de banhados e áreas úmidas ao longo da área de influência, apesar de restritas em extensões individuais (exceto para a borda da Lagoa Mangueira) indica que podem ser esperados outros pontos de ocorrência para as espécies ameaçadas registradas além daqueles observados. Outra espécie ameaçada com distribuição esperada para a região e associada a zonas de banhado, em especial aqueles compostos por vegetação de gravatás, é o junqueiro-de-bico-reto (*Limnortyx rectirostris* - Furnariidae). Foi aqui considerada também como de possível ocorrência a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicana*), em se considerando a incompatibilidade de mapas de distribuição e a presença do táxon bem estabelecida em ambientes semelhantes no município de Rio Grande.

### Espécies Migratórias

O litoral sul gaúcho, região que inclui a área de estudo referendada neste trabalho, constitui zona migratória mista para uma série de espécies. Seguindo a classificação discutida por Sick (1997) e comentada por Alves (2007), podem ser encontrados na região: 1) táxons que migram sazonalmente em escala regional e nacional, representados por não-passeriformes e passeriformes, parte dos quais realizam reprodução na região; 2) migrantes neárticos, provenientes do hemisfério norte onde são estabelecidas suas zonas reprodutivas; 3) migrantes austrais, espécies que se deslocam a partir de zonas mais ao sul do continente, realizando movimentações em direção a menores latitudes durante o inverno no continente americano.

Mesmo em se considerando a restrição temporal associada a amostragem pontual (Setembro e Dezembro de 2011), espécies migratórias pertencentes a estes três grupos foram registradas ocupando os terrenos da AID e AII, o que confirma a inclusão da área nas rotas migratórias citadas. Seguindo esta classificação, a relação do status das espécies da avifauna registradas na área de influência, de acordo com Belton (1994), aponta a

ocorrência de 96 (84,9%) espécies consideradas residentes e 17 (15,1%) espécies consideradas migrantes, além de uma espécie de status desconhecido no Rio Grande do Sul (*Callonetta leucophrys*). É esperado, entretanto, que estes valores sejam alterados com os possíveis levantamentos referentes ao monitoramento anual destinado à obtenção de LI.

Dentre as aves que migram do inverno boreal como os maçaricos e batuíras (pelo menos 14 espécies com distribuição possível para a área), sete (7 – 6,2%) espécies foram registradas durante as amostragens na área de estudo (AID e AII). A família Scolopacidae se destaca em número de migrantes neárticos, dentre as quais se destaca a ameaçada *T. subruficollis* (vide acima) seguida pelas andorinhas (Hirundinidae). Dentre os Scolopacidae neárticos, conjuntamente com o batuíruçu (*P. dominica*), foi observada uma predileção pela ocupação de ambientes nos entornos e proximidades da Lagoa Mangueira, esta nas imediações da AID a leste. Neste faixa, foram observados principalmente animais em forrageio bem como deslocamento de pequenos bandos desde o nível do solo até 30 metros de altitude, alguns com eixo de deslocamento paralelo a linha da lagoa. Uma das espécies mais abundantes dentre o grupo foi o maçarico-de-colete (*Calidris melanotos* - Figura 6.2.65).



**Figura 6.2.65 - Dois indivíduos de *C. melanotos* em arrozal nas imediações da Lagoa Mangueira.**

Os migrantes neárticos chegam ao Brasil geralmente em setembro através de duas rotas principais (Brasil Central e Costa Atlântica), permanecendo normalmente até o mês de abril. Nos meses de junho e julho muitas espécies estão em período reprodutivo no Ártico e somente poucos indivíduos jovens, sub-adultos ou adultos que não complementaram o ciclo de mudas de penas, permanecem nas áreas de invernada até a próxima temporada de migração. Áreas de invernada constituem zonas que os migrantes utilizam para a alimentação, ganho geral de peso e realização de mudas (SICK, 1997). Como a maioria dos migrantes neárticos é representada por aves de caráter limnícola ou aquático em geral, como as registradas *Tringa* (*T. flavipes* e *T. melanoleuca*) e *C. melanotos*, inclusive em zonas de cultivo de arroz, sua ocupação e permanência temporária no hemisfério sul esta preferencialmente associada a locais com ambientes úmidos como alagados, banhados, lagoas rasas, margens de açudes e lagoas profundas, e a orla oceânica.

Ainda assim, esta preferência não restringe a ocorrência de migrantes neárticos em ambientes campestres menos influenciados por elementos úmidos, a se destacar a presença do batuiruçu (*Pluvialis dominica* - Figura 6.2.66) em grandes bandos ocupando zonas de campo no Rio Grande do Sul com algum grau de umidade durante os meses mais quentes e secos do ano.



**Figura 6.2.66 - Pequeno bando de *P. dominica* em zona de orizicultura em período de descanso produtivo.**

O estabelecimento do período sazonal de menores temperaturas coincide com a chegada a região dos migrantes austrais, espécies advindas do sul do hemisfério sul realizando movimentações em busca de latitudes menores a fins de invernada. Entre as

cinco (5 – 4,4%) espécies do grupo com ocorrência confirmada para a área de influência (ao menos 10 esperadas, dentre Passeriformes, maçaricos e marrecas), apenas duas foram registradas durante as amostragens de Dezembro. Estes dois táxons, *C. cinereus* e a viuvinha-de-óculos (*Hymenops perspicillatus*), tem sua classificação como migrantes austrais, discutível; a proximidade com suas áreas de reprodução historicamente conhecidas, bem como a similaridade de habitats daqueles com os observados na área de influência, podem conduzir a uma ocupação permanente destas espécies na região. Dentre aquelas com caráter reprodutivo ao sul do continente americano, observadas durante o mês de Setembro, incluem-se o colegial (*Lessonia rufa* - Figura 6.2.67) e o pedreiro-dos-andes (*Cinclodes fuscus*), passeriformes associados ao ambiente de campo úmido, incluindo banhados e alagados associados, mas também observados em zonas influenciadas por cultivos de arroz irrigado. Estes mesmos ambientes podem propiciar a ocorrência de outros migrantes austrais pertencentes ao grupo Charadriiformes. Ainda dentre os migrantes austrais cita-se o registro da andorinha chilena (*Tachycineta meyeri*).



**Figura 6.2.67 - Indivíduo macho de *L. rufa* em área de campo alagado.**

A presença dos migrantes de verão também foi observada na área de influência, sendo também registradas cinco (5) espécies durante os levantamentos de campo. Estas espécies são passíveis de reprodução nos habitats ofertados em território gaúcho e, portanto, a permanência e ocupação adequadas destes táxons em ambientes como o da área de estudo ganham importância para a manutenção de suas populações. Dentre as espécies do grupo, destacam-se Passeriformes, com ao menos sete (7) espécies com ocorrência esperada na região, três (3) delas registradas durante as amostragens. O

príncipe (*Pyrocephalus rubinus* - Figura 6.2.68) representa um residente de verão bem conhecido e distribuído na metade sul do Estado (BELTON, 1994). Espécies como o suiriri (*Tyrannus melancholicus*) e o tesourinha (*Tyrannus savana*) apresentam movimentos migratórios temporalmente semelhantes, e de acordo com o discutido por Sick (1997) e confirmado a campo, é a partir do mês de setembro que ambas as espécies começam a chegar ao Rio Grande do Sul vindos de áreas centrais do Brasil. A associação entre o ambiente de campo com agrupamentos arbóreos exóticos, mesmo que dispersos, se mostra como um importante habitat para estas espécies na área de influência. Dentre os não-Passeriformes, foi observada presença dos Ciconiiformes representados pelo cabeça-seca (*Mycteria americana*) e o socó-boi-baio (*Botaurus pinnatus*), táxons ocupantes de áreas alagadas e banhados bem como dos cultivos de arroz, como observado durante as amostragens. Movimentações aéreas relevantes são esperadas para *M. americana*, sendo também observadas concentrações em forrageio do táxon ao longo de canais de irrigação (Figura 6.2.69), muitas vezes na companhia do colhereiro (*Platalea ajaja*).



**Figura 6.2.68 - Indivíduo de *P. rubinus* em talhão de exóticas em meio a zona de campo antrópico.**

#### Espécies nidificantes

Atividades reprodutivas observadas na área incluem em geral, além de *M. monachus*, espécies generalistas, incluindo ninhos construídos de joão-de-barro (*Furnarius rufus*) e cochicho (*Anumbius annumbi*), sendo observadas concentrações destes em talhões de exóticas inseridos em meio ao campo e cultivos.

Além destes, foram registrados também ninhos escavados de andorinhas (Hirundinidae) nos levantes arenosos dos canais de irrigação, assim como para a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).

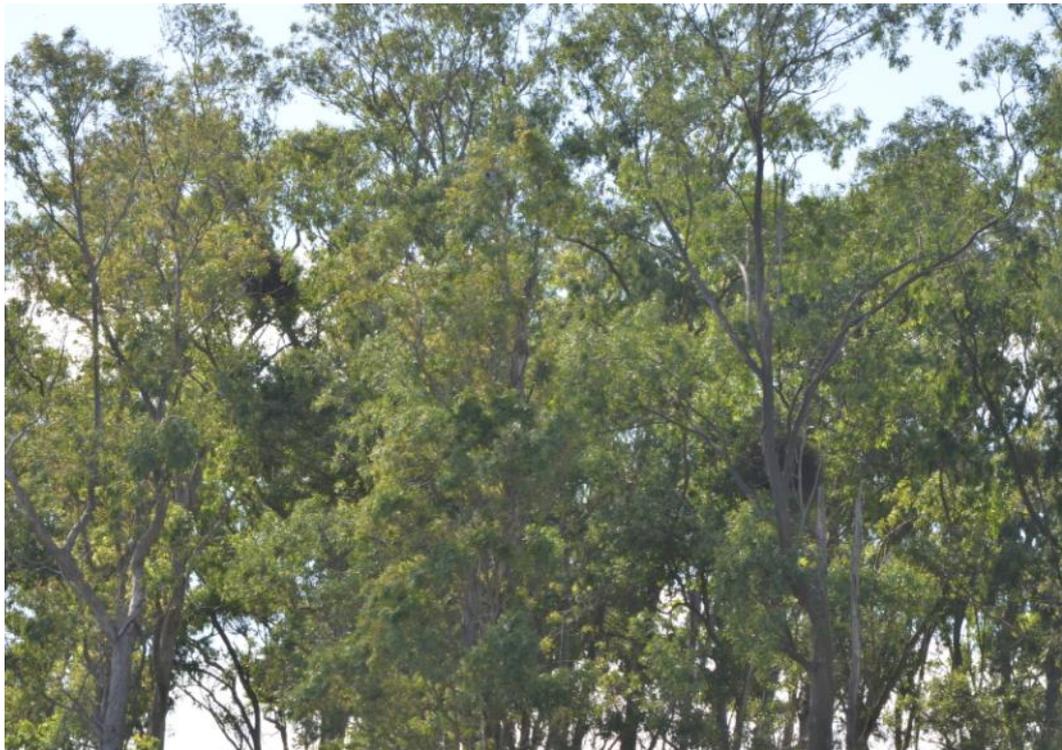
Os ambientes menos impactados de banhado e matas nativas incluem a atividade reprodutiva de uma série de espécies, visto a proteção e recursos de nidificação ofertados em tais habitats.



Figura 6.2.69 - Indivíduo de *M. americana* à borda de canal de irrigação.



Figura 6.2.70 - Ninho de *R. americana* registrado em zona de descanso reprodutivo.



**Figura 6.2.71 - Ninhos de *M. monachus* em talhão de eucalipto.**



**Figura 6.2.72 - Ninho de Passeriforme em mata nativa na borda da Lagoa Mangueira.**

## Falconiformes

Os falconiformes constituem um grupo de especial atenção, não somente por constituírem espécies topo de cadeia, em geral com populações restritas e participantes e um grande número de redes tróficas, mas também pelo seu comportamento específico de voo, sendo que muitas vezes sua abundância específica não reflete diretamente seu potencial risco de colisão com aerogeradores (LUCAS *et al.*, 2008). Um total de oito (8) espécies foi registrado para o grupo, entre a família Accipitridae (5) e Falconidae (3). Durante as amostragens de Dezembro na área e influência direta aqui relatada, destacou-se a presença do caracará (*Caracara plancus*) em repouso (Figura 6.2.73) e forrageio em áreas de campo e de orizicultura, por vezes em deslocamentos de até 35 metros de altitude.

A movimentação intensa do gavião-do-banhado (*C. buffoni*) registrada em All foi observada em menor intensidade na AID, sendo que a espécie geralmente é observada vagueando em forrageio a baixas altitudes (Figura 6.2.74), mas também realizando movimentações mais elevadas. Indivíduos de gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*) e de gavião-chimango (*Milvago chimango*) não foram observados se deslocando acima de 35 metros, mas *H. meridionalis* costuma realizar tais movimentações em ambientes campestres. Os registros de *Circus cinereus* (espécie ameaçada) na área de influência observados incluem deslocamentos abaixo de 15 metros junto ao dossel arbóreo ocupado; a espécie pode, entretanto, se deslocar a altitudes superiores, conforme observado em estudos realizados em áreas de campo litorâneo no município de Rio Grande.



Figura 6.2.73 - Dois indivíduos de *C. plancus* em área de campo sujo.



**Figura 6.2.74 - Indivíduo de *C. buffoni* forrageando a baixa altitude em zona de campo antrópico.**

Considerando níveis taxonômicos amplos, os Anseriformes, Falconiformes, Charadriiformes e os Ciconiformes (incluindo o abundante *P. chihi*) constituem os grupos com maior risco de colisão na área de influência. Estes táxons incluem animais de médio a grande porte, alguns deles migratórios, e em parte portadores de especificidades anatômicas e comportamentais que os tornam particularmente sensíveis (JANSS, 2000), em especial as marrecas como *Dendrocygna viduata* e *Coscoroba coscoroba*.

A mortalidade de indivíduos de Falconiformes, como o ameaçado gavião cinza (*C. cinereus*), podem se traduzir em perdas significativas em termos populacionais. Dentre as espécies migratórias identificadas em movimentações de risco na área, incluem-se *T. flavipes* e *C. melanotos*.

Pontos de concentração foram observados em áreas úmidas, incluindo banhados e grandes concentrações de poucas espécies em áreas de cultivo de arroz. Concentrações de Passeriformes foram registradas em especial em banhados, matas nativas e agrupamentos arbóreos exóticos, sendo que os dois primeiros representam áreas com expectativa de alta diversidade.

Tabela 6.2.4 - Lista de preliminar espécies de aves registradas e de ocorrência esperada para área de estudo.

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
Struthioniformes	<b>Rheidae</b>						
	<i>Rhea americana</i>	ema	REG	NA	NA	LC	R
Tinamiformes	<b>Tinamidae</b>						
	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	REG	NA	NA	LC	R
Anseriformes	<b>Anhimidae</b>						
	<i>Chauna torquata</i>	tachã	REG	NA	NA	LC	R
	<b>Anatidae</b>						
	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-pé-vermelho	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anas flavirostris</i>	marreca-pardinha	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anas cyanoptera</i>	marreca-colorada	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Netta peposaca</i>	marrecão	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Heteronetta atricapilla</i>	marreca-de-cabeça-preta	BIB	NA	NA	LC	MS
	<i>Coscoroba coscoroba</i>	capororoca	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne-de-pescoço-preto	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Callonetta leucophrys</i>	marreca-de-coleira	REG	NA	NA	LC	D
<i>Oxyura vittata</i>	marreca-pé-na-bunda	BIB	NA	NA	LC	MS	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
<b>Podicipediformes</b>	<b>Podicipedidae</b>						
	<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-de-orelhas-brancas	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	BIB	NA	NA	LC	R
<b>Pelecaniformes</b>	<b>Phalacrocoracidae</b>						
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	REG	NA	NA	LC	R
<b>Ciconiiformes</b>	<b>Ardeidae</b>						
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	BIB	NA	NA	LC	M
	<i>Ixobrychus involucris</i>	socoí-amarelo	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Trigrissoma lineatum</i>	socó-boi	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio	REG	NA	NA	LC	M
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Bulbucus ibis</i>	garça-vaqueira	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	REG	NA	NA	LC	R
	<b>Threskiornithidae</b>						
	<i>Theristicus cearulescens</i>	maçarico-real	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada	REG	NA	NA	LC	R
<i>Plegadis chihi</i>	maçarico-preto	REG	NA	NA	LC	R	
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	REG	NA	NA	LC	R	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<b>Ciconiidae</b>						
	<i>Ciconia maguari</i>	joão-grande	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	REG	NA	NA	LC	M
	<b>Accipitridae</b>						
	<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Circus cinereus</i>	gavião-cinza	REG	VU	VU	LC	MS
<b>Falconiformes</b>	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavião-preto	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Falconidae</b>						
	<i>Caracara plancus</i>	caracara	REG	NA	NA	LC	R
<b>Falconiformes</b>	<i>Milvago chimango</i>	gavião-chimango	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Aramidae</b>						
<b>Gruiformes</b>	<i>Aramus guarauna</i>	carão	REG	NA	NA	LC	R

Ordem	Familia / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<b>Rallidae</b>						
	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Gallinula chloropus</i>	frango-d'água-comum	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Gallinula melanops</i>	frango-d'água-carijó	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Pardirallus maculatus</i>	saracura-carijó	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Fulica armillata</i>	carqueja-de-bico-manchado	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Fulica leucoptera</i>	carqueja-de-bico-amarelo	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Charadriidae</b>						
	<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu	REG	NA	NA	LC	MN
	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	REG	NA	NA	LC	R
<b>Charadriiformes</b>	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Charadrius modestus</i>	batuíra-de-peito-tijolo	BIB	NA	NA	LC	MS
	<b>Recurvirostridae</b>						
	<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	REG	NA	NA	LC	R

Ordem	Familia / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status	
				Regional	Nacional	Internac.		
Charadriiformes	<b>Scolopacidae</b>							
	<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	REG	NA	NA	LC	R	
	<i>Limosa haemastica</i>	maçarico-de-bico-virado	BIB	NA	NA	LC	MN	
	<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-gr.-de-perna-amarela	REG	NA	NA	LC	MN	
	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	REG	NA	NA	LC	MN	
	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	BIB	NA	NA	LC	MN	
	<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	BIB	NA	NA	LC	MN	
	<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	REG	NA	NA	LC	MN	
	<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	BIB	NA	NA	LC	MN	
	<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho	BIB	NA	NA	LC	MN	
	<i>Calidris himantopus</i>	maçarico-pernilongo	BIB	NA	NA	LC	MN	
	<i>Tryngites subruficollis</i>	maçarico-acanelado	REG	VU	NA	NT	MN	
	<i>Phalaropus tricolor</i>	pisa-n'água	BIB	NA	NA	LC	MN	
		<b>Jacanidae</b>						
		<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	REG	NA	NA	LC	R
		<b>Laridae</b>						
		<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	gaivota-maria-velha	REG	NA	NA	LC	R
		<b>Sternidae</b>						
		<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa-branca	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão	REG	NA	NA	LC	R	
	<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	BIB	NA	NA	LC	R	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<b>Rynchopidae</b> <i>Rynchops niger</i>	talha-mar	BIB	NA	NA	LC	R
<b>Columbiformes</b>	<b>Columbidae</b> <i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Patagioenas maculosa</i>	pomba-do-orvalho	REG	NA	NA	LC	R
<b>Psittaciformes</b>	<b>Psittacidae</b> <i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	REG	NA	NA	LC	R
<b>Cuculiformes</b>	<b>Cuculidae</b> <i>Guira guira</i>	anu-branco	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	BIB	NA	NA	LC	M
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	BIB	NA	NA	LC	R
<b>Strigiformes</b>	<b>Strigidae</b> <i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Bubo virginianus</i>	mocho-orelhudo	REG	NA	NA	LC	R
<b>Caprimulgiformes</b>	<b>Caprimulgidae</b> <i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	BIB	NA	NA	LC	R

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
Apodiiformes	<b>Trochilidae</b>						
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	BIB	NA	NA	LC	R
Coraciiformes	<b>Alcedinidae</b>						
	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	BIB	NA	NA	LC	R
Piciformes	<b>Picidae</b>						
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	REG	NA	NA	LC	R
Passeriformes	<b>Scleruridae</b>						
	<i>Geositta cunicularia</i>	curriqueiro	REG	NA	NA	LC	R
	<b>Thamnophilidae</b>						
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	BIB	NA	NA	LC	R

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
Passeriformes	<b>Furnariidae</b>						
	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Limnornis curvirostris</i>	junqueiro-de-bico-curvo	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Limnornis rectirostris</i>	Junqueiro-de-bico-reto	BIB	VU	VU	NT	R
	<i>Phacellodomus striaticollis</i>	tio-tio	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Phleocryptes melanops</i>	bate-bico	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	arredio-de-papo-manchado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	arredio	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Cinclodes fuscus</i>	pedreiro-dos-andes	REG	NA	NA	LC	MS
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	bichoita	REG	NA	NA	LC	R	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<b>Tyrannidae</b>						
	<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos	REG	NA	NA	LC	MS
	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	REG	NA	NA	LC	M
	<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	BIB	VU	NA	VU	R
	<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	REG	NA	NA	LC	M
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	BIB	NA	NA	LC	M
	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	BIB	NA	NA	LC	M
	<i>Tachuris rubrigastra</i>	papa-piri	BIB	NA	NA	LC	MS
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	BIB	NA	NA	LC	M
	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	REG	NA	NA	LC	R
<b>Passeriformes</b>	<b>Tyrannidae</b>						
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	BIB	NA	NA	LC	M

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<i>Lessonia rufa</i>	colegial	REG	NA	NA	LC	MS
Passeriformes	<b>Vireonidae</b>						
	<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	BIB	NA	NA	LC	M
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	REG	NA	NA	LC	R
	<b>Cotingidae</b>						
	<i>Phytotoma rutila</i>	corta-ramos	BIB	NA	NA	LC	VS
	<b>Hirundinidae</b>						
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Tachycineta meyeri</i>	andorinha-chilena	REG	NA	NA	LC	MS
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	REG	NA	NA	LC	M
	<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	REG	NA	NA	LC	MN
	<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco	REG	NA	NA	LC	MN
	<b>Troglodytidae</b>						
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	BIB	EM	NA	LC	D	
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	REG	NA	NA	LC	R	
<b>Poliopitilidae</b>							
<i>Poliopitila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	REG	NA	NA	LC	R	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<b>Turdidae</b>						
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Mimidae</b>						
	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos	BIB	NA	NA	LC	MS
Passeriformes	<b>Motacillidae</b>						
	<i>Anthus correndera</i>	caminheiro-de-espora	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anthus furcatus</i>	caminheiro-de-unha-curta	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Anthus hellmayri</i>	caminh.-de-barriga-acanelada	REG	NA	NA	LC	R
	<b>Thraupidae</b>						
	<i>Thraupis bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Coerebidae</b>						
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	BIB	NA	NA	LC	R	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<b>Emberizidae</b>						
	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	REG	VU	NA	LC	R
	<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Parulidae</b>						
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	piá-cobra	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Parula pitaiayumi</i>	mariquita	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assoviador	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	BIB	NA	NA	LC	R

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
Passeriformes	<b>Icteridae</b>						
	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	cardeal-do-banhado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta; chopim	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Pseudoleistes virescens</i>	dragão	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Agelasticus thilius</i>	sargento	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Icterus cayanensis</i>	encontro	REG	NA	NA	LC	R
		<b>Fringillidae</b>					
	<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	BIB	NA	NA	LC	R
	<b>Passeridae</b>						
	<i>Passer domesticus</i>	pardal	REG	NA	NA	LC	R

**Legenda:**

Nível de ameaça

LC = Menor preocupação

NA= não ameaçada

NT = Quase ameaçada

VU = Vulnerável

EN = Ameaçada

CR = Criticamente em perigo

Status

R = residente

V = vagante

M = migrante nidificante na região

MN = migrante oriundo do Hemisfério Norte

MS = migrante oriundo do Hemisfério Sul

D = status desconhecido

Método de registro

REG = registrada a campo

BIB = bibliografia

### 6.2.5 Mastofauna terrestre

Ao contrário do continente africano, onde os grandes mamíferos podem ser vistos nas savanas, no Brasil a maioria é de pequeno porte e, por causa de seus hábitos são dificilmente observada. Geralmente vivem camuflados entre a vegetação, iniciando suas atividades no início da noite e se recolhendo ao amanhecer (REIS, 2006).

Atualmente são conhecidas 5.418 espécies de mamíferos, as quais apresentam grande diversificação na ocupação dos habitats terrestres e aquáticos, ocorrendo naturalmente em todos os continentes do (WILSON & REEDER 2005).

No Brasil ocorrem naturalmente cerca de 650 (REIS *et al.* 2006), colocando nosso país como primeiro em biodiversidade, na questão de mastofauna. Isto se deve ao fato da grande extensão territorial do Brasil e também da enorme quantidade de ambientes existentes. De todas as espécies de mamíferos encontradas em território brasileiro, 158 são listadas para o Rio Grande do Sul, onde 33 espécies de nove ordens distintas são consideradas ameaçadas (*sensu* FONTANA *et al.* 2003). Entre as principais ameaças sofridas pela mastofauna, as principais são: a perda de hábitat, a caça ilegal e o tráfico de algumas espécies.

Estudos de campo a respeito da biota de mamíferos realizados para a elaboração de Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) servem principalmente para dois propósitos:

- I) Reconhecimento dos ambientes e micro-ambientes que constituem a área de estudo, o que auxilia na elaboração da lista qualitativa de espécies ocorrentes na região;
- II) Determinar nichos ecológicos que deverão ser monitorados ao longo do pedido de obtenção da LI;
- III) Definição das metodologias a serem adotadas, assim como o esforço amostral necessário, a sequência de estudos para o local.

Graças às características de endotermia e homeotermia, os mamíferos são capazes (e necessitam) de buscar alimento todos os dias, o que os tornam animais com capacidade de deslocamentos, muitas vezes percorrendo vários quilômetros e grandes extensões em um único dia. Em função da grande variação morfológica da classe optou-se para a discussão dos resultados, pela separação dos mamíferos em dois subgrupos: mamíferos terrestres e mamíferos voadores (quirópteros).

#### 6.2.5.1 Metodologia

O estudo da Mastofauna no local teve como principais aspectos a determinação das espécies que ocorrem no local, seu padrão de distribuição e seus principais nichos ecológicos. Visando assim a caracterização prévia deste grupo, a identificação de áreas a serem monitoradas e sua correlação com a possível implantação do empreendimento de geração de energia.

Para a avaliação da Classe Mammalia, durante o período de 30 de Novembro a 02 de Dezembro de 2011, foram utilizadas as seguintes metodologias: avaliação de dados coletados em campanha anterior (Setembro de 2011) em área limdeira, transecção pela Área de Influência Direta (AID), avaliação de ambientes (correlação fauna e flora) e busca direta e indireta de vestígios. Além destas metodologias, todo o indivíduo registrado de forma oportuna também foi registrado, visto que os mamíferos ocupam diferentes nichos em um mesmo ecossistema, apresentando variações comportamentais, como horários de atividade e micro-ambientes ocupados. Todas as metodologias empregadas tiveram como objetivo principal abranger o maior número de micro-ambientes encontrados na área, tanto de influência direta quanto indireta, buscando desta forma o registro do maior número de táxons presentes.

A aplicação destas metodologias, somada ao conhecimento prévio da equipe em relação ao ambiente, permitem que seja delimitado os esforços necessários a plena conservação deste grupo e a determinação dos focos centrais do monitoramento que deverão ficar entre as espécies ameaçadas e algumas de ampla distribuição no local.

#### 6.2.5.2 Resultados e discussão

Apesar da aparente homogeneidade dos campos sulinos, a presença de diversos micro-ambientes estabeleceu, ao longo de milhares de anos, inúmeros nichos para a fauna deste ecossistema, resultando em uma lista faunística surpreendente para uma área de campo. Para os mamíferos não foi diferente. A diversidade destes táxons compõe uma lista de 102 espécies, considerando os ambientes que constituem o Bioma Pampa (MMA).

Durante as amostragens de campo, buscou-se uma avaliação ecológica rápida, onde foi possível determinar os diferentes tipos de ambientes que compõem a AID e inferir sobre possíveis ocupações dos mesmos.

A homogeneidade dos ambientes que constituem a AID e sua interligação com ambientes de All implicam na ampla distribuição de alguns táxons de mamíferos,

principalmente para as espécies que se utilizam de corpos hídricos para sua manutenção e hábitat, o que determina que possam dispersar-se por amplo território, porém sempre associado ao mesmo ambiente, como o *Myocastor coypus* (rato-do-banhado - Figura 6.2.78) e a *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara - Figura 6.2.76).



**Figura 6.2.75 - Indivíduos de *Myocastor coypus* amplamente distribuídos pela AID e AII.**

A presença dos graxains, *Lycalopex gymnocercus* e *Cerdocyon thous*, também é constante em monitoramentos realizados nos campos sulinos, com populações mais expressivas (maior abundância) em áreas localizadas a oeste do Estado quando comparado aos ecossistemas da região leste. A primeira, destas duas espécies possui ampla distribuição pela AID e AII devido ao seu comportamento. Já segundo restringe mais sua distribuição, uma vez que tem preferência por áreas que apresentem componente florestal. Contudo, é possível que ambas se desloquem com frequência por todos os ambientes encontrados no local, uma vez que seus hábitos alimentares incluem uma dieta variada.



**Figura 6.2.76 - Fezes de *Hydrochaeris hydrochaeris* encontradas junto a ambiente de All, associadas as formações de banhados.**



**Figura 6.2.77 - Rastro de graxaim encontrado junto a ambiente de AID.**

Ao longo da distribuição das poligonais sobre a AID, a BR-471 torna-se um fator substancial na distribuição destas espécies, pois a medida que ocorre a aproximação com a rodovia, há uma maior concentração de moradias e o desaparecimento de configurações originais de ambientes florestais o que não permite que estas espécies se distribuam neste sentido. A rodovia figura ainda, para algumas espécies, como uma barreira geográfica.

Os limites das Áreas de Influência Direta do empreendimento culminam com uma diversidade de ambientes e conseqüentemente no incremento da fauna já em AII. A Leste da rodovia BR 471 após a AID encontra-se a Lagoa Mangueira e a oeste da rodovia encontra-se após a AID o Banhado do Marmeleiro e seguindo a Lagoa Mirim. Esta variedade de ambientes que podem ser encontrados ao longo das margens das lagoas e banhados, determina padrões distintos no estabelecimento da fauna uma vez que permitem diferentes recursos alimentares e transição de diversos ambientes.

Nestes locais é constatada a presença de *Lontra longicaudis* (lontra), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), espécies que necessitam de fragmentos e ambiente preservados para sua subsistência, porém podem deslocar-se amplamente pela AID, fato este comprovado em amostragem realizada pela rodovia BR-471, em ambiente de AII, onde um indivíduo de mão pelada foi registrado atropelado (Figura 6.2.78).



Figura 6.2.78 - Indivíduo de *Procyon cancrivorus* encontrado atropelado junto a AII.

A BR-471, a qual divide as AID's em porções Oeste e Leste, torna-se um fator determinante para o deslocamento da fauna, pois ao tentar cruzar esta faixa algumas espécies acabam por colidir com carros que transitam pelo local. Ao longo da Rodovia é possível verificar uma acentuada presença de indivíduos de *Cavia aperea* (preá) que buscam este ambiente próximo à rodovia para se alimentar devido ao alto trânsito de caminhões que escoam a produção de grãos das fazendas da região.

A área de influência direta sofre um alto impacto com a orizicultura que ocupa praticamente toda a sua extensão, isso reflete na baixa diversidade da mastofauna inventariada em ambiente de AID. Nestas áreas é possível encontrar a presença de espécies como: *Conepatus chinga* (zorrilho), *Cavia aperea* (preá), *Didelphis albiventris* (gambá de orelha branca), *Lepus europaeus* (lebre), dentre outras que possuem alta plasticidade ecológica e podem distribuir-se amplamente, ou até mesmo ocuparem pequenos nichos ecológicos.

#### 6.2.5.3 Espécies relevantes e/ou ameaçadas

*Lontra longicaudis* (lontra): a presença de canais de irrigação “mestre”, advindos da lagoa mangueira com grande volume d’água e que ao longo do sistema de plantio acabam por formar canais menores distribuídos por praticamente toda a AID, permite que animais que se encontram restritos as áreas próximas a lagoa desloquem-se para dentro das plantações buscando alimento, ou predando outros animais, como é o caso da lontra que pela grande oferta de peixes pode ser encontrada dentro destes canais alimentando-se. A espécie está enquadrada na categoria “Vulnerável” tanto internacional quanto regionalmente e a maior pressão que esta espécie sofre é antrópica, uma vez que por desconhecimento ou simplesmente prática desportiva este animal acaba sendo alvo de caçadores. Foi registrada na All em áreas lindeiras através de vestígios (fezes e pegada).

Em relação ao empreendimento, caso este venha a operar, é possível que as populações residentes tenham condições melhores de preservação, devido a uma sensibilização da população e um controle rigoroso dos órgãos de fiscalização, o que impreterivelmente irá acarretar numa mudança de conduta benéfica a este grupo.

*Puma yagouaroundi* (gato-mourisco): ativo durante o dia esta espécie é mais comumente visualizada, encontra-se distribuída por ambientes de áreas abertas, arbustivas ou floresta. Esta espécie provavelmente tem seu nicho ecológico próximo a lagoa mangueira, porém por seu hábito alimentar e padrão de deslocamento, não descarta-se a probabilidade da mesma

estar distribuída junto a AID. Por ser um animal de porte mediano e nativo, também causa certo desconforto com a população caso ocorra contato direto, portanto ações que visem sua preservação e educação ambiental ao longo da aplicação do monitoramento também são de suma importância.

Em deslocamento noturno foi registrado um indivíduo atropelado de *Puma yagouaroundi* (Figura 6.2.79), na rodovia BR-471, no trecho junto ao banhado do Taim. Citado em entrevista com morador local como ocorrente na área de estudo, somado a este registro em óbito, não se descartam a ocorrência em ambiente de AID próximo a lagoa mangueira ou lagoa Mirim (All) nas formações de restinga principalmente. Esta espécie está classificada regionalmente como “Vulnerável”, porém nacionalmente e internacionalmente não consta inscrita em nenhuma categoria de ameaça. Apesar de ter sido incluída na lista de mamíferos inventariados, ainda que seu registro tenha se dado muito longe da Área de Influência Direta (60 km aproximadamente), necessita de confirmação da sua ocorrência ao longo do período de monitoramento para obtenção da LI.



**Figura 6.2.79 - Indivíduo de *Puma yagouaroundi* registrado próximo ao banhado do Taim.**

*Leopardus tigrinus* (gato-do-mato): assim como toda família Felidae esta espécie encontra-se na lista de espécies ameaçadas regionalmente na categoria Vulnerável. Estes animais têm comportamento solitário, de hábitos diurnos e noturnos, se alimentando de pequenos roedores, lagartos e pequenas aves. Nenhum vestígio direto ou indireto foi constatado

durante o período de amostragem, porém em entrevista com morador de propriedade próxima a lagoa mangueira, o mesmo relatou a presença desta espécie para fragmentos de restinga presentes junto à lagoa. Durante o monitoramento deverá ser confirmado se de fato ocorre na área de estudo, determinando assim seu habitat e possíveis impactos do empreendimento sobre o ambiente que poderá refletir na manutenção desta espécie.

*Dasypus hybridus* (tatu-mulita): a família Dasypodidae encontra-se amplamente distribuída ao longo de toda a as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento. A espécie *Dasypus hybridus* geralmente tem suas tocas associadas a recursos hídricos, e sua presença entre áreas de cultivo de arroz é comum. Internacionalmente, segundo a IUCN, esta espécie está descrita como NT (quase ameaçada). Assim como outros indivíduos desta família, o maior impacto sobre esta família é a pressão de caça, uma vez que a carne destes indivíduos é apreciada pela população. Durante o monitoramento para obtenção da LI deverão ser tomadas duas ações principais no sentido de conservar esta espécie, são elas: identificação de tocas e concentrações populacionais, conscientização da população a fim de evitar a mortandade de indivíduos desta espécie.

Tabela 6.2.5 - Lista preliminar de mamíferos terrestres para a área de estudo.

Ordem	Família/Espécie	Nome Popular	Área de Influência	Categoria de Ameaça			Tipo de amostragem
				Regional	Nacional	Internacional	
Carnivora	<b>Canidae</b>						
	<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	AID/AII	NA	NA	LC	VI
	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo	AID/AII	NA	NA	LC	VI
	<b>Felidae</b>						
	<i>Puma yagouaronudi</i>	gato-mourisco	AII	VU	NA	LC	CC
	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	AII	VU	VU	VU	RB
	<b>Mephitidae</b>						
	<i>Conepatus chinga</i>	zorriho	AID/AII	NA	NA	LC	VI
	<b>Procyonidae</b>						
	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	AID/AII	NA	NA	LC	CC, RA
Carnivora	<b>Mustelidae</b>						
	<i>Galictis cuja</i>	furão	AII	NA	NA	LC	RB
	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	AII	VU	NA	VU	FE, RA
	<b>Cricetidae</b>						
	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato-do-mato	AID	NA	NA	LC	CA

Ordem	Família/Espécie	Nome Popular	Área de Influência	Categoria de Ameaça			Tipo de amostragem
				Regional	Nacional	Internacional	
Rodentia	<b>Caviidae</b>						
	<i>Cavia aperea</i>	preá	AID/AII	NA	NA	LC	VI
	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	capivara	AID/AII	NA	NA	LC	CC, VI, FE
Rodentia	<b>Myocastoridae</b>						
	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	AID/AII	NA	NA	LC	VI
	<b>Muridae</b>						
	<i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	AID	NA	NA	LC	VI
Cingulata	<b>Dasypodidae</b>						
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	AID/AII	NA	NA	LC	RB
	<i>Dasypus hybridus</i>	tatu-mulita	AID/AII	NA	NA	NT	RB
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo	AII	NA	NA	LC	VI
Didelphimorphia	<b>Didelphidae</b>						
	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelhas- brancas	AID/AII	NA	NA	LC	RB
Lagomorpha	<b>Leporidae</b>						
	<i>Lepus europaeus</i>	lebre	AID/AII	NA	NA	LC	VI

**Legenda:**

AID: Área de Influência Direta

AII: Área de Influência Indireta



NA: Não ameaçada

LC: *Least concern* (Menor preocupação)

NT: *Near threatened* (Quase ameaçada)

VU: Vulnerável / *Vulnerable*

VI: Visualização

FE: Fezes

CA: Captura

CC: Carcaça

RA: Rastros

RB: Referência bibliográfica

### 6.2.6 Quiropterofauna

Os morcegos constituem uma das Ordens (Chiroptera) mais característica de mamíferos, uma vez que são os únicos dentre estes a apresentar estruturas especializadas que permitem voo verdadeiro. Esta capacidade, entretanto, torna o táxon, juntamente com as aves, um dos principais impactados com a presença de aerogeradores. Especificamente em relação ao impacto que as comunidades da quiropterofauna podem sofrer com a instalação dos parques eólicos, é bastante acentuada a escassez de informações em escala nacional, apesar do conhecimento neste sentido apresentar um crescimento considerável na Europa e Estados Unidos. Perdas envolvendo esta Ordem podem implicar em efeitos irreversíveis para os ecossistemas. Os morcegos neotropicais são considerados potenciais bioindicadores de alteração ambiental, sugerindo-se inclusive sua distribuição e abundância como parâmetros no monitoramento da diversidade de mamíferos em geral.

Diante da presença de parques eólicos, os morcegos são os mamíferos mais afetados por impactos negativos, em especial devido às colisões com aerogeradores. Em muitos parques eólicos em fase de operação, o número de colisões de morcegos tem-se apresentado superior ao de colisões de aves (AMORIM, 2009), o que implica na busca de esforços e medidas que sejam capazes de minimizar este impacto negativo, que fora inicialmente ignorado pelas centrais eólicas construídas. Ainda conforme Amorim (2009), entre os principais fatores responsáveis pela atração de morcegos junto aos aerogeradores estão:

- Concentração de insetos (alimento) junto aos aerogeradores devido, entre outros, à inversão térmica após tempestades, à presença de nuvens baixas e sinais luminosos instalados nos aerogeradores;
- Dificuldade de distinção entre árvores altas e aerogeradores, levando ao fato de que estes sejam buscados como área de descanso, abrigo ou mesmo de acasalamento;
- Atração ou desorientação física, acústica e/ou eletromagnética, devido ao funcionamento, movimentação e sons emitidos pelos aerogeradores;
- Possibilidade dos indivíduos em migração reduzirem a taxa com que emitem os ultrassons, podendo não detectar os aerogeradores;
- Altas velocidades atingidas na extremidade das pás dificultam ou impossibilitam a sua detecção pelos morcegos;

Em relação aos impactos oriundos da instalação e operação de parques eólicos sobre a quiropterofauna, estes são definidos em torno dos seguintes: dano, perturbação ou destruição dos habitats de alimentação e dos corredores de comutação; dano, perturbação ou destruição de abrigos; colisão de morcegos em voo; desorientação de morcegos em voo devido à emissão de ultrassons.

Apesar da eficiência do sistema de ecolocalização evolutivamente desenvolvido, estudos indicam que, para a maioria das espécies, este sistema de orientação é ineficiente a distâncias superiores a 10 metros e, portanto, animais voando nas proximidades dos rotores podem falhar na detecção da movimentação ou mesmo da presença das pás em rápida movimentação (FENTON, 2004). Segundo Rodrigues (2008), a distância de abrangência da ecolocalização para grande parte dos táxons não ultrapassa poucos metros (10 a 15), sendo que aqueles com capacidades maiores neste sentido (em torno de 40 metros) tendem a explorar com maior frequência outros habitats e ambientes, e desta forma se deslocam a maiores distâncias, estando teoricamente mais expostos a colisões com aerogeradores (JONES *et al.* 2009). Segundo Rodrigues *et al.* (2008), uma zona de 200 metros em torno de dormitórios é considerada como a de atividade mais intensa para a quiropterofauna, e espera-se uma relação negativa entre esta e a distância a partir de áreas florestadas (JONES *et al.*, 2009; JOHNSON *et al.*, 2004).

Destaca-se que o período sazonal que abrange o final do Verão e o Outono é observado como de alta incidência de mortalidade para morcegos em parques nos EUA e Europa (KUNZ *et al.*, 2007; JOHNSON *et al.*, 2004), em parte devido às movimentações migratórias sazonais, eventos quando os animais realizam deslocamentos a grandes altitudes com maior frequência (JONES *et al.* 2009).

O conhecimento acerca dos processos migratórios dos morcegos, incluindo fatores ecológicos, comportamentais e evolutivos, ainda é bastante reduzido. Combinado ao fato de que estes animais apresentam baixas taxas reprodutivas, impactos de ordem cumulativa em parques de energia eólica sobre tais espécies podem ser considerados como eventos possíveis (KUNZ *et al.*, 2007). Apesar da ausência de gastos energéticos na atividade de ecolocalização, sua limitação em relação a amplas distâncias pode evidenciar o fato de que os morcegos migram com forte orientação pela visão (JOHNSON *et al.*, 2004). Em relação à altura de voo em migração, alguns grupos da quiropterofauna são conhecidos por deslocamentos até mesmo acima de 100 metros de altitude (ALTRINGHAM, 1996).

A partir do conhecimento dos impactos, algumas medidas tem-se mostrado eficientes para minimizar o número de colisões de morcegos nas estruturas que compõem os

aerogeradores, dentre as quais a parada temporária dos mesmos (ARNETT *et al.*, 2008; BAERWALD *et al.*, 2009). O recente estudo de Arnett *et al.* (2008) revelou resultados muito promissores, com uma diminuição da mortalidade entre 53-87%, com perdas anuais de produção de energia entre 0,3 e 1,0%.

Com base nos resultados obtidos durante os estudos para elaboração do RAS de área lindeira, também incluída no projeto Complexo Eólico Mangueira Fase I, amostrado pela mesma equipe, o objetivo deste trabalho é de caracterizar a ocupação geral da quiropterofauna na área de influência, primariamente a AID, em vista dos recursos ambientais disponíveis e espécies de provável ocorrência. Assim, espera-se gerar mais um instrumento relevante ao órgão ambiental à avaliação de viabilidade de instalação das CGE`s pretendidas para a área de estudo.

#### 6.2.6.1 Metodologia

Os resultados e discussões discorridos ao longo do diagnóstico da quiropterofauna se baseiam em levantamentos realizados na área de influência direta e indireta, durante as noites dos dias 30 de novembro, 01 e 02 de Dezembro de 2011, enriquecidas com os registros e observações obtidos durante amostragens conduzidas na área de influência, para realização de RAS referente a AID distinta (processo nº 14521-05.67 / 11-9), mas incluída a AII daquela aqui discutida, durante o período entre 06 e 10 de Setembro do mesmo ano.

De forma a obter uma maior espacialização dos registros de atividade da quiropterofauna na área de influência, foram realizados durante as amostragens, pontos de checagem de atividade noturna, em especial em locais propícios a ocorrência destes animais como zonas de forrageio e dormitório. Não obstante, foram realizadas observações também em ambientes de campo e arrozais. A atividade foi verificada com utilização de equipamento de detecção de ultrassom (*Pettersson D200*). Em cada ponto de verificação, o amostrador realizou oscilações na frequência de captação do equipamento (8 – 120 kHz) em todas as direções (giro de 360°), buscando a detecção de animais em repouso, deslocamento ou forrageio. Os levantamentos foram realizados entre o ocaso e as 00h00min.

A busca por locais de concentração (dormitórios ou colônias) consistiu em metodologia aplicada em ambientes propícios ao estabelecimento destes animais. Estas buscas foram conduzidas durante o dia, sendo observados locais como edificações, telhados, agrupamentos arbóreos, cavidades naturais e artificiais, etc.

Durante as amostragens de Setembro na All, a verificação de atividade foi realizada através de transecções lineares de ampla abrangência. Cada transecto compreendeu um trajeto de 1500 metros, sendo realizada uma verificação de atividade a cada 50 metros. Para cada ponto amostral fora observada a presença ou ausência de indivíduos, sendo que quando do registro positivo se procedeu com a verificação da frequência de emissão ultrassônica, altura e direção de voo (quando possível determinar), e registro de ponto (localização – GPS). Pontos qualitativos de observação de atividade também foram realizados.

Utilizou-se também durante os levantamentos de Setembro método de captura de animais utilizando redes de neblina (*mist nets*). Este método é fundamental para a verificação das espécies ocorrentes, uma vez que a identificação através de ultrassom não é possível em virtude da variação de frequências utilizadas pelos morcegos (KUNZ, 1975). Cada rede de neblina aberta, instalada com auxílio de hastes fixas, possui dimensão de nove metros de comprimento por três metros de altura, com malha de 35 mm e quatro bolsões de captura. As redes foram instaladas antes do ocaso e permanecerão dispostas nos pontos amostrais por períodos não inferiores a 4 horas, em dois diferentes pontos de amostragem. Indivíduos capturados foram identificados, fotografados e soltos no ambiente.

Estes estudos são complementados por informações bibliográficas relevantes a cerca da distribuição e biologia das espécies de possível ocorrência em AID e All. Dentre estes, destaca-se a contribuição de registros e dados disponibilizados por Quintela *et al.* (2011), Pacheco *et al.* (2007) e Reis *et al.* (2007), este último utilizado como base para a classificação taxonômica considerada.

#### 6.2.6.2 Resultados e discussão

Apesar da restrição de ambientes naturais utilizados como abrigo por indivíduos e colônias, e da baixa diversidade para a ordem localmente, em comparação a ambientes florestais neotropicais ou mesmo para outras formações inerentes ao Bioma Pampa, a atividade de morcegos na área de influência pode ser esperada para os mais diferentes microambientes, em especial em relação a espécies insetívoras. Durante os levantamentos de Setembro de 2011, registrou-se a presença em All de um vespertilionídeo, o morcego-borboleta (*Eptesicus brasiliensis*). De acordo com os levantamentos realizados, registros técnicos da mesma equipe em áreas de semelhante composição ambiental e informações bibliográficas, mostra-se possível a ocorrência de pelo menos 13 espécies de quirópteros na região, estas pertencentes a três (3) famílias (vide Tabela 6.2.6). Destas, 10 (76,9%)

possuem hábitos primariamente insetívoros. Pacheco *et al.* (2007) cita a ocorrência de 19 espécies para a Bacia Hidrográfica Litorânea, sub-bacia Piratini - São Gonçalo – Mangueira, a qual envolve também áreas mais continentais e formações fitogeográficas distintas.

Durante os levantamentos de Dezembro em AID foi observada atividade de morcegos, em especial no entorno e no interior de agrupamentos de arbóreas exóticas, em especial em talhões de Eucalipto, incluindo formações em meio ao ambiente campestre e arrozais. Conforme também observado em AII, os picos de atividade ocorreram, como é recorrente para quirópteros insetívoros, durante o ocaso e se estendendo até duas horas após, período este quando os animais iniciam suas atividades de deslocamento, deixando seus locais de abrigo para forragear nas proximidades e inclusive em áreas abertas.

A espécie registrada, *Eptesicus brasiliensis* (Figura 6.2.80), pertencente a família Vespertilionidae, ilustra a principal ocupação esperada para a comunidade de morcegos na área de estudo. Táxon insetívoro restrito, captura suas presas em voo, sendo que assim como os demais vespertilionídeos possui manobra aérea eficiente. A ocorrência da espécie é mais observada em formações naturais primárias ou secundárias, sendo que a captura se deu em ambiente de mata nativa.

Não obstante, registros de atividade de *E. brasiliensis* incluem forrageio em riachos e capoeiras, podendo inclusive formar abrigos tanto em áreas naturais, como ocos de árvores, e cavernas, bem como em telhados de residências e outros artifícios.

A presença da família Vespertilionidae, segundo estudos no Hemisfério Norte, representa um fator especial de atenção em relação à instalação de aerogeradores (RODRIGUES *et al.*, 2008), em parte devido a seus padrões de deslocamento e também devido ao comportamento migratório de espécies do grupo no continente europeu. A presença de espécies dos gêneros *Eptesicus* e *Myotis*, especificamente, pode figurar como um fator de atenção especial em virtude de que realizam basicamente forrageio ativo em voo (REIS *et al.*, 2007; LAVAL & FITCH, 1977), como realizado por *E. brasiliensis*, e, segundo Rodrigues (2008), trabalhando com espécies europeias, o fazem principalmente acima do dossel arbóreo (altitudes elevadas). Apesar das indefinições conceituais e etológicas a respeito do táxon, a família Vespertilionidae, em particular, apresenta um grande número de espécies relacionadas a altas taxas de mortalidade em parques eólicos americanos, sendo que o caráter migratório de grande parte das espécies do grupo parece constituir fator diretamente relacionado (JOHNSON, 2004).



**Figura 6.2.80 - Indivíduo de *E. brasiliensis* capturado em All.**

Em se considerando que a maioria das espécies com ocorrência esperada para o litoral sul gaúcho, enquanto formação primária de campos e estepes é de animais com hábitos insetívoros, os ambientes abertos com alguma caracterização úmida devem constituir importantes áreas de forrageio.

Estes dois fatores podem na verdade estar ecologicamente associados. As áreas úmidas efêmeras, incluindo alagados naturais no campo com lâmina de água (Figura 6.2.81) e canais de irrigação, bem como corpos permanentes (como banhados e arroios), tendem a concentrar grandes populações de insetos, uma vez que diversas espécies da entomofauna necessitam de habitats hídricos para sua reprodução, incluindo em especial dípteros e coleópteros. Estes, por sua vez, constituem junto com os lepidópteros a base da dieta da grande maioria dos morcegos localmente ocorrentes.



**Figura 6.2.81 - A formação de alagados temporários ou estáveis com lâmina de água exposta se mostra como relevante à ocorrência de espécies insetívoras de morcegos.**

Registros de atividade foram observados nestes ambientes, sendo identificada atividade de forrageio relativamente intensa em canal de irrigação mestre na All. A relação entre a quiropterofauna e a entomofauna aérea que compõem sua dieta é bastante significativa, sendo que padrões de ocupação do espaço aéreo pelos insetos em geral se traduzem em movimentação associada de morcegos (KUNZ *et al.*, 2007). Este quadro inclui a ocorrência de períodos de baixa incidência de vento ( $< 6$  m/s), quando a atividade de insetos é maior (ARNETT, 2005).

Da mesma forma, a oscilação de outros fatores físicos como temperatura e umidade deve ser considerada em relação à atividade de morcegos. De forma associada a estes, a modificação sazonal de extensão e existência de áreas úmidas em meio às formações campestres pode influenciar a presença destes animais nestas formações ao longo do ano. A utilização dos canais, por sua vez, não apresenta uma relação estreita com a sazonalidade, bem como se mostra desigualmente distribuída ao longo do terreno (conforme são cultivados), fator que pode influenciar a atividade da quiropterofauna de forma direcionada ao longo da área de estudo. Neste sentido, ambientes mais estáveis como os alagados e banhados no entorno da Lagoa Mangueira, em especial, podem configurar como zonas de ocupação importantes, em especial durante períodos de pouca disponibilidade de recursos inerentes a porções “terrestres”, atraindo a presença de grande número de animais em determinadas épocas do ano.



**Figura 6.2.82 - Registros de atividade de morcegos foram obtidos em canais de irrigação principais na All, ambientes igualmente observados em AID.**

A ocupação de ambientes úmidos de banhados e alagados em meio às formações campestres pode se estender inclusive para áreas de cultivo de arroz em fase de inundação, fator que, se verídico, apresenta alta relevância em se considerando a ampla dimensão que tais ambientes adquirem na área de influência, incluindo extensas porções de AID. Durante os levantamentos aqui discutidos, não foram observados pontos de atividade em zonas de orizicultura ativas, apesar dos registros em canais de irrigação, e tão pouco foram encontradas informações bibliográficas consistentes a respeito. A possível presença de morcegos nestes habitats deve ser intensamente considerada e avaliada em possíveis estudos futuros de monitoramento da fauna na área de influência do Complexo Eólico Mangueira.

Os pontos de alojamento dos morcegos constituem locais de intensa atividade destes animais, uma vez que concentram a atividade de grande número de indivíduos. Em relação a ambientes como a planície costeira, tais locais são representados em especial por formações de mata nativa, agrupamentos ou cultivos de espécies arbóreas exóticas e edificações. Concentrações de atividade foram observadas em especial em talhões de eucalipto (Figura 6.2.83) e zonas residenciais mescladas com porções arborizadas com espécies nativas e exóticas, em AID e All.

A existência de agrupamentos de indivíduos na área de estudo pode ser esperada, em especial em locais de difícil acesso para outros animais predadores não voadores como as copas de árvores mais altas, estas encontradas especialmente em talhões de exóticas, e em agrupamentos em torno de residências, assim como nas mesmas (telhados e forros), constituindo estes locais de abrigo de muitas espécies (PIERSON, 1998).



**Figura 6.2.83 - Agrupamentos de arbóreas exóticas costumam abrigar intensa atividade da quiropterofauna nas formações pampeanas.**

As matas nativas locais representam pontos importantes de ocorrência para uma série de espécies, em especial aquelas menos adaptadas aos elementos e impactos antrópicos. Determinados táxons podem buscar abrigo unicamente em tais formações, visto a exclusividade de recursos naturais ali ofertados. Assim sendo, além dos ambientes de influência antrópica direta citados, este tipo de habitat, relativamente discreto no ambiente (concentradas nas proximidades das Lagoas Mangureira e Mirim, e em drenagens associadas), constitui possivelmente os únicos ambientes autóctones aparentemente capazes de comportar o alojamento de morcegos nativos, uma vez que não são ocorrentes na área, cavernas e outros tipos de abrigos destes animais. A possível ocorrência de espécies frugívoras, mesmo que restrita em virtude da discricção deste tipo de recursos localmente deve estar associada em especial a tais formações.

A concentração de atividade em torno dos dormitórios eleva a importância de avaliação e minimização de impactos em torno dos mesmos, em raios que variam em geral, até 200 metros (JONES *et al.* 2009; RODRIGUES *et al.* 2008). Esta distância, entretanto, pode apresentar variações conforme o ambiente e espécies ocorrentes, e deve ser avaliada especificamente para a área de influência direta quando de um possível estudo para instalação do complexo eólico.

Uma vez concentrados em suas áreas de alojamento, estes animais tendem a se tornar mais dispersos quando forrageando em áreas abertas, ou em deslocamento pelas mesmas. Quando realizam tal atividade, os animais tendem a estar expostos a fatores de risco, mencionados na abertura deste diagnóstico em relação a parques eólicos, sendo os

mais suscetíveis aqueles que realizam movimentações elevadas em forrageio ou em deslocamento migratório. O comportamento específico das espécies existentes (quando conhecidas), incluindo a ocorrência de migrações, constituem igualmente fatores relevantes em se tratando do empreendimento em questão.

### 6.2.6.3 Espécies relevantes e/ou ameaçadas

Nenhuma das espécies citadas com ocorrência possível e esperada para a área de estudo configura como ameaçada a nível regional (FONTANA *et al.*, 2003), nacional (MACHADO *et al.*, 2008) ou internacional (IUCN, 2011). A ausência de registros de quaisquer espécies ameaçadas da quiropterofauna na área de influência é esperada, uma vez que, para o estado do Rio Grande do Sul, a única espécie ameaçada com ocorrência conhecida é *Myotis ruber*, táxon mais associado a matas de influência atlântica, ou ainda, matas ripárias extensas com influência de temperaturas mais elevadas (WEBER *et al.*, 2010).

*Eptesicus diminutus*: a presença de *Eptesicus diminutus* não é inclusa dentre aquelas de possível ocorrência uma vez que as referências atuais não apontam sua distribuição para a área, restringindo-a a porção centro-sul brasileira, Paraguai e nordeste Argentino, além do extremo oeste Uruguaio, país onde é considerada “Vulnerável” (GONZÁLEZ & LANFRANCO, 2010). Ainda assim, a espécie apresenta certa similaridade de ocupação de habitat com aqueles ocorrentes na área de estudo, e sua ocorrência está sob confirmação para o município de Rio Grande, em estudo realizado pela mesma equipe. *E. diminutus* é considerado também como “*Data Deficient*” (dados insuficientes) a nível internacional.

*Tadarida brailiensis*: a possível ocorrência de *Tadarida brailiensis* representa outro possível ponto de atenção relevante. A espécie apresenta uma distribuição ampla incluindo até mesmo a América do Norte, onde são conhecidas populações migrantes (GONZÁLEZ & LANFRANCO, 2010). No Brasil, sua ocorrência é heterogênea e mais associada ao Cerrado e Mata Atlântica, atingindo densidades elevadas no sul com destaque para o Rio Grande do Sul (REIS *et al.*, 2007). *T. brasiliensis* constitui uma das espécies de morcegos mais afetada por parques eólicos no Hemisfério Norte, sendo que apresenta populações com caráter migratório de escala relativamente ampla. O monitoramento de operação do parque eólico de Osório, o primeiro em atividade no estado, observa a mortalidade elevada da espécie por colisões.

Tabela 6.2.6 - Lista de espécies de quirópteros com ocorrência possível na área de influência.

