

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b><u>INTRODUÇÃO</u></b> .....	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b><u>INFORMAÇÕES GERAIS</u></b> .....	<b>1-2</b>
<b>2.1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR</b> .....	<b>1-2</b>
<b>2.2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORA TÉCNICA</b> .....	<b>1-2</b>
2.2.1	IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DO RAS.....	1-3
2.2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE DE CONSULTORES .....	1-3
<b>2.3</b>	<b>CERTIDÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR</b> .....	<b>1-3</b>
<b>3</b>	<b><u>DESCRIÇÃO DO PROJETO</u></b> .....	<b>1-3</b>
<b>3.1</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS</b> .....	<b>1-3</b>
<b>3.2</b>	<b>SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO</b> .....	<b>1-6</b>
<b>3.3</b>	<b>MEDIÇÃO DE VENTOS</b> .....	<b>1-11</b>
<b>3.4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO EÓLICO</b> .....	<b>1-12</b>
3.4.1	DIRETRIZES BÁSICAS .....	1-12
3.4.2	SITUAÇÃO ADMINISTRATIVA.....	1-13
3.4.3	LOCALIZAÇÃO DAS TURBINAS.....	1-13
3.4.4	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS AEROGERADORES.....	1-15
3.4.5	CONEXÃO ELÉTRICA.....	1-18
<b>4</b>	<b><u>ÁREAS DE INFLUÊNCIA</u></b> .....	<b>1-18</b>
<b>4.1</b>	<b>CRITÉRIOS ADOTADOS</b> .....	<b>1-18</b>
<b>4.2</b>	<b>CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA</b> .....	<b>1-19</b>
4.2.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	1-19
4.2.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	1-19
<b>4.3</b>	<b>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b> .....	<b>1-1</b>
<b>5</b>	<b><u>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</u></b> .....	<b>5-1</b>
<b>5.1</b>	<b>BASE METODOLÓGICA ADOTADA</b> .....	<b>5-1</b>
<b>5.2</b>	<b>CLIMA</b> .....	<b>5-2</b>
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>5-5</b>
5.3.1	METODOLOGIA APLICADA .....	5-5
5.3.2	GEOLOGIA REGIONAL .....	5-6
5.3.3	GEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA.....	5-9
5.3.4	GEOLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA .....	5-9
5.3.5	EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA PLANÍCIE COSTEIRA NO RS.....	5-12
5.3.6	SÍNTESE DOS RESULTADOS .....	5-14
<b>5.4</b>	<b>GEOMORFOLOGIA.....</b>	<b>5-15</b>
5.4.1	METODOLOGIA APLICADA .....	5-15
5.4.2	GEOMORFOLOGIA REGIONAL .....	5-15
5.4.3	GEOMORFOLOGIA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA E DIRETA.....	5-18
5.4.4	SÍNTESE DOS RESULTADOS .....	5-23
<b>5.5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA PRELIMINAR .....</b>	<b>5-23</b>
5.5.1	BASE DE DADOS.....	5-23
5.5.2	CARTA DE APTIDÃO GEOTÉCNICA.....	5-24
<b>5.6</b>	<b>PEDOLOGIA .....</b>	<b>5-32</b>
5.6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	5-32
5.6.2	METODOLOGIA E CRITÉRIOS UTILIZADOS.....	5-32
5.6.3	METODOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS HORIZONTES DIAGNÓSTICOS .....	5-33
5.6.4	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA ERODIBILIDADE DOS SOLOS.....	5-37
5.6.5	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A IMPACTOS AMBIENTAIS.....	5-38
5.6.6	OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO .....	5-39
5.6.7	DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLO (UNIDADES TAXONÔMICAS) IDENTIFICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	5-40
5.6.8	APTIDÃO AGRÍCOLA E ERODIBILIDADE DAS TERRAS NA AII .....	5-43
5.6.9	IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) .....	5-44
5.6.10	USO ATUAL DOS SOLOS.....	5-47
5.6.11	SÍNTESE DOS RESULTADOS .....	5-49
<b>5.7</b>	<b>RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....</b>	<b>5-49</b>
5.7.1	METODOLOGIA APLICADA .....	5-49
5.7.2	CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA MIRIM - SÃO GONÇALO.....	5-50
5.7.3	HIDROGRAFIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA E DIRETA .....	5-52
5.7.4	SÍNTESE DOS RESULTADOS .....	5-63
<b>5.8</b>	<b>HIDROGEOLOGIA.....</b>	<b>5-63</b>

5.8.1	METODOLOGIA .....	5-63
5.8.2	HIDROGEOLOGIA REGIONAL.....	5-64
5.8.3	HIDROGEOLOGIA LOCAL .....	5-68
<b>6</b>	<b><u>DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO .....</u></b>	<b>6-73</b>
<b>6.1</b>	<b>FLORA.....</b>	<b>6-73</b>
6.1.1	AS RESTINGAS NO RIO GRANDE DO SUL .....	6-73
6.1.2	CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAÇÕES VEGETAIS.....	6-84
6.1.3	COMUNIDADES ARBÓREAS .....	6-86
<b>6.2</b>	<b>FAUNA .....</b>	<b>6-87</b>
6.2.1	INTRODUÇÃO .....	6-87
6.2.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	6-89
6.2.3	DIAGNÓSTICO FAUNÍSTICO PARA ÁREA DE ESTUDO .....	6-104
<b>7</b>	<b><u>DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO .....</u></b>	<b>7-1</b>
<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>8</b>	<b><u>CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS .....</u></b>	<b>8-53</b>
<b>8.1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS .....</b>	<b>8-53</b>
8.1.1	BASE METODOLÓGICA APLICADA .....	8-53
8.1.2	ESTRUTURA GERAL DA AMAIN.....	8-54
8.1.3	ESTRUTURA DO PROCEDIMENTO ANALÍTICO .....	8-56
8.1.4	IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES, AÇÕES E RELAÇÕES CAUSA/EFEITO .....	8-58
8.1.5	IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES QUE PODEM CAUSAR IMPACTOS .....	8-61
8.1.6	VALORAÇÃO QUALITATIVA: MATRIZ DE IMPORTÂNCIA.....	8-66

8.1.7	VALORAÇÃO QUALITATIVA .....	8-70
<b>8.2</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>8-82</b>
8.2.1	MEIO FÍSICO .....	8-82
8.2.2	MEIO PERCEPTIVO .....	8-93
8.2.3	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL .....	8-97
8.2.4	MEIO BIÓTICO.....	8-103
<b>8.3</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS EM FUNÇÃO DA DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>8-116</b>
<b>9</b>	<b><u>MEDIDAS MITIGADORES E COMPENSATÓRIAS.....</u></b>	<b>9-1</b>
9.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	9-1
<b>10</b>	<b><u>PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</u></b>	<b>10-1</b>
10.1	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS .....	10-6
10.1.1	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)/ PROGRAMA DE COMBATE A EROÇÃO E PERDA DE SOLO .....	10-6
10.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	10-10
10.3	PROGRAMA DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL (PVA) DO EMPREENDIMENTO. ....	10-10
10.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	10-12
10.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS.....	10-14
10.6	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA).....	10-16
10.7	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS) .....	10-20
10.8	SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, PAISAGÍSTICO E PALEONTOLÓGICO	10-22
10.9	VALORIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DOS PONTOS TURÍSTICOS .....	10-23
10.10	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MEIO BIÓTICO .....	10-25
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 PELAS LICENÇAS PRÉVIAS E A ÁREA OCUPADA PELA AMPLIAÇÃO. ....	1-5
FIGURA 3.2.1– PLANTA DE SITUAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	1-6
FIGURA 3.2.2 - MARCAÇÃO DAS ÁREAS DA AIDS DAS LPS NºS 418/2012 E 422/2012 E A ÁREA OBJETO DA LP DE AMPLIAÇÃO.....	1-7
FIGURA 3.3.1 - TORRE ANEMOMÉTRICA INSTALADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	1-11
FIGURA 3.3.2 - VISTA GERAL DA ÁREA PRETENDIDA PARA O EMPREENDIMENTO (DIR. SUDESTE-SUL). ....	1-11
FIGURA 3.4.1 - MICROSITING” PRELIMINAR DAS CGES DA AMPLIAÇÃO COM 25 TURBINAS (V100 – 2 MW). ....	1-15
FIGURA 3.4.2 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS AEROGERADORES (V100– 2 MW). ....	1-16
FIGURA 3.4.3 - DIMENSÕES DA TURBINA VESTAS V100 2.0 MW.....	1-17
FIGURA 3.4.4 - CURVA DE POTÊNCIA DA TURBINA VESTAS V100 2.0 MW .....	1-17
FIGURA 3.4.5 - VISTA DA SE MARMELEIRO.....	1-18
FIGURA 4.2.1 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA HIERARQUIA UTILIZADA NA DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	1-20
FIGURA 4.2.2 - ESTRUTURA LÓGICA UTILIZADA NA DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) E DIRETA (AID).....	1-21
FIGURA 5.2.1 – CARTA 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 MENSAIS 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 INDICAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. ....	5-5
FIGURA 5.3.2 – EXPOSIÇÃO DE SEQÜÊNCIAS SEDIMENTARES DA FORMAÇÃO CHUÍ OBSERVADAS NA PORÇÃO CENTRAL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 316212/6327350). ....	5-10
FIGURA 5.3.3 - DEPÓSITOS DA FORMAÇÃO CHUÍ, LOCALIZADOS NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 319831/6322929). ....	5-11

FIGURA 5.3.4 – AFLORAMENTO DA FORMAÇÃO CHUÍ, LOCALIZADOS NA PORÇÃO CENTRAL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 316212/6327350). .....	5-11
FIGURA 5.3.5 - PERFIL DA FORMAÇÃO CHUÍ, LOCALIZADO NA PORÇÃO NORDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 318758/6332216). .....	5-12
FIGURA 5.4.1 - REGIÕES GEOMORFOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (RADAMBRASIL - IBGE, 1986). .....	5-16
FIGURA 5.4.2 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (RADAMBRASIL-IBGE, 1986). .....	5-17
FIGURA 5.4.3 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO TERRAÇO MARINHO AO NORTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 321880/6333011). .....	5-19
FIGURA 5.4.4 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO TERRAÇO MARINHO NA PORÇÃO NORDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 319781/6331901). .....	5-20
FIGURA 5.4.5 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO TERRAÇO MARINHO NA PORÇÃO SUL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 317650/6325486). .....	5-21
FIGURA 5.4.6 – MODELADOS DE ACUMULAÇÃO PLANÍCIE LACUSTRE ÀS MARGENS DA LAGOA MANGUEIRA (COORDENADAS UTM/SAD-69: 320136/6322701). .....	5-22
FIGURA 5.5.1 – ASPECTO GERAL DO RELEVO E COBERTURA VEGETAL NA UG1. LOCAL SITUADO NO EXTREMO NORDESTE DA AID NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=320769 E Y=6323029. ....	5-26
FIGURA 5.5.2 - QUEBRA DE RELEVO ENTRE A UNIDADE GEOTÉCNICA 1 E 2 (EM CIMA). FOTOGRAFIA OBTIDA A PARTIR DO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=318897 E Y=6321289 (SENTIDO PARA NORDESTE). .....	5-26
FIGURA 5.5.5 - EXPOSIÇÃO DE PERFIL DE SOLO ARENOSO DE CORES VARIEGADAS CONTENDO ÓXIDOS DE FERRO. LOCAL SITUADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM SAD69 X=320769 E Y=6323029, NA PORÇÃO CENTRAL NORDESTE DA AID. ....	5-27
FIGURA 5.5.6 - ASPECTO PANORÂMICO DA UG 2 COM VISADA PARA NORDESTE OBTIDA A PARTIR DE LOCAL SITUADO NA PORÇÃO CENTRO-NOROESTE DO EMPREENDIMENTO (AID). DESTAQUE PARA O ASPECTO PLANO DO RELEVO E A COBERTURA VEGETAL CONSTITUÍDA PRINCIPALMENTE POR CAMPOS. POSIÇÃO DO REGISTRO FOTOGRÁFICO NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X=319959 E Y=6331981. ....	5-28
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. ....	5-28

FIGURA 5.5.8 - PERFIL DE SOLO ARENOSO HIDROMÓRFICO COM ÓXIDOS DE FERRO EM LEITO DE CANAL DE DRENAGEM SITUADO A NOROESTE DA AID NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X= 318846, Y=6332225. ....	5-29
FIGURA 5.5.9 – RELEVO PLANO COM DEPRESSÃO DE FORMATO IRREGULAR NO CENTRO DA IMAGEM, SUJEITO A FORMAÇÃO DE ÁREAS ÚMIDAS. TOMADA FOTOGRAFICA SITUADO NO PONTO DE COORDENADAS UTM (DATUM SAD69) X=311050 E Y=6325186. VISADA FOTOGRÁFICA PARA LESTE. SITUADO NA PORÇÃO SUDOESTE DA AID. ....	5-29
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=316363, Y=6327333 (VISADA PARA NORDESTE). ....	5-30
FIGURA 5.6.1 – UNIDADES DE MAPEAMENTO NA AID. ....	5-46
FIGURA 5.7.1 - DIVISÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO RIO GRANDE DO SUL. ....	5-50
FIGURA 5.7.2 – MARGEM DA LAGOA MANGUEIRA NA PORÇÃO LESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 320136/6322701). ....	5-51
FIGURA 5.7.3 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO NOROESTE DA AII (COORDENADAS CENTRAL DA FOTO UTM/SAD-69: 318154/6333545). ....	5-52
FIGURA 5.7.4 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO NOROESTE DA AII (COORDENADAS CENTRAL DA FOTO UTM/SAD-69: 315904/6331888). ....	5-53
FIGURA 5.7.5 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO SUL DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 317202/6321129). ....	5-53
FIGURA 5.7.6 - CANAL DE IRRIGAÇÃO NA PORÇÃO SUDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 319831/6322929). ....	5-54
FIGURA 5.7.12 - ARROIO JOSÉ DA COSTA LUIS LOCALIZADO NA PORÇÃO NORTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 322755/6332111). ....	5-58
FIGURA 5.7.13 - ARROIO PEDRO MARTINS LOCALIZADO NA PORÇÃO NORTE DA AID (COORDENADAS CENTRAL DA FOTO UTM/SAD-69: 327195/6334738). ....	5-58
FIGURA 5.7.14 - ARROIO DO PASTOREIO LOCALIZADO A LESTE DA AID (COORDENADAS CENTRAL DA FOTO UTM/SAD-69: 319741/6326884). ....	5-59
FIGURA 5.7.16 - ÁREAS INUNDÁVEIS LOCALIZADAS A NORDESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 325021/6332292). ....	5-60
FIGURA 5.7.17 - ÁREA INUNDÁVEL LOCALIZADA A LESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 320619/6627935). ....	5-60
FIGURA 5.7.18 - ÁREA INUNDÁVEL LOCALIZADA NA PORÇÃO SUDOESTE DA AID (COORDENADAS UTM/SAD-69: 311070/6325223). ....	5-61

FIGURA 6.1.1 - MAPA DAS UNIDADES DE VEGETAÇÃO (RADAM/IBGE 2004). .....	6-74
FIGURA 6.1.2 - BANHADO SITUADO NA AID COM FORTE PRESENÇA DO GÊNERO <i>EICHHORNIA</i> E <i>SCIRPUS</i> . (COORDENADAS UTM/SAD-69: 320384/6331373). .....	6-84
FIGURA 6.1.3 - CULTIVARES DE ARROZ DESATIVADOS. (COORDENADAS UTM/SAD-69: 317943/6329823). .....	6-85
FIGURA 6.1.4 - MATA DE RESTINGA SECA. (COORDENADAS UTM/SAD-69: 315790/6329926)... 86	6-86
FIGURA 6.1.5 - <i>ERYTHRINA CRISTA-GALLI</i> ASSOCIADA A AMBIENTE ÚMIDO (CORTICEIRA-DO- BANHADO). (COORDENADAS UTM/SAD-69: 318758/6332216). .....	6-87
FIGURA 2.1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	6-90
FIGURA 2.2 - ZONA ÚMIDA COM ASSOCIAÇÃO DE VEGETAÇÃO GRAMÍNEA COM ASSOCIAÇÃO DE <i>BACCHARIS SP.</i> EM ZONA DE CAMPO. ....	6-92
FIGURA 2.3 - CULTURA DE GRAMÍNEAS PARA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS NO PERÍODO ENTRESSAFRA. ....	6-93
FIGURA 2.4 - BANHADO DO MARMELEIRO NO LIMITE OESTE, JÁ NA AII, DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. ....	6-94
FIGURA 2.5 - CULTURA DE ARROZ DESATIVADA, PERÍODO PÓS COLHEITA. ....	6-95
FIGURA 2.6 - SOLO REVIRADO PÓS CULTURA DE ARROZ. ....	6-96
FIGURA 2.7 - CANAL MESTRE PRESENTE NO LIMITE SUL DA AID. ....	6-97
FIGURA 2.8 - TALHÃO DE EUCALIPTO PRESENTE NO LIMITE LESTE DA AID. ....	6-98
FIGURA 2.9 - LAGOA MANGUEIRA A LIMITE LESTE DA AID. ....	6-99
FIGURA 2.10 - ÁREAS DE INUNDAÇÃO COM PRESENÇA DE MACRÓFITAS. ....	6-100
FIGURA 2.11 - PRESENÇA DE GRAVATÁS AO LONGO DE DRENAGEM NO INTERIOR DA AID. . 102	6-102
FIGURA 2.12 - <i>ERYTHRINA CRISTA – GALLI</i> , REGISTRADA EM MOMENTO DE FLORAÇÃO EM CAMPANHA ANTERIOR DE MONITORAMENTO. ....	6-103
FIGURA 2.13 - AMBIENTE ARENOSO AO LONGO DA MARGEM DE CANAL MESTRE DE IRRIGAÇÃO. ....	6-103
FIGURA 3.1 - ESPÉCIE <i>CRENICICHLA SP.</i> AMOSTRADA EM AMBIENTE DE AII COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA AID. ....	6-108
FIGURA 3.2 - <i>ASTYANAX SP.</i> AMOSTRADO EM AII E AMPLAMENTE DISTRIBUÍDO POR TODA A ÁREA. ....	6-108

FIGURA 3.3 - POSSÍVEIS PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE PEIXES ANUAIS A PARTIR DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM POR MEIO DOS BANHADOS FORMADOS NAS BORDAS DAS LAGOAS. ....	6-110
FIGURA 3.4 - MARGEM DA LAGOA MANGUEIRA SITUADA NO LIMITE LESTE DA AID JÁ NA AII.6-117	
FIGURA 3.5 - MACHO DA ESPÉCIE <i>HYPISIBOAS PULCHELLUS</i> , AMPLAMENTE DISTRIBUÍDA NA ÁREA ESTUDADA (AII) E COM OCORRÊNCIA PARA AID. ....	6-118
FIGURA 3.6 - ESPÉCIE <i>SCINAX SQUALIROSTRIS</i> , AMPLAMENTE REGISTRADA SOBRE GRAVATÁ EM AMBIENTE DE AII E CONSEQUENTEMENTE PARA A AID. ....	6-119
FIGURA 3.7 - QUADRAS DE CULTIVO DE ARROZ ENTRECORTADAS POR CANAL DE DRENAGEM SITUADAS NA AII. ....	6-119
FIGURA 3.8 - ESPÉCIE <i>PSEUDIS MINUTA</i> REGISTRADA EM QUADRA DE CULTIVO DE ARROZ NA AII E CONSEQUENTEMENTE NA AID. ....	6-120
FIGURA 3.9 - ESPÉCIME DE <i>PHYSALAEMUS GRACILIS</i> REGISTRADA EM CANAL DE DRENAGEM NA AII. ....	6-120
FIGURA 3.10 - ÁREA ÚMIDA DESTINADA A CRIAÇÃO DE GADO NA AII. ....	6-121
FIGURA 3.11 - <i>DENDROPSOPHUS SANBORNI</i> , ESPÉCIE FREQUENTE NA AII E POSSIVELMENTE NA AID. ....	6-121
FIGURA 3.12 - ESPÉCIE <i>ELACHISTOCLEIS BICOLOR</i> REGISTRADA EM CAMPO ABERTO NA AII. ....	6-122
FIGURA 3.13 - ESPÉCIE <i>MELANOPHRYNISCUS MONTEVIDENSIS</i> REGISTRADA NA AII DA ÁREA DE ESTUDO. ....	6-123
FIGURA 3.14 - <i>LEPTODACTYLUS CHAQUENSIS</i> , DETALHE DA COLORAÇÃO ESVERDEADA DOS MÚSCULOS DA COXA. ....	6-124
FIGURA 3.15 - <i>LEPTODACTYLUS LATRANS</i> , ESPÉCIME AMPLAMENTE DISTRIBUÍDA NA AII DA ÁREA DE ESTUDO. ....	6-125
FIGURA 3.16 - <i>LIOPHIS JAEGERI</i> REGISTRADA DURANTE DESLOCAMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	6-130
FIGURA 3.17 - EXEMPLAR DE <i>PSOMOPHIS OBTUSUS</i> ENCONTRADA EM ATIVIDADE DE TERMOREGULAÇÃO. ....	6-131
FIGURA 3.18 - QUELÔNIOS LOCALIZADOS EM ÁREA ALAGADA. ....	6-132
FIGURA 3.19 - <i>CAIMAN LATIROSTRIS</i> REGISTRADO JUNTO AO BANHADO DO MARMELEIRO LIMITE OESTE DO EMPREENDIMENTOS. ....	6-134