Família - Espécie	Nome Vulgar	Ocorrência	Categoria de ameaça		
			Regional	Nacional	Internacional
<b>Phyllostomidae</b>					
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	BIB	NA	NA	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	BIB	NA	NA	LC
<i>Sturnira lilium</i>	morcego-de-ombros-amarelos	BIB	NA	NA	LC
<b>Molossidae</b>					
<i>Molossus molossus</i>	morcego-de-cauda-livre	BIB	NA	NA	LC
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego-de-cauda-livre	BIB	NA	NA	LC
<i>Promops nasutus</i>	morcego-de-cauda-livre	BIB	NA	NA	LC
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego-rabo-de-rato	BIB	NA	NA	LC
<b>Vespertilionidae</b>					
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego-borboleta-branco	REG	NA	NA	LC
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego-pardo	BIB	NA	NA	LC
<i>Histiotus velatus</i>	morcego-orelhudo	BIB	NA	NA	LC
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego-vermelho	BIB	NA	NA	LC

<i>Myotis albescens</i>	morcego-de-ventre-branco	BIB	NA	NA	LC
<i>Myotis nigricans</i>	morcego-borboleta-escuro	BIB	NA	NA	LC

**Legenda:** NA: Não ameaçado

LC: *Least Concern* (Não ameaçada)

BIB: ocorrência segundo bibliografia e/ou dados técnicos

**REG:** registrada a campo

## 7 DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO

### 7.1 Sócio Econômico

#### 7.1.1 Áreas de Influência do Estudo Socioeconômico

Como Área de Influência Indireta (AII) foi considerada aquela que abrange o COREDE Fronteira Oeste. Já a Área de Influência Direta (AID) ocupará o local de inserção do empreendimento, neste caso, o município de Santa Vitória do Palmar.

Esse critério se justifica por ser ele o cenário potencial de ocorrência de eventos decorrentes do empreendimento, podendo-se destacar que a região, e principalmente o município, poderão vir a dar apoio e fornecer mão-de-obra no processo de instalação e operação do parque eólico. (Figura 7.1.1)

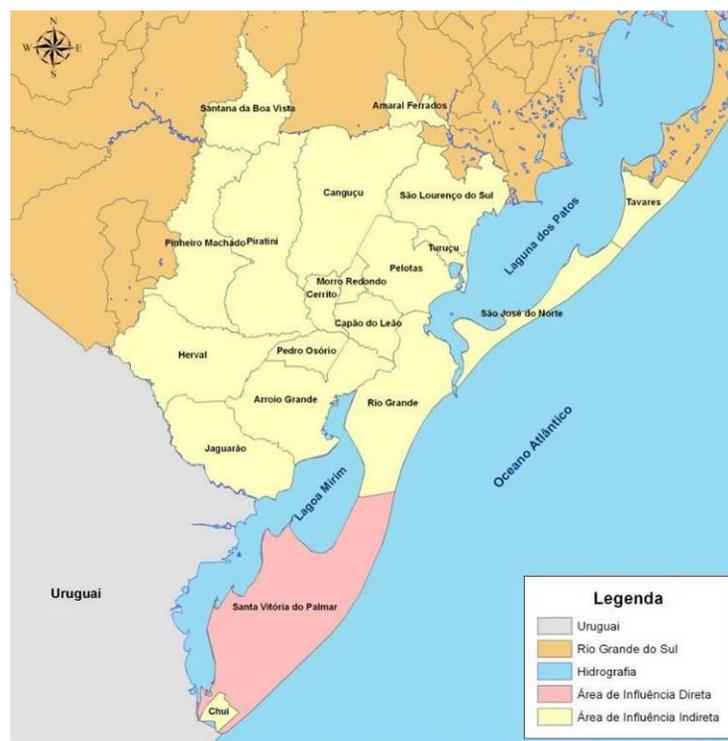


Figura 7.1.1 Localização das Áreas de Influência Direta e Indireta

#### 7.1.2 Base de Dados

Para o diagnóstico do meio antrópico foram desenvolvidos os levantamentos pertinentes ao processo histórico de ocupação da região, os aspectos sócio-culturais, as condições de vida da população, a situação demográfica, o quadro urbano, a educação, a

saúde, a infra-estrutura regional, as atividades econômicas e o patrimônio histórico, cultural, paisagístico e antropológico das Áreas de Influência.

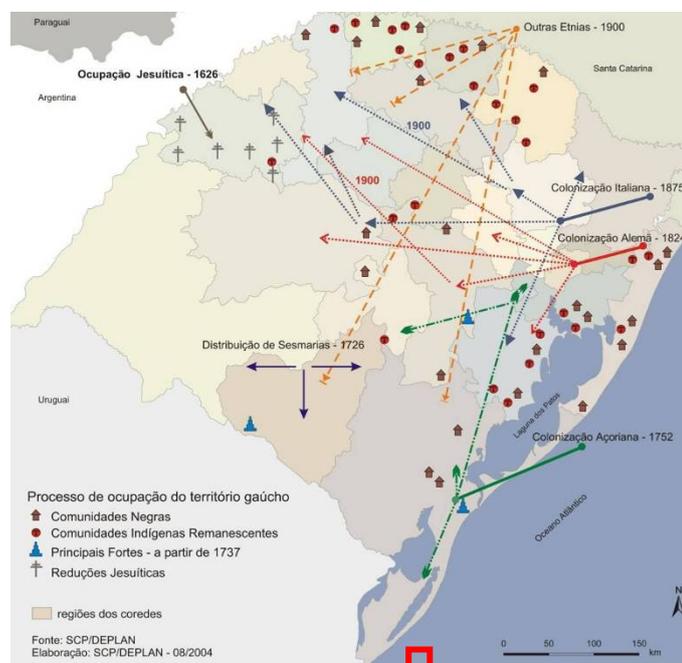
Para a caracterização de AII e AID foram levantados dados bibliográficos e realizadas visitas a órgãos públicos, instituições de pesquisa e prefeitura municipal. Levantamentos de campo visaram identificar a opinião da população local, em relação à inserção do empreendimento no município.

### 7.1.3 Estrutura Socioeconômica Regional

#### 7.1.3.1 Aspectos Históricos e Sociais da Ocupação Territorial

Em meados do século XVII, o império Português defrontava-se com problemas fundiários e populacionais nas ilhas dos Açores.

A migração de açorianos, para terras sob seu domínio nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, representou a solução de dois problemas: aliviou a pressão populacional naquelas ilhas e garantiu ao extremo sul do Brasil um povoamento mais denso do que aquele obtido com o sistema de sesmarias (onde enormes glebas de terras ficavam nas mãos de poucos proprietários). A Figura 7.1.2 apresenta um mapa do povoamento do estado gaúcho.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.2 - Mapa do Processo de Ocupação do Território Gaúcho. (Em destaque a área do empreendimento)**

A imigração subvencionada de casais açorianos foi feita a partir de 1748. Calcula-se que, entre 1748 e 1756, entraram no Rio Grande do Sul aproximadamente 2.300 açorianos - o que representava dois terços da população gaúcha de então. A ideia inicial era utilizá-los para ocupar a região das Missões, a qual, pelo Tratado de Madrid (1750), passaria para Portugal, em troca da Colônia de Sacramento. No entanto, o Tratado foi anulado, Portugal não entregou Sacramento e nem recebeu as Missões, ficando os açorianos instalados nas margens do rio Jacuí.

Com a invasão espanhola (durante a qual foi ocupada a cidade do Rio Grande, em 1763), os comandantes militares portugueses fundaram diversas praças militares ao longo do rio Jacuí, para garantir o acesso, por via fluvial, a Rio Pardo, que se tornou, após a invasão, o posto mais avançado do domínio português. Nessa época que foram criadas as vilas de Santo Amaro, Triunfo, Taquari e Rio Pardo. Além dos açorianos - que já se encontravam na região - foram concentrados na área os "retirantes" vindos das regiões mais ao sul, como do Rio Grande.

Tendo recebido pequenas datas de terra e residindo em vilas, os colonos açorianos introduziram no Rio Grande do Sul a policultura, plantando aqueles produtos que lhes garantiriam a subsistência e vendendo os excedentes nas vilas.

Entre os seus cultivos destacou-se, até o início do século XIX, o trigo. Mas, em uma região de permanentes conflitos, cercados de grandes propriedades, os colonos açorianos terminaram por se incorporar ao meio, e se transformaram, aos poucos, em estancieiros.

Essa primeira tentativa de colonização pela pequena propriedade fracassou e seria preciso esperar quase cem anos para que a ideia tivesse sucesso. No entanto, os açorianos deixaram algumas marcas na cultura gaúcha. São tipicamente açorianos os hábitos de se organizar irmandades que se dedicam à manutenção de uma igreja ou de obras de caridade.

Dentro da origem portuguesa do Estado, uma outra corrente importante, além de lagunenses e açorianos, são os milicianos que, atraídos pelo soldo e pela perspectiva de receber terras ao final do período de engajamento, vinham como membros das tropas portuguesas. Eram, em sua maioria, originários das capitanias de São Paulo e Minas Gerais, e, através das sesmarias que lhes foram concedidas, ocuparam uma parcela significativa do estado gaúcho. Para responder à pressão espanhola, a qual cresceu a partir da invasão de 1763, foram concedidas a militares, terras nas regiões mais ameaçadas. Com isto, o povoamento voltou-se para o sul, indo até Camaquã; para o sudeste (seguindo os

vales do Camaquã Mirim e do Piratini) e para o oeste, a partir de São Sepé, pelos vales dos rios Vacacaí, Cacequi e Santa Bárbara.

Dessa época data a fundação de várias pequenas vilas, que serviam de centros administrativos e religiosos de apoio aos moradores das sesmarias: Pelotas (a partir de 1780 começou seu povoamento); Encruzilhada (1770); Erval (que surgiu ao redor de um acampamento militar, em 1791); Caçapava e Canguçu (em 1880).

Esses povoados, e as sesmarias que os cercavam, garantiram a presença portuguesa ao sul do Jacuí. A bacia do Vacacaí também foi ocupada de 1790 (ano da fundação de São Gabriel) a 1794 (quando se fundou São Sepé), tendo o mesmo acontecido com a Depressão Central, onde, em 1727, havia sido estabelecido um acampamento militar que deu origem a Santa Maria.

Já a região das Missões foi conquistada em 1801, mas permaneceu com uma densidade de ocupação muito baixa: uma área com cerca de 10.000 km<sup>2</sup> até o rio Ibicuí foi concedida a apenas 14 donatários, entre os quais estavam os conquistadores da região. Foi através de milicianos, que receberam sesmarias, que a zona da fronteira foi ocupada, com cidades surgindo a partir de acampamentos e fortificações. É o caso de Bagé, São Gabriel, Alegrete e Santana do Livramento.

Essas ocupações de milicianos tiveram sucesso nos locais onde a colonização de pequenas propriedades por açorianos não teve: uma estância razoavelmente auto-suficiente, comandada por um militar ou ex-militar, tinha condições de resistir aos ataques que porventura sofresse.

Apesar de a pequena propriedade açoriana encontrar-se totalmente exposta e não ter como garantir sua defesa, não se pode minimizar a importância desta colonização, pois foi a partir dos açorianos, dos milicianos de Minas e São Paulo e dos lagunenses que se formaria a grande corrente colonizadora luso-brasileira.

#### **7.1.4 Estrutura Socioeconômica da Metade Sul**

Nas últimas décadas o comportamento econômico da Metade Sul não acompanhou o desempenho geral das demais áreas do estado.

Na Metade Sul predominam as propriedades médias e de grande porte, dedicadas ao cultivo de arroz irrigado e à pecuária extensiva, tendo sido registradas dinâmicas produtivas diferenciadas nas duas últimas décadas. Nesta região, a sojicultura penetrou apenas em escala reduzida e as transformações técnico-produtivas foram bem menos

intensas, o que pode ser explicado devido ao fato de a moto-mecanização ter sido incorporada apenas à orizicultura.

Na década de 1980, a produção de arroz irrigado registrou aumentos favoráveis na área plantada e na produtividade da lavoura, ao passo que a pecuária extensiva permaneceu estagnada sem realizar significativos incrementos tecnológicos e mantendo estáveis os padrões de produtividade (FÜRSTENAU, 1988; ALONSO, BENETTI e BANDEIRA, 1994).

Quando se efetua uma análise comparativa entre as metades Sul e Norte do Estado percebem-se diferenças marcantes, que começam pelo processo de ocupação diferenciado das terras. A Metade Sul apresenta estrutura fundiária com maior concentração de grandes propriedades, ocupadas pela pecuária extensiva e produção de arroz irrigado.

A Metade Norte, colonizada predominantemente por imigrantes originários da Itália e da Alemanha, baseia sua economia primária na pequena propriedade, onde predomina a agricultura familiar.

Em termos demográficos, a Metade Sul apresentou um declínio em relação à região Norte, pois a primeira concentrava cerca de metade (52,07%) da população gaúcha em 1890, passando a deter apenas um quarto (25,2%) em 1991.

Fatores importantes na determinação das diferenças regionais de crescimento demográfico: a expansão da fronteira agrícola na região Norte, durante a primeira metade do século XX, a urbanização precoce da região Sul, associada à preservação de uma base essencialmente ligada à agropecuária e a concentração geográfica do crescimento industrial do Estado no eixo Porto Alegre - Caxias do Sul, o que contribuiu para atrair migrantes para os empregos gerados, direta ou indiretamente, no setor urbano-industrial.

Em termos econômicos, até 1940 a Metade Sul tinha maior peso relativo do que as regiões Norte e Nordeste, na formação do produto total do Estado. Entre 1940 e 1970, o peso relativo do produto industrial da região Sul diminuiu continuamente, passando de um pouco mais de um terço, em 1940, para algo em torno de 15% em 1970, ocorrendo também perdas relativas, embora um pouco menores, na produção agropecuária (BANDEIRA, 1994).

Segundo este mesmo autor, a decadência da região Sul deve-se, em grande parte, à prolongada crise da pecuária e de seus segmentos complementares: as charqueadas e, posteriormente, os frigoríficos.

No período recente, a agropecuária gaúcha vem registrando um desempenho produtivo que parece estar em contraste com a dinâmica demográfica e ocupacional da

população rural. Segundo dados da Fundação Economia e Estatística (FEE), entre 1990 e 1998 o setor agropecuário do Rio Grande do Sul registrou uma taxa média de crescimento de 2,4% ao ano. Este desempenho deveu-se fundamentalmente aos ganhos de produtividade obtidos na produção de grãos como soja, arroz e milho, que, apesar de terem sofrido uma redução da área plantada, tiveram um aumento da quantidade colhida no período recente.

Não obstante este desempenho produtivo favorável, no sentido de obtenção de maiores ganhos de produtividade, o setor agrícola gaúcho e, particularmente os agricultores, parece não ter grandes razões para comemorações. No mesmo período analisado, a participação da agropecuária no PIB estadual reduziu-se consideravelmente, passando de 15,08%, em 1980, para 10,57%, em 1995.

Fator importante que ajuda a explicar o empobrecimento do setor agrícola na década de 1990 foi a queda dos preços dos produtos agrícolas recebidos pelos agricultores. Segundo Monteiro (1999), comparando-se os preços agrícolas do período 1990-1998 com o mesmo da década anterior (1980-1989), percebe-se uma redução de 48,01% pelo milho, 49,58% no preço recebido pelo arroz em casca, 64,07% pelo trigo e 52,45% pela soja, todos cultivos típicos da lavoura gaúcha.

Deve-se destacar, ainda, que a Metade Sul possui grandes disparidades socioeconômicas internas, pois os investimentos geralmente se localizam em cidades estratégicas como Santa Maria, Pelotas ou Rio Grande, não atingindo, dessa maneira, os demais municípios, que permanecem com as estruturas produtivas tradicionais e pouco dinâmicas.

A fruticultura ocupa um espaço significativo na Metade Sul, e o incentivo para o seu desenvolvimento representa um esforço na tentativa de diversificação da matriz produtiva regional, alicerçada basicamente na pecuária de corte extensiva e na monocultura do arroz irrigado. Assim, algumas diretrizes políticas e econômicas passaram a ser adotadas e incentivadas a partir da década de 90.

#### 7.1.4.1 Indicadores Socioeconômicos do COREDE Sul

Em 1994, o território do Rio Grande do Sul foi subdividido em três regiões (Sul, Nordeste e Norte) com objetivo de identificar obstáculos e priorizar potencialidades, propiciando alternativas para o desenvolvimento das macrorregiões do estado. Os dados dessas regiões foram agrupados em 22 COREDES - Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Figura 7.1.3).

Justifica-se esta divisão por ser a forma que mais se aproxima da ideia de homogeneização e pela disponibilidade dos dados necessários para a análise empírica dos fatores socioeconômicos relacionados a ela. De acordo com Richardson (1981), se o interesse do analista é a pesquisa empírica, ele tem que trabalhar com as regiões administrativas adotadas pelos órgãos administrativos, pois somente são disponíveis dados das regiões reconhecidas oficialmente.

Considerando essa divisão, o município de Santa Vitória do Palmar está vinculado ao COREDE Sul (Figura 7.1.3).

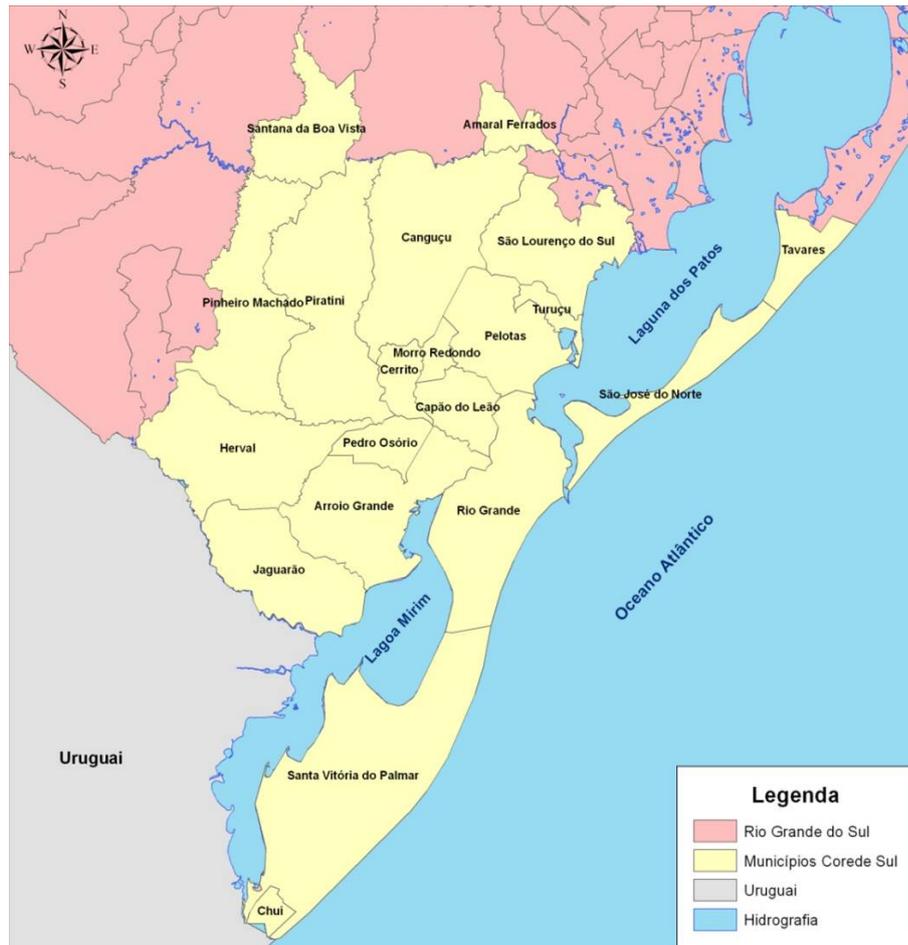


Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.3 - Distribuição dos COREDEs no Rio Grande do Sul. (Em destaque a área do empreendimento)**

#### 7.1.4.1.1 Municípios Pertencentes ao COREDE da Região Sul

Os municípios do COREDE Sul ocupam uma área de 35.042,9 km<sup>2</sup>, sendo eles os seguintes: Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São José do Norte, São Lourenço do Sul, Tavares, Turuçu. (Figura 7.1.4)



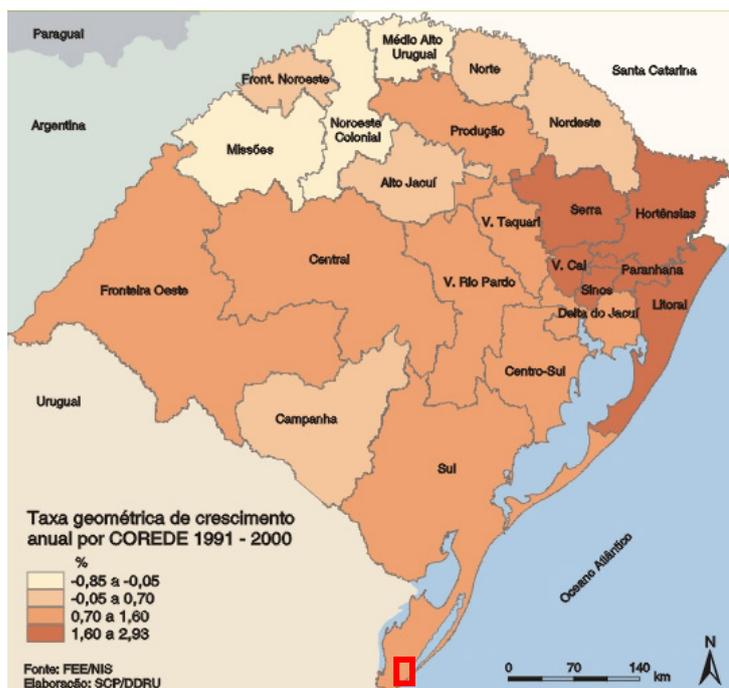
Fonte: Elaboração própria (Base digital do IBGE).

**Figura 7.1.4 - Municípios do COREDE SUL**

#### 7.1.4.1.2 Características da População e da Rede Urbana

Em 2006, a população desta região era de cerca de 870.000 habitantes, e representava 9,2% da população do estado gaúcho, apresentando uma densidade demográfica de 24,8 hab./km<sup>2</sup>.

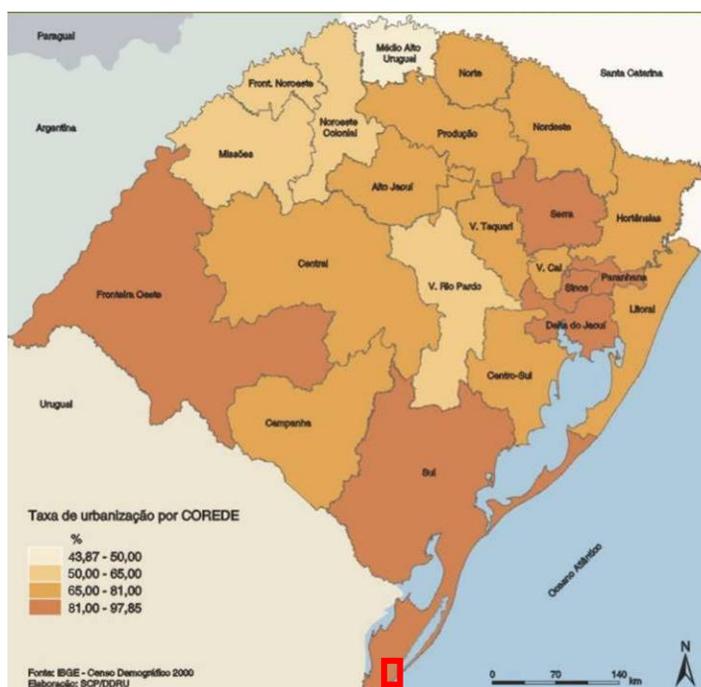
A região apresentou no período de 1991 a 2000, uma taxa de crescimento demográfico de 0,70 a 1,60% (Figura 7.1.5).



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.5 – Taxa geométrica de crescimento populacional anual por COREDE 1991-2000. (Em destaque a área do empreendimento)**

A taxa média de urbanização da região é de 82,61%, em 2000, apresentando praticamente a mesma taxa do Estado. (Figura 7.1.6)



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.6 – Taxa de urbanização 2000. (Em destaque a área do empreendimento)**

**Tabela 7.1.1 Dados Populacionais do COREDE Sul e do Rio Grande do Sul.**

	<b>Ano 2006</b>	<b>Densidade Demográfica</b>
População do COREDE Sul	Cerca de 870.000	24,8 hab./km <sup>2</sup>
População do Rio Grande do Sul	Cerca de 11.000.000	37,4 hab./km <sup>2</sup>

A rede urbana do COREDE Sul tem como principais pólos os municípios de Pelotas e do Rio Grande, que exercem forte grau de centralidade e influência que ultrapassa os limites regionais, principalmente nas atividades ligadas ao setor terciário, polarizando as atividades comerciais e de serviços. Também são considerados pólos na área cultural e educacional por sediarem, entre outras instituições, a Universidade Federal de Pelotas, a Universidade Católica de Pelotas e a Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

Cabe destacar também a presença do Porto Organizado do Rio Grande, principal ligação do estado com o mar, porta de saída e entrada dos principais produtos agrícolas e industriais, gerando uma área de influência que engloba os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, além de parte da Argentina, Uruguai e Paraguai.

A estrutura regional possui também outros pólos de menor representatividade, como Piratini, Arroio Grande e Pedro Osório.

#### **7.1.4.1.3 Infra-estrutura**

A Região Sul é relativamente bem servida quanto à malha rodoviária. Passam pela região algumas das principais rotas rodoviárias de ligação do estado com os países do MERCOSUL e com as demais regiões do país, bem como, com a capital e com o Porto do Rio Grande – BR 101, BR 116, BR 283, entre outras.

A infra-estrutura rodoviária fica prejudicada pelo estado precário de conservação de algumas estradas da região. (Figura 7.1.7)



**Figura 7.1.7 – Mapa Rodoviário – Adaptado de DAER 2005.(em destaque a área do empreendimento)**

Na região existem dois aeroportos em condições de receber vôos regulares: o Aeroporto do Rio Grande (RIG/SBRG), e o Aeroporto Internacional de Pelotas (PET/SBPK).

A malha ferroviária é utilizada atualmente para o transporte de cargas, fazendo a ligação entre diversas cidades da região, a Porto Alegre e ao porto do Rio Grande.

O sistema hidrográfico regional é o destaque da região, pois apresenta a principal ligação do estado com o oceano pela Laguna dos Patos.

#### 7.1.4.1.4 Qualidade de Vida

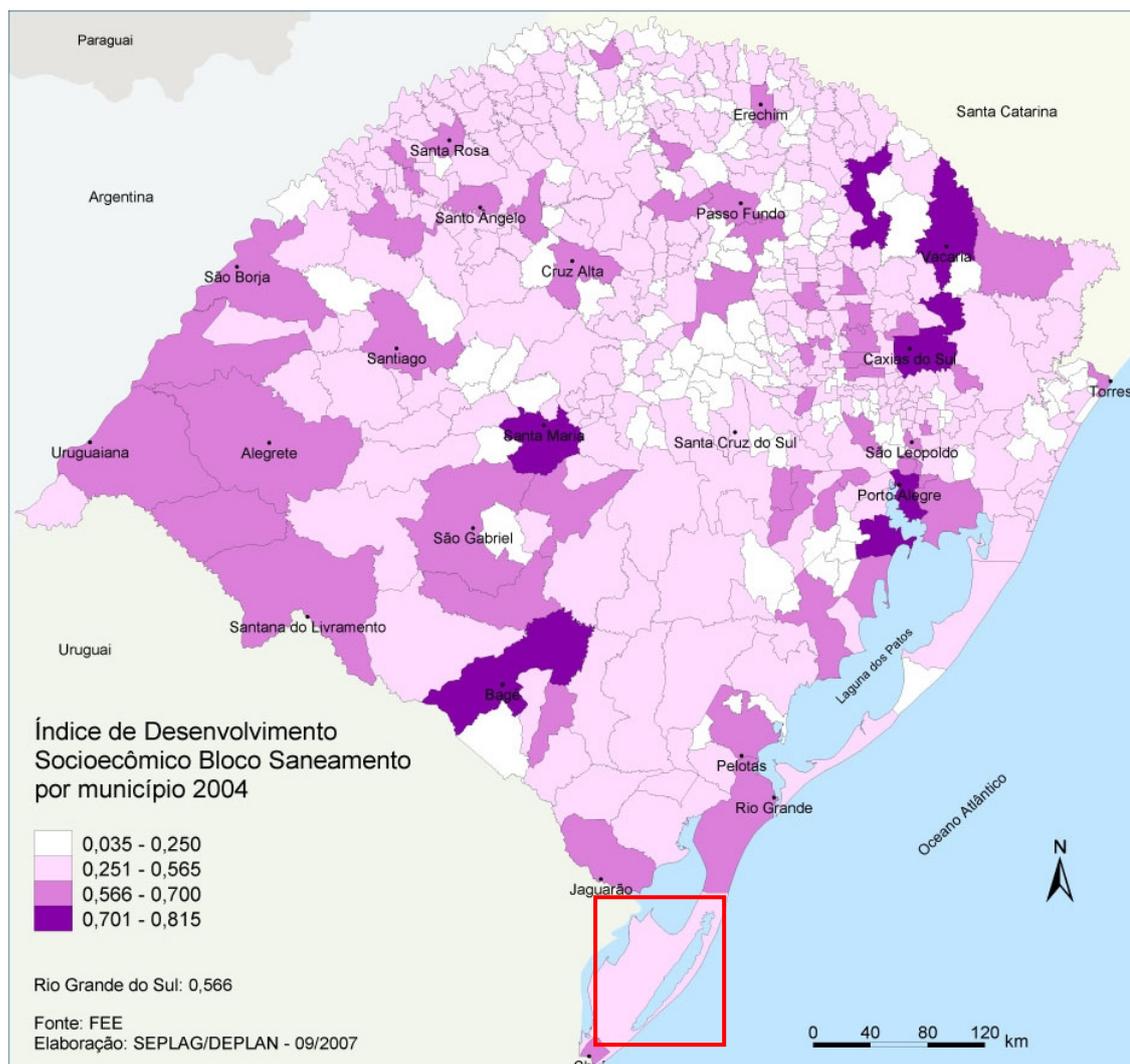
Analisando as condições de saneamento da Região Sul, através do Índice de Desenvolvimento Sócio-Econômico (IDESE), índice sintético, inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos, constata-se que, o COREDE SUL apresentava no ano de 2004, segundo a FEE, índice de 0,735 enquanto o do Estado era de 0,760.

O COREDE SUL apresentava em 2000 uma taxa de analfabetismo de 8,67%, a expectativa de vida ao nascer também em 2000 era de 69,54 anos. O coeficiente de

mortalidade infantil no ano de 2006 era de 15,98 por mil nascidos vivos, praticamente 16 mortes por mil nascidos vivos.

Desde a Figura 7.1.8 até a Figura 7.1.12 são apresentados os mapas do IDESE do Rio Grande do Sul, Segundo dados do ATLAS Socioeconômico do estado.

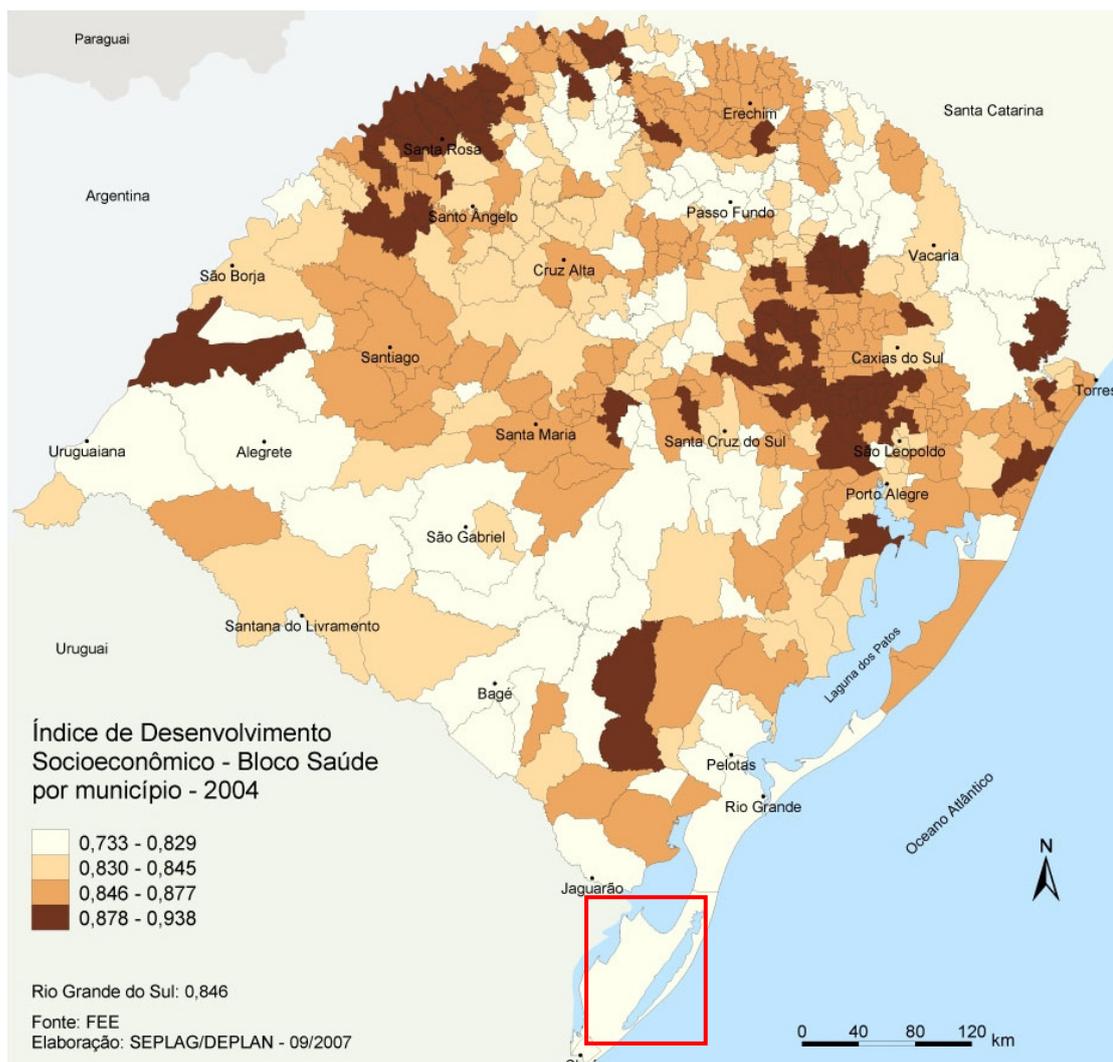
- O bloco Domicílio e Saneamento é composto pelos seguintes indicadores: proporção de domicílios abastecidos com água tratada, proporção de domicílios atendidos por rede geral de esgoto, ou pluvial, e média de moradores por município;
- O bloco Educação é composto pela taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos e mais de idade, taxa de evasão no ensino fundamental, taxa de reprovação no ensino fundamental e taxa de atendimento no ensino médio;
- Para o bloco Saúde foram utilizados o percentual de crianças nascidas com pouco peso, a taxa de mortalidade de menores de 5 anos e a expectativa de vida ao nascer;
- O bloco Renda é calculado pelo Produto Interno Bruto per capita e o Valor Adicionado Bruto per capita do comércio, alojamento e alimentação;
- Para cada uma das variáveis componentes dos blocos é calculado um Índice entre 0 (nenhum desenvolvimento) e 1 (desenvolvimento total), que indica a posição relativa para os municípios. São fixados, a partir daí, valores de referência máximo (1) e mínimo (0) de cada variável.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.8 - Mapa do IDESE por município, bloco saneamento - 2004.(em destaque o município do empreendimento)**

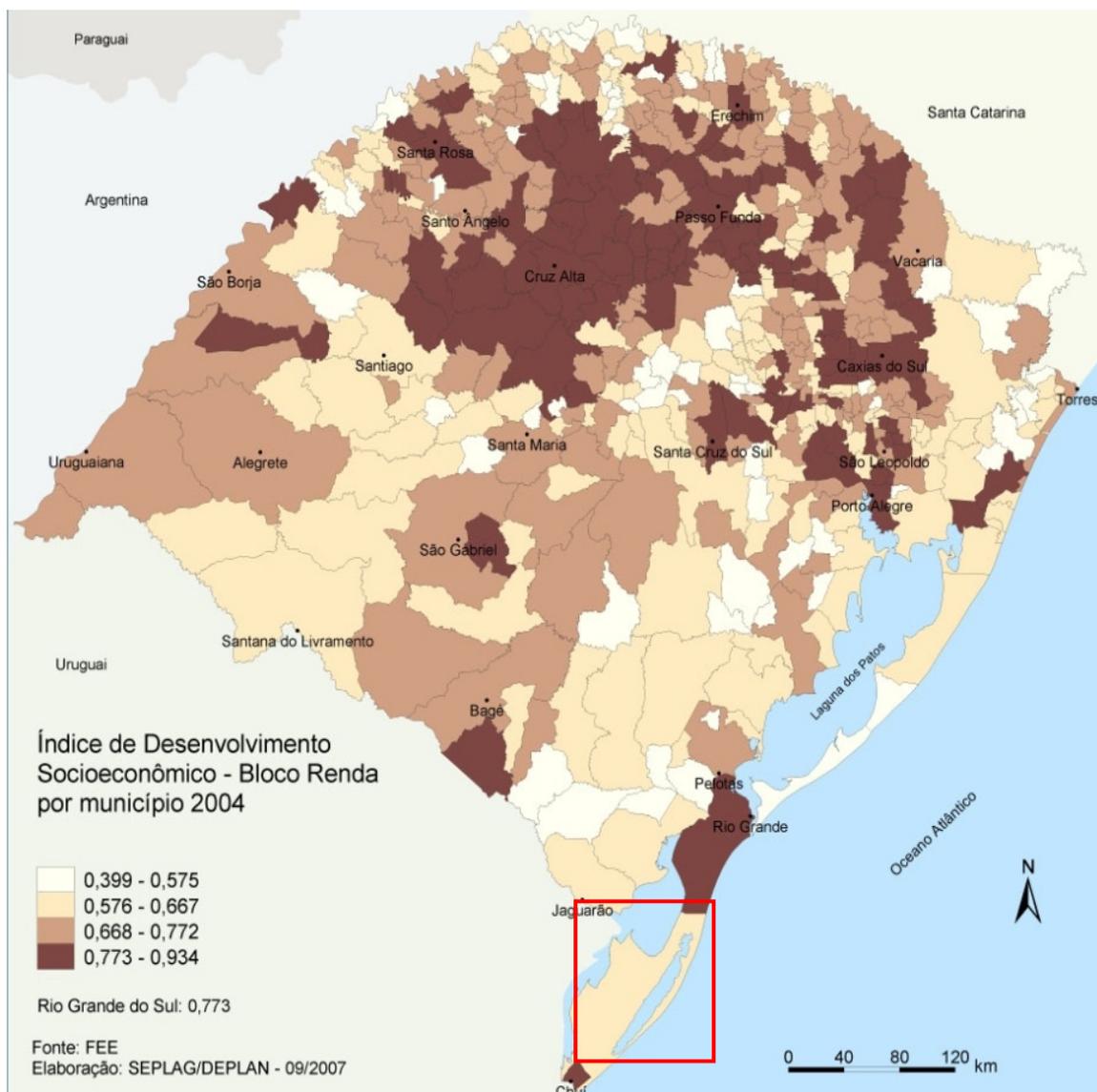
O que se percebe observando a Figura 7.1.8 é que os municípios em destaque na região do COREDE SUL, são Rio Grande, Pelotas e Jaguarão, com índices entre 0,566 e 0,700 para o bloco saneamento. Comparando o IDESE dos municípios do COREDE SUL com o índice estabelecido para o estado no mesmo ano (2004), o IDESE do Rio Grande do Sul para o bloco saneamento foi de 0,566.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.9 - Mapa do IDESE por município, bloco saúde - 2004.(em destaque o município do empreendimento)**

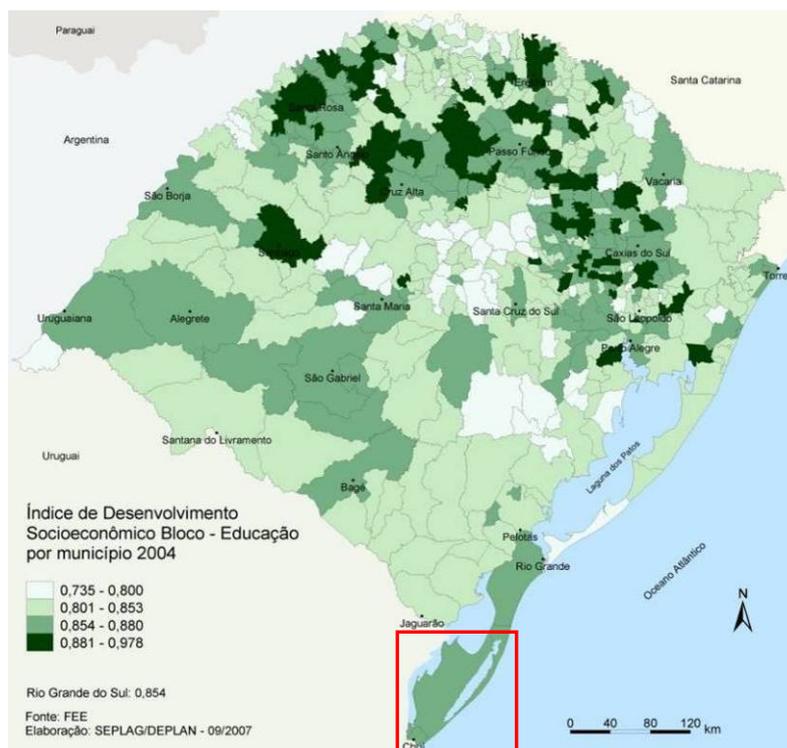
O bloco saúde apresenta como destaque o município de Piratini com índice superior a 0,878, se enquadrando no bloco dos municípios com melhores índices do estado. Já o índice do estado neste mesmo ano, para o bloco saúde foi de 0,846.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.10 – Mapa do IDESE por município, bloco renda – 2004.(em destaque o município do empreendimento)**

O bloco renda, apresenta como destaque o município do Rio Grande com um índice entre 0,773 e 0,934, o IDESE do estado no bloco renda foi de 0,773.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.11 - Mapa do IDESE por município, bloco educação - 2004.(em destaque o município do empreendimento)**

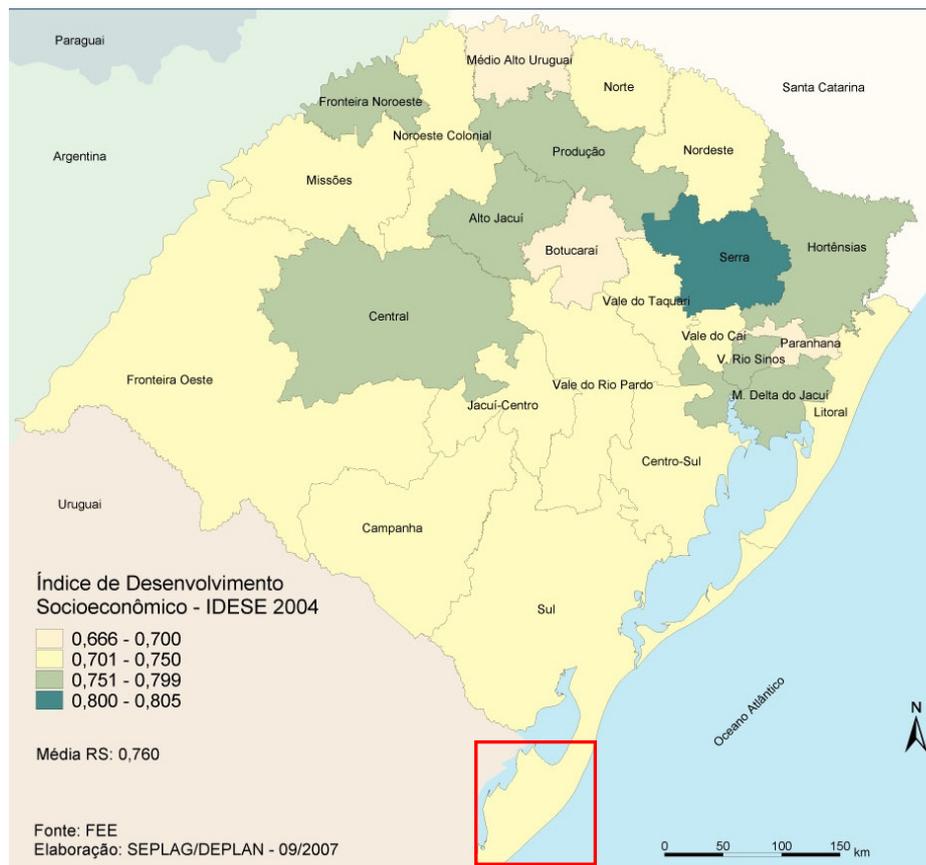
O bloco educação apresenta, na maioria dos municípios do COREDE SUL, índices entre 0,801 e 0,880. O IDESE do estado neste ano foi de 0,854. A Tabela 7.1.2 apresenta a Evolução do IDESE do Rio Grande do Sul entre 1991 e 2004.

**Tabela 7.1.2 – Evolução do IDESE no Rio Grande do Sul.**

	1991	2000	2001	2002	2003	2004
IDESE	0,688	0,751	0,752	0,754	0,757	0,760
Bloco Educação	0,765	0,834	0,842	0,849	0,853	0,854
Bloco Renda	0,708	0,757	0,753	0,759	0,769	0,773
Bloco Saneamento e Domicílios	0,457	0,562	0,563	0,564	0,565	0,566
Bloco Saúde	0,821	0,853	0,848	0,844	0,841	0,846

Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

A Figura 7.1.12 apresenta o mapa do IDESE com os índices para os COREDES do estado.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.12 - Mapa do IDESE por COREDES - 2004.(em destaque o município do empreendimento)**

De uma maneira geral o que se pode observar na Figura 7.1.12 é que o COREDE SUL apresentava, em 2004, um IDESE entre 0,701 e 0,750 enquanto o Rio Grande do Sul apresentava no mesmo ano um IDESE de 0,760.

#### 7.1.4.1.5 Economia

A produção total da Região Sul somou, em 2003, quase R\$ 9 bilhões (IBGE 2003) em seu Produto Interno Bruto (PIB). O PIB por habitante atingiu R\$ 9.715,65 (IBGE 2003), enquanto o PIB por habitante no Estado foi de R\$ 12.071,00.

As exportações totais no ano de 2006 somaram um total de U\$ 1.118.332,812 (FEE – Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul) o que representou quase 10% do valor total de exportações do estado que no mesmo ano chegou a U\$ 11.802.078.723 (FEE).

A FEE apresenta para o ano de 2005, um PIB por município do COREDE SUL, de cerca de R\$ 7,7 milhões e um PIB per capita de R\$ 8.775,00. O total de exportações no ano

de 2007 atingiu um aumento significativo de quase 50%, em relação ao ano anterior: U\$ 1.650.744.885 (FEE 2007).

**Tabela 7.1.3 – Produto Interno Bruto COREDE SUL.**

2003	PIB COREDE SUL	PIB COREDE SUL (por habitante)	PIB Estado (por habitante)
	9 Bilhões	R\$ 9.715,65	R\$ 12.071,00

No que se refere aos setores produtivos, a queda constatada na primeira metade da década ocorreu em todos os setores, sendo bastante expressiva na agropecuária. Na segunda metade do decênio, a indústria e a agropecuária recuperaram-se, mas sem atingir os níveis anteriores.

O comércio foi o único setor que persistiu no movimento de diminuição da participação no produto setorial do estado. Já o restante do setor de serviços apresentou recuperação expressiva, determinando o aumento de importância da região na produção estadual.

O principal e maior fator econômico da região é o Porto Organizado do Rio Grande, responsável pelo escoamento da produção. O porto surgiu em função do crescimento das exportações gaúchas, entre o final da década de 1960 e o início da década de 1970.

A expansão da produção agrícola, principalmente o cultivo da soja e do trigo, incrementou as relações comerciais do estado, que passou a necessitar de uma infraestrutura mais eficiente para escoar a produção de grãos para os mercados externos.

Vários consórcios de empresas, nacionais e estrangeiras, estiveram envolvidos na execução das obras do complexo portuário, que acabou se tornando um dos maiores e mais modernos da América do Sul. É o único porto marítimo do Rio Grande do Sul, denominado Porto do MERCOSUL.

A metade sul está iniciando novo ciclo de desenvolvimento, principalmente com o incremento de áreas de plantios de florestas, alimentando o setor de celulose e papel, bem como a indústria moveleira, para a qual o Rio Grande do Sul mostra vocação incontestável.

Pólo energético renovável por biomassa e energia eólica, lavoura orizícola de grande produtividade, qualidade de grão e diversificada em produtos finais.

Pólo frutícola e vinífero de excelência, produção de oleaginosas para biodiesel, pecuária bovina, equina e ovina de alto nível genético e produtivo.

#### 7.1.4.1.6 Lazer, Turismo e Meio Ambiente

O COREDE SUL possui um grande potencial turístico a ser explorado. Berço dos primeiros colonizadores, vindos da região dos Açores e outros locais da Europa, a região possui atrativos arquitetônicos significativos.

Além disso, a região foi também palco da história gaúcha e dos conflitos da Revolução Farroupilha. Destaca-se o município de Piratini, sede de moradias de personagens da história gaúcha como o general Bento Gonçalves e Giuseppe Garibaldi.

Nos municípios da região existem diversas atrações, como museus e bibliotecas. Uma disputa particular na região se dá entre os municípios do Rio Grande e Santa Vitória do Palmar: é a questão da “maior praia do mundo”. No Rio Grande encontra-se a chamada maior praia em extensão do mundo, no balneário Cassino, com aproximadamente 212 km de extensão. Já em Santa Vitória do Palmar fica localizada a praia do Hermenegildo, denominada pelos Santa-Vitorienses ou “mergulhões”, como são conhecidos os nascidos no município, como a verdadeira maior praia do mundo.

A Estação Ecológica do Taim, criada em 1978, atualmente administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) possui uma área de 33.815 hectares, situando-se na estreita faixa de terra entre o oceano Atlântico e a lagoa Mirim. Compreende partes dos municípios de Santa Vitória do Palmar e do Rio Grande, no Estado do Rio Grande do Sul

O objetivo principal da reserva é proteger um dos principais ecossistemas do país, bem como proporcionar meios para que universidades e outras instituições possam fazer estudos ecológicos. (Figura 7.1.13)



**Figura 7.1.13 – Estação Ecológica do Taim.**

#### 7.1.4.1.7 Problemas da Região

A região em estudo é formada basicamente por latifúndios. No final do século XIX, esta forma de economia começou a mostrar sinais de decadência, o que se acentuou ainda mais após a Revolução de 1893. Data desta época o princípio das desigualdades no desenvolvimento das duas regiões: Metade Sul e Metade Norte do Rio Grande do Sul.

Um século atrás, a porção Sul concentrava mais da metade da população gaúcha, tendo hoje apenas 25% do total. Comparado à região Norte, o número de municípios da região Sul é bem inferior, representando apenas 26% da população urbana do estado.

Em 1893, apesar da já visível decadência, o Sul produzia mais da metade do PIB gaúcho, produzindo hoje apenas um quarto. Sua participação no PIB industrial não passa de restritos 15%, sendo em grande parte pela contribuição do município do Rio Grande.

A incapacidade de sustentar um processo de industrialização diversificado é uma das causas da estagnação. Como resultado disso, se tem a mais alta taxa de desemprego e, também, os mais altos índices de miséria social, já que a agropecuária, principal fonte econômica da região, não consegue manter-se nos dias atuais. Existem, basicamente, três explicações para a crise da agricultura: a primeira é a falta de uma política agrícola; a segunda decorre dos altos custos de produção; e a última, e maior causa, o endividamento oriundo dos sucessivos planos econômicos que descapitalizaram os produtores.

Ao comparar a Metade Sul com o país vizinho, o Uruguai, observa-se a grande diferença entre os incentivos oferecidos pelo governo brasileiro e aqueles do governo uruguaio. Como exemplo, o arroz; que no Uruguai possui tributação de 30 dólares por hectare, enquanto no Brasil os impostos custam aos bolsos dos produtores 150 dólares por hectare.

Destaca-se, então, a necessidade da realização de ajustes no setor primário, para que possa haver condições desses municípios sobreviverem economicamente, criando, também, condições competitivas no âmbito do MERCOSUL.

O governo federal já declarou prioridade nacional as três regiões do Brasil tidas como problemáticas: o Nordeste, o Rio de Janeiro e a Metade Sul do Rio Grande do Sul. É inevitável, portanto, que o governo transforme esta preocupação com esta região em fatos, facilitando e alavancando o seu desenvolvimento.

Como exemplo, poderiam ser oferecidos benefícios às empresas de calçados do Rio Grande do Sul, semelhantes aos oferecidos no nordeste do Brasil, para que se localizassem na zona Sul do Estado e não em outros estados.

#### 7.1.4.1.8 Potencialidades da Região

Apesar das condições econômicas adversas enfrentadas pela Metade Sul, existem boas condições de estrutura no que se refere à mão-de-obra, energia e, principalmente, a localização, pois a região é geograficamente bem situada em relação ao MERCOSUL.

Recentemente, foram realizados convênios com 14 universidades gaúchas, que desenvolverão estudos sobre a viabilidade técnica e econômico-financeira para a instalação de empresas em 113 municípios do Rio Grande do Sul. Os trabalhos, com o objetivo de identificar as potencialidades dos municípios pesquisados, serão direcionados às regiões mais carentes, principalmente às regiões da Metade Sul.

A região possui grandes destaques, como o Porto Organizado do Rio Grande, a existência de suficiente malha rodoviária e ferroviária, que interligam a região ao resto do país, ao Uruguai e à Argentina.

Atualmente essa infra-estrutura está sendo valorizada, tanto pelos governantes quanto por empresários interessados em investir na região e no MERCOSUL, como por exemplo o surgimento de programas, como o Reconvertul.

### **7.1.5 Caracterização Sócio-Econômica do Município de Santa Vitória do Palmar**

#### 7.1.5.1 Breve Histórico do Município

O território de Santa Vitória do Palmar, durante muito tempo, foi chamado "Terra de Ninguém". O tratado de Santo Idelfonso estabelecia que Portugal ficasse com a ilha de Santa Catarina e a Espanha com a Colônia do Sacramento e parte dos Sete Povos das Missões. A região que se estende desde o Taim até o Chuí foi denominada Campos Neutrais.

Nesse território, nem os espanhóis, nem os portugueses, podiam localizar as suas tropas ou acampamentos. Souza fez o primeiro ano de jurisdição nesse território e concedeu a primeira sesmaria a Antônio Joaquim de Carvalho Porto.

Em 1852, o governo Imperial nomeou o Marechal Francisco José de Souza Soares Andréa para comissário e limitou com o Uruguai as terras brasileiras. O Marechal Soares Andréa iniciou um processo de criação do povoado, em terras que pertenciam à sesmaria de Carvalho Porto.

No dia 19 de dezembro de 1855 foi fundada a povoação, por Manuel Corrêa Mirapalmete. Em 24 de dezembro de 1888, a cidade passou a ser chamada Santa Vitória do Palmar: Vitória, por ser este o nome da esposa de Manuel Corrêa Mirapalmete e ser ela grande devota de Santa Vitória, e Palmar devido à grande quantidade de palmeiras existentes na região.

O povoado foi elevado a vila em 30 de outubro de 1872. Santa Vitória é conhecida como a Terra das Águas. Costeada pelas águas do Oceano Atlântico, pelos banhados da Estação Ecológica do Taim e de inúmeras lagoas, Santa Vitória do Palmar destaca-se por sua natureza.

#### 7.1.5.2 Localização e Distribuição Populacional

O município de Santa Vitória do Palmar fica localizado na metade sul do estado, Mesorregião Sudeste Rio-grandense, Microrregião Litoral Lagunar, no COREDE SUL. Dista da capital do Estado, Porto Alegre, aproximadamente 320 km.

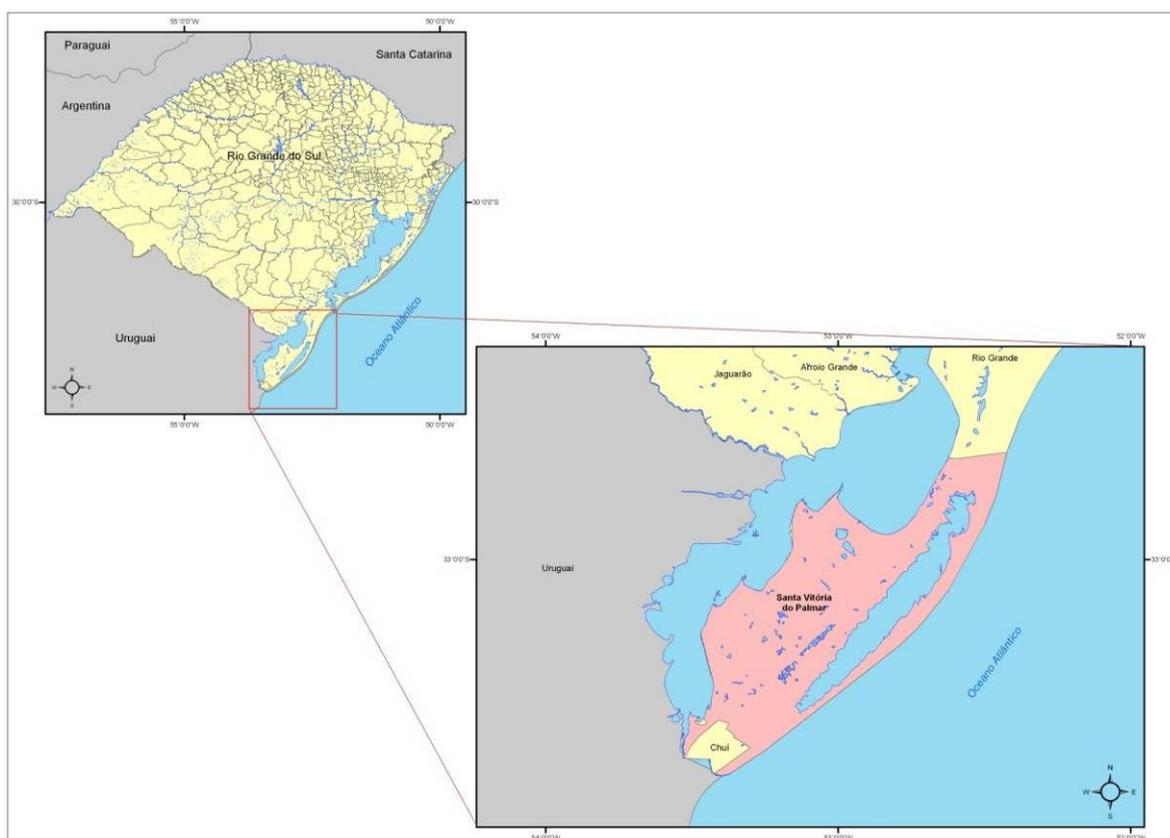
A Tabela 7.1.4 apresenta algumas distâncias desde o município de Santa Vitória do Palmar.

**Tabela 7.1.4 – Principais distâncias em relação ao município de Santa Vitória do Palmar.**

Município	km	Município	km
Porto Alegre	498	Piratini	297
Santa Maria	531	Chuí	20,2
Santa Cruz do Sul	533	Bagé	387
Cachoeira do Sul	513	Torres	689
Tapes	423	Curitiba	1.193
Rio Grande	222	São Paulo	1.597
São Lourenço do Sul	312	Florianópolis	957
Pelotas	284	Montevideú	353
Jaguarão	302		

Fonte: Google maps.