FIGURA 3.20 - <i>ACANTHOCHELYS SPIXII</i> REGISTRADO DURANTE DESLOCAMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO.....	6-135
FIGURA 3.21 - FAMÍLIAS MAIS ABUNDANTES EM ESTUDOS AVIFAUNÍSTICOS DA REGIÃO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	6-144
FIGURA 3.22 - ADULTO DE <i>PHIMOSUS INFUSCATUS</i> REGISTRADO EM AII.....	6-144
FIGURA 3.23 - BANDO DE <i>PLEGADIS CHIHI</i> EM ARROZAL (AII). ....	6-145
FIGURA 3.24 - BORDA DO BANHADO DO MARMELEIRO É UTILIZADA COMO ÁREA DE DORMITÓRIO E FORRAGEIO. ....	6-145
FIGURA 3.25 - BANDO DE BIGUÁS SE DESLOCANDO NO SENTIDO LESTE-OESTE AO FINAL DE TARDE. ....	6-147
FIGURA 3.26 - INDIVÍDUO DE ANDORINHA-CHILENA REGISTRADA EM AII.....	6-148
FIGURA 3.27 - INDIVÍDUOS <i>HYDROCHAERUS HYDROCHAERIS</i> (FILHOTES E ADULTO) EM ÁREAS VIZINHAS A AID. ....	6-167
FIGURA 3.28 - <i>LYCALOPEX GIMNOCERCUS</i> REGISTRADO EM ÁREAS VIZINHAS A AID.....	6-168
FIGURA 3.29 - <i>CONEPATUS CHINGA</i> ATROPELADO AS MARGENS DA BR-471.....	6-169
FIGURA 3.30 - INDIVÍDUO ADULTO E FILHOTES DE <i>CAVIA APEREA</i> EM BORDA DE VEGETAÇÃO EM ÁREAS VIZINHAS A AID. ....	6-170
FIGURA 3.31 - <i>LEPUS EUROPAEUS</i> EM ATIVIDADE DIURNA EM ÁREAS VIZINHAS A AID....	6-171
FIGURA 3.32 - INDIVÍDUO DE <i>E. BRASILIENSIS</i> CAPTURADO EM AII. ....	6-182
FIGURA 3.33 - A FORMAÇÃO DE ALAGADOS TEMPORÁRIOS OU ESTÁVEIS COM LÂMINA DE ÁGUA EXPOSTA SE MOSTRA COMO RELEVANTE À OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES INSETÍVORAS DE MORCEGOS.....	6-183
FIGURA 3.34 - REGISTROS DE ATIVIDADE DE MORCEGOS FORAM OBTIDOS EM CANAIS DE IRRIGAÇÃO PRINCIPAIS NA AII, AMBIENTES IGUALMENTE OBSERVADOS EM AID. ....	6-184
FIGURA 3.35 - AGRUPAMENTOS DE ARBÓREAS EXÓTICAS COSTUMAM ABRIGAR INTENSA ATIVIDADE DA QUIROPTEROFAUNA NAS FORMAÇÕES PAMPEANAS. ....	6-186
FIGURA 7.1.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA 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 DA REGIÃO 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.....	7-20
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.....	7-25
FIGURA 7.1.17 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	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) .....	7-28
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 DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR).....	7-43
FIGURA 7.1.27 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS. (MORADOR DAS CERCANIAS DO EMPREENDIMENTO) .....	7-43
FIGURA 7.1.28 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	7-45
FIGURA 7.1.29 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM.....	7-46
FIGURA 7.1.30 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS NA ÁREA URBANA (IDADE). .	7-46
FIGURA 7.1.31 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (IDADE). .....	7-47
FIGURA 7.1.32 – GRÁFICO DO TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS ENTREVISTADOS - GERAL.....	7-47
FIGURA 7.1.33 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM).....	7-48
FIGURA 7.1.34 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (NÍVEL DE ESCOLARIDADE – GERAL). .....	7-49
FIGURA 7.1.35 – GRÁFICO DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS (NÍVEL DE ESCOLARIDADE – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM). .....	7-49
DOS 60 ENTREVISTADOS, 24 PESSOAS RESPONDERAM QUE TINHAM VISTO UM PARQUE EÓLICO, CERCA DE 40%, OS DEMAIS 36 ENTREVISTADOS, 60% RESPONDERAM QUE JAMAIS VIRAM UM PARQUE EÓLICO (FIGURA 7.1.36). NAS VILAS DO ESPINILHO E MIRIM HOUVE UM ACRÉSCIMO NO NÚMERO DE PESSOAS QUE NUNCA VIRAM UM PARQUE EÓLICO, ISTO É, 74% DOS ENTREVISTADOS (FIGURA 7.1.37). .....	7-50
FIGURA 7.1.36 – GRÁFICO CONHECIMENTO SOBRE O EMPREENDIMENTO – ÁREA CENTRAL. ....	7-51
FIGURA 7.1.37 – GRÁFICO CONHECIMENTO SOBRE O EMPREENDIMENTO – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM. ....	7-51
FIGURA 8.1.1 - ÁRVORE LÓGICA DA METODOLOGIA APLICADA PARA A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	8-57
FIGURA 8.1.2 – MATRIZ DE IMPORTÂNCIA RELACIONADA AO DIAGNÓSTICO (SITUAÇÃO ATUAL).....	8-74
FIGURA 8.1.3 - MATRIZ DE IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO NA FASE DE IMPLANTAÇÃO (CONSTRUÇÃO).....	8-75



FIGURA 8.1.4 - MATRIZ DE IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO NA FASE DE OPERAÇÃO.. 8-76

FIGURA 8.1.5 – MATRIZ COMPARATIVA DOS IMPACTOS PONDERADOS ENTRE O DIAGNÓSTICO E A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ..... 8-77

FIGURA 8.1.6 – MATRIZ COMPARATIVA DOS PRODUTOS DAS DIFERENÇAS DAS VALORAÇÕES DOS IMPACTOS PONDERADOS ENTRE AS ETAPAS DE DIAGNÓSTICO(SITUAÇÃO ATUAL) E OPERAÇÃO..... 8-78

FIGURA 8.1.7 – MATRIZ COMPARATIVA DOS PRODUTOS DAS DIFERENÇAS DAS VALORAÇÕES DOS IMPACTOS PONDERADOS ENTRE AS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO. .... 8-79

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..... 8-80

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..... 8-80

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. .... 8-81

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. .... 8-81

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.2.1- DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA NOVA AID. ....	1-8
TABELA 3.2.2 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA XIV.....	1-9
TABELA 3.2.3 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA XV.....	1-10
TABELA 3.2.4 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA XVI.....	1-10
TABELA 3.2.5 - DADOS CARTOGRÁFICOS DA POLIGONAL ENVOLVENTE DA CGE MANGUEIRA XVIII.....	1-10
TABELA 3.3.1 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO COMPLEXO EÓLICO.....	1-12
TABELA 3.4.1 - RELAÇÃO OBTIDA ENTRE VELOCIDADE DO VENTO E POTÊNCIA GERADA PARA A TURBINA VESTAS V100 2.0 MW .....	1-18
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 MENSAS (MM) E ANUAL REFERENTE A REGIÃO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	5-4
TABELA 5.4.1 - CLASSIFICAÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO DA AII E AID, COM BASE NA AMPLITUDE (KUDRNOVSKÁ 1948 E 1969 EM DEMECK, 1972).....	5-23
TABELA 5.5.1 - RELAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO MEIO, DEFINIDOS PARA AS DISTINTAS UNIDADES GEOTÉCNICAS ESTABELECIDAS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO.....	5-24
TABELA 5.5.2 - CARACTERÍSTICAS, APTIDÃO À OCUPAÇÃO E SUSCETIBILIDADE À OCUPAÇÃO PARA AS UNIDADES GEOTÉCNICAS DEFINIDAS PARA A AII.....	5-31
TABELA 5.6.1 - DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DIAGNÓSTICOS SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS UTILIZADOS COMO REFERÊNCIA.....	5-33
TABELA 5.6.2 - ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS DE INTERESSE UTILIZADOS PARA A DEFINIÇÃO DAS CLASSES DE SOLO QUE OCORREM NA AII E AID.....	5-34
TABELA 5.6.3 - ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS DE ACORDO COM OS GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA.....	5-36
TABELA 5.6.4 - SIMBOLOGIA CORRESPONDENTE ÀS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS.....	5-37

TABELA 5.6.5 - MAPA DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL QUANTO A RESISTÊNCIA A IMPACTOS AMBIENTAIS .....	5-38
TABELA 5.6.6- RELAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO QUE OCORREM NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA E SUAS RESPECTIVAS CLASSES DE SOLO.....	5-40
TABELA 5.6.7 - APTIDÃO DE USO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA UNIDADE DE MAPEAMENTO TAIM.....	5-41
TABELA 5.6.8 - APTIDÃO DE USO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA UNIDADE DE MAPEAMENTO ITAPEVA.....	5-42
TABELA 5.6.9 - APTIDÃO DE USO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA UNIDADE DE MAPEAMENTO MANGUEIRA.....	5-43
TABELA 5.6.10 - AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS (SOLOS) PRESENTES NA RIE.....	5-44
TABELA 5.6.11 - APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS E ERODIBILIDADE DOS SOLOS NA RIE.....	5-44
TABELA 5.6.12 - UNIDADES DE MAPEAMENTO PRESENTES NA AID.....	5-45
TABELA 5.6.13 - AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA .....	5-46
TABELA 5.6.14 - APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS E ERODIBILIDADE DOS SOLOS NA AID.....	5-46
TABELA 5.6.15 - RESISTÊNCIA QUANTO A IMPACTOS AMBIENTAIS.....	5-47
TABELA 5.8.1- INFORMAÇÕES PRINCIPAIS DOS POÇOS EXTRAÍDAS ATRAVÉS DO PORTAL DO SIAGAS/CPRM (CPRM, 2008).....	5-70
TABELA 6.1.1 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DE ESTUDO.....	6-75
TABELA 3.1 - LISTA DE PRÉVIA DE ESPÉCIES DE PEIXES PARA A ÁREA DE ESTUDO. ....	6-111
TABELA 3.2 - LISTA PRELIMINAR DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS PARA ÁREA DE ESTUDO..	6-126
TABELA 3.3 - LISTA PRELIMINAR DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS OCORRENTE E/OU PASSÍVEIS DE OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO.....	6-137
TABELA 3.4 - ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO REGISTRADAS EM AII.....	6-149
TABELA 3.5 - PRINCIPAIS TÁXONS PASSÍVELS DE COLISÕES.....	6-149
TABELA 3.6 - RISCOS DE COLISÕES PARA AS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS EM UM FUTURO MONITORAMENTO.....	6-150
TABELA 3.7 - LISTA DE PRELIMINAR ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS E DE OCORRÊNCIA ESPERADA PARA ÁREA DE ESTUDO.....	6-151
TABELA 3.8 - LISTA PRELIMINAR DE MAMÍFEROS TERRESTRES PARA A ÁREA DE ESTUDO..	6-

TABELA 3.9 - LISTA DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS COM OCORRÊNCIA POSSÍVEL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	6-188
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.....	7-23
TABELA 7.1.5 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-24
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.....	7-30
TABELA 7.1.9 – TOTAL DE ÓBITOS POR TIPO DE PATOLOGIA.....	7-30
TABELA 7.1.10 – TOTAL DE SERVIÇOS DE SAÚDE E LEITOS.....	7-31
TABELA 7.1.11 – EXPECTATIVA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	7-31
TABELA 7.1.12 – DADOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	7-31
TABELA 7.1.13 - ÍNDICE DE ANALFABETISMO DE PIRATINI EM 2000.....	7-32
TABELA 7.1.14 – ESTRUTURA ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR EM 2007.....	7-32
TABELA 7.1.15 - ÍNDICES DA POPULAÇÃO OCUPADA EM 2000.....	7-33
TABELA 7.1.16 ÍNDICES DE ADMISSÕES E DEMISSÕES EM SANTA VITÓRIA DO PALMAR, MICRO-REGIÃO LITORAL LAGUNAR E ESTADO DO RS.....	7-33
TABELA 7.1.17 – VALORES DE PIB E PIB PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR E DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	7-36
TABELA 7.1.18 - PRODUÇÃO PRIMÁRIA DO MUNICÍPIO 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 MUNICÍPIO 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 GERAL DOS ENTREVISTADOS. ....	7-45
TABELA 7.1.24 – PERFIL DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM.....	7-45
TABELA 7.1.25 – IDADE DOS ENTREVISTADOS – GERAL.....	7-46
TABELA 7.1.26 – IDADE DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM.....	7-46
TABELA 7.1.27 – TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS ENTREVISTADOS – GERAL.....	7-47
TABELA 7.1.28 – TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM.....	7-48
TABELA 7.1.29 – NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS – GERAL.....	7-48
TABELA 7.1.30 – NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS – VILA DO ESPINILHO E VILA MIRIM.....	7-49
TABELA 8.1.1 - COMPONENTES AMBIENTAIS.....	8-59
TABELA 8.1.2 - PRINCIPAIS FATORES E PARÂMETROS AMBIENTAIS DO MEIO NATURAL E MEIO ANTRÓPICO IMPACTADOS PELO EMPREENDIMENTO.....	8-60
TABELA 8.1.3 - PRINCIPAIS AÇÕES IMPACTANTES EM RELAÇÃO AO SEU SUBSISTEMA.....	8-61
TABELA 8.1.4 - RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AFETADOS E AS AÇÕES MAIS REPRESENTATIVAS QUE CAUSAM IMPACTOS POSITIVOS OU NEGATIVOS NO CENÁRIO ATUAL, DURANTE A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	8-63
TABELA 8.1.5 - RAZÕES QUE CARACTERIZAM O IMPACTO AMBIENTAL.....	8-66
TABELA 8.1.6 - RELAÇÃO DAS UNIDADES DE IMPORTÂNCIA (UIP) ADOADAS PARA A ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO.....	8-71
TABELA 8.1.7 - MATRIZ DE IMPORTÂNCIA.....	8-73
TABELA 8.2.1 - TABELA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS E/OU ENDÊMICAS DO BIOMA PAMPA. ....	8- 113
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 as Licenças Prévias da FEPAM nºs 418/2012 e 422/2012, que autorizam à empreendedora dar continuidade aos estudos ambientais pertinentes, em uma área de ampliação com 5.417,20 hectares, visando à instalação de mais 4 (quatro) Centrais de Geração de Energia Eólica (CGE) denominadas Mangueira XIV, XV, XVI e XVIII, com capacidade de 50 MW.

Logo após o encaminhamento dos RASs, que possibilitaram a expedição das referidas Licenças Prévias, 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).

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 22.603 hectares, onde é prevista a instalação de 32 (trinta e duas) CGEs, que totalizarão uma capacidade de geração de 528 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.

ATLANTIC ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.	
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

NAPEIA Consultoria e Projetos Ltda.	
CNPJ	97.013.791/0001-26
CREA/RS	84.225-D
Cadastro IBAMA	2409/97
Endereço	Av. Júlio de Castilhos, n 2773, sala 701-A - Bairro São Pelegrino Caxias do Sul, RS – CEP n 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

Geólogo Iran Baldissera	
CREA/RS	042885
Fone/fax	0XX(54) 3223-9188/3223-9106
e-mail	<a href="mailto:iran@napeia.com.br">iran@napeia.com.br</a>

### 2.2.2 Identificação da Equipe de Consultores

ÁREA	NOME
Geologia e Geotecnia	Geólogo Iran Baldissera – CREA/RS nº 42885
Hidrogeologia	Geólogo Fernando Eduardo Boff - CREA n 093.634-RS
Solos e Vegetação	Eng. Agrônomo Evandro Luiz Saccaro – CREA nº177.907
Flora e Fauna	Biometria Consultoria e Projetos: Biólogo Samuri Volpato – 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	Geógrafo Florêncio da Rosa

## 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, bem como, protocolo da Prefeitura Municipal de Santa Vitória do Palmar, solicitando nova Certidão de Uso, para a área da ampliação.

## 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 mais 4 CGEs, com potência total instalada de 50 MW, a ser gerada por um conjunto de 25 aerogeradores, distribuídos em uma área de 5.417,20 ha.



Os 4 (quatro) módulos de geração desta ampliação, denominados como: CGE Mangueira XIV, XV, XVI e XVIII, objeto dos estudos ambientais aqui apresentados, foram projetados para serem instalados na Área de Influência Indireta, definida nos RASs que instruíram o processo de licenciamento prévio do complexo eólico.

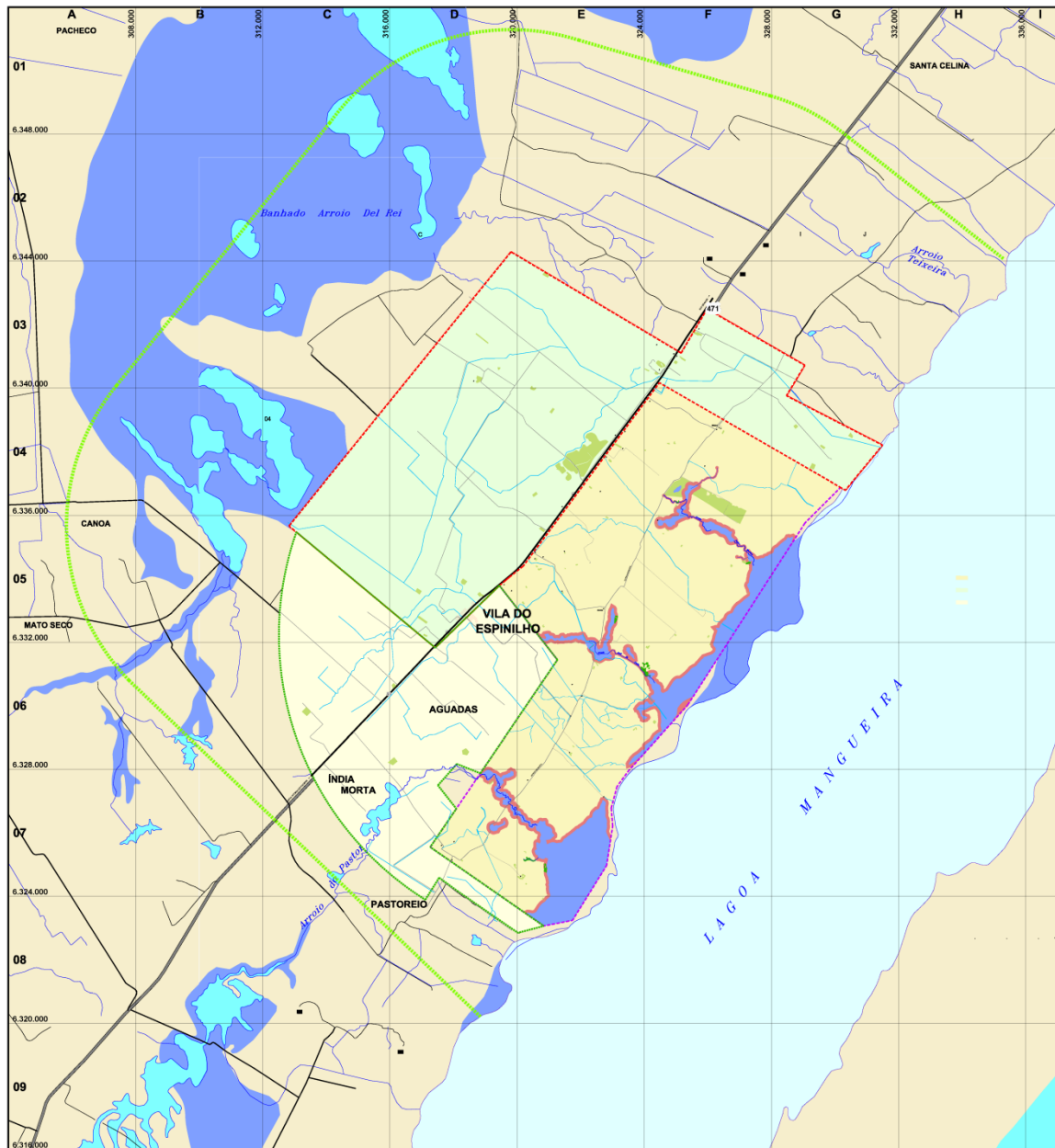
Salienta-se que será solicitada uma retificação da nomenclatura das CGEs inseridas na AID da LP nº 418/2012-DL, denominadas de Mangueira XIV, XV, XVI e XVIII, que passarão a se chamar de Mangueira XXI, XXII, XXIII e XXIV.

Cabe observar que a 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 suas ampliações.

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

	Nº CGEs	Área da AID (ha)	Nº Aerogeradores (2MW)	Geração (MW)
LP 418/2012	18	9.110	144	288
LP 422/2012	10	8.076	95	190
LP Ampliação	4	5.417,20	25	50
	<b>32</b>	<b>22.603,20</b>	<b>264</b>	<b>528</b>



CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- |   |                           |   |  |   |                                       |
|---|---------------------------|---|--|---|---------------------------------------|
|  | ESTRADAS / ACESSOS        |  | BOSQUE DE EUCALPTOS                              |  | ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AMPLIAÇÃO |
|  | SEDE / EDIFICAÇÃO         |  | ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE                  |  | ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA           |
|  | ÁREA INUNDÁVEL / BANHADOS |  | ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - L.P. nº 1136/2011-01 |   |                                       |
|  | VEGETAÇÃO ARBÓREA         |  | ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AMPLIAÇÃO            |   |                                       |



**Figura 3.1.1– Planta de situação contendo AII e AID do Complexo Eólico Mangueira – FASE I, incluindo as áreas ocupadas pelas Licenças Prévias e a área ocupada pela 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 graus decimais de referência (Datum WGS-84): -33,154882 / -52,965474. O sendo que esta dista cerca de 60 km a norte da cidade de Santa Vitória do Palmar. (Figura 3.2.1)

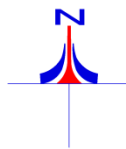


**Figura 3.2.1– Planta de situação da área de estudo.**

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.



- - - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - LP. nº 418/2012-DL
- - - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - LP. nº 422/2012-DL
- - - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AMPLIAÇÃO



**Figura 3.2.2 - Marcação das áreas da AIDs das LPs nºs 418/2012 e 422/2012 e a área objeto da LP de Ampliação.**

As coordenadas planas dos vértices da **nova AID** e dos **4 (quatro) módulos (CGEs)**, que envolvem as áreas a serem ocupadas pela nova ampliação do projeto **Complexo Eólico Mangueira (Fase I)**, tendo o DATUM de referência SAD 69, são apresentadas nas Tabelas 3.2.1 a 3.2.5, respectivamente.

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

VÉRTICES	Graus decimais	
	LATITUDE	LONGITUDE
1	-33,20835388	-52,96221367
2	-33,18889250	-52,98739385
3	-33,17959492	-52,99497890
4	-33,17064626	-53,00053076
5	-33,15249679	-53,00759416
6	-33,13881282	-53,00977430
7	-33,13442406	-53,00988400
8	-33,12998318	-53,00981447
9	-33,12125300	-53,00874881
10	-33,11186129	-53,00654681
11	-33,20215710	-52,95740355
12	-33,20619790	-52,95110626
13	-33,21824315	-52,93118928
14	-33,21642529	-52,92241665
15	-33,19341843	-52,96022524
16	-33,18265369	-52,95118792



17	-33,17591725	-52,95723197
18	-33,16993487	-52,95071936
19	-33,17271846	-52,94284956
20	-33,14092775	-52,91618493
21	-33,11954903	-52,93525719
22	-33,13686288	-52,95728311
23	-33,13686288	-52,95728311
24	-33,10326397	-53,00332743

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

Mangueira XIV	Potência [MW]	14 MW
Vértices	Latitude	Longitude
1	-33,12984504 S	-52,93045315 W
2	-33,12756224 S	-52,93285755 W
3	-33,13426762 S	-52,94297285 W
4	-33,12990836 S	-52,95012217 W
5	-33,1315299 S	-52,9519587 W
6	-33,14729311 S	-52,93057804 W
7	-33,14464653 S	-52,92852617 W
8	-33,13682121 S	-52,93940614 W

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

Mangueira XV	Potência [MW]	18 MW
Vértices	Latitude	Longitude
1	-33,14077728 S	-52,96146786 W
2	-33,13887425 S	-52,9586171 W
3	-33,1588135 S	-52,93146311 W
4	-33,16174969 S	-52,9346047 W

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

Mangueira XVI	Potência [MW]	8 MW
Vértices	Latitude	Longitude
1	-33,18449388 S	-52,96392185 W
2	-33,17829865 S	-52,96848065 W
3	-33,16802792 S	-52,95240291 W
4	-33,17357265 S	-52,94557716 W

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

Mangueira XVIII	Potência [MW]	10 MW
Vértices	Latitude	Longitude
1	-33,19408731 S	-52,97598805 W
2	-33,20062857 S	-52,96610566 W
3	-33,19078336 S	-52,95680115 W
4	-33,18478556 S	-52,96372459 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 264 aerogeradores da marca VESTAS modelo V-100 (2.0 MW cada), perfazendo um total de 528 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> 528,00 MW
<b>Turbinas Eólicas:</b> VESTAS V100
<b>Potência de cada turbina:</b> 2.000 kW
<b>Número de turbinas:</b> 264

### 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 / 2012** 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.**

<b>CGE</b>	<b>Nº Aerogeradores</b>	<b>Potencia Instalada</b>	<b>AID</b>
CGE Mangueira I	6	12	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira II	15	30	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira III	15	30	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira IV	11	22	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira V	8	16	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira VI	14	28	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mangueira VII	11	22	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira VIII	3	6	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira IX	8	16	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira X	10	20	LP nº 418/2012 – DL
CGE Mangueira XI	5	10	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim I	15	30	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim II	13	26	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim III	15	30	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim IV	7	14	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim V	13	26	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim VI	4	8	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim VII	5	10	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mirim VIII	4	8	LP nº 422/2012 – DL
CGE Mangueira XIV IV	7	14	LP AMPLIAÇÃO
CGE Mangueira XV	9	18	LP AMPLIAÇÃO
CGE Mangueira XVI	4	8	LP AMPLIAÇÃO
CGE Mangueira XIV IV	5	10	LP AMPLIAÇÃO