O acesso é realizado pela BR 471. Limita-se com o município do Rio Grande, ao norte, com o município do Chuí, ao sul, com o oceano Atlântico, a leste, e com a Lagoa Mirim, a oeste.(Figura 7.1.14)



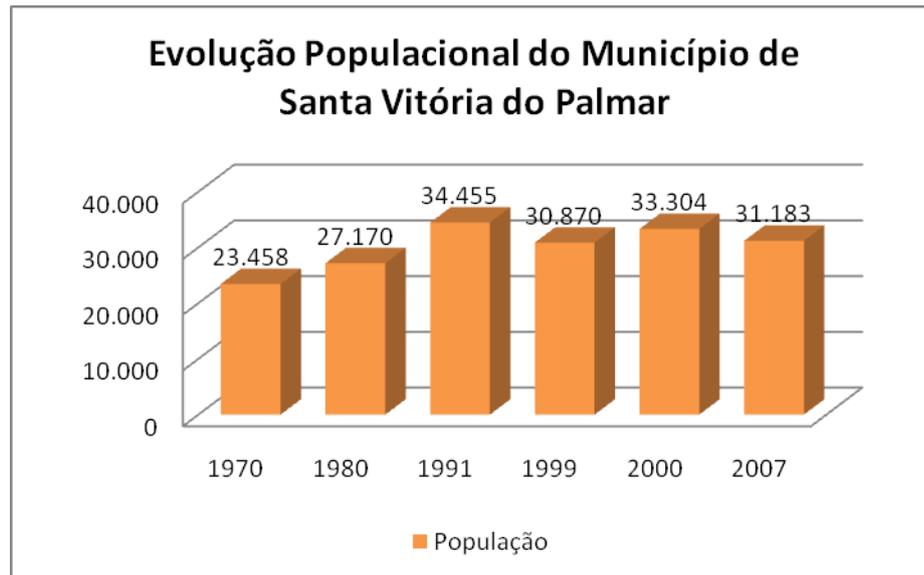
**Figura 7.1.14 - Localização do município de Santa Vitória do Palmar.**

A população de Santa Vitória do Palmar, segundo dados do IBGE, era estimada para o ano de 2007 em 31.183 pessoas. A tabela abaixo apresenta a evolução da população de 1970 até 2007.

**Tabela 7.1.5 – Evolução da população no município de Santa Vitória do Palmar.**

Ano	População	Varição
1970	23.458	---
1980	27.170	+15,82%
1991	34.455	+26%
1999	30.870	-10 %
2000	33.304	+7 %
2007	31.183	-6,33 %

Fonte: NUTEP/UFRGS/IBGE

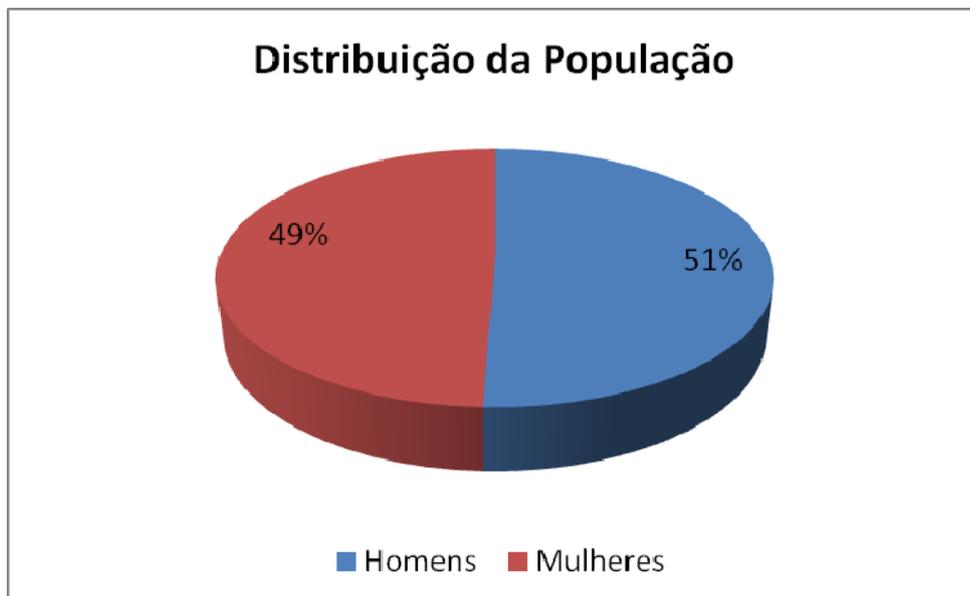


**Figura 7.1.15 – Evolução da população de Santa Vitória do Palmar.**

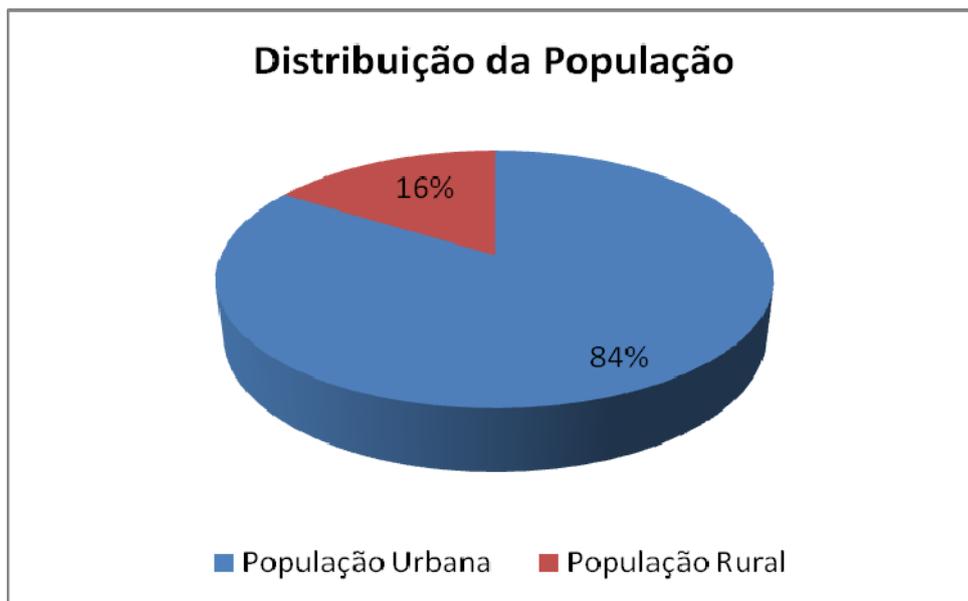
**Tabela 7.1.6 – Distribuição da população no município de Santa Vitória do Palmar.**

Distribuição da População em 2000				
Total	Homens	Mulheres	População Urbana	População Rural
33.304	16.833	16.471	27.952	5.352

Fonte: NUTEP/UFRGS/IBGE



**Figura 7.1.16 – Distribuição da população, por sexo, no município de Santa Vitória do Palmar.**



**Figura 7.1.17 – Distribuição da população rural e urbana no município do Rio Grande.**

A População Total do Município, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2000), era de 33.304 de habitantes. Sua base territorial é de 5.244,18 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 6,35 hab./km<sup>2</sup>, representando 1.9503% do Estado, 0.9306% da Região e 0.0617% de todo o território brasileiro.

### 7.1.5.3 Estrutura Urbana

#### 7.1.5.3.1 Urbanização

A taxa de urbanização do município é de 87,53% (IBGE - FEE, 2006), acima da taxa apresentado pelo estado, que era de 84,9% no mesmo ano. Santa Vitória conta com um total de 10.519 domicílios particulares sendo que 8.771 são urbanos e 1.748 rurais (IBGE, 2000).

Na Área de Influência Direta do Complexo Eólico da Mangueira, a cerca de 60 Km ao norte da cidade de Santa Vitória do Palmar, situa-se a Vila do Espinilho, a qual foi formada às expensas dos produtores de arroz que ali residiam. Esta vila conta com boa infraestrutura e hoje pode ser considerada como um dos distritos mais desenvolvidos do município.



**Figura 7.1.18 – Vila do Espinilho**

#### **7.1.5.3.2 Energia Elétrica**

A partir de 1997 a distribuição de energia no estado passou a ser feita por 3 grandes concessionárias: Norte-Nordeste - RGE; Sul-Sudeste - CEEE e Centro-Oeste - AES SUL.

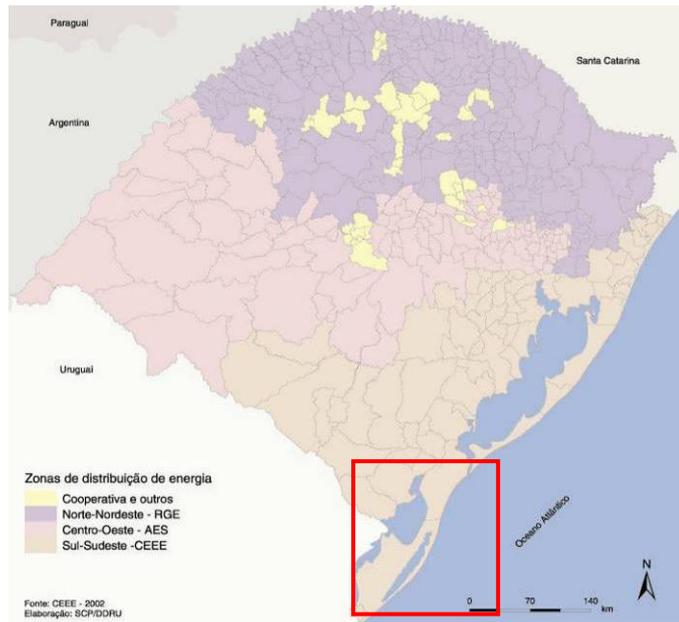
Alguns municípios, no entanto, contam com serviços prestados por cooperativas de eletrificação e pequenas concessionárias independentes.

O setor elétrico do Rio Grande do Sul é composto atualmente por duas empresas de geração de energia: a CGTEE - Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica e a GERASUL - Centrais Geradoras do Sul do Brasil S.A.

O Sistema conta também com oito concessionárias e 16 permissionárias de distribuição (cooperativas regionais ou locais de eletrificação). A operação da rede básica de transmissão de energia elétrica em Santa Vitória do Palmar é realizada pelo grupo CEEE.

O Grupo produz 75% da energia hidrelétrica gerada no RS, possui 5.781 km em linhas de transmissão de energia no Estado e distribui energia elétrica para um terço do mercado gaúcho através de 47.000 km de redes urbanas e rurais, localizadas em 72 municípios, fornecendo eletricidade a cerca de 3,5 milhões de pessoas.

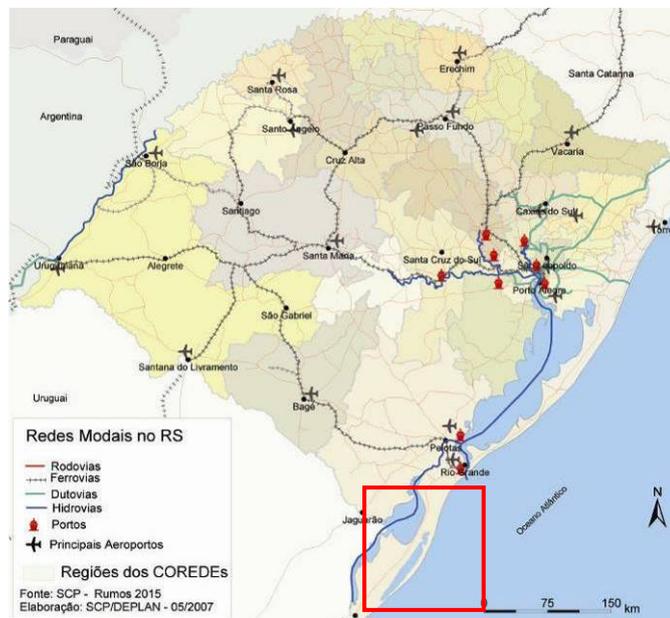
Atua, também, em programas de combate ao desperdício de energia e eletrificação rural, além de diversos projetos sociais, culturais e ambientais.



**Figura 7.1.19 – Distribuição de energia na região do município de Santa Vitória do Palmar**

### 7.1.5.3.3 Sistema Viário e de Transporte

Santa Vitória encontra-se no extremo sul do Brasil tem como acesso principal a BR 471. Não possui linhas ferroviárias e conta com um aeroporto com pista não pavimentada que abriga aeronaves utilizadas na pulverização de lavouras.



Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**Figura 7.1.20 – Redes Modais do estado do Rio Grande do Sul.(em destaque o município do empreendimento)**

#### 7.1.5.3.4 Comunicações

Principais meios de comunicação: Rádio Cultura; Jornal Liberal, Jornal Vitoricense, Jornal Oficial, Zero Hora, Correio do Povo, Diário Popular, Diário Oficial; TVs: Globo, Manchete, SBT, Bandeirante e MTV.

Veículo	Contato
Jornal O Vitoricense	(53) 3263-1327
Rádio Cultura AM	(53) 3631-4000

#### 7.1.5.4 Indicadores Sociais

##### 7.1.5.4.1 Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O conceito de Desenvolvimento Humano é a base do Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), publicado anualmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), e também do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Ele parte do pressuposto de que para aferir o avanço de uma população, não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade de vida humana.

O objetivo da elaboração do Índice de Desenvolvimento Humano é oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Criado por Mahbub ul Haq, com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998, o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da "felicidade" das pessoas, nem indica "o melhor lugar no mundo para se viver".

Além de computar o PIB *per capita*, depois de corrigi-lo pelo poder de compra da moeda de cada país, o IDH também considera dois outros componentes: a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade, o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. A renda é mensurada pelo PIB *per capita*, em dólar PPC (paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

Segundo a ONU, o IDH do município em estudo, no ano 2000, é médio, bem próximo ao nível considerado alto – acima de 0,800 – enquanto que o do estado é considerado alto. Tabela 7.1.7.

**Tabela 7.1.7 - Índice de Desenvolvimento Humano**

Ano	Santa Vitória do Palmar	Rio Grande do Sul	Brasil
1991	0,721	0,753	0,696
2000	0,799	0,814	0,766

Fonte: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

#### 7.1.5.4.2 Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE

O IDESE é um índice sintético, inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (ONU), que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos classificados em quatro blocos temáticos: Educação; Renda; Saneamento; Domicílios e Saúde. Ele tem por objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado, de seus municípios e Conselhos de Desenvolvimento Regional (COREDES), informando a sociedade e orientando os governos (municipal e estadual) nas suas políticas socioeconômicas.

O IDESE varia de zero a um e, assim como o IDH, permite que se classifique o Estado, os municípios ou os COREDES em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais que 0,800).

O IDESE (Índice de Desenvolvimento Socioeconômico) de Santa Vitória do Palmar em 2004 é apresentado na Tabela 7.1.8.

**Tabela 7.1.8 - Índice de Desenvolvimento Sócio-Econômico de Santa Vitória do Palmar/2008.**

Educação	0,883
Renda	0,621
Saneamento	0,560
Saúde	0,828
IDESE Municipal	0,723
IDESE do Estado	0,760

Fonte: FEE

#### 7.1.5.4.3 Saúde, Expectativa de Vida e taxa de Mortalidade

A Santa Casa de Misericórdia de Santa Vitória do Palmar caracteriza-se pelo seu pioneirismo, sendo referência em saúde para região sul do estado e fronteira.

Viabiliza diversos serviços como: pronto atendimento, internação, cirurgias, exames de diagnóstico por imagem, laboratoriais e várias especialidades médicas.

Segundo o IBGE (2006), o número total de óbitos foi de 116 pessoas, sendo que 60 foram do sexo masculino e 56 do sexo feminino. A Tabela 7.1.9 Tabela 7.1.9 tipifica os óbitos de acordo com a patologia.

**Tabela 7.1.9 – Total de óbitos por tipo de patologia.**

Patologia	Quantidade
Doenças infecciosas e parasitárias	10
Neoplasias - tumores	15
Doenças – sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários	1
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	7
Doenças do sistema nervoso	3
Doenças do aparelho circulatório	33
Doenças do aparelho respiratório	25
Doenças do aparelho digestivo	11
Doenças osteomuscular e do tecido conjuntivo	2
Doenças do aparelho geniturinário	5
Doenças originadas no período perinatal	1
Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	1
Lesões, envenenamentos e causas externas	1

Fonte: IBGE, 2006.

**Tabela 7.1.10 – Total de serviços de saúde e leitos.**

Estabelecimentos de Saúde Totais	Leitos
19	67

Fonte: IBGE, 2005.

A taxa de mortalidade por internações hospitalares é de 5.47%, a do estado é de 4,22%. A expectativa de vida ao nascer no município de Santa Vitória do Palmar é de 68,51 anos de idade, um pouco abaixo do índice apresentado pelo Estado, de 72,5 anos (FEE, Núcleo de Indicadores Sociais e IBGE, 2000). (Tabela 7.1.11) Apresenta um coeficiente de mortalidade infantil de 17,16 por mil nascimentos vivos.

**Tabela 7.1.11 – Expectativa de vida ao nascer no município de Santa Vitória do Palmar.**

Santa Vitória do Palmar	68,51 anos
Rio Grande do Sul	72,5 anos

Fonte: IBGE, 2000.

#### 7.1.5.4.4 Saneamento Básico e Abastecimento

**Tabela 7.1.12 – Dados de Saneamento Básico do Município.**

Saneamento básico referente em número de domicílios	
Total em 2000	10.519
Com Banheiro	10.298
Sem Banheiro	221
Com rede de Abastecimento Geral	8.147
Esgoto Sanitário na rede Geral	2.791
Com Coleta de Lixo	8.773

Fonte: NUTEP – Núcleo de Estudos e Tecnologia de gestão

O que pode ser percebido na tabela é que dos 10.519 domicílios quase 98% possuem banheiro.

O percentual de domicílios com rede de abastecimento geral é de 77,45% e os que possuem esgoto sanitário na rede geral do município são 2.791 municípios, o que equivale a 26,53% e o percentual que recebe a coleta de lixo é de 83,40%.

#### 7.1.5.4.5 Educação

O município de Santa Vitória do Palmar apresentava no ano de 2000, segundo dados da FEE, taxa de analfabetismo de 8,89%, índice maior que o verificado pelo estado no mesmo ano, conforme pode ser visualizado na tabela abaixo.

Este bloco reúne resultados de matrículas, número de professores, número de estabelecimentos de ensino, analfabetismo por faixa etária, anos de estudo da população, frequência escolar, evasão, e outros.

Os Dados/Indicadores estão revelados por ano, onde cada um apresenta um recorte particular. No geral, estão agrupados nos períodos de 1991; e de 2000 a 2003; com exceção de alguns indicadores que possuem o ano de 2004.

**Tabela 7.1.13 - Índice de analfabetismo de Piratini em 2000.**

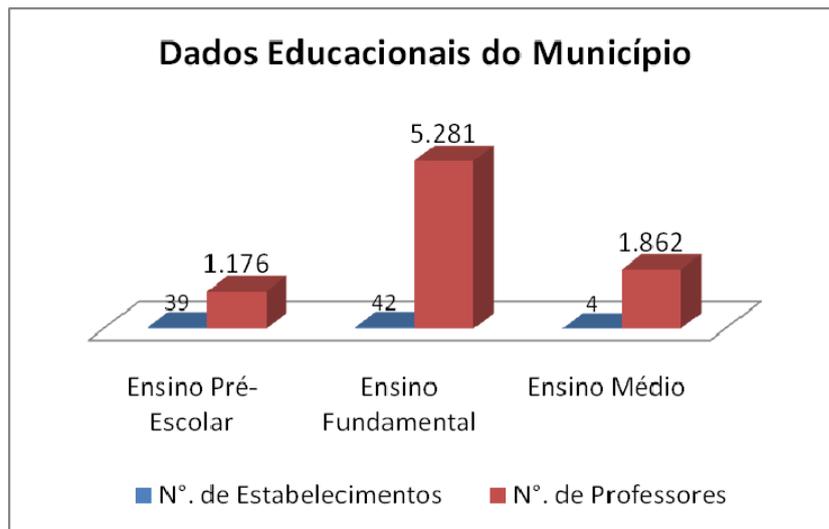
Taxa do Município	8,89%
Taxa do Estado	6,65%

Fonte: IBGE – FEE

**Tabela 7.1.14 – Estrutura escolar do município do Rio Grande em 2007.**

	Total de Escolas	Matrículas	Docentes
Ensino Pré-Escolar	39	1.176	115
Ensino Fundamental	42	5.281	413
Ensino Médio	04	1.862	110
Ensino Superior	-	-	-

Fonte: IBGE



**Figura 7.1.21 – Dados Educacionais do Município**

#### 7.1.5.4.6 Emprego

O IBGE fornece os dados referentes ao emprego/trabalho da população, o qual é definido pelo instituto como ocupação do trabalhador, ou seja, a tarefa ou função que a pessoa desenvolvia na data de referência do censo.

Tecnicamente, a ocupação representa a agregação de empregos ou situações de trabalho similares quanto às atividades realizadas, pois o que existe são as atividades exercidas pelo indivíduo em um emprego ou outro tipo de relação de trabalho.

No censo demográfico, o indivíduo declara sua ocupação, que deverá ser objeto de aplicação de código para permitir o tratamento estatístico dessa informação.

Seguindo este conceito apresentado pelo IBGE, a tabela escolhida para identificar o número total de pessoas ocupadas no município foi a 2953 do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, que se refere à pessoa de 10 anos ou mais de idade, economicamente ativa e ocupada na semana de referência por sexo, situação do domicílio e

grupos de idade. Os dados apresentados referem-se ao total da população sem distinguir sexo, etnia e grupos de idade. Os dados de população ocupada fornecidos pelo IBGE são apresentados na Tabela 7.1.15.

**Tabela 7.1.15 - Índices da população ocupada em 2000.**

Total de Pessoas Ocupadas	População total do município	% de Pessoas Ocupadas
27.301	33.304	81,97%

Fonte: SIDRA – IBGE

**Tabela 7.1.16 Índices de admissão e demissão em Santa Vitória do Palmar, Micro-Região Litoral Lagunar e o Estado.**

	Município		Micro-Região	Estado
	Empregos	% do Total da Micro-Região	Empregos	Empregos
<b>Admissões</b>	98	8,05	1.217	89.407
<b>Demissões</b>	87	7,67	1.135	86.809
<b>Variação</b>	11	82	-	2.79

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - Período de Janeiro a Agosto de 2008.

Observamos na tabela acima que o município de Santa Vitória do Palmar concentrou no período apenas 8,05% da admissão e um pouco menos de demissão de pessoas em torno de 7,67 %, em todos os setores da economia, em comparação à Micro-Região na qual está inserido. Fazem parte da Micro-Região os municípios de Chuí, Rio Grande, São José do Norte e Santa Vitória.

#### 7.1.5.5 Aspectos Turísticos

O turismo é um fenômeno de características espacialmente abrangentes, posto que abarque várias dimensões: social, política, cultural, ambiental e econômica. A seguir são listados alguns pontos de interesse turístico do Município.

Zona dos Palmares - Dá origem ao nome do município, planta típica da região;

Lagoa Mirim - Margeia a cidade. É um convite permanente à prática do iatismo esportivo e também suas águas são ideais para a pesca, destacando-se a traíra, o pintado e o peixe-rei. Sobre a orla da Lagoa Mirim está construído o porto local. Situa-se a sete km da cidade;

Lagoa Mangueira - Com seus 123 km de comprimento, atinge em algumas partes 30 km de largura, ficando localizada entre as dunas que separam o município do Oceano

Atlântico e as imensas pradarias do seu território. Estas águas de cor verde-clara são também um incentivo à prática da pesca e ultimamente às trilhas de turismo ecológico.



**Figura 7.1.22 – Lagoa Mangueira**

Reserva Ecológica do Taim - A mais importante do Rio Grande do Sul, fica a 120 km da cidade com acesso direto pela BR 471. São cerca de 33.000 ha, num ecossistema predominantemente pantanoso, com vegetação e fauna típicas. Belos bosques circundam os banhados em anéis de figueiras e corticeiras que cedem lugar às dunas na extensão intermediária com as praias litorâneas. Aves aquáticas de numerosas espécies habitam os banhados, além de inúmeras outras espécies de aves migrantes dos frios do sul, destacando-se o cisne do pescoço preto.

Igreja Matriz - Fundada em 19 de dezembro de 1855, simultânea à criação da povoação. Em estilo eclético-português apresenta no seu interior a imagem da Santa Vitória, trazida da Itália em 1940, da cidade de Ravena.

Teatro Independência - Um dos mais belos e de melhor acústica do interior do Estado, foi inaugurado em 1930 e sua lotação é de aproximadamente 1.000 lugares entre platéia, camarotes e galerias. Atualmente, em função de suas possibilidades turísticas e culturais, sofre um processo de restauração e reforma visando adequá-lo tecnicamente como sala de espetáculos.

Museu Municipal – O Museu Municipal funciona junto à SECTUR (antigo Clube Caixerai) e reúne, em seu acervo, arte rupestre e está aberto para toda a população. O local conta com um rico material arqueológico coletado no município, e também vasta coleção de fósseis do período pleistoceno, que é objeto de estudo pelas comunidades científicas nacionais e internacionais.

Praia do Hermenegildo - A 18 km de Santa Vitória do Palmar, com entrada na altura do km 238 da BR 471, seguindo 15 km de estrada asfaltada, está localizada uma das mais belas praias do litoral sul do país, banhada pelo oceano Atlântico. É o mais popular balneário do município e um tradicional ponto de encontro para a prática de esportes como o surfe, além disso é considerada o paraíso dos pescadores, destacando-se peixes como a viola, o bagre, o papa-terra, o linguado e, especialmente, o cação.

Porto Municipal da Lagoa Mirim - Porto Municipal na Lagoa Mirim, ideal para esportes aquáticos. (Figura 7.1.23)



**Figura 7.1.23 – Porto Municipal da Lagoa Mirim**

#### 7.1.5.6 Indicadores Econômicos

Souza (2006) define o Produto Interno Bruto, como sendo um dos principais indicadores do potencial da economia de um país. Ele revela o valor (soma) de toda a riqueza (bens, produtos e serviços) produzida por um país em no período de um ano. Os dados de PIB e PIB per capita do município estão apresentados na Tabela 7.1.17 a seguir:

**Tabela 7.1.17 – Valores de PIB e PIB per capita do município de Santa Vitória e do estado do Rio Grande do Sul.**

Total de Pessoas Ocupa	PIB (R\$ mil)	PIB per capita
Santa Vitória do Palmar	409.396	11.914
Rio Grande do Sul	142.874.226	13.320

Fonte: IBGE – Cidades

#### 7.1.5.6.1 Pecuária e Agricultura

O principal rebanho do município de Santa Vitória é o de bovinos, chegando em 2006, conforme dados do IBGE, a cerca de 192.000 cabeças. A tabela abaixo apresenta a produção pecuária no município para o ano de 2006.

O uso do solo na área onde se pretende instalar o parque é predominantemente de criação de gado Tabela 7.1.18.

**Tabela 7.1.18 - Produção Pecuária do Rio Grande em 2006.**

Espécie	Total	Unidade de Medida
Bovinos	191.227	cabeça
Suínos	1.480	cabeça
Eqüinos	4.100	cabeça
Asininos	-	cabeça
Muare	05	cabeça
Bubalinos	49	cabeça
Coelhos	65	cabeça
Ovinos	54.748	cabeça
Galinhas	3.520	cabeça
Galos, Frangas, Frangos e Pintos	6.908	cabeça
Codornas	40	cabeça
Caprinos	465	cabeça
Vacas Ordenhadas	4.812	cabeça
Leite de Vaca	7.028	mil litros
Ovinos Tosquiados	54.748	cabeça
Lã Produção	122.739	kg
Mel de Abelha	4.600	kg

Fonte: IBGE – Cidades

A produção do campo através das lavouras permanentes e temporárias e pelas lavouras de silvicultura estão representadas na Tabela 7.1.19

**Tabela 7.1.19 - Lavouras permanentes, temporárias e de silvicultura de Santa Vitória do Palmar em 2006.**

<b>Lavouras Permanentes</b>		
<b>Cultura</b>	<b>Total</b>	<b>Unidade de Medida</b>
Pêssego	08	toneladas
Laranja	35	toneladas
Uva	04	toneladas
<b>Lavouras Temporárias</b>		
<b>Cultura</b>	<b>Total</b>	<b>Unidade de Medida</b>
Alho	03	toneladas
Arroz	323.183	toneladas
Batata doce	30	toneladas
Batata Inglesa	13	toneladas
Cebola	24	toneladas
Ervilha	10	toneladas
Feijão	04	toneladas
Girassol	30	toneladas
Fava	15	toneladas
Melancia	40	toneladas
Melão	24	toneladas
Milho	27	toneladas
Sorgo	84	toneladas
<b>Lavouras De Silvicultura</b>		
<b>Cultura</b>	<b>Total</b>	<b>Unidade de Medida</b>
Madeira Lenha	50	m <sup>3</sup>
Madeira em Tora	50	m <sup>3</sup>
Produtos da Silvicultura - Lenha	1.800	m <sup>3</sup>

Fonte: IBGE – Cidades

### 7.1.5.6.2 Estrutura Industrial, Comércio e Serviços.

Na análise da estrutura industrial, de comércio e serviços, observa-se no total de unidades e pessoas ocupadas no município o setor de comércio e administração pública, com 1.113 e 4 unidades e 1.835 e 1.173 pessoas ocupadas, respectivamente. (IBGE, 2005).

As informações referentes à análise são apresentadas na Tabela 7.1.20.

**Tabela 7.1.20 – Estrutura Empresarial do Rio Grande em 2005.**

Espécie	Total de Unidades	Pessoas Ocupadas Total
Agricultura, Pecuária, Silvicultura e exploração Florestal	43	502
Pesca	-	-
Indústrias Extrativistas	2	-
Indústrias de Transformação	50	94
Produção e Distribuição de Eletricidade, Gás e Água	8	29
Construção	17	48
Comércio, Reparação de Veículos Automotores, Objetos pessoais e domésticos	1.113	1.835
Alojamento e Alimentação	72	107
Transporte, Armazenagem e Comunicações	55	197
Intermediação Financeira	5	48
Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços prestados às Empresas	77	175
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	4	1.173
Educação	15	92
Saúde	10	106
Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais	93	136

Fonte: IBGE – Cidades.

### 7.1.5.6.3 Receitas da Prefeitura

As receitas Orçamentárias realizadas no período de 2006, segundo o IBGE e cerca de R\$ 32.541.621,61, para um PIB de (R\$ mil) de 409.393 e uma renda per capita de R\$ 11.914,00 – (RS virtual/2004).

**Tabela 7.1.21 – Receitas da Prefeitura de Santa Vitória do Palmar no período 2006.**

<b>Receitas</b>	<b>2006</b>
Receitas Orçamentárias realizadas	32.541.621,61
Receitas Orçamentárias realizadas - Tributadas	2.545.377,70
Receitas Orçamentárias realizadas - IPTU	925.628,03
Receitas Orçamentárias realizadas - Patrimônio	782.913,11
Valor do Fundo de Participação dos Municípios	7.460.308,29

Fonte: IBGE – 2006 - Valores em R\$.

### **7.1.6 Análise do Empreendimento sob o aspecto do Código Municipal do Meio Ambiente do Município de Santa Vitória do Palmar.**

A análise do empreendimento, sob o aspecto da legislação vigente no município de Santa Vitória é verificada na disposição da Lei Orgânica do município, CAP VII, já que o mesmo não possui um Plano Diretor vigente, que poderia indicar as possíveis interferências do Parque Eólico no zoneamento da cidade.

Devido a esses condicionantes fez-se uma análise da Lei Orgânica e Código Municipal do Meio Ambiente.

A lei municipal de 03 de outubro de 2002, N°. 3.372, instituiu o Código Municipal do Meio Ambiente. Esta Lei, com fundamento no Capítulo VII da Lei Orgânica Municipal, dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Santa Vitória do Palmar, seu planejamento, implementação, execução e controle, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para a proteção e melhoria da qualidade de vida da população.

Para o planejamento, implementação, execução e controle da Política Ambiental do Município, serão observados os seguintes princípios fundamentais:

- Multidisciplinaridade no trato da matéria ambiental;
- Compatibilização com as políticas do Meio Ambiente federal e estadual; unidade na política e na sua gestão, sem prejuízo da descentralização de ações;
- Compatibilização entre as políticas setoriais e as demais ações do governo; continuidade no tempo e no espaço, das ações de gestão ambiental; participação comunitária;

- A obrigatoriedade da reparação do dano ambiental, pelo agente causador, independente de outras sanções pecuniárias e civis.

Para o cumprimento do disposto no artigo 30 da Constituição Federal e no artigo 12 da Constituição Estadual, no que concerne ao Meio Ambiente, considera-se como de interesse local:

- Exigir licença ambiental dos órgãos competentes para a instalação ou ampliação de atividades que, de qualquer modo, possam influenciar o Meio Ambiente, mediante a apresentação de análise de risco e estudo de impacto ambiental, quando necessário e a critério do órgão ambiental competente;
- Implantar normas específicas de controle ambiental para as atividades econômicas, sociais e culturais desenvolvidas no Município.

Compete ainda ao Município, conforme Cap. III, art. 5º, conceder licenças, autorizações e fixar limitações administrativas relativas ao Meio Ambiente, sem prejuízo de outras licenças cabíveis, incentivar, colaborar e participar de planos e ações de interesse ambiental em nível federal, estadual e regional, através de ações comuns, acordos, consórcios e convênios;

Cabe salientar que o empreendedor deverá respeitar as diretrizes impostas pelo referido Código Municipal do Meio Ambiente do Município de Santa Vitória do Palmar.

### **7.1.7 Análise de Percepção Associada**

Ao procurar respostas sobre o meio onde está inserido, o cidadão precisa desenvolver uma atitude de busca de soluções, onde não seja um mero espectador e sim um sujeito ativo, consciente de que está envolvido num processo, através do qual, mais do que reivindicar, vai construir uma postura de transformação de uma determinada realidade.

A atitude de busca de soluções e articulações e a postura crítica estão alicerçadas na percepção que esse indivíduo tem do ambiente em que vive.

Os processos de licenciamento ambiental possibilitam, pela dinâmica de sua natureza, a oportunidade do diálogo, do debate e da interação entre as sociedades das áreas de influência, os empreendedores e os órgãos governamentais.

A realização deste tipo de articulação, sobre os empreendimentos que desejam se instalar, tem levado a sociedade no seu dia-a-dia, e por um longo período, ao aperfeiçoamento do controle, acesso às informações técnicas e, ao mesmo tempo, ao

questionamento de detalhes de projeto. Isto permite o embasamento para se tomar posicionamento sobre o empreendimento a ser implantado.

Para os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental, esta participação da sociedade garante transparência e legitimidade necessárias para a sua tomada de decisão, pois despontam as necessidades de modificações, aperfeiçoamentos, e até mesmo a rejeição dos aspectos que a sociedade identificar como danosos.

No âmbito do empreendedor, o período de questionamento e a troca de informações permitem, além do avanço do detalhamento do projeto, oportunizar a perspectiva de contato com novas tecnologias que porventura existam, bem como fomentar a melhoria de processos e procedimentos, incluindo os de mitigação ou compensação por eventuais impactos ambientais. Por fim, servem para demonstrar pontos importantes como os de viabilidade do projeto.

#### 7.1.7.1 Metodologia

A metodologia é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. A pesquisa qualitativa trabalha com um universo de significados, aspirações, atitudes e valores, o que permite responder a questões que não podem ser reduzidas à operacionalização de variáveis.

Para o levantamento da percepção da população quanto ao empreendimento foram realizadas entrevistas com os moradores do município, foco de atenção do empreendimento eólico.

A escolha dos entrevistados foi realizada de maneira aleatória dentro da área de influência dos estudos socioeconômicos, neste caso, o município de Santa Vitória do Palmar.

O grupo de entrevistados escolhidos aleatoriamente foi abordado em ruas e avenidas, praças, comércio local e paradas de ônibus, existentes no centro do município, os demais entrevistados, de forma intencional, foram funcionários de órgãos do governo municipal, associações, sindicatos, jornal da cidade, sendo convidados a responderem um questionário sobre energia eólica.

O objetivo principal dos questionamentos realizados nessa primeira etapa foi promover uma análise da aceitação acerca da instalação do empreendimento por parte da população, bem como diagnosticar suas expectativas para com a implantação do Parque Eólico em seu município.

A metodologia empregada contou com a aplicação de questionários com perguntas objetivas e espaço para justificativas dos entrevistados. Além disso, foram utilizadas fotografias de parques eólicos com o intuito de auxiliar o entrevistado sobre o conteúdo da entrevista. As imagens estão apresentadas na Figura 7.1.24 e Figura 7.1.25.



Fonte: Vestas, 2008.

**Figura 7.1.24 –Fotografia utilizada como auxílio na realização das entrevistas**



Fonte: Vestas, 2008.

**Figura 7.1.25 – Fotografia utilizada como auxílio na realização das entrevistas.**



**Figura 7.1.26 – Local de realização das entrevistas. (Prefeitura Santa Vitória)**



**Figura 7.1.27 – Local de realização das entrevistas. (Morador região do empreendimento)**

As questões aplicadas aos moradores da área foram as seguintes:

**Tabela 7.1.22 – Questionário aplicado à população.**

Questionário de Avaliação da Sensibilidade da População – Parques Eólicos – Santa Vitória do Palmar/RS

Nome:			
Profissão:		Instituição:	
Município:		Localidade:	
Idade:	Tempo de Residência:	Sexo: Masculino ( ) - Feminino ( )	
Escolaridade: ( ) Não Alfabetizado - ( ) Fundamental - ( ) Médio - ( ) Superior ( ) Completo – ( ) Incompleto			

1. O Senhor(a) já ouviu falar em energia eólica? (Energia produzida pelo vento)			
Sim ( )		Não ( )	
2. O Senhor (a) já viu ou conhece um parque eólico? Citar onde.			
Sim ( )		Não ( )	
Justificativa: _____			
3. Se puder ser instalada uma usina eólica (energia dos ventos) no seu município. O Senhor(a) é favorável ou contrário a este empreendimento?			
Favorável ( )	Contrário ( )	Não Sabe Opinar ( )	
4. O Senhor(a) saberia citar quais as vantagens e desvantagens para o seu município e para o meio ambiente com a realização deste empreendimento? ( ) Não Sei			
Vantagens:			
Desvantagens:			
5. O Senhor(a) saberia citar alguma vantagem ou desvantagem da produção de Energia Eólica, em relação a outros tipos de produção de energia? ( ) Não Sei			
Vantagens:			
Desvantagens:			
6. Como o Senhor(a) avalia o aspecto da paisagem do empreendimento em relação a paisagem atual?			
Ficará melhor Bonita ( )	Ficará Pior Feia ( )	Diferente ( )	Não sabe Opinar ( )
Justificativa: _____			
7. O Senhor (a) acha que o parque eólico pode causar algum tipo de problema para os animais da região? OBS: Se "sim" porque e qual o tipo de animal comprometido.			
Sim ( )	Não ( )	Não Sabe ( )	
Justificativa: _____			
8. Considerando os possíveis danos ao meio ambiente, os custos para solucionar estes danos e os benefícios gerados pelo empreendimento, o Senhor(a) avalia que o empreendimento é:			
Muito Vantajoso ( )	Vantajoso ( )	Desvantajoso ( )	Muito Desvantajoso ( )

[ ] – Autorizo a divulgação do meu nome e instituição em conjunto com os dados do questionário.

[ ] – Não autorizo a divulgação do meu nome e instituição em conjunto com os dados do questionário.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

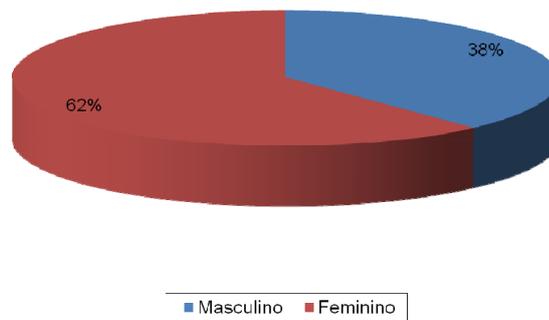
### 7.1.7.2 Resultados

Um total de 50 questionários, envolvendo a população da área central da cidade de Santa Vitoria do Palmar e 21 questionários foram realizados na Vila do Espinilho, área urbanizada localizada no limite da AID do empreendimento, sendo os resultados obtidos apresentados a seguir.

**Tabela 7.1.23 – Perfil dos Entrevistados – área central.**

Sexo	Masculino	Feminino
Total	19	31
Percentual	38%	62%

**Perfil dos Entrevistados**

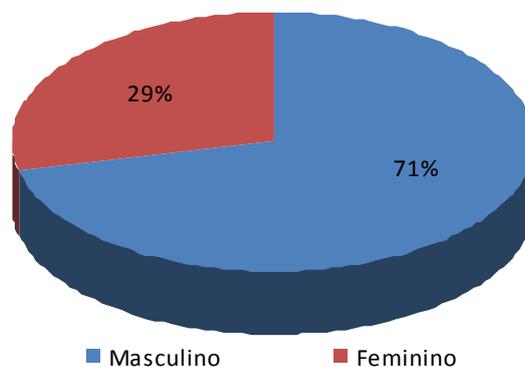


**Figura 7.1.28 – Gráfico do perfil dos entrevistados – área central.**

**Tabela 7.1.24 – Perfil dos Entrevistados – Vila do Epinilho.**

Sexo	Masculino	Feminino
Total	15	6
Percentual	71%	29%

**Perfil dos entrevistados**

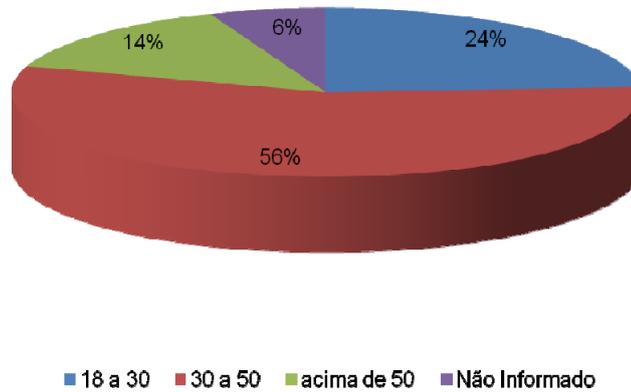


**Figura 7.1.29 – Gráfico do perfil dos entrevistados – Vila do Espinilho.**

**Tabela 7.1.25 – Idade dos Entrevistados – área central.**

Idade	18 a 30	30 a 50	Acima de 50	Não informado
Total	12	28	07	03
Percentual	24%	56%	14%	6%

**Faixa Etária dos Entrevistados**

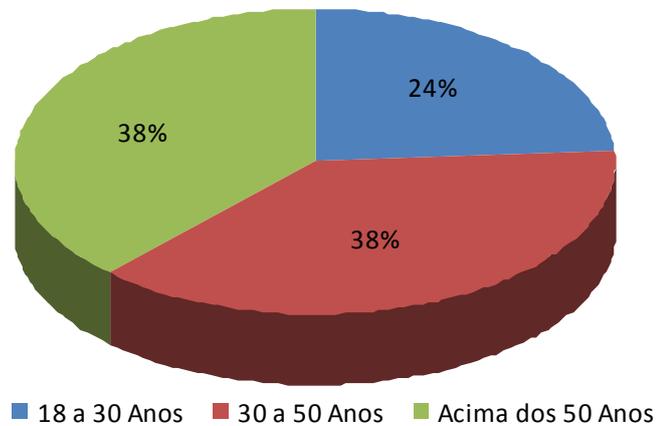


**Figura 7.1.30 – Gráfico do perfil dos entrevistados (idade).**

**Tabela 7.1.26 – Idade dos Entrevistados – Vila do Espinilho.**

Idade	18 a 30	30 a 50	Acima de 50	Não informado
Total	5	8	8	0
Percentual	24%	38%	38%	6%

**Faixa etária**



**Figura 7.1.31 – Gráfico do perfil I dos entrevistados (idade).**

Tabela 7.1.27 – Tempo de residência dos Entrevistados – área central.

Tempo de Residência na Região	Até 10 anos	10 a 30 anos	Acima de 30	Não informado
Total	5	13	16	16
Percentual	10%	26%	32%	32%

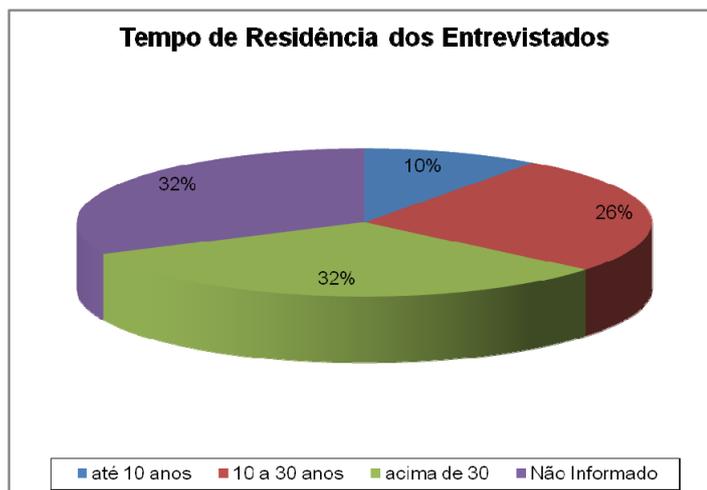


Figura 7.1.32 – Gráfico do perfil dos entrevistados (área central).

Tabela 7.1.28 – Tempo de residência dos Entrevistados – Vila do Espinilho.

Tempo de Residência na Região	Até 1 a 5 anos	5 a 10 anos	10 a 20 anos	Acima de 30
Total	4	0	3	14
Percentual	14%	0%	19%	67%

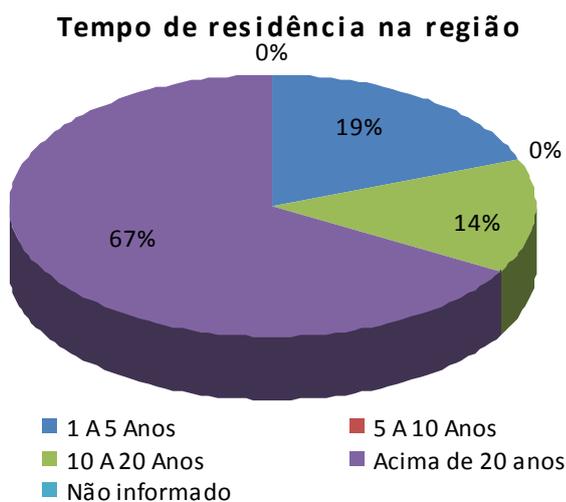
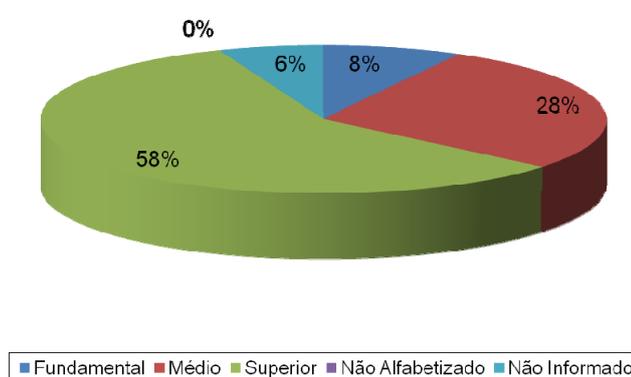


Figura 7.1.33 – Gráfico do perfil dos entrevistados (Vila do Espinilho)

**Tabela 7.1.29 – Nível de escolaridade dos Entrevistados – área central.**

Nível de Escolaridade	Fundamental	Médio	Superior	Não alfabetizado
Total	04	14	29	
Completo	1	11	22	--
Incompleto	3	01	04	--
Não Informado	0	02	03	--

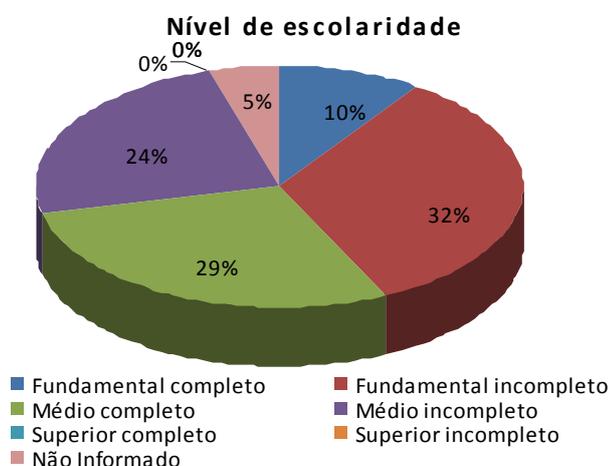
**Nível de Escolaridade dos Entrevistados**



**Figura 7.1.34 – Gráfico do perfil dos entrevistados (nível de escolaridade – área central).**

**Tabela 7.1.30 – Nível de escolaridade dos Entrevistados – Vila do Espinilho.**

Nível de Escolaridade	Fundamental	Médio	Superior	Não alfabetizado
Completo	3	6		--
Incompleto	7	5		--



**Figura 7.1.35 – Gráfico do perfil dos entrevistados (nível de escolaridade – Vila do Espinilho).**

Conforme pode ser observado nas tabelas e gráficos apresentados, o perfil dos entrevistados na área central de Santa Vitória do Palmar constitui-se da seguinte forma: dos 50 entrevistados, 38% são do sexo masculino e 62% do sexo feminino. A idade dos entrevistados teve como índice maior 28 entrevistados com idade entre 30 e 50 anos, do restante, 12 possuem entre 18 e 30 anos e 07 com mais 50 anos. Três entrevistados não quiseram identificar a sua idade no questionário.

Dos entrevistados, 32% são moradores do município há mais de 30 anos, 26% moram entre 10 e 30 anos, 10% são moradores fixados nos últimos 10 anos no município e 32% não identificaram seu tempo de residência.

Na entrevistas realizadas na Vila do Espinilho (21 entrevistas), 29% são do sexo masculino e 71% do sexo feminino. A idade dos entrevistados teve como índice maior 16 entrevistados com idade superior a 30 anos.

Abaixo seguem os resultados obtidos com a realização das entrevistas:

1. O Senhor (a) já ouviu falar em energia eólica? (Energia produzida pelo vento):

O total dos 50 entrevistados na área central afirmou já ter ouvido falar em energia eólica em algum tipo de veículo de comunicação. Na Vila do Espinilho, dos 21 entrevistados, apenas dois nada sabiam sobre o assunto.

2. O Senhor (a) já viu ou conhece um parque eólico? Se sim onde?

Dos 50 entrevistados, 22 pessoas responderam que tinham visto um parque eólico (cerca de 44%). Os demais 28 entrevistados (56%) responderam que jamais viram um parque eólico (Figura 7.1.36). Na Vila do Espinilho, o número de pessoas que nunca viram um parque eólico é maior, isto é, 71% dos entrevistados.

Como justificativa para a localização de um parque eólico já visitado, foi citado aquele do município de Osório e dois entrevistados conhecem um parque eólico no Ceará.

### Já viu ou Conhece um Parque Eólico

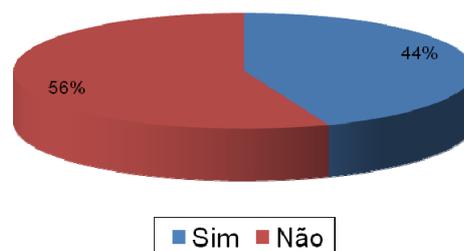
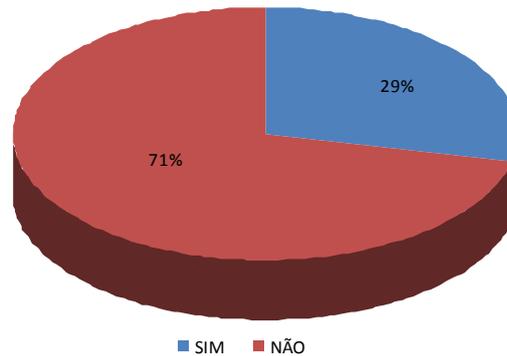


Figura 7.1.36 – Gráfico conhecimento sobre o empreendimento – área central.

Já viu ou conhece algum parque eólico



**Figura 7.1.37 – Gráfico conhecimento sobre o empreendimento – área central.**

3. Se puder ser instalada uma usina eólica (energia dos ventos) no seu município. O Senhor (a) é favorável ou contrário a este empreendimento?

A totalidade dos entrevistados em ambos os locais onde foram realizadas as entrevista é favorável à instalação de uma usina eólica no município. Os 71 entrevistados tiveram como justificativa: a geração de emprego, maior renda para o município, e suprimir a falta de energia no município.

4. O Senhor (a) saberia citar quais as vantagens e desvantagens para o seu município e para o meio ambiente com a realização deste empreendimento?

As vantagens da produção de energia eólica citadas estão ligadas principalmente ao fato de ser uma energia limpa e renovável, movida pela natureza. Dentre as outras justificativas estão: a redução da poluição, a geração de novos postos de trabalho e investimentos para o município.

5. O Senhor (a) saberia citar alguma vantagem ou desvantagem da produção de energia eólica, em relação a outros tipos de produção de energia?

Como principal vantagem citada pelos entrevistados é de ser uma energia segura e renovável que não causa poluição ao meio ambiente, não gera resíduos. Dentre as desvantagens citadas estão o alto custo de implantação de um parque eólico, uma possível redução de vento em algum período. Alguns entrevistados não souberam responder essa questão.

6. Como o Senhor (a) avalia o aspecto da paisagem do empreendimento em relação à paisagem atual?

Num total de 44% dos entrevistados acreditam que a paisagem ficará melhor (bonita) ou diferente, sob a justificativa de que o parque eólico poderá a vir a funcionar também

como um atrativo turístico a mais para o município e cinco moradores não souberam responder como poderá ficar a paisagem. Já duas pessoas entrevistadas acreditam que a paisagem ficará pior (feia) com a instalação do parque eólico, gerando algum tipo de poluição visual. Na Vila do Espinilho todos os entrevistados consideram que a paisagem irá melhorar.

7. O Senhor (a) acha que o parque eólico pode causar algum tipo de problema para os animais da região?

Dos entrevistados, 36 responderam que o parque eólico não poderá causar nenhum tipo de problema para os animais da região, sete entrevistados disseram não ter conhecimento sobre isso e os demais sete entrevistados acreditam que o parque eólico poderá causar algum tipo de problema para os animais. A maioria das justificativas é em relação à rota migratória de aves na região.

Nas entrevistas realizadas na Vila do Espinilho a média de respostas foi similar, 16 responderam que o parque eólico não poderá causar algum tipo de problema para os animais, 3 entrevistados disseram não ter conhecimento sobre isso e 2 entrevistados acreditam que o parque eólico poderá causar algum tipo de problema para os animais, principalmente para as aves.

8. Considerando os possíveis danos ao meio ambiente, os custos para solucionar estes danos e os benefícios gerados pelo empreendimento, o Sr (a) avalia o empreendimento como? Muito Vantajoso, Vantajoso, Desvantajoso, Muito Desvantajoso, Não soube informar.

Segundo 32% dos entrevistados, o empreendimento pode ser Muito Vantajoso para o Município. Já, cerca de 66% acharam que será Vantajoso e 2% não souberam responder, não havendo nenhum entrevistado considerando desvantajoso ou muito desvantajoso o empreendimento.

### 7.1.7.3 Conclusão

Levando-se em consideração os dados obtidos com a realização dos questionários, a grande maioria dos entrevistados são favoráveis à produção de energia eólica e à instalação de um empreendimento deste tipo em seu município, sob justificativas principais de geração de emprego e renda para o município.

Com base nos dados levantados no diagnóstico de sensibilidade ressalta-se que, durante o desenvolvimento do projeto de instalação e funcionamento do parque eólico, outra pesquisa mais específica deve ser desenvolvida com a população. Neste momento deve-se

ater ao fato de que se torna imprescindível levar em consideração o nível de conhecimento, informação e esclarecimento da comunidade sobre o tema energia eólica, suas vantagens e desvantagens e impactos sociais, econômicos e ambientais.

Estes estudos terão a finalidade de obter opinião mais embasada da população envolvida na área de influência do estudo ambiental, além de confirmar os dados levantados nessa primeira etapa de avaliação da sensibilidade atual, visto que, no momento da realização das entrevistas, muitos deles não sabiam como responder à algumas questões, pelo fato de desconhecerem o assunto.

Essa limitação resolver-se-á através de um plano de comunicação social, bem como pela política de inserção do empreendedor no município.

## 7.2 Arqueologia

### 7.2.1 Introdução

Foi solicitada uma avaliação do potencial arqueológico na localidade de Espinilho, Santa Vitória do palmar e em estudo para implantação de parque eólico. À luz da Portaria 07/88 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, apresentamos nosso parecer e as atividades desenvolvidas que amparam nossas conclusões. As atividades foram desenvolvidas durante a primeira quinzena do mês de setembro de 2011. Como área de impacto direto foi considerada a área do empreendimento e como área de impacto indireto, o município de Santa Vitória do Palmar.

### 7.2.2 Antecedentes Indígenas

Para caracterizar e buscar algumas respostas quanto à organização e o processo de fixação dos povos pré-históricos, antropólogos e arqueólogos partem de pontos comuns. Estes pontos ou aspectos estão relacionados ao método de agrupar os povos pré-históricos a partir daquilo que os aproximava e os diferenciavam uns dos outros, como suas características culturais, técnicas e habilidades desenvolvidas, hábitos, etc. Dessa perspectiva de análise proveio a denominação em Tradições (Tradição Umbu, Tradição Vieira, Tradição Sambaquiana e Tradição Tupiguarani). Entenda-se como Tradição Arqueológica, o tempo e o espaço de uma nação indígena. Estas Tradições passaram por outra divisão que as classifica em pré-cerâmicas e cerâmicas, onde a primeira corresponde aos grupos nômades de caçadores-coletores e a segunda aos grupos de ceramistas-horticultores.

Da mesma forma se conceitua Patrimônio Arqueológico como "o conjunto de vestígios originários através das manifestações materiais e imateriais de um povo"; Sítio Arqueológico como "local onde se encontram os vestígios originários das manifestações materiais e imateriais de um povo". Estes por sua vez são classificados em Pré-históricos: quando anteriores à chegada dos europeus. (Constituem os acampamentos ou aldeias de caçadores-coletores, ceramistas-horticultores, sambaquis, grutas, arte rupestre, etc.) e Históricos: quando após a chegada dos europeus. (Constituem as igrejas, cemitérios, quilombos, fortes, reduções, engenhos, estâncias, fazendas, prédios antigos, áreas portuárias, rotas, naufrágios, etc.)

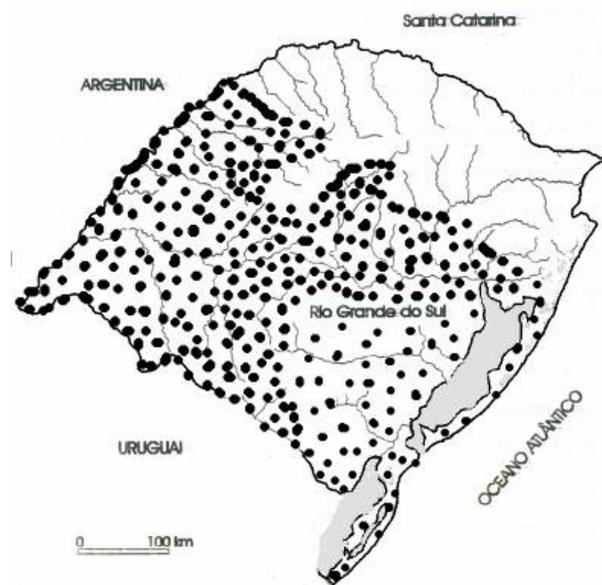
Para a região do empreendimento, são quatro as tradições arqueológicas que deixaram registros de sua passagem.