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

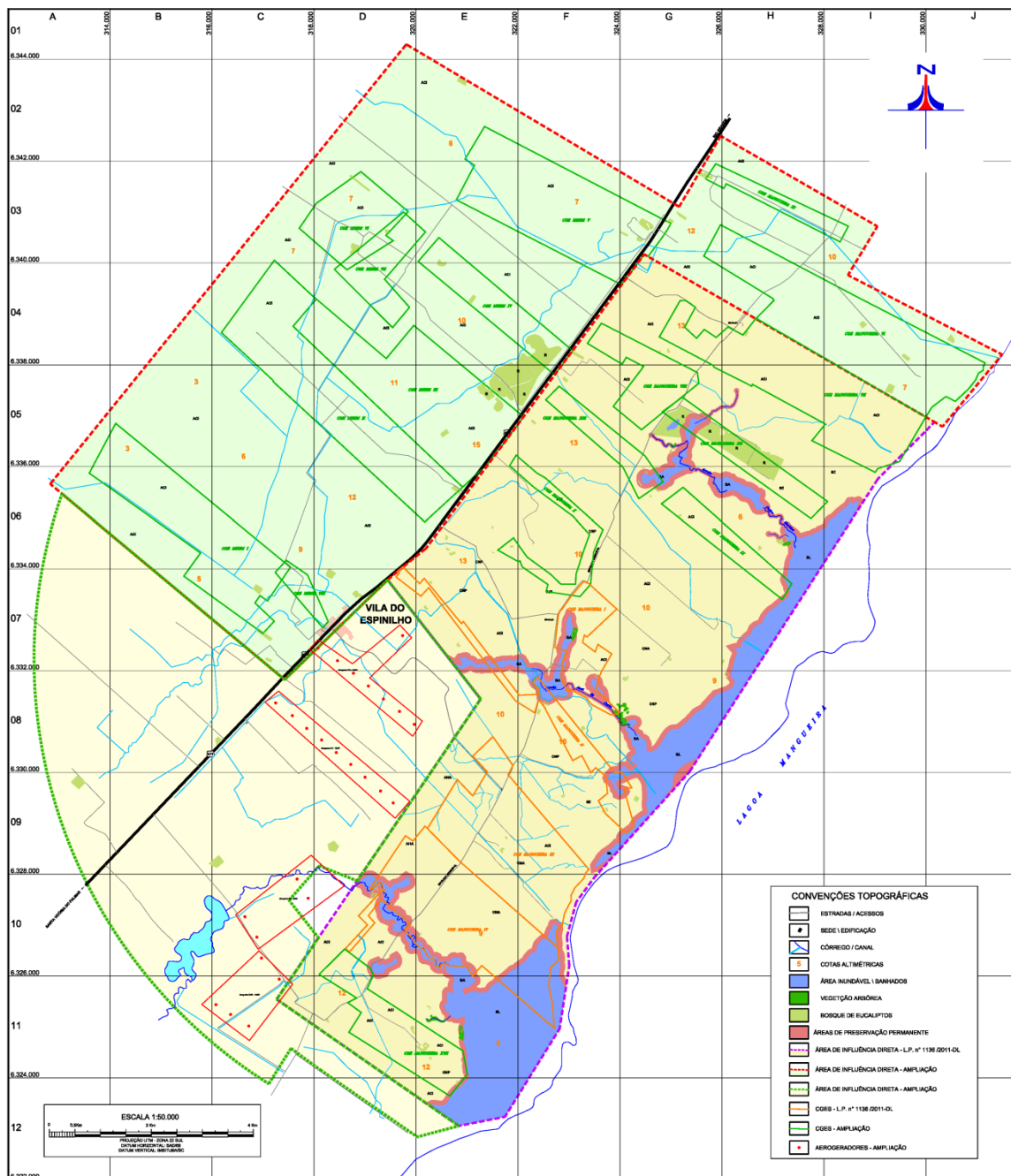


Figura 3.4.1 - Micrositing” preliminar das CGEs da ampliação com 25 turbinas (V100 – 2 MW).

### 3.4.4 Características elétricas dos aerogeradores.

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

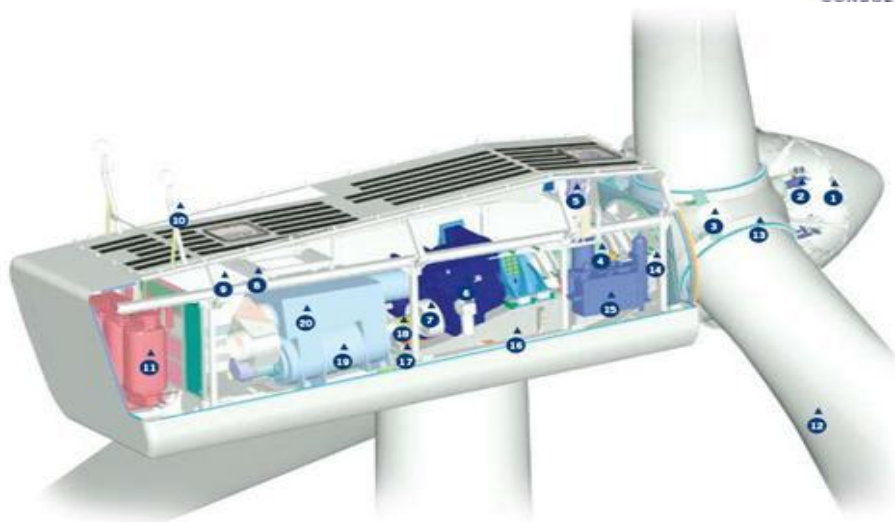
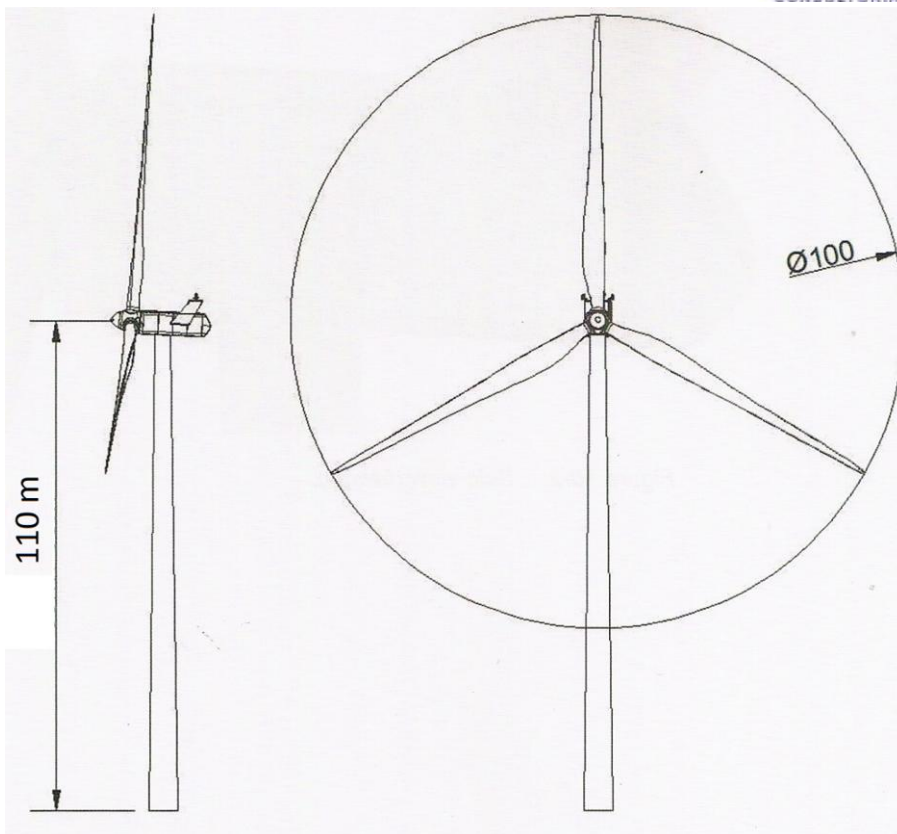


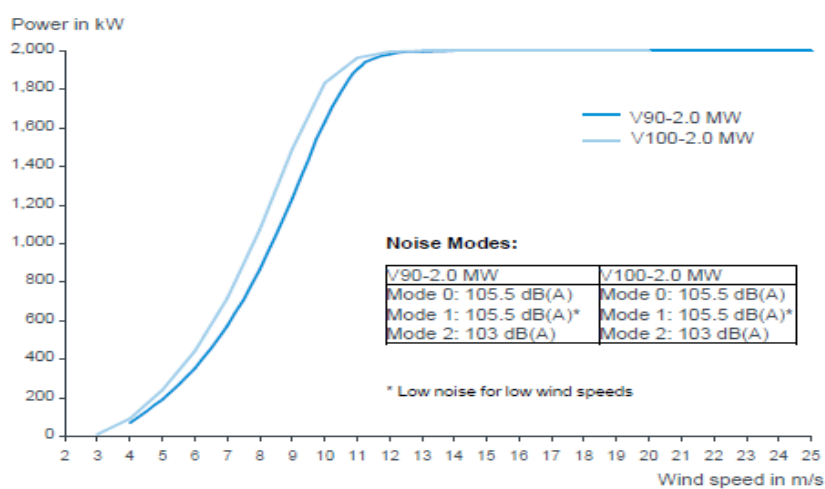
Figura 3.4.2 - Principais características técnicas dos aerogeradores (V100– 2 MW).

	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.

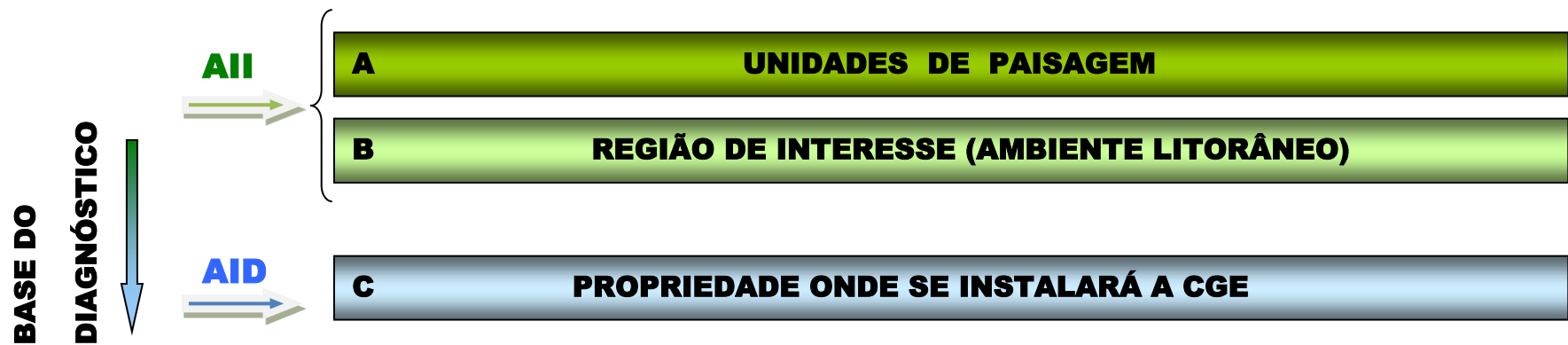
### 4.2.2 Área de Influência Direta (AID)

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.



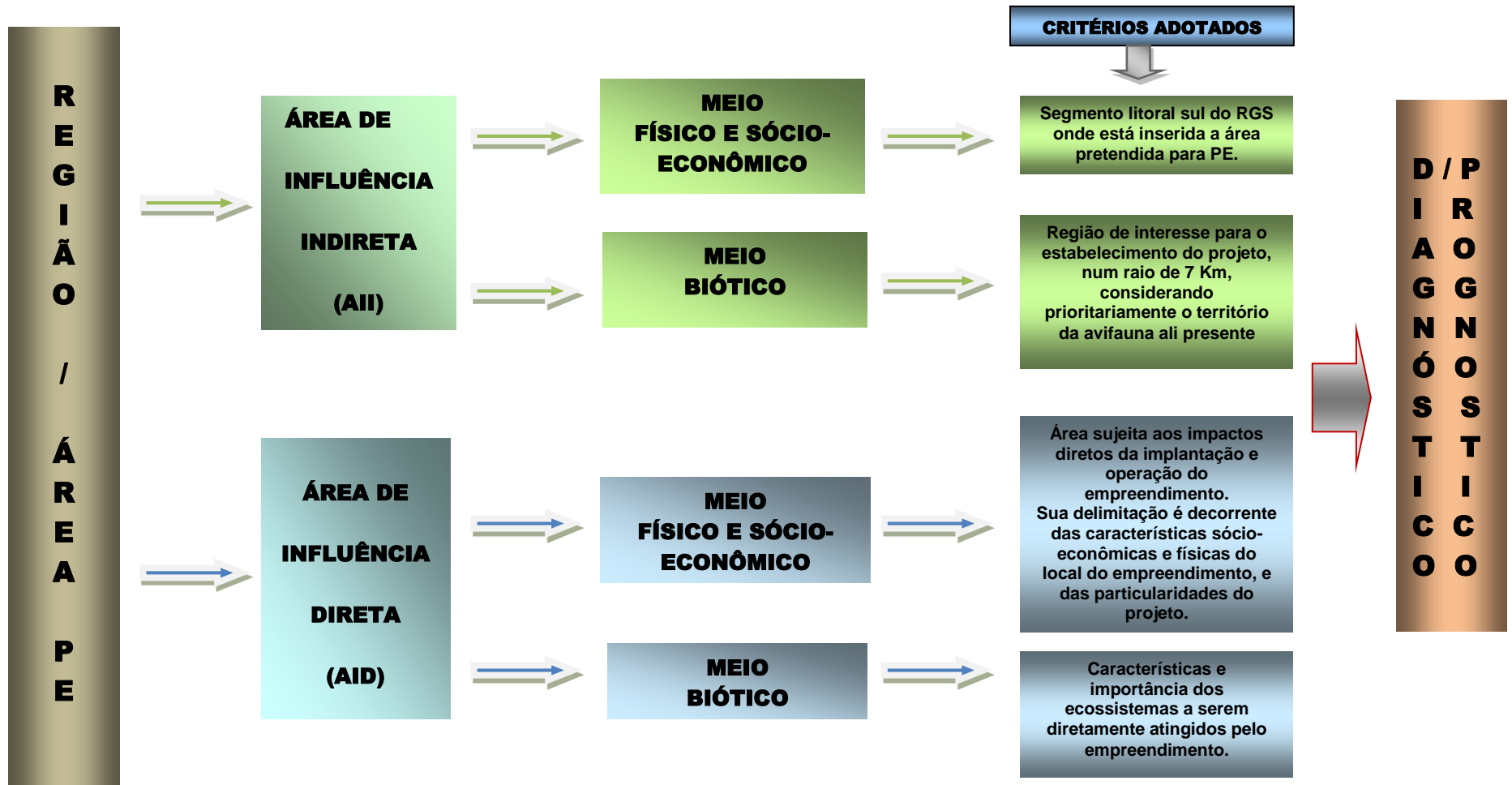


Figura 4.2.2 - Estrutura lógica utilizada na definição dos critérios para delimitação das Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID).

### 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 AII 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 (AID e AII) do empreendimento denominado **Complexo Eólico Mangueira**.

O presente relatório foi elaborado através de análise integrada e formatado com base em levantamentos bibliográficos, arquivos desta empresa de consultoria e dos seus técnicos, informações estas consubstanciadas por trabalhos de campo, executados por equipe multidisciplinar.

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

As bases cartográficas foram elaboradas com a utilização de 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 WORLDVIEW(2010) e levantamento planialtimétrico cadastral da área de influência direta.

A estrutura das plantas, assim como as escalas de diagnóstico dos temas avaliados, iniciaram pela Área de Influência Indireta (AII) e, em estágio posterior, a Área de Influência Direta (AID). No interior da AID foram detalhados exaustivamente todos os elementos de interesse que compõem o diagnóstico ambiental da micro região pretendida para instalação das CGEs.

A elaboração dos diagnósticos também foi referenciada pelo rol de estudos e informações a serem encaminhadas à Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, considerando-se para tanto o termo de referência que ordenou o escopo deste RAS.

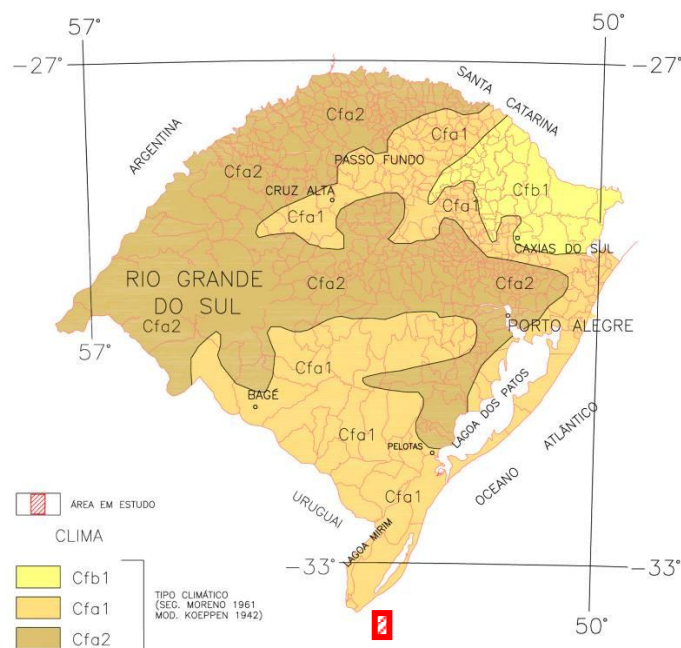
## 5.2 Clima

### 5.2.1 Base de dados

Para fins de avaliação das condições climáticas foram utilizados dados disponibilizados pelos funcionários das estações meteorológicas dos municípios de Santa Vitória do Palmar e do Rio Grande, bem como aqueles constantes no 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 enquadra-se 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 – Carta 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: 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.**

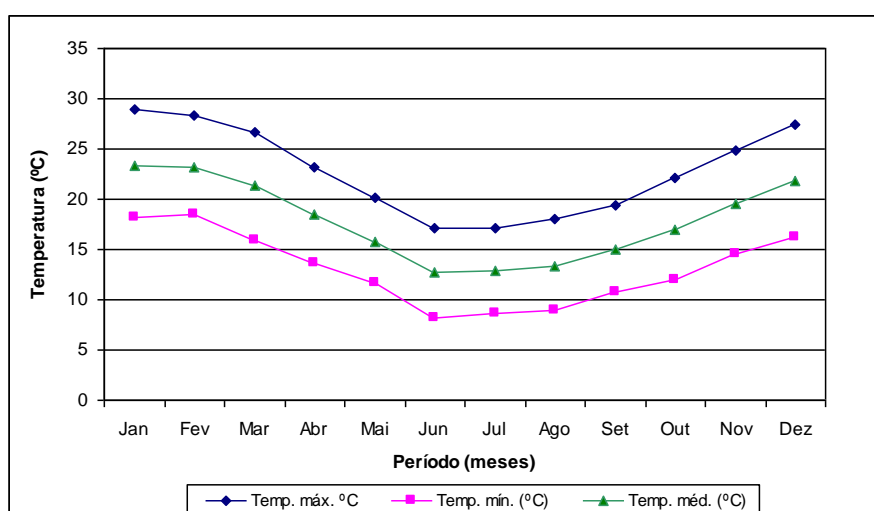
Temperatura (°C)			<sup>2</sup> Precipitação anual (mm)
<sup>1</sup> Média anual	<sup>1</sup> Média mês mais frio	<sup>1</sup> Média mês mais quente	
18,1	12,7	21,6	1169

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 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>.

#### Precipitação

A precipitação, na região em estudo, é bem distribuída ao longo do ano. Este aspecto encontra-se em sintonia com a classificação climática estabelecida por Köppen (1936), que enquadra a região no tipo climático desprovido 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 variam em torno da média.

**Tabela 5.2.2 - Precipitações médias mensais (mm) e anual referente a 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).

### 5.2.3.4 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).

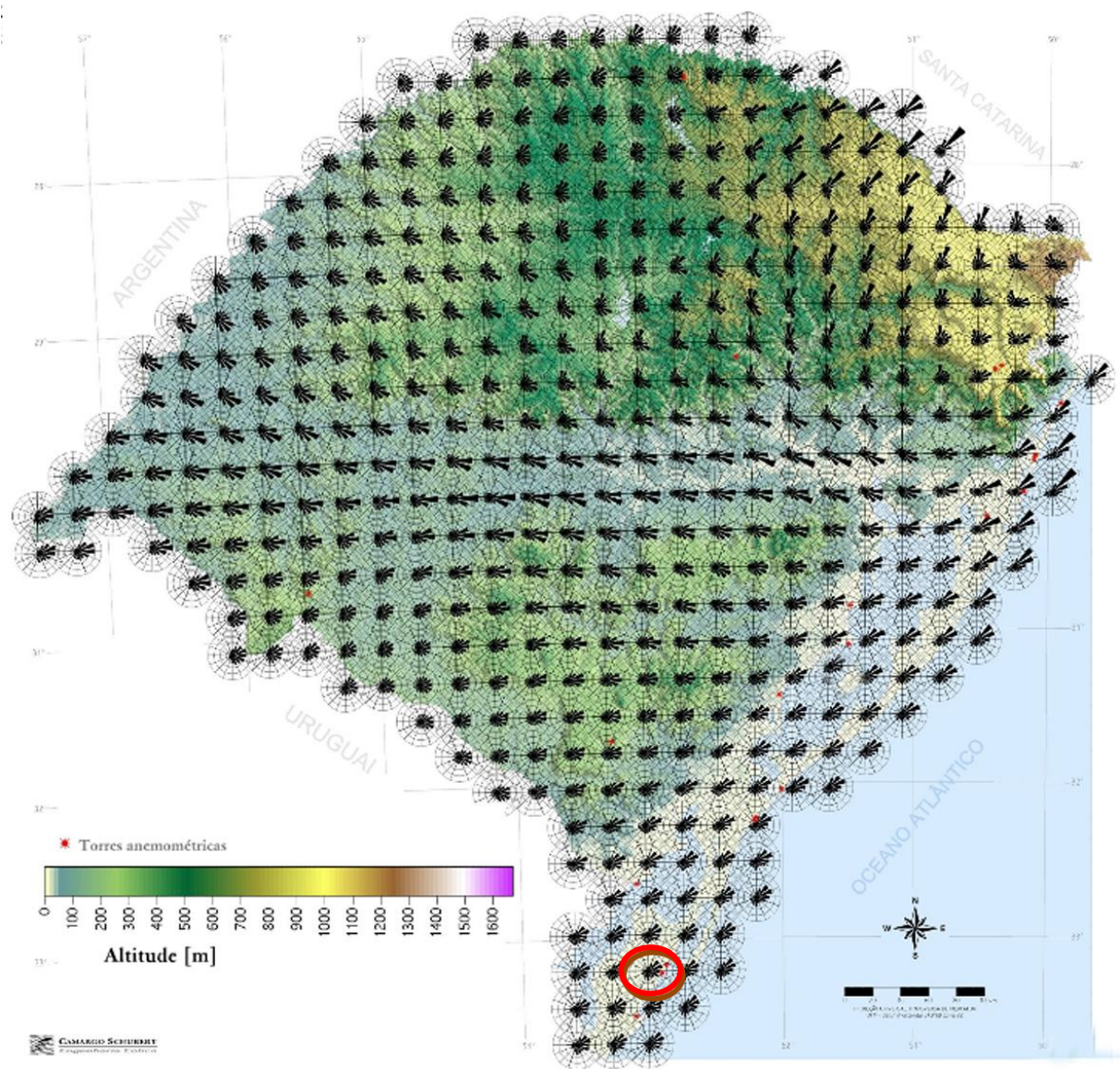


Figura 5.2.3 - Atlas eólico do Rio Grande do Sul com a indicação da área do empreendimento.

## 5.3 Geologia

### 5.3.1 Metodologia Aplicada



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

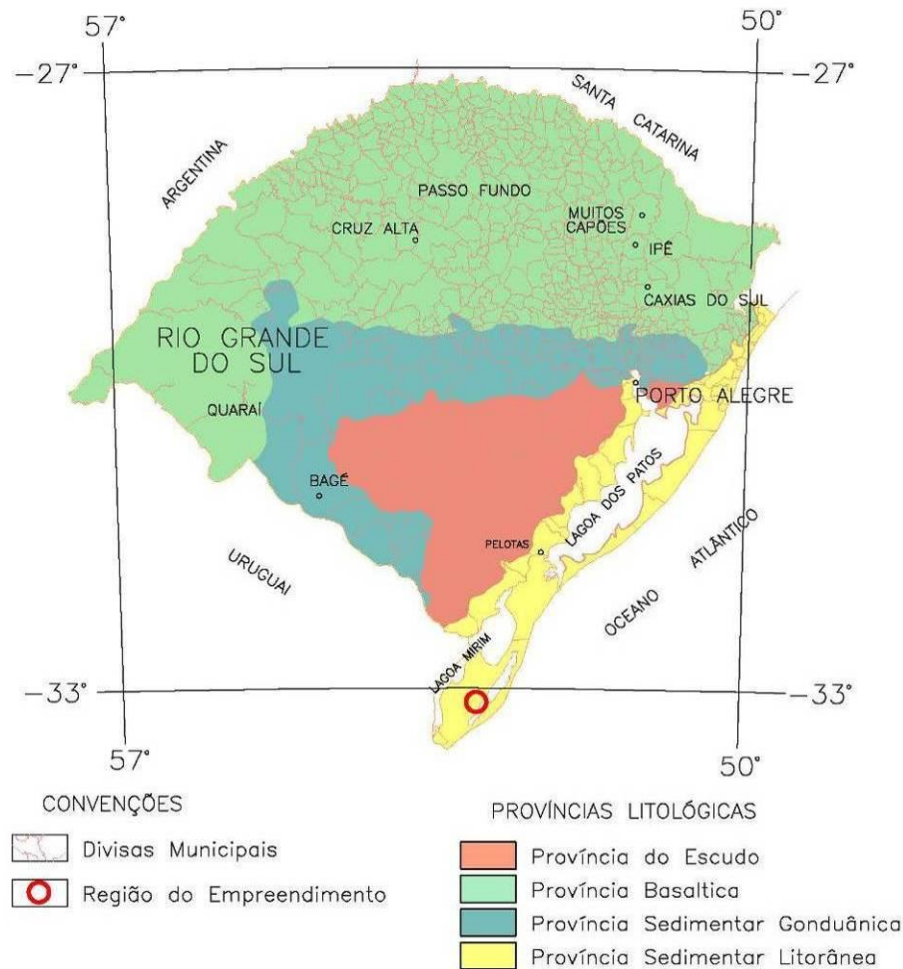
Para fins de estabelecer os procedimentos de investigação adotados neste estudo buscou-se, a partir de uma revisão bibliográfica, identificar as metodologias e os materiais necessários para alcançar os objetivos estabelecidos com maior eficiência.

Os dados que compõem o diagnóstico geológico foram formatados com base em levantamentos bibliográficos, mapeamentos já executados, arquivos e informações existentes, e em atividades de campo visando a observação e coleta de dados.

As bases cartográficas foram elaboradas valendo-se de 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 WORLDVIEW (2010) e levantamento planialtimétrico cadastral da área de influência direta em escala de 1:10.000.

### **5.3.2 Geologia Regional**

A região onde está inserida a área do empreendimento situa-se na Província Sedimentar Litorânea, porção sul do Estado do Rio Grande do Sul estando segmentada em: Coberturas Sedimentares Recentes (lagunares, marinhas e eólicas) e sedimentos da Formação Chuí - pertencente ao Grupo Patos (IBGE, 2003). (Figura 5.3 e Anexo 1- Prancha 01).



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

A Bacia de Pelotas, segmento meridional das bacias marginais que compõe a margem continental brasileira, serve de substrato para a Província Sedimentar Litorânea do Rio Grande do Sul, também denominada Província Costeira.

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 lagos e lagoas costeiras.

Cobrindo cerca de 33.000 km<sup>2</sup> e alcançando, em alguns setores, mais de 100 km de largura, a Planície Costeira 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, sendo o primeiro o mais antigo, enquanto que o sistema IV formou-se há cerca de 7.000 anos e é ainda ativo. Cada barreira se instalou, provavelmente, nos máximos transgressivos alcançados durante os últimos grandes 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 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 seqüências QHd são eólicas, estando representadas por depósitos materializados por dunas fixas ou móveis, atuais, compostas por areias finas e médias, quartzosas, de tonalidade esbranquiçada.

As seqüências 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 Área de Influência Indireta**

A Área de Influência Indireta (All) 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 sedimentos reunidos com a designação de 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 colmatção dos corpos lacustres. Na All 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 All, desenvolvendo-se em praticamente toda a sua área. É constituída de areias quartzosas, médias e finas, silte e argila, com cores de tonalidades variáveis entre o verde-claro, castanho, amarronzadas 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 praias e marinha rasa.

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

A Área de Influência Direta (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 ou às margens do Arroio Pastoreio (Figura 5.3.1).



**Figura 5.3.1 – Exposição de seqüências sedimentares da Formação Chuí observadas na porção central da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 316212/6327350).**

Predomina na Área de Influência Direta (AID) a sedimentação proveniente de depósitos da Formação Chuí, que são compostos por areias quartzosas médias a finas, bem selecionadas, pouco siltico-argilosas, algo ferruginosas (Figura 5.3.2), e areias quartzosas siltico-argilosas com colorações predominantemente acinzentadas (Figura 5.3.3 e Figura 5.3.4).





**Figura 5.3.2 - Depósitos da Formação Chuí, localizados na porção sudeste da AID  
(Coordenadas UTM/SAD-69: 319831/6322929).**



**Figura 5.3.3 – Afloramento da Formação Chuí, localizados na porção central da AID  
(Coordenadas UTM/SAD-69: 316212/6327350).**





**Figura 5.3.4 - Perfil da Formação Chuí, localizado na porção nordeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 318758/6332216).**

A literatura geológica comenta que tais depósitos são fossilíferos, incluindo pelecípodes, invertebrados dos gêneros *Balanus* e *Ostrea*, tubos de vermes, restos de vegetais e de mamíferos gigantes, sendo que a sua deposição deu-se em ambiente marinho de águas rasas e lacustre, durante o Pleistoceno Superior.

### **5.3.5 Evolução Geológica da Planície Costeira no 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 estender-se-ia do Plioceno ao Pleistoceno Inferior. Naquele tempo, o panorama era de uma grande planície construída por leques deltaicos 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 deltaicos 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 e 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 que melhor se preserva 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 que se seguiu atingiu seu máximo há aproximadamente 17.000 anos. Uma ampla planície costeira ocupava o que hoje é a plataforma continental e os sistemas lagunares Patos e Mirim comportavam-se 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 se desenvolver e preservar 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 AII e da AID do empreendimento:

- A. A AII 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. Os depósitos paludais predominam às margens da Lagoa Mangueira, sendo eles 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 colmatação dos corpos lacustres;
- C. A AID do empreendimento está inserida num contexto geológico representado, predominantemente, por unidades lito-estratigráficas sedimentares pertencentes à Formação Chuí do Grupo Patos. Esta sedimentação provém de depósitos compostos por areias quartzosas, médias a finas, bem selecionadas, pouco síltico-argilosas, algo ferruginosas, com coloração predominantemente marrom até acinzentada.

## 5.4 Geomorfologia

### 5.4.1 Metodologia Aplicada

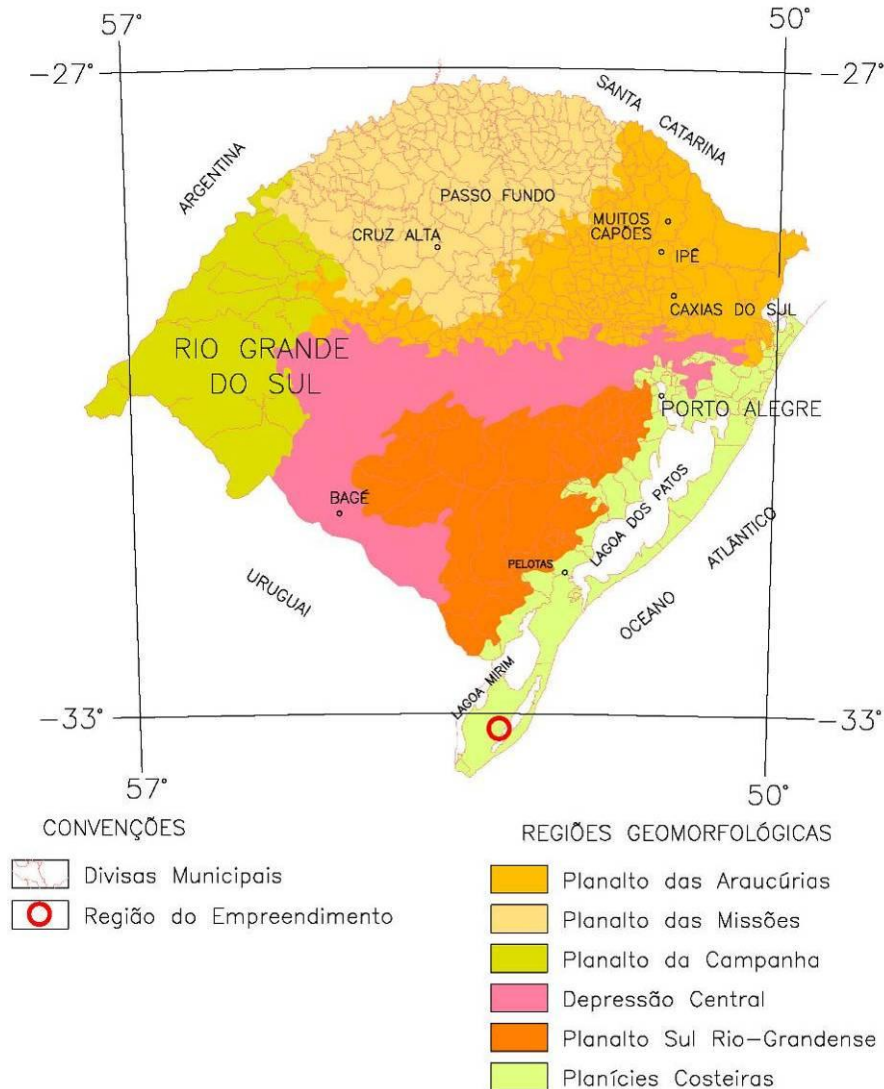
Os dados que compõem a análise da geomorfologia das áreas de influência (AID e AII) foram formatados a partir dos mesmos elementos usados para o diagnóstico da geologia, bem como se utilizaram das mesmas bases cartográficas.

A Área de Influência Direta (AID) foi estudada para a definição das formas de relevo, através da 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

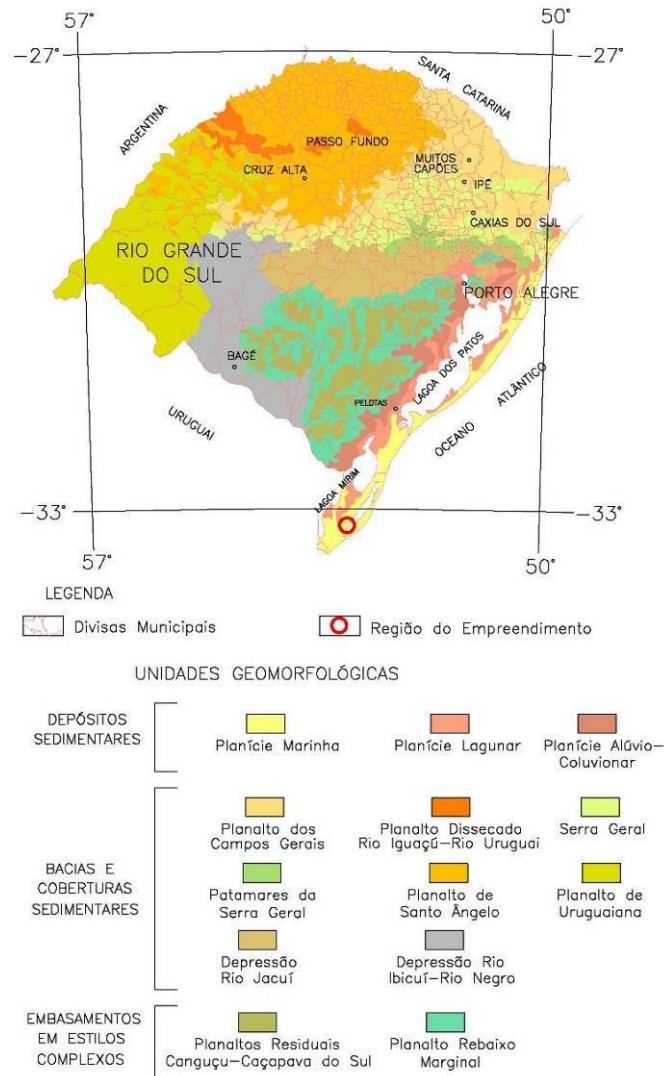
No Estado do Rio Grande do Sul, as regiões recobertas pelas rochas duras e mais resistentes à erosão, como as vulcânicas e graníticas, são salientes topograficamente e estão circundadas por áreas rebaixadas, onde afloram as formações mais brandas e erodidas, representadas pelas coberturas sedimentares. As grandes linhas de relevo apresentam uma estruturação relativamente simples onde, além da litologia, que marca as formas principais, a tectônica e as erosões modelaram os elementos secundários. Segundo RADAMBRASIL-IBGE (1986), as formas de relevo mais conspícuas são as Regiões

Geomorfológicas denominadas 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 área em estudo, a Região Geomorfológica Planície Costeira Externa está representada pela Unidade Geomorfológica Planície Marinha, enquanto que a Região Geomorfológica Planície Costeira Interna, 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).**

O futuro empreendimento eólico está posicionado 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 elas ativas em alguns locais e semi-estabilizadas pela vegetação, em outros. Desse modo

predominam modelados eólicos e secundariamente os terraços marinhos, onde se encontram cordões de restingas.

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

É comum nessa região litorânea a presença de pequenas lagunas, que na época das chuvas, se comunicam com o oceano através de pequenos canais conhecidos regionalmente como sangradouros. Geralmente os sangradouros possuem aproximadamente 1 metro de profundidade e larguras de até 5 metros, apresentando um padrão anastomosado. São formados quando 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, atingido pela ação dos ventos, o material arenoso já retrabalhado pelas ondas nas antigas restingas, origina modelados de deposição eólica, destacando-se cordões de dunas.

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

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

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

A morfologia da AII e da AID é caracterizada por uma planície, com modelados originados a partir de sedimentos marinhos e lacustres. Apresenta-se como uma superfície praticamente plana, com altitudes variando de 3 a 15 metros, não existindo nenhum ponto de destaque topográfico em toda a área, caracterizando assim um relevo homogêneo e monótono.

A avaliação do relevo nas Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento partiu dos tipos de modelados definidos, subdivididos e considerados de acordo com suas peculiaridades. Foram definidas duas categorias predominantes de relevo, compostas por



modelados de acumulação marinha e lacustre, (IBGE, 2003), (Anexo 1 - Prancha 03).

#### 5.4.3.1 Modelados de Acumulação Terraço Marinho

Este tipo de modelado ocorre predominante na AII e AID (Figura 5.4.3 e Figura 5.4.4). São terraços marinhos, de idade pleistocênica, pedogeneizados 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 ao norte da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 321880/6333011).**





**Figura 5.4.4 – Modelados de acumulação terraço marinho na porção nordeste da AID  
(Coordenadas UTM/SAD-69: 319781/6331901).**

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 sul da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 317650/6325486).**

A desagregação do solo também é acentuada pelo manejo inadequado, que favorece a erosão e leva, juntamente com as outras formas de intervenção supracitadas, a condições de instabilidade morfodinâmica.

O grau de predisposição à erosão (ou de instabilidade morfodinâmica), na AII 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 ocorre predominantemente nas porções marginais à Lagoa Mangueira (Figura 5.4.6).



**Figura 5.4.6 – Modelados de acumulação planície lacustre às margens da Lagoa Mangueira (Coordenadas UTM/SAD-69: 320136/6322701).**

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 Classificação do Relevo da AII e AID

Quanto às amplitudes relativas às alturas das feições do relevo, na AII e AID em questão, estas apresentam valores que não ultrapassam 10 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 de “plano” (Tabela 5.4.1).

**Tabela 5.4.1 - Classificação das formas de relevo da 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 Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento:

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

### **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 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

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 influência 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.**

Unidade Geotécnica	Unidade Geomorfológica	Relevo	Modelado de Acumulação	Fácies sedimentares	Tipo de solo	Cobertura vegetal	Litologia	Predisposição à erosão
--------------------	------------------------	--------	------------------------	---------------------	--------------	-------------------	-----------	------------------------

1	Planície Lagunar	Depressão Plano	Flúvio/Lacustre	Depósitos flúviais com retrabalhamento Lagunar	Solo orgânico Distrófico	Campestre e gramíneas aquáticas	Areias quartzosas finas e ferruginosas	Forte a erosão hídrica (flúvia 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 flúvia
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/flúvia
4	Planície Alúvio-Colúvionar	Depressão Plano	Terraço Flúvia	Depósitos de canais flúviais	Gleissolo húmico	Campestre gramíneas aquáticas	Depósitos isolados, não litificados de areia incluindo corpos tabulares siltico argilosas com restos vegetais	Moderada a forte a erosão hídrica (flúvia)

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.

### 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 plúvias e flúvias. 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).

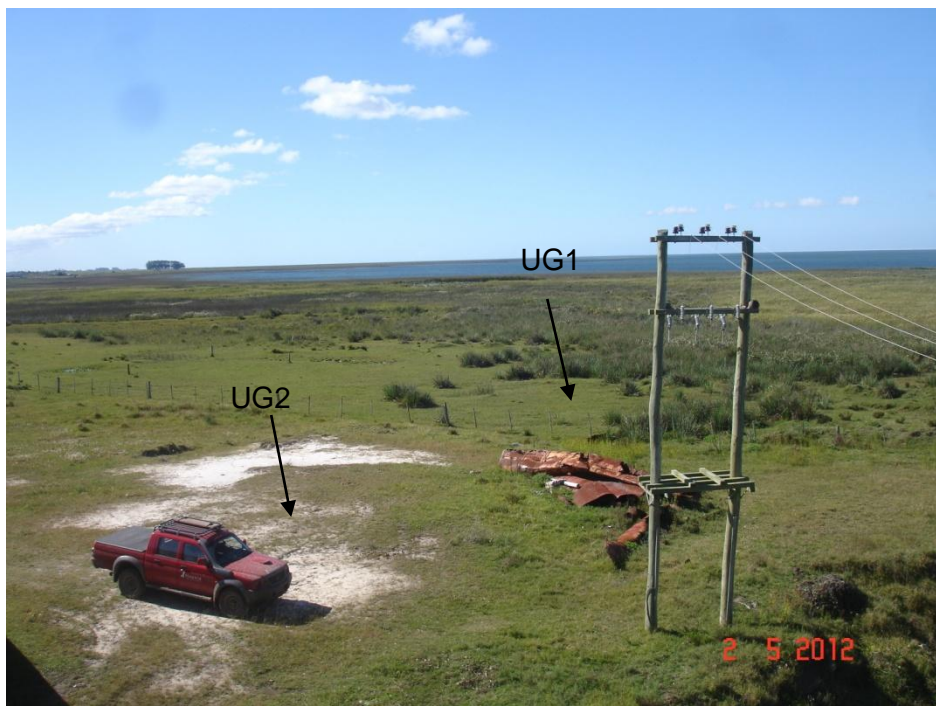
#### Unidade Geotécnica 1 (UG1)

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 flúviais 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 propicia 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 e cobertura vegetal na UG1. Local situado no extremo nordeste da AID no ponto de coordenadas UTM SAD69  $x=320769$  e  $y=6323029$ .**



**Figura 5.5.2 - Quebra de relevo entre a unidade geotécnica 1 e 2 (em cima). Fotografia obtida a partir do ponto de coordenadas UTM SAD69  $x=318897$  e  $y=6321289$  (sentido para nordeste).**





**Figura 5.5.3 - Exposição de perfil de solo arenoso de cores variegadas contendo óxidos de ferro. Local situado no ponto de coordenadas UTM SAD69  $x=320769$  e  $y=6323029$ , na porção central nordeste da AID.**

### **Unidade Geotécnica 2 (UG2)**

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 5.5.4 - Aspecto panorâmico da UG 2 com visada para nordeste obtida a partir de local situado na porção centro-noroeste do empreendimento (AID). Destaque para o aspecto plano do relevo e a cobertura vegetal constituída principalmente por campos. Posição do registro fotográfico no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=319959$  e  $y=6331981$ .**



**Figura 5.5.5 - 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 5.5.6 - Perfil de solo arenoso hidromórfico com óxidos de ferro em leito de canal de drenagem situado a noroeste da AID no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=318846$ ,  $y=6332225$ .**



**Figura 5.5.7 – Relevo plano com depressão de formato irregular no centro da imagem, sujeito a formação de áreas úmidas. Tomada fotografica situado no ponto de coordenadas UTM (Datum SAD69)  $x=311050$  e  $y=6325186$ . Visada fotografica para leste. Situado na porção sudoeste da AID.**



### - Unidade Geotécnica 3 (UG3)

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 (UG4)

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 meandранtes que propiciam o avanço lateral e a consequente erosão de suas margens (Vide **Figura 5.5.11**). 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 5.5.8 - Aspecto geral do relevo, vegetação no entorno de canal fluvial que caracteriza a UG4. Coordenadas do ponto de registro fotográfico x=316363, y=6327333 (Visada para nordeste).**



**Figura 5.5.11 - Erosão nas margens de canal de drenagem. Situado no ponto de coordenadas UTM (SAD69) x=316462, y=6327399 (Visada para nordeste).**

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.**

Unidade	Características	Aptidão a ocupação	Suscetibilidade a erosão
1	Possuem relevo plano ligeiramente deprimido constituído por areias e depósitos finos siltico-argilosos ricos em matéria orgânica (turfas). São recobertos principalmente por vegetação rasteira com distribuição densa e continua. 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.



Unidade	Características	Aptidão a ocupação	Suscetibilidade a erosão
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, da descrição da aptidão agrícola, da classificação da erodibilidade, da avaliação da resistência a impactos ambientais e da avaliação da composição química e física dos solos que ocorrem na Área de Influência Indireta (All) e de Influência Direta (AID) do empreendimento em questão (futuro parque de energia eólica).

Compreende ainda uma avaliação das características físicas, químicas e morfológicas com ocorrência significativa, da distribuição geográfica e delimitação cartográfica das unidades de mapeamento, principalmente na sua All, 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 embasada em campanhas de campo, onde foram promovidas perfilagens e coleta de amostragens nos solos da região, nas áreas de influência direta e 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 também aquela do 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 hístico</b> A	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 húmico</b> A	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 chernozêmico</b> A	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 proeminente</b> A	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 apresenta-se 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 moderado</b> A	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 antrópico</b> A	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).

Horizonte	Descrição
<b>Horizonte textural</b>	<b>B</b> Constitui-se em um horizonte mineral subsuperficial que apresenta textura franco arenosa ou mais fina onde ocorreu o incremento orientado ou não de argilas, desde que não exclusivamente por descontinuidade, oriunda de processos de iluviação, formação "in situ", herança de material de origem, infiltração de argila ou argila mais silte 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 a relação a 1,5.
<b>Horizonte Latossólico</b>	<b>B</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).
<b>Horizonte incipiente</b>	<b>B</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 Nítico</b>	<b>B</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 Plânico</b>	<b>B</b> É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, é às vezes maciça, permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não 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 Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (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>	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 impõem preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais. Para o material ser considerado orgânico, o mesmo deverá satisfazer os seguintes requisitos: -Possuir 12% ou mais de carbono orgânico (expresso em peso) se a fração mineral contém 60% ou mais de argila; -Possuir 8% ou mais de carbono orgânico, se a fração mineral não contiver argila; -Possuir valores intermediários de carbono orgânicos proporcionais a valores intermediários de argila.
<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).