#### 7.2.2.1 Tradição Umbu

Grupo de caçadores - coletores que viviam em pequenos bandos, ocupando amplo território para obtenção de seus recursos de subsistência. A caça de animais poderia ser feita com arco e flecha, arremesso (boleadeira) ou armadilhas. A coleta de frutas, raízes e mel completavam a dieta alimentar do bando.

A cultura material que caracteriza o grupo é constituída principalmente de pontas-de-flecha em pedra, osso ou madeira, boleadeiras, bifaces, raspadores, talhadores.

No mapa abaixo área aproximada de dispersão da Tradição Umbu no Rio Grande do Sul. (Figura 7.2.1).



**Figura 7.2.1 - Área aproximada de dispersão da Tradição Umbu**

#### 7.2.2.2 Tradição Sambaquiana:

São grupos que habitavam o litoral, morando em cima de amontoados de conchas e restos de outros alimentos, chamados de *sambaqui*, onde são encontrados utensílios em pedra polida, pedra lascada, ossos de peixes e conchas. Exploravam o litoral, o mangue, as matas nativas no entorno dos sítios, vivendo da caça, pesca e coleta. No mapa ao lado área aproximada de dispersão da Tradição Sambaquiana no Rio Grande do Sul. (Figura 7.2.2).

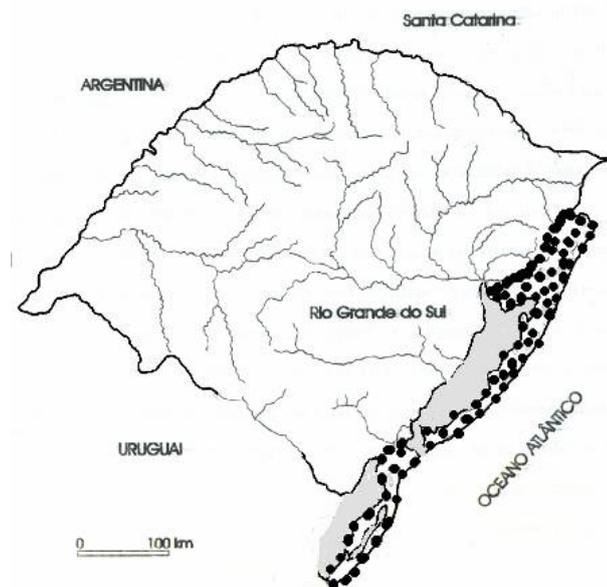


Figura 7.2.2 - Área aproximada de dispersão da Tradição Sambaquiana

### 7.2.2.3 Tradição Vieira

Entre os vestígios da cultura material dos portadores da tradição Vieira já aparece a cerâmica, mas não sabemos se desenvolveu a horticultura. Seus sítios são caracterizados pela construção de amontoados artificiais de terra chamados de “*cerritos*” sobre os quais moravam e enterravam seus mortos. Normalmente estão situados próximos a locais alagadiços, por isso acredita-se que possam servir para manter o acampamento em locais secas. No mapa ao lado área aproximada de dispersão da Tradição Vieira no Rio Grande do Sul.

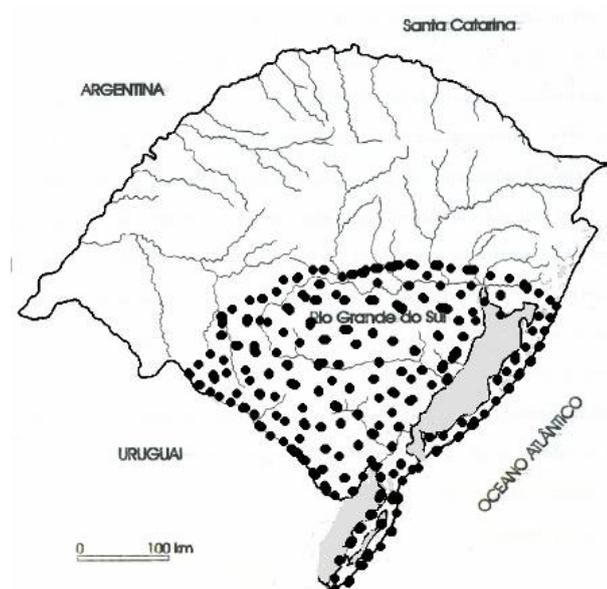
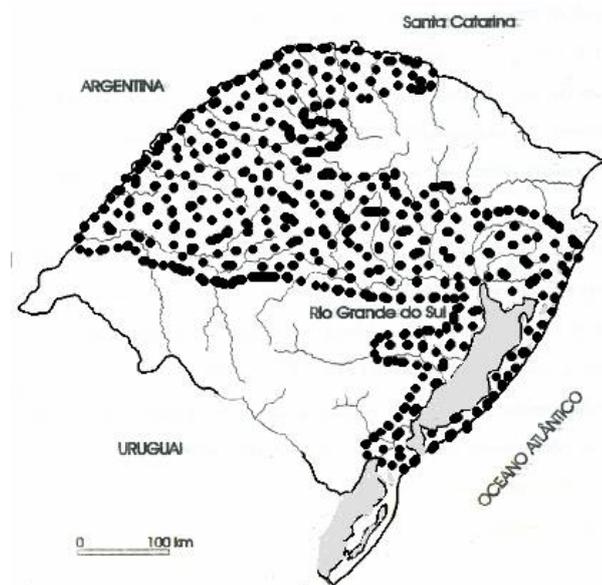


Figura 7.2.3 - Área aproximada de dispersão da Tradição Vieira

#### 7.2.2.4 Tradição Tupiguarani

Grupo de horticultores-ceramistas que possuíam uma ampla variedade de cultivos, como o milho, a mandioca, a abóbora, o pimentão, o algodão, o tabaco, etc. Suas aldeias tinham diferentes formas e tamanhos. Além do cultivo e da coleta, obtinham os produtos de sua subsistência da caça e pesca.

A cerâmica é o artefato mais conhecido de sua cultura material. A forma das panelas, tigelas e pratos é variada. No mapa abaixo, área aproximada de dispersão da Tradição Tupiguarani no Rio Grande do Sul.



**Figura 7.2.4 - Área aproximada de dispersão da Tradição Tupiguarani.**

#### **7.2.3 Síntese do histórico da Pesquisa Arqueológica na Região do Rio Grande, Pelotas, Santa Vitória do Palmar e Chuí.**

A planície costeira (Central) foi ocupada inicialmente por grupos da Tradição Umbu, em locais altos cobertos por campo e, mais tarde, em áreas mais baixas e Alagadiças. Os sítios arqueológicos apresentam dimensões que variam de 1000m<sup>2</sup> a 3000m<sup>2</sup> aproximadamente, que correspondem à ocupação por um grupo de 20 a 30 indivíduos. Os vestígios arqueológicos encontram-se em superfície, compondo-se por pontas-de-projétil triangulares pedunculadas e com aletas, raspadores, facas, lascas preparadas, microlascas; pedra polida: bolas de boleadeira, “quebra-coquinho”, batedor e moedor, lâminas de machado e pesos de rede.

Por volta do início da era cristã, a tradição Umbu passa a apresentar em sua cultura material também a cerâmica e esses sítios passam então a ser associados à tradição cerâmica Vieira. Os sítios da tradição cerâmica Vieira encontram-se em locais baixos, particularmente nas margens dos banhados e lagoas. Raramente acompanham o curso de rios.

Foram observados fragmentos de cerâmica Vieira em superfície no interior das matas de restinga, no limite entre as Barreiras; nas margens da Laguna dos Patos acompanhados de lascas de calcedônia e quartzo, entre as dunas, afastadas entre 500 a 1000 m do oceano.

No Rio Grande do Sul, os estudos sobre “cerritos” foram realizados pioneiramente por Pedro Ignácio Schmitz, em sua Tese de Livre Docência (1976), onde publica aspectos que envolvem o padrão de abastecimento dos “cerritos” localizados às margens da Laguna dos Patos, no município do Rio Grande.

Outros trabalhos de arqueólogos, relacionados à área do Rio Grande, podem ser inseridos dentro de um grande bloco bibliográfico (Naue *et al*, 1968; Schmitz *et al*, 1970; Schmitz & Basile Becker, 1970; Naue *et al*, 1971; Naue, 1973 e Brochado, 1974), pois a maioria dessas referências foi absorvida na elaboração da Tese de Livre Docência de Schmitz (1976). Os resultados da análise dos restos faunísticos mostraram que para esta população a localização dos assentamentos possibilitou dispor de recursos abundantes. Destacaram-se na arqueofauna os recursos provenientes da água, especialmente os peixes e os crustáceos; entre os recursos provenientes dos campos circundantes são mais importantes os restos de veado-campeiro, seguido de alguns mamíferos de médio porte, como o tatu, o graxaim e o ratão-do-banhado.

Na porção meridional da costa sul-rio-grandense destacam-se os trabalhos de Schmitz com o estabelecimento da Fase Cerritos da Tradição Vieira e da Fase Chuí da Tradição Umbu e mais recentemente, Osvaldo André de Oliveira em sua tese de Doutorado (em andamento) junto ao Programa de Pós-Graduação em História da UNISINOS. Foram localizados, registrados e pesquisados os sítios, reunindo dados, com colaboradores como Sara Donato, Sílvio Marchiori e Emígdio P. Martino. As pesquisas de Osvaldo de Oliveira devem ser publicadas por ocasião da defesa de seu doutorado. Foram realizadas pesquisas por Mentz Ribeiro e Érico Brasil Ferreira Costa no Saco da Mangueira, Reserva Ecológica do Taim, Lagoa do Nicola, Lagoa Caiubá, Lagoa das Flores e Lagoa do Jacaré, todas as regiões pertencentes ao Rio Grande. Ocorreram também estudos

efetuados pelo Prof. Guilherme Naue e Naue & outros, estes trabalhos tiveram a finalidade de localizar e estudar os sítios arqueológicos no estuário da Laguna dos Patos.

Pestana(2007), destaca que os sítios arqueológicos da tradição cerâmica Tupiguarani encontram-se, na sua maioria, erodidos sobre dunas, bem como nos “cerritos”, sambaquis marinhos e lacustres, além dos de campo aberto.

Entre o material cerâmico ocorrem afiadores-em-canaleta em cerâmica devido à escassez de matéria-prima lítica na região; fragmentos de cachimbo (fornilho e angular de porta-boquilha). O material lítico é representado pelas lâminas de machado petalóides, adorno peitoral (placa), lascas e núcleos de calcedônia. O material ósseo encontrado são contas-de-colar, pingente (dente perfurado), pontas de osso e restos faunísticos. O material conchífero apresenta apenas contas-de-colar. Foram localizados sítios com sepultamentos na região, em urnas funerárias (principalmente pintadas); em duas urnas corrugadas-unguladas, e um enterramento secundário apenas do crânio, também em uma urna pintada externamente de vermelho sobre branco.

Os sítios da tradição Tupiguarani na cidade do Rio Grande ocorrem nos territórios ao redor do estuário da Laguna dos Patos e da Barra, todavia à medida que a planície escorre ao sul, em direção ao município de Santa Vitória do Palmar, os sítios vão escasseando, tornando-se mais raros ou inexistentes.

A maioria dos sítios arqueológicos com cerâmica Tupiguarani situa-se em locais onde o solo é apropriado para o plantio de espécies do seco, tais como a mandioca e o milho; os sítios desse grupo oscilam entre 2,0 e 6,0km de distância do oceano Atlântico. Estão em platôs dunares, elevados, com aproximadamente 15,0 m de altura. O vento e a areia são os principais responsáveis pela erosão e o soterramento dos sítios, principalmente no inverno e nas estações chuvosas. A importância do vento se refere, também, à posição da lente de ocupação e da mancha de terra escura (habitação), pois era abrigando-se do vento que os portadores da tradição Tupiguarani escolhiam os locais para morar, isto é, a oeste, atrás das dunas consolidadas.

Hipoteticamente poderíamos dizer que o povoamento teria começado no século X de nossa era, atingindo o clímax durante os séculos XIV e XVI e conhecido seus últimos anos por volta do final do século XVIII.

Os sítios Tupiguarani mais meridionais são encontrados nas margens da Lagoa Caiubá e Taim, sendo que representam pequenas aldeias. Em Santa Vitória do Palmar, em pesquisa publicada, não há evidências significativas de sítios Tupiguarani. A proliferação dos campos e banhados a ausência de qualquer espécie de mata no extremo sul, formam

uma paisagem favorável às tradições Umbu e Vieira. Provavelmente, a densidade de grupos étnicos portadores destas tradições tenha sido maior que a dos portadores da tradição Tupiguarani, evitando e impedindo, assim, as migrações para aquele espaço.

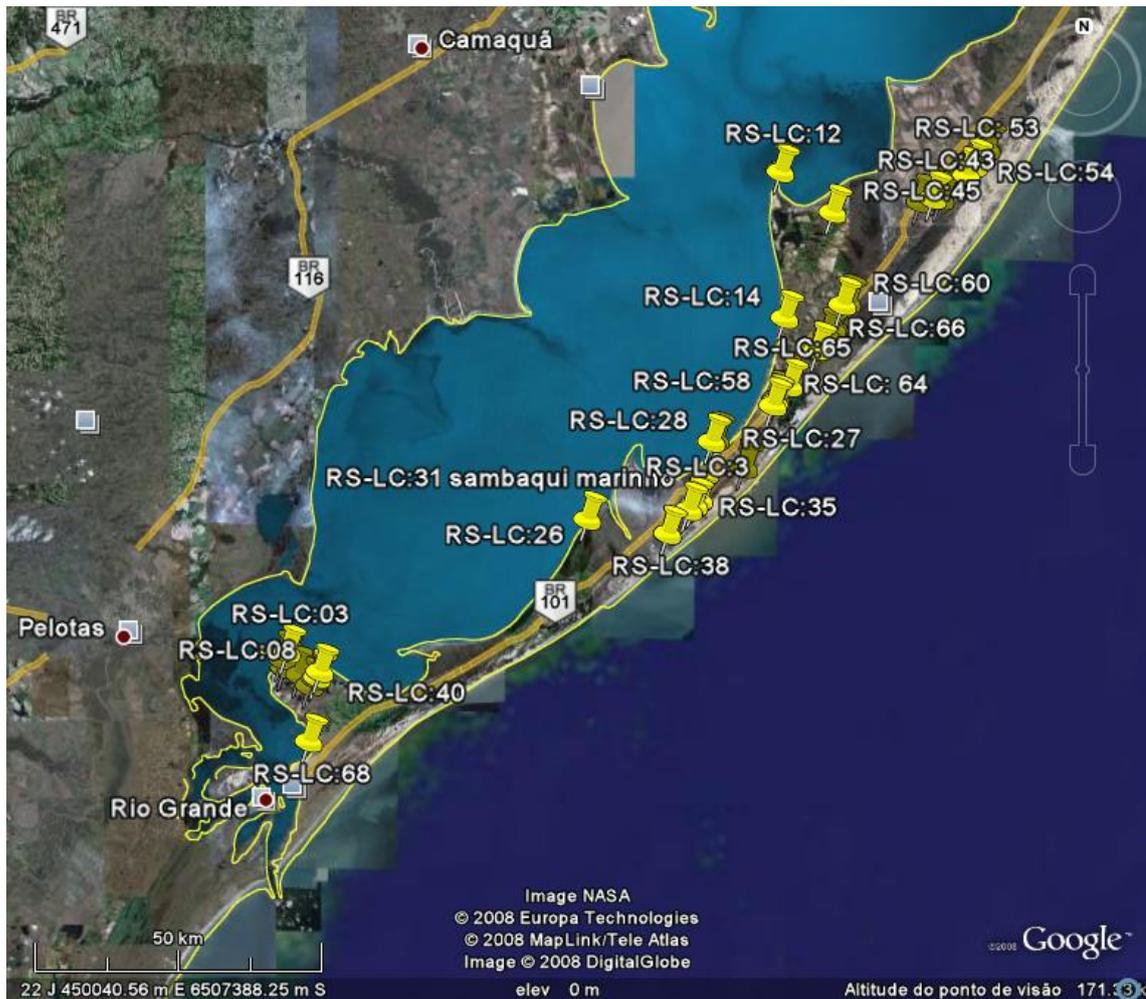


- Fotos 1 e 2**
1. Área piloto com as unidades amostrais de levantamento arqueológico. Fonte: Google Earth
  2. Área piloto localizada na porção meridional da laguna dos Patos e serra do Sudeste. Fonte: Google Earth



**Figura 7.2.5 - Imagem do Google Earth assinalando sítios arqueológicos na região de Pelotas, RS.**

Fonte: Milheira (2008).



**Figura 7.2.6 - Imagem do Google Earth assinalando sítios arqueológicos na região do Rio Grande, RS.**

Fonte: Adaptado de Pestana (2007).



**Foto 62:** levantamento nas dunas do sítio Las Acácias. Foto: Rafael Guedes Milheira



**Foto 63:** identificação de concentração de cerâmicas. Foto: Rafael Guedes Milheira



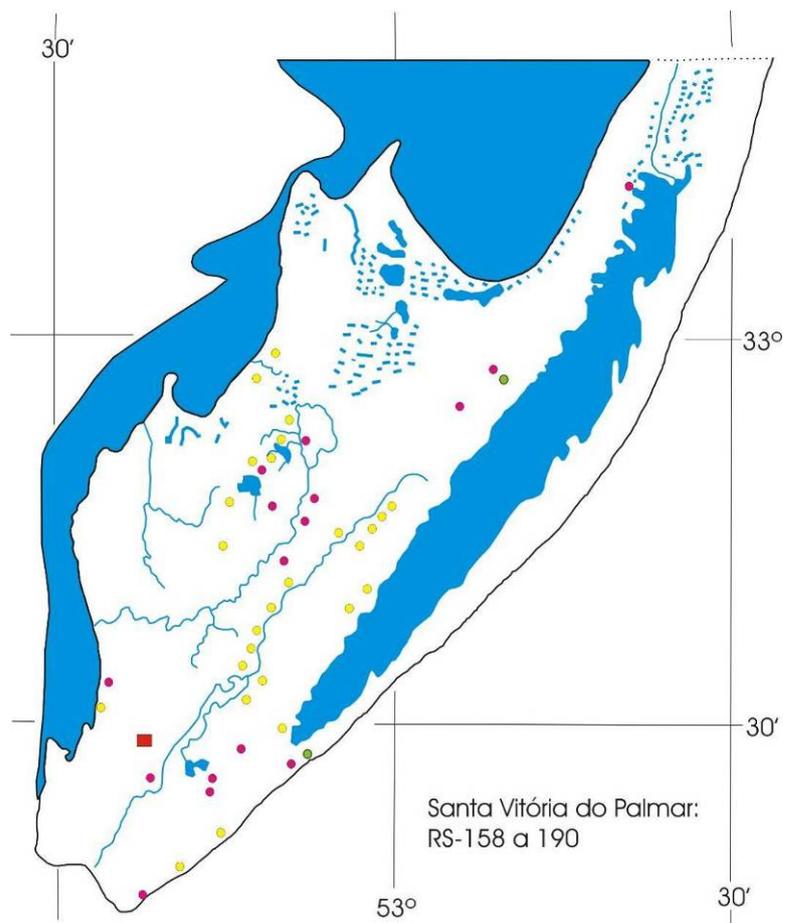
**Foto 64:** vista geral das dunas. Foto: Rafael Guedes Milheira



**Foto 65:** fragmento de cerâmica corrugada em contexto. Foto: Rafael Guedes Milheira

**Figura 7.2.7 - Aspecto da implantação de sítios arqueológicos na paisagem.**

Fonte: Milheira (2008).



Mapa 5:

Município: Santa Vitória do Palmar

Nº dos sítios: RS-158 a 190

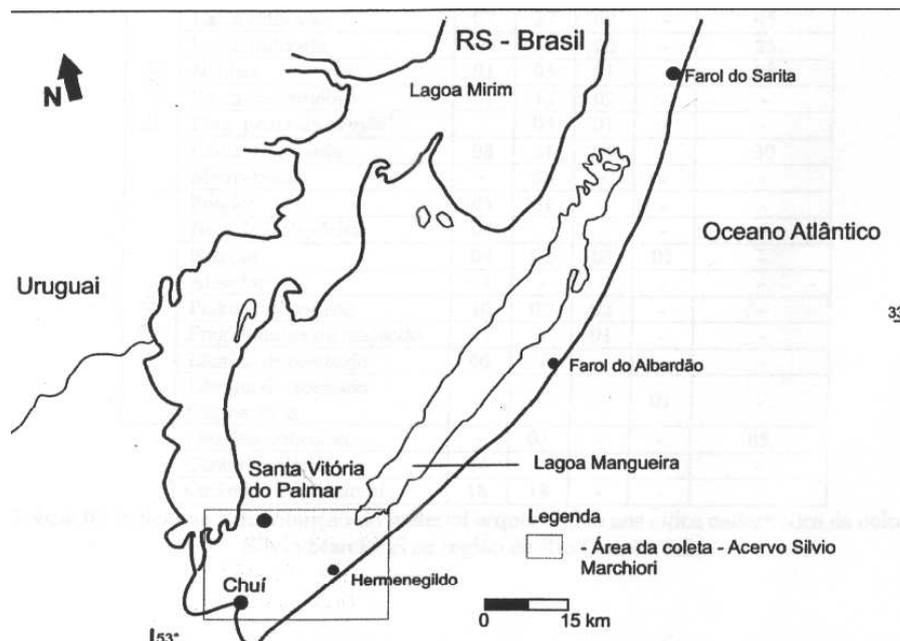
Escala: 1:750.000

Legenda:

- Sede do município
- Sítio cerâmico
- Sítio lítico
- Apenas sítio arqueológico

**Figura 7.2.8 - Mapa com sítios arqueológicos das Fases Carritos e Chuí nos municípios de Santa Vitória do Palmar e Chuí,RS.**

Fonte: Adaptado a partir de Schmitz, 1983.



**Figura 7.2.9 - Mapa com a área de origem da Coleção Marchiori nos municípios de Santa Vitória do Palmar e Chuí, RS.**

Fonte: Publicado por Oliveira et al (Revista do CEPA/UNISC).

## 7.2.4 Contextualização Etno-histórica da Área de Influência do Empreendimento

Conforme estabelecido nas diretrizes do IPHAN (Portaria 230/2002), na contextualização etno-histórica serão abordados os registros sobre as populações indígenas a partir do contato com o elemento europeu.

### 7.2.4.1 Ocupação Humana no Rio Grande do Sul

A ocupação humana no atual estado do Rio Grande do Sul remonta a um período de mais ou menos 12.000 A.P., quando populações caçadoras-coletoras adentraram no estado. Por ocasião da conquista das terras por parte de Espanha e Portugal, o quadro etnológico se mostrava bastante elaborado. A partir das referências de Freitas (1975) temos a descrição do mapa etnográfico do Rio Grande do Sul do P. Teschauer S.J., que apresenta a seguinte distribuição para as populações indígenas:

**Carijó** – Ocupavam o albardão entre a Lagoa dos Patos e o Atlântico, a região de Osório e Torres, penetrando em Santa Catarina. Foram missionados pela penetração pioneira dos jesuítas portugueses no Rio Grande do Sul.

**Caaguá** – Dominando o soberbo planalto campestre e nordestino do Rio Grande do Sul, importante base de operações do bandeirantismo, pela sua ligação direta com o velho porto de Laguna e a Ilha de Santa Catarina. Foram esses índios, tronco originário dos Coroados, segundo Aurélio Porto, que o P. Cristóbal de Mendoza tentou missionar, sendo morto em Santa Lúcia do Piaí - Caxias do Sul em 26 de abril de 1635.

**Guaianá** – Situados nas matas e campestres do Alto Uruguai, sob denominação de Ibirajara, confrontavam-se com os Tape. Foram entre eles traídos por um castelhano e sacrificados, os protomártires do Rio Grande e da América do Sul – insígnies apóstolos da missão jesuítica de São Paulo, Irmão Pero Correia e João de Souza, no longínquo ano de 1554.

**Tape** – sediado em região cardeal do Rio Grande do Sul – as bacias Taquari-Jacuí – era entre eles que ficavam os importantes redutos, ranchões e paliçadas de resgate, denominados Pirapopi, no Alto Taquari e ainda célebre reduto paulista de Jesus Maria de Ibiticaraíba, no tradicional cerro de Botucaraí, perto da gloriosa Rio Pardo.

**Guarani** – Enrinconaram-se na região entre o Uruguai e os afluentes do norte do Ibicuí e do Ijuí Grande. Não penetravam muito no Alto Uruguai, explorando tão-somente os ervais mais próximos, cujo produto, ao tempo das reduções, faziam embarcar ao sul de São Nicolau, na foz do Piratini, em porto lindário de onde as reduções enviaram a erva-mate às cidades castelhanas do Baixo Paraná e a Buenos Aires.

**Arachane ou Pato** – Os portugueses e paulistas estabeleceram-se firmemente do litoral de Cananéia para o sul, fortificando-se em Paranaguá, onde os jesuítas portugueses tinham a Domus Paraguensis, a Ilha de Santa Catarina e a então traiçoeira barra do Rio Grande, hoje acessível, graças aos seus molhes gigantescos.

**Minuano** – Estes índios estiveram evidentemente enrinconados em torno da Lagoa Mirim ou Mini, como a chamavam antigamente. Fizeram boa aliança com os portugueses. Ajudaram nas ataques e defesas dos então nossos fortes de Santa Tereza e São Miguel, hoje pontos de atração turística no território de nossos amigos uruguaios. Muitos deles foram batizados na cidade do Rio Grande e até deixaram descendência ilustre.

**Guenoa** – Foram colocados por Teschauer, no século XVII, também ao sul do Ibicuí, para onde talvez se tivessem trasladado, devido às lutas e depois alianças com os paulistas nos ataques a Japeju. É mais verossímil, porém, sua posição inicial no divisor de águas entre o Negro, o Camaquã e o Vacacaí Grande, nas frias serras do sudeste, onde crepitavam suas fogueiras, acesas, como as dos demais índios, pelo atrito das madeiras resistentes como o pau-ferro, o espinilho, o inhanduvá, a arueria.



sendo que não se encontra demarcada terra indígena na área e município do empreendimento.

**Tabela 7.2.1 - Dados extraídos do mapa de distribuição de Terras Indígenas**

Nº	Terra indígena	Grupo indígena	Município	Situação/ Etapa
1	Rio dos Índios	Kaingang	Vicente Dutra	Declarada
2	Kaingang de Iraí	Kaingang	Iraí	Em estudo/restrição
3	Nonoai	Guarani, Kaingang	Gramado dos Loureiros	Declarada
4	Nonoai Rio da Varzea	Kaingang	Gramado dos Loureiros, Liberato Salzano	Regularizado
5	Guarita	Guarani , Kaingang	Erval Seco, Redentora, Tenente Portela	Regularizado
6	Votouro	Kaingang	Benjamim Constat do Sul	Regularizado
7	Guarani Votouro	Guarani	Benjamim Constant do Sul	Regularizado
8	Kandoia	Kaingang	Faxinalzinho	Em estudo/restrição
9	Serrinha	Kaingang	Constantina, Engenho Velho, Ronda Alta	Declarada
10	Chêg-gu			Em estudo/restrição
11	Inhacorá	Kaingang	São Valério do Sul	Regularizado
12	Monte Castelhana			Em estudo/restrição
13	Monte Caseros	Kaingang	Ibiraiaras, Mulitemo	Regularizado
14	Carreteiro	Kaingang	Água Santa	Regularizado
15	Ligeiro	Kaingang	Charrua	Regularizado
16	Ventarra	Kaingang	Erebango	Homologada
17	Mato Preto	Guarani	Erebango, Getúlio Vargas	Delimitada
18	Passo Gê da Forquilha	Kaingang	Cacique Doble, Sananduva	Delimitada
19	Cacique Doble	Guarani , Kaingang	Cacique Doble, São Jose do Ouro	Regularizado
20	Borboleta	Kaingang	Campos Borges, Espumoso, Salto do Jacuí	Em estudo/restrição
21	Salto Grande do Jacuí	Guarani	Salto do Jacuí	Regularizado
22	Ka 'agui Poti			Em estudo/restrição
23	Estrela			Em estudo/restrição
24	Guarani Barra do	Guarani,	Caraã, Maquiné, Riozinho	Regularizado

	Ouro			
25	Varzinha	Guarani Mbya	Caraã, Maquiné	Regularizado
26	Irapuá	Guarani	Caçapava do Sul	Em estudo/restrição
27	Arroio do Conde			Em estudo/restrição
28	Petim	Guarani	Guaíba	Em estudo/restrição
29	Morro do Osso	Kaingang	Porto Alegre	Em estudo/restrição
30	Ponta da Formiga	Guarani	Tapes	Em estudo/restrição
31	Passo Grande	Guarani Mbya	Barra do Ribeiro	Em estudo/restrição
32	Canta Galo	Guarani Mbya	Porto Alegre, Viamão	Homologado
33	Morro do Côco			Em estudo/restrição
34	Itapuã			Em estudo/restrição
35	Capivari	Guarani Mbya	Palmares do Sul	Regularizado
36	Guarani Águas Brancas	Guarani	Arambaré	Declarada
37	Pacheca	Guarani	Camaquã	Regularizado
38	Toldo São Miguel	Guarani Mbya	São Miguel das Missões	Em estudo / restrição

Fonte: [www.funai.gov.br](http://www.funai.gov.br)

## 7.2.6 Atividades Desenvolvidas e Metodologia Utilizada Para o RTVA

Com o objetivo de identificar e salvaguardar o patrimônio arqueológico foram realizadas atividades de laboratório/gabinete e de campo.

### 7.2.6.1 Atividades de Laboratório/Gabinete

As atividades laboratório/gabinete consistiram em:

- ▶ consulta ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA/IPHAN;
- ▶ consulta ao cadastro de instituições que desenvolvem pesquisa arqueológica no Rio Grande do Sul;
- ▶ consulta bibliográfica para a região do Rio Grande, Pelotas, Santa Vitória do Palmar e Chuí;
- ▶ organização e planejamento das atividades de campo;
- ▶ sistematização dos dados com a redação do relatório de atividades.

### 7.2.6.2 Atividades de Campo

As atividades de campo consistiram em:

- ▶ vistoria superficial não prospectiva através do método probabilístico, sendo realizados caminhamentos em linhas paralelas, vistoriando especialmente áreas junto ao leito de córregos, arroios, banhados, elevações e dunas.
- ▶ Através do método oportunístico sempre que possível foi contatado ocupante/usuário da área.
- ▶ As atividades foram documentadas em fotos coloridas, que fazem parte do presente diagnóstico. (Figura 7.2.11e Figura 7.2.12).



**Figura 7.2.11- Imagem ilustrativa do contato com proprietário e/ou usuário da área..**



Figura 7.2.12 - Aspecto de vistoria em superfície na área. Imagem obtida no ponto de coordenada 22H0323618 e UTM6329684.

### 7.2.7 Resultados

Durante as atividades desenvolvidas no período, metodologia utilizada e área a que se refere o presente Relatório Técnico, houve a confirmação da existência de três locais com sítios pré-históricos (**Local 1 – sítio lítico**:Figura 7.2.13 e Figura 7.2.14; **Local 2 - cerrito**: Figura 7.2.15 e Figura 7.2.16; **Local 3 - cerrito**:Figura 7.2.17 e Figura 7.2.18) , e um local com vestígios históricos( **Local 4 - currais**:Figura 7.2.19 e Figura 7.2.20).

Confirmou-se o significativo potencial arqueológico da região como um todo conforme pode ser constatado através da síntese do histórico da pesquisa arqueológica na região do Rio Grande, Pelotas, Santa Vitória do Palmar e Chuí.



Figura 7.2.13 - Imagem do Google Earth com a localização de vestígios arqueológicos no local denominado de “1” (sítio lítico).



Figura 7.2.14 - Imagem do afloramento de vestígio arqueológico ocasionado por uma toca de tatu no local. Imagem no ponto de coordenada 22H0323618 UTM6329684.



Figura 7.2.15 - Imagem do Google Earth com a localização da área com vestígios arqueológicos no local denominado de “2”(cerrito).



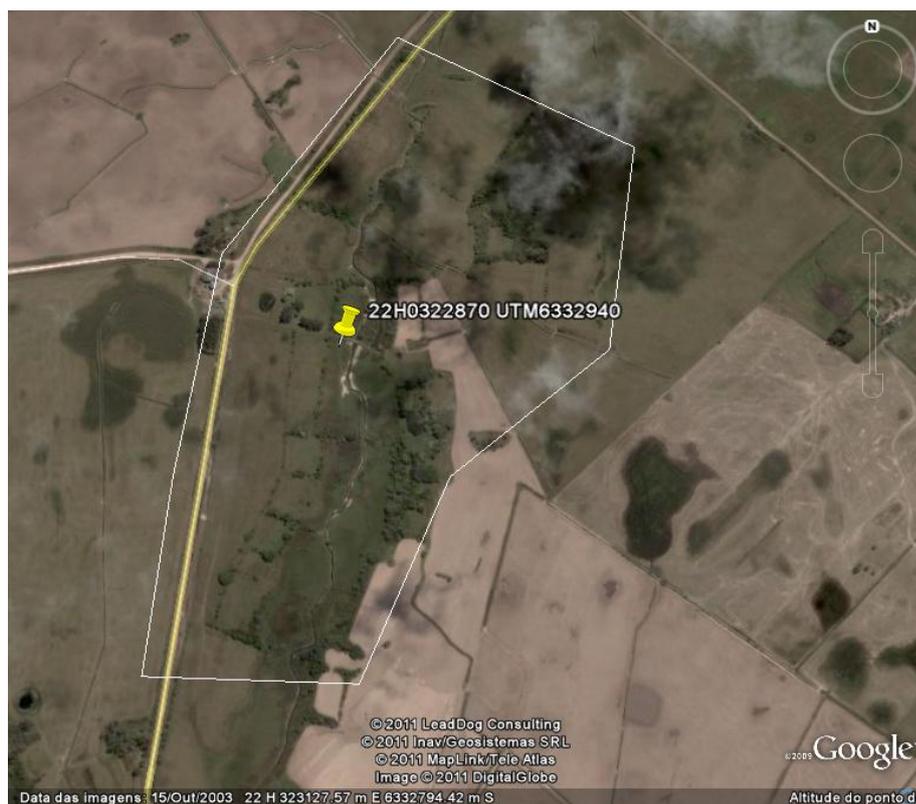
Figura 7.2.16 - Imagem de como aparecem os vestígios arqueológicos (faunístico e cerâmica) no local denominado de “2”(cerrito). Coordenada 22H0320901 UTM6325128.



**Figura 7.2.17 - Imagem do Google Earth com a localização da área com vestígios arqueológicos no local denominado de “3”cerrito).**



**Figura 7.2.18 - Imagem de como aparecem os vestígios arqueológicos (faunístico e cerâmica) no local denominado de “3”(cerrito). Coordenada 22H0320529 e UTM6325496.**



**Figura 7.2.19 - Imagem do Google Earth com a localização da área com vestígios históricos (currais).**



**Figura 7.2.20 - Imagem parcial dos vestígios históricos (currais). Imagem no local de coordenada 22H0322950 e UTM6333339.**

### **7.2.8 Conclusão**

Com base na metodologia adotada (vistoria *in loco*, contato com usuário e/ou proprietário da área, consulta aos cadastros de instituições de pesquisa arqueológica e de fontes bibliográficas), constatamos a presença de vestígios arqueológicos históricos e pré-históricos na área vistoriada.

Considerando as atividades realizadas e a dimensão da área do empreendimento bem como do potencial arqueológico evidenciado pelas fontes bibliográficas e localização de vestígios arqueológicos, nosso parecer é de que há necessidade de Acompanhamento Arqueológico durante a instalação do empreendimento.

## **8 CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS**

### **8.1 Caracterização e Avaliação dos Impactos**

#### **8.1.1 Base Metodológica Aplicada**

Estudos utilizados para concepção de diagnóstico e prognóstico de impactos ambientais, como é o caso deste Relatório Ambiental Simplificado (RAS), se constituem em uma excelente ferramenta para mensurar as possíveis alterações que novos empreendimentos possam produzir no meio ambiente. Desta forma, podem ser considerados como verdadeiros instrumentos prévios de gestão, já que permitem identificar e/ou avaliar, e conseqüentemente encaminhar, medidas de controle e/ou compensação.

Com vistas à determinação do grau de repercussão, que a instalação do empreendimento enfocado por este RAS poderá desencadear na sua Área de Influência (magnitude do “stress”), foi adotado o modelo desenvolvido por Fernández-Vitora (1997), o qual se baseia em algoritmos estruturados em avaliação sistemática de impactos ambientais.

Este modelo de valoração relaciona a magnitude dos impactos à eficácia das medidas adotadas e colocadas em prática para que, através de um sistema de gestão a ser implantado quando da instalação do empreendimento, os efeitos sejam mantidos dentro do que se deseja alcançar (minorá-los nos limites adequados e/ou assimiláveis com base na capacidade de absorção do meio).

Fernández-Vitora (2000) denominou o modelo de avaliação, aqui adotado, Auditoria Ambiental Integrada (AMAIN). Este modelo considera todas as implicações ambientais derivadas da instalação do empreendimento, incluindo: aspectos técnicos, energia e água; segurança e análises de risco; legislação ambiental e aspectos econômico-financeiros; sendo todos eles referenciados a atributos ambientais.

A adoção da técnica AMAIN para avaliação de impactos ambientais foi atestada pela versatilidade oferecida na aplicação, justificando porque é adotada em um amplo espectro de empreendimentos e atividades desenvolvidas na Europa.

Além disso, cabe aqui reiterar que este método pode ser utilizado como uma ferramenta de gestão ambiental, pois permite prever as implicações oriundas da adoção de medidas mitigadoras ou compensatórias ao ambiente, no local de implantação do empreendimento e no seu entorno.

### 8.1.2 Estrutura Geral da AMAIN

Como na maioria das obras de grande porte, a interação entre o empreendimento e seu entorno impõe modificações de intensidade variável (positivas e negativas) à qualidade ambiental, sendo que estas, invariavelmente, resultam em efeitos distintos, considerando as diferentes fases que envolvem a sua instalação, operação e desativação.

O modelo de valoração, aqui aplicado, determina os impactos que as distintas ações geradas, para o funcionamento do Parque Eólico Mangueira, possam causar ao ambiente. Tratando-se de modelo reiterativo, sequencial e sistemático, ele é estabelecido através de uma função temporal.

Desta maneira, sendo  $F_1, F_2, \dots, F_n$ , os fatores do meio e  $IA_1, IA_2, \dots, IA_n$ , os impactos em um determinado instante (tempo= $t$ ), sobre um dos fatores considerados, podem ser estabelecidas as seguintes funções:

$$IA_1=F_1(t) \quad IA_2=F_2(t) \quad IA_n=F_n(t) \dots\dots\dots$$

e também a função do impacto total  $IA$  que a atividade exerce sobre o seu entorno.

$$IA=F(t)$$

Especificamente para o empreendimento aqui estudado foram consideradas como prioritárias a avaliação de dois cenários: durante e após a sua implantação (operação); incluindo, ainda, a aplicação, ou não, das medidas de atenuação (mitigadoras e compensatórias), em função dos impactos ambientais diagnosticados e prognosticados.

Considerando estes dois cenários previamente estabelecidos, fruto da atuação ou ausência das medidas de atenuação, uma série de dados foi necessária para levar a cabo a elaboração do modelo de valoração de impactos ambientais adotados (AMAIN), como será visto a seguir.

A Avaliação do Impacto Resultante (IAA) pondera o que a atividade produzirá sobre o meio, partindo da situação sem o empreendimento, e a compara com os resultados obtidos através da aplicação do método de avaliação de impacto. A função do impacto total da alternativa considerada pode ser assim representada:

$$IAA=f(QA \text{ com a instalação e operação do empreendimento} - QA \text{ sem o empreendimento})$$

Onde: QA = Qualidade Ambiental

Para o modelo adotado foram definidas as seguintes fases valorativas:

- A. Identificação de ações impactantes, fatores impactados e sua inter-relação, resultando em duas matrizes: a Matriz de Efeitos e a Matriz de Importância;
- B. Estabelecimento, através dos fatores ambientais considerados, de: indicadores capazes de medir os impactos; unidade de medida, em base numérica; magnitude ou intensidade dos impactos sobre o meio.

A metodologia de valoração de impacto resultante é do tipo numérico, cumprindo com três requisitos do modelo ideal de valoração: adequação conceitual, adequação da informação de maneira total e adequação matemática de maneira parcial; sacrificando, no entanto, parte do rigor matemático, em favor da possibilidade de considerar uma maior quantidade de informações ou dados.

### **8.1.3 Estrutura do procedimento analítico**

O procedimento geral, para elaboração do modelo de valoração de impactos ambientais aqui adotadas, seguiu as seguintes etapas:

- A. Análise crítica do empreendimento pretendido, com a finalidade de conhecê-lo com maior profundidade;
- B. Definição da Área de Influência e posterior descrição e estudo da mesma (diagnóstico ambiental);
- C. Identificação das ações impactantes nas distintas fases e processos relacionados ao empreendimento, os quais resultarão em impactos sobre os distintos fatores do meio;
- D. Medição, direta ou indireta, ou determinação da magnitude do impacto sobre cada fator e comparação dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos;
- E. Valoração quali-quantitativa de impactos sobre os fatores do meio e valoração final dos impactos que o empreendimento produz;
- F. Definição das medidas corretivas, preventivas e compensatórias e dos programas de monitoramento ambiental, com a finalidade de verificar e estimar a sua operacionalidade (retro-análise);

O Fluxograma a seguir (Figura 8.1.1) sintetiza a estrutura do procedimento analítico.

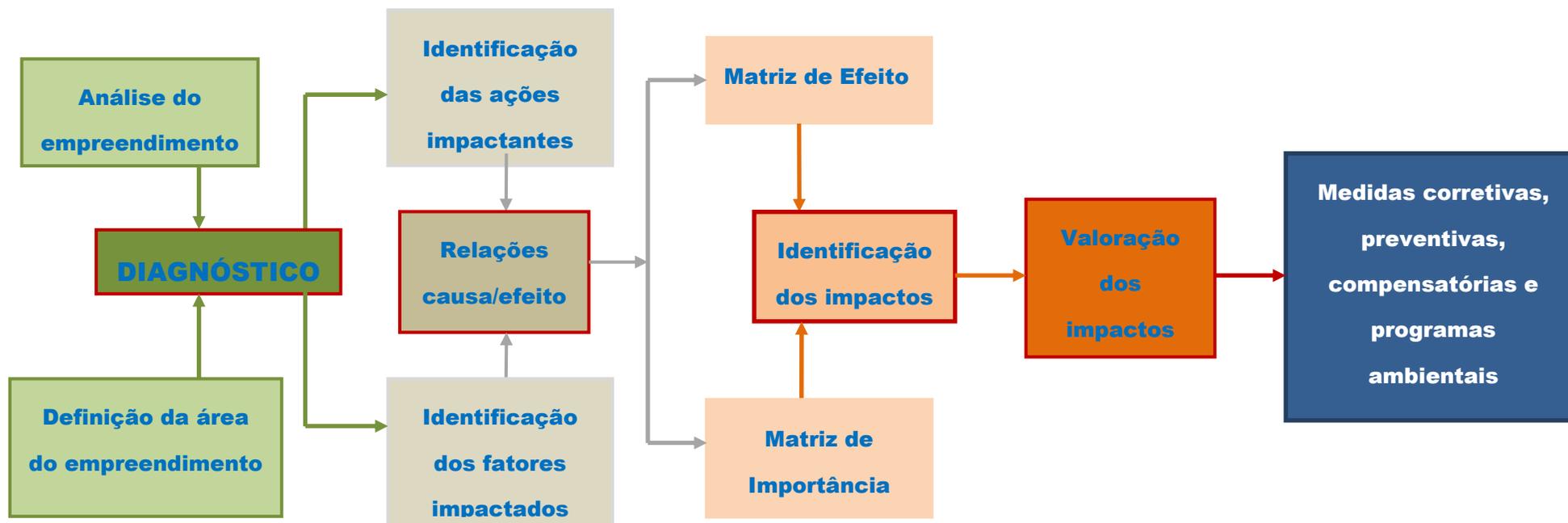


Figura 8.1.1 - Árvore lógica da metodologia aplicada para a Avaliação dos Impactos Ambientais.

## **8.1.4 Identificação dos Fatores, Ações e Relações Causa/Efeito**

### **8.1.4.1 Identificação dos Fatores Ambientais sobre a Área de Influência Suscetível a Impactos**

Os fatores ambientais, intrínsecos ao modelo adotado, estão relacionados aos sistemas denominados Meio Natural e Antrópico e aos subsistemas correspondentes: Meio Físico, Meio Biótico, Meio Perceptivo e Meio Sócio-Econômico-Cultural.

Cada um destes subsistemas se relaciona a uma série de componentes ambientais suscetíveis de receberem impactos.

Estes componentes (qualidade do ar, qualidade da água, vegetação, espécies endêmicas, entre outros) são elementos ou qualidades do entorno que podem ser afetados, negativamente ou positivamente, pelas atividades ou ações impactantes decorrentes da implantação de um determinado tipo de empreendimento.

Desta maneira, os subsistemas do Meio Natural e Antrópico são formados por um conjunto de componentes ambientais que, por sua vez, podem ser desmembrados em um determinado número de fatores e parâmetros. Este número depende do nível de detalhamento com o qual se pretenda realizar o estudo valorativo dos impactos.

Para a definição dos fatores, utilizados neste RAS, foram adotados os seguintes critérios:

- A. Serem representativos do entorno afetado e, portanto, do impacto total produzido pela instalação e operação do empreendimento sobre o meio ambiente;
- B. Serem relevantes, isto é, portadores de informação significativa sobre a magnitude e importância do impacto;
- C. Serem excludentes, isto é, não devem conter dissimulações ou redundâncias;
- D. De fácil identificação, tanto em seu conceito quanto em sua apreciação sobre a informação estatística, cartográfica ou de trabalhos de campo;
- E. De fácil quantificação ou medição, dentro do possível, já que muitos deles serão intangíveis, tornando necessário recorrer a modelos de medição específicos.

A relação entre os sistemas ambientais, seus subsistemas e os conjuntos ambientais relacionados a estes são apresentados na Tabela 8.1.1

**Tabela 8.1.1 - Componentes ambientais.**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Meio natural	Meio físico	Ar/Clima
		Solo
	Meio biótico	Água
		<b>Total Meio Físico</b>
Meio Antrópico	Meio perceptual	Flora
		Fauna
Meio Antrópico	Meio Sócio-Econômico-Cultural	<b>Total Meio Biótico</b>
		Paisagem
	Meio Sócio-Econômico-Cultural	<b>Total Meio Perceptivo</b>
		Aspectos Humanos
Meio Sócio-Econômico-Cultural	População	
	Economia	
Meio Sócio-Econômico-Cultural		<b>Total Meio Antrópico</b>
<b>TOTAL MEIO AMBIENTE AFETADO</b>		



A Tabela 8.1.2 apresenta os fatores ambientais afetados, considerando aqueles selecionados pelos consultores como críticos.

**Tabela 8.1.2 - Principais fatores e parâmetros ambientais do Meio Natural e Meio Antrópico impactados pelo empreendimento.**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTES AMBIENTAIS	FATORES AFETADOS
MEIO NATURAL	SUBSISTEMA FÍSICO	AR E CLIMA	Qualidade do ar Nível de ruído Ciclo de carbono Regime de ventos
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo Uso e ocupação Superfície do terreno
		ÁGUA	Qualidade da água Índice de escoamento Balanço hídrico
	SUBSISTEMA BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo Estabilidade da vegetação Diversidade de espécies Reversibilidade das formações vegetais Quantidade de biomassa
		FAUNA	Espécies endêmicas Rotas migratórias Movimento, distribuição e diversidade de espécies Cadeia Trófica Ciclos de reprodução
	SUBSISTEMA PERCEPTUAL	PAISAGEM	Qualidade subjetiva Escala Fragilidade Componentes artificiais singulares Componentes naturais singulares
	MEIO ANTRÓPICO	SUBSISTEMA SÓCIO-ECONÔMICO E CULTURAL	ASPECTOS HUMANOS
POPULAÇÃO			Densidade populacional
ECONOMIA			Economia municipal

### 8.1.5 Identificação das Ações que Podem Causar Impactos

Para a identificação das ações potencialmente impactantes, os elementos e pontos do processo do empreendimento são diferenciados. A Tabela 8.1.3 apresenta, de forma estruturada, as principais ações passíveis de causar impactos nos diversos subsistemas.

**Tabela 8.1.3 - Principais ações impactantes em relação ao seu subsistema.**

Subsistema	Ações impactantes
<b>Meio Físico</b>	Uso atual e manejo na AID (atividades agropastoris) Estradas e vias de acesso na AII e AID Alteração da rede de drenagem natural Movimentação de terra (aterros e cortes) Impermeabilização e recobrimento de superfícies Alteração do sistema de drenagem Movimentação de máquinas e equipamentos Instalação do canteiro de obras e alojamentos Nível de ocupação (incluindo ruído e sombreamento) Tráfego de veículos Operação dos aerogeradores
<b>Meio Biótico</b>	Pastoreio com gado Ações que modificam o habitat Efeito de barreira/isolamento de fragmentos de habitat Supressão da cobertura vegetal Instalação dos aerogeradores Pressão de caça de espécies cinérgica/pesca Plantio de exóticas Turismo Construção e manutenção de estradas, acessos e infra-estrutura básica Ações que produzem ruídos e vibração Operação dos aerogeradores (colisões de aves e mamíferos voadores) Ruído dos aerogeradores
<b>Meio Perceptual</b>	Visibilidade e inclusão visual de uma nova ordem Estruturas discordantes Excesso de linhas retas discordantes da forma terreno Maior acessibilidade
<b>Meio Sócio-Econômico-Cultural</b>	Geração de emprego e receita para o município Aumento no fluxo de veículos, risco de acidentes de trabalho e enfermidades infecto-contagiosas Interferência eletromagnética Fluxo turístico

#### 8.1.5.1 Previsões dos efeitos que o empreendimento gerará sobre o meio: Matriz de Efeitos

Os estudos efetuados na fase de avaliação diagnóstica ambiental, apresentado no Volume I deste RAS, permitiram uma primeira aproximação das ações impactantes e efeitos produzidos por essas sobre o meio.

Com base nestes efeitos foram previstas, de forma preliminar, as consequências sobre os parâmetros ambientais (prognóstico), assim como os fatores que serão mais afetados.

Inicialmente foram analisados os processos e operações relacionados à implantação do empreendimento, selecionando as ações concretas que atuarão sobre o meio. A primeira relação de ações e fatores proporcionou uma percepção inicial daqueles efeitos mais energeticamente impactantes. Estes fatores e ações foram posteriormente dispostos, respectivamente, em filas e colunas, formando a **estrutura da Matriz de Efeitos**.

Finalmente, marcaram-se as células de cruzamento onde houve a interação ação-fator, ou seja, o impacto produzido em função da ação sobre um fator determinado, obtendo-se, assim, a Matriz de Identificação dos Efeitos (Tabela 8.1.4).

**Tabela 8.1.4 - Relação entre os fatores afetados e as ações mais representativas que causam impactos positivos ou negativos, no cenário atual e durante a implantação e operação do empreendimento.**

<b>Componente ambiental</b>	<b>Fator afetado</b>	<b>Ações impactantes mais representativas considerando a atual situação</b>	<b>Ações impactantes mais representativas durante a implantação e operação do empreendimento</b>
<b>AR / CLIMA</b>	<b>Qualidade do ar</b>	Estradas e vias de acesso na AII e AID	Movimentação de terra Impermeabilização do solo Tráfego de veículos Movimentação de máquinas e equipamentos Ocupação e operação dos aerogeradores Instalação do canteiro de obras e alojamentos
	<b>Nível de ruído</b>		
	<b>Modificação no ciclo de carbono</b>		
	<b>Regime de ventos</b>		
<b>SOLO</b>	<b>Edafologia e estrutura do solo</b>	Uso atual e manejo na AID (atividades agropastoris) Estradas e vias de acesso na AII e AID.	Movimentação de terra (corte/aterro) Movimentação de máquinas e equipamentos Redução na permeabilidade do solo Alteração no sistema de drenagem Impermeabilização do solo
	<b>Uso e ocupação do solo</b>		
	<b>Superfície do terreno</b>		
<b>ÁGUA</b>	<b>Qualidade da água</b>	Estradas e vias de acesso na AII e AID.	Movimentação de terra (corte/aterro) Instalação do canteiro de obras e alojamentos Redução na permeabilidade do solo Alteração no sistema de drenagem Pavimentações e recobrimento de superfícies Ocupação e operação dos aerogeradores
	<b>Índice de escoamento</b>		
	<b>Balanço Hídrico</b>		

<b>Componente ambiental</b>	<b>Fator afetado</b>	<b>Ações impactantes mais representativas considerando a atual situação</b>	<b>Ações impactantes mais representativas durante a implantação e operação do empreendimento</b>
<b>FLORA</b>	<b>Vegetação de campo</b>	<p>Ações que modificam o habitat</p> <p>Pastoreio com gado</p> <p>Efeito de barreira</p>	<p>Obras que suprimem a cobertura vegetal</p> <p>Efeito de barreira</p> <p>Ações que modificam o habitat</p>
	<b>Estabilidade da vegetação</b>		
	<b>Diversidade</b>		
	<b>Reversibilidade das formações vegetais</b>		
	<b>Quantidade de biomassa</b>		
<b>FAUNA</b>	<b>Espécies endêmicas</b>	<p>Pressão de caça de espécies cinérgica/pesca</p> <p>Atividade de pecuária</p> <p>Plantio de exóticas</p>	<p>Colisões com aerogeradores</p> <p>Pressão de caça de espécies cinérgica/pesca</p> <p>Ações que produzem ruídos e vibração</p> <p>Fixação dos aerogeradores</p> <p>Construção e manutenção de estradas, acessos e infra-estrutura básica</p> <p>Efeito de barreira/isolamento de fragmentos de habitat</p> <p>Turismo</p> <p>Emissão de contaminantes do solo e da água</p> <p>Efeito de barreira/isolamento de fragmentos de habitat</p>
	<b>Rotas migratórias</b>		
	<b>Movimento, distribuição e diversidade de espécies</b>		
	<b>Espécies ameaçadas</b>		
	<b>Ciclo de reprodução</b>		
	<b>Cadeira Trófica</b>		
<b>PAISAGEM</b>	<b>Qualidade subjetiva</b>	Barreiras Vegetais	<p>Visibilidade e inclusão visual de uma nova ordem</p> <p>Estruturas discordantes</p> <p>Excesso de linhas retas discordantes da forma terreno</p> <p>Maior acessibilidade</p>
	<b>Escala</b>		
	<b>Fragilidade</b>		
	<b>Componentes naturais singulares</b>		

<b>Componente ambiental</b>	<b>Fator afetado</b>	<b>Ações impactantes mais representativas considerando a atual situação</b>	<b>Ações impactantes mais representativas durante a implantação e operação do empreendimento</b>
<b>ASPECTOS HUMANOS</b>	<b>Qualidade de vida</b>	Geração de emprego e receita para o município Fluxo turístico	Geração de emprego e receita para o município Interferência eletro-magnética Incremento na economia do município Aumento no fluxo de veículos, risco de acidentes e enfermidades infecto-contagiosas
	<b>Segurança</b>		
	<b>Ocupação do solo</b>		
<b>POPULAÇÃO</b>	<b>Densidade populacional</b>	Geração de emprego e receita para o município	Geração de emprego e receita para o município
<b>ECONOMIA</b>	<b>Arrecadação de receita</b>	Geração de emprego e receita para o município Fluxo turístico	Geração de emprego e receita para o município Fluxo turístico

### 8.1.6 Valoração Qualitativa: Matriz de Importância

Uma vez identificadas as ações e os fatores do meio, os sistemas e subsistemas que serão impactados e/ou modificados, foi possível elaborar a Matriz de Importância, a qual permitiu obter a valoração qualitativa, ao nível requerido, para uma avaliação de impacto ambiental simplificada.

Cada célula de cruzamento na matriz de efeito ou elemento tipo nos dá uma ideia do efeito de cada ação impactante sobre cada fator ambiental impactado.

#### 8.1.6.1 Elemento-Tipo da Matriz de Importância

Os elementos da Matriz de Importância identificam o impacto ambiental (IA<sub>ij</sub>) gerados por uma ação simples de um empreendimento (A<sub>j</sub>) sobre um fator ambiental considerado (F<sub>j</sub>).

Neste estado de valoração se mede o impacto, com base no grau de manifestação qualitativa do efeito, que repercute na importância do impacto.

A importância do impacto é a razão mediante a qual se mede, qualitativamente, o impacto ambiental, em função tanto do grau de incidência ou intensidade de alteração produzida, como a caracterização do efeito que corresponde, por sua vez, a uma série de atributos qualitativos, tais como: extensão, tipo de efeito, prazo de manifestação, persistência, reversibilidade, recuperabilidade, sinergia, acumulação e periodicidade (Tabela 8.1.5).

**Tabela 8.1.5 - Razões que caracterizam o impacto ambiental.**

	Sinal	Positivo + (1) Negativo – Indeterminado x		
			Grau de incidência	Intensidade (2)
Impacto Ambiental	Valor (grau de manifestação)	Importância (grau de manifestação qualitativa)	Caracterização	Extensão (3)
				Prazo de manifestação (4)
				Persistência (5)
				Reversibilidade (6)
				Sinergia (7)
				Acumulação (8)
				Efeito (9)
				Periodicidade (10)
				Recuperação (11)

Os elementos-tipo, ou células de cruzamento da matriz, são ocupados pela valoração correspondente a onze elementos.

Eles são sintetizados em uma cifra que quantifica a **importância do impacto**.

Destes onze elementos, o primeiro corresponde ao sinal ou natureza do efeito, o segundo representa o grau de incidência e intensidade do mesmo, refletindo nos nove seguintes os atributos que caracterizam o efeito.

### **Sinal**

É o sinal do efeito e, portanto, do impacto. Faz alusão ao caráter benéfico (+) ou prejudicial (-) das distintas ações que atuam sobre os distintos fatores considerados.

### **Intensidade (IN)**

Este termo se refere ao grau de incidência da ação sobre o fator, no âmbito específico em que atua. O intervalo de valoração está compreendido entre 1 e 12, onde o 12 expressará uma destruição total do fator, na área onde se produz o efeito e em 1 um efeito mínimo.

### **Extensão (EX)**

Refere-se à área de influência teórica do impacto em relação com o entorno da atividade (% de área com relação ao entorno em que se manifesta o efeito).

Se a ação produz um efeito muito localizado, considerar-se-á que o impacto tem um caráter pontual (1).

Se, ao contrário, o efeito não admite uma delimitação precisa dentro do entorno da atividade, tendo uma influência generalizada no todo, o impacto será Total (8), considerando as situações intermediárias, segundo sua graduação, como impacto Parcial (2) e Extenso (4).

### **Momento (MO)**

O prazo de manifestação do impacto alude ao tempo que transcorre entre a aparição da ação (to) e o começo do efeito (tj) sobre o fator do meio considerado.