Atributo	Descrição
<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>	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: 1) Eutrófico Determinação utilizada para caracterizar solos com saturação de bases (valor V%) igual ou superior a 50 %. 2) Distrófico 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), caracterizando-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). Nesta 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). Em toda esta publicação (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999) foram utilizadas as designações do sistema internacional de medidas, de acordo com a adoção utilizada no *Keys to soil taxonomy* (Estados Unidos, 1998).

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 levantamentos 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 realizados 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: os grupos 1, 2 e 3, que identificam as melhores classes de aptidão das terras, sendo estas indicadas para utilização com lavouras; os grupos 4, 5 e 6, que identificam tipos de utilização de menor aptidão, sendo 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.**

Tipo de Utilização						
Classe de Aptidão Agrícola	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	n
<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 (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 e 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 a 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 Excessiva ou	Mal ou muito mal
<b>Lençol Freático</b>	Ausente	Ausente eventualmente suspenso ou	Alto	Superficial
<b>Lençol suspenço</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 à 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 Háptico eutrófico
GHS2	Banhado / Gleissolo Háptico eutrófico típico
PLS1	Mangueira / Planossolo Háptico 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* indica solos Orgânicos. São solos formados por 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 contém 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 secam, gradativamente tornam-se extremamente ácidos. Encontrados na porção localizada a Nordeste 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 relevo plano, em altitudes muito baixas, próximas ao nível do mar. Estes são utilizados principalmente na região 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 Taim.**

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

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

#### 5.6.7.2 Gleissolos

O termo *gleissolo* refere-se ao processo de gleização (dissolução do ferro), o qual atua em ambientes alagadiços (má drenagem). São solos em geral 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 são denominados Háplicos e Húmico Solódico; ocorrem a oeste e a sudoeste, 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 All, na porção sudoeste e oeste da área.

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 durante o ano todo ou parte dele. 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 atividade, quanto de alta atividade, são solos 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, Uruguaiana, Bagé e em alguns locais da área 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. Estes solos são utilizados principalmente na região como área de pastagem no desenvolvimento da atividade de pecuária extensiva e/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 Háptico eutrófico	2 (c)***

A aptidão de uso agrícola deste solo traz sérias limitações ao uso agrícola, principalmente em relação à deficiência de oxigênio (pelo excesso de água), à baixa fertilidade e ao impendimento 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 de conservação dos recursos hídricos.

A drenagem dessas áreas pode comprometer o reservatório hídrico da região, particularmente nas áreas onde se utiliza irrigação de superfície. A manutenção das várzeas é de suma importância para a perenização dos cursos d' água.

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 resta outra opção aos proprietários.

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 suave 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 Háplico eutrófico solódico”.

São solos medianamente profundos, mal drenados, apresentando horizonte A bem desenvolvido e horizonte B textural. São originados 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 relevo plano, em altitudes que variam de 2 a 10 m. Estes solos são utilizados na região como área de pastagem no desenvolvimento da 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 Mangueira.**

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

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

## 5.6.8 Aptidão agrícola e erodibilidade das terras na All

### APTIDÃO

Com base na metodologia descrita no item 1.1.2 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 Área de Influência Indireta (AII).

**Tabela 5.6.10 - Avaliação da aptidão agrícola das terras (solos) presentes na RIE.**

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

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

### 5.6.9 Identificação dos Solos na Área de Influência Direta (AID)

Este item trata dos estudos dos solos, aptidão agrícola das terras, classificação da erodibilidade, classificação quanto à resistência a impactos ambientais e caracterização física dos solos que ocorrem na Área de Influência Direta (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, em seu trabalho publicado em 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 e Mangueira (Figura 5.6.1) 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.**

<b>Unidade de Mapeamento</b>	<b>Classe de Solo</b>
Taim	Organossolo Tiomórfico Sáprico Salino
Mangueira	Planossolo Háptico 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.

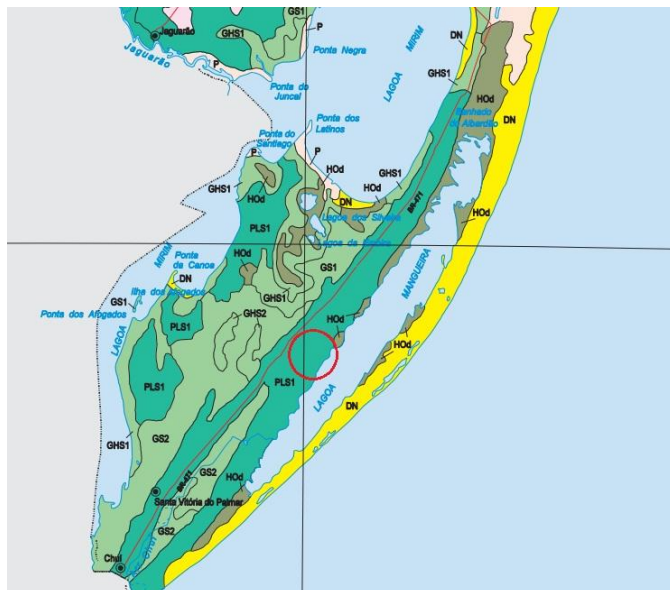


Figura 5.6.1 –  Unidades de Mapeamento na AID.

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 Mapeamento	de	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 como base as informações obtidas através da interpretação de imagem 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 (Figura 5.6.2), Dunas/areia, Culturas Cíclicas (Figura 5.6.3) e Áreas alagadiças (Figura 5.6.4).



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

(Coordenadas UTM/SAD-69: 317202/6321129)



**Figura 5.6.3 - Ocupação de Área alagadiças na AID.**

**(Coordenadas UTM/SAD-69: 316400/6327374)**



**Figura 5.6.4 - Área com Predominância de Culturas Cíclicas (Orizicultura) presente na AID.**

**(Coordenadas UTM/SAD-69: 312976/6325264)**

Dentre todas as formas citadas, a que predomina em termos de ocorrência na AII e AID é a utilização do solo para o desenvolvimento da atividade de agropecuária (pastagens/culturas cíclicas). Esta classificação agrupa as áreas utilizadas para pastoreio do gado (Figura 5.6.5) e demais animais domésticos criados de forma extensiva ou intensiva e também aquelas destinadas ao desenvolvimento de culturas cíclicas.

Desta forma, pode-se concluir através da análise do uso e ocupação do solo da AII e, principalmente, da AID relacionado à sua aptidão de uso anteriormente determinada

(considerando fatores como declividade, erodibilidade, fertilidade natural e classes de solo presentes) que um percentual superior a 50% destas áreas estão sendo utilizadas de forma adequada com relação a sua aptidão de uso.



**Figura 5.6.5 - Área com Predominância Pecuária presente na AID. (Coordenadas UTM/SAD-69: 317943/6329823)**

### **5.6.11 Síntese dos Resultados**

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

- A. Na AID, predominam em termos de ocorrência e ocupação de solo 2 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.

Ainda em termos de AID, a atividade antrópica desenvolvida sobre estes solos que **predomina é o cultivo com lavouras cíclico (orizicultura ou sojicultura) e pecuário.**

## **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

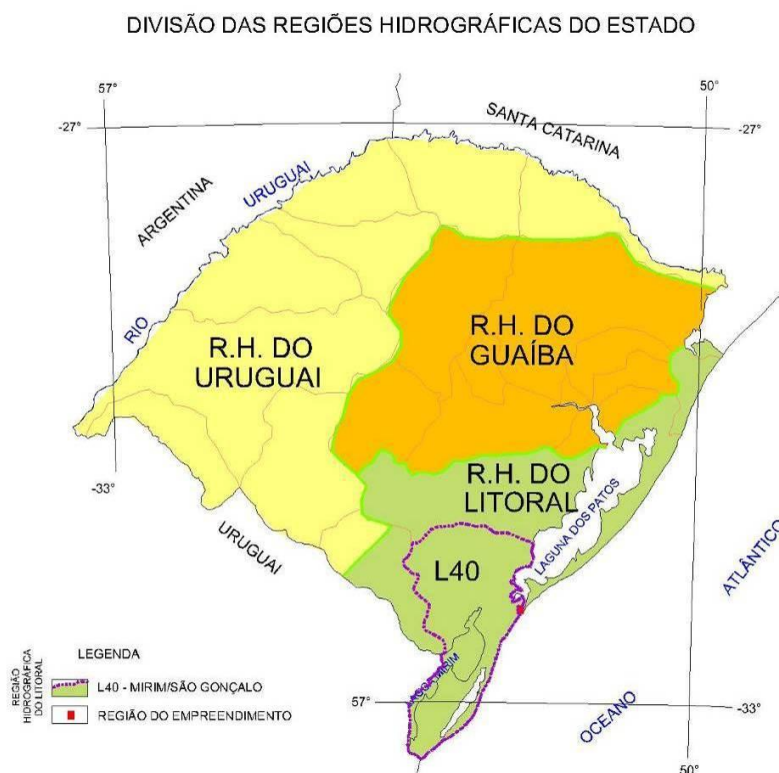
(MMA) e de reconhecimento e levantamento de dados de campo.

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 670.000 habitantes distribuídos em uma área de drenagem de 25.666,83 km<sup>2</sup>.



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

A Bacia Hidrográfica L40 (Mirim - São Gonçalo) é formada por diversos afluentes que convergem até a Lagoa Mangueira ou Lagoa Mirim e margem esquerda do Canal de São Gonçalo, que deságua na Laguna dos Patos. Os principais afluentes desta bacia, o Arroio Pelotas e Rio Piratini, seguem o seu fluxo com direções preferenciais para sudeste e leste.



Seu padrão de drenagem é relativamente dendrítico e seus cursos 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>.

Sua área de drenagem ocupa 18 municípios gaúchos 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 por perto. 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 – Margem da Lagoa Mangueira na porção leste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69:



320136/6322701).

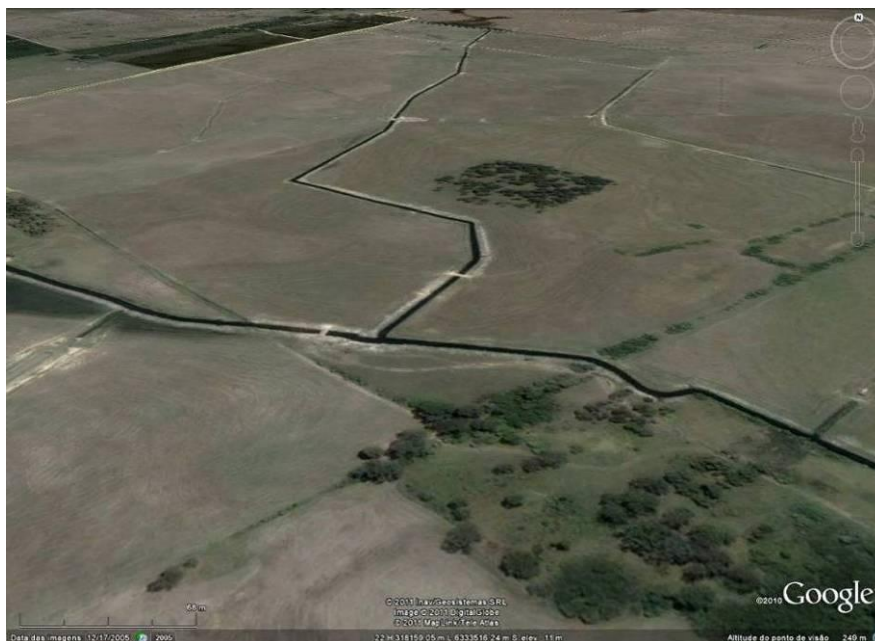
### 5.7.3 Hidrografia na Área de Influência Indireta e Direta

As Áreas de Influência Indireta (All) e Direta (AID) do empreendimento se caracterizam por estar sob o domínio da Lagoa Mangueira e dos corpos hídricos que ocorrem próximos à sua margem.

As principais formações hídricas na All e AID são canais de irrigação, banhados, arroios, açudes e áreas inundáveis.

#### 5.7.3.1 Canais de Irrigação

Os canais de irrigação são observados ao longo de toda All (Figura 5.7.3 e Figura 5.7.4 ) e AID (Figura 5.7.5 e Figura 5.7.6), 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 noroeste da All (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 318154/6333545).**



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



**Figura 5.7.5 - Canal de irrigação na porção sul da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 317202/6321129).**



**Figura 5.7.6 - Canal de irrigação na porção sudeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 319831/6322929).**

#### 5.7.3.2 Banhados

Os banhados são observados na AII (Figura 5.7.77) e AID. Na AID estão associados às Lagoas Mangueira (Figura 5.7.8) e Mirim (Figura 5.7.9) e às planícies aluviais da sua rede hidrográfica (Figura 5.7.0).

Possuem caráter perene e a presença de água, que cobre parte significativa de sua área total, satura os sedimentos e cria condições de solo encharcado, ambiente redutor, que permite apenas o desenvolvimento de espécies vegetais adaptadas a essas condições.





**Figura 5.7.7 - Banhados localizados na porção norte da AII (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 313986/6338006).**



**Figura 5.7.8 - Banhados localizados na porção leste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322904/6327028).**



**Figura 5.7.9 – Banhado do Marmeleiro localizado a oeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 310587/6334628).**



**Figura 5.7.10 - Banhado localizado na porção nordeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 320384/6331373).**



### 5.7.3.3 Arroios

Os principais arroios existentes na AII e AID são o José da Costa Luis (Figura 5.7.1 e Figura 5.7.72), Pedro Martins (Figura 5.7.83) e do Pastoreio (Figura 5.7.94 e Figura 5.7.5), e. Os mesmos partem de áreas inundáveis e canais de irrigação, encaminhando as águas que por eles escoam para a Lagoa Mangueira. Esses arroios se caracterizam como pequenas linhas de água de natureza intermitente, de fluxo invariavelmente laminar, com larguras variáveis de até 10 metros.



**Figura 5.7.11 - Arroio José da Costa Luis localizado na porção norte da AID (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 324025/6330945).**



Figura 5.7.72 - Arroio José da Costa Luis localizado na porção norte da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 322755/6332111).



Figura 5.7.83 - Arroio Pedro Martins localizado na porção norte da AID (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 327195/6334738).





Figura 5.7.94 - Arroio do Pastoreio localizado a leste da AID (Coordenadas Central da Foto UTM/SAD-69: 319741/6326884).



Figura 5.7.15 - Arroio do Pastoreio localizado na porção oeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 316462/6327399).

#### 5.7.3.4 Áreas Inundáveis

As áreas inundáveis são observadas ao longo da AII e AID (Figura 5.7.106, Figura 5.7.117 e Figura 5.7.128). 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 5.7.106 - Áreas inundáveis localizadas a nordeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 325021/6332292).**



**Figura 5.7.117 - Área inundável localizada a leste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 320619/6627935).**





**Figura 5.7.128 - Área inundável localizada na porção sudoeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 311070/6325223).**

#### 5.7.3.5 Açudes

Vários corpos d'água que ocorrem na AII e AID são fruto do represamento artificial dos arroios da região em estudo. Estes açudes, de dimensões variadas servem preferencialmente para irrigação da orizicultura, muito forte na região (Figuras 5.7.19 e 5.7.20).





Figura 5.7.19– Açude de represamento do Arroio Pastoreio localizado na porção sudoeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 316400/6327374).



Figura 5.7.20– Imagem do Arroio Pastoreio a jusante do açude de represamento localizado na porção sudoeste da AID (Coordenadas UTM/SAD-69: 316400/6327374).

#### 5.7.4 Síntese dos Resultados

A seguir apresentamos uma síntese da caracterização dos recursos hídricos superficiais da 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 na AII E AID dizem respeito a canais de irrigação, banhados, açudes, 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;
- G. Os açudes são oriundos do represamento de arroios da área em estudo.

### 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

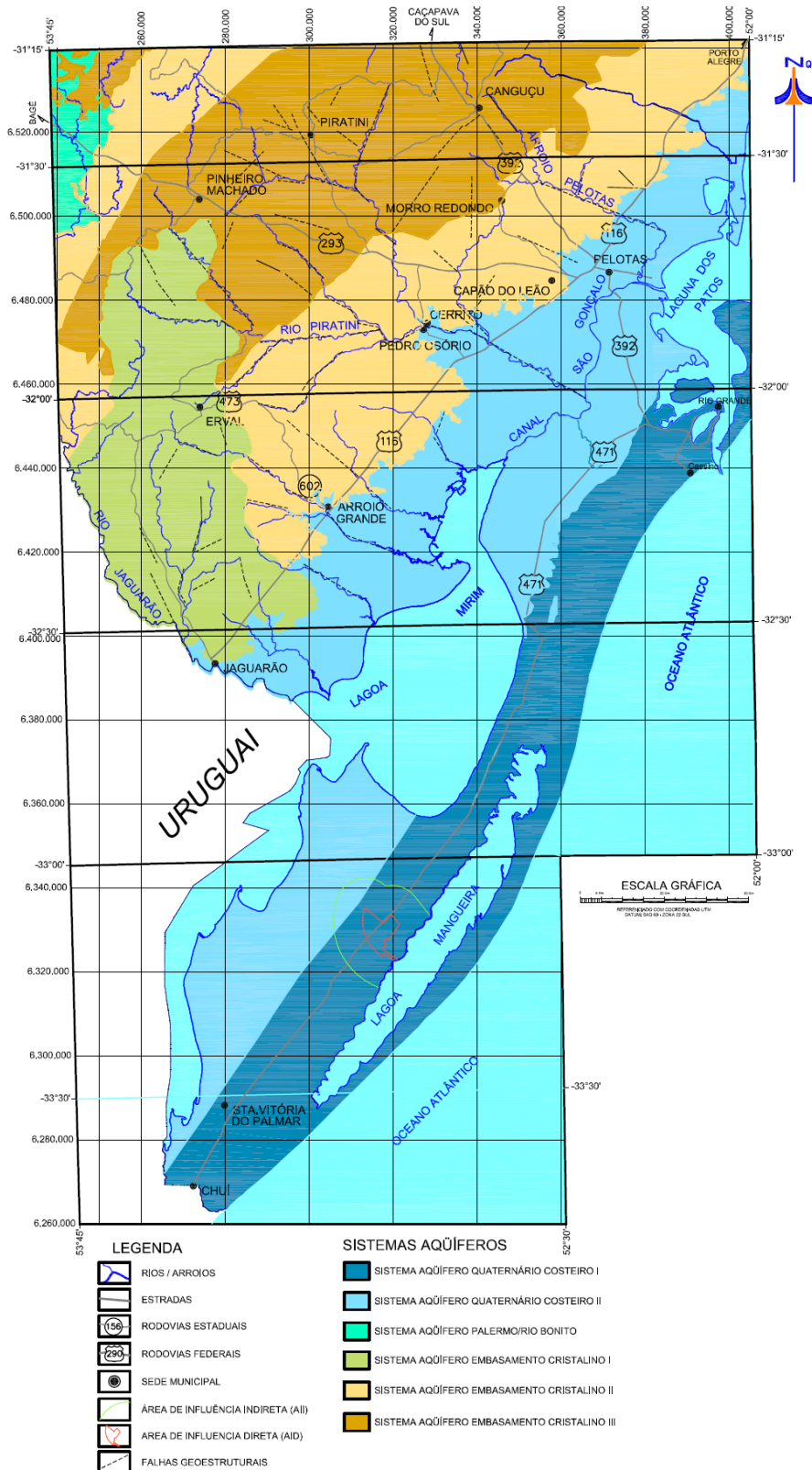
de Referências Bibliográficas, Mapas Hidrogeológicos e Geológico do RS e informações sobre poços disponibilizados pela CORSAN (SIAGAS). A base de dados foi constituída de um total de 11 poços. A caracterização hidroquímica regional das águas foi extraída de dados bibliográficos.

A caracterização do comportamento das águas subterrâneas na 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 All 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 (Vide **Figura 5.8.1**), a All encontra-se inserida nas unidades denominadas Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1) e Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II (qc2).



**Figura 5.8.1 – Mapa hidrogeológico com inserção das áreas de influencia direta e indireta do empreendimento. Fonte: Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul (Machado e Freitas,2005)**

### **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.

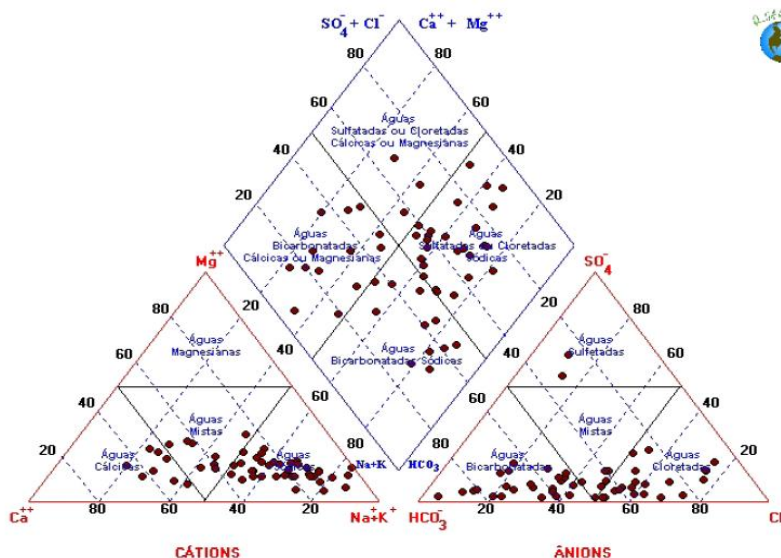
A variedade dos ambientes de sedimentação resultou na estruturação de aquíferos constituídos por uma sucessão de camadas arenosas inconsolidadas, de granulometria fina a média, esbranquiçadas, as quais, na maioria das vezes, se mostram intercaladas com sedimentos síltico-arenosos e argilosos. A recarga 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 5.8.2), 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 5.8.2 - 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 All 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 praias marinhas, eólica, lacustre, paludal, deltaica 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 notória, 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 nas porções mais deprimidas.

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 9 poços na All, porém na AID de ampliação estão inscritos somente 2 (dois) poços de captação (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 4,40 até 9 metros com média de 6,80 metros de profundidade. As vazões extremas (após a estabilização do teste de bombeamento) nestes poços variam entre 2 e 15,2 m<sup>3</sup>/h com média de 9,63 m<sup>3</sup>/h. Os níveis potenciométricos mínimos e máximos nestes poços correspondem a 8,27 e 14,60 metros, com média em 12,40 metros.

Os poços cadastrados encontram-se preferencialmente posicionados muito próximos ao limite entre os aquíferos qc1 e qc2 e junto a rodovia BR-471. Para elaboração do mapa piezométrico além das cargas hidráulicas registradas nos poços cadastrados atribui-se um valor de cota zero para o freático as margens da Lagoa Mangueira. A partir do tratamento dos dados (vide Prancha 8 (em anexo)), pode-se constatar que o fluxo das águas subterrâneas nas áreas de influencia tende a assumir sentido preferencial para sudeste, em sentido à Lagoa Mangueira.

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 (Vide **Figuras 5.8.3 e 5.8.4**).