Desta maneira, quando o tempo transcorrido for nulo, o momento será **Imediato**, e se é inferior a um ano, **Curto Prazo**, assinalando, em ambos os casos, um valor (4). Se for um período de tempo que vai de 1 a 5 anos, **Médio Prazo** (2), e se o efeito tarda em manifestar-se mais de cinco anos, **Longo Prazo**, com valor assinalado (1).

### **Persistência (PE)**

Refere-se ao tempo que supostamente o efeito permanecerá, desde sua aparição até quando o fator afetado retornar às condições iniciais prévias à ação, por meios naturais ou mediante a introdução de medidas corretivas.

Se a permanência do efeito tem lugar durante menos de um ano, consideramos que a ação produz um efeito **Fugaz**, atribuindo um valor (1). Se dura entre 1 e 10 anos, **Temporal** (2); e se o efeito tem uma duração superior aos 10 anos, consideramos o efeito como **Permanente**, atribuindo-lhe um valor igual a (4).

A persistência é independente da reversibilidade.

### **Reversibilidade (RV)**

Refere-se à possibilidade de reconstrução do fator afetado como consequência da ação cometida, isto é, à possibilidade de retornar às condições iniciais prévias à ação, por meios naturais, uma deixando de atuar sobre o meio.

Se for a **Curto Prazo**, se assinala um valor (1), se for a **Médio Prazo** (2), e se o efeito for **Irreversível** assinalamos o valor (4). Os intervalos de tempo que compreendem estes períodos são idênticos aos assinalados no parâmetro anterior.

### **Recuperabilidade (MC)**

Refere-se à possibilidade de reconstrução, total ou parcial, do fator afetado como consequência da atividade acometida, isto é, à possibilidade de retornar às condições iniciais, por meio da intervenção humana (introdução de medidas corretivas).

Se o efeito é totalmente **Recuperável**, se assinala um valor (1) se for de maneira **Imediata** o (2) se for a médio prazo a recuperação é parcial, o efeito é **Mitigável** e assume um valor igual a (4). Quando o efeito é **Irrecuperável** (alteração impossível de reparar, tanto por ação natural, como por humana) assinalamos o valor (8).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla o reforço de dois ou mais efeitos simples. A componente total da manifestação dos efeitos simples, provocados por ações que atuam simultaneamente, é **superior** à que caberia esperar da manifestação dos efeitos quando as ações que as provocam atuam de maneira independente, não simultânea (P. ex.: a dose letal de um produto A é DLA e a de um produto B, DLB. Aplicados simultaneamente, as doses letais de ambos os produtos DLAB é menor que DLA + DLB).

Quando uma ação, atuando sobre um fator, não é sinérgica com outras ações que atuam sobre o mesmo fator, o atributo toma o valor (1); se apresenta um sinergismo moderado, (2) e se é altamente sinérgico, (4).

### **Acumulação (AC)**

Este atributo dá ideia de incremento progressivo da manifestação do efeito, quando persiste de forma continuada ou reiterada da ação que a gera (P. ex.: a ingestão contínua de DDT, ao não serem eliminados os tecidos, ocasiona um incremento progressivo de sua presença e suas consequências, podendo levar à morte).

Quando a ação não produz efeitos cumulativos (acumulação simples), o efeito se valoriza como (1). Se o efeito produzido for cumulativo o valor aumenta para (4).

### **Efeito (EF)**

Este atributo se refere à relação causa-efeito, ou seja, a forma de manifestação do efeito sobre o fator, em consequência de uma ação.

O efeito pode ser direto, ou primário, sendo que neste caso a repercussão da ação é consequência direta desta (P. ex.: a emissão de CO causa impacto sobre o ar do entorno).

No caso em que o efeito for indireto, ou secundário, sua manifestação não é consequência direta da ação, a não ser que seja resultante de um efeito primário, atuando como uma ação de segunda ordem (P. ex.: a emissão de clorofluorcarbonos impacta de maneira direta a qualidade do ar do entorno e de maneira indireta ou secundária sobre a camada de ozônio).

Este termo assume o valor 1 quando o efeito for indireto e o valor 4 quando for direto.

### **Periodicidade (PR)**

A periodicidade se refere à regularidade da manifestação do efeito, seja ela de maneira cíclica ou recorrente (efeito periódico), de forma imprevisível no tempo (efeito irregular), ou constante no tempo (efeito contínuo).

Aos efeitos contínuos se atribui um valor (4), aos periódicos (2) e aos de ocorrência irregular, que devem ser avaliados em termos de probabilidade de ocorrência e os descontínuos (1).

Exemplo de efeito contínuo é a ocupação de um espaço em consequência de uma construção. O incremento de incêndios florestais durante períodos de estiagem é um efeito periódico, intermitente e contínuo no tempo.

## Importância do Impacto (I)

A importância do impacto, ou seja, a importância do efeito de uma ação sobre um fator ambiental não deve ser confundido com a importância do fator ambiental afetado.

A importância do impacto vem representada por um número que se deduz mediante o modelo proposto, em função do valor assinalado aos símbolos considerados, conforme a seguinte equação:

$$I = \pm [3IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

### 8.1.7 Valoração Qualitativa

Uma vez obtido o conjunto de cruzamentos que compõem a matriz de importância (também chamada de matriz de cálculo ou matriz de importância depurada), o próximo passo consiste em valorar, qualitativamente, cada uma das ações causadoras de impacto e, por sua vez, os fatores ambientais afetados pelo impacto.

#### 8.1.7.1 Ponderação da Importância Relativa dos Fatores

Cada fator do meio apresenta importâncias relativas distintas conforme a sua maior ou menor contribuição (peso) no contexto ambiental. Considerando que cada fator representa somente uma parte do ambiente é necessário realizar a ponderação da importância relativa dos fatores, de acordo com a sua maior ou menor contribuição ao ambiente.

Para isso, atribui-se a cada fator um peso ou índice ponderado, expresso em Unidades de Importância (UIP), e o valor atribuído a cada fator resulta da distribuição relativa de mil unidades conferidas à totalidade dos fatores ambientais avaliados (Estévan Bolea, 1984 apud Fernández-Vítora, 1997).

Batelle apud Fernández-Vítora (1997), considera que os índices de ponderação ou de importância são, de maneira geral, os mesmos para todos os projetos que estejam em zonas geográficas e contextos sócio-econômicos similares evitando, desta maneira, interpretações subjetivas.

As categorias ambientais, ou subsistemas, e os sistemas ambientais apresentam em cada caso índices para as UIP.

Na coluna UIP estão relacionados os distintos Coeficientes de Ponderação (CP) em Unidades de Importância (UIP) atribuídos para cada parâmetro ambiental (fator) adotado

nas distintas situações analisadas antes (diagnóstico), durante (construção) e após (operação) a implantação do empreendimento (conforme a Tabela 8.1.6).

**Tabela 8.1.6 - Relação das unidades de importância (UIP) adotadas para a elaboração da matriz de impactos do empreendimento.**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	UIP
Meio Natural	Meio Físico	Ar/Clima	110
		Água	45
		Terra e Solo	45
		<b>Total M. Físico</b>	<b>200</b>
	Meio Biótico	Flora	100
		Fauna	180
		<b>Total M. biótico</b>	<b>280</b>
	Meio Perceptivo	Unidades de paisagem	100
		<b>Total M. Perceptivo</b>	<b>100</b>
	<b>Total Meio Natural</b>		
Meio Antrópico	Meio Sócio-econômico-cultural	Aspectos humanos	165
		População	100
		Economia	155
	<b>Total Meio Antrópico</b>		
<b>TOTAL MEIO AMBIENTE AFETADO</b>			<b>1.000</b>

#### 8.1.7.2 Valoração Quantitativa dos Fatores Impactados

Uma vez efetuada a ponderação dos distintos fatores do meio, contemplados no estudo, desenvolveu-se o modelo de valoração qualitativa tomando por referência a importância  $I_{ij}$  dos efeitos que cada ação  $A_i$  da atividade produz sobre cada fator do meio  $F_j$ .

A importância total dos efeitos, causados nos distintos fatores presentes na matriz de impactos ( $I_{Rj}$  ou  $I'_{Rj}$ ), se calcula como a soma ponderada por linhas, dos efeitos de cada um dos fatores estudados.

Desta maneira, o valor da importância, em termos absolutos, de um fator para a situação de diagnóstico será o somatório dos índices (cruzamento das ações com os fatores) contidos na linha da categoria ambiental (fator, subsistema e sistema) em análise.

Com isso, a importância total absoluta para um subsistema (como meio físico, por exemplo) será o somatório dos valores absolutos dos fatores que compõem esta categoria ambiental. O mesmo procedimento é adotado para todas as categorias e o ambiente como um todo.

Nas colunas 1.1.n+1 e 1.2.n+1 (Tabela 8.1.7), aparece a **importância absoluta do impacto** sofrido por cada fator nas situações 1 e 2, e na coluna 1.3 se apresenta a variação de importância do impacto, nas situações consideradas.

A **Importância Total (impacto final)** de uma atividade, em cada uma das situações temporais estudadas, é a diferença entre a situação do ambiente modificado por causa da atividade (SITUAÇÃO 2) e sem a implantação da atividade (SITUAÇÃO 1).

No empreendimento em estudo, o **impacto final (absoluto e relativo) para uma categoria** ou ambiente como um todo foi avaliado para as situações de implantação e operação do empreendimento.

Esta determinação foi calculada, através da diferença entre as situações de implantação e operação, pela situação atual diagnosticada, ou seja, sem a implantação do empreendimento.

Nas duas últimas colunas da variação da importância, Figura 8.1.2, Figura 8.1.3 e Figura 8.1.4 estão contidos os impactos finais absolutos e relativos calculados, respectivamente, para as fases de diagnóstico, implantação e operação.

**Tabela 8.1.7 - Matriz de Importância.**

Fatores	0 UIP	1.1 Situação 1						1.2 Situação 2						1.3 (2) -(1)	
		Ações				N+1 Total		Ações				n+1 Total		1 ΔI	2 ΔIR
		1 A1	2 A2	i Ai	n An	1 AB.	2 Rel.	1 A1	2 A2	i Ai	n AN	1 Ab.	2 Rel.	Ab.	Rel.
F1	P1	I'11	I'21	I'i1	I'n1	I'1	I'R1	I11	I21	Ii1	In1	I1	IR1	Δ!1	ΔIR1
F2	P2	I'12	I'22	I'i2	I'n2	I'2	I'R2	I12	I22	Ii2	In2	I2	IR2	Δ!2	ΔIR2
Fj	Pj	I'1j	I'2j	I'ij	I'nj	I'j	I'Rj	I1j	I2j	Iij	Inj	Ij	IRj	Δ!j	ΔIRj
Fm	Pm	I'1m	I'2m	I'im	I'nm	I'm	I'Rm	I1m	I2m	Iim	Inm	Im	IRm	Δ!m	ΔIRm
Total	Absoluto	I'1	I'2	I'i	I'n	I'T	---	I1	I2	Ii	In	IT	---	Δ!T	---
	Relativo	I'R1	I'R2	I'Ri	I'Rn	---	I'R	IR1	IR2	IRi	IRn	---	IR	---	ΔIRT

Ab.= Importância absoluta; Rel.: Importância relativa

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (DIAGNÓSTICO)			AÇÕES IMPACTANTES	USO ATUAL E MANEJO NA AID (ATIVIDADES AGRÍCOLAS)	ESTRADAS E VIAS DE ACESSO NA AID	PASTOREIO COM GADO	EFEITO DE BARREIRA	AÇÕES QUE MODIFICAM O HABITAT	ATIVIDADE DE PECUÁRIA EXTENSIVA	EMIÇÃO DE CONTAMINANTES	ESTRUTURAS DISCORDANTES	GERAÇÃO DE EMPREGO E RECEITA PARA O MUNICÍPIO	FLUXO TURÍSTICO	Valores numéricos para os impactos finais – Diagnóstico			
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS			UIP											Ab.	Rel.		
MEIO NATURAL	MEIO FÍSICO	ARCLIMA	Qualidade do ar	20	0	-31									-31	-0,62	
			Nível de ruído	50	0	-36										-36	-1,80
			Modif. Ciclo carbono	20	0	-40										-40	-0,80
			Regime de ventos	20	0	0										0	0,00
			<b>Total Ar/Clima</b>	Ab.	110	0	-107									-107	-
		Rel.	0,11												-	-3,22	
	SOLO	Ecologia e estrutura do solo	15	-24	-38										-62	-0,93	
		Uso e Ocupação	15	-21	-22										-43	-	
		Superfície do Terreno	15	-17	-23										-40	-0,60	
		<b>Total Solo</b>	Ab.	45	-62	-63									-145	-	
		Rel.	0,045												-	-1,53	
	ÁGUA	Qualidade da água	15	0	-31										-31	-0,47	
Índice de escoamento		15	0	-36										-36	-0,54		
Balanco hídrico		15	0	-40										-40	-0,60		
	<b>Total Água</b>	Ab.	45	0	-107									-107	-		
	Rel.	0,045												-	-1,61		
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>	Ab.	200	-62	-297									-369	-		
	Rel.	0,2												-	-6,38		
MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22		-34	-26	-19								-79	-1,14	
		Estabilidade da vegetação	22		-38	-24	-17								-69	-1,52	
		Diversidade	22		-36	-30	-30								-96	-2,11	
		Reversibilidade das formações vegetais	22		-28	-24	-23								-75	-1,65	
		Quantidade de biomassa	22		-26	-21	-23								-70	-1,54	
		<b>Total flora</b>	Ab.	110		-162	-126	-112							-388	-	
		Rel.	0,11												-	-8,56	
	FAUNA	Espécies Endêmicas	50						-26	-28					-56	-2,80	
		Rotas Migratórias	24						-17	-38					-55	-1,32	
		Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies	24						-54	-40					-94	-2,28	
		Espécies Ameaçadas	24						-20	-28					-48	-1,15	
		Ciclos de Reprodução	24						-36	0					-36	-0,88	
Cadeia Trófica		24						-26	-48					-74	-1,78		
	<b>Total fauna</b>	Ab.	170					-181	-182					-363	-		
	Rel.	0,17												-	-10,17		
	<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>	Ab.	280		-162	-126	-112	-181	-182					-762	-		
	Rel.	0,26												-	-18,73		
MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25								-35			-35	-0,88		
		Escala	25								-38			-38	-0,95		
		Fragilidade	25									-35			-35	-0,88	
		Componentes naturais singulares	25									-38			-38	-0,95	
		<b>TOTAL IMPACTO MEIO PERCEPTUAL</b>	Ab.	100								-146			-146	-	
	Rel.	0,1												-	-22,38		
MEIO ANTROPÓPICO	MEIO SOCIOECONÓMICO	Qualidade de Vida	55									42	0	42	2,31		
		Segurança	55									0	0	0	0,00		
		Expectativa da população	55									26	0	26	1,43		
		<b>Total aspectos humanos</b>	Ab.	165								68	0	68	-		
		Rel.	0,165												-	3,74	
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100										-47	0	-47	-4,70	
		<b>Total fatores população</b>	Ab.	100									-47	0	-47	-	
		Rel.	0,1												-	-4,70	
	ECONOMIA	Economia Municipal	155										48	30	78	12,09	
		<b>Total economia</b>	Ab.	155									48	30	78	-	
	Rel.	0,155												-	12,09		
	<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO-CULTURAL</b>	Ab.	420									69	30	99	-		
	Rel.	0,42												-	11,13		
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>			Ab.	1000	-62	-297	-162	-126	-112	-181	-182	-146	69	30	-1168	-	
	Rel.	1												-	-36,33		

Ab.= Importância absoluta; Rel.: Importância relativa

Figura 8.1.2 – Matriz de importância relacionada ao diagnóstico (situação atual)

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (IMPLANTAÇÃO)			ACÇÕES IMPACTANTES	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA (áreas e cortes)	IMPERMEABILIZAÇÃO E RECORRIMENTO DE SUPERFÍCIES	ALTERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM	MOVIMENTAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	INSTALAÇÃO DO CAITEIRO DE OBRAS E ALOJAMENTOS	OBRAS QUE SUPRIMEM A COBERTURA VEGETAL	EFEITO DE BARREIRA	ACÇÕES QUE MODIFICAM O HABITAT	ATIVIDADE DE PECUÁRIA EXTENSIVA E ORIZCULTURA	ACÇÕES QUE PRODUZEM RUIDOS E VIBRAÇÃO	CONSTRUÇÃO DE ESTRADAS E ACESSOS	PRESENCIA HUMANA EM GERAL	MANUTENÇÃO DE ESTRADAS E ACESSOS	VISIBILIDADE E INCLUSÃO VISUAL DE UMA NOVA ORDEM	ESTRUTURAS DISCORDANTES	GERAÇÃO DE EMPREGO E RECEITA PARA O MUNICÍPIO	AUMENTO NO FLUXO DE VEÍCULOS; RISCO DE ACIDENTES E ENFERMIDADES INFECTO-CONTAGIOSAS	FLUXO TURÍSTICO	Valores numéricos para os impactos finais – implantação (prognóstico)					
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS			UIP																			Ab.	Rel.				
MEIO NATURAL	MEIO FÍSICO	AR/CLIMA	Qualidade do ar	20	-31	54	0	-40	0														-17	-0,34			
			Nível de ruído	50	0	0	0	-37	-29															-66	-3,30		
			Modif. Ciclo carbono	20	0	0	0	-43	0															-43	-0,86		
			Regime de ventos	20	0	0	0	0	0															0	0,00		
			<b>Total Ar/Clima</b>	Ab.	110	-31	54	0	-120	-29															-126	-	
		Rel.	0,11																					-4,50	-		
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-38	-37	0	0	0															-75	-1,13		
			Uso e Ocupação	15	-38	-35	0	0	0															-71	-1,07		
			Superfície do terreno	15	0	-41	0	-21	-29															-91	-1,37		
	<b>Total Solo</b>		Ab.	45	-74	-113	0	-21	-29															-237	-		
	Rel.	0,045																					-	-3,56			
	ÁGUA	Qualidade da água	15	-31	0	56	-39	-38															-52	-0,78			
		Índice de escoamento	15	-34	-50	0	0	-27															-111	-1,67			
		Balanco hídrico	15	0	-38	0	0	-38															-76	-1,14			
	<b>Total Água</b>	Ab.	45	65	-88	56	39	-103															-239	-			
	Rel.	0,045																					-	-3,59			
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>	Ab.	200	-170	-147	56	-180	-161															-402	-			
	Rel.	0,2																					-	-11,64			
MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22						-19	-23	-20												-82	-1,38			
		Estabilidade da vegetação	22						-16	-18	-23												-57	-1,25			
		Diversidade	22						-28	-26	-24												-78	-1,72			
		Reversibilidade das formações vegetais	22						-15	-18	-14												-47	-1,03			
		Quantidade de biomassa	22						-15	-17	-19												-51	-1,12			
	<b>Total flora</b>	Ab.	110						-93	-102	-100												-295	-			
	Rel.	0,11																				-	-6,49				
	FAUNA	Espécies Endémicas	50										-43	-34	-42	-36	-40						-195	-9,75			
		Rotas Migratórias	24										-17	-27	0	-31	0						-75	-1,80			
		Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies	24										-40	-56	-66	-62	-62						-286	-6,86			
		Espécies Ameaçadas	24										-20	-27	0	-28	0						-75	-1,80			
		Ciclos de Reprodução	24										-38	0	0	-30	0						-88	-1,58			
Cadeia trófica		24										-28	0	-36	-28	-22						-112	-2,69				
<b>Total fauna</b>		Ab.	170									-182	-144	-144	-215	-124							-809	-			
Rel.	0,17										-93	-102	-100	-182	-144	-144	-215	-124			-	-24,49					
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>	Ab.	280									-93	-102	-100	-182	-144	-144	-215	-124				-1104	-				
Rel.	0,28																					-	-30,98				
MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25															-43	-49				-02	-2,30			
		Escala	25															-43	-43				-66	-2,15			
		Fragilidade	25															-49	-49				-98	-2,45			
Componentes naturais singulares		25															-39	-39				-78	-1,95				
<b>TOTAL IMPACTO MEIO PERCEPTUAL</b>	Ab.	100															-174	-180				-354	-				
Rel.	0,1																				-	-8,86					
MEIO ANTROPÓICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55																			54	-19	0	35	1,93	
		Segurança	55																				0	-23	0	-23	-1,27
		Expectativa da população	55																				60	0	0	60	2,75
	<b>Total aspectos humanos</b>	Ab.	165																				104	-42	0	62	-
	Rel.	0,165																				-	-	-	-	3,41	
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100																				-25	0	0	-25	-2,50
		<b>Total fatores população</b>	Ab.	100																			-26	0	0	-26	-
	Rel.	0,1																				-	-	-	-	-2,50	
	ECONOMIA	Economia Municipal	155																				60	0	51	111	17,21
<b>Total economia</b>		Ab.	155																			60	0	51	111	-	
Rel.	0,155																				-	-	-	-	-17,21		
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO</b>	Ab.	420																				139	-42	51	139	-	
Rel.	0,42																					-	-	-	-	19,12	
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>	Ab.	1000																					-	-	-	-33,35	
Rel.	1																					-	-	-	-	-	

Ab.= Importância absoluta; Rel.: Importância relativa

Figura 8.1.3 - Matriz de importância do empreendimento na fase de implantação (construção).

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (OPERAÇÃO)			ACÇÕES IMPACTANTES	NÍVEL DE OCUPAÇÃO	SISTEMA VÁRIO E INFRAESTRUTURA	IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	ALTERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM	TRÁFEGO DE VEÍCULOS	OPERAÇÃO E OCUPAÇÃO DOS AEROGERADORES	EFETO DE BARRIEIRA	ACÇÕES QUE MODIFICAM O HABITAT	ATIVIDADE DE PECUÁRIA EXTENSIVA E ORICULTURA	ACÇÕES QUE PRODUZEM RUIZOS E VIBRAÇÃO	MANUTENÇÃO DE ESTRADAS E ACESSOS	EFETO DE BARRIEIRA E OU ISOLAMENTO DE FRAGMENTOS DE HABITAT	DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL/VAZÃO	COLISÃO COM AEROGERADORES	EXCESSO DE LINHAS RETAS DISCORDANTES DA FORMA DO TERRENO	MAIOR ACESSIBILIDADE	GERAÇÃO DE EMPREGO E RECEITA PARA O MUNICÍPIO	AUMENTO NO FLUXO DE ACIDENTES E ENFERMIDADES INFECTO-CONTAGIOSAS	FLUXO TURÍSTICO	INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICAS	Valores numéricos para os impactos finais – Operação (prognóstico)	Ab.	Rel.	
<b>FATORES AMBIENTAIS AFETADOS</b>			UIP																								
MEO NATURAL	MEO FÍSICO	AR/CLIMA	Qualidade do ar	20	0	0	54	0	0	0														54	1,08		
			Nível de ruído	50	0	0	0	0	-38	-38															-76	-3,80	
			Modif. Ciclo carbono	20	0	0	0	0	0	0	54														54	1,08	
		Regime de ventos	20	0	0	0	0	0	0	-43															-43	-0,86	
		<b>Total Ar/Clima</b>	Ab.	110	0	0	54	0	-38	-27															-11	-	
		Rel.	0,11																						-	-2,50	
	SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-29	-21	0	0	0	0																-50	-0,75	
		Uso e Ocupação	15	-28	-33	0	0	0	0																-61	-0,92	
		Superfície do terreno	15	0	-22	0	-30	-19	-24																-95	-1,43	
	<b>Total Solo</b>	Ab.	45	-57	-76	0	-30	-19	-24																-206	-	
	Rel.	0,045																							-	-3,09	
	ÁGUA	Qualidade da água	15	0	0	56	-37	0	0																19	0,29	
Índice de escoamento		15	0	0	-49	0	0	0																-48	-0,74		
Balanco hídrico		15	0	0	-39	0	0	0																-39	-0,59		
<b>Total Água</b>	Ab.	45	0	0	-32	-37	0	0																-69	-		
Rel.	0,045																							-	-1,04		
<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>	Ab.	200	-57	-76	22	-67	-57	-51																-286	-		
Rel.	0,2																							-	-4,63		
MEO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22						-18	-19															-37	-0,31	
		Estabilidade da vegetação	22						-14	-16															-30	-0,56	
		Diversidade	22						-23	-28															-51	-1,12	
		Reversibilidade das formações vegetais	22						-16	-16															-32	-0,70	
		Quantidade de biomassa	22						-17	-23															-40	-0,88	
		<b>Total flora</b>	Ab.	110						-88	-102															-190	-
	Rel.	0,11																						-	-4,18		
	FAUNA	Espécies Endémicas	24										-15	-17	35	-33	-19	-44								-93	-4,63
		Rotas Migratórias	24										-17	-27	0	-43	0	-38								-125	-3,00
		Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies	24										-19	-40	-41	-33	-27	-53								-213	-5,11
		Espécies Ameaçadas	24										-14	0	0	-33	0	-29								-76	-1,82
		Ciclos de Reprodução	24										-23	0	0	-32	-17	-34								-106	-2,54
Cadeia Trófica		24										-30	-34	-26	-26	-23	-44								-163	-4,39	
<b>Total fauna</b>	Ab.	110									-118	-118	-32	-200	-86	-242								-796	-		
Rel.	0,17																							-	-21,92		
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>	Ab.	280									-118	-118	-32	-200	-86	-242								-796	-		
Rel.	0,28																							-	-25,70		
MEO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25																						-44	-3,5	
		Escala	25																						-50	-1,25	
		Fragilidade	25																						-44	-3,5	
Componentes naturais singulares	25																							-40	-1,00		
<b>Total Impacto Meio Perceptual</b>	Ab.	100																						-178	-7,0		
Rel.	0,1																							-	-4,20		
MEO ANTRÓPICO	MEO SÓCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55																					62	-13	
			Segurança	55																						0	-25
			Expectativa da população	55																						44	0
	<b>Total aspectos humanos</b>	Ab.	165																						106	-36	
	Rel.	0,165																							-	39	
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100																							-19	0
		<b>Total fatores população</b>	Ab.	100																						-19	0
		Rel.	0,1																						-	-19	-
	ECONOMIA	Economia Municipal	155																							57	0
<b>Total economia</b>		Ab.	155																						57	0	
Rel.		0,155																							57	0	
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO-CULTURAL</b>	Ab.	420																						144	-38		
Rel.	0,42																							-	57		
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>	Ab.	1000																							144	-38	
Rel.	1																							-	57		

Ab.= Importância absoluta; Rel.: Importância relativa

Figura 8.1.4 - Matriz de importância do empreendimento na fase de operação.

Tomando como base as matrizes de importância apresentadas, se promoveu uma avaliação comparativa entre os níveis de impacto diagnosticados e prognosticados, buscando quantificar a variação destes impactos. Nas figuras 8.1.5, 8.1.6 e 8.1.7 se encontram compilados estes dados, tomando como base a variação dos impactos ponderados entre o diagnóstico e a etapa de construção do parque, entre o diagnóstico e a etapa de operação do parque e a variação dos impactos ponderados entre a etapa de construção e operação do parque.

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (DIAGNÓSTICO)				ACOES IMPACTANTES	TOTAL DIAGNÓSTICO		TOTAL IMPLANTAÇÃO		VARIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA			
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS				UIP	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.		
MEIO NATURAL	MEIO FÍSICO	AR/CLIMA	Qualidade do ar	20	-31	-0,62	-17	-0,34	14	0,280		
			Nível de ruído	50	-36	-1,80	-66	-3,30	-30	-1,500		
			Modif. Ciclo carbono	20	-40	-0,80	-43	-0,86	-3	-0,060		
			Regime de ventos	20	0	0,00	0	0,00	0	0,000		
			<b>Total Ar/Clima</b>	Ab.	110	-107	-	-126	-	-19	-	
		Rel.	0,11	-	-3,22	-	-4,50	-	-1,390			
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-62	-0,93	-75	-1,13	-13	-0,195		
			Uso e Ocupação	15	-43	-0,65	-71	-1,07	-28	-0,420		
			Superfície do terreno	15	-40	-0,60	-91	-1,37	-51	-0,765		
		<b>Total Solo</b>	Ab.	45	-145	-	-237	-	-92	-		
	Rel.	0,045	-	-2,18	-	-3,56	-	-1,380				
	ÁGUA	Qualidade da água	15	-31	-0,47	-52	-0,78	-21	-0,315			
		Índice de escoamento	15	-36	-0,54	-111	-1,67	-75	-1,125			
		Balanco hídrico	15	-40	-0,60	-76	-1,14	-36	-0,540			
	<b>Total Água</b>	Ab.	45	-107	-	-239	-	-132	-			
	Rel.	0,045	-	-1,61	-	-3,59	-	-1,880				
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>				Ab.	200	-359	-	-602	-	-243	
					Rel.	0,2	-	-7,00	-	-11,64	-	-9,640
	MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22	-79	-1,74	-82	-1,36	17	0,374		
			Vegetação de porte arbóreo e outras formações	22	-69	-1,52	-57	-1,25	12	0,264		
			Diversidade	22	-96	-2,11	-78	-1,72	18	0,396		
Reversibilidade das formações vegetais			22	-75	-1,65	-47	-1,03	28	0,616			
Quantidade de biomassa			22	-70	-1,54	-51	-1,12	19	0,418			
<b>Total flora</b>			Ab.	110	-310	-	-233	-	77	-		
Rel.		0,11	-	-8,56	-	-6,49	-	2,060				
FAUNA		Espécies Endêmicas	50	-56	-2,80	-185	-9,75	-139	-6,950			
		Rotas Migratórias	24	-55	-1,32	-75	-1,80	-20	-0,480			
		Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies	24	-94	-2,26	-286	-6,86	-192	-4,608			
		Espécies Ameaçadas	24	-48	-1,15	-75	-1,80	-27	-0,648			
	Ciclos de Reprodução	24	-36	-0,86	-66	-1,58	-30	-0,720				
Cadeia Trófica	24	-74	-1,78	-112	-2,69	-38	-0,912					
<b>Total fauna</b>	Ab.	170	-363	-	-809	-	-446	-				
Rel.	0,17	-	-10,17	-	-24,49	-	-18,310					
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>				Ab.	280	-673	-	-1042	-	-369		
				Rel.	0,28	-	-18,73	-	-30,98	-	-10,290	
MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25	-35	-0,88	-82	-2,30	-57	-1,425			
		Escala	25	-38	-0,95	-86	-2,15	-48	-1,200			
		Fragilidade	25	-35	-0,88	-88	-2,45	-63	-1,575			
		Componentes naturais singulares	25	-38	-0,95	-78	-1,95	-40	-1,000			
	<b>TOTAL IMPACTO MEIO PERCEPTUAL</b>	Ab.	100	-146	-	-354	-	-208	-			
Rel.	0,1	-	-3,85	-	-8,85	-	-8,200					
MEIO ANTRÓPICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55	42	2,31	35	1,93	-7	-0,385			
		Segurança	55	0	0,00	-23	-1,27	-23	-1,265			
		Expectativa da população	55	26	1,43	50	2,75	24	1,320			
	<b>Total aspectos humanos</b>	Ab.	165	68	-	62	-	-6	-			
	Rel.	0,165	-	3,74	-	3,41	-	-0,330				
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100	-47	-4,70	-25	-2,50	22	2,200			
		<b>Total fatores população</b>	Ab.	100	-47	-	-25	-	22	-		
	Rel.	0,1	-	-4,70	-	-2,50	-	2,200				
	ECONOMIA	Economia Municipal	155	78	12,09	111	17,21	33	5,115			
		<b>Total economia</b>	Ab.	155	78	-	111	-	33	-		
Rel.	0,155	-	12,09	-	17,21	-	5,115					
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO-CULTURAL</b>				Ab.	420	99	-	148	-	49		
				Rel.	0,42	-	11,13	-	18,12	-	6,890	
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>				Ab.	1000	-1079	-	-1850	-	-771		
				Rel.	1	-	-18,25	-	-33,35	-	-15,105	

Valores positivos = 3,40 / Valores negativos = -1,54

Figura 8.1.5 – Matriz comparativa dos impactos ponderados entre o diagnóstico e a implantação do empreendimento.

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (DIAGNÓSTICO)			AÇÕES IMPACTANTES		TOTAL DIAGNÓSTICO		TOTAL OPERAÇÃO		VARIACÃO DA IMPORTANCIA	
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS			UIP	Ab	Rel.	Ab	Rel.	Ab	Rel.	
MEIO NATURAL	MEIO FÍSICO	AR/CLIMA	Qualidade do ar	20	-31	-0,62	54	1,08	85	1,700
			Nível de ruído	50	-36	-1,80	-76	-3,80	-40	-2,000
			Modif. Ciclo carbono	20	-40	-0,80	54	1,08	94	1,880
			Regime de ventos	20	0	0,00	-43	-0,86	-43	-0,860
			<b>Total Ar/Clima</b>	Ab. 110	-107	-	-11	-	96	-
		Rel. 0,11	-	-3,22	-	-2,50	-	0,720		
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-62	-0,93	-50	-0,75	12	0,180
			Uso e Ocupação	15	-43	-0,65	-61	-0,92	-18	-0,270
			Superfície do terreno	15	-40	-0,60	-95	-1,43	-55	-0,825
	<b>Total Solo</b>		Ab. 45	-145	-	-206	-	-61	-	
	Rel. 0,045	-	-2,18	-	-3,09	-	-0,915			
	ÁGUA	Qualidade da água	15	-31	-0,47	19	0,29	50	0,750	
		Índice de escoamento	15	-36	-0,54	-49	-0,74	-13	-0,195	
		Balanço hídrico	15	-40	-0,60	-39	-0,59	1	0,015	
		<b>Total Água</b>	Ab. 45	-107	-	-69	-	38	-	
	Rel. 0,045	-	-1,61	-	-1,04	-	0,570			
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>			Ab. 200	-369	-	-157	-	202	-
	Rel. 0,2	-	-7,00	-	-6,63	-	0,375			
MEIO NATURAL	MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22	-79	-1,74	-37	-0,81	42	0,924
			Vegetação de porte arbóreo e outras formações	22	-69	-1,52	-30	-0,66	39	0,858
			Diversidade	22	-96	-2,11	-51	-1,12	45	0,990
			Reversibilidade das formações vegetais	22	-75	-1,65	-32	-0,70	43	0,946
			Quantidade de biomassa	22	-70	-1,54	-40	-0,88	30	0,660
		<b>Total flora</b>	Ab. 110	-310	-	-190	-	120	-	
		Rel. 0,11	-	-8,56	-	-4,18	-	3,378		
		FAUNA	Espécies Endêmicas	50	-56	-2,80	-93	-4,85	-37	-1,850
			Rotas Migratórias	24	-55	-1,32	-125	-3,00	-70	-1,680
	Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies		24	-94	-2,26	-213	-5,11	-119	-2,856	
	Espécies Ameaçadas		24	-48	-1,15	-76	-1,82	-28	-0,672	
	Ciclos de Reprodução	24	-36	-0,86	-106	-2,54	-70	-1,680		
	Cadeia Trófica	24	-74	-1,78	-183	-4,39	-109	-2,616		
	<b>Total fauna</b>	Ab. 170	-363	-	-578	-	-215	-		
	Rel. 0,17	-	-10,17	-	-21,52	-	-11,354			
	<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>			Ab. 280	-673	-	-867	-	-194	-
	Rel. 0,28	-	-18,73	-	-25,70	-	-6,976			
	MEIO NATURAL	MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25	-35	-0,88	-79	-1,98	-44
Escala				25	-38	-0,95	-50	-1,25	-12	-0,300
Fragilidade				25	-35	-0,88	-79	-1,98	-44	-1,100
Componentes naturais singulares				25	-38	-0,95	-40	-1,00	-2	-0,050
<b>TOTAL IMPACTO MEIO PERCEPTUAL</b>			Ab. 100	-146	-	-248	-	-102	-	
Rel. 0,1	-	-3,65	-	-6,20	-	-2,650				
MEIO ANTRÓPICO	MEIO SÓCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55	42	2,31	19	1,05	-23	-1,265
			Segurança	55	0	0,00	-25	-1,38	-25	-1,375
			Expectativa da população	55	26	1,43	44	2,42	18	0,990
		<b>Total aspectos humanos</b>	Ab. 165	68	-	38	-	-30	-	
		Rel. 0,165	-	3,74	-	2,09	-	-1,650		
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100	-47	-4,70	-19	-1,90	28	2,800	
		<b>Total fatores população</b>	Ab. 100	-47	-	-19	-	28	-	
	Rel. 0,1	-	-4,70	-	-1,90	-	2,800			
	ECONOMIA	Economia Municipal	155	78	12,09	114	17,67	36	5,580	
		<b>Total economia</b>	Ab. 155	78	-	114	-	36	-	
Rel. 0,155		-	12,09	-	17,67	-	5,580			
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO-CULTURAL</b>			Ab. 420	99	-	133	-	34	-	
Rel. 0,42	-	11,13	-	17,86	-	6,360				
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>			Ab. 1000	-1079	-	-1139	-	-60	-	
Rel. 1	-	-18,25	-	-20,67	-	-2,421				

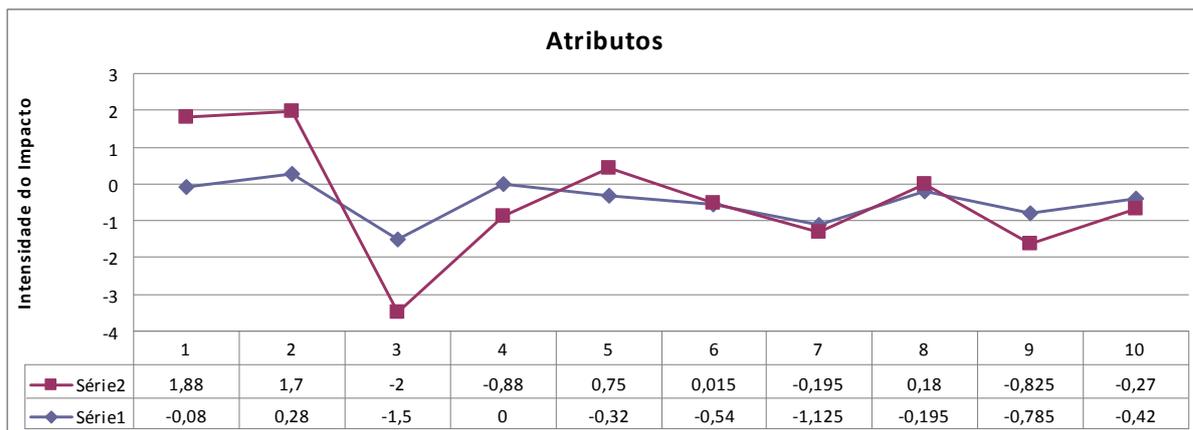
Valores positivos = 3,40 / Valores negativos = -1,54

Figura 8.1.6 – Matriz comparativa dos produtos das diferenças das valorações dos impactos ponderados entre as etapas de diagnóstico (situação atual) e operação.

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (DIAGNÓSTICO)				AÇÕES IMPACTANTES		TOTAL IMPLANTAÇÃO		TOTAL OPERAÇÃO		VARIÇÃO DA IMPORTÂNCIA	
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS				UIP	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.	
MEIO NATURAL	MEIO FÍSICO	AR/CLIMA	Qualidade do ar	20	-17	-0,34	54	1,08	-71	1,420	
			Nível de ruído	50	-66	-3,30	-76	-3,80	10	-0,500	
			Modif. Ciclo carbono	20	-43	-0,86	54	1,08	-97	1,940	
			Regime de ventos	20	0	0,00	-43	-0,86	43	-0,860	
			<b>Total Ar/Clima</b>	Ab. 110	-126	-	-11	-	116	-	
		Rel. 0,11	-	-4,50	-	-2,50	-	3,000			
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-75	-1,13	-50	-0,75	-25	0,375	
			Uso e Ocupação	15	-71	-1,07	-81	-0,92	-10	0,150	
			Superfície do terreno	15	-91	-1,37	-95	-1,43	4	-0,060	
			<b>Total Solo</b>	Ab. 45	-237	-	-206	-	31	-	
	Rel. 0,045		-	-3,56	-	-3,09	-	0,225			
	ÁGUA	Qualidade da água	15	-52	-0,78	19	0,29	-71	1,065		
		Índice de escoamento	15	-111	-1,67	-49	-0,74	-62	0,930		
		Balço hídrico	15	-76	-1,14	-39	-0,59	-37	0,555		
		<b>Total Água</b>	Ab. 45	-239	-	-69	-	170	-		
		Rel. 0,045	-	-3,59	-	-1,04	-	0,560			
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>				Ab. 200	-602	-	-157	-	445	-
					Rel. 0,2	-	-11,64	-	-6,63	-	0,210
	MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22	-62	-1,36	-37	-0,81	-25	0,550	
			Vegetação de porte arbóreo e outras formações	22	-57	-1,25	-30	-0,66	-27	0,594	
Diversidade			22	-78	-1,72	-51	-1,12	-27	0,594		
Reversibilidade das formações vegetais			22	-47	-1,03	-32	-0,70	-15	0,330		
Quantidade de biomassa			22	-51	-1,12	-40	-0,88	-11	0,242		
<b>Total flora</b>			Ab. 110	-233	-	-190	-	43	-		
Rel. 0,11		-	-6,49	-	-4,18	-	0,240				
FAUNA		Espécies Endêmicas	50	-195	-9,75	-93	-4,65	-102	5,100		
		Rotas Migratórias	24	-75	-1,80	-125	-3,00	50	-1,200		
		Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies	24	-286	-6,86	-213	-5,11	-73	1,752		
		Espécies Ameaçadas	24	-75	-1,80	-76	-1,82	1	-0,024		
		Ciclos de Reprodução	24	-66	-1,58	-106	-2,54	40	-0,960		
		Cadeia Trófica	24	-112	-2,89	-183	-4,39	71	-1,704		
		<b>Total fauna</b>	Ab. 170	-809	-	-578	-	231	-		
		Rel. 0,17	-	-24,49	-	-21,52	-	0,690			
	Ab. 280	-1042	-	-867	-	175	-				
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>				Rel. 0,28	-	-30,98	-	-25,70	-	0,270	
MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25	-92	-2,30	-79	-1,98	-13	0,325		
		Escala	25	-86	-2,15	-50	-1,25	-36	0,900		
		Fragilidade	25	-98	-2,45	-79	-1,98	-19	0,475		
		Componentes naturais singulares	25	-78	-1,95	-40	-1,00	-38	0,950		
	<b>Total Impacto Meio Perceptual</b>	Ab. 100	-354	-	-248	-	106	-			
				Rel. 0,1	-	-8,85	-	-6,20	-	0,250	
MEIO ANTRÓPICO	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55	35	1,93	19	1,05	16	-0,880	
			Segurança	55	-23	-1,27	-25	-1,38	2	-0,110	
			Expectativa da população	55	50	2,75	44	2,42	6	-0,330	
	<b>Total aspectos humanos</b>	Ab. 165	62	-	38	-	-24	-			
	Rel. 0,165	-	3,41	-	2,09	-	-1,320				
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100	-25	-2,50	-19	-1,90	-6	0,600		
		<b>Total fatores população</b>	Ab. 100	-25	-	-19	-	6	-		
					Rel. 0,1	-	-2,50	-	-1,90	-	0,600
ECONOMIA	Economia Municipal	155	111	17,21	114	17,67	-3	0,465			
	<b>Total economia</b>	Ab. 155	111	-	114	-	3	-			
				Rel. 0,155	-	17,21	-	17,67	-	0,465	
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL</b>				Ab. 420	148	-	133	-	-15	-	
				Rel. 0,42	-	18,12	-	17,86	-	-0,265	
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>				Ab. 1000	-1850	-	-1139	-	711	-	
				Rel. 1	-	-33,35	-	-20,67	-	0,265	

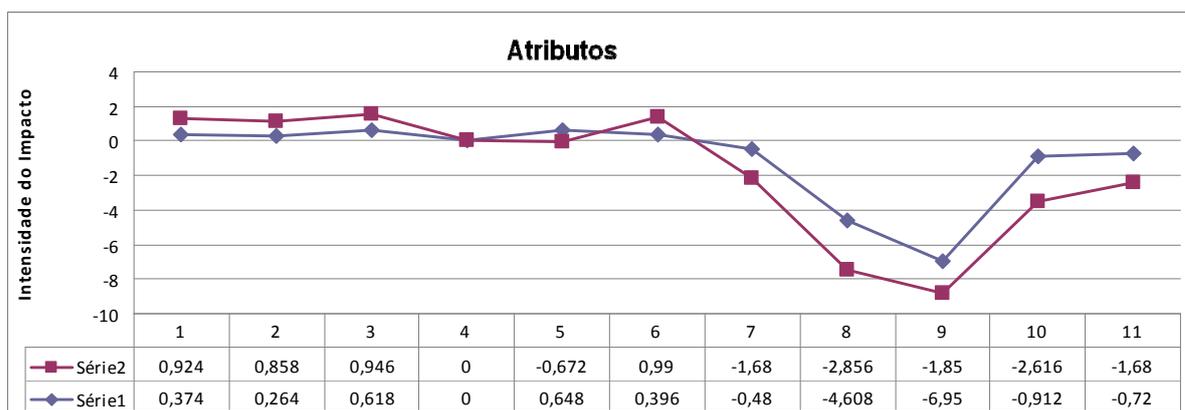
Valores positivos = 3,40 / Valores negativos = -1,54

Figura 8.1.7 – Matriz comparativa dos produtos das diferenças das valorações dos impactos ponderados entre as etapas de implantação e operação.



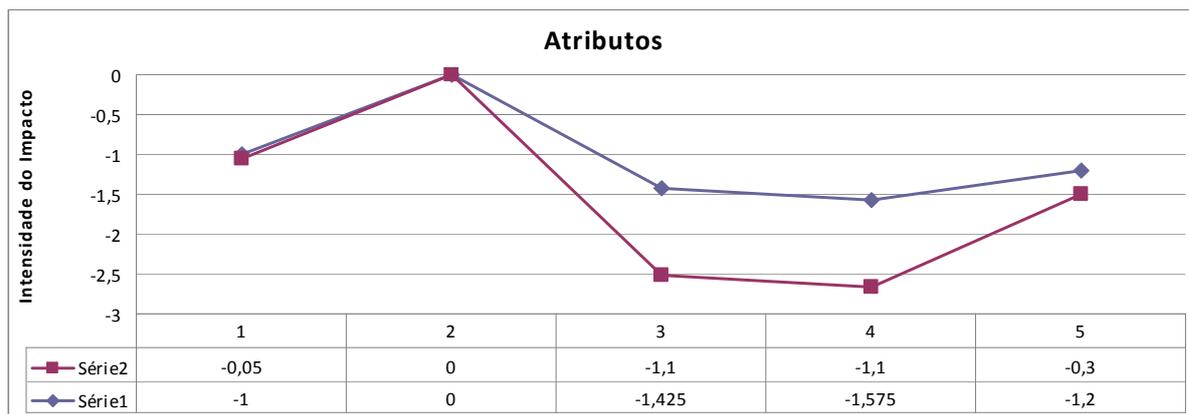
1-Modificação do ciclo de carbono / 2-Qualidade do ar / 3- Nível de ruído / 4- Regime dos ventos / 5- Qualidade das águas / 6- Balanço hídrico / 7- Índice de escoamento / 8- Edafologia e Estrutura dos solos / 9- Superfície do terreno / 10- Uso e ocupação do solo.

**Figura 8.1.8 - Ordenamento da valoração dos impactos aos fatores afetados resultante do balanço entre as fases de operação e implantação no Meio Físico.**



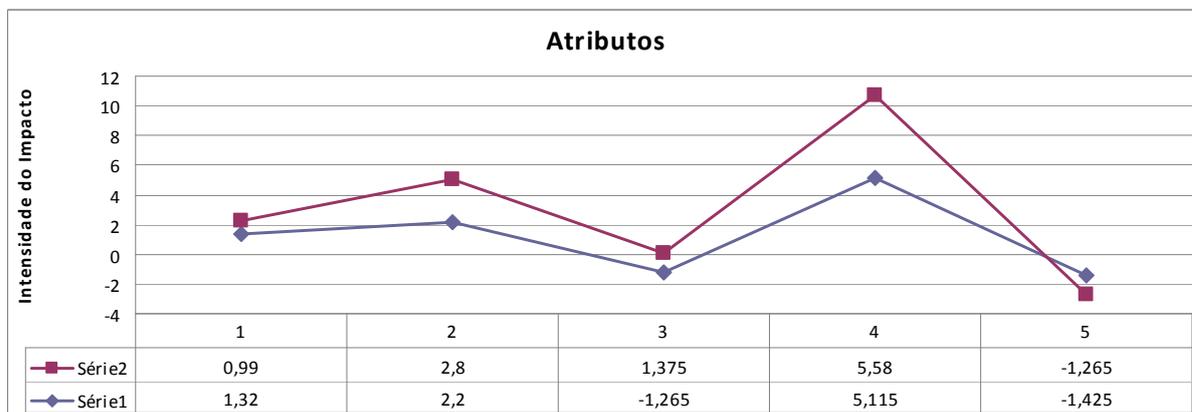
11- Vegetação de campo / 12- Vegetação de porte arbóreo e outras formações / 13- Reversibilidade das formações vegetais / 14- Biomassa / 15- Espécies ameaçadas / 16- Diversidade / 17- Rotas migratórias / 18- Movimentação das espécies / 19- Espécies endêmicas / 20- Cadeia trófica / 21- Ciclos de reprodução

**Figura 8.1.9 - Ordenamento da valoração dos impactos aos fatores afetados resultante do balanço entre as fases de operação e implantação no Meio Biótico.**



22- Componentes naturais singulares / 23- Componentes artificiais singulares / 24- Qualidade subjetiva / 25- Fragilidade / 26- Escala

**Figura 8.1.10 - Ordenamento da valoração dos impactos aos fatores afetados resultante do balanço entre as fases de operação e implantação no Meio Perceptivo.**



27- Expectativa da população / 28- Densidade populacional / 29- Segurança / 30- Economia Municipal / 31- Qualidade de vida

**Figura 8.1.11 - Ordenamento da valoração dos impactos aos fatores afetados resultante do balanço entre as fases de operação e implantação no Meio Sócio-Econômico.**

Considerando a compilação dos dados, representada na Figura 8.1.8, Figura 8.1.9, Figura 8.1.10 e Figura 8.1.11, pode-se verificar que dos 31 impactos quantificados, 26 resultaram em valores ponderados negativos durante a fase de implantação e 22 durante a fase de operação.

Neste cenário, prognosticado, pode-se inferir que os meios biótico e físico serão os mais impactados negativamente, durante o período de instalação do empreendimento. Já, durante a operação do empreendimento, o meio biótico, preponderantemente, apresenta uma tendência de manter um nível maior de impacto negativo, quando comparado com os demais meios analisados.

Em ambos os momentos analisados a paisagem sofrerá um impacto negativo e o meio antrópico, por sua vez, será o meio mais beneficiado pela inserção do empreendimento.

É provável que, com a inserção de programas de controle ambiental, seja possível minimizar, ou mesmo reverter, os impactos negativos e maximizar os positivos, buscando um equilíbrio ambiental que garanta uma operação em bases sustentáveis para o empreendimento.

## **8.2 Descrição dos impactos ambientais na instalação e operação do empreendimento.**

O texto a seguir propõe-se estabelecer uma análise descritiva dos principais impactos ambientais previstos, decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento.

A presente avaliação constitui a etapa inicial para quantificação dos impactos. Esta análise também teve caráter decisório para escolha e elaboração dos Programas e Medidas de Controle Ambiental, que tem por finalidade minimizar ou compensar os impactos prognosticados e associados à fase de implantação e operação do mesmo.

### **8.2.1 Meio Físico**

#### **8.2.1.1 Ar/Clima**

##### **8.2.1.1.1 Alteração da Qualidade do Ar**

Alterações na qualidade do ar poderão se processar durante as fases de implantação e operação em decorrência da dispersão de poeira, aumento no nível de ruídos e emissão de gases.

#### **- Dispersão de Poeira:**

O incremento da dispersão de poeira será decorrente principalmente do tráfego de veículos, movimentação de máquinas e equipamentos, o que se dará, preponderantemente, na fase de implantação do empreendimento.

Este impacto será incrementado até a conclusão das obras de infra-estrutura do parque eólico (canteiro de obras, construção de vias e plataformas e drenagem) e será minimizado a partir da instalação dos aerogeradores.

Será um impacto de carácter localizado em termos de extensão de atuação e ocorrerá de forma descontínua.

Como fator de atuação externo será dependente também da intensidade e sentido de circulação dos ventos. Poderá ter maior efeito de impacto quando afetar diretamente áreas vizinhas, com alguma concentração urbana.

Como fator positivo, é importante mencionar que os acessos serão, de modo geral, melhorados, o que deverá reduzir a dispersão de poeiras durante a fase de operação do parque eólico.

Algumas circunstâncias, tais como: ausência de sinergia com outras ações, a forma descontínua de manifestação e a reversibilidade instantânea dos efeitos depois de cessada a atuação dos agentes causadores, são fatores que atenuam este impacto.

#### **- Emissão de Ruídos:**

A execução da obra também gerará, em suas diferentes fases, alterações no conforto sonoro da população. A partir desta perspectiva podem ser distinguidos fundamentalmente dois tipos de impactos:

Incremento dos níveis sonoros (essencialmente diurnos) durante a fase de construção, como consequência do porte das obras que envolvem a construção de um parque eólico. Trata-se de um impacto de grande intensidade, porém de carácter temporal, limitado à fase de construção.

Especificamente com relação aos ruídos gerados pela operação dos aerogeradores, além da sua constância poder gerar o que denominamos de fadiga auditiva, a intensidade deste ruído chega a alcançar pouco mais que 100dB(A). Levando-se em conta que o distanciamento mínimo dos aerogeradores ao centro urbano mais próximo é de cerca de 6 km, e ainda, por existirem poucas moradias nas proximidades do futuro parque eólico, os efeitos decorrentes deste impacto podem ser considerados como pouco significativos.

Além disso, a poluição sonora vem sendo reduzida naturalmente com a melhora na fabricação dos componentes mecânicos dos aerogeradores, isolando melhor os sistemas e subsistemas e melhorando-se a superfície aerodinâmica das hélices.

Conforme informação dos fabricantes, os modelos mais recentes não geram mais ruído que o próprio vento ao girar as turbinas, por não mais usarem engrenagens no acoplamento entre a turbina e o gerador.

O que não pode ser evitado é o vento como meio condutor dos ruídos.

### **- Emissão de Gases:**

A alteração do balanço da emissão de gases atmosféricos (principalmente CO<sub>2</sub>) poderá estar associada a uma série de atividades previstas durante as fases de implantação e operação do empreendimento, já anteriormente destacadas.

Na **fase de instalação (construção)** está previsto que os efeitos na modificação da qualidade do ar sejam mais significativos em decorrência da maior quantidade e intensidade de circulação de máquinas e equipamentos no local das obras, como também pelo do tráfego de veículos, equipamentos, materiais, etc.

Durante a **fase de operação** os efeitos oriundos da emissão de gases poluentes serão minimizados de forma significativa em consequência da redução na quantidade e intensidade da circulação de veículos e equipamentos para área do parque eólico. Cabe destacar o efeito positivo deste tipo de empreendimento frente a outras fontes de energia (principalmente aquelas que se baseiam no emprego de combustíveis fósseis), uma vez que a emissão de gases pelos aerogeradores para a conversão da energia eólica em energia elétrica é praticamente desprezível.

### **Fases de Ocorrência:**

Ocorrerão, de forma distinta, nas fases de implantação e operação. Na fase de implantação a emissão de gases, poeira e geração ruídos serão gerados pelos veículos de transporte e pela movimentação das máquinas e equipamento ruidosos. Na fase de operação, o impacto decorrente das emissões ocorrerá de forma contínua pelo funcionamento dos aerogeradores e de forma descontínua pelo tráfego de veículos para visitação e manutenção dos equipamentos.

### **Área de Abrangência:**

A dispersão de poeira deverá ocorrer de forma localizada, porém condicionada pela direção dos ventos, no entorno dos pontos de emissão e geração, ou seja, ao longo das vias de tráfego e nos locais de movimentação das máquinas e equipamentos (no canteiro de obras, atividades de movimentação de terra e locais de implantação dos aerogeradores).

A área com maior propagação de ruídos se concentrará no interior da AID, sendo condicionada pela direção preferencial dos ventos com relação às fontes geradoras.

### **Sinergia com Outras Ações:**

As ações de sinergia, que podem ampliar o efeito do impacto sobre a qualidade do ar, ocorrem a partir de atividades de movimentação de terra, trânsito de veículos e máquinas principalmente durante a fase de implantação do empreendimento.

Durante a fase de operação os efeitos sinérgicos referentes à dispersão de poeira serão reduzidos e ocorrerão somente ao longo das vias de acesso não pavimentadas. Porém a emissão e propagação de ruídos terão efeitos sinérgicos pela ação dos aerogeradores e pelo tráfego de veículos.

#### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Na fase de implantação - Tráfego de veículos, circulação de máquinas e equipamentos e movimentação de terra. Na fase de operação – Tráfego de veículos e manutenção de equipamentos e funcionamento dos aerogeradores.

#### **Medidas de Controle Ambiental**

Monitoramento contínuo de ruídos durante a implantação e operação;

Manutenção e sinalização das estradas de circulação; proteção superficial dos terrenos mais vulneráveis a erosão;

Manutenção e regulação dos veículos e equipamentos;

Manutenção e regulação do sistema de transmissão dos aerogeradores (entre a turbina e o gerador);

Planejamento do tráfego.

#### **8.2.1.1.2 Alteração Localizada do Regime de Ventos e Irradiação Solar:**

##### **Descrição dos Impactos:**

A operação de aerogeradores resulta, como efeitos no microclima, na redução da velocidade do vento e na ocorrência de turbulência à jusante (barlavento) das pás.

Em condições ideais, para o máximo aproveitamento de energia de uma turbina, existe uma perda de até 1/3 na velocidade do vento atrás do aerogerador. Atualmente são utilizados equipamentos que reduzem, ao máximo, os efeitos de turbulência provocados pelas pás.

Quanto aos impactos, relacionados à irradiação solar (sombreamento), estes não foram destacados na avaliação numérica dos impactos ambientais prognosticados, considerando principalmente o baixo índice de ocupação humana na área de Influência Direta do empreendimento.

No entanto, entendemos que deverá ser dada especial atenção, através de simulações computacionais, de como se comportará o ângulo de obstrução solar máximo dos aerogeradores nas situações de solstício e equinócio, com relação às moradias localizadas no interior do parque.

**Fases de Ocorrência:**

Estes são efeitos advindos da operação dos aerogeradores.

**Área de Abrangência**

Atuará em uma faixa de algumas dezenas de metros no entorno dos aerogeradores.

**Sinergia com Outros Impactos:**

Não apresenta sinergia com outros impactos.

**Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Ação direta da operação dos aerogeradores.

**Medidas de Controle Ambiental:**

Monitoramento da direção e velocidade dos ventos, visando otimizar ajustes nas turbinas. Para correção dos impactos, eventualmente oriundos da falta de insolação (sombreamento), poder-se-á alterar a posição dos aerogeradores ou mesmo das moradias.

### 8.2.1.1.3 Modificações do Ciclo do Carbono

**Descrição do Impacto**

A produção de energia através de uma fonte renovável dará lugar à redução da dependência de outras fontes, em especial àquelas oriundas da queima de combustíveis fósseis.

Desta maneira, a implantação deste tipo de empreendimento poderá acarretar um impacto positivo, pela redução da emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.

**Fases de Ocorrência**

Ocorre na fase de operação.

**Área de Abrangência**

A abrangência de redução é um efeito compensatório não localizado.

**Sinergia com Outros Impactos**

Verifica-se sinergia apenas com a emissão de gases.

### 8.2.1.2 Solo

#### 8.2.1.2.1 Alterações na superfície do terreno (“forma de relevo”):

**Descrição do Impacto:**

Alterações previstas na morfologia natural do terreno deverão ocorrer, de forma distinta, nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Na **fase de implantação**, as alterações na topografia ocorrerão devido às atividades de movimentação de terra (cortes e aterros) para implantação de vias de acesso, na instalação do canteiro de obras e em função das obras de infra-estrutura necessárias à instalação dos aerogeradores.

No **período de operação**, a estrutura viária e as alterações no terreno destinadas a sustentação da base dos aerogeradores, constituir-se-ão em modificações de caráter permanente.

#### **Fases de Ocorrência:**

As alterações na forma do relevo deverão ser executadas durante a fase de implantação, sendo que grande parte destas tornar-se-ão definitivas, quando da operação de parque eólico .

#### **Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto é localizada, ou seja, ocorrerá estritamente nos locais necessários à instalação e manutenção do parque eólico.

#### **Sinergia com outros impactos:**

Possui efeito sinérgico moderado com outras ações, principalmente com a alteração do uso do solo.

#### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Todas as obras que impuserem movimentação de terra ou aquelas vinculadas à utilização do solo.

#### **Medidas de Controle Ambiental:**

Combate à erosão e perda de solo e processos de recuperação de áreas degradadas.

### 8.2.1.2.2 Alteração na Edafologia e Estrutura do Solo

#### **Descrição do Impacto:**

Entende-se por *edafologia* o estudo da capacidade que o solo tem de influir sobre o desenvolvimento dos vegetais, sua capacidade produtiva (desenvolvimento de atividades agropecuárias). Neste sentido, espera-se que ocorra uma modificação desta capacidade do solo nas áreas onde estão previstas alterações na cobertura superficial.

A *compactação* é o ato ou ação de forçar a agregação das partículas do solo e, por sua vez, reduzir o volume por elas ocupado. Isso prejudica as condições de infiltração de água e aumenta os níveis de erosão, influenciando sobre a produtividade do solo.

O tráfego de veículos pesados como, por exemplo, caminhões, tratores, carregadores, entre outros, pode contribuir para a compactação do solo, principalmente nos locais sem vias de acesso adequadas. Este impacto poderá ocorrer também sob os terrenos submetidos a sobrecargas como: áreas de aterros (vias de acesso, canteiro de obras) e obras civis (aerogeradores, prédios, torres, etc.).

Na **fase de implantação**, considera-se que essas alterações impactantes sobre os solos locais, mostrar-se-ão com maior magnitude, em consequência, principalmente, das atividades de movimentação do solo (corte e aterro) e circulação de máquinas e equipamentos (compactação do solo).

Na **fase de operação**, algumas dessas ações poderão manifestar-se como de caráter permanente, em locais onde a superfície do terreno natural permanecerá recoberta pelo sistema viário e/ou por outras obras de infra-estrutura e sistemas de geração e transmissão de energia.

#### **Fases de Ocorrência:**

Ocorre no período de implantação e podem permanecer durante toda a fase de operação do parque eólico.

#### **Área de Abrangência:**

A área afetada pelo impacto é pontual ou parcial, preponderantemente no interior da AID, ou seja, ocorrem restritamente nos locais submetidos às obras.

#### **Sinergia com Outros Impactos:**

As ações que alteram a cobertura terrestre, tais como, movimentações de terra, implantações das vias de acesso, obras de infra-estrutura e dos aerogeradores, apresentam efeito sinérgico que atuam de forma simultânea, porém de maneira independente.

Estão relacionadas à alteração na superfície do terreno e alteração do uso e ocupação do solo.

#### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

As ações que poderão contribuir para ocorrência deste impacto serão a movimentação de máquinas e equipamentos, a implantação do sistema viário e infraestrutura, a instalação dos aerogeradores e a implantação do canteiro de obras.

#### **Medidas de Controle ou Compensação Ambiental:**

Combate à Erosão e à Perda de Solo;

Revegetação;

Recuperação de áreas degradadas.

#### *8.2.1.2.3 Alteração no Uso e Ocupação do solo*

#### **Descrição do Impacto:**

A implantação do parque eólico modifica, principalmente na sua área de influência direta, o uso e a ocupação do solo. A atividade agropecuária desenvolvida localmente, na maioria dos casos, passa a ser secundária em termos de importância, considerando a perspectiva do desenvolvimento da atividade de geração de energia, através de um modelo eólico.

Na **fase de implantação**, a modificação do uso e ocupação do solo terá sua maior repercussão, em função da implantação das estruturas necessárias ao parque eólico e das demandas vinculadas a esta ação (movimentação de pessoal, maquinário, implantação do canteiro de obras, etc).

Na **fase de operação**, algumas dessas ações poderão ser extintas, tornando este impacto sensivelmente “pontual”, principalmente se a atividade agropecuária puder continuar sendo desenvolvida conjuntamente com a atividade de geração de energia.

#### **Fases de Ocorrência:**

Ocorre no período de implantação e permanece durante toda a fase de operação do parque eólico.

#### **Área de Abrangência:**

A área ser afetada por este tipo impacto é pontual e, predominantemente, se localiza no interior da AID, ou seja, ocorrem restritamente nos locais previstos para implantação das estruturas do parque eólico.

### **Sinergia com Outros Impactos:**

A principal sinergia deste impacto é com a alteração da cobertura do solo e do relevo.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

As ações que poderão contribuir para ocorrência deste impacto serão: construção do canteiro de obras, implantação do sistema viário, infra-estrutura e instalação dos aerogeradores.

### **Medidas de Controle ou Compensação Ambiental:**

Combate à erosão e à perda de solo durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

### **Fases de Ocorrência:**

Ocorrem durante as fases de implantação e operação.

### **Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto dependerá do tipo de componente, da capacidade de depuração do meio, da proximidade dos pontos de lançamento aos cursos d'água e também das condições de atuação do regime hídrico pluvial, uma vez que o principal agente de transporte está diretamente associado às águas de escoamento pluvial.

Desta maneira a área de abrangência deste impacto poderá variar de parcial a extensa.

### **Sinergia com Outros Impactos:**

Os efeitos sinérgicos ocorrem entre os fatores de transporte de sólidos e erosão, a alteração no regime de escoamento e drenagem superficial, a liberação e precipitação de gases e partículas contaminantes proveniente dos veículos e maquinários e das condições de recarga e balanço hídrico.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Instalação do canteiro de obras, movimentações de terra, compactação do solo e recobrimento de superfícies e alterações nas taxas de escoamento superficial, tráfego de veículos, movimentação de máquinas e equipamentos, implantação do canteiro de obras e o lançamento accidental de contaminantes, além das atividades antrópicas.

### **Medidas de Controle Ambiental:**

As medidas para controle ambiental estão associadas ao monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas (antes e durante a obra), ao combate à

erosão e à perda de solo, às obras de sinalização dos locais vulneráveis à ocorrência de incidentes, à disposição adequada de substâncias ou resíduos (sólidos e líquidos) perigosos e a práticas adequadas de higiene e saneamento.

#### *8.2.1.2.4 Alteração do Balanço Hídrico*

##### **Descrição do Impacto:**

As possíveis alterações relacionadas a este fator estarão fortemente condicionadas às atividades de compactação excessiva do solo e às alterações no regime de escoamento superficial, decorrentes das obras de construção do Parque Eólico.

Os decréscimos nas taxas de recarga ocorrerão de forma linear (nas vias de acesso), pontuais (nos locais de implantação dos aerogeradores) e em áreas restritas, como no canteiro de obras e na subestação.

##### **Fases de Ocorrência:**

Inicia-se durante a fase de implantação e perdura durante a fase de operação do empreendimento.

##### **Área de Abrangência:**

Muito localizada. Atuará principalmente nos locais alterados pelas obras.

##### **Sinergia com Outros Impactos:**

Verifica-se sinergia apenas com o escoamento superficial.

##### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

A principal ação a influenciar, neste fator, é a diminuição da capacidade da água infiltrar nas camadas superficiais do solo.

##### **Medidas de Controle Ambiental**

Monitoramento do nível d'água subterrânea.

Compensação, através da implantação de vegetação.

#### *8.2.1.2.5 Alteração do Índice de Escoamento*

##### **Descrição do Impacto:**

O regime de escoamento sofrerá efeitos distintos nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Na **fase de implantação**, os níveis de escoamento serão difusos e deverão sofrer adequações contínuas até a conclusão das obras.

Na **fase de operação**, com a conclusão das obras, o escoamento superficial sofrerá um incremento nas áreas impermeabilizadas que incluem o sistema viário, as obras civis e as bases dos aerogeradores.

#### **Fases de Ocorrência:**

Inicia-se com a implantação e permanece durante toda a fase de operação.

#### **Área de Abrangência:**

O efeito sobre o escoamento superficial deverá se limitar às áreas de intervenção do empreendimento, seja ele decorrente de alterações nos índices de infiltração (áreas impermeabilizadas) ou de declividade do terreno.

#### **Sinergia com Outros Impactos**

Especialmente com a modificação da superfície do solo, em decorrência da supressão de cobertura vegetal e da construção de taludes.

#### **Ações Suscetíveis de Causar impactos**

Na fase de implantação, as ações associadas com alterações no índice de escoamento são: a pavimentação e recobrimento de superfícies, a instalação do canteiro de obras e alojamentos e as atividades de movimentações de terra.

Na fase de operação, essas ações se restringem à ocupação das áreas em obras e sistemas de caráter permanente.

#### **Medidas de Controle Ambiental**

As medidas associadas consistem na revegetação e na minimização das alterações, a serem impostas ao sistema de drenagem natural.

## 8.2.2 Meio Perceptivo

### 8.2.2.1 Alteração na Qualidade Subjetiva:

A *qualidade subjetiva de um espaço* se caracteriza como sendo a imagem presente no subconsciente da população, aquela que representa o local. Esta imagem imprime uma identidade paisagística ao ambiente, através dos elementos estruturadores do espaço. Na região estudada, a estruturação paisagística do ambiente é caracterizada pela horizontalidade da paisagem.

A alteração na qualidade subjetiva do espaço ocorrerá durante as fases de instalação e de operação do empreendimento. Será afetada, de forma mais significativa, quando houver a inserção de novos elementos construídos e, com menor intensidade, devido ao possível incremento na emissão de som.

A relação formal e perceptiva do objeto, incluso com os demais elementos que compõem paisagisticamente o ambiente, pode gerar um novo ordenamento da paisagem, a partir da percepção que o observador tem do lugar.

Este arranjo pode ser positivo, quando o objeto incluso se mimetiza com os elementos constituintes da paisagem, ou negativo, quando o objeto gera um desequilíbrio nestes itens.

Na área do empreendimento, o impacto será negativo. A inserção dos aerogeradores irá afetar a imagem presente no imaginário da população, além de se contrapor formalmente devido à sua altura, coloração e forma com as demais estruturas construídas, presentes no local.

No decorrer do processo de instalação, até o de operação, este impacto será amenizado, mas continuará negativo.

Com a finalização da instalação dos aerogeradores, o empreendimento irá fazer parte da composição paisagística do ambiente e, com o passar dos anos, esta inserção será absorvida como parte integrante da paisagem, diminuindo sua influência negativa no imaginário da população.

#### **Fases de Ocorrência**

Ocorre desde a instalação e durante a operação do empreendimento.

#### **Área de Abrangência**

A área de abrangência deste impacto é ampla devido à horizontalidade da paisagem.

### **Sinergia com Outras Ações:**

Possui sinergia com a inclusão de estruturas discordantes.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

A principal ação a influenciar, neste fator, é a inserção de estruturas discordantes no que se refere à cor e à escala.

### **Medidas de Controle Ambiental:**

Não existem. Sugere-se a adoção de medidas compensatórias, tais como a valorização do turismo local.

#### **8.2.2.2 Alteração na Escala dos Elementos da Paisagem**

A escala está relacionada à dimensão dos objetos que compõem a paisagem. Na área do empreendimento, os maiores elementos presentes na paisagem são as edificações (casas) das sedes das fazendas e alguns capões de vegetação.

A inserção dos aerogeradores irá incluir, na paisagem, objetos de grande verticalidade, contrapondo sensivelmente com as construções e vegetação já presentes.

Este impacto será ampliado, gradativamente, durante a instalação do empreendimento, chegando ao seu ápice no início da sua operação, pois neste momento todas as torres estarão instaladas.

### **Fases de Ocorrência:**

Ocorre desde a instalação e durante a operação do empreendimento.

### **Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto é ampla devido à horizontalidade da paisagem.

### **Sinergia com Outros Impactos:**

Possui sinergia com a inclusão de estruturas discordantes.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

A principal ação a influenciar neste fator é a inserção de estruturas discordantes no que se refere à cor e à escala.

### **Medidas de Controle Ambiental:**

Não existem. Sugere-se a adoção de medidas compensatórias, tais como a valorização do turismo local.

### 8.2.2.3 Alteração no Grau de Fragilidade

Por *fragilidade* se entende o grau de suscetibilidade ao dano, ante a incidência de determinadas ações. Pode ser definida, também, como o inverso da capacidade de absorção de possíveis alterações, sem que haja perda de qualidade.

Com a análise dos itens que permitem quantificar o grau de fragilidade do ambiente (relevo, vegetação, forma e tamanho dos cones visuais, compacidade e percepção da paisagem) verificou-se que a fragilidade paisagística é média.

A partir desta classificação afirma-se que a área sofrerá alguma perda na qualidade visual e nos seus atributos paisagísticos, principalmente devido à possibilidade de percepção, a longas distâncias, de possíveis inclusões na área e da emissão de pó e som.

Este impacto surge durante a instalação do empreendimento e se mantém durante o período de operação, devido à instalação de elementos que alteram seu grau de fragilidade (aerogeradores).

#### **Fases de Ocorrência:**

Ocorre do início da instalação e durante a operação do empreendimento.

#### **Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto é ampla devido à horizontalidade da paisagem.

#### **Sinergia com Outras Ações:**

Possui sinergia com a inclusão de estruturas discordantes.

#### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

A principal ação a influenciar neste fator é a inserção de estruturas discordantes no que se refere à cor e à escala.

#### **Medidas de Controle Ambiental:**

Não existem. Sugere-se a adoção de medidas compensatórias, tais como a valorização do turismo local.

### 8.2.2.4 Alteração dos componentes naturais singulares

Toda a paisagem possui elemento, ou elementos, que lhe imprimem um caráter de singularidade. Muitas vezes, este pode ser um conjunto de montanhas, uma formação rochosa, uma praia, entre outros.

Neste caso, não é somente um fator que caracteriza esta paisagem, mas sim, um conjunto de fatores que a torna singular. A união entre o relevo plano, a vegetação de

pequeno porte ou gramínea formam a singularidade do espaço. Como a união dos fatores é que torna este ambiente especial, qualquer alteração em um destes itens é facilmente perceptível ao observador, descaracterizando a paisagem.

**Fases de Ocorrência:**

Ocorre do início da instalação e durante a operação do empreendimento.

**Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto é ampla devido ao fatores que dão singularidade ao ambiente.

**Sinergia com Outras Ações:**

Possui sinergia com a inclusão de estruturas discordantes.

**Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

A principal ação a influenciar neste fator é a inserção de estruturas discordantes no que se refere à cor e à escala.

**Fases de Ocorrência:**

Ocorre do início da instalação e durante a operação do empreendimento.

**Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto é pontual, principalmente nos elementos construídos presentes na Área de Influência Indireta.

**Sinergia com Outras Ações:**

Possui sinergia com a inclusão de estruturas discordantes.

**Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

A principal ação a influenciar neste fator é a inserção de estruturas discordantes no que se refere à cor e à escala.

**Medidas de Controle Ambiental:**

Não existem. Sugere-se a adoção de medidas compensatórias, tais como a valorização do turismo local.

## 8.2.3 Meio Sócio-Econômico-Cultural

### 8.2.3.1 Alteração na Expectativa da População:

A divulgação da construção de um empreendimento, do porte e da natureza de um parque eólico, proporciona expectativas variadas na população local. Inicialmente, a maior expectativa refere-se a informações gerais, relacionadas à concretização do empreendimento de fato e às propriedades a serem atingidas.

Em um segundo momento, na certeza do empreendimento, as maiores dúvidas dizem respeito a compensações (se será justa ou não, se haverá alguma restrição a certas atividades, etc.).

A expectativa, em relação ao empreendimento, já foi levantada numa primeira etapa realizada junto à população do município, através de entrevistas. Essa apreensão causa um impacto positivo devido à expectativa de melhorias para a cidade, principalmente com a criação de postos de trabalho e geração de receita para o município.

#### **Fases de Ocorrência:**

Esse impacto ocorre na fase de instalação e operação do empreendimento.

#### **Área de abrangência:**

Município de Santa Vitória do Palmar.

#### **Sinergia com outros Impactos:**

Não sinérgico.

#### **Ações suscetíveis de causar impactos:**

Divulgação da instalação de novo empreendimento

#### **Medidas otimizadoras**

Implantação de Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

### 8.2.3.2 Alteração na Qualidade de Vida

#### **- Fatores positivos:**

A instalação do empreendimento dará origem a novos postos de trabalho, locados na fase de construção. Estima-se que sejam gerados mais de 300 empregos diretos no local, considerando a existência de mais dois empreendimentos associados.

Já, em todo o município, é possível que a demanda chegue a 13 homens/ano por MW implantado, sendo 25% destes, empregos diretos. Além disso, a instalação do parque eólico promoverá um incremento na economia local.

O município receberá um aporte no somatório de arrecadação do ISSQN (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza) na fase de construção e instalação do parque eólico, sendo este a principal receita própria do Município, gerada pelos prestadores de serviços estabelecidos na cidade. E com o repasse anual do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), efetuado pelo governo do estado.

Com o aumento da oferta de mão-de-obra pode ocorrer um aumento no contingente populacional, na fase de instalação do empreendimento, isto é decorrente da busca por oportunidades de trabalho. Isso expõe a equipe de trabalhadores e a população do entorno a potenciais problemas de saúde, destacando-se eventuais acidentes de trabalho, proliferação de DST, irritação ou problemas de audição, oriundos do aumento nos níveis de ruídos, alergias, em função do aumento no número de particulados no ar, e outros.

Desta forma, é fundamental um Controle Médico de Saúde Ocupacional durante o período de obras, sendo indicado o contato institucional com postos de saúde do município. Todos os funcionários, independente do cargo ou função, deverão se submeter a exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissionais.

Em consonância com a estratégia de atuação do empreendedor haverá a possibilidade de emprego de mão-de-obra local, com contribuições sociais e econômicas. Sendo um empreendimento que utiliza tecnologia avançada, estima-se a melhoria na qualificação profissional.

#### **- Impactos negativos:**

As turbinas eólicas, em algumas situações, podem interferir nas ondas eletromagnéticas (em sistemas de comunicação eletromagnética), por exemplo, em transmissões televisivas.

Outro fator que poderá afetar a qualidade de vida da população é o aumento no índice de ruído gerado durante a fase de implantação e, principalmente, de operação do empreendimento. A partir desta perspectiva podem ser distinguidos, fundamentalmente, dois tipos de impactos:

- A. Incremento dos níveis sonoros (essencialmente diurnos) durante a fase de construção, como consequência do deslocamento e trabalhos de maquinário

pesado. Trata-se de um impacto de forte intensidade, porém, de caráter temporal, limitado à fase de construção.

B. Incremento dos níveis sonoros diurnos e noturnos, pelo funcionamento do parque eólico.

Levando-se em conta o distanciamento mínimo das torres dos aerogeradores ao centro urbano mais próximo (Vila do Espinilho), os efeitos acústicos provocados pelo empreendimento em análise podem ser considerados desprezíveis, porém, o que não pode ser evitado é que o vento seja o meio transmissor dos ruídos que poderão afetar, principalmente, os moradores das fazendas próximas à área do empreendimento.

Para comprovar este impacto, se faz necessário monitorar o índice de decibéis emitidos pelos aerogeradores e entrevistar os moradores localizados nas proximidades do empreendimento.

A falta de moradias ou de uma estrutura hoteleira adequada na região, será um fator que deverá ser avaliado antes do início das obras.

#### **Fases de Ocorrência:**

Instalação e operação do empreendimento.

#### **Área de Abrangência:**

Na região da Vila do Espinilho

#### **Sinergia com outros Impactos:**

Sinérgico com as ações impactantes: aumento no fluxo de veículos, risco de acidentes, enfermidades infecto-contagiosas e Interferência eletromagnética.

#### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Geração de empregos, incremento na economia municipal, enfermidades infecto-contagiosas, acidentes de trabalho, interferência eletromagnética e especulação imobiliária.

#### **Medidas Mitigadoras e Otimizadoras:**

Implementar programa de monitoramento de ruídos e de interferências eletromagnéticas.

Contratação e uso de mão-de-obra, serviços, comércio e insumos locais.

Utilizar mão-de-obra local (população das sedes urbanas da área de influência dos empreendimentos).

Priorização de uso dos serviços, comércio e insumos locais.

Dar preferência de contratação à mão-de-obra disponível no município.

Implantar Programa de Comunicação Social.

### 8.2.3.3 Alteração sobre a Segurança

A etapa de instalação e operação do parque eólico ocasionará modificações na rotina das estradas do município, através da abertura de vias de acesso e do traslado de pessoas responsáveis pela construção, operação e manutenção dos equipamentos instalados.

Como, na fase de instalação, está prevista a abertura de acessos e/ou melhoria dos existentes, este impacto é determinado pelo incremento ao fluxo existente.

Em se tratando da ação sobre a saúde, o aumento no contingente populacional é decorrente do aumento da oferta de trabalho. Isso expõe a equipe de trabalhadores e a população do entorno a potenciais problemas de saúde, destacando-se eventuais acidentes de trabalho, proliferação de DST, irritação ou problemas de audição oriundos do aumento nos níveis de ruídos, problemas respiratórios, em função do aumento no número de particulados no ar e outros.

Desta forma, é fundamental um Controle Médico de Saúde Ocupacional durante o período de obras, sendo feito contato institucional com postos de saúde do município.

#### **Fases de Ocorrência:**

Instalação e operação do empreendimento.

#### **Área de Abrangência:**

Santa Vitória do Palmar e municípios vizinhos.

#### **Sinergia com outros Impactos:**

Não Sinérgico.

#### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Tráfego de veículos, transporte e vias de acesso, enfermidades infecto-contagiosas e acidentes de trabalho.

#### **Medidas Mitigadoras**

A logística de transporte deverá ser desenvolvida e acompanhada pelo empreendedor, procurando-se realizar o transporte em horários adequados e em velocidade segura, bem como a sinalização das vias e acessos, de acordo com a legislação específica.

Outras medidas serão:

Encaminhar convênio com a Secretaria Municipal de Saúde do município;

Implantar Programa de Comunicação Social.

#### 8.2.3.4 Alteração na Densidade Populacional

A Ação impactante sobre a Densidade Populacional é a Geração de Empregos. O aumento no contingente populacional, na fase de instalação, é decorrente da busca por oportunidades de trabalho.

A instalação do empreendimento dará origem a novos postos de trabalho, locados principalmente na fase de construção.

Projeta-se que, com a implantação do empreendimento, o índice populacional seja incrementado, principalmente por mão-de-obra não qualificada, em busca de oportunidades de trabalho, contribuindo com o crescimento do número de habitantes e, por consequência, modificando a densidade demográfica.

##### **Fases de Ocorrência:**

Instalação do empreendimento.

##### **Área de Abrangência:**

No município de Santa Vitória do Palmar.

##### **Sinergia com outros Impactos:**

Não sinérgico, pois a densidade populacional será afetada pela geração de empregos.

##### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Tráfego de Veículos, Transportes e Vias de Acesso.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Garantir que a grande parte contingente de trabalho seja acomodado junto à obra.

#### 8.2.3.5 Alteração na Arrecadação de Receita

Com os investimentos, advindos da construção e os recursos a serem gerados pela operação do parque eólico, o município receberá um aporte substancial na sua arrecadação.

Abaixo são enumeradas algumas possíveis iniciativas que incentivarão a prosperidade das zonas próximas ao parque eólico:

Colaboração com universidades: realização de estudos inovadores, liderados por professores e grupos de investigação de universidades.

Colaboração estreita com empresas e organismos locais, em todas as etapas do projeto, poderá incrementar a utilização da capacidade industrial local para a fabricação de equipamentos e componentes, como:

- A. Produção de materiais auxiliares.
- B. Construção de infra-estrutura necessária (empresas de obra civil, transporte terrestre, instalações elétricas, etc.).
- C. Consultoras e empresas de meio ambiente para a realização de Plano de Vigilância Ambiental.

Desenvolvimento industrial:

- A. Potencializar a malha industrial oferecendo uma janela de mercado para a implantação de novas empresas, melhorando as já implantadas na região.
- B. Desenvolvimento das infra-estruturas das áreas industriais, favorecendo a contratação de empresas locais de obra civil.
- C. Melhoria da infra-estrutura portuária:

Fomento da formação de pessoal específico para o desenvolvimento de cada uma das fases:

- A. Potencializar-se-á a contratação de pessoal local, previamente formado para realizar tarefas, ao longo das diferentes fases do projeto.

Geração de iniciativas empresariais:

- A. A presença destas instalações poderá supor uma oportunidade para o desenvolvimento de empresas locais, relacionadas com atividades lúdicas, para organizar visitas ao parque.
- B. A geração de atividades induzidas terá um efeito muito positivo sobre o setor terciário, sendo necessário o desenvolvimento de serviços que atendam às necessidades dos trabalhadores (hotelaria, hospedagem, etc.).

**Fases de Ocorrência:**

Instalação e operação do empreendimento.

**Área de Abrangência:**

No município de Santa Vitória do Palmar

**Sinergia com outros Impactos:**

Sinérgico com as ações impactantes: geração de empregos, receita para o município e incremento do fluxo turístico.

**Ações Suscetíveis de Causar Impactos:**

Incremento na economia local.

**Medidas Otimizadoras:**

Contratação e uso da mão-de-obra local;

Priorização de uso dos serviços, comércio e insumos locais.

**8.2.4 Meio Biótico**

Os fatores ambientais afetados (positiva ou negativamente) são descritos, com base nos levantamentos de campo e futuras projeções sobre possíveis alterações que venham a decorrer da instalação e operação dos aerogeradores, conforme descrito no capítulo Meio Biótico/Fauna. Todos os impactos descritos foram delineados conforme experiência técnica dos seus avaliadores e são propostos visando à compensação e/ou mitigação dos possíveis efeitos do empreendimento sobre as comunidades faunísticas.

É importante ressaltar que a matriz de avaliação é delimitada, com base em expectativas dos possíveis impactos que possam a vir ocorrer. Sendo assim, todos os valores são propostos com base em impactos já ocorrentes no local e que possam vir, ou não, a ocorrer com o início do empreendimento. Portanto, este estudo pode servir como base de todos os possíveis impactos que possam vir a ocorrer, permitindo assim que os mesmos sejam validados durante as campanhas de monitoramento e acompanhamento da instalação e operação do empreendimento.

Por ser um sistema de produção de “energia verde” e com deficiente literatura especializada no país, este estudo também tem caráter informativo-científico, uma vez que todos os dados apresentados até o momento não são conclusivos e carecem de discussão adicional, a ser realizada durante a fase de monitoramento para obtenção da Licença de Instalação.

#### 8.2.4.1 Alteração na vegetação de campo, vegetação de porte arbóreo, porcentagem de cobertura vegetal e quantidade de biomassa.

Uma das principais características do Sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul é sua composição florística baseada em formações campestres, em alguns casos, associadas com matas de restingas, as quais se fixam sobre as dunas.

Os principais impactos que a vegetação campestre sofre, pela orizicultura e influência da criação de bovinos de forma extensiva, é a perda da quantidade de biomassa disponível no solo. Estes impactos afetam os fatores físico-químicos dos corpos hídricos e reduzem, substancialmente, o nível de nutrientes no solo. Outro impacto relevante se refere à compactação do solo por pisoteamento do gado, reduzindo a fertilidade do mesmo por diminuir o percentual de aeração interna, elemento fundamental ao desenvolvimento do sistema radicular.

As formações vegetais encontradas na área de estudo são de suma importância para o equilíbrio da cadeia trófica do local, já que estas são utilizadas por membros da fauna nativa como alimento e abrigo.

Esses fatores influenciam, não somente o meio biótico, mas também o meio físico, alterando condições climáticas, disponibilidade de água, entre outros.

##### **Fase de Ocorrência**

Estes fatores foram comentados na fase de diagnóstico do empreendimento e tendem a reduzir, com a instalação deste, à medida que ocorra uma diminuição da quantidade de gado nos locais adjacentes aos aerogeradores.

##### **Área de Abrangência**

Este impacto é extenso ao ambiente, uma vez que se manifesta por praticamente toda a extensão da área de estudo.

##### **Sinergia com Outros Impactos**

Com a instalação do empreendimento espera-se que haja um ganho potencial no ecossistema, em fatores como: aumento da biomassa e manutenção dos fragmentos florestais e campestres presentes no local. Sendo assim, a expressão destes impactos, os quais tendem a diminuir com a instalação do empreendimento, possuem alta sinergia com fatores bióticos e abióticos, mostrando-se extremamente relevante para o ambiente como um todo.

## **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

A ação antrópica é o principal fator a ser considerado para a minimização destes impactos, diagnosticados durante a campanha de campo. Sendo assim, é importante que, durante o monitoramento da flora, seja realizado, concomitantemente, um trabalho de educação ambiental com a população local.

### **Medidas e Propostas**

Para a reversibilidade nos processos impactantes no local é definitivo que ocorra um programa de educação ambiental efetivo, o qual poderá auxiliar outros impactos descritos neste capítulo. A preservação e delimitação das APPs serão realizadas durante a fase de monitoramento, sendo que as comunidades ameaçadas, em alguma categoria de extinção na lista do estado, serão catalogadas e distribuídas em mapa georreferenciado do local, garantindo assim a sua conservação.

#### **8.2.4.2 Alteração na estabilidade da vegetação, diversidade, regeneração natural e reversibilidade das formações vegetais.**

A utilização extensiva da área de estudo para a orizicultura e pecuária tende a reduzir consideravelmente a diversidade de espécies vegetais, por fatores anteriormente citados. Dadas as características impostas ao solo por este tipo de prática, o desenvolvimento de grande número de espécies é dificultado, em especial aquelas com necessidade de maior desenvolvimento radicular. Ganham espaço, nesta situação, um menor número de táxons com características mais adaptadas ao ambiente, em especial gramíneas e algumas herbáceas.

Da mesma forma, processos de regeneração natural de formações vegetais não são efetivamente estabelecidos. Essa pressão de impacto sobre o campo úmido afeta de forma diferenciada as espécies e sua existência contribui para a manutenção deste ecossistema como tal. O processo de reversibilidade (ou suscetibilidade) se torna ecologicamente inviável, dado a necessidade de longos períodos de recuperação do solo, caso o impacto fosse eliminado. Como isso não vem a ocorrer, visto a movimentação e criação contínua de rebanhos, se mantém um *continuum* de baixa diversidade florística, refletindo em uma baixa diversidade de nichos disponíveis à fauna associada, decorrendo, muito provavelmente, no domínio de poucas espécies animais generalistas.

A contribuição de matéria orgânica, a partir de excrementos, também deve ser levada em consideração, especialmente em relação à grande adição de elementos ao solo e em especial aos corpos hídricos. Ambientes mais úmidos, onde ocorre desenvolvimento de plantas submersas, flutuantes e semelhantes, são pontos de acúmulo de nutrientes e de

possível evolução de processos de trofia. Estes ambientes normalmente são pontos importantes à atividade e desenvolvimento de grande número de táxons faunísticos e os impactos nestes acabam se refletindo diretamente na dinâmica ecológica do ambiente.

### **Fase de Ocorrência**

Estes fatores foram diagnosticados na fase de diagnóstico do empreendimento e tendem a reduzir, com a instalação e operação do empreendimento, caso sejam atendidas as propostas sugeridas nos programas ambientais de flora descritos no capítulo 10 do presente relatório ambiental simplificado.

### **Área de Abrangência**

Este impacto é pontual ao ambiente, uma vez que se manifesta de maneiras diferentes conforme o uso da área pelos proprietários e extensão do impacto.

### **Sinergia com Outros Impactos**

Com a instalação do empreendimento espera-se que haja um ganho potencial no ecossistema em fatores como: diversidade e estabilidade. Sendo assim, a expressão destes impactos, os quais tendem diminuir com a instalação do empreendimento, possuem alta sinergia com fatores bióticos e abióticos, mostrando-se de grande relevância para o ambiente como um todo.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Dos fatores descritos acima, a ação antrópica é o principal fator a ser considerado para minimizar estes impactos diagnosticados durante a campanha de campo, sendo assim é importante, durante o monitoramento da flora, seja realizado concomitantemente um trabalho de recuperação de áreas degradadas.

### **Medidas e propostas**

Para a reversibilidade dos processos impactantes descritos é importante que ocorra um programa que vise à preservação das formações florestais existentes e à recuperação de áreas que se encontrem potencialmente degradadas, os quais poderão auxiliar a outros impactos descritos neste capítulo.

#### **8.2.4.3 Perturbações na cadeia Trófica**

Apesar de não ter sido registrada ou mencionada em entrevistas para a área do empreendimento, a atividade de caça é uma prática existente na região da Planície Costeira, devido à cultura de utilização dos recursos naturais, à manutenção das populações humanas locais e à prática desportiva, muitas vezes encoberta pelos praticantes.

Além da possível atividade de caça, uma das mais comuns perturbações à cadeia trófica é a eliminação de espécies popularmente consideradas agressoras. Este caso é comum para táxons das classes Reptilia e Amphibia que, ao entrarem em contato com os seres humanos, acabam sendo mortos pela falta de conhecimento a respeito destes animais que supostamente são interpretados como perigosos (peçonhentos) indiferentemente à sua espécie.

A intensa produção orizícola na área, somada aos insumos aplicados e o revolvimento do solo empregado no processo de cultivo do arroz, contribui substancialmente para o desaparecimento da fauna em geral, ou pela deterioração dos ambientes naturais de determinados táxons restringindo os habitats. Ou ainda pela interferência direta à cadeia trófica, desregulada pela eliminação de espécies específicas, sejam elas de topo ou de base da cadeia alimentar.

### **Fase de Ocorrência**

Apesar do primeiro fator (caça) não ter sido identificado durante a fase de diagnóstico, os dois outros fatores (eliminação de espécies e orizicultura) figuram como impactos a serem monitorados durante as fases de instalação e operação do empreendimento. Desta forma, conforme a prospecção de impactos e valorações realizadas pelo método de amostragem, este impacto poderá vir a se agravar durante as fases de instalação devido ao aumento da concentração de pessoas no local, contudo a proposição de medidas deverá conter este impacto minimizando-o.

### **Área de Abrangência**

Devido à distribuição esparsa e aleatória de indivíduos de topo da cadeia e consumidores primários (geralmente os mais afetados), e que comumente podem vir a ser alvo de caçadores, toda a área de influência, principalmente indireta, aéreas limítrofes de influência direta, onde se encontram fragmentos de mata e áreas de banhado, do empreendimento devem ser consideradas. Quanto ao impacto relacionado à atividade antrópica, a área de influencia direta deve ser considerada.

### **Sinergia com Outros Impactos**

O efeito sinérgico ocasionado pela atividade afeta toda a cadeia trófica, visto que a eliminação de indivíduos representa um distúrbio no ecossistema em geral. A retirada de exemplares da cadeia alimentar pode ocasionar em perturbação da estrutura da rede trófica do ambiente.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Monocultura extensiva de arroz;

Presença antrópica e movimentação de pessoas sobre o local;

Animais mortos, supostamente, por oferecerem risco ao homem.

### **Medidas e Propostas**

Estes impactos deverão ser monitorados durante as fases de implantação e operação (como sugere o PBA). Novas informações nos locais de relevância ambiental irão possibilitar a determinação dos corredores, locais de passagem, rotas migratórias e *survey* das espécies ameaçadas de extinção.

#### **8.2.4.4 Alteração na movimentação e distribuição e diversidade de espécies**

A primeira fase do empreendimento carece de informações sobre os possíveis impactos ocasionados pela implementação de estradas e acessos, bem como, a restrição de habitats, que muitas vezes ocasionam um efeito barreira. Apesar do ambiente se encontrar extremamente antropizado é necessário uma maior estafe de dados para que se obtenham conclusões permissivas.

A construção de acessos poderá influenciar na distribuição e movimento de espécies entre diferentes locais de alimentação, refúgio ou nidificação, ainda que poucos espaços como estes restem junto à área de influência direta do empreendimento. As estradas e acessos do local representam um efeito barreira, já que os animais acabam por não poder se deslocar para outros ambientes e, ao fazê-lo, correm o risco de serem atropelados por eventuais veículos que estejam passando pelo local.

Este fator tende a ser reduzido com a construção de estruturas de passagem, o que poderá induzir as espécies da fauna a procurar estes locais para transpor os obstáculos introduzidos através da construção do parque. Sendo assim, é de suma importância que os acessos se encontrem em locais distantes dos nichos ecológicos presentes na área, respeitando também as áreas de preservação permanente (APPs) e áreas de relevância faunística identificadas durante o monitoramento, como determina o termo de referência elaborado pela FEPAM.

### **Fases de Ocorrência**

O efeito descrito será monitorado antes da fase de implantação, o que permitirá sua mitigação e/ou compensação, para que não ocorra, de forma mais acentuada, durante a implantação do empreendimento como demonstra a matriz de avaliação de impactos.

### **Área de Abrangência**

As áreas afetadas compreendem os locais de acesso existentes, seu entorno, e os acessos a serem construídos. Sendo assim, o padrão de utilização e deslocamento da fauna por estes locais, deverá ser determinado e monitorado.

As espécies da mastofauna de topo de cadeia deverão ser observadas com intensidade, uma vez que se deslocam por grandes extensões em busca de alimento.

O impacto direto descrito aqui não inclui os efeitos indiretos ocasionados às áreas circundantes no interior da AID.

### **Sinergia com Outros Impactos**

Mostra-se um efeito sinérgico ocasionado pela correlação com os demais efeitos causados no ambiente.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Monocultura extensiva de arroz;

Abertura e construção de acessos;

Implantação do canteiro de obras;

Manipulação de materiais tóxicos e contaminantes;

Trânsito de pessoas e veículos.

### **Medidas e Propostas**

Durante a fase de monitoramento (antes e após a implantação do empreendimento), serão relacionados os principais corredores faunísticos, bem como os locais de alimentação e nidificação. Sendo assim, o efeito causado pela implantação das estradas, do canteiro de obras, e a influência dos aerogeradores, poderá ser compensado pelas medidas já existentes e propostas futuramente.

#### **8.2.4.5 Espécies Ameaçadas**

Um dos impactos muito comuns em parques eólicos são efetivamente as perturbações que estes trazem à avifauna, em especial à família Falconidae. A localização dos aerogeradores é fundamental para que os mesmos não interceptem rotas migratórias ou locais de circulação de espécies que buscam alimento ou nidificação. Normalmente, a comunidade de aves presente nos locais onde os aerogeradores serão instalados, pode vir a sofrer colisões, principalmente à noite, em dias de chuvas e ventos fortes.

As 12 espécies de avifauna ameaçadas para o Bioma Pampa têm hábitos e distribuição variáveis, e não foram constatadas durante as amostragens a campo. As mesmas podem atingir alturas de voo de até 70 metros, porém a maior parte destas espécies encontra-se dentro da Ordem Passeriforme, onde a distribuição, altura de voo em relação ao solo (normalmente em torno de 15 metros) e população são restritas. Somam-se a estas, espécies migratórias que utilizam a área, sazonalmente.

Exemplares da Chiropterofauna, também sofrem efeitos diretos ocasionados pelo movimento das pás. Já outras espécies de mamíferos não-voadores, tais como as ordens: Artiodactila, Carnivora, Rodentia e Xenarthra deverão ser monitoradas intensivamente, pois não sofrem efeito direto do empreendimento, mas representam bons bioindicadores de qualidade do ambiente. Para a ordem Rodentia está referendada, em bibliografia, a ocorrência para a região de *Ctenomys flamarioni* (tuco-tuco), pequeno roedor fossorial, habitante dos cordões de dunas.

Outra condicionante importante é o monitoramento e atenção especial despendidos à herpetofauna, sabido que anfíbios e répteis estão intimamente interrelacionados e ligados às outras classes, por intermédio da cadeia trófica. Especificamente para os répteis deverá ser despendido um esforço amostral especial para *Liolaemus occipitalis* (lagartixa-das-dunas), espécie endêmica da planície costeira do Rio Grande do Sul, enquadrada na categoria vulnerável da lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado.

Portanto, o monitoramento sazonal se mostra de suma importância para, efetivamente, minimizar o impacto do empreendimento sobre as espécies no local, uma vez que a maior parte destas não foi detectada no período de levantamento de campo, (caso as mesmas se utilizem deste ambiente), e determinar se as mesmas encontram-se ou não distribuídas ao longo da área de influência direta do empreendimento.

### **Fases de Ocorrência**

Para a constatação da extensão deste impacto deverão ser executados trabalhos de monitoramento intensivos, durante pelo menos um ano, antes do início dos trabalhos de construção do parque, bem como, após o início da sua operação, evitando assim quaisquer tipos de acidentes que possam vir a ocorrer com tais espécies.

### **Área de Abrangência**

Caso ocorra a manifestação deste tipo de impacto, o mesmo é pontual, uma vez que ocorre somente na área onde se encontram os aerogeradores. Para espécies da avifauna que possuem hábito migrante, a distribuição dos aerogeradores poderá vir a ser alterada, se necessário, e assim que sejam identificadas tais rotas.

## **Sinergia com Outros Impactos**

A estrutura dos aerogeradores representa uma barreira para a avifauna, sendo este provavelmente o maior impacto que perdure no ambiente após a instalação do empreendimento. Outros impactos ainda não identificados poderão surgir, relacionados às outras classes faunísticas (mastofauna e herpetofauna).

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Monocultura extensiva de arroz;

Abertura e construção de acessos;

Implantação do canteiro de obras;

Manipulação de materiais tóxicos e contaminantes;

Trânsito de pessoas e veículos

Operação dos aerogeradores.

### **Medidas e Propostas**

O monitoramento será realizado de modo a identificar as possíveis rotas migratórias. Caso as mesmas sejam identificadas, no local, serão tomadas as medidas necessárias à minimização deste impacto. Será proposto monitoramento que possibilite identificar possíveis impactos a espécies de base de cadeia alimentar como anuros e determinados répteis, além de pequenos mamíferos.

#### **8.2.4.6 Alteração nos Ciclos de Reprodução**

A pouca diversidade de ambientes que apresenta a área de estudo limita as espécies características do Bioma Pampa, formação Planície Costeira, a utilizarem recursos nos poucos fragmentos de mata restante, bem como nas áreas menos antropizadas para a constituição de seus nichos ecológicos. A definição destes ambientes, bem como da utilização dos mesmos pela fauna, permitirá que durante as campanhas de monitoramento, possam obter-se índices de qualidade e importância da manutenção de determinados ambientes.

Para a ordem Chiroptera, deverão ser intensificadas as amostragens de campo, uma vez que não existem dados de distribuição e ocorrência para área em questão. Portanto, a determinação dos nichos ecológicos se faz importante para a tomada de medidas e compensações que por ventura tenham que ocorrer.

De uma forma geral, os anfíbios, répteis e mamíferos terrestres, por apresentarem ocorrência, ou então possível ocorrência (referências bibliográficas) de espécies endêmicas

e/ou ameaçadas de extinção para a área de estudo, deverão ser monitorados para inferência de qualidade no meio ambiente.

Juntamente com estas, espécies generalistas e de ampla plasticidade ecológica, fornecem subsídios para a qualificação do meio, uma vez que se constituem, na maioria das vezes, base da cadeia alimentar, interligando-se diretamente às aves, classe que recebe maior atenção em empreendimentos deste tipo.

### **Fases de Ocorrência**

Este impacto necessita de informações prévias, que necessitam de confirmação durante a campanha de monitoramento. Portanto, as informações coletadas durante o monitoramento permitirão tais inferências.

### **Sinergia**

A mitigação e ou compensação deste impacto tende a reduzir com o monitoramento das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, sendo assim, o empreendimento não deverá afetar o ciclo de reprodução das mesmas, evitando também um efeito sinérgico.

### **Área de Abrangência**

A identificação de áreas de nidificação e reprodução requerem amostragem complementar, para determinação dos locais a serem conservados e monitorados nos períodos reprodutivos.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Monocultura extensiva de arroz;

Abertura e construção de acessos;

Implantação do canteiro de obras;

Trânsito de pessoas e veículos.

### **Medidas e Propostas**

Conforme os padrões de nidificação/reprodução, estabelecidos após as campanhas de monitoramento, serão tomadas ações que visem à conservação e restrição destes habitats, para que o empreendimento não venha a afetar a fauna local.

#### **8.2.4.7 Espécies Endêmicas**

Espécies endêmicas são de suma importância para a conservação, uma vez que as mesmas já apresentam uma distribuição restrita e ocorrem associadas a formações

fitogeográficas importantes. Sua conservação implica diretamente em outros fatores relacionados ao meio ambiente.

A expansão desordenada da fronteira agrícola, tanto nos campos como nas várzeas e banhados, o revolvimento do solo associados à pecuária, constituem as maiores ameaças à conservação da biodiversidade.

Conseqüentemente, espécies endêmicas e/ou ameaçadas (tabela) são afetadas por estes fatores. Portanto, o empreendimento poderá vir a regradar as atividades no local, possibilitando um acompanhamento que servirá como forma de conservação destas espécies.

**Tabela 8.2.1 - Tabela de espécies ameaçadas e/ou endêmicas do Bioma Pampa.**

CLASSE	ESPÉCIE	STATUS	ÁREA
Répteis	<i>Liolaemus occipitalis</i>	AM	AID
Aves	<i>Circus cinereus</i>	VU	
	<i>Spartonoica maluroides</i>	EN	
	<i>Tryngites subruficollis</i>	EN	
	<i>Xolmis dominicanus</i>	EN	
Mamíferos	<i>Ctenomys flamarioni</i>	VU	All

Legenda: EN – Em Perigo CR – Criticamente em Perigo VU – Vulnerável AM – Quase Ameaçado.

### **Fases de Ocorrência**

Este impacto deverá ser monitorado durante as fases de instalação e operação, juntamente com ações de educação ambiental, que deverão ser iniciadas já nas fases de monitoramento para obtenção da LI.

### **Sinergia**

Espécies endêmicas são altamente específicas e necessitam de habitats preservados para sua subsistência. Sendo assim, seu desaparecimento de um determinado local, implica em situação de restrição de alimento, fragmentação de habitat, e outros fatores que estejam impactando o meio.

### **Área de Abrangência**

Antes de iniciar a determinação dos ambientes e áreas de abrangência é importante o inventário atualizado das espécies ocorrentes no local. Portanto, o levantamento de informações básicas sobre a distribuição e comportamento no local é fundamental para o sucesso deste trabalho.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Monocultura extensiva de arroz;

Abertura e construção de acessos;

Implantação do canteiro de obras;

Manipulação de materiais tóxicos e contaminantes;

Trânsito de pessoas e veículos.

Instalação das torres.

### **Medidas e Propostas**

Todos os locais de possível ocorrência destas espécies deverão ser monitorados e mapeados em base cartográfica georreferenciada garantindo, assim, a manutenção destas e a qualidade do ambiente.

#### **8.2.4.8 Alteração nas Rotas Migratórias**

A região litorânea do Estado, onde se encontra a área de estudo, faz parte de uma importante rota migratória para espécies de aves provenientes da porção meridional da América do Sul, da América do Norte e migrantes de verão, provenientes de outras regiões do Brasil. A presença constante de corpos hídricos, como arroios e banhados, incluindo nesta região as lagoas Mangueira e Mirim, importantes refúgios da fauna, fornece alimento em abundância para estas espécies, que podem utilizar a área também para repouso e local de reprodução. Durante a campanha de levantamento de dados, não foram identificadas rotas migratórias, fato este que deverá ser verificado durante as estações de primavera e verão.

### **Fases de Ocorrência**

O controle de espécies migrantes ocorrerá durante todos os meses do monitoramento, visto que indivíduos de espécies migrantes podem permanecer na área mesmo em meses que não são considerados de movimentos migratórios. Normalmente são aves juvenis que não formaram as penas indispensáveis para o vôo de retorno. A ênfase ocorrerá nos meses de primavera e verão, considerados como sendo meses de intenso movimento migratório.

### **Sinergia**

Movimentos migratórios podem ocorrer em grandes bandos o que, na fase de instalação e operação, pode gerar impactos (mortalidade e animais feridos) de grande escala, no que se refere a riscos de colisões.

### **Área de Abrangência**

Partindo-se do princípio que todos os eletrodutos serão subterrâneos, os riscos de colisões, em períodos migratórios ficará restrito aos locais onde as torres serão instaladas.

### **Ações Suscetíveis de Causar Impactos**

Operação dos aerogeradores.

### **Medidas**

Para evitar colisões em grande número serão definidas as principais áreas por onde passam as rotas migratórias, a fim de que as torres possam ser instaladas em áreas que minimizem a probabilidade de encontro das aves com elas. O deslocamento das torres, muitas vezes em alguns metros, já pode reduzir significativamente as chances de colisões.

### **8.3 Descrição dos principais impactos em função da desativação do empreendimento**

Com a desativação do empreendimento, todos os meios analisados sofrerão algum tipo de impacto com menor ou maior influência e de forma positiva ou negativa.

No meio físico, a desativação do empreendimento poderá ocasionar o retorno das condições do regime de ventos locais.

Haverá, também, a redução da emissão de ruído na AID, devido à desativação dos aerogeradores.

A manutenção das vias de acesso poderá criar condições de ocupação do local e, conseqüentemente, o fluxo de veículos ao local poderá ser ainda maior.

Em alguns locais, com a remoção da estrutura dos aerogeradores, poderão ser regeneradas as condições edafológicas do solo, a partir da sua recuperação.

Em termos topográficos são poucas as alterações previstas, uma vez que as formas do terreno previamente conduzidas para fins de operação do empreendimento tenderão a permanecer após a desativação.

Sendo mantidas as formas originais de uso e ocupação do terreno é provável que as características químicas e microbiológicas das águas também assumam as condições pretéritas. Se a estrutura viária e o sistema de escoamento e drenagem superficial forem mantidos, é provável que as características físicas da água também sejam mantidas próximas ao período de operação. Com a manutenção do sistema de escoamento e drenagem, a tendência é também de se manter o escoamento superficial.

As condições de compactação do solo são o resultado da carga imposta no terreno devido às obras como: infraestrutura, implantação de vias de acesso e em todas as áreas de implantação dos aerogeradores. Nos locais em que estas cargas sejam mantidas, como nas estradas, as condições de compactação não serão alteradas. Nos áreas dos aerogeradores, mesmo com a desativação e extração dos equipamentos, a compactação do solo tenderá a retornar, lentamente, às condições originais.

Em termos de flora, a desativação do empreendimento promoverá, a médio prazo, um retorno às condições ambientais e de relação fitossociológica entre as espécies, principalmente, às de porte herbáceo.

No entanto, é importante salientar que o manejo do solo, em termos de uso futuro, também é um fator importante a ser considerado no que diz respeito à “recuperação” da área.

A desativação do empreendimento eólico representa, sobre a fauna, apenas um maior cuidado na hora da retirada dos mesmos, uma vez que retorna, ao local, o trânsito de pessoas e máquinas.

É importante que se mantenha um programa ambiental de acompanhamento da retirada das mesmas e uma supervisão nas atividades sobre os possíveis impactos causados.

Uma vez desinstaladas as estruturas das torres, os elementos que permanecem (fundação de concreto e estradas de acesso) por estarem integrados a locais previamente selecionados como forma de minimizar os impactos sobre o ecossistema, podem vir a se reintegrar à paisagem. Desta forma, pressupõe-se que este ambiente possa vir a fornecer refúgio ou promover adaptações ecológicas às comunidades faunísticas ali presentes.

Para o meio socioeconômico, os impactos referentes à desativação da CGE Mangueira podem ser classificados sob natureza positiva ou negativa, e apresentam extensão local, afetando diretamente o município de Santana do Livramento e municípios vizinhos.

Como impactos negativos, a redução da carga tributária e a redução de empregos diretos e indiretos, seriam os mais significativos, pois interferem de maneira direta e indireta na qualidade de vida da população, principalmente dos trabalhadores do parque.

Além desses, a diminuição do potencial turístico explorado na época de operação do parque também é um impacto de grande relevância, fazendo com que haja também uma diminuição da arrecadação econômica local.

Em se tratando de impacto positivo, os acessos anteriormente construídos para a implantação e operação, após a desativação, ficariam disponíveis para utilização da população do município, o que resultaria em uma melhoria nos acessos às propriedades existentes no entorno do parque eólico.

Além disso, os impactos sobre a segurança e nível de acidentes, causados devido ao tráfego de veículos, e o impacto causado pela interferência eletromagnética das torres aerogeradoras seriam extintos.

Com a desativação do empreendimento, o impacto na paisagem ocasionado durante o período da sua instalação e operação, sofrerá alterações com intensidades diferenciadas.

Estas alterações dependem do período de tempo em que o empreendimento ficará presente na paisagem.

Caso o complexo eólico seja desativado em um curto espaço de tempo, as características paisagísticas serão, em grande parte, restauradas.

Como os únicos elementos construídos que permanecerão na área do empreendimento são as fundações, as bases de apoio dos aerogeradores e as vias de acesso, o grande impacto anteriormente provocado pela verticalidade do objeto e sua forma diferenciada será eliminado.

A restauração das qualidades paisagísticas presentes no ambiente, isto é, a horizontalidade dos elementos que compõem a paisagem, resultará em uma grande diminuição no impacto paisagístico.

Caso o empreendimento seja desativado após um grande período de tempo, a inclusão dos aerogeradores na paisagem fará parte do imaginário da população, gerando assim, um novo impacto negativo na percepção paisagística do observador.

## **9 MEDIDAS MITIGADORES E COMPENSATÓRIAS**

### **9.1 Considerações Iniciais**

A partir da análise dos impactos ambientais que serão ocasionados caso o empreendimento venha a ser instalado, foi possível elencar as medidas mitigadoras e compensatórias. Estas medidas serão implementadas através de programas ambientais que, quando aplicados, irão prevenir, evitar, minimizar ou compensar os impactos de natureza adversa, oriundos da implantação do empreendimento e durante a sua operação.

Diante disto, apresentam-se na Tabela 9.1.1 os impactos ambientais mais significativos, previstos para cada componente ambiental analisado, suas respectivas medidas ou ações necessárias para mitigar ou compensar estes, relacionando-os com um programa ambiental.

Em alguns casos não são apresentadas as medidas relacionadas aos programas propostos, pois somente com a execução do monitoramento ambiental será possível definir as medidas necessárias para minimizar ou maximizar os impactos diagnosticados, caso sejam necessárias.

**Tabela 9.1.1- Relação dos impactos com as medidas ambientais propostas e os respectivos responsáveis pela execução**

CA	Impactos	Medidas e ações a serem tomadas	Forma de implementação	Ocor	Res
AR	Alteração na qualidade do ar	Manutenção e sinalização das estradas de circulação	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E/EC
		Proteção superficial dos terrenos mais vulneráveis.	Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo	I	E/EC
		Manutenção e regulagem dos veículos e equipamentos	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I	E
	Modificação no Ciclo de carbono	Manutenção e regulagem dos veículos e equipamentos.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
SOLO	Alteração na edafologia e estrutura do solo	Adoção de práticas de conservação do solo.	Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo	I/O	E/EC
			Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	O	E/EC
		Estabilização de taludes	Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo	I/O	E/EC
			Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	O	E/EC
	Alteração na forma do relevo	Conservação do solo e estabilização de taludes	Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo	I/O	E/EC
		Recomposição do uso original das áreas afetadas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	O	E/EC
ÁGUA	Alteração na qualidade da água	Estabilização de taludes	Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo	I/O	E/EC
		Sinalização dos locais vulneráveis a ocorrência de incidentes	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I	E
		Disposição de substâncias ou resíduos perigosos em local adequado	PGA/ Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
		Práticas adequadas de saneamento	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I	E
		*	Programa de Monitoramento da Água Superficial	I/O	E/EC
		*	Programa de Monitoramento do Lençol Freático	I/O	
	Alteração no índice de escoamento	Manutenção do sistema de drenagem.	Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo	I/O	E/EC
	Alteração no balanço hídrico	*	Programa de Monitoramento do Lençol Freático	I/O	E/EC

CA	Impactos	Medidas e ações a serem tomadas	Forma de implementação	Ocor	Res
FLORA	Alteração na vegetação de campo	Manejo adequado da área, priorizando a minimização da supressão vegetal	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	II	E/EC
		*	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E/EC
		Recomposição do uso original das áreas afetadas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	O	E/EC
	Alteração na vegetação de porte arbóreo e outras formações	*	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E/EC
		Recomposição do uso original das áreas afetadas	Programa de recuperação de áreas degradadas	O	E/EC
	Alteração na diversidade	*	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E/EC
	Alteração na reversibilidade das formações vegetais	*	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E/EC
	Alteração na quantidade de biomassa	*	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E/EC
Recomposição do uso original das áreas afetadas		Programa de recuperação de áreas degradadas.	O	E/EC	
FAUNA	Alteração nas comunidades endêmicas fossoriais e sua população	*	Programa de Monitoramento da Fauna	I/O	E/EC
		*	Programa de Monitoramento dos ruídos ambientais	I/O	E/EC
	Alteração nas rotas migratórias	*	Programa de Monitoramento da Fauna	I/O	E/EC
	Alteração na diversidade, movimentação e distribuição de espécies	*	Programa de Monitoramento da Fauna	I/O	E/EC
	Espécies ameaçadas	*	Programa de Monitoramento da Fauna	I/O	E/EC
	Alteração nos ciclos de reprodução	*	Programa de Monitoramento da Fauna	I/O	E/EC
	Perturbações na cadeia trófica	*	Programa de Monitoramento da Fauna	I/O	E/EC
PAISAGEM	Alteração na qualidade subjetiva	Investir em ações de educação ambiental	Programa de Educação Ambiental	I	E/EC
		Valorizar os marcos referências existentes	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
			Ações de incentivo ao turismo	I/O	E/EC

CA	Impactos	Medidas e ações a serem tomadas	Forma de implementação	Ocor	Res
	Alteração na escala	Investir em ações de educação ambiental	Programa de Educação Ambiental	I	E/EC
		Valorizar os marcos referências existentes	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
			Ações de incentivo ao turismo	I/O	E/EC
	Alteração no nível de fragilidade	Investir em ações de educação ambiental	Programa de Educação Ambiental	I	E/EC
		Valorizar os marcos referências existentes	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
			Ações de incentivo ao turismo	I/O	E/EC
	Alteração nos componentes naturais singulares	Investir em ações de educação ambiental	Programa de Educação Ambiental	I	E/EC
		Valorizar os marcos referências existentes	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
			Ações de incentivo ao turismo	I/O	E/EC
	Alteração nos componentes artificiais singulares	Investir em ações de educação ambiental	Programa de Educação Ambiental	I	E/EC
		Valorizar os marcos referências existentes	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
			Ações de incentivo ao turismo	I/O	E/EC
SOCIO-ECONÔMICO-CULTURAL	Alteração na expectativa da população	Esclarecer à população sobre os objetivos, tipologia e potenciais impactos a serem gerados pelo empreendimento.	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
			Programa de Educação Ambiental	I/O	E/EC
	Alteração na qualidade de vida	Contratação e uso da mão-de-obra disponível no município.	Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
		Priorização de uso dos serviços, comércio e insumos locais.	Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
		Esclarecer à população sobre os objetivos, tipologia e potenciais impactos a serem gerados pelo empreendimento	Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
		Manutenção e regulagem do sistema de transmissão dos aerogeradores.	Programa de Monitoramento dos ruídos ambientais	O	E
		Análise dos decibéis gerados pela operação	Programa de Monitoramento dos ruídos ambientais	I/O	E/EC

CA	Impactos	Medidas e ações a serem tomadas	Forma de implementação	Ocor	Res
		Manutenção e regulagem dos veículos e equipamentos	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
		Entrevistas com os moradores do entorno	Programa de Educação Ambiental	I/O	E/EC
			Programa de Comunicação Social	I/O	E/EC
	Alteração na segurança	Realizar o transporte em horários e velocidade adequada.	Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
		Sinalização das vias e acessos.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
	Alteração na densidade populacional	Contratação e uso da mão-de-obra local.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
	Alteração na arrecadação de receita	Contratação e uso da mão-de-obra local.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
		Priorização de uso dos serviços, comércio e insumos locais.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E
Geração de receita para o município	Contratação e uso da mão-de-obra local.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E	
	Priorização de uso dos serviços, comércio e insumos locais.	PGA/Programa Vigilância Ambiental (fiscalização)	I/O	E	

Notas: CA – Componente Ambiental / Ocor. – Fase de ocorrência / Res. – Responsável pela execução / I – Implantação / O – Operação / E – Empreendedor / EC – Empresa contratada / \* - A medida será proposta após os resultados obtidos pelos monitoramento.