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

Código	Nº UTME	Nº UTMN	Cota Almétrica	Natureza do Poço	Uso Água	Vazão Após Estabilização	Prof. Final	Profundidade do Nível Estático	Nível potenciométrico	Sistema Aquífero
IS338	312973	6326824	21,00	Poço tubular	-	13,655	40,00	6,88	14,12	qc1
IS339	312895	6326977	21,00	Poço tubular	-	5,000	55,00	7,00	14,00	qc1
IS340	312885	6326871	19,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	15,200	34,00	4,40	14,60	qc1
IS345	318083	6332826	15,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	12,300	26,00	6,73	8,27	qc1
IS346	314437	6328610	20,00	Poço tubular		2,000	52,00	9,00	11,00	qc1
IS354	323075	6338453	15,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	18,00	-	-	qc1
IS355	314905	6329246	17,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	19,00	-	-	qc1
IS356	313391	6327732	16,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	20,00	-	-	qc1
IS357	311210	6326086	18,00	Poço tubular	Abastecimento doméstico	-	64,00	-	-	qc1
Mínimo	-	-	-	-	-	2,00	18,00	4,40	8,27	-
Médio	-	-	-	-	-	9,63	36,44	6,80	12,40	-
Maximo	-	-	-	-	-	15,20	64,00	9,00	14,60	-



**Figura 5.8.3 - Canais de drenagem localizados na AID. Posição das fotos nas coordenadas UTM (SAD69): (a)  $x=318857$ ,  $y=6332227$  (visada para sudeste); (b)  $x=318897$ ,  $y=6321289$  (visada para noroeste);**



**Figuras 5.8.4 - Aspecto da Lagoa da Mangueira junto a suas margens. Fotografia obtida no ponto de coordenadas UTM SAD69  $x=320092$  e  $y=6322660$  (porção nordeste da AID). Visada fotográfica para nordeste. 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). Já a AID



encontra-se em grande parte inserida na unidade denominada Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qc1).

São características que distinguem o Sistema Aquífero Costeiro I (qc1):

- 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.
- Na All as vazões dos poços situados neste Sistema variam entre 2 e 15,2 m<sup>3</sup>/h, porém 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 8,27 e 14,60 metros com média de 12,4 metros. No entanto, estes níveis podem aproximar-se a zero junto às margens da Lagoa Mangueira.

As vazões extremas nos poços na região situam-se no intervalo de 2 a 15,2 m<sup>3</sup>/h com média de 9,63 m<sup>3</sup>/h;

Nas áreas de influência as águas subterrâneas tendem obedecer ao sentido preferencial de fluxo para sudeste (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.

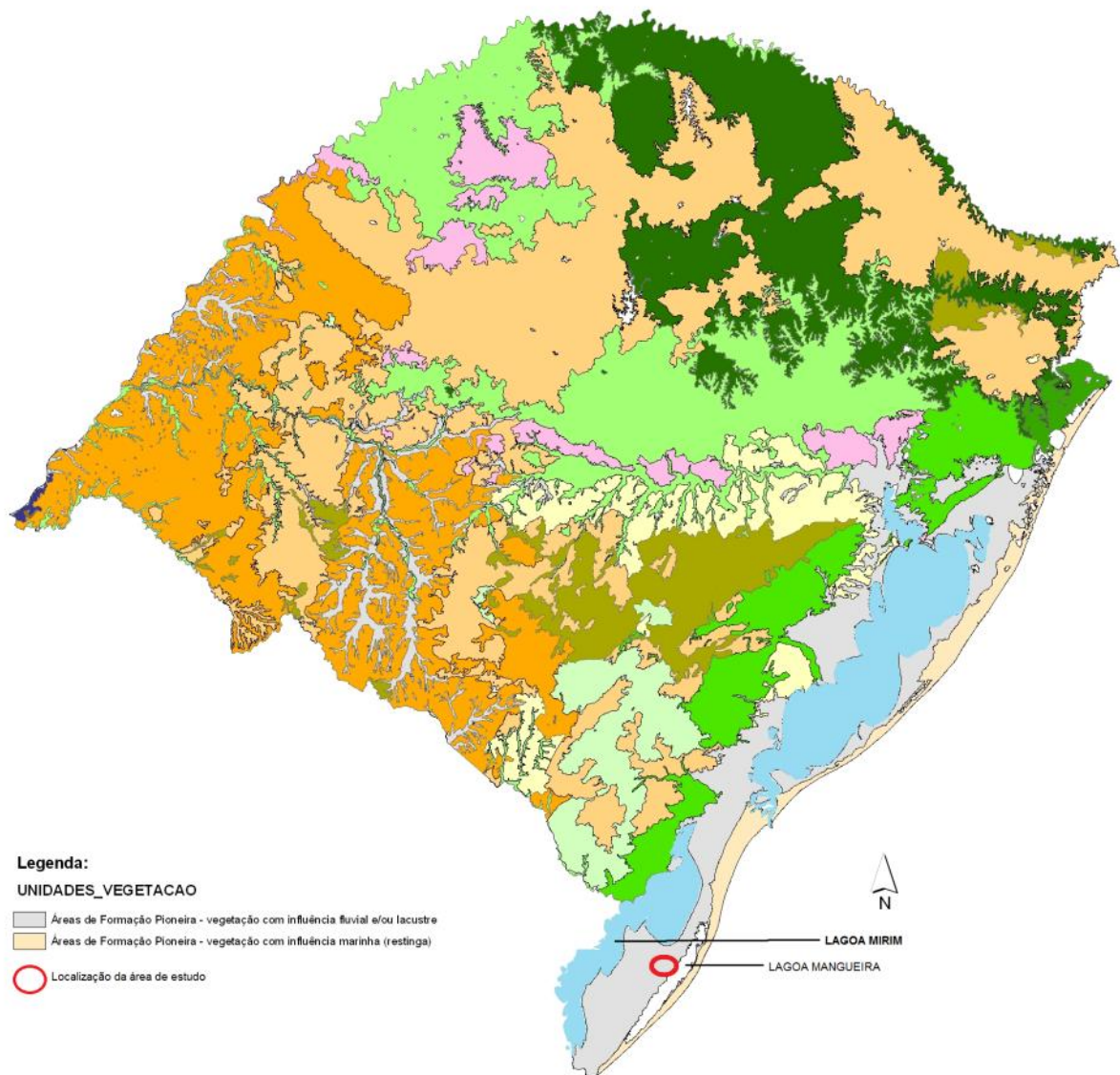
Todos os locais previstos para implantação dos aerogeradores estão situados sobre o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I.

## 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 a **Área 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, as áreas aplainadas e plano-deprimidas e os costões rochosos. Na faixa de praias, ambiente pobre em vegetação, em face da maior instabilidade e do elevado índice salino, se encontram poucas espécies, em geral, psamófitas hálofitas rasteiras.

As dunas instáveis, irregularmente dispersas, ocupam posições estratégicas na restinga, logo atrás da linha de praia. São áreas fortemente assoladas pelos ventos, com frequente 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 determinam 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).

Na tabela 6.1.1 encontra-se relacionada a composição florística da área de estudo do empreendimento.

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

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
ALISMATACEAE			
<i>Echinodorus sp.</i>		HERB	BAN

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Sagittaria guyanensis</i> (H.B.K.) Smith	aguapé	HERB	BAN/CAM
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schldtl.	aguapé-de-flecha	HERB	BAN/CAM
AMARANTHACEAE			
<i>Alternanthera cf. philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	Periquito-saracura	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. & Schldtl.	gravatá	HERB	BAN/CAM
ARALIACEAE			
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	erva-capitão	HERB	CAM
ARECACEAE			
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	butiá	ARBO	CAM
ASCLEPIADACEAE			
<i>Asclepias mellodora</i>		HERB	CAM
ASTERACEAE			
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	marcela	HERB	CAM
<i>Baccharis cf. riograndensis</i> Teodoro et Vidal		HERB	CAM



FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC		HERB	CAM
<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>Gamochaeta americana</i>		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>Senecio crassiflorus</i>	Margarida-das-dunas	HERB	CAM
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	erva-lanceta	HERB	CAM
<i>Symphotrichum 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			

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<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
<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.	jundo-da-praia	HERB	CAM
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	alecrim-da-praia	HERB	CAM

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<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
<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>Aeschynomene sensitiva</i>		HERB	CAM
<i>Desmodium incanum</i> DC.	pega-pega	HERB	CAM
<i>Erythrina crista-galli</i> L	corticeira-do-banhado	ARBO	BAN/MAT
<i>Vigna luteola</i>	Feijão da praia	HERB	CAM
HALORAGACEAE			
<i>Myriophyllum cf. brasiliense</i> L.	pinheirinho-da-água	HERB	BAN
ICACINACEAE			
<i>Citronalla congonha</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha	ARBO	MAT

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
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			
<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

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
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
<i>Plantago australis</i>	tanchagem	HERB	CAM
POACEAE			
<i>Andropogon</i> cf. <i>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



FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<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			
<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.	jurubarana	ARBS	MAT
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	poaia-branca	HERB	CAM
<i>Richardia</i> sp.		HERB	CAM

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
RUTACEAE			
<i>Zanthoxylum cf. fagara</i> Sarq.	mamica-de-cadela	ARBO	MAT
SALVINIACEAE			
<i>Azolla filiculoides</i>	Murerê rendado	HERB	BAN
<i>Salvinia auriculata</i>	Murerê	HERB	BAN
SAPINDACEAE			
<i>Allophyllus edulis</i> (St. Hil.) Radlk	chal-chal	ARBO	MAT
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	vassoura-vermelha	ARBS	CAM/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
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.		HERB	CAM
THYMELAEACEAE			
TYPHACEAE			
<i>Typha domingensis</i>	taboa	HERB	BAN
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	embira	ARBS	CAM
ULMACEAE			
<i>Celtis cf. iguanea</i> (Jacq.) Sargent		ARBS	MAT
UMBELLIFERAE			

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	OCORRÊNCIA
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Erva capitão	HERB	BAN
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Cairuçu do brejo	HERB	BAN
VERBENACEAE			
<i>Glandularia sp.</i>		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); Apiaceae, *Eryngium pandanifolium*, (gravatá); Pontederiaceae, *Eichhornia sp.* e Cyperaceae, *Scirpus sp.* (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 situado na AID com forte presença do gênero *Eichhornia* e *Scirpus*.

(Coordenadas UTM/SAD-69: 320384/6331373).

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.

#### 6.1.2.2 Campo

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 e ou sojicultura. 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., 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. (Coordenadas UTM/SAD-69: 317943/6329823).**

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

### 6.1.3 Comunidades Arbóreas

#### 6.1.3.1 Mata de Restinga 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. (Coordenadas UTM/SAD-69: 315790/6329926).

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.



### 6.1.3.2 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).  
(Coordenadas UTM/SAD-69: 318758/6332216).

## 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.

A 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 – Ampliação.

Os estudos foram realizados no intervalo entre os dias 16 de Maio a 19 de Maio de 2012, 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

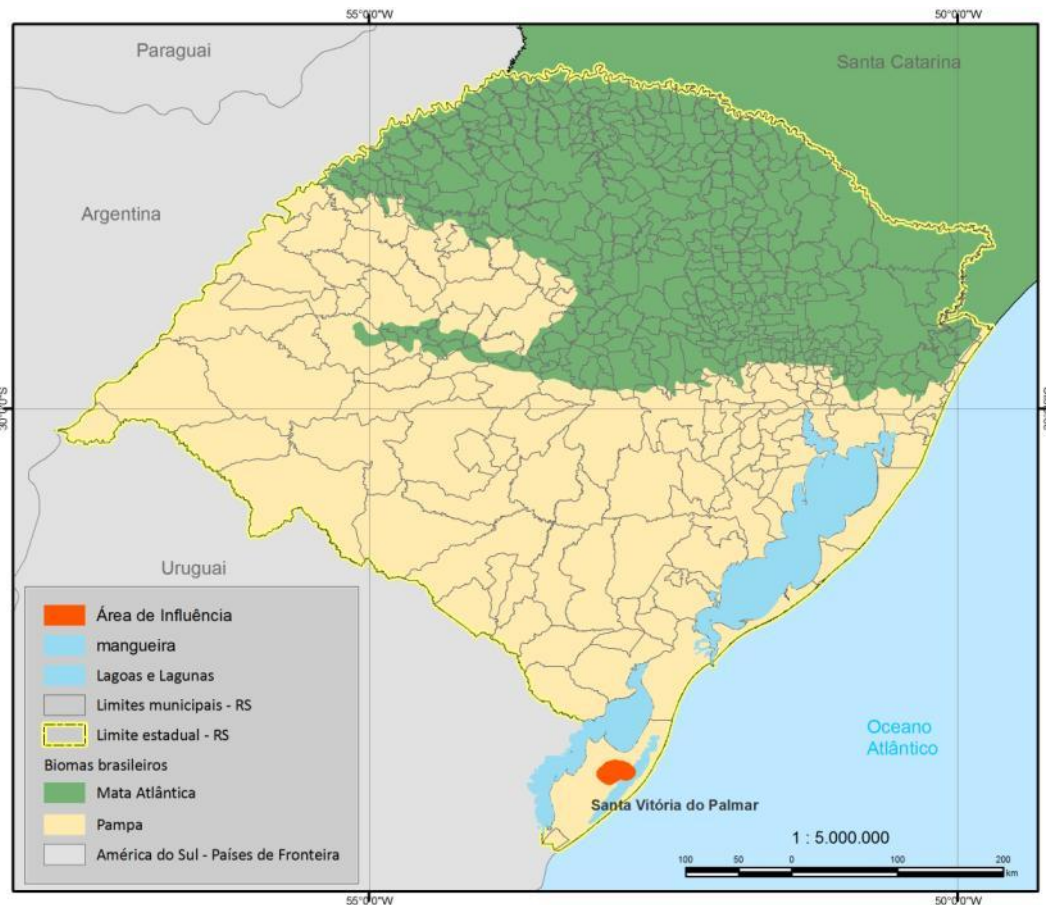
A área de influência do empreendimento está situada no município de Santa Vitória do Palmar, localizado na ponta sul extrema do Estado do Rio Grande do Sul. Ambientalmente, compreende uma zona de ambientes abertos, incluindo predominantemente campos limpos e zonas de orizicultura irrigada, além de áreas 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 – Ampliação com 5.517,20 hectares.

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 ocorre ao longo de toda a zona de entorno deste corpo hídrico bem como em relação à Lagoa Mirim (RAMBO, 2005).



**Figura 6.6 - 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 podem fornecer nichos diferenciados, passíveis de utilização pela fauna vertebrada.

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, 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”, por vezes com ocorrência de espécies de *Baccharis sp.* (Figura 6.7), 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 6.7 - Zona úmida com associação de vegetação gramínea com associação de *Baccharis sp.* em zona de campo.**

Não obstante, grande parte das áreas campestres constitui antigas áreas de cultivo de arroz irrigado, 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 ou são ativadas com culturas de inverno durante o período de entressafra (Figura 6.8). 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 um represamento de arroio a leste da Área de Influência Direta do empreendimento permite que espécies de avifauna encontrem-se ali por diversificação de

habitat e disponibilidade de alimento. Já limite oeste da área encontra-se a área do banhado do marmeleiro (Figura 6.9) que também abriga uma vegetação arbóreo/arbustiva, associada a vegetação de banhado e vegetação de áreas alagadas.



**Figura 6.8 - Cultura de gramíneas para alimentação de bovinos no período entressafra.**

Como tipicamente observado para as formações pampeanas temperadas, os alagados efêmeros constituem um fator de cunho fenológico de alta relevância. 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. No presente momento da execução deste estudo não foi possível determinar a ocorrência de áreas alagáveis com relevância para o local, uma vez que não iniciou o período de chuvas.



**Figura 6.9 - Banhado do marmeleiro no limite oeste, já na AII, da Área de Influência Direta do empreendimento.**

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. 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.

Grandes extensões das áreas de campo e outros ambientes foram convertidos, na área de estudo, em zonas de orizicultura irrigada (Figura 6.10), atingindo aproximadamente 70% 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 é diferenciada daquela observada ao longo do brotamento e floração, bem como após a colheita, ocasião em que o solo se encontra completamente exposto como identificado neste período de amostragem (Figura 6.11). 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.



**Figura 6.10 - Cultura de arroz desativada, período pós colheita.**





**Figura 6.11 - Solo revirado pós cultura de arroz.**

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

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 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 - Figura 6.12). 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.





**Figura 6.12 - Canal mestre presente no limite sul da AID.**

Assim como as extensões dos cultivos, os canais são elementos de ampla caracterização dos ambientes locais. Os canais principais, maiores (mestres), partem das proximidades da lagoa e se ramificam em canais menores conforme adentram nas diferentes propriedades. Quando cheios, o que não ocorre neste período do ano especialmente, os canais fornecem habitat e recursos para diferentes táxons, em especial aqueles associados a recursos hídricos lóticos e lânticos. 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.

As drenagens naturais são observadas somente na AID, sendo seu curso entrando em áreas de AII, porém que fazem parte do projeto em outra fase de desenvolvimento. Destaca-se na área de influência direta e indireta o Arroio Pedro Martins, corpo de leito sinuoso com vegetação ciliar quase que inexistente, localizado a leste da Área de Influência Direta do empreendimento com sentido de escoamento para Nordeste nas imediações da Lagoa Mangueira e associado a área úmida de grande extensão em seu curso já na AII.

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, e neste período do ano também nos canais mestres. 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 às formações campestres.



**Figura 6.13 - Talhão de eucalipto presente no limite Leste da AID.**

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, zonas de cultivo ou ainda nos entornos de residências e outras edificações. Entre as espécies introduzidas observadas em maior abundância, destacam-se a taquara e o eucalipto (Figura 6.13).

#### 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 AID, a presença da BR 471, a qual divide a área de estudo em duas porções, 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 em outras campanhas de monitoramento que englobam as áreas na porção norte do referido empreendimento.

Os principais elementos restritos a AII, porém com limite leste e oeste da AID, são a lagoa mangueira a leste e o banhado do marmeleiro a oeste, com características ecológicas diferenciadas e relevantes à composição biológica regional estas duas microrregiões representam um grande refúgio para a fauna em geral que busca alimentação da AID e AII e utiliza-se destes ambientes também como refúgio e nicho ecológico.

A lagoa mangueira (Figura 6.14) 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 6.14 - Lagoa Mangueira a limite leste da AID.**

A presença destes da lagoa mangueira a leste e do banhado do marmeleiro a oeste, 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. No caso a Avifauna em específico observa-se o deslocamento de grupos entre estes dois ambientes durante períodos distintos do dia.

Predomina nas áreas de alague e beira destes ambientes a presença de plantas hidrófilas enraizadas (Figura 6.15), representadas por extensas comunidades de espadana (*Zizanopsis 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 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 6.15 - Áreas de inundação com presença de macrófitas.**

A Lagoa Mirim, esta incluída em ambiente de All, influencia esta pela contribuição na formação de amplas extensões de terreno úmido, em especial a formação do banhado do marmeleiro no limite oeste 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, incluindo *Eichhornia*, *Salvinia*, *Nymphoides 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.

Algumas drenagens naturais na All e AID são amplamente margeadas por vegetação palustre, com destaque para gravatás (*Eryngium sp.* - Figura 6.16) 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 6.16 - Presença de gravatás ao longo de drenagem no interior da AID.**

Os ambientes de mata nativa de restinga, observados principalmente nas margens do banhado do marmeleiro e na beira da lagoa mangueira em determinados pontos, estão em sua maioria, de alguma forma associados a ambientes úmidos como banhados e arroios, caracterizando desta forma primariamente Matas Paludosas. 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. Estas formações ficam inclusas somente em ambiente de AII, não ocorrendo na AID, porém representando de forma significativa o aparecimento da fauna na AID.

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.*) e a corticeira-do-banhado (*Erythrina crista-galli* - Figura 6.17).



Figura 6.17 - *Erythrina crista – galli*, registrada em momento de floração em campanha anterior de monitoramento.



Figura 6.18 - Ambiente arenoso ao longo da margem de canal mestre de irrigação.

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, observados ao longo da BR-471, bem como zonas de Mata de Restinga Seca. Indivíduos arbóreos em meio às formações campestres dominantes representam em geral espécies pioneiras, por vezes remanescentes de atividades de corte e muitas vezes associados à cercamentos territoriais e acessos.

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.

### **6.2.3 Diagnóstico faunístico para área de estudo**

A caracterização da fauna presente na área de estudo foi definida através de três 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, III, IV, V e VI, a fim de caracterizar efetivamente seus ambientes e a fauna associada, ocorrente e possivelmente ocorrente a estes componentes florísticos. E o terceiro momento que reflete os dados coletados no intervalo de Dezembro de 2011 até o presente momento, com campanhas mensais de monitoramento realizadas pela mesma equipe nas duas áreas supracitadas em virtude do atendimento da solicitação do monitoramento anual para obtenção de Licença de Instalação.

#### **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, com base nos dados obtidos em campanha de amostragem em Setembro de 2011, portanto os dados aqui apresentados tem caráter qualitativo e deverão ser incrementados no período de chuvas



durante o monitoramento para a obtenção da Licença de Instalação, a fim de inventariar e inferir no padrão de distribuição das espécies da família Rivulidae, com atenção especial aos peixes anuais, uma vez que é descrita a ocorrência desta família para o banhado do Taim e possivelmente possam a vir a ocorrer no local do empreendimento.

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 aflúências 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, como já citado anteriormente, 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 14 de Maio de 2012 a 18 de Maio de 2012. 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 originam-se dos estudos realizados para obtenção de LP's para o mesmo empreendedor sob processos de nº 14521-05.67/11-9 e 23362-05.67/11-1, o qual ocasionou na emissão das Licenças Prévias nº 111/2012 –DL e 110/2012-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 à 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 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). Neste período já com o término da colheita não foi possível ainda identificar poças temporárias, uma vez que o regime pluviométrico não obteve ainda grande expressão.

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. Já nas zonas “baixas”, que compõem a estrutura de banhados formados a lagoa mangueira, banhado do marmeleiro 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.

#### 6.2.3.1.2 Resultados e discussão

Com base nos resultados de amostragem realizada nos estudos já referidos, 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, em ambiente de AID, 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 caracterizam 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* e *Crenicichla sp.* (Figura 6.19), sendo as três espécies com hábitos distintos, porém ocorrendo em toda a Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

O gênero *Astyanax* (Figura 6.20) 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 ao longo de novas amostragens, uma vez que estas espécies não apresentam padrões de distribuição distintos durante o ano (sazonalidade).

As espécies *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Corydoras paleatus* e *Crenicichla jurubi*, tiveram a mesma abundância e constância durante os períodos de amostragem e provavelmente mantém a mesma distribuição pela Área de Influência Direta do empreendimento.



Figura 6.19 - Espécie *Crenicichla sp.* amostrada em ambiente de All com possível ocorrência para AID.



Figura 6.20 - *Astyanax sp.* amostrado em All e amplamente distribuído por toda a área.

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, durante o período de aumento do regime pluviométrico, uma vez que o local é considerado como de possível ocorrência para este grupo de peixes.

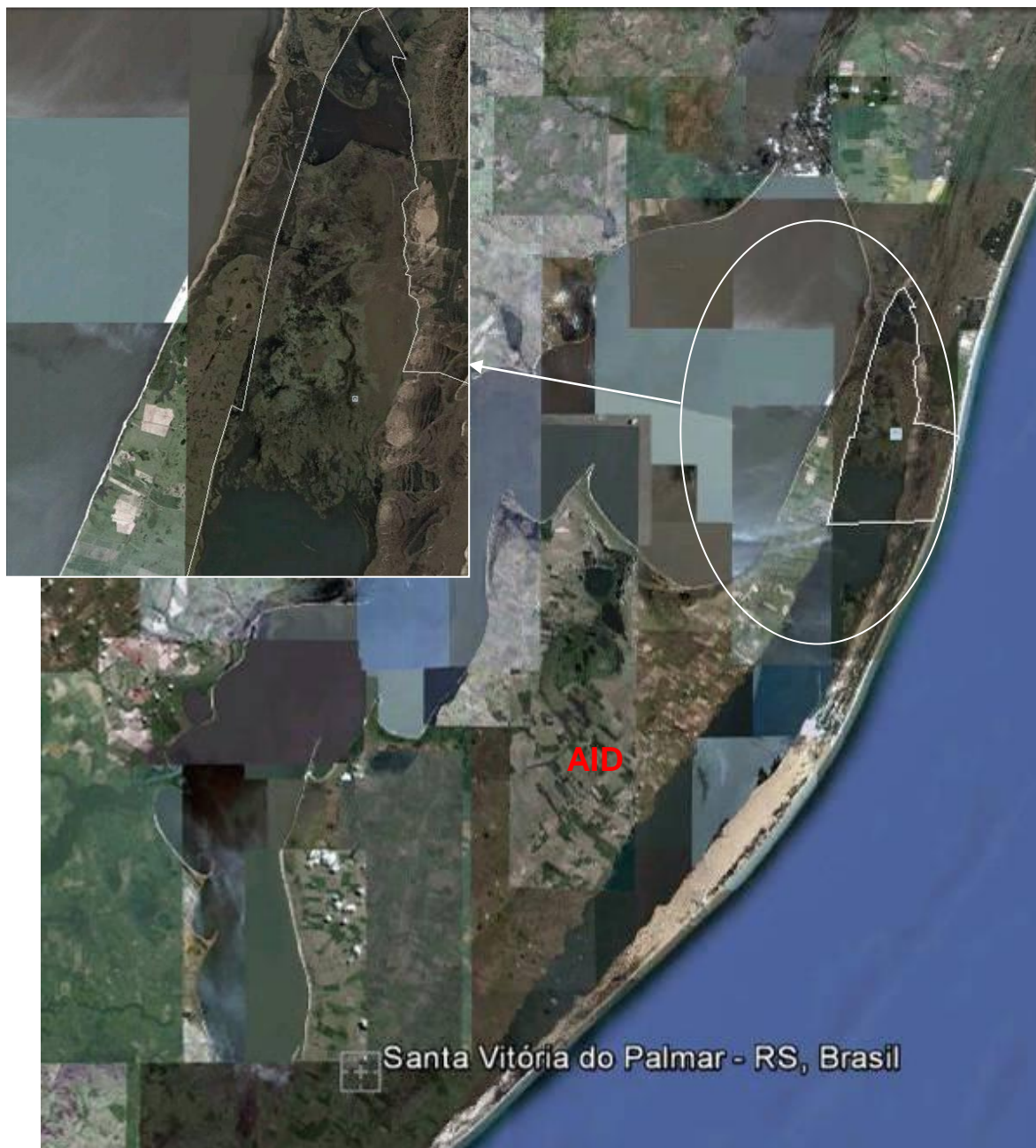
Durante as atividades de campo, buscou-se estabelecer possíveis locais de ocorrência da família Rivulidae, porém devido ao alto grau de antropização ambiental das áreas de influência direta do empreendimento, deverá ser mantido o foco nas zonas de menor grau de impacto antrópico (AII), beira da lagoa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

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 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 que ao atingirem sua cota máxima acabam por formar poças temporárias ao longo de sua cota máxima de vazão, sendo estes locais de possível ocorrência para o grupo supracitado. (Figura 6.21)

Sendo assim, mediante obtenção da Licença Prévia (LP), deverá ser previsto o período de alagado no local, iniciando assim as amostragens de corpos hídricos lênticos, 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 e ocupação de nichos ecológicos. (Tabela 6.2)





**Figura 6.21 - Possíveis padrões de deslocamento de peixes anuais a partir da Estação Ecológica do Taim por meio dos banhados formados nas bordas das lagoas.**

Tabela 6.2 - Lista de prévia de espécies de peixes para a área de estudo.

Ordem	Família / 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>	casquito	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 – *Least concern* (Menor preocupação);

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.

Todos os dados aqui apresentados tem caráter qualitativo e foram oriundos de revisão bibliográfica e levantamentos quantitativos realizados em áreas lindeiras sob titularidade do mesmo empreendedor e destinado à implantação do mesmo tipo de empreendimento.

#### 6.2.3.2.1.1 Anfíbios

Para caracterização da fauna anfíbia da área de estudo foram utilizados qualitativamente os dados obtidos através dos estudos destinados ao monitoramento das áreas adjacentes, realizado pela mesma equipe no período compreendido entre os meses de dezembro de 2011 a maio do corrente ano, referente aos processos número 14521-05.67/11-9 e 23362-05.67/11-1, os quais obtiveram 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), o que pode ser comprovado mediante visita técnica à área de estudo.

As amostragens que vem ocorrendo nas áreas lindeiras consistem na realização de amostragens diurnas e noturnas baseando-se na visitação de ambientes relevantes para o estabelecimento da anurofauna (alagados temporários, canais de irrigação, banhados). Os pontos visitados compreendem ambientes distintos visando obter maior abrangência de dados em relação à composição da anurofauna da área. Nestes ambientes foram utilizados os métodos de avaliação AST e VES.

A metodologia AST (*Audio Strip Transect*) consiste em um senso auditivo, que visou qualitativamente à identificação das espécies vocalizantes, não sendo empregado, neste estudo, qualquer procedimento quantitativo para a análise dos mesmos. 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.

A amostragem de pontos na área de influência indireta dos empreendimentos é importante. Dados tomados nessas áreas podem revelar impacto em uma escala regional, especialmente para as espécies que têm distribuição em manchas determinadas pelo tipo de hábitat. Por exemplo, para que seja possível compreender quais os impactos da supressão de uma área alagada onde diversas espécies de anuros se reproduzem, é necessário saber se existem outras populações dessas mesmas espécies que se reproduzam em sítios próximos e que não serão afetados.

É empregada ainda a utilização de armadilha do tipo *pit fall live traps*. Considerando as áreas dos dois processos supracitados tem-se um total de seis conjuntos amostrais de armadilhas *pit fall*.

#### 6.2.3.2.1.2 Répteis

Para o inventário e caracterização da fauna reptiliana da área de estudo foram utilizados os dados oriundos de áreas lindeiras, abrangentes nos projetos sob os números de processos 14521-05.67/11-9 e 23362-05.67/11-1, os quais vêm sendo desenvolvido os programas de monitoramento a partir de dezembro de 2011 até o presente momento. Cabe ressaltar que os dados coletados são de propriedade do mesmo empreendedor e destinam-se a possibilidade de instalação de empreendimento de geração de energia eólica. Portanto todos os dados apresentados são qualitativos definidos pelo emprego da metodologia nos processos referidos. Para tanto fica informado abaixo os procedimentos metodológicos adotados para o monitoramento da área lindeira.

Para avaliação da fauna reptiliana foi utilizado o método de Procura Visual sem limite de tempo, que consiste na realização de deslocamentos (transecções) pré-estabelecidos na área, registrando-se todos os espécimes avistados. Cada transecção consiste em uma caminhada lenta e gradual com procura visual de indivíduos ativos em ambos os lados do trecho percorrido. Concomitantemente foi realizada a procura de indivíduos inativos em ambientes de relevância como abrigos artificiais, troncos caídos, cascas de árvores, tocas e serapilheiras.

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. Também são destinados ao estudo da fauna reptiliana conjuntos de armadilhas *pit fall* (n=6).

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

##### 6.2.3.2.2.1 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; KWET & DI-BERNARDO; 1999) de modo que totalizam 101 espécies registradas para a classe (SBH, 2012).

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 satisfatórios em relação ao conhecimento das espécies anuras, 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. Informações relativas ao comportamento sazonal também são relevantes, pois podem sugerir medidas de conservação e mitigação de impactos antrópicos.

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).

Em empreendimentos eólicos, que supostamente tem seu maior impacto de operação relacionado com a avifauna e quiropterofauna, o estudo dos anfíbios adota caráter tão importante quanto às classes citadas. Isto se deve ao fato de que os anuros são geralmente numerosos, de tamanho pequeno a moderado e, o comportamento gregário durante o período reprodutivo da maioria das espécies os torna presas em potencial de todas as classes de vertebrados e muitos invertebrados (DUELLMAN & TRUEB, 1986), mantendo o equilíbrio trófico do ecossistema e a dinâmica de transferência energética nos ciclos ecológicos.

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.

Considerando dados obtidos até então na região da área de estudo (2 RAS e monitoramentos mensais) o emprego da metodologia e o esforço amostral destinado para estes trabalhos junto às áreas lindeiras, foram agrupados, ordenados e identificados os resultados que compõem este item. Para a classe Amphibia foram registradas um total de 19 espécies pertencem a 11 gêneros, agrupados em 6 (seis) famílias – Microhylidae (1 sp.), Hylidae (6 sp.), Leptodactylidae (4 sp.), Leiuperidae (5 sp.), Cycloramphidae (1 sp.) e Bufonidae (2 sp.) – inclusas na ordem Anura

Foram adicionadas por referências bibliográficas, outras cinco espécies que compõem a lista preliminar de anfíbios anuros para a região que contempla a área de estudo, totalizando assim 24 táxons de ocorrência e/ou possível ocorrência para a região (Tabela 6.3).

A ecorregião avaliada por este estudo faunístico constitui o bioma Pampa, sendo este caracterizado por formações campestres. 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*).

As características ecológicas da área determinam a composição de espécies de anuros, sendo estas espécies, características de formações abertas, a maioria com alta plasticidade ecológica, comportamento generalista, tolerando ambientes modificados e com distribuição geográfica compartilhada com países vizinhos especialmente Uruguai e Argentina.

A margem leste da All é marcada pela presença da Lagoa Mangueira em sua formação mais rasa e vegetada (banhado da Lagoa Mangueira) (Figura 6.22), ambiente altamente atrativo a fauna anura, em virtude da contínua oferta hídrica, assim como pela vegetação aquática que lhes confere abrigo.

A presença de extensos canais de irrigação e quadras alagadas de plantio de arroz contribui para a dispersão dos anuros na área como um todo, interligando as zonas úmidas da área, uma vez que, a dispersão das espécies está especialmente



relacionada às características da matriz que permeia os sítios reprodutivos das mesmas.



**Figura 6.22 - Margem da Lagoa Mangueira situada no limite leste da AID já na AII.**

Espécies generalistas como, *Leptodactylus chaquensis*, *Leptodactylus latrans*, *Physalaemus gracilis*, *Pseudopaludicola falcipes*, *Hypsiboas pulchellus* (Figura 6.23), *Scinax squalirostris* (Figura 6.24) e *Pseudis minuta*, todas registradas a campo no estudo que vem sendo desenvolvido nas áreas adjacentes, utilizam com frequência terras destinadas a orizicultura, ocupando estes ambientes durante a fase em que estes cultivos se encontram inundados, visto que os canais de irrigação podem funcionar como refúgios e fonte de indivíduos que ocuparão os quadros de cultivo quando estes ambientes se tornarem propícios.

A ocupação destas espécies demonstra que apesar de sistemas irrigados terem resultado na degradação de áreas alagáveis e na diminuição da biodiversidade em todo o mundo, alguns agroecossistemas de arroz irrigado têm sido notados como ambientes importantes para a manutenção de populações de certas espécies de aves aquáticas e anfíbios (FUJIOKA & LANE, 1997; MAEDA, 2001; ELPHICK, 2004; DOODY *et al*, 2006).

Nas áreas amostradas observa-se um padrão de ocupação das quadras de cultivo e canais de drenagem (Figura 6.25) por espécies generalistas como *Pseudis minuta* (Figura 6.26), *Physalaemus gracilis* (Figura 6.27) e *Leptodactylus latrans* que vocalizam durante o período diurno e noturno nestes ambientes. De modo consorciado ao cultivo de arroz, grande parte da área de estudo é destinada a criação de gado (Figura 6.28) onde foram feitos registros oportunistas de espécies como *L. latrans* e *Pseudopaludicola. falcipes* em cavidades formadas pelo pisoteio do gado em baixo de placas de esterco, demonstrando que as espécies encontradas na área de estudo são pressionadas a habitarem ambientes antropomorfizados.



**Figura 6.23 - Macho da espécie *Hypsiboas pulchellus*, amplamente distribuída na área estudada (AII) e com ocorrência para AID.**

Outro ambiente bastante ocupado são as porções campo alagado que se formam na margem dos canais em virtude do extravasamento da água durante o período em que se encontram cheios (época de irrigação do arroz). Porções do terreno alagado que não associadas aos canais também se mostram bastante ocupadas por espécies generalistas como *Dendropsophus sanborni* (Figura 6.29) e *Leptodactylus latrans* e *Elachistocleis bicolor* (Figura 6.30).



Figura 6.24 - Espécie *Scinax squalirostris*, amplamente registrada sobre gravatá em ambiente de AII e conseqüentemente para a AID.



Figura 6.25 - Quadras de cultivo de arroz entrecortadas por canal de drenagem situadas na AII.





Figura 6.26 - Espécie *Pseudis minuta* registrada em quadra de cultivo de arroz na All e consequentemente na AID.



Figura 6.27 - Espécime de *Physalaemus gracilis* registrada em canal de drenagem na All.





Figura 6.28 - Área úmida destinada a criação de gado na AII.



Figura 6.29 - *Dendropsophus sanborni*, espécie frequente na AII e possivelmente na AID.





**Figura 6.30 - Espécie *Elachistocleis bicolor* registrada em campo aberto na All.**

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

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 afetados pelos processos de desmatamento e ocupação em razão da modificação de seus habitats.

#### 6.2.3.2.2 Espécies relevantes e/ou ameaçadas

Entre as 19 espécies registradas na área de estudo, apenas uma delas, *Melanophryniscus montevidensis* (Figura 6.31), registrado na All consta inscrita como vulnerável segundo a lista de espécies ameaçadas internacional (IUCN, 2012). A espécie apresenta distribuição restrita a uma estreita faixa ao sul do Uruguai e extremo sul do Rio Grande do Sul, tendo o município de Santa Vitória do Palmar como

região limítrofe da sua distribuição no sul do Brasil. A espécie também é classificada como “Vulnerável” (VU) no Uruguai e devido a sua estrita distribuição territorial. A espécie *M. montevidensis*, não tolera perturbações do habitat sendo crítico o período de implantação do empreendimento, visto que uma das principais ameaças relacionada ao declínio desta espécie é a drenagem das áreas alagadas.



**Figura 6.31 - Espécie *Melanophryniscus montevidensis* registrada na All da área de estudo.**

A espécie *Leptodactylus chaquensis* (Figura 6.32), apesar de se mostrar abundante na área de estudo e não constar em nenhuma categoria de ameaça nacional é classificada como “Vulnerável” na lista de espécies do Uruguai, onde apresenta distribuição restrita a algumas regiões do norte do país. Dificuldades relacionadas à diferenciação morfológica entre *L. chaquensis* e a espécie simpátrica *L. latrans* (Figura 6.33), podem induzir a erros de identificação e avaliação das populações nas áreas onde populações das duas espécies ocorrem juntas.

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.



**Figura 6.32 - *Leptodactylus chaquensis*, detalhe da coloração esverdeada dos músculos da coxa.**





Figura 6.33 - *Leptodactylus latrans*, espécime amplamente distribuída na All da área de estudo.

Tabela 6.3 - 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	Método	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>Bufoidea</b>										
<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	sapo-de-barriga-vermelha	AST	X		X		CAA	NA	NA	NA
<i>Melanophryniscus montevidensiss</i>	sapinho-de-Darwin	AST/VES		X		X	CAA	NA	NA	VU
<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  
 NA: Não ameaçada  
 LC: *Least concern* (Menor preocupação)

VU: Vulnerável  
 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

#### 6.2.3.2.2.3 Répteis

A principal ameaça quem 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 para os estudos citados na metodologia (monitoramentos), foram agrupados, ordenados e identificados os resultados que compõem este item. Para a classe Reptilia foram registradas até o presente momento 15 (quinze) espécies de répteis. Estas 15 espécies pertencem a 11 (onze) gêneros, agrupados em 8 (oito) famílias – Emydidae (1 sp.), Chelidae (2 sp.), Teiidae (1 sp.), Dipsadidae (7 sp.), Gymnophthalmidae (1 sp.), Amphisbaenidae (1 sp.), Alligatoridae (1 sp.) e Scincidae (1 sp.) – inclusas em três ordens, Chelonia, Crocodylia e Squamata. Foram inseridos, por referência bibliográfica, outros 12 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.

Entre as espécies registradas a campo estão preferencialmente serpentes da família Dipsadidae, esta família apresenta grande distribuição em todo Estado, destacando os gêneros *Liophis* e *Philodryas* registrados em ambiente de All para áreas lindeiras ao projeto e com mesma composição florística o que determina sua possível ocorrência para o local. Entre as espécies de Dipsadídeos registradas na área de estudo estão os táxons *Liophis poecilogyrus*, *Liophis jaegeri* (Figura 6.34), *Liophis semiaureus*, *Liophis anomalus*, *Philodryas patagoniensis* e *Psomophis obtusus* (Figura 6.35).



**Figura 6.34 - *Liophis jaegeri* registrada durante deslocamentos na área de estudo.**

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* (Figura 6.35) (registrada a campo durante campanhas de monitoramento sob responsabilidade da mesma equipe), 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, uma vez que se obteve registro desta espécie em ambiente de All.





**Figura 6.35 - Exemplar de *Psomophis obtusus* encontrada em atividade de termoregulação.**

Percebeu-se, durante a realização de amostragens em áreas lindeiras, 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. Não é exclusiva a possibilidade de ocorrência ao longo das plantações de arroz uma vez que encontra-se uma grande disponibilidade alimentícia para pequenos roedores, além dos anfíbios que podem servir de alimentação para serpentes.

Ainda entre os répteis escamados foi amplamente registrada a espécie de sáurio (lagarto), *Tupinambis merianae*, vulgo lagarto-teiú. 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 termoregulação, ambos ambientes em AII. Esta espécie está associada a ambientes de matas e capões, podendo realizar intercâmbio com áreas abertas, tendo sido frequentemente registrada neste tipo de ambiente. Em relação aos



sários foram registradas também as espécies *Cercosaura schreibersii* e *Mabuya dorsivittata*.

Entre os Quelônios registrados na área de influência indireta (AII) do estudo destaca-se a ampla ocorrência de *Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans*. 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* (Figura 6.36). Na maioria dos registros foram observadas ambas as espécies dividindo espaço.



**Figura 6.36 - Quelônios localizados em área alagada.**

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 cárgados 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.

Uma vez que o ambiente onde foi realizado o presente estudo, possui similaridade com os ambientes a norte, leste e oeste, de áreas lindeiras já estudadas, pode-se esperar o aparecimento destas espécies para a Área de Influência Direta deste empreendimento.

Ainda para a ordem Chelonia, foram registrados até então, oito indivíduos da espécie *Acanthochelys spixii* (Figura 6.38), sendo esta a única inscrita em alguma categoria de ameaçada registrada para a AII e com provável ocorrência para a AID.

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 (arrosios, banhados, canais de irrigação, cordões de restinga, etc.) faz com que não se descarte a presença de determinados táxons mais específicos. Neste contexto as áreas próximas a lagoa Mangueira, bem como ao banhado do Marmeleiro possivelmente apresentem maior representatividade ecológica para fauna reptiliana, ainda que não se possa afirmar isto com plena certeza. 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.

#### 6.2.3.2.2.4 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 foi registrada em visita técnica área de estudo, para a AII, a beira do banhado do Marmeleiro no limite oeste da AID (Figura 6.37), sendo a sua ocorrência na AID 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.



**Figura 6.37 - *Caiman latirostris* registrado junto ao banhado do Marmeleiro limite oeste do empreendimentos.**

*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 preservados e/ou banhados.

*Acanthochelys spixii* (cágado-do-pescoço-espinhento): este táxon (Figura 6.38), 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”.

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.



**Figura 6.38 - *Acanthochelys spixii* registrado durante deslocamentos na área de estudo.**

*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 Tropiduridae, *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 litorâneas 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 exclusiva também para o município de Santa Vitória do Palmar.



Tabela 6.4 - Lista preliminar das espécies de répteis ocorrente e/ou 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>	tigre-d'água-californiano	AOP / TRA	X		X	X	ARR, BAN, CAA, CAN, LID	NA	NA	LC
Chelonia	<b>Chelidae</b>										
	<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-do-pescoço-espinhento	TRA/PIT	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	AOP / PIT		X		X	CAM, DUN	NA	NA	LC
	<b>Teiidae</b>										
<i>Tupinambis merianae</i>	lagarto-teiú	TRA		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	All	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
									Reg.	Nac.	Int.
	<b>Amphisbaenidae</b>										
	<i>Amphisbaena munoai</i>	cobra-cega	TRA	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>Scincidae</b>										
	<i>Mabuya dorsivittata</i>	scinco-comum	PIT	X			X	CAM	NA	NA	LC
	<b>Dipsadidae</b>										
Squamata	<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 / PIT	X		X		BAN, CAM, DUN	NA	NA	LC
	<i>Liophis jaegeri</i>	cobra-verde-de-ventre-vermelho	TRA / PIT	X		X		CAM, CAS	NA	NA	LC
	<i>Liophis anomalus</i>	jararaquinha-d'água	TRA	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, parselheira	AOP / 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	TRA	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>Viperidae</b>										
	<i>Bothrops alternatus</i>	cobra-cruzeira	REF		X	X	X	CAM, BAN, VAR	NA	NA	LC
	<i>Bothrops pubescens</i>	jararaca-pintada	REF		X	X	X	CAM, BAN, VAR	NA	NA	LC
Ordem	Família / Espécie	Nome Popular	Metodologia	O	PO	AID	All	Tipo de Ambiente	Categoria de Ameaça		
									Reg.	Nac.	Int.
<b>Crocodylia</b>	<b>Aligatoridae</b>										
	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	TRA	X		X	X	BAN, CAN	NA	NA	LC

**Legenda:**

AID: Área de Influência Direta

All: Área de Influência Indireta

AOP: Amostragem oportunista

O: Ocorrência

PO: possível ocorrência

REF: Referência bibliográfica

TRA: Transecção

PIT: *Pit fall*

EN: *Endangered* (Em perigo)

NA: Não ameaçada

VU: Vulnerável / *Vulnerable*

NT: *Near threatened* (Quase ameaçada)

LC: *Least concern* (Menor preocupação)

BAN: Banhado

CAA: Campo alagado

CAM: Campo

CAN: Canal de irrigação

CAS: Campo sujo

VAR: Vegetação arbustiva

LID: Linha de drenagem

PRA: Praia

REG: Regional

NAC: Nacional

INT: Internacional

### 6.2.3.3 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 habitats, 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.

Neste documento estão presentes informações básicas (qualitativas) a respeito da comunidade de aves residente e visitante da área pretendida para a instalação do empreendimento. Cabe salientar que os estudos avifaunísticos que ocorrem durante o RAS servem, principalmente, como referência para o posterior monitoramento mensal das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII), além de identificar os principais ambientes ocupados pelas aves e, mesmo que de forma preliminar, estimar os riscos que a avifauna corre perante a instalação e operação de um empreendimento.

#### 6.2.3.3.1 Metodologia

Para a elaboração do RAS, foram realizadas amostragens predominantemente qualitativas, buscando, através de caminhadas, percorrer os principais ambientes (definidos pela sua composição florística) que compõem a AID e AII da área. Ambientes que ofertam recursos para espécies ameaçadas, migrantes, formadoras de



bandos e outras passíveis de colisões foram georreferenciados, já que estes serão priorizados em um eventual monitoramento periódico da área. Pelo curto período de amostragens que caracteriza um RAS, não foram aplicadas metodologias padronizadas, como transecções e pontos amostrais, capazes de fornecer dados quantitativos, como abundância, frequência de ocorrência e índices de riqueza. Certamente que estes dados, muito mais refinados que simples levantamentos de espécies e identificações de nichos e micro-ambientes, serão priorizados nos meses que contemplarão o monitoramento periódico.

Além das buscas por ambientes ocupados pelas aves, foram realizados deslocamentos com auxílio de veículo automotor tracionado, cobrindo assim, uma maior área amostral para os três dias de campo. Da mesma maneira que a pé, todos os ambientes relevantes foram georreferenciados

As amostragens foram realizadas entre as 6h e 11h e entre as 15h e 18h, considerando os períodos de maior atividade das aves, entre os dias 17 e 19 de maio do presente ano.

Através dos registros obtidos durante os dias de campo e das espécies já registradas em ambientes de mesma composição florística em áreas vizinhas que vem sendo monitoradas há seis meses, foi elaborada a lista preliminar da área de estudo. As espécies foram identificadas através de visualização direta e com o auxílio de binóculo 12 x 50, além de vocalização. Vestígios como penas, ninhos e animais mortos também foram considerados para auxiliar no reconhecimento das espécies.