## 10 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais aqui elencados foram fundamentados nos resultados apresentados na Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 8) formulada pela equipe multidisciplinar responsável pela elaboração deste Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

O enlace e a coordenação das ações a serem desenvolvidas entre os diferentes programas se farão com base em um instrumento de gestão denominado de **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**.

O empenho financeiro para promover a execução desses programas será de responsabilidade da empreendedora, mas entende-se que as suas implementações demandam, em vista das suas complexidades, do envolvimento de corpo técnico especializado, da participação da sociedade organizada representada por órgãos públicos, universidades, lideranças regionais, etc.

É importante ressaltar que a descrição do **SGA** e dos programas ambientais, aqui apresentados, é feita de forma genérica, pois a consolidação dos mesmos deve ser encaminhada em outra etapa do licenciamento, onde são estabelecidas as diretrizes finais e detalhadas de cada programa.

Nesta consolidação deverão ser incluídas, caso houver, novas orientações a serem determinadas pelo órgão ambiental licenciador, após a análise e aprovação deste RAS.

### **Objetivos:**

O objetivo prioritário do **Sistema de Gestão Ambiental - SGA** será o de atender às condições e restrições estabelecidas pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), que serão manifestadas quando da obtenção da Licença de Instalação do Complexo Eólico (CE).

São considerados ainda como objetivos específicos do CE:

- Correta condução das obras de construção do CE;
- O controle da qualidade ambiental, de maneira a efetivar a redução, compensação e o controle dos impactos ocasionados pelas ações associadas ou decorrentes das obras de construção;
- A gestão e revisão das ações a serem desenvolvidas, especialmente aquelas relacionadas ao **Programa de Vigilância Ambiental (PVA)** da obra.

A integração entre os consultores responsáveis pela elaboração e implementação das medidas de caráter ambiental, a empresa ou empresas que executarão as obras e o

órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento será indispensável, para que seja assegurada, através de vistorias sistemáticas dessas partes, a execução dos programas ambientais decorrentes dos programas aqui descritos.

### **Critérios avaliados:**

A gestão ambiental pode ser entendida como um conjunto de opções cuja repercussão seja positiva, sobre a variável ambiental de um sistema. Nesse caso, a tomada de decisão consiste na busca da opção que apresente o melhor desempenho, a melhor avaliação, ou ainda, a melhor aliança entre as expectativas daquele que tem o poder de decidir e suas disponibilidades em adotá-la.

Tradicionalmente, as decisões nos diversos setores da sociedade são baseadas em poucos critérios, por meio de técnicas monocriteriais.

Nestes métodos, não é fácil considerar a presença e a importância de fatores subjetivos, sejam eles quantificáveis ou não. Isto pode conduzir a escolhas não muito adequadas, por exemplo, para atender apenas as prioridades econômicas de um projeto. A partir de tais necessidades e exigências, o pensamento multicriterial de tomada de decisão passou a crescer e tomar forma.

O uso de comparações paritárias é combinado com uma estrutura hierárquica, que define critérios e subcritérios, facilita a estruturação do problema em vários níveis hierárquicos e a valoração de alternativas sob critérios subjetivos. No Quadro 10.1 é apresentada uma avaliação preliminar de critérios e subcritérios a serem observados pelo SGA, quando da implantação do CE.

<b>Critérios avaliados</b>	<b>Sub-critérios associados</b>	<b>Impactos decorrentes da não adoção de medidas</b>
Legislação, verificação e fiscalização	Controle no atendimento à Legislação Ambiental; Desempenho em futuras Auditorias Ambientais.	Não conformidade à legislação e demais normas regulamentares; Dificuldades para implementar e/ou obter certificação de qualidade ambiental.
Controle operacional ambiental	Controle da poluição e desempenho ambiental; Maior agilidade no gerenciamento e atendimento às emergências.	Danos e passivos ambientais decorrentes da falta de controle e prevenção da poluição; Não conformidade com as licenças e normas ambientais vigentes; Dificuldades de comunicação interna e com a sociedade; Aumento da magnitude de danos ambientais decorrentes do inadequado gerenciamento de acidentes.
Investimento e	Investimentos para implementação,	Restrições de crédito para investimentos em recursos tecnológicos e infra-

<b>Critérios avaliados</b>	<b>Sub-critérios associados</b>	<b>Impactos decorrentes da não adoção de medidas</b>
recursos	manutenção e certificação; Racionalização e redução de custos; Valorização do empreendimento junto aos investidores e mercado em geral.	estruturais; Incremento dos custos de construção e instalação; Elevação dos custos com tarifas de seguradoras e instituições financeiras.
Motivação e produtividade funcional	Consciência e atitude dos trabalhadores; Produtividade dos trabalhadores.	Danos ambientais e econômicos decorrentes do não comprometimento dos trabalhadores com empreendimento; Danos ambientais e econômicos decorrentes do não comprometimento dos investidores e terceirizados do empreendimento; Danos ambientais decorrentes da baixa sensibilidade ambiental dos envolvidos com o empreendimento.
Imagem	Confiabilidade da comunidade em geral; Respaldo dos órgãos de controle e fiscalização ambiental.	Estabelecimento de uma relação de desconfiança junto a comunidade em geral e ao Poder Público constituído.

**Quadro 10.1 - Critérios e subcritérios a serem observados na implantação do SGA no resultado econômico, legal, social e ambiental do PE.**

Com base nos aspectos apresentados no Quadro 10.1, pode-se inferir que a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental, através dos programas e ações aqui encaminhadas, poderá contribuir para:

- A. Propiciar melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho;
- B. Evitar, minimizar e/ ou mitigar os impactos ambientais decorrentes da construção e implantação do empreendimento;
- C. Valorizar a imagem do empreendimento e das empresas que por sua vez virão a trabalhar na construção do CE, tanto pela sociedade local, como pelos fornecedores e autoridades públicas;
- D. Propiciar maior economia durante a obra, considerando redução do consumo de materiais, água e energia, reuso e reciclagem de materiais.

**Diretrizes específicas:**

São entendidas como diretrizes específicas a serem observadas:

- A. Sistematizar as ações decorrentes da obra através de planos e programas específicos, visando reduzir a ocupação de áreas de utilização provisória e indicando, medidas que contribuam para minimização dos impactos ambientais;
- B. Definir através da estruturação de programas específicos, os critérios técnicos de qualidade ambiental que deverão ser incorporados ao planejamento do processo construtivo;
- C. Resguardar as áreas de preservação permanente e de vegetação nativa a ser preservada de eventuais impactos ambientais decorrentes das obras;
- D. Resguardar e/ou proteger as áreas ou rotas migratórias, identificadas no processo monitoramento executado após a obtenção da Licença Prévia do CE;
- E. Definir os procedimentos básicos a serem tomados no caso de intervenção em áreas com eventual potencial de risco geológico;
- F. Evitar que durante o decurso da obra sejam gerados incômodos ou ações que causem desconforto prolongado junto às comunidades e/ou a outros ramos de ocupação existentes no entorno da área do empreendimento.
- G. Orientar os futuros usuários do empreendimento quanto às normas de gestão ambiental a serem observadas e adotadas.

#### **Estruturação do Sistema de Gestão Ambiental :**

A elaboração do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da obra de construção do CE Mangueira, dependerá do atendimento de todas as solicitações encaminhadas pelo órgão ambiental através da expedição da Licença Prévia, dos projetos engenharia (infra-estrutura e instalação das torres), bem como, do plano de obra a ser adotado pela empreiteira contratada quando da construção do empreendimento.

Como já foi anteriormente informado, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) será formatado para ser uma ferramenta de caráter normativo, que terá como objetivos prioritários:

- A. Verificar se os Programas Ambientais e o processo de Monitoramento Ambiental serão corretamente aplicados e/ou desenvolvidos;
- B. Revisar e corrigir se for o caso, os relatórios e o mapeamento correspondentes ao acompanhamento ambiental ou ações ambientais (medidas corretivas, etc.) na fase pré-obras e de obras.

A instrumentalização do SGA se fará através do Programa de Vigilância Ambiental (PVA) da obra, o qual será concluído quando expedição da Licença Ambiental de Instalação do CE

O PVA por sua vez, além rever os mecanismos de controle definidos pelo SGA, elaborar as fichas e demais procedimentos de controle e monitoramento ambiental a serem adotados, terá a incumbência de fiscalizar o andamento de todos os programas ambientais sob a responsabilidade da empreendedora.

**Inter-relação do Programa de Vigilância Ambiental (pva) com os Demais Programas:**

O Programa de Vigilância Ambiental promoverá o gerenciamento e fiscalização de todos os programas, planos e ações ambientais apresentados neste RAS.

No quadro a seguir são apresentados os programas ambientais propostos em função do diagnóstico ambiental da área do CE e da tipologia do empreendimento a ser instalado.

<b>PROGRAMA / PLANO / AÇÃO</b>	<b>INTER-RELAÇÕES</b>
Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) / Programa de Controle Erosão	Recuperar das áreas degradadas e promover controle da erosão são de substancial importância para a prevenção, remediação e/ou recomposição do ambiente natural, mediante aos impactos ambientais gerados pelas obras de construção da CE
Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	Auxiliar ou propor medidas na tomada de decisão quanto à implementação de ações de prevenção, proteção, mitigação e controle, relacionadas à eventual geração de impactos ambientais diretos ou indiretos sob as águas superficiais e subterrâneas, existentes na área de influência da obra.
Programa de Monitoramento de Ruído	Garantir o conforto acústico das populações e moradores estabelecidos no entorno da área da CE, em função das obras de construção e da sua operação.
Programa de Educação Ambiental	Conscientizar os trabalhadores quanto a necessidade da proteção do meio ambiente e do cumprimento das normas e leis ambientais.
Programa de Monitoramento da Fauna e Proteção das Espécies Ameaçadas	Promover medidas de proteção e conservação da fauna local em função das obras de construção e operação do CE.
Programa de Comunicação Social	Estabelecer conexão permanente do empreendedor com órgãos envolvidos com a obra, bem como, com as comunidades direta e indiretamente impactadas, com vistas a reduzir possíveis conflitos relacionados com a implantação e operação do referido empreendimento.
Plano de Monitoramento Arqueológico	Promover ações preventivas ou medidas relacionadas ao resgate arqueológico, caso seja identificada alguma ocorrência de algum sítio, durante as obras de construção da CE.

## 10.1 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS

### 10.1.1 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)/ Programa de Combate a Erosão e Perda de Solo

Os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e o Programa de Controle de Erosão (PCE) intentarão encaminhar o conjunto de diretrizes e medidas destinadas à prevenção de impactos, recuperação, remediação e/ou recomposição dos recursos naturais, a serem observadas durante as obras de construção do CE.

As medidas de prevenção e recuperação a serem elencadas pelo PRAD e PCE, foram formuladas considerando especificamente o projeto executivo do CE.

#### **OBJETIVOS:**

Os objetivos a serem firmados pelo PRAD e PCE, consistirão basicamente no estabelecimento de medidas destinadas ao controle dos fenômenos erosivos e recuperação dos locais atingidos pelas obras de construção do CE, buscando desta forma propiciar a retomada da sua condição original das áreas atingidas por essas.

São considerados como objetivos específicos do PRAD:

- A. Sistematizar ações decorrentes da implantação do empreendimento, visando reduzir a ocupação de áreas de utilização provisória no micrositing, incluindo neste processo a indicação de medidas que contribuam para reinserção dessas áreas à paisagem local;
- B. Encaminhar projetos visando à conformação de seções estáveis para áreas degradadas;
- C. Definir a forma de execução e reorganização da rede de drenagem;
- D. Estabelecer como se dará a cobertura uniforme dos locais de intervenção, remoção e estocagem do solo;
- E. Promover a redução das áreas de apoio, obedecendo aos critérios técnicos de engenharia, estruturados na análise do balanço de materiais e nos fatores logísticos, incorporados ao planejamento do processo construtivo, bem como, em critérios e condicionantes ambientais;
- F. Estabelecer critérios para implementação do repovoamento com espécies vegetais da região, onde for necessário, no sentido de propiciar a aceleração do processo de regeneração natural.

São considerados objetivos específicos do PCE:

- A. Reduzir as situações de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos pré-existentes, assim como, de estabilizações, que possam vir a comprometer as instalações do CE;
- B. Adoção de conformação geométrica compatível com as características geotécnicas dos materiais e com a topografia das áreas limítrofes, para os aterros, jazidas e bota-foras,;
- C. Definir estruturas e dispositivos físicos de drenagem a serem incorporados à infra-estrutura viária que será construída, com a finalidade de controlar o fluxo das águas pluviais superficiais;
- D. Especificar as técnicas de recuperação da cobertura vegetal para a proteção das superfícies expostas à ação das águas pluviais, a regularização e redução do escoamento superficial;
- E. Definir os tipos de estruturas físicas apropriadas a serem implantadas em locais/situações específicas, necessárias à execução das obras ou por agentes outros.

#### **ASPECTOS LEGAIS:**

Os principais preceitos legais que definirão o encaminhamento desses programas serão:

- A Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em seu Art. 4º, afirma que a Política Nacional do Meio Ambiente visará: ...VII - (...) obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos;
- O Decreto Nº 97.632, de 10 de abril de 1989, em seu Art. 2º, define o conceito de degradação: (...) são considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais. Por fim, em seu Art. 3º, o decreto estabelece a finalidade dos PRAD: “A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.”;

- Resolução CONAMA 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs;
- O artigo 143 da Lei 11.520, que institui o Código Estadual do meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, determina que: " A utilização do solo, para quaisquer fins, far-se-á através de adoção de técnicas, processos e métodos que visem a sua conservação e melhoria e recuperação, observando as características geomorfológicas, físicas, químicas, biológicas, ambientais e suas funções sócio-econômicas.

### **DIRETRIZES E METODOLOGIA A SEREM OBSERVADAS NA OPERACIONALIZAÇÃO DO PRAD E PCE:**

As técnicas e os procedimentos a serem empregados na recuperação das áreas degradadas e controle da erosão, deverão ser individualizados por setores. Devem-se respeitar as suas características específicas quanto ao tipo de cobertura vegetal, tipos de solo, drenagem natural, tipo de intervenção que originou a degradação ou processo erosivo.

Ao término da obra todas as áreas degradadas ou expostas a erosão, deverão ser trabalhadas de modo que as suas novas condições situem-se próximas as condições anteriores a intervenção, procurando-se devolver aos locais o equilíbrio dos processos ambientais ali atuantes anteriormente, ou permitir a possibilidade de novos usos.

O dimensionamento, localização e medidas executivas deverão ser contempladas e incluídas no PVA.

### **MONITORAMENTO:**

Conforme será detalhado no Programa de Vigilância Ambiental (PVA), considera-se como obrigatório o acompanhamento sistemático do processo de recuperação das áreas degradadas e o processo de controle da erosão pelo empreiteiro contratado, desde o início da obra até a sua conclusão. Desta forma, caberá a empreendedora contratar empresa ou profissional habilitado que se encarregará da fiscalização das medidas a serem encaminhadas pelo PRAD e PCE.

As atividades pertinentes ao monitoramento terão a finalidade de verificação da conformidade ambiental, no que respeita à observância dos condicionamentos instituídos e que interferem com os procedimentos relacionados com a programação de obras e os processos construtivos.

Em termos específicos, para atender a tais finalidades deverão ser, basicamente cumpridas às seguintes etapas:

- A. Análise preliminar de toda a documentação técnica do empreendimento, em especial dos aspectos de interface do Projeto Executivo de construção do CE com estes programas;
- B. Inspeção preliminar das “condições de campo” ao longo de cada local de intervenção que são efetivamente retratadas no projeto executivo, com vistas, inclusive, à detecção da necessidade de eventuais adequações, no que se refere às soluções de engenharia relacionadas com o controle de processos erosivos;
- C. Registro de todos os dispositivos a serem implantados, para atender os objetivos específicos deste plano;
- D. Observância do que prescreve a legislação ambiental.

#### **ETAPAS E PRAZOS:**

Os procedimentos que serão previstos no PRAD e o PCE deverão adotados durante ao período pré-obra até o início da operação do empreendimento.

No período compreendido entre a obra até o início de operação do CE, deverá ser promovida fiscalização intensiva por parte dos responsáveis pelo Programa de Vigilância Ambiental, sendo encaminhados trimestralmente relatórios relacionados a este procedimento para a FEPAM.

#### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A elaboração, implementação e o desenvolvimento do PRAD e PCE serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultoria contratada por este.

A equipe técnica deverá ser composta por técnicos habilitados para o desenvolvimento das tarefas impostas por este programa, após a aprovação do Plano de Vigilância Ambiental.

#### **INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:**

O PRAD e PCE possuem interface com o Programa de Vigilância Ambiental (PVA).

## 10.2 Programa de Monitoramento das Águas Superficiais

### JUSTIFICATIVA:

O Programa de Monitoramento das Águas Superficiais fará parte do conjunto de programas e planos que se submeterão as rotinas estabelecidas pelo

## 10.3 Programa de Vigilância Ambiental (PVA) do empreendimento.

Com a execução do Programa de Monitoramento das Águas Superficiais será possível avaliar a qualidade da água nos recursos hídricos superficiais existentes na área do empreendimento, e se necessário serem tomadas medidas preventivas, mitigadoras e/ou corretivas, relacionados à poluição hídrica decorrente das obras de instalação do CE.

### OBJETIVOS:

Os principais objetivos deste Programa são as seguintes:

- A. • Caracterizar a qualidade das águas superficiais na Área de Influência Direta do Empreendimento, por meio da determinação de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos;
- B. • Comparar os resultados dos parâmetros analisados com os parâmetros de qualidade estabelecidos pelas Resoluções CONAMA N° 20/86 e 357/05, e Portaria da Secretaria de Saúde e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul N° 7/95;
- C. • Identificar possíveis áreas/ações/atividades fontes de contaminação das águas superficiais, notadamente aquelas relacionadas ao empreendimento;
- D. • Auxiliar na tomada de decisão quanto à implementação de ações e medidas de prevenção, mitigação e controle, relacionadas a eventuais impactos ambientais a serem gerados nos recursos hídricos superficiais localizados na área de influência do empreendimento.

### ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

O monitoramento abrangerá as propriedades que integram a AID, e alguns locais a jusante desta.

O Programa será detalhado considerando efetivamente os recursos hídricos superficiais, mais especialmente os ecossistemas lóticos e lênticos existentes na AID, bem como as suas direções preferenciais de escoamento ou pontos de descarga.

### **BASE LEGAL E NORMATIVA:**

O Programa de Monitoramento das Águas Superficiais, a fim de ter sua confiabilidade garantida, seguirá normas e procedimentos legais em todas as etapas, incluindo planejamento, definição dos locais de amostragem, coleta de amostras, análises laboratoriais e interpretação dos dados obtidos. Os documentos legais e normativos que têm relação com o presente Programa são citados a seguir:

- • ABNT NBR 9897:1987 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores - Amostragem, Análises e Ensaio;
- • ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores;
- • CETESB: 1988 - Guia de Coleta e Preservação das Amostras de Água;
- • Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF, 2005).

### **ETAPAS E PRAZOS:**

Este programa deverá ser desenvolvido em duas etapas: uma antes do início das obras (pré-obra), e outra, durante a obra até o início da operação do empreendimento.

Na etapa pré-obra deverão ser executadas pelo menos 2 (duas) campanhas de amostragem, a fim de promover uma caracterização preliminar da qualidade da água nos corpos hídricos a serem monitorados.

Durante a obra, e até o início de operação do CE, deverão ser promovidas campanhas mensais, sendo trimestralmente encaminhados relatórios à FEPAM.

### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento do Programa serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultoria contratada por este.

A equipe técnica deverá ser composta por técnico habilitado para o desenvolvimento das tarefas impostas por este programa.

### **INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:**

O Programa de Monitoramento de Águas Superficiais possui interface com o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas e Programa de Vigilância Ambiental (PVA).

## 10.4 Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

### JUSTIFICATIVA:

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas faz parte do conjunto de programas e planos que deverão se submeter às rotinas estabelecidas pelo Programa de Vigilância Ambiental (PVA) do empreendimento.

Com a execução do Programa de Monitoramento do Lençol Freático será possível avaliar a qualidade da água subterrâneas existentes na área do empreendimento, e se necessários serem tomadas medidas preventivas, mitigadoras e/ou corretivas de problemas surgidos em função da implantação deste.

### OBJETIVOS:

Os principais objetivos deste programa são as seguintes:

- Caracterizar a qualidade das águas subterrâneas na Área de Influência Direta do Empreendimento, por meio da determinação de parâmetros físico-químicos;
- Retratar a distribuição espacial e temporal das cargas hidráulicas do lençol freático antes durante a após a implantação do empreendimento.
- Comparar os resultados dos parâmetros analisados com os parâmetros de qualidade estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde e Resolução CONAMA Nº 396/2008;
- Identificar possíveis fontes/ações/atividades potencialmente causadoras de contaminação das águas subterrâneas decorrentes da implantação e operação do empreendimento
- Auxiliar como instrumento orientador na aplicação de medidas preventivas, mitigadoras ou corretivas a serem adotadas em caso de acidentes ambientais que possam a vir contaminar o lençol freático local.

### ÁREA DE ABRANGÊNCIA:

O monitoramento abrangerá as propriedades que integram a Área de Influência Direta do empreendimento AID.

O Programa será detalhado considerando a área de abrangência do empreendimento em relação aos recursos hídricos subterrâneos, mais especialmente a profundidade dos níveis d'água e a direção de fluxo.

### **BASE LEGAL E NORMATIVA:**

O Programa de Monitoramento das Águas Superficiais, a fim de ter sua confiabilidade garantida, deverá seguir metodologias, normas de procedimentos e legislação em todas as etapas, incluindo planejamento, definição dos locais de amostragem, construção dos poços, amostragem e preservação das amostras, análises laboratoriais e interpretação dos dados obtidos. Os documentos legais e normativos que têm relação com o presente Programa são citados a seguir:

- • ABNT NBR 13895:1997 – Construção de poços de monitoramento e amostragem;
- • ABNT NBR 15495:2007 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares;
- • CETESB: 1988 - Guia de Coleta e Preservação das Amostras de Água;
- • Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF, 2005).

### **ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS:**

Para a avaliação da qualidade das águas subterrâneas são previstas as seguintes atividades, a partir da implantação de uma malha piezométrica: medições dos níveis d'água, coletas de amostras e análises e interpretação dos resultados.

### **ETAPAS E PRAZOS:**

Este programa deverá ser desenvolvido em duas etapas: uma antes do início das obras (pré-obra) e outra, durante a obra até o início da operação do empreendimento.

Na etapa pré-obra deverá ser implantada uma rede piezométrica e serem executadas campanhas de amostragem trimestrais até o início das obras, a fim de promover uma caracterização preliminar do comportamento do lençol freático e da qualidade das águas subterrâneas.

Durante a obra e até o início de operação do CE, deverão ser promovidas campanhas mensais, sendo trimestralmente encaminhados relatórios a FEPAM.

### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento do Programa serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultoria contratada por este.

A equipe técnica deverá ser composta por técnico habilitado para o desenvolvimento das tarefas impostas por este programa.

## **INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:**

O Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas possui interface com o Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Programa de Vigilância Ambiental (PVA).

## **10.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS**

### **JUSTIFICATIVA:**

Os equipamentos de geração de energia (aerogeradores), bem como as atividades inerentes à construção do CE, terão emissão de ruído variando de acordo com a etapa de construção ou operação do empreendimento.

A resolução CONAMA 01/1990 define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, que estão baseados (no interesse da saúde e do sossego público) em critérios e diretrizes por ela estabelecidos.

### **OBJETIVOS:**

O objetivo deste programa será de garantir o conforto acústico das populações estabelecidas no i entorno da área do CE.

Os objetivos específicos são:

- Prognosticar eventuais impactos, relacionados à geração de ruídos em decorrência da instalação de aerogeradores em locais inconformes;
- Fornecer à equipe de projetistas do CE informações que permitam efetuar correções baseadas nos prognósticos de impacto acústico decorrente do pleno funcionamento do empreendimento a ser implantado;
- Fiscalizar e garantir a execução de medidas de controle de ruídos, relacionados à construção do CE, através de ações definidas no Plano de Vigilância Ambiental.

### **NORMAS APLICÁVEIS E LEGISLAÇÃO VIGENTE:**

O Programa de Monitoramento de Ruídos, a fim de ter sua confiabilidade garantida, seguirá normas e procedimentos legais em todas as etapas, incluindo planejamento, definição dos locais de amostragem, programa de amostragens e interpretação dos dados obtidos. Os documentos legais e normativos que têm relação com o presente Programa são citados a seguir:

- CONAMA 001/1990 - Estabelece critérios e padrões para a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais;
- CONAMA 002/1990 - Institui o Programa Nacional de Educação e Controle de Poluição Sonora – Silêncio;
- NBR 10151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;
- NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico;
- NR – 15 - Atividades e operações Insalubres.

#### **METODOLOGIA E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS:**

Considerando que o objetivo principal deste programa será o de fornecer subsídios à correta distribuição espacial dos aerogeradores no CE, sua elaboração e implementação deverá prever as seguintes atividades: definição dos pontos de monitoramento de ruído; definição do procedimento e coleta de dados; interpretação dos resultados. Estas atividades serão descritas a seguir.

#### **ETAPAS E PRAZOS:**

Este programa deverá ser desenvolvido em duas etapas: uma antes do início das obras (pré-obra), e outra durante a obra até o início da operação do empreendimento.

No período compreendido entre a obra e o início de operação do CE, deverão ser promovidas campanhas mensais, sendo encaminhados relatórios trimestrais, relacionados a estas, para a FEPAM.

#### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento do Programa serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultora contratada por este.

A equipe que planejará e executará este Programa deverá contar com técnicos habilitados às respectivas atribuições profissionais exigidas.

#### **INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS**

O Programa de Monitoramento de Ruído possui interface com o Programa de Comunicação Social e Programa de Vigilância Ambiental (PVA).

## 10.6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

### OBJETIVOS:

As atividades desenvolvidas pelo PEA objetivarão, além da construção e a difusão de conhecimentos e informações sobre a temática ambiental, sensibilizar e criar condições para a mudança de comportamentos, valores e atitudes que potencialize o atendimento às demandas de controle ambiental, a integração e o comprometimento dos trabalhadores com o Sistema de Gestão Ambiental (SGA): mais especificamente, o Programa de Vigilância Ambiental (PVA), a ser implementado quando da execução das obras de construção do CE Mangueira.

O PEA tentará ser o instrumento para dialogar com os trabalhadores envolvidos na obra acerca da necessidade da conservação ambiental e mitigação dos impactos ambientais ocasionados pelas atividades potencialmente poluidoras, estimulando, por meio de ações educativas, a tomada de consciência dos trabalhadores para as questões ambientais relacionadas ao seu dia a dia.

Este programa também contribuirá, de forma efetiva, para um comprometimento maior entre as empresas envolvidas na construção do empreendimento, a sociedade e o poder público, propiciando uma harmonização dos diversos interesses, voltando-se, assim, para conjugação desses esforços.

### LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E PRINCIPAIS REFERÊNCIAS NORMATIVAS ADOTADAS PELO PEA:

A Lei 9.795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental – estabelece que todos têm direito à educação ambiental como parte do processo educativo mais amplo, incumbindo: (I) ao Poder Público (art. 205 e 225 da Constituição Federal) definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; (II) às instituições educativas, promover educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem; (III) aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; (IV) aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação; (V) às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem

como, sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente (grifo nosso); (VI) à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Para elaboração do PEA deverão ser consultadas:

Lei 4771 de 1965, Código Florestal;

Lei 9605 de 1998, Lei de Crimes Ambientais;

Lei nº 9.795, de 1999, Política Nacional de Educação Ambiental;

Decreto nº 4.281 de 2002, Regulamentação da Política Nacional de Educação Ambiental;

Decreto 5.940 de 2006, que Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências;

CONAMA nº 275/ 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;

CONAMA 362/2005 - Que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;

CONAMA 401/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências;

- Resolução CONAMA 422/2010, que estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental;
- Portaria Interministerial MME/MMA 1/1999 - Dispõe sobre as diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- NBR 10004 - Classificação dos resíduos sólidos;
- NBR 11174 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes;
- NBR ISO 12235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- NBR 12235 - Armazenamento de resíduos perigosos.

## ESCOPO E METODOLOGIA A SER ADOTADA:

O **Programa de Educação Ambiental (PEA)** deverá contar com uma estrutura didático-pedagógica com exemplos práticos de obra que pretende desenvolver nos trabalhadores a sensibilidade aos aspectos ambientais e abordar os seguintes temas:

Conceitos sobre o ambiente, apresentando aspectos que relacionam meio físico, seres vivos, ciclos biogeoquímicos de energia e matéria;

Promover o entendimento relacionado a utilização dos recursos naturais, mostrando quais benefícios são oriundos da sua conservação, e quais os impactos são provocados pela sua degradação;

Conscientizar sobre as questões legais relacionadas a caça e pesca clandestina;

Necessidade de minimizar os desmatamentos, proteger as APPs e fauna;

Manutenção da integridade e qualidade dos recursos hídricos;

Conservação dos solos em áreas com ou sem intervenção;

Gerenciamento de resíduos sólidos;

Orientação para os responsáveis diretos pelos trabalhadores (encarregados, gerentes, chefes de serviços e engenheiros) sobre a fiscalização ambiental e a necessidade de cooperação com os órgãos competentes (SEMMA, FEPAM, IBAMA, ICMBio, IPHAN, Prefeitura Municipal, DRH, dentre outros);

Aspectos de saúde ocupacional dos trabalhadores, envolvendo no mínimo as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, destacando à prevenção de acidentes ambientais e a obrigatoriedade de utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's) tais como luvas, capacete, calçados de segurança entre outros;

Higiene nos canteiros de obras (NR18).

A metodologia adotada no **PEA** deverá se basear nos conceitos básicos da Educação Ambiental. O enfoque deve ser voltado para a resolução de problemas concretos, adaptação à realidade sócio-cultural, participação responsável e eficaz dos técnicos e interação com os trabalhadores através de processos de reflexão-ação, assimilação ativa de novas interpretações e concepções mais complexas e aprofundadas das inter-relações socioambientais, e pelas situações concretas nas quais se encontram inseridos.

Deverão ser abordados e trabalhados nos programas de treinamento:

- A questão ambiental e o processo histórico de apropriação dos recursos naturais, as interferências do modelo econômico;

- A educação, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável;
- Bases metodológicas da educação ambiental;
- Descrição densa x descrição superficial dos fenômenos sócio-ambientais;
- Técnicas de percepção ambiental;
- Vivência e análise dos dados;
- Estruturando a ação em educação ambiental no canteiro de obras;
- Técnicas para minimizar o impacto ambiental no canteiro de obras;
- Os programas ambientais que serão conduzidos no âmbito de implantação do SGA;
- Caracterização e importância ambiental do ecossistema da região;

Exigências legais vinculadas ao processo de construção do Complexo Eólico.

#### **ETAPAS E PRAZOS:**

Este programa será desenvolvido em duas etapas: uma antes do início das obras (pré-obra), e outra durante a obra até o início da operação do empreendimento.

No período compreendido entre o período pré-obra e início de obra, deverão ser promovidas treinamentos intensivos.

Durante a obra até o início de operação do CE, serão necessários treinamentos regulares, considerando a necessidade de revisão e atualização de procedimentos.

#### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento do Programa serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultora contratada por este.

Sugere-se equipe técnica multidisciplinar para aplicação deste programa.

#### **RELAÇÃO DO PEA COM OUTROS PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS:**

O Programa de Educação Ambiental (PEA) possui interface direta ou indireta com todos os programas propostos no SGA uma vez que esses fornecerão os subsídios técnicos para o mesmo.

## 10.7 Programa de Comunicação Social (PCS)

### JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:

O PCS objetiva estabelecer um entendimento entre empreendedor e sociedade, em especial a população diretamente afetada pelo empreendimento, permitindo sua participação durante todo o processo de Construção/Instalação e Operação/Funcionamento do mesmo. Para isso, o Programa deve se apresentar de modo informativo e participativo.

- A. Informar a população, assim como esclarecer dúvidas referentes à instalação e funcionamento do empreendimento.
- B. Identificar os grupos afetados pelos impactos gerados pelo empreendimento e informar a razão pelos quais ocorrem.
- C. Organizar o fluxo de informações as serem socializadas por conta do empreendimento, seja pelas empresas envolvidas na obra ou pelo empreendedor, de forma que através de sistemáticas apropriadas de comunicação, tais informações cheguem a toda comunidade envolvida de forma clara e com o alcance desejado.

### PÚBLICO ALVO:

O programa deverá ser desmembrado com o objetivo de informar dois grupos de públicos-alvos: inicialmente voltado para a comunicação interna com trabalhadores do empreendimento e de empreiteiras e na seqüência para a comunicação externa, esta direcionada à população diretamente afetada como um todo.

A comunicação externa, além de direcionar-se à população em geral, deve também ser voltada para entidades de maneira mais específica: Órgãos Governamentais (Prefeituras e Secretarias, entre outros); Sindicatos Rurais (de trabalhadores e de produtores rurais) e Associação de Moradores, atingindo assim o objetivo do programa, que é levar o conhecimento do empreendimento a toda população afetada, inclusive trabalhadores das obras.

### METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O programa de comunicação social deverá abranger a divulgação do empreendimento e seu andamento, com informações sobre os objetivos e impactos gerados além de coletar opinião de órgãos governamentais e da população local acerca do mesmo.

Quaisquer que sejam os meios de comunicação e o público-alvo, as informações precisam ser suficientemente claras e hábeis a fim de sanar qualquer tipo de dúvida que venha a se constituir em relação ao empreendimento.

As informações divulgadas deverão conter dados sobre a empresa, a obra e os programas ambientais propostos de forma que a população afetada possa se adaptar à nova realidade advinda com o empreendimento.

A divulgação desses dados permitirá a minimização dos impactos ambientais e sociais, posto que a população atingida terá a possibilidade de tomar parte em todas as etapas do empreendimento.

Dentre os inúmeros métodos para a realização da comunicação social, destaca-se a distribuição de cartilhas informativas, divulgação de informações através dos meios de comunicação existentes, ciclos de palestras e a partir de outras técnicas, que devem ser estabelecidas utilizando-se critérios diferenciados, de acordo com o público-alvo. Além disso, devem-se utilizar esses métodos combinados de forma a alcançar o melhor resultado.

#### **DURAÇÃO DO PROGRAMA:**

O programa de comunicação social deve estar presente em todas as fases do empreendimento, divulgando informações pertinentes à etapa em que se encontra o mesmo.

Em especial, deve ter uma maior relevância na fase que precede a instalação do empreendimento, para uma divulgação prévia e esclarecedora acerca das atividades que serão desenvolvidas em função desse empreendimento.

#### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento do Programa será de responsabilidade do Empreendedor ou de consultora contratada por este.

A equipe que planejará e executará este Programa deverá contar com profissionais habilitados às respectivas atribuições profissionais exigidas.

#### **INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS**

O Programa de Comunicação Social possui interface com o Programa de Monitoramento de Ruídos, Programa de Vigilância Ambiental (PVA) e com o cronograma de atividades estabelecido para a implantação do CE.

## **10.8 Salvamento do Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico e Paleontológico**

### **NECESSIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO:**

As culturas do passado, objeto de pesquisa dos arqueólogos, são reconstituídas através dos dados arqueológicos, que consistem em qualquer evidência material, resultante de atividades humanas.

Os locais onde são encontrados estes vestígios da cultura material, resultados de ações humanas, são chamados de sítios arqueológicos.

Apesar de o registro arqueológico referir-se especificamente à distribuição mais ou menos regular de artefatos, outras categorias de registro arqueológico podem ser mencionadas, como, por exemplo, estruturas (casas, depósitos, templos e outras construções) ou ecofatos (restos de alimentação, como ossos de animais, sementes ou outros achados de atividades de subsistência humanas). De maneira que, empreendimentos de vulto podem trazer consigo alterações no ambiente (paisagem) e no modo de vida de comunidades próximas de sua instalação.

Com base nas atividades realizadas e considerando principalmente a dimensão da área do empreendimento e do potencial arqueológico evidenciado pelas fontes bibliográficas, há necessidade de acompanhamento arqueológico durante a implantação do empreendimento.

Nesse sentido o programa consiste em promover o levantamento, registro, divulgação, valorização e a preservação dos sítios arqueológicos, paleontológicos, da cultura material e imaterial e de monumentos naturais relevantes.

### **OBJETIVOS:**

- A. Salvar o patrimônio arqueológico e paleontológico presente na área do empreendimento e garantir seu uso para fins científicos, culturais e educacionais.
- B. Promover a preservação dos monumentos naturais de grande relevância ocorrentes na área do empreendimento.
- C. Promover a preservação da memória da região para manter o sentido de identidade das populações locais, através do registro audiovisual de sua cultura material e imaterial bem como com a criação de locais de memória.

### **EFEITOS ESPERADOS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA:**

Os sítios arqueológicos e seu conteúdo cultural são considerados Bens Patrimoniais da União (Art. 7º da Lei Federal 3.924 de 26.07.65).

Com a implementação de rotina monitoramento visando o Salvamento do Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico, Arqueológico e Paleontológico, espera-se não somente atender a legislação em vigor, mas também a salvaguarda do patrimônio arqueológico, paleontológico e proporcionar subsídios para identificação, valorização, proteção e divulgação do patrimônio histórico, cultural e paisagístico.

### **PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO E DURAÇÃO DO PROGRAMA:**

Anterior a implantação do empreendimento com monitoramento intensivo durante a construção do CE.

### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento do monitoramento serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultora contratada por este.

A equipe que planejará e executará este Programa deverá contar com profissionais habilitados em arqueologia e paleontologia.

## **10.9 Valorização e Preservação dos Pontos Turísticos**

### **NECESSIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO:**

A dimensão e forma dos aerogeradores imprimem um caráter singular à obra, esta singularidade torna-se um atrativo para a população acabando por caracterizar o empreendimento como um ponto turístico. Com a instalação e operação dos aerogeradores, o número de visitantes/turistas na cidade de Santa Vitória do Palmar sofrerá um acréscimo.

O incremento no número de pessoas que visitam os pontos turísticos, aliado com a falta de infra-estrutura para atender estes visitantes, acarretará em uma depreciação destes marcos referenciais e conseqüentemente do seu entorno imediato. A criação de uma estrutura básica de atendimento ao turista garantirá a preservação dos pontos turísticos e do meio ambiente que o cerca, valorizando o novo empreendimento e consolidando os existentes.

### **OBJETIVOS:**

- A. Compensar os impactos na paisagem ocasionados pelo empreendimento;

- B. Valorizar os pontos turísticos presentes na região do Complexo, principalmente a Lagoa da Mangueira;
- C. Preservar e, caso for necessário, restaurar os pontos turísticos existentes;
- D. Garantir a infra-estrutura básica para atendimento ao turista e preservação do meio ambiente associado;
- E. Conscientizar a população da importância dos atuais pontos turísticos para a formação da cultura histórica da cidade.

#### **PÚBLICO-ALVO:**

Esta medida deve direcionar-se principalmente para a população local.

#### **METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE TRABALHO:**

Inicialmente é importante identificar todos os elementos que possam ser considerados pontos turísticos ou marcos referências naturais e construídos presentes no município, desta análise deve-se definir o grau de reparos e de investimentos necessários para garantir a qualidade no atendimento ao turista e da preservação do monumento ou edificação.

A partir desta definição a utilização do Programa de Comunicação Social permitirá transmitir a população quais são os pontos turísticos existentes e a sua importância para o fortalecimento da cultura local.

Aliado a isto, faz-se necessário a realização de circuitos culturais com algumas escolas da cidade para apresentar as crianças quais são os elementos turísticos do município e as características do meio-ambiente em que estão inseridas. Este processo é reforçado através da realização das indicações feitas no Programa de Educação Ambiental.

#### **PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO:**

As ações relacionadas a esta medida compensatória deverá iniciar no período pré-operacional do CE.

#### **NÍVEIS DE RESPONSABILIDADE E RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS:**

A implementação e o desenvolvimento das ações aqui elencadas, serão de responsabilidade do Empreendedor ou de consultora contratada por este.

A equipe que planejará e executará estas ações deverá contar com profissionais habilitados às respectivas atribuições profissionais exigidas.

#### **INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:**

Especialmente com Programa de Comunicação Social.

## 10.10 Programa de Monitoramento do Meio Biótico

O monitoramento a ser realizado durante a fase de obtenção da Licença de Instalação do empreendimento será subdividido em dois programas gerais: Programa de Monitoramento da Flora e Programa de Monitoramento da Fauna. Dentre destes ocorrerá à seguinte subdivisão:

**Tabela 10.10.1 - Programas a serem executados durante o monitoramento.**

Programas Gerais	Programas Específicos	Ações a serem realizadas
Programa de Monitoramento da Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de monitoramento das APP's e delimitação de reservas legais;</li> <li>- Programa de conservação de espécies ameaçadas e/ou imunes ao corte;</li> <li>- Programa de monitoramento a abertura de acessos e canteiros de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Locação de espécies e áreas de relevância para famílias e/ou espécies ameaçadas;</li> <li>- Acompanhamento das formações florestais (determinação de fitossociologia e fitogeografia);</li> <li>- Regulação de espécies invasoras que por ventura possam vir a ser disseminadas e/ou alteração nas correntes de ventos.</li> </ul>
Programa de Monitoramento da Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de monitoramento da fauna atropelada nos acessos a AII e AID;</li> <li>- Programa de Monitoramento de Nichos Ecológicos;</li> <li>- Programa de Monitoramento da Herpetofauna;</li> <li>- Programa de Monitoramento da Avifauna;</li> <li>- Programa de Monitoramento da Mastofauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os potenciais corredores e riscos dos acessos para o trânsito de espécies;</li> <li>- Identificar dos nichos ecológicos, que espécies estão inseridas e como as mesmas se comportam;</li> <li>- Relacionar as espécies topo de cadeia com espécies generalistas; possibilitando inferir sobre as possíveis relações ecológicas na cadeia trófica;</li> <li>- Confirmar as possíveis espécies migrantes para o local e seu padrão de distribuição espaço-temporal;</li> <li>- Realizar todas as amostragens conforme estabelecido no Termo de Referência fornecido pela FEPAM.</li> </ul>

Os resultados do monitoramento fornecerão subsídios para a eventual adequação dos possíveis impactos que possam ser gerados com a instalação do empreendimento, o mesmo terá duração de um ano, com campanhas mensais, iniciadas antes da instalação do empreendimento.

### 10.10.1 Programa de Monitoramento da Flora

O Monitoramento da Flora tem como objetivo principal organizar uma base de dados que será utilizada na recomposição ambiental das áreas impactadas pela construção do parque, bem como, garantir a manutenção da diversidade florística no local e conservar espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção.

Nas fases de instalação e operação, faz-se necessário um acompanhamento assíduo a construção do empreendimento, permitindo a plena aplicação dos programas propostos, e que deverão estar em consonância com todas as fases do empreendimento.

A alteração da composição florística, nas diferentes comunidades vegetais, poderá, através do monitoramento, ser avaliado em três diferentes níveis: a) da fisionomia vegetal; b) da dinâmica populacional e das comunidades c) da florística. O presente programa monitoramento será concentrado no atendimento dos objetivos citados abaixo do escopo metodológico.

### **Objetivos**

Avaliar o impacto ambiental relacionado à implantação do parque eólico sob as diferentes fitofisionomias encontradas na área;

Monitorar a flora nas APPs, no presente estudo, em específico as áreas de vegetação de banhado, bem como os remanescentes de mata de restinga, estes que abrigam uma grande riqueza epifítica;

Avaliar os impactos causados pela construção das vias de acesso (supressão da vegetação) para a instalação do parque eólico nas diferentes fitofisionomias ocorrentes na área de estudo.

Através dos dados coletados pelo processo de monitoramento, propor medidas compensatórias e/ou mitigatórias relacionados aos impactos causados pela instalação do parque eólico e vias de acesso, visando à recomposição da vegetação local;

#### **10.10.1.1 Programa de monitoramento de APPs, e delimitação das reservas legais**

Este programa tem como objetivo principal garantir a aplicação legal no que diz respeito à conservação da vegetação em remanescentes que se localizam a beira de córregos, rios, lagos ou banhados presentes no local.

Sabe-se que as Áreas de Preservação Permanente, além de servirem como locais de conservação florística, acabam servindo como importantes corredores ecológicos para fauna. Portanto a correta delimitação e o acompanhamento durante a fase de instalação do empreendimento permitirá que o ambiente não seja afetado em nenhuma das fases do empreendimento.

### **Prazo de implementação do programa**

Imediatamente após a expedição da Licença Prévia.

### **Duração do programa**

Em comum acordo ao órgão avaliador, este programa poderá ser realizado apenas nos três primeiros meses de monitoramento, durante a fase de obtenção da Licença de Instalação do empreendimento. Caso haja necessidade este será complementado posteriormente juntamente com a execução de outros programas propostos.

### **Efeito esperado pela implementação do programa**

Obtenção de dados que garantam a conservação das áreas de Preservação Permanente na área do empreendimento.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

#### 10.10.1.2 Programa de conservação de espécies ameaçadas e/ou imunes ao corte

No local ocorre a presença de uma espécie de corticeira *Erythrina crista-galli* imune ao corte e *Zizaniopsis bonariensis*, enquadrada na lista de espécies ameaçadas de extinção na categoria vulnerável.

Portanto este programa tem como principal objetivo a localização destas espécies nas áreas de influência direta e indireta, e a delimitação de reservas legais para a conservação das mesmas.

### **Prazo de implementação do programa**

Imediatamente após a expedição da Licença Prévia.

### **Duração do programa**

Em comum acordo ao órgão avaliador, este programa poderá ser realizado apenas nos três primeiros meses de monitoramento, durante a fase de obtenção da Licença de Instalação do empreendimento. Caso haja necessidade este será complementado posteriormente juntamente com a execução de outro programa proposto.

### **Efeito esperado pela implementação do programa**

Com a implementação deste programa, se pretende assegurar o subsistência destas espécies em seu meio natural.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

#### **10.10.1.3 Programa de monitoramento a abertura de acessos e canteiro de obras**

Este programa visa o entendimento entre a planta estrutural do local (localização dos aerogeradores e canteiro de obras) e as possíveis adequações que por ventura tenham que ser realizadas para execução da obra. Sendo assim o acompanhamento de profissional habilitado antes, durante e pós-emprego permitirá que a fitofisionomia do local permaneça seja preservada, e que à medida que se processem informações impactantes ao local, as mesmas sejam minimizadas e/ou compensadas.

### **Prazo de implementação do programa**

Imediatamente após a expedição da Licença Prévia.

### **Duração do programa**

Este programa será executado durante as fases de instalação e operação do empreendimento.

### **Efeito esperado pela implementação do programa**

Com a implementação deste programa, se pretende assegurar a minimização dos impactos no meio natural.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

#### **10.10.2 Programa de Monitoramento da Fauna**

Este programa primeiramente objetivará, durante o prazo de vigência da Licença Prévia do empreendimento, buscar subsídios para elaboração de medidas que venham a minimizar ou compensar os impactos causados sobre a fauna, com vista à plena operação do empreendimento.

As propostas de monitoramento apresentadas envolvem as classes de anfíbios, répteis, aves e mamíferos. O volume de dados a serem coletados através dos programas

descritos durante o monitoramento deverá ser suficiente para verificar o grau de impacto que este empreendimento ocasionará na fauna silvestre local, podendo assim mitigar e/ou compensar os possíveis danos.

O reconhecimento das passagens de fauna sobre a AID deverá medir o fluxo de fauna entre os ambientes, permitindo avaliar a eficiência das áreas que deverão ser conservadas.

Pode-se afirmar que a incorporação de dados relevantes para a fauna poderá nortear as decisões do órgão ambiental, especialmente quanto ao esforço amostral a ser adotado no monitoramento para determinados grupos ou espécies.

Todas as categorias propostas para o monitoramento da fauna serão avaliadas por um tempo mínimo de um ano (englobando somente a fase obtenção da Licença de Implantação), com perspectiva de continuidade na amostragem ficando a critério e necessidade dos órgãos ambientais envolvidos no licenciamento durante as fases de instalação e operação. Todavia sugere-se que o mesmo continue durante as fases de instalação e operação, onde desta forma a implantação de medidas e/ou compensações irá ocorrer efetivamente.

#### **Prazo de implementação do programa**

Imediatamente após a expedição da Licença Prévia.

#### **Duração do programa**

Durante um ano antes da instalação do empreendimento, devendo estender-se nas fases de instalação (enquanto esta ocorrer) e operação, sugere-se que seja mantido pelo período mínimo de três anos para as todas as classes faunísticas.

#### **Efeito esperado pela implementação do programa**

Obtenção de dados cuja análise permita avaliar o impacto ambiental prospectado na matriz de avaliação de impactos do empreendimento, sob os grupos faunísticos locais. Sendo assim mitigando e/ou compensando tais impactos.

#### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

#### 10.10.2.1 Programa de monitoramento da fauna atropelada nos acessos a All e AID.

O monitoramento de atropelamentos será contínuo durante todo o ciclo de vida operacional do empreendimento e incluirá o registro das informações das espécies atropeladas, e quando possível, o local e horário do incidente. Este programa justifica-se pelo acesso via rodovia RS-471 ser muito utilizado para deslocamento e pela utilização das estradas internas da área para o escoamento da produção orizícola.

Os pontos críticos em termos de colisão com a fauna serão identificados a partir da análise de coleta de dados a ser realizada durante o período de monitoramento, assim que a acumulação de dados adquira representatividade estatística serão propostas medidas para contenção e minimização deste impacto. Uma vez identificados os pontos críticos, serão planejadas e implementadas medidas pertinentes.

Também deverá ser considerada a necessidade de um programa de correlação entre os dados, das comunidades faunísticas presentes na All, que se encontram em zonas sobrepostas aos empreendimentos. O monitoramento das populações de mamíferos médio e grande porte, e de répteis que se encontram em atividade de termorregulação, nas áreas próximas ao empreendimento, são essenciais, já que os mesmos são vistos como as classes de maior índice de atropelamento. Estes dados deverão compor a emissão de relatório anual contemplando uma análise crítica dos dados coletados e existentes.

##### **Objetivos**

Definir o padrão de utilização da fauna a áreas adjacentes aos acessos já existentes, e a serem construídos.

Possibilitar a mitigação e/ou compensação dos impactos causados pelo trânsito de veículos no local, protegendo assim os possíveis corredores ecológicos existentes no local.

##### **Duração do programa**

O mesmo terá acompanhamento direto a ser realizado em todas as fases do empreendimento, sendo mantido inclusive na operação.

##### **Efeito esperado pela implementação do programa**

Espera-se que com a implementação deste programa ocorra uma redução substancial de fatalidades ocorridas, entre o trânsito de veículos automotores e a fauna da região. Possibilitando neste caso uma melhora na qualidade ambiental do local, visto que este impacto do trânsito de veículos nas estradas sob a fauna, já ocorre.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais

#### 10.10.2.2 Programa de Monitoramento de Nichos Ecológicos

A diferenciação dos habitat permite que as espécies encontrem uma heterogeneidade de ambientes propícios ao seu estabelecimento, e conseqüentemente utilizem outras áreas para forrageamento e/ou alimentação.

Cada classe faunística deverá ser monitorada nos parâmetros estabelecidos anteriormente, possibilitando assim a minimização dos impactos que posteriormente possam vir com a instalação do empreendimento. Com o levantamento de campo realizado e as informações obtidas através de estudos anteriores, a possibilidade de ocorrer quaisquer danos a estes nichos torna-se remota, uma vez que a maior concentração da fauna encontra-se na porção leste da AID, em específico nas regiões de banhado e mata.

### **Objetivos**

Determinar os locais de maior relevância para a fauna, no que diz respeito a seus locais de alimentação, nidificação e reprodução.

### **Duração do programa**

Este programa é de fundamental importância para validação dos dados prospectados como possíveis impactos, e a determinação de medidas e mitigações que por ventura venham a ocorrer. Este monitoramento será mantido em todas as fases do empreendimento concomitante as ações de preservação de corredores.

### **Efeito esperado pela implementação do programa**

O monitoramento dos nichos ecológicos faz-se substancial a preservação das espécies “guarda-chuva”, pois a observação do comportamento, relações ecológicas e interações tróficas, são requisitos necessários ao estudo da relação fauna e flora.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

### 10.10.2.3 Programa de Monitoramento da Herpetofauna

O presente instrumento tem por objetivo estabelecer um Programa de monitoramento da herpetofauna (anfíbios e répteis) para a área em questão. Apesar de apresentarem morfologia e hábitos diversificados, é sabido das estreitas relações tróficas existentes entre anfíbios e répteis. Ambas as classes serão estudadas em esforço amostral por vezes conjunto. Desta forma, o estudo das duas classes, adota uma função complementar mútua, seja para um entendimento maior dos répteis ou dos anfíbios.

Certas características dos anfíbios, tais como, pele permeável, a postura de ovos e embriões pouco protegidos em massas gelatinosas transparentes, a presença de um estágio livre-natante em seu ciclo de vida, sua intensa filopatria (fidelidade de habitat, reduzida capacidade de dispersão, áreas domiciliares pequenas), a utilização de um largo espectro de habitats através de um contínuo entre o ambiente terrestre e o aquático, certos aspectos de sua biologia populacional (incluindo uma vida longa em populações relativamente estáveis), a complexidade de suas interações nas comunidades e a facilidade de estudo, tornam os anfíbios particularmente sensíveis a qualidade ambiental, respondendo rapidamente (negativa ou positivamente) a alterações no ambiente.

Por outro lado, os répteis, são uma classe de vertebrados amplamente distribuídos na região do pampa gaúcho. Todavia sua distribuição é limitada pela redução e supressão de seus ambientes naturais originais para introdução de monoculturas extensivas e atividade de pastoreio.

Apesar dos estudos da herpetofauna poderem adotar técnicas similares, é de fundamental importância o direcionamento dos esforços para as peculiaridades de cada classe. Anfíbios de destacada atividade noturna, ao contrário de répteis que em sua maioria tem comportamento diurno, com poucas espécies adotando comportamento crepuscular ou noturno. Anfíbios destacam-se pela emissão de pulsos vocais no turno noturno, o que facilita a identificação das suas áreas de ocorrência. Répteis por sua vez, podem ser frequentemente encontrados em atividade de termorregulação durante o período diurno.

Entretanto, a herpetofauna apresenta uma característica determinante para seu comportamento em geral que é a ectotermia. Sendo assim, ambas as classes desenvolveram comportamento adaptativo a regiões temperadas que estabelecem um longo período de temperaturas médias baixas.

Estas adaptações comportamentais são definitivas para o sucesso no encontro dos mesmos. Períodos de prolongadas temperaturas baixas inibem a atividade da herpetofauna. O sucesso amostral tem relação direta com este comportamento e a sazonalidade.

Anfíbios e Répteis são duas classes de Cordados muito diversificados. Estes vertebrados são amplamente distribuídos atingindo a maior parte do globo terrestre.

Para a região Neotropical, que compreende a América Latina, a distribuição das duas classes é ampla, sendo o Brasil o país mais rico em número de espécies de anfíbios e o terceiro em número de répteis. Para lista da herpetofauna do Rio Grande do Sul, 17 espécies de anfíbios e dez de répteis são apontadas na lista da fauna ameaçada para o Estado.

Estudos para herpetofauna da região do extremo sul são considerados insatisfatórios. Ambas as classes carecem de estudos populacionais e comportamentais. Agravante ainda é a falta de estudos para os padrões de distribuição da herpetofauna, pouco conhecidos, o que infere na dificuldade em atribuir de forma precisa a ocorrência de várias espécies, evidenciando ainda mais a necessidade indiscutível de monitoramento destas áreas.

Após os estudos prévios da área e pré-definidos os ambientes de maior relevância para os estabelecimentos da fauna anfíbia e reptiliana, estes passarão a ser monitorados com o objetivo de conhecer e compreender as espécies, o comportamento e distribuição das mesmas, levando em conta ainda, os impactos que as atividades propostas pelo empreendimento poderão ter nestas classes.

Para a classe Reptilia foi registrada nos estudos preliminares a espécie inscrita na lista da fauna ameaçada no estado na categoria vulnerável, *Liolaemus occipitalis*. O programa dará ênfase para esta espécie com o objetivo de definir a distribuição e abundância da mesma na área.

O elevado grau de antropização da área através da orizicultura leva a redução das comunidades herpetofaunísticas. Porém restam pequenos fragmentos de mata que podem servir de abrigo a fauna reptiliana.

A enorme quantia de canais de irrigação e áreas alagáveis pode ser determinante para o aparecimento da fauna anfíbia. Porém estas áreas também se encontram muito degradadas sendo habitadas por espécies generalistas. Um programa de monitoramento que considere todas estas premissas levará a um melhor entendimento populacional da herpetofauna da área de estudo.

O alcance dos objetivos propostos no item abaixo se torna determinante no aval para instalação do empreendimento norteado por uma preocupação sustentável para o mesmo. Estas preocupações vão desde a criação e/ou ampliação de acessos, bem como ao posicionamento dos aerogeradores.

## Objetivo

Programa de estudos para obtenção de dados sólidos a respeito da distribuição populacional da herpetofauna junto às áreas de influência direta e indireta, bem como, da identificação de áreas de estabelecimento, deslocamento, forrageio, reprodução e de nidificação das duas classes.

Programa de monitoramento populacional de possíveis espécies ocorrentes que estejam ameaçadas de extinção.

Programa de monitoramento populacional da espécie *Liolaemus occipitalis*, inscrita na lista da fauna ameaçada para os Estado do Rio Grande do Sul.

## Metodologia

As amostragens de campo terão frequência mensal em ambientes previamente selecionados tanto na área de influência direta como na área de influência indireta. A herpetofauna será amostrada ao longo de seis transecções distribuídas de forma não aleatória de maneira a cobrir os principais ambientes e de maneira que não se sobreponham. Os transectos serão realizados durante o período diurno compreendendo a busca de indivíduos ativos e inativos. As transecções serão distribuídas de maneira que três serão realizadas na AID contemplando também as áreas de possível instalação dos aerogeradores e outras três junto a AII. Cada transecto terá extensão compreendida por 2000x50m, isto é, deslocamentos lentos com procura visual de dois quilômetros, considerando 50 metros para cada lado da trilha. Todos os espécimes avistados durante as transecções serão registrados, georreferenciados e se possível fotografados.

Para avaliação populacional de anuros será empregado o método de abundância relativa através de pontos de escuta que consiste em censos de audição (AST – Audio Strip Transect) em 10 pontos de amostragem conforme a disponibilidade de ambientes de alta relevância para anurofauna, distribuídos proporcionalmente junto a área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII). Estes pontos irão contemplar ambientes lênticos e lóticos. Em cada um destes pontos o amostrador permanecerá cinco minutos contabilizando todos os indivíduos em atividade de vocalização, sendo realizado um registro de áudio em cada ponto, com auxílio de um gravador modelo AIWA TP-C400. Para estimar a abundância de machos vocalizando nas áreas (AID e AII), serão somadas as abundâncias registradas para cada um dos dez pontos de escuta.

Para as vocalizações, serão utilizadas categorias para estimar o número de machos em atividade de vocalização. Foram empregadas as seguintes categorias modificadas:

0 – nenhum indivíduo vocalizando

- 1 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 1-5
- 2 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 6-10
- 3 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 11-20
- 4 – formação de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos ( $\geq 20$ )

Para avaliar e explorar melhor os pontos amostrais será executado concomitantemente com a metodologia acima o método de busca utilizando censo por visualização VES – visual encounter survey, (Crump & Scott, 1994), que consiste na realização de deslocamentos não sistemáticos nos pontos de amostragem, registrando todos os espécimes, visualizados ou capturados.

Como metodologia complementar, afim de, intensificar o esforço amostral serão instaladas armadilhas de queda do tipo “pit fall” (Cechin e Martins 2000). Sugere-se a instalação de seis linhas de armadilhas. Estas linhas deverão ser dispostas da seguinte forma: três linhas retas orientadas por cerca-guia em tela do tipo mosquiteiro vazada com 80 cm de altura, cada uma contendo quatro baldes de 50 litros perfurados em sua base para evitar o acúmulo de água, a uma distância de 10 metros um do outro, totalizando 12 baldes. As outras três linhas deverão ser dispostas em “Y” também orientadas por cerca guia em tela de lona plástica com 80 cm de altura, cada uma contendo quatro baldes dispostas a uma distância de 10 metros um do outro, totalizando outros 12 baldes. Ao fim totalizarão 24 baldes. Nos pontos onde por ventura se apresentar, a pouca profundidade, água vertida do solo, deverão ser instaladas placas de isopor dentro das armadilhas de forma a evitar o óbito de animais possivelmente capturados.

Todas as linhas devem ser percorridas e revisadas diariamente. As linhas serão instaladas levando em conta ambientes de possível ocorrência de herpetofauna e de forma que não se sobreponham. O esforço amostral desta metodologia será calculado em “horas-balde” Para fins de inventariado eficaz das espécies poderão ser considerados registros do tipo ocasionais, tais como, encontros ao acaso, mudas, indivíduos mortos e informações fornecidas por moradores ou obtidas em áreas de entorno.

A variação nas taxocenoses herpetofaunísticas será descrita através da atividade sazonal e diária registrada durante as campanhas mensais. Para os anfíbios serão considerados os machos em atividade de vocalização, indivíduos em deslocamento, bem como os encontros em transecções. Já para os répteis serão considerados os espécimes em atividade de termorregulação e deslocamento, os expostos, bem como, os inativos através de procura em abrigos.

**Tabela 10.10.2 - Cronograma das atividades executadas durante as campanhas de amostragem.**

<b>Dia</b>	<b>Atividades</b>
1º Dia	- Abertura das armadilhas de queda - Amostragens aleatórias - Amostragem em pontos de escuta de anfíbios (1, 2 e 3)
2º Dia	- Realização das transecções 1 e 2 - Revisão das armadilhas - Amostragem em pontos de escuta de anfíbios (4, 5 e 6)
3º Dia	- Realização das transecções 3 e 4 - Revisão das armadilhas - Amostragem em pontos de escuta de anfíbios (7 e 8)
4º Dia	- Realização das transecções 5 e 6 - Revisão das armadilhas - Amostragem em pontos de escuta de anfíbios (9 e 10)
5º Dia	- Revisão das armadilhas - Amostragens aleatórias - Fechamento das armadilhas

### **Duração do programa**

Duração de um ano anterior ao período de instalação do empreendimento, estendendo-se durante a fase de instalação (enquanto esta ocorrer) e operação por um período mínimo de três anos.

### **Efeito esperado pela implementação do programa**

O efeito esperado com a implementação deste programa visa a obtenção de dados para posterior redução máxima nos impactos gerados pelas atividades de implantação e operação do empreendimento em relação à herpetofauna. Minimizando-se os efeitos em relação a estas comunidades de fauna contribui-se substancialmente para a não interferência nas relações tróficas estabelecidas entre a fauna como um todo, incluindo mamíferos e aves.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: Empreendedor

Executiva: Empreendedor ou empresa contratada por este

Fiscalização: Órgãos ambientais

#### 10.10.2.4 Programa de Monitoramento da Avifauna

As aves têm sido um importante objeto de estudo para se compreender a evolução e a seleção natural (Darwin, 1859), a ecologia de comunidades (MacArthur, 1958, 1965) e para o desenvolvimento de outras teorias importantes na Biologia, tais como a Teoria de Biogeografia de Ilhas (MacArthur e Wilson, 1967), a qual tem sido aplicada nos estudos de conservação e manejo de espécies selvagens.

As aves também são essenciais quando se discutem estratégias para a conservação da biodiversidade no planeta. Várias características deste grupo contribuem para isso: I) são, em sua grande maioria, diurnas e relativamente fáceis de observar, facilitando a coleta de dados; II) sua sistemática e distribuição são relativamente bem conhecidas quando comparadas com outros grupos animais; e III) ocupam diferentes hábitat, sendo algumas espécies especialistas, reagindo facilmente às mudanças ambientais (Alves, 2000).

Para alcançar a efetiva conservação de nossas espécies não basta apenas salientar as causas de seu declínio. É preciso estabelecer planos e estratégias de ação que minimizem os problemas constatados. Entre as principais ações necessárias para a conservação está o estudo sobre a biologia das espécies (Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul, 2003). Sendo assim, o monitoramento da avifauna na área de estudo torna-se fundamental para a proposta de implementação de um parque eólico.

Para a elaboração de propostas e medidas de conservação presentes neste documento também foram utilizados dados levantados durante o Relatório Ambiental Simplificado realizado no mês de maio de 2009.

#### **Objetivos:**

A comunidade de aves representa um dos grupos mais impactados durante a operação de parques eólicos devido ao seu deslocamento ser aéreo e portanto, ser passível de colisões. Desta forma, conhecer padrões de deslocamento, densidade populacional, guildas tróficas, habitats e micro-habitats, é uma forma de inferir de forma mais precisa como a instalação de um empreendimento de geração de energia eólica deva ocorrer minimizando impactos sobre a avifauna local.

O monitoramento da avifauna irá priorizar:

1. As espécies de aves migratórias que ocorrem na área de estudo, sendo estas classificadas conforme BELTON (1994) como:

- a. migrantes residentes de verão que nidificam na área;

- b. migrantes provenientes do cone Sul da América do Sul;
- c. migrantes provenientes do Hemisfério Norte.

2. As aves das famílias Accipitridae e Falconidae devido a sua ocorrência comum na área, sua altura de vôo, que pode coincidir com a altura média das pás dos aerogeradores que normalmente são instalados e por serem espécies topo de cadeia. As espécies pertencentes à ordem dos Falconiformes são consideradas importantes reguladoras de populações de outras espécies animais por se alimentarem de pequenos mamíferos, répteis e alguns invertebrados (BELTON 2000, SICK 2001).

Indivíduos pertencentes a ordem Falconiformes podem ser considerados indicadores de biodiversidade devido à sensibilidade que mostram quando expostos as alterações de seus habitats: eles necessitam de grandes extensões de habitats preservados para manter a viabilidade de suas populações (ALBUQUERQUE *et al.* 1986).

O período de monitoramento deve fornecer novos dados a respeito de aspectos ecológicos e de reprodução dos falconiformes na área, visto que o curto período de RAS se focou mais no levantamento das espécies.

3. A espécie *Athene cunicularia* (coruja-do-campo) devido à importância da área para sua nidificação. Os monitoramentos realizados antes da construção do parque eólico e durante a operação podem indicar os possíveis impactos sobre espécies de aves que nidificam no solo.

4. As espécies de aves da família Threskiornithidae (maçaricos) pela formação de grandes bandos e deslocamentos em grandes alturas, em diversos momentos do dia e em diversas direções.

Conhecer os padrões de vôo, os horários de deslocamento pelo período da manhã (quando as espécies deixam seu local de dormitório para o local de alimentação) e ao final da tarde (período em que os bandos retornam para seu dormitório), além da altura do vôo. Estes aspectos podem indicar rotas de deslocamento dentro da AID que devam ser mantidas sem qualquer tipo de obstáculo físico, evitando assim colisões de muitos indivíduos.

5. As espécies da família Anatidae (marrecas), pela sua abundância nos pequenos corpos da água existentes na Área de Influência Direta.

Mapear estes corpos hídricos (permanentes ou não) e monitorar os padrões de deslocamento (como altura e horários) das espécies de marrecas entre estes corpos a fim de evitar a instalação de obstáculos físicos nestas áreas, evitando assim colisões.

6. Espécies consideradas ameaçadas de extinção regionalmente, nacionalmente e/ou mundialmente que ocorrem na área. Considerações a respeito das espécies ameaçadas serão apontadas ao final deste documento.

### **Metodologia:**

Para as espécies e famílias citadas acima, serão realizados levantamentos quali-quantitativos em saídas que contemplem todas as estações do ano.

Movimentos de espécies migratórias e evidências de reprodução e nidificação ocorrem nos meses de primavera e verão, entretanto o monitoramento durante os meses das estações mais frias servirá como parâmetro para se conhecer a flutuação populacional das espécies residentes consideradas no monitoramento durante o ano todo.

O monitoramento em todas as épocas do ano pode também determinar a importância da área como local de repouso, alimentação e reprodução para estas espécies de aves.

Como metodologia serão realizadas transecções de 500 metros de comprimento por 50 metros de largura em cada lado do eixo de deslocamento. A escolha dos transectos leva em consideração a homogeneidade da composição florística de cada ambiente, além da presença de corpos hídricos de evidente importância para alimentação e descanso das espécies de aves. Pelo fato de espécies de áreas abertas apresentarem menor densidade que espécies de mata (Cody, 1985) e o maior número de contatos ser visual, o método de transecto é mais eficiente se comparado a pontos amostrais (CULLEN, 2006).

Serão realizadas saídas mensais de seis dias cada durante o período de doze meses. As amostragens serão realizadas entre às 7h e 12h e entre as 17h e 18h, considerando os períodos de maior atividade das aves. Serão definidos dez transectos na AID e dez na AII.

As contagens serão conduzidas com o observador se deslocando ao longo do eixo central do transecto em velocidade constante. As aves serão consideradas dentro ou fora da faixa de contato do transecto. Espécies fora do transecto serão consideradas apenas qualitativamente. Indivíduos sobrevoantes que nitidamente estiverem fazendo uso da área do transecto serão considerados pertencentes no trabalho quantitativo. Já sobrevoantes que estiverem em grandes alturas ou apenas de passagem serão consideradas apenas na parte qualitativa.

Todas as aves serão registradas apenas uma vez.. Bandos visualizados nos locais de amostragem terão seus indivíduos contados.

As espécies serão identificadas através de visualização direta e com o auxílio de binóculo 12 x 50. Vestígios como penas, ninhos e animais mortos também podem ser considerados para auxiliar no reconhecimento das espécies.

Os registros fotográficos serão realizados com câmera Canon Rebel XTI e lente objetiva 70mm x 300mm.

Serão utilizadas fichas de campo (protocolo de campo) devidamente identificadas com o número do transecto, apresentando também os seguintes dados:

Nome da área de estudo;

Responsável técnico pelo trabalho de campo;

Condições do vento: Fraco, Moderado ou Forte; Será estimado também a direção do vento.

Nebulosidade: sol, nublado com sol, nublado ou neblina;

Horário do início e término da contagem no ponto amostral;

Chuva: sem chuva, fina, moderada ou forte.

Apesar da diminuição da movimentação das aves durante chuvas e ventos fortes (Bibby, 1992), serão realizadas amostragens com este tipo de condição climática a fim de se obter dados que permitam comparar os padrões de deslocamento e densidade de espécies em diferentes condições do tempo.

Umidade: durante as transecções, um termo-higrômetro será fixado junto à mochila.

Temperatura média: obtida através do termo-higrômetro.

Para cada espécie registrada serão considerados:

Nome científico da espécie;

Quantidade de indivíduos contados no transecto;

Sua atividade durante o contato, conforme tabela 1.

O substrato utilizado conforme tabela 2.

Altura do vôo;

Direção do deslocamento;

Considerações gerais de relevância ecológica e/ou comportamental, como relações ecológicas (competição intra-específica e interespecífica, protocooperação, predatismo e outras) assim como a formação e o tipo de bando. (em V, fila, esparso)

A nomenclatura seguirá a Lista das Aves do Rio Grande do Sul conforme Bencke (2001) e para a direção de vôo e status das espécies será utilizado Belton (1994).

Para as categorias de ameaça de nível internacional será consultado o website da IUCN (International Union Conservation of Nature) e para nível regional, o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Rio Grande do Sul (2003).

**Tabela 10.10.3 - Atividade das espécies registradas no transecto.**

Atividade	Abreviatura	Descrição
Espaço terrestre		
Encontro agonístico intraespecífico	AM	Confronto entre indivíduos de uma mesma espécie.
Encontro agonístico interespecífico	AO	Confronto entre indivíduos de espécies diferentes.
Corte ou copula	CO	Atividades reprodutivas.
Distração	DI	Manobra de distração da ave, conduzindo o observador para longe do ninho ou dos filhotes
Deslocamento	DL	Ave em deslocamento, andando ou através de vôos curtos e baixos
Forrageio	FO	Ave se alimentando.
Manutenção individual	MI	Ave limpando penas, tomando banho, etc.
Natação	NA	Ave nadando
Nidificação	NI	Construindo ou carregando material de ninho
Repouso	RE	Ave em repouso
Disputa territorial	TE	Dois ou mais machos em disputa territorial, com ou sem contato físico
Zoofonia	ZO	Qualquer tipo de manifestação sonora (canto, chamado, bater de asas, bater de bico, etc.).
Espaço aéreo		
Encontro agonístico interespecífico	AO	Confronto entre indivíduos de espécies diferentes.
Circulando	CI	Ave voando em círculos concêntricos, alto no céu.
Deslocamento	DL	Ave em deslocamento, andando ou através de vôos curtos e baixos
Forrageio	FO	Ave se alimentando.
Sobrevôo	SV	Ave apenas de passagem pela área, sem ocupá-la de nenhuma forma
Taxiando	TA	Ave voando em círculos concêntricos, preparando-se para pouso no solo ou água.
Vagueio	VA	Ave voa pela área, de maneira aparentemente errática, podendo, no entanto, estar procurando alimento ou

Atividade	Abreviatura	Descrição
		manifestando comportamento de cunho reprodutivo.
Vôo de exibição	VO	Indivíduo em vôo de exibição.

**Tabela 10.10.4 - Substratos que serão considerados durante a transecção.**

Substrato	Abreviatura	Descrição
Água	AGU	Espelhos de água doce sem vegetação acima da superfície.
Alagadiço	Ala	Alagadiços úmidos ou com água aparente, desde que recobertos por vegetação herbácea rasteira (até 50 cm).
Arbusto	Arb	Vegetação lenhosa arbustiva.
Arenoso	Are	Campos arenosos, podendo ser esparsamente recobertos por vegetação herbácea rasteira.
Árvore	Arv	Vegetação lenhosa arbórea.
Banhado	Ban	Áreas palustres recobertas por vegetação herbácea alta (mais de 50 cm).
Poleiro	Fio	Estruturas artificiais utilizadas para pouso, como mourões, fios de cerca ou antenas.
Lombo de gado	Gad	Para aves que pousam no lombo de gado bovino, ovino ou eqüino.
Herbáceo	Her	Vegetação herbácea.
Solo	Sol	Substratos sem vegetação e que não sejam arenosos.
Rocha	Roc	Afloramentos rochosos
Área urbana	Urb	Estruturas urbanizadas, como telhados, calçamento de ruas e muros.

#### 10.10.2.5 Espécies ameaçadas de interesse durante o monitoramento:

##### 1. *Xolmis dominicanus* (noivinha-de-rabo-preto):

A espécie é considerada vulnerável segundo a IUCN e o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul.

##### Ameaças:

Como principais ameaças à espécie, a BirdLife International (2000) cita a destruição e degradação de seu hábitat, além do pisoteio do gado, que pode matar jovens, destruir ninhos além de diminuir a densidade da cobertura vegetal na borda de banhados, o que pode aumentar a taxa de predação de ninhos e, possivelmente, o parasitismo pelo vira-bosta (*Molothrus bonariensis*).

A preservação do hábitat da noivinha-de-rabo-preto passa pela dificuldade em retirar a atividade da pecuária na região.

### 2. *Circus cinereus* (gavião-cinza):

Espécie considerada vulnerável no Rio Grande do Sul e não ameaçada mundialmente pela lista da IUCN, o gavião-cinza ocorre apenas no estado e esporadicamente em Santa Catarina e Paraná (SICK 1997). Os registros no RS concentram-se na Planície Costeira e parte adjacente da Depressão Central (BELTON 1994).

Por apresentar distribuição restrita e viver em ambientes que coincidem com a área da futura instalação do empreendimento (campos, banhados e corpos d' água) serão realizadas saídas a fim de se obter registros da espécie e assim conhecer mais sobre o comportamento ecológico (como guildas tróficas e espécies-presas) e reprodutivo da espécie.

#### Ameaças:

Está ameaçado pela distribuição e descaracterização de seus locais de reprodução. Grandes áreas úmidas do RS foram convertidas em lavouras de arroz (caso da área de estudo) ou açudes, enquanto as paisagens campestres tiveram sua fisionomia alterada pela pecuária e invasão de plantas exóticas.

### 3. *Spartonoica maluroides* (boininha):

Quase ameaçado mundialmente (IUCN) e vulnerável no RS (Livro Vermelho), a boininha possui distribuição restrita no estado, sendo encontrada na Planície Costeira, incluindo o município de Pelotas, Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, onde está localizada a área de estudo.

A espécie está associada a ambientes úmidos, áreas parcialmente alagadas ou inundáveis como margens de banhados, lagoas ou cursos d' água.

#### Ameaças:

Cultivo de pastagens exóticas e outras atividades agropecuárias, além da ausência de capinzais altos na região litorânea.

#### **Duração do Programa:**

O monitoramento da avifauna contemplará todas as épocas sazonais, com saídas mensais conforme descrito no item Metodologia.

### **Efeito Esperado:**

Coletar a campo, reunir e analisar dados a respeito do comportamento reprodutivo e ecológico das espécies monitoradas para que ao final deste período de um ano sejam criadas medidas que visem minimizar os impactos da instalação e construção de um empreendimento de energia eólica sobre a avifauna da área.

### **Responsabilidade pelo Programa:**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

#### 10.10.2.6 Programa de Monitoramento de Mamíferos

Os estudos de mamíferos em empreendimentos eólicos devem ser realizados seguindo métodos bem definidos a fins de obterem-se parâmetros para comparações futuras. Para o monitoramento, a mastofauna será dividida em quatro grandes grupos: mamíferos de pequeno porte (roedores e marsupiais com peso inferior a 1Kg ), mamíferos de médio e grande porte (acima de 1 Kg), mamíferos fossoriais (mamíferos que apresentam hábitos subterrâneos ou semi-subterrâneos), e mamíferos voadores (morcegos). A divisão da classe em quatro grupos se dá devido à metodologia utilizada e também aos animais sofrerem impactos diferenciados, que dependem diretamente de seus hábitos e habitats.

Como exemplo de pequenos mamíferos podemos citar os representantes da Ordem Rodentia, que por possuírem uma área de vida restrita e associação com certas formações vegetais podem sofrer uma diminuição de sua comunidade. Já mamíferos fossoriais e de médio e grande porte podem sofrer com a supressão de seu habitat, atropelamentos e também a caça ilegal. Para mamíferos voadores há ainda outros fatores envolvidos e os impactos assemelham-se aos das aves.

### **Objetivos:**

Inventariar a mastofauna ocorrente na área do empreendimento;

Identificar os possíveis impactos que a mastofauna possa sofrer com instalação do empreendimento;

Mapear os corredores ecológicos presentes na área de estudo;

## **Metodologia:**

### **Metodologia aplicada para mamíferos de pequeno porte (<1kg):**

A mastofauna de pequeno porte será monitorada mensalmente no decorrer de doze meses de amostragem nas áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento. As amostragens serão realizadas decorrentes de metodologias que possibilitem a captura, marcação e soltura destes animais.

A principal metodologia aplicada para o estudo de mamíferos de pequeno porte será a instalação de armadilhas do tipo gaiola (live-trap), estas estarão dispostas em quadrantes ou ao longo de transectos pré-determinados, podendo estas ser fixadas ao chão ou em estrato arbóreo. As armadilhas permanecerão instaladas por um período não menor que seis dias durante cada amostragem mensal.

Quando capturados, os animais serão identificados ao menor nível taxonômico possível, marcados, anotados seus dados biométricos e dados do local de coleta. Após isso serão libertados perto dos locais onde ocorreu a captura para que futuros padrões populacionais possam ser avaliados. Para o cálculo de estimativa populacional e cálculo de diversidade serão utilizados o índice de Jolly-Seber e o Índice de Shannon, as diferenças significativas serão testadas com base no teste t, caso ocorra a inviabilidade de captura será utilizado a Estimativa de Série Fourier, calculando a abundância através dos transectos percorridos.

Para o cálculo de esforço amostral serão multiplicadas o número de armadilhas, pelo tempo de exposição no ambiente.

Como descrito no programa de monitoramento da herpetofauna, serão dispostas na área diversas armadilhas do tipo Pit-fall, como essa metodologia pode atingir a mastofauna de pequeno porte, caso ocorra alguma captura o protocolo de amostragem seguirá o mesmo descrito acima para as armadilhas do tipo live-trap.

Caso ocorra o óbito de algum exemplar durante as amostragens, este será catalogado, e encaminhado para tombamento em coleção científica.

### **Metodologia aplicada a mamíferos fossoriais:**

Para os mamíferos fossoriais será utilizado a metodologia de busca por varredura, onde um observador registra todas as tocas existentes na área AII e AID enquanto desloca-se por ela.

Cada toca encontrada será georreferenciada e revisada mensalmente durante as amostragens. Em cada amostragem se fará o registro da quantidade de tocas encontradas e a relação de espécies presentes na área.

### **Metodologia aplicada a mamíferos de médio e grande porte:**

O monitoramento da mastofauna de médio e grande porte se dará principalmente através de transecções diurnas e noturnas, sistemáticas pré-estabelecidas na AID e All, as transecções ocorrentes na AID deverão priorizar áreas onde serão instalados os aerogeradores e na All poderão ser realizados aleatoriamente. Cada transecto terá um comprimento de 500m e serão distantes 200m entre si. Durante as transecções, os mamíferos serão inventariados de duas maneiras distintas: Observação direta, através da visualização do animal pelo observador, que deverá calcular a distância perpendicular do animal ao transecto; e observação indireta, que consiste na busca de vestígios, como pegadas, fezes, pêlos, etc... .

As transecções no período noturno deverão acontecer com o auxílio de lanterna de 3.000.000 de velas e serão avaliadas somente as observações diretas dos mamíferos.

Os transectos deverão ser percorridos por um observador, que deverá deslocar-se a uma velocidade constante de 1,5km/h. A área amostrada (A) será calculada multiplicando-se a extensão dos trechos percorridos (T) pela amplitude lateral do observador (L).

Ainda será avaliado o índice de visualização percentual (IVP) dos mamíferos encontrados nos transectos, será obtido através da divisão do número de espécies registradas(N) por quilometragem percorrida(Km).

Fórmula da área amostral **A=T.L**

Fórmula do índice de visualização **IVP = N/Km = 100**

Durante as amostragens mensais também serão utilizadas armadilhas fotográficas Tigrinus 6.0®, ativadas por sensores de movimento, estas terão a função de fotografar a mastofauna presentes na AID e All, as armadilhas serão colocadas em locais de circulação da mastofauna. Cada armadilha será considerada como uma unidade amostral e o índice de captura será calculado dividindo-se o número de espécies registradas pelo total de armadilhas presentes na área de estudo.

### **Metodologia aplicada a mamíferos voadores:**

Para a constatação da presença da quiropterofauna serão realizados transectos na AID e All. As transecções ocorrerão em dois períodos: no período diurno para a identificação de ambientes naturais que possam servir como abrigo; e no período noturno para a identificação de locais de atividade de morcegos. Também serão avaliadas as construções humanas que apresentem condições para o estabelecimento de colônias.

Cada local identificado como de provável ocorrência ou de ocorrência confirmada, será georreferenciado e revisado mensalmente através do uso de redes de neblina, estas

serão dispostas perto dos pontos para que ocorra a captura dos indivíduos, possibilitando assim a sua classificação ao menor nível taxonômico possível. As redes ficarão dispostas por no mínimo quatro horas por noite e o esforço amostral desta metodologia será dado em metros quadrados (m<sup>2</sup>) de exposição de rede por hora. Quando capturados, os morcegos serão marcados e terão seus dados biométricos e ecológicos coletados, posteriormente serão soltos em ambientes próximos ao qual foi capturado.

### **Duração do programa**

Este programa deverá ser realizado durante todas as fases do empreendimento (instalação e operação).

### **Efeito esperado pela implementação do programa**

Espera-se que os impactos decorrentes da instalação e operação do empreendimento, poderão ser minimizados, mitigados e/ou compensados em virtude da plena execução dos objetivos propostos.

### **Responsabilidade pelo programa**

Financeira: empreendedor;

Executiva: empreendedor ou empresa contratada por este;

Fiscalização: órgãos ambientais.

## **10.10.3 Campanhas de campo**

As campanhas de campo serão realizadas conforme solicitação do órgão ambiental e sugestões a serem consideradas. São elas:

Duração mínima do monitoramento sazonal, anterior a instalação do parque programa: 12 meses;

Listagem georreferenciada dos transectos e pontos de amostragem;

Amostragens de seis dias para as classes propostas, preferencialmente sendo realizadas durante a lua minguante ou nova, devido a melhoria nas condições de amostragens para quirópteros

## 11 CONCLUSÕES

Os empreendimentos eólicos no Brasil vêm a contribuir como uma forma de minimização de impactos e produção de energia renovável.

Uma vez que o regime de ventos é inversamente proporcional ao hídrico, esta tecnologia pode ser utilizada como uma complementação a energia hidráulica.

Considerando todos os dados e informações apresentadas neste Relatório Ambiental Simplificado (RAS), é de entendimento da equipe consultora responsável pela elaboração deste estudo formular algumas conclusões:

- A. Os impactos diagnosticados e prognosticados neste RAS poderão ser controlados, compensados ou potencializados, se implementadas as medidas mitigatórias, programas e a intensidade do monitoramento ambiental encaminhado através deste RAS;
- B. Especialmente quanto aos impactos negativos, considera-se que as medidas propostas serão efetivamente capazes de promover o seu controle;
- C. Especificamente quanto aos impactos ambientais positivos identificados, entende-se que esses contribuirão substancialmente para a qualidade de vida da região onde do empreendimento pretende se instalar.

Com base nos dados apresentados neste relatório, esses sintetizados, através das conclusões acima apresentadas, é do entendimento da equipe de consultores responsável pela elaboração deste RAS, que a instalação do Complexo Eólico Mangueira – Fase I é viável sob os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

## 12 REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A., 1995 - **A Revanche dos Ventos: Destruição de solos areníticos e formação de areais na Campanha Gaúcha** - Revista Ciência & Ambiente. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 11, p. 33-55, jul./dez.;
- ABGE (1996). **Ensaio de Permeabilidade em Solos: Orientações para execução no campo**. Boletim 04. 3ª. ed. 19 p;
- ACHAVAL, F. & A. Olmos. 1997. **Anfíbios e Reptiles del Uruguay**. Montevideo, Uruguay, 128p;
- ACHAVAL, F; CLARA, M. & OLMOS, A. **Mamíferos de La República Oriental Del Uruguay**. 2.ed. Uruguay: Zonalibro Industria Gráfica, 2007. 216 p;
- Agro Amazônia. **Porto de Rio Grande: Exportações de Granéis Agrícolas Crescem 42,97%**. Junho, 2006. Disponível em: <http://www.agroamazonia.com.br>, acesso em 11/10/2008;
- ALEIXO, A. e J. M. E. Vieliard (1995) **Composição e dinâmica da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia* 12:493-511;
- ALMEIDA, Arlete Silva de e outros. **Análise Ecológica da Paisagem do Leste do Pará. Goiânia**. Publicado em: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1415-1422;
- ALMEIDA, D., 1998 - **Recuperação ecológica de paisagens fragmentadas** - Série Técnica IEPF. V. 12, n. 32, p. 99-104;
- AMBIENTE Brasil. **Energia Eólica**, Disponível em: [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br), acesso em 15/10/2008;
- AMPHIBIAWEB: **Information on amphibian biology and conservation**. [web application]. 2006. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: <http://amphibiaweb.org/>, acesso em 28/09/2008;
- ANDRADE, SMM **Metodologia para Avaliação de Impacto Ambiental Sonoro da Construção Civil no Meio Urbano**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, Brasil. 2004, 268 p;

ANJOS, L. Dos. **Levantamento Quantitativo de Comunidades de Aves**. Anais de IV Congresso Brasileiro de Ornitologia. UNICAMP, Campinas, Brasil., 1996;

Associação Brasileira de Energia Eólica. **ABEEólica**. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/>, acesso em 13/10/2008;

ATLAS SOCIO ECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Ocupação do Território. Disponível em: <http://www.scp.rs.gov.br>, acesso em 14/10/2008;

AZEVEDO, A. e KAMINSKI, J., 1995 - **Considerações sobre os solos dos campos de areia no Rio Grande do Sul** - Revista Ciência & Ambiente. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, n. 11, p. 33-55, jul./dez.;

AZEVEDO, T., 1991 - **Industrialização de Produtos Florestais** - In: 1º Seminário sobre a Situação Florestal do Rio Grande do Sul. Anais. Santa Maria: Secretaria da Agricultura e Abastecimento - Universidade Federal de Santa Maria;

BACHA C. e MARQUESINI, M., 1999 - **Evolução do reflorestamento no Brasil –impactos de políticas públicas e tendências - Reflorestamento no Brasil**, Piracicaba, SP: IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Agência de Cooperação para a Agricultura;

BARBIERI, G. 1989. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)(Osteichthyes, Erythrinidae) da Represa do Monjolinho, São Carlos/ SP. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v.6, n.2, p. 225-233;

BECKER, F.G; RAMOS, R.A. & MOURA, L.A. 2007. Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 388 p.;

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. 2.ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999. 180 p.;

BEISWENGER, R.E.198. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs, p. 159-165. In: R.C. Szaro, K.E;

BELTON, William, **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**, São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994.584p;

BELTRAME, Matheus A. **Diversidade de aves e pequenos mamíferos na lavoura de arroz irrigado**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis: 49p, 2006;

- BEMVENUTI, M. A., MORESCO, A. 2005. **Peixes – áreas de banhados e lagoas costeiras do extremo sul do Brasil**. ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, 63 p.;
- BENCKE, Glayson Ariel, **Lista de referência das Aves do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do rio Grande do Sul, 2001.104p. BENCKE, G. A.;
- BERMANN, Célio. **Impactos Socioambientais e Sustentabilidade**. 1º. Seminário do Centro-Oeste de Energias Renováveis. Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br>, acesso em 15/10/2008;
- BERRETA, E. **Ecophysiology and management response of the subtropical grassland of Southern America**. In: GOMIDE, J.A.; MATTOS, W.R.S., SILVA, S.C. DA (Eds.) XIX Internacional Grassland Congress, Proceedings...p.939-946.2001;
- BILENCA, D. MIÑARRO, F. Identificación de áreas valiosas de pastizal em lãs Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil. Fundación vida Silvestre;
- BLONDEL, Jacques; Ferry, Camille; Frochot, Bernard. **Points counts with unlimited distance**. Studies in Avian Biology, 6: 414-420, 1981;
- BOHRER,C., 2000 - **Vegetação, paisagem e o planejamento do uso da terra** - Revista Geographia. Ano. II, n. 4, UFF;
- BORNE,B.1985. **Ecologia de quirópteros da estação Ecológica do Taim,com ênfase na família Molossidae**. Porto Alegre:Universidade Federal do Rio Grande do Sul,1985,88f. Tese de Mestrado em Ecologia.Instituto de Biociências,Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- BRANCO, Joaquim O.; MACHADO, Irece F.; BOVENDORP, Marcos S. **Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, 21(3): 459-466, 2004;
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H.;. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2ª ed. Iowa : Wm. C. Brown Publishers, 1984;
- BURKETT, D. W. e THOMPSON, B.C. 1994. Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities. Conserv. Biol. 8: 682-690;
- CADEMARTORI, C. V.; MACHADO, M. A fauna de vertebrados de um banhado costeiro em área periurbanana sul do Brasil. Rev. bras. Zociências, 2002, v. 4, p. 31-43;

- CAMARGO, A.P. **Classificação climática para zoneamento de aptidão agroclimática.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 7., 1991, Viçosa, MG;
- CAMARGO, O. A. et al. - **Atlas eólico** - Secretaria de Minas, Energia e Comunicações. Porto Alegre: SEMC, 2002;
- CAMPBELL, H.W. & CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis, In *Herpetological communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists League* (N.J. Scott Jr., ed.). U. S. Fish Wildlife Service, Washington;
- CAMPBELL, J.A. & LAMAR, W.W. 2004. Lanceheads, Genus *Bothrops* Wagler, 1824. In: **The venomous reptiles of the western hemisphere**, New York, Cornell University Press p 334-409;
- CANEVARI, M. & BALBOA, C.F. **100 Mamíferos Argentinos.** Buenos Aires: Albatros, 2003. 160 p;
- CARVALHO, Vininha. **O Parque Eólico de Osório é responsável pela produção de mais de 50% da capacidade eólica total instalada no Brasil.** Portal Interativo do Turismo Responsável. Notícia Publicada em 9 de novembro de 2007. Disponível em: <http://www.turismoresponsavel.tur.br>, acesso em 18/09/2008;
- CARLE, Mirian B. Investigação arqueológica em Rio Grande: uma proposta da ocupação Guarani pré-histórica no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PUCRS (Dissertação de Mestrado), 2002;
- CECHIN, S.Z. & M. MARTINS. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*pit fall traps*) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 56: 121-126;
- CERQUEIRA, Fábio V., MILHEIRA, Rafael G. LOUREIRO, André, G. **Arqueologia da Laguna dos Patos no Âmbito do Projeto de Mapeamento Arqueológico de Pelotas e Região.** CD dos Anais do VII Encontro Regional de História da AMPUH-RS. Caxias do Sul, 2006;
- CHELOTTI, M. e PESSÔA, V. L., (2007) - (RE) **Visitando a Geografia Agrária de Raymond Pébayle: interpretações sobre o espaço agrário gaúcho** – (RE) Visitando a Geografia Agrária de raymond Pébayle: interpretazioni intorno a spazio agrario gaúcho. In: CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v.2, n. 4, p. 60-83, ago. 2007;

- COLWELL, R.; CODDINGTON, J.A. **Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation**. Philos. Trans. R. Soc. London B series. London, 345: 101-118, 1994;
- COMCIÊNCIA, Energia: Ensino e alternativas. **Proinfa incentiva fontes alternativas de energia**. Reportagens. Disponível em: <http://www.comciencia.br>, acesso em 15/09/2008;
- COSTA, Antônio Simões et. al. **Gerenciamento da Demanda e Geração Distribuída para Alívio do Suprimento de Energia Elétrica**. Setembro, 2001. Disponível em: <http://www.labspot.ufsc.br>, acesso em 15/09/2008;
- COSTA, Luiz André Pereira e RABENSCHLAG, Denis Rasquin. **Análise Crítica do Subdesenvolvimento da Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Santa Maria. Disponível em: <http://www.abepro.org.br>, acesso em 15/10/2008;
- COSTA, W. J. E. M. & CHEFFE, M. M. 2001. **Three new annual fishes of the genus Austrolebias from the Laguna dos Patos System, southern Brazil, and a redescription of *A. adloffii* (Ahl)(Cyprinodontiformes: Rivulidae)**. Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool., Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 179-200;
- CRESESB. **Folhas ao Vento**. Informativo nº. 01, Palavras dos Editores. Maio de 1997. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br>, acesso em 15/09/2008;
- CRUMP, M. A. & N. J. SCOTT Jr., 1994. Visual Encounter Surveys. In: Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek and M. S. Foster (Eds). 1994. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp. 84-92;
- CULLEN JR., L; RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. 2 ed. Curitiba: IPE, 2006. 651 p.;
- CULLEN-Jr., L. & RUDRAN, R. **Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte**. In: Cullen-Jr., L. et al., (orgs), Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da UFPR – Curitiba: 169-179, 2004;
- DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. **Guia Ilustrado – Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra**, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas, USEB. 117 p.;

Diário Popular Via Internet. Disponível em:

[http://www.diariopopular.com.br/08\\_01\\_07/index.php](http://www.diariopopular.com.br/08_01_07/index.php), acesso em 17/10/2008;

DIAS, Sidclay C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum*. Maringá, 26(4): 373-379, 2004;

DI-BERNARDO, M.; MARTINS, M.B.; DI-BERNARDO, S.; OLIVEIRA, R.B.; PONTES, G.F. & SUÁREZ, V.P. 1996. Eficiência da perda da cauda contra a predação em uma comunidade de *Pantodactylus schreibersii* (Suria, Gymnophthalmidae) do Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. In: IV Congresso Latinoamericano de Herpetologia, Santiago, Chile;

DINIZ, Ricardo. **Bons Ventos do Sul**. Fundação Banco do Brasil. Verso Brasil Editora, 27 de Julho, 2006. Disponível em: <http://www.fbb.org.br/>, acesso em 18/10/2008;

DONATELLI, Reginaldo J.; Vieira da Costa, Thiago V.; FERREIRA, Carolina D. **Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(1): 97-114, 2004;

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. **Biology of Amphibians**. McGraw Hill Book Company, New York;

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999;

EMMONS, L. **Neotropical rainfore mammals: a Field guide**. 2ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. 307 p.;

ERICKSON, W. **Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments**. West Inc, 2002;

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM. Disponível em: <http://www.viagensmaneiras.com>, acesso em 15/10/2008;

ESTEVES, F. A. **Lagoas costeiras de Macaé**. *Ciência Hoje*, 1995, v. 19, p. 75-77;

FAMURS, Portal Municipal 2007. Disponível em: <http://www.famurs.com.br>, acesso em 19/10/2008;

FEPAM – Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:  
<http://www.fepam.rs.gov.br>, acesso em 14/01/2008;

FERRAZ, J., 1994 - **Indicadores de Sustentabilidade** – Informativo. CNPMA nº 6;

FERRAZ, J., 1998 - **Ações Ambientais e sua correlação com os recursos hídricos** -  
7p.Revista Gestão e Desenvolvimento USF;

FETTER, C.W. 1988. **Applied Hydrogeology**. 2º. ed. New York: Macmillan Publishing  
Company;

FOGLIATI, Fernanda. **Ventos do Sul contra *blackout* de energia**. Via Política. Disponível  
em: <http://www.viapolitica.com.br>, acesso em 12/10/2008;

FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A & REIS, R.R. 2003. **Livro vermelho da fauna ameaçada  
de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS. P 165-188;

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. **Zoneamento Ambiental para  
Atividade de Silvicultura**. Porto Alegre, dezembro de 2006;

GANS, C. 1966. Studies on amphisbaenids (Amphisbaenis, Reptilia). 3.The small species  
from southern South America commonly identified as *Amphisbaena darwini*. Bulletin  
of the American Museum of Natural History 134 (3): 189-260;

GIANUCA, N.M. 1997. **A fauna das dunas costeiras do Rio Grande do Sul**. O Ecologia  
brasiliensis. 3: 121 – 133;

GIRAUDO, A. 2001. **Serpentes de La Selva Paranaense e y Del Chaco Húmedo**. Buenos  
Aires, L.O.L.A. 328 p.;

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. e FOSTER. M.S. 1994.  
**Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for  
Amphibians**. Smithsonian Institution Press. Washington;

HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. **Limnology**. Inc. New York. McCraw – Hill. 2<sup>nd</sup> Edition,  
1994, 576p.;

HOSOKAWA,R., 1996 - **A contribuição da floresta em regime de manejo sustentado  
para o desenvolvimento social** - In.: II Simpósio Brasileiro de Pesquisa Florestal.  
Viçosa: SIF/DEF/UFV;

<http://www.iucnredlist.org>, acesso em 06 de outubro de 2008;

<http://www.mangoverde.com>, acesso em 15/08/2008, 11h40min;

[http://www.sbherpetologia.org.br/base/novabase.asp?sub=lista&principal=../checklist/checklist\\_brasil.htm](http://www.sbherpetologia.org.br/base/novabase.asp?sub=lista&principal=../checklist/checklist_brasil.htm), acesso em 05 de outubro de 2008;

IBGE 2003. Mapa de Vegetação, folhas Santiago e São Gabriel na escala 1:250.000;

IBGE 2003. **Mapa Pedológico**, folhas Santiago e São Gabriel an escala 1:250.000;

IBGE, Metodologia do Censo Demográfico 2000. Série Relatórios Metodológicos. Volume 25. Rio de Janeiro, 2003;

IBGE, **Metodologia do Censo Demográfico 2000**. Série Relatórios Metodológicos. Volume 25. Rio de Janeiro, 2003;

ILHA, A.; FREITAS, C.; CORONEL, D. e ALVES, F., 2004 - **O potencial de desenvolvimento dos municípios da metade sul do Rio Grande do Sul: uma abordagem através da análise factorial** - Núcleo de Estudos Multidisciplinares do Mestrado em Integração Latino-Americana, UFSM;

JIM, J. 1980. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu**, São Paulo (Amphibia, Anura). Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo;

JORNAL Costa do Mar e Serra. **Imposto gerado por parque eólico para folha da prefeitura de Osório**. 20 a 27 Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.jornaldimensao.com.br/>, acesso em 15/10/2008;

JUNCÁ, Flora A. **Diversidade e uso de hábitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia**. Biota Neotropica, 6(2): 1-17, 2006;

KARR, J. R. **Interactions between forest birds and their habitats: A comparative synthesis. Biogeography and ecology of forest birds communities**. Edited. By A. Keast. SPB. Academic Publishing. The Hague, The Netherlands, p.379-386, 1990;

KENKEL, N.C., Juhász-Nagy, P. & Podani, J. 1989. **On sampling procedures in population and community ecology**. Vegetatio 83: 195-207;

KINDEL, A. Bird counts along an altitudinal gradient of Atlantic forest in northeastern Rio Grande do Sul. Ararajuba, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p. 91-107, dezembro. 1999;

- KLAMT, Sergio C. e SOARES, André L.R. **Antecedentes Indígenas: Pré-História Compacta do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Martins Livreiro. 2005;
- KLOSS, Maria Estér Contin de Oliveira. **Requalificação do Espaço Urbano como Fundamento à Gestão da Paisagem: Ensaio Metodológico na Região do Rebouças em Curitiba** – Paraná, Monografia apresentada na Pontifícia Universidade Católica do Paraná 2006;
- KOCH, Walter Rudolf; MILANI, Paulo Cesar; GROSSER, Karin Martha. **Guia Ilustrado; peixes Parque Delta do Jacuí**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2000. 91p., il. (Publicações Avulsas FZB,9);
- KOOPMAN, K. F. 1982. **Biogeography of the bats of South America**. In: Mares, M.A.; Genoways, H.H. (eds. Pymatuning Simposia in Ecology) .Pittsburg, O. Special Publication Series, v.6, p.273 – 302;
- KÖPPEN, W. **Das Geographische System der Klimatologie**. Berlin, 1936. 44 p.
- KREBS, Charles J. **Ecological Methodology**. 2ª Ed. Menlo Park, California : Addison Wesley Longman, 1999;
- LADNER, C. **Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da região sul – Rio Grande do Sul e Santa Catarina**, Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, Programa de Gerenciamento Costeiro – GERCO, Porto Alegre, 1999;
- LEMA, T. 2002. **Os Répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis – biogeografia - ofidismo**. Porto Alegre. EDIPUCRS;
- LEMA, T. 1994. **Lista comentada dos Répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul**, Brasil. Comum. Mus. Ciênc. PUCRS, Sér. Zool., 7: 41-150;
- LINDMAN C. A. M. e FERRI, M. G. 1974 **A vegetação Rio Grande do Sul**. São Paulo, Itatiaia, Ed. da Universidade. 377 p.;
- LOEBMANN, D. & J. P. VIEIRA. **Relação dos anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe**, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zool. 22 (2): 339-341, 2005;
- LOEBMANN, D. Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: USEB, 2005;

- LYRA-NEVES, Rachel M.; DIAS, Manoel M.; AZEVEDO-JÚNIRO, Severino M.; TELINO-JÚNIOR, Wallace R.; LARRAZÁBAL, Maria Eduarda L. **Comunidade de aves da reserva estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, 21(3):581-592, 2004;
- MACEDO, Sílvio Soares. **Paisagismo e Paisagem Introduzindo Questões**. In Paisagem e Ambiente – Ensaio V, São Paulo: FAUUSP, 1994, p. 49-57;
- MAGRO, Teresa Cristina. **Manejo de Paisagens em Áreas Florestadas**. Piracicaba, São Paulo. Publicado em: Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.10, n.29, p.59 – 72, Nov.1996;
- MALABARBA, L.R. 1989. **Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da laguna dos Patos**, Rio Grande do Sul, Brasil. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. Série Zoologia, Porto Alegre, v.2, n.8, p. 107-79, II;
- MALUF, J.R.T. Revista Brasileira de Agrometeorologia: **Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 141-150, 2000;
- MARQUES, O.A.V.; ELETROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. **Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para a Serra do Mara**. Ribeirão Preto. Holos. 184 p.;
- MAZZOLLI, M. & HAMMER, L.A. 2008. **Qualidade de ambiente para a onça-pintada, puma e jaguatirica na Baía de Guaratuba**, Estado do Paraná, utilizando os Aplicativos Capture e Presence. Biotemas 21 (2): 105 – 117;
- MILHEIRA, Rafael, G. **Território e Estratégia de Assentamento Guarani na Planície Sudoeste da Laguna dos Patos e Serra do Sudeste**, RS. São Paulo: USP. (Dissertação de Mestrado), 2008;
- Ministério do Trabalho e Emprego, **MTE**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>, acesso em 17/10/2008;
- MIRANDA, M.E; COUTURIER, G.A. & WILILAMS, J.D. 1983. **Guia de los Ofideos Bonaerensis**. 2 ed. La Plata. Asoc. Cooperadora Jardim Zoológico de La Plata;
- MONTEIRO, Cláudio. **Energia Eólica**. 10 agosto, 1996. Disponível em: <http://power.inescporto.pt/>, acesso em 15/10/2008;
- MOPU. **El paisaje: unidades temáticas ambientales de la dirección generale del médio ambiente**. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Urbanismo, 1987 p. 107;

- MORAES, A de; MARASCHIN, G. E. e NABINGER, C. 1995 **Pastagens nos Ecosistemas de Clima subtropical**. Pesquisas para o Desenvolvimento sustentável. Anais Simpósio sobre Pastagens Nos Ecosistemas Brasileiros. XXXII Reunião Anual da SBZ. Brasília, DF. 1995. p. 147-200;
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secção de Geografia. Secretaria da Agricultura. Porto Alegre, 1961. 42p;
- MORRISON, M. **Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies**. National Renewable Energy Laboratory, 2002;
- MOTTA, Valter T. **Bioestatística**. 2ª Ed. Caxias do Sul : Educs, 2006;
- NABINGER, C. (1980) **Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul**. In: *Proceedings of Seminário Sobre Pastagens –“de que Pastagens Necessitamos”*. Farsul, Porto Alegre. Pp.28-58;
- NAROSKY, T. Y YZURIETA, **Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay**, Edición de Oro. Buenos Aires: Vásquez Mazzini Editores, 2003.346p;
- NASCIMENTO, Carlos Adílio Maia. Metade Sul. Disponível em: <http://www.ibps.com.br>, acesso em 15/01/2008;
- NUTEP/UFRGS. Núcleo de Estudos e Tecnologias em Gestão Pública. Perfil dos Municípios do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://nutep.adm.ufrgs.br>, acesso em 15/10/2008;
- OLIVEIRA E BRITO (1998). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE. 576 p.;
- OLIVEIRA, K. P. A.1994. **Distribuição Geográfica de Chiroptera (Mammalia) nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre,RS. 135 p.;
- OLIVEIRA, R. B. 2005. **História natural da comunidade de serpentes de uma região de dunas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul**, Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia). PUCRS, Porto Alegre, 107 p.;
- ORLOFF, S.; Flannery, A. (1992). **Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas**. Work performed by BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, CA. Sacramento, CA: California Energy Commission;

- PACHECO, S. M.;SEKIAMA, M. L.; OLIVEIRA, K. P. A. ;et al.2007. **Biogeografia de Quirópteros da Região Sul.**Ciência & Ambiente.35.Universidade Federal de Santa Maria,RS.P.181-202;
- PAIM, N. R. (1983) **Pastagens nativas da Região Sul do Brasil.** In: Proceedings 1th Congresso Brasileiro de Forrageiras e Pastagens Nativas. Soc. Bras. Zootecnia, Olinda, PE. Pp.1-27;
- PAREJO, Luiz Carlos. **Demografia – População absoluta, distribuição e densidade demográfica.** Disponível em: <http://educacao.uol.com.br>, acesso em 17/10/2008;
- PESTANA, Marlon B. **A Tradição Tupiguarani na Porção Central da Planície Costeira do Rio Grande do Sul,** Brasil. São Leopoldo: UNISINOS. (Dissertação de Mestrado), 2007;
- PILLAR, V. D. (1998) **Sampling sufficiency in ecological surveys.** *Abstracta Botanica* 22:37-48;
- PIRES, Paulo dos Santos. **Procedimentos para análise da paisagem na avaliação de impactos ambientais.** Publicado em: Manual de Análise de Impactos Ambientais (MAIA) – 2º edição, agosto 1993;
- PONTES, G.M.F.; OLIVEIRA, R.B.; DI-BERNARDO, M.; GOMES, L.M.; MACIEL, A.P. & MONTECHIARO, L. 2004. **Atividade da papa-pinto, *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae), no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** In: I Congresso Brasileiro de Herpetologia, Curitiba;
- PORTO DE RIO GRANDE. Disponível em: <http://www.portoriogrande.com.br/>, acesso em 15/01/2008;
- PREFEITURA DO RIO GRANDE. Disponível em: <http://www.riogrande.rs.gov.br>, acesso em 12/10/2008;
- QUINTELA, F. M.; PORCIUNCULA, R. A. & PACHECO,S. M. 2008. **Notes on Geography Distribution. Mammalia,Chiroptera,Vespertilionidae,Myotis albescens: New occurrence in the state of Rio Grande do Sul,Brazil.** Check List 4(1):79 – 81;
- QUINTELA, F.M; LOEBMANN, R. & GIANUCA, N.M. 2006. **Répteis Continentais do Município de Rio Grande.** Porto Alegre, BIOCIEÊNCIAS, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 180-188;

- RAMBO, Balduino. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural/**  
Balduino Rambo. 3 ed., 2005, São Leopoldo: Ed. UNISINOS;
- RAMGRAB, G. E.; WILDNER, W. (1999). **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB** : Pedro Osório. SH.22-Y-C. Estado do Rio Grande do Sul. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM;
- RAMGRAB, G. E.; TONIOLO, J. A.; FERREIRA, J. A. F.; MACHADO, J.L.F.; BRANCO, P. M; SÜFFERT, T. In: HOLZ, M & DE ROS, L. F. (2002). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Ed.: CIGO/UFRGS. p. 133 a 174.;
- RAMOS, Lisiane A.; DAUDT, Rafael D. **Avifauna urbana dos balneários de Tramandaí e Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul**. Biotemas, 18 (1): 181-191, 2005;
- Reinert, D.J.; Reichert, J.M.; Dalmolin, R.S.D. et al. **Principais solos da depressão central e campanha do Rio Grande do Sul - Guia de excursão**. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Solos Santa Maria – RS. 2ª edição – 2007. 47 p;
- REIS, N.R. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. 437 p.;
- REITZ, R., KLEIN, R. M., REIS, A. **Madeira do Rio Grande do Sul 1988** Companhia rio - grandense de artes gráficas (Corag);
- RICKLEFS, Robert E. **A economia da Natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003;
- RIO GRANDE DO SUL - PAMPA GAÚCHO. Disponível em:  
<http://www.pampasonline.com.br>, acesso em 15/10/2008;
- RIO Grande Turismo. **Cidade Histórica, Cidade do Mar**. Disponível em:  
<http://www.riograndeturismo.com.br/site/>, acesso em 17/10/2008;
- RODRIGUES, G., 2003 - **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: ambitec-agro**. - Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 95p.-- (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34);
- ROSÁRIO, L.A. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis, FATMA. 326p, 1996;
- RS VIRTUAL – **Dados Sobre os Municípios Gaúchos**. Disponível em:  
<http://www.riogrande.com.br>, acesso em 15/10/2008;

- RUHOFF, A.. 2003 - **Mapeamento de uso da terra e ocupação do espaço** - Curitiba, n. 7, p. 87 – 94, Ed. UFPR;
- SANTOS, 2008. **Mamíferos do Campus da Universidade Federal de Santa Maria**, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 8, n. 1; p. 125-131;
- SCHMITZ, Pedro I. **Sítios de Pesca Lacustre em Rio Grande**, RS, Brasil. São Leopoldo: IAP.(Tese de Livre Docência), 1976;
- SCOTT, D. y M. Carbonell (comps). 1986. **A Directory of Neotropical Wetlands**. IUCN Cambridge, U.K. and IWRB Slimbridge, U.K;
- SEGER, Celso Darci. **Utilização dos Recursos Naturais da Paisagem para o Planejamento de um Circuito de Ecoturismo na Reserva Volta Velha - Itapoá – Santa Catarina**. Monografia apresentada na Universidade Federal do Paraná, 2006;
- SENDRA, Joaquín Bosque e outros. **Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un sig**. Madrid, Publicado em: *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1997, nº 30, p. 19-38;
- SEVERSON & D.R. PATTON (Eds.). **Managment of Amphibians, Reptiles, and small mammals in Northy America: Procedings of the Synposium**. Arizona, USDA Forest service. General Technical Report RM-166, 458p.;
- SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.912p.;
- SILVA, F. & LEMA, T. 1983. Osteologia craniana de *Oxyrhopus rhombifer* Duméril, Bibron et Duméril, 1854 (Serpentes, Colubridae). *Com.Mus. Cienc. PUCRS*, 28: 149-175;
- SILVA, M.; MARIO Fº, P. e CORONEL, D., 2007 - **Análise das desigualdades entre os COREDES no período de 1990 a 2003: origem e evolução** - *Perspectiva Econômica*. v. 3, pg: 62 – 81, jan/jun;
- SLUSZZ, T. e FROEHLICH, J., 2003 - **Lazer e turismo no espaço rural da região central do Rio Grande do Sul** – *Revista de Pesquisa e Pós-Graduação*. Santo Ângelo;
- SOARES, R. V., 1985 - **Incêndios Florestais - Controle e Uso do Fogo** - Curitiba : FUPEF, 213 p.;
- SOUZA, Juliana Castro. **Análise da Paisagem: Instrumento de Intervenção nos Espaços Livres da Lagoa da Conceição**. Florianópolis. Monografia apresentada na Universidade Federal de Santa Catarina. 2003;

- SOUZA, Silvio Araújo. PIB Brasil. Disponível em: <http://br.geocities.com>, acesso em 16/10/2008;
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N; DALMOLIN, R. S. D. **Solos do Rio Grande do Sul**. 1ª ed. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 134p.;
- TOLEDO, Luís Felipe; ZINA, Juliana; HADDAD, Célio F.B. **Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro**, são Paulo, Brasil. *Holos Environment*, 3(2): 136-149, 2003;
- TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL. **Eleições Municipais 2004**. Disponível em: <http://www.tre-rs.gov.br>, acesso em 16/10/2008;
- UDAETA, Miguel Edgar Morales e INATOMI, Thais Aya Hassan Inatomi. **Análise dos Impactos Ambientais Na Produção de Energia Dentro do Planejamento Integrado de Recursos**. USP. São Paulo. Disponível em: <http://www.cori.rei.unicamp.br>, acesso em 15/09/2008;
- VARRASTRO, L & BUJES, C.S. 1998. **Ritmo de atividade de Liolaemus occipitalis Boulenger (Sáuria, Tropiduridae) na praia de Quinta**, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta. Brás. Zool.*, 15: 913-920;
- VESTAS. Nº 1 in *Modern Energy*. Disponível em: <http://www.vestas.com/>, Acesso em 11/10/2008;
- VIEIRA, Valmor. RESERVA DO TAIM. Disponível em: <http://www.abbra.com.br>, acesso em 15/01/2008;
- VIELLIARD, Jacques M.E. **Bird community as na indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil**. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*, 72(3): 323-330, 2000;
- VOOREN, C. M & BRUSQUE, L. F.; **As aves do ambiente costeiro do Brasil: Biodiversidade e Conservação**. Fundação Universidade Federal de Rio Grande, p. 125-182, 1999;
- VOOREN, C. M & CHIARADIA A. **Season Abundance and Behaviour of Costal Birds on Cassino Beach**, Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 1:9-2, 1990;
- WATSON, G.F.; DAVIES, M.; TYLER, M. J. 1995. **Observations on temporary waters in northwestern Australia**. *Hydrobiologia* 229: 53-73;

WILLIG, M. R. & SELCER, K. W. 1989. **Bat species density gradients in the New World: a statistical assessment.** J. Biogeography, Oxford, 16:189-195;

WILSON, D.E. & REEDER, D.M. 2005. **Mammal Species of the World.** Johns Hopkins University Press, Washington. 2142p.;

[www.abordo.com.br/cfmv/revista.php?pg=revista/0037/opiniao.php&mn=revista](http://www.abordo.com.br/cfmv/revista.php?pg=revista/0037/opiniao.php&mn=revista); acesso em 05/10/2008, 22h58min.;

ZUQUETTE, L. (2004). **Cartografia Geotécnica.** São Paulo: Oficina de Textos, 190 p.