Os registros fotográficos foram realizados com câmera *Nikon D7000* e lente objetiva 50mm x 350mm. A nomenclatura seguiu a Lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011) e para a direção de vôo e status das espécies foi utilizado Belton (1994). Para as categorias de ameaça de nível internacional foram utilizadas as categorias propostas pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e para os níveis nacional e regional foram utilizados os Livros Vermelhos da Fauna Ameaçada Nacional (2008) e do Rio Grande do Sul (2003), respectivamente.

#### 6.2.3.3.2 Resultados e discussão

Considerando o fato de que o mesmo amostrador monitora áreas adjacentes com composições florísticas semelhantes, os dados apresentados neste documento possuem um refinamento de informações superiores àqueles que normalmente são apresentados em relatórios ambientais simplificados. Obviamente que cada área apresenta suas peculiaridades, entretanto, o voo facilita a distribuição das aves e

assim, ambientes semelhantes podem ser ocupados pelos mesmos indivíduos em diferentes áreas.

Apesar da aparente homogeneidade dos ecossistemas que compõem o Bioma Pampa em sua porção leste, há um grande número de micro-ambientes que podem (e são) ocupados pelas aves. Este elevado número de nichos acaba refletindo no grande número de espécies de aves que o Bioma Pampa abriga. Conforme BENCKE (2001), no Rio Grande do Sul já foram registradas 624 espécies de aves e segundo BELTON (1994), é difícil que uma determinada área do Estado comporte mais do que 250 espécies, pelo fato de muitas aves serem restritas a apenas um tipo de habitat. Desta forma, a área de estudo (levando em conta AID e AII) abriga até o momento cerca de 21,1% da avifauna do Estado, com a presença de 132 espécies na lista qualitativa preliminar (Tabela 6.8). Para a elaboração da mesma, foram consideradas as amostragens realizadas durante o RAS e os dados levantados pelo mesmo amostrador em ambientes de composição florística semelhantes nas áreas vizinhas que já vem sendo monitoradas há seis meses.

Destas 132 espécies, 107 (81%) são consideradas por Belton (1994) como residentes do Estado do Rio Grande do Sul, enquanto que nove (6,8%) são migrantes de verão e nidificam no RS, oito (6%) são migrantes provenientes do Hemisfério Norte, sete (5,3%) são migrantes provenientes do sul do Cone sul e uma tem seu *status* desconhecido.

Em termos quantitativos, na região, é comum a elevada abundância para aves de médio porte, como às pertencentes à família Threskornithidae (Figura 6.39), conhecidas popularmente como maçaricos (Figura 6.40). Estas aves ocupam o espaço aéreo de campos limpos, arrozais e banhados e, quando em atividade de forrageio, seu deslocamento pode ocorrer em diversos momentos do dia e em diferentes alturas. Levando em consideração as mais diversas regiões geográficas amostradas pela mesma equipe de biólogos, pode-se afirmar que a abundância destes animais na região que contempla o município de Santa Vitória do Palmar é a maior já registrada, com dados de inúmeros bandos que, ao total, ultrapassam os 40.000 indivíduos (Figura 6.41). A presença de tais bandos é um fator de extrema relevância para a tomada de decisões no que diz respeito à instalação de qualquer tipo de obstáculo físico nos campos do município, como na instalação de aerogeradores em parques eólicos. A disposição dos mesmos deve priorizar a formação de corredores ecológicos que garantam o trânsito dos bandos, sendo fundamental durante o monitoramento a identificação das principais direções de voo na AID, observação esta, já realizada em

All. O que se pode observar nos seis meses de monitoramento realizados até então, é o deslocamento de bandos de maçaricos ao amanhecer no sentido oeste-leste e inverso no ocaso, onde os bandos são mais numerosos, como citado acima. Durante o dia, as diversas áreas de forrageio são visitadas por bandos menores que voam em diversas direções (não havendo assim um padrão de deslocamento bem definido) em diversas alturas. Considerando as observações realizadas em AID, pode-se afirmar que três áreas úmidas (duas permanentes e uma efêmera) localizadas na porção oeste (2) e leste (1), comportam o maior número de maçaricos durante suas atividades de forrageio, criando assim, no mínimo, dois padrões de deslocamentos (devidamente registrado no mapa temático de resultados):

Ao amanhecer os maçaricos, representados principalmente pela espécie caraúna-de-cara-branca (*Plegadis chihi*), se deslocam do Banhado do Marmeleiro (área de dormitório, Figura 6.42) para as três áreas úmidas (áreas de forrageio). Tal deslocamento ocorre, portanto, no sentido oeste-leste, em alturas que variam de 50 metros, no momento do deslocamento, até um metro no momento da chegada aos ambientes de forrageio;

Ao final de tarde, ocorre o retorno dos maçaricos para o Banhado do Marmeleiro, formando bandos que somados, ultrapassam os 40.000 indivíduos, criando assim, uma das maiores concentrações de aves já registradas pela equipe em todas as áreas já monitoradas no Estado do Rio Grande do Sul. Este número é alcançado pela presença de maçaricos que partem da All e sobrevoam a AID em alturas médias de 50 metros. Em relação à AID, os animais que forragearam nas três áreas úmidas, se juntam a estes bandos e se dirigem ao banhado, criando assim, um deslocamento no sentido leste-oeste.

Considerando estes padrões prévios de deslocamento, torna-se fundamental que os campos compreendidos entre as áreas úmidas de forrageio da AID e o Banhado do Marmeleiro permaneçam livres de qualquer tipo de obstáculo físico, a fim de evitar colisões em grandes números, visto que, quanto maior o número de aves nos bandos, maiores são os riscos de colisões. Este risco ocorre principalmente para os indivíduos que voam se baseando no voo dos que vão à frente, que podem identificar o obstáculo a tempo de desviá-lo, enquanto os animais que estão mais ao final do bando não visualizam os obstáculos a tempo hábil de realizar a manobra de desvio.

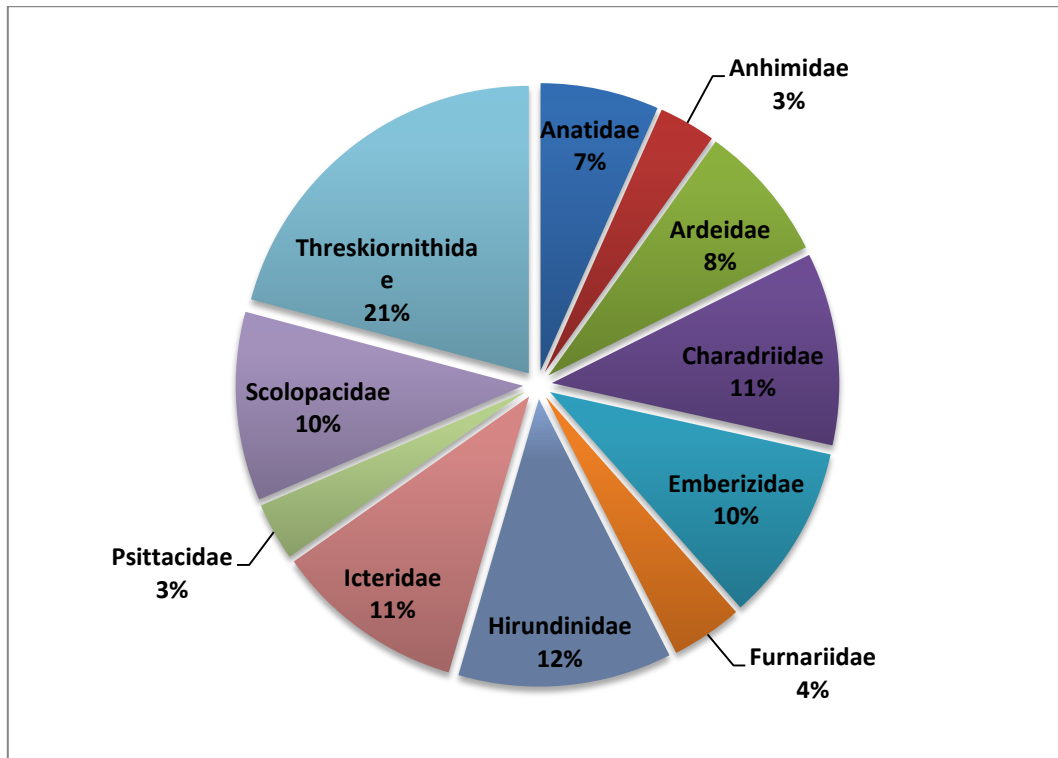


Figura 6.39 - Famílias mais abundantes em estudos avifaunísticos da região de Santa Vitória do Palmar.

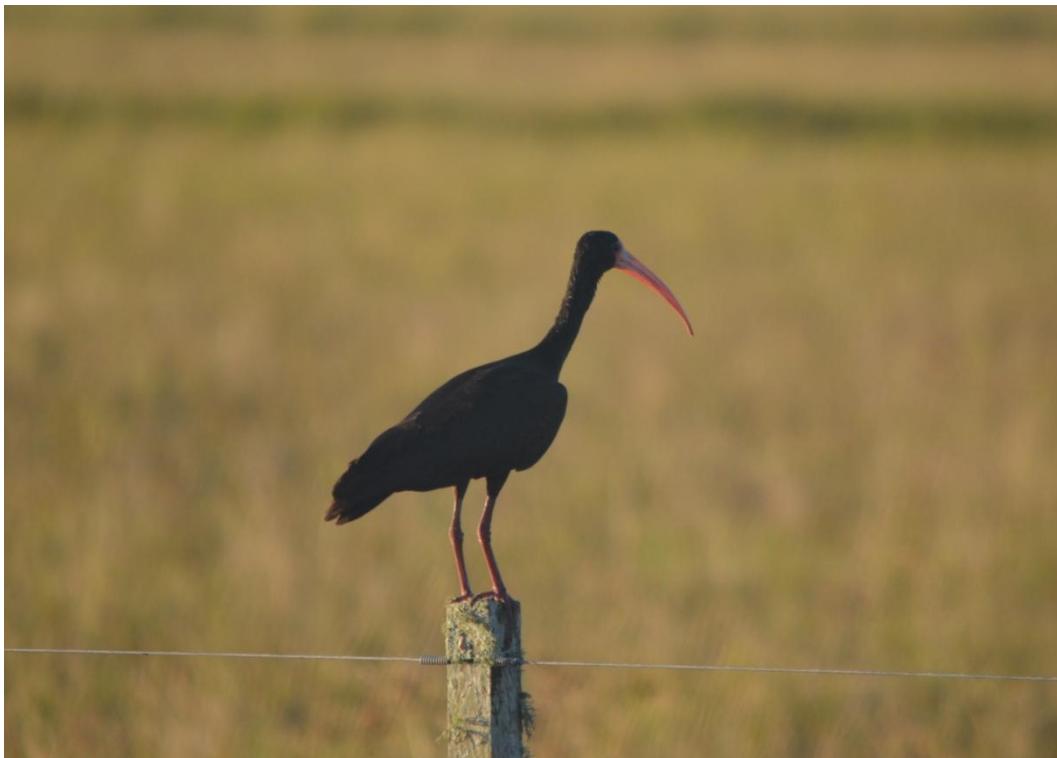


Figura 6.40 - Adulto de *Phimosus infuscatus* registrado em All.





Figura 6.41 - Bando de *Plegadis chihi* em arrozal (All).



Figura 6.42 - Borda do banhado do Marmeleiro é utilizada como área de dormitório e forrageio.



O banhado existente ao longo do limite noroeste da AID, por si só, já se caracteriza como área de proteção permanente, gerando assim, a necessidade de serem criadas zonas de segurança capazes de evitar qualquer tipo de pressão antrópica sobre o mesmo. Este distanciamento entre as bordas dos banhados e os aerogeradores minimiza o risco de colisões de espécies que fazem uso destes ambientes, como a gaivota-maria-velha (*Chroicocephalus maculipennis*) e o carão (*Aramus guarauna*). Apesar de não serem espécies que normalmente colidem com aerogeradores, a grande abundância de passeriformes nas áreas de banhado também deve ser considerada, pois a formação de numerosos bandos aumenta consideravelmente o risco de colisões. O banhado que margeia a lagoa Mangueira pertence à All, o que diminui consideravelmente o risco de colisões das espécies restritas a este ambiente. Assim os cuidados maiores recaem nas espécies de aves que passam o dia na lagoa e retornam aos seus dormitórios no ocaso, cruzando o campo da AID, onde possivelmente pretende-se instalar os aerogeradores.

Enquadra-se neste comportamento o biguá (*Phalacrocorax brasilianus* – Figura 6.43), que foi registrado (All) em tal comportamento, em bandos que ultrapassam 300 indivíduos com alturas em torno de 50 metros. Outras espécies realizam o movimento inverso, como a já citada *C. maculipennis*, que foi registrada (também em All) forrageando durante o dia nos campos e buscando dormitório no ocaso em meio ao banhado da borda da Lagoa Mangueira. O monitoramento mensal revelará se este comportamento de retorno ao dormitório ocorre também sobre a AID.



**Figura 6.43 - Bando de biguás se deslocando no sentido leste-oeste ao final de tarde.**

Apesar da forte influência antrópica, os campos de arroz acabam atraindo diversas espécies de aves, caracterizados por dois períodos: área alagada e campo seco. No primeiro caso, o grande volume de água nas quadras de arroz é responsável por atrair centenas, e até milhares de Charadriiformes (gaivotas) e Ciconiiformes (maçaricos e garças), formando bandos mistos de aves de médio e grande porte, justamente aquelas suscetíveis a colisões em componentes dos aerogeradores. Já no período seco, depois da colheita do arroz, o campo limpo concentra espécies granívoras, como o Passeriforme típico (*Sicalis luteola*), capaz de formar bandos de mais de 600 indivíduos.

Em áreas abertas, como os campos limpos da AID e All, o número de espécies costuma ser menor que ambientes florestados, entretanto, o número de indivíduos aumenta, surgindo assim os bandos que são avistados em diversas áreas de AID e All. O litoral sul e seus ambientes adjacentes, como os campos, abrigam uma avifauna migratória, com espécies provenientes do Cone sul da América do Sul, como o colegial (*Lessonia rufa*), a calhandra-três-rabos (*Mimus triurus*) e a andorinha-chilena (*Tachycineta meyeni*, Figura 6.44), que buscam nos campos limpos, recursos alimentares e locais de repouso. Além dos migrantes provenientes do sul, ocorrem na área, espécies que migram longas distâncias a partir do Hemisfério Norte, como os

maçaricos do gênero *Tringa* e *Calidris*, comumente registrados nos meses de primavera e verão. Sendo assim, os campos de AID concentram uma comunidade de aves de diferentes regiões que convergem para o Estado em busca de alimento em abundância e temperaturas mais amenas.

Três espécies de aves ameaçadas de extinção (Tabela 6.5) foram registradas ao longo dos monitoramentos que estão ocorrendo nas áreas vizinhas e a semelhança de alguns ambientes da AID com estas áreas sugere que estas espécies possam ocorrer também em AID. Destas três espécies, atenção especial deve ser dada ao gavião-cinza (*Circus cinereus*), que, por seu grande porte, é considerada uma espécie passível de colisão. Caso ocorram registros para o gavião-cinza, medidas que minimizem o impacto da instalação e/ou operação do parque eólico deverão ser criadas a fim de proteger a espécie.

Em relação aos dois Passeriformes do gênero *Sporophila*, suas chances de colisões são consideradas baixas, visto que são aves que realizam voos curtos e normalmente em pequenas alturas, ao ponto de não coincidir com a altura dos componentes dos aerogeradores. A maior preocupação com estes táxons diz respeito à uma eventual fase de instalação, evitando que seus micro-habitats sejam alterados pela construção de canteiros de obras e/ou acessos.



Figura 6.44 - Indivíduo de andorinha-chilena registrada em All.

**Tabela 6.5 - Espécies ameaçadas de extinção registradas em AII.**

Espécie	Nome Vulgar	Categoria de Ameaça			Risco de Colisão
		Internacional	Nacional	Regional	
<i>Circus cinereus</i>	gavião-cinza	LC	VU	VU	Alto
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	LC	NA	VU	Baixo
<i>Sporophila palustris</i>	caboclinho-de-papo-branco	LC	AM	EN	Baixo

Caso venha a ocorrer o monitoramento de 12 meses, será elaborada a tabela de riscos de colisões para as espécies que fazem uso do espaço aéreo da AID. O risco de colisão (Tabela 6.6) foi considerado conforme a altura média dos aerogeradores (78 m) e do diâmetro do rotor (80 m). Desta forma, cada pá terá 40 m de comprimento e ficará numa altura mínima de 38 m em relação ao solo e máxima de 118 m. Em estudos sobre colisões de aves em parques eólicos, DREWITT (2006) cita algumas aves como as mais suscetíveis a este tipo de impacto.

Para a elaboração de tal tabela, serão considerados os transectos que contemplam a área de influência direta e as espécies potenciais de sofrerem colisões, conforme Tabela 6.6. Assim, as aves foram classificadas conforme três categorias de riscos de colisões (Tabela 6.7).

**Tabela 6.6 - Principais táxons passíveis de colisões**

Ordem	Representantes
Anseriformes	tachãs, marrecas
Charadriiformes	batuínas, quero-quero
Ciconiiformes	garças, maçaricos
Columbiformes	pombas
Falconiformes	falcões, gaviões
Gruiformes	carão

Ordem	Representantes
Piciformes	pica-paus
Psittaciformes	caturritas
Strigiformes	corujas
Pelecaniformes	biguás
Passeriformes de bando	dragão

**Tabela 6.7 - Riscos de colisões para as espécies de aves registradas em um futuro monitoramento.**

Risco	Altura de voo
Alto	Acima de 38m
Médio	Voos abaixo de 38m
Baixo	Deslocamentos junto ao solo



Tabela 6.8 - 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	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<i>Oxyura vittata</i>	marreca-pé-na-bunda	BIB	NA	NA	LC	MS
<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>	socói-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	

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status		
				Regional	Nacional	Internac.			
	<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		
	<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>Falconiformes</b>	<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		
<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		

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavião-preto	BIB	NA	NA	LC	R
Falconiformes	<b>Falconidae</b>						
	<i>Caracara plancus</i>	caracara	REG	NA	NA	LC	R
	<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
Gruiformes	<b>Aramidae</b>						
	<i>Aramus guarauna</i>	carão	REG	NA	NA	LC	R
	<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

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<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
Charadriiformes	<b>Charadriidae</b>						
	<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu	REG	NA	NA	LC	MN
	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	REG	NA	NA	LC	R
	<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
Charadriiformes	<b>Scolopacidae</b>						
	<i>Gallinago paraguaiiae</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



Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<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
	<b>Rynchopidae</b>						
	<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	BIB	NA	NA	LC	R

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
<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
<b>Apodiformes</b>	<b>Trochilidae</b>						
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	BIB	NA	NA	LC	R

Ordem	Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência	Categoria de ameaça			Status
				Regional	Nacional	Internac.	
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	REG	NA	NA	LC	R
	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	BIB	NA	NA	LC	R
<b>Coraciiformes</b>	<b>Alcedinidae</b>						
	<i>Megasceryle 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
<b>Piciformes</b>	<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
<b>Passeriformes</b>	<b>Scleruridae</b>						
	<i>Coccytho cucullaria</i>	curruqueiro	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>Limnortyx 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
	<b>Vireonidae</b>						
	<i>Vireo olivaceus</i>	juruvicara	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>Alopocheidon fucata</i>	andorinha-morena	BIB	NA	NA	LC	R
	<i>Pygocheidon 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>Poliophtilidae</b>						
	<i>Poliophtila 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 caerulescens</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 pitiayumi</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

#### 6.2.3.4 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 habitat, 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 três 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 deslocamento em grandes extensões, muitas vezes percorrendo vários quilômetros em um único dia. Em função da grande variação morfológica da classe e dos diferentes impactos ocorrentes nos dois subgrupos (mamíferos terrestres



e voadores) optou-se para a discussão dos resultados isoladamente uma vez que as metodologias propostas estão divididas visando a conservação desta classe em relação a possível implantação do empreendimento.

#### *6.2.3.4.1 Metodologia*

O estudo da Mastofauna na área de estudo para elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) teve como principal aspecto uma avaliação ecológica rápida, visando assim uma correlação da mastofauna com o ambiente em questão, determinando assim as possíveis espécies que ocorrem no local e que deverão compor o escopo do monitoramento de um ano para obtenção de LI.

Para a avaliação da Classe Mammalia, durante o período de 14 de Maio a 18 de Maio de 2012, foram utilizadas as seguintes metodologias: avaliação de dados coletados em campanhas anteriores referentes a obtenção das LP's n° 110 e 111 (elaboração de RAS e campanha de monitoramento para obtenção de LI de Dezembro de 2011 até o presente momento) 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 áreas com sensibilidade para conservação deste grupo e a determinação dos focos centrais do monitoramento que deverão ficar entre as espécies ameaçadas ou com risco de serem afetadas pela instalação do empreendimento.

#### *6.2.3.4.2 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 AII 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) e a *Hydrochaerus hydrochaeris* (capivara), (Figura 6.45).



**Figura 6.45 - Indivíduos *Hydrochaerus hydrochaeris* (filhotes e adulto) em áreas vizinhas a AID.**

A presença dos graxains, *Lycalopex gymnocercus* (Figura 6.46) 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 All devido ao seu comportamento. Já a segunda 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 6.46 - *Lycalopex gymnocercus* registrado em áreas vizinhas a AID.**

Ao longo da distribuição das poligonais sobre a AID, a BR-471 torna-se um fator substancial na distribuição destas espécies, pois á 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 de 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 All. À 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 All, onde um indivíduo de mão pelada foi registrado atropelado.

A BR-471, (Figura 6.47), a qual divide a AID 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), (Figura 6.48), 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.



**Figura 6.47 - *Conepatus chinga* atropelado as margens da BR-471.**

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), (Figura 6.49), dentre outras que

possuem alta plasticidade ecológica e podem distribuir-se amplamente, ou até mesmo ocuparem pequenos nichos ecológicos.



Figura 6.48 - Indivíduo adulto e filhotes de *Cavia aperea* em borda de vegetação em áreas vizinhas a AID.





**Figura 6.49 - *Lepus europaeus* em atividade diurna em áreas vizinhas a AID.**

#### 6.2.3.4.3 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), assim como foram avistados alguns indivíduos da espécie.

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*, 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 (AII) 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 (50 km aproximadamente), necessita de confirmação da sua ocorrência ao longo do período de monitoramento para obtenção da LI.

*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 6.9 - 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

All: 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

#### 6.2.3.5 Mastofauna voadora (Quirópteros)

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 durante a fase de instalação, 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 inclusa 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.

#### 6.2.3.5.1 Metodologia

Os resultados e discussões apresentados neste relatório tiveram como principal aspecto uma avaliação ecológica rápida, visando assim uma correlação de espécies previamente amostradas em estudos anteriores (AII) com o ambiente em questão (AID), o qual apresenta relativa similaridade, determinando assim as possíveis espécies que ocorrem

no local e que deverão compor o escopo do monitoramento de um ano para obtenção de LI.

Para a avaliação e caracterização, os dados aqui apresentados tomam como premissa as campanhas realizadas durante o período de 14 de Maio a 18 de Maio de 2012, e avaliações de dados coletados em campanhas anteriores referentes a obtenção das LP's nº 110 e 111 (elaboração de RAS e campanha de monitoramento para obtenção de LI de Dezembro de 2011 até o presente momento) em área lindeira.

Pelo fato da mesma equipe possuir uma especialização dos registros de atividade da quiropterofauna na área de influência indireta, foram realizados durante as amostragens, pontos de checagem com similaridade de ocorrência para a All uma vez que os ambientes encontrados neste local de estudo apresentam grande similaridade.

A atividade registrada destes indivíduos durante o período de monitoramento da All 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 amostrados em All) 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 supracitadas, 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 vôo (quando possível determinar), e registro de ponto (localização – GPS). Pontos qualitativos de observação de atividade também foram realizados.

Utilizou-se também durante os levantamentos já o 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 AII. 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.

#### 6.2.3.5.2 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 até o momento realizados, registrou-se a presença 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

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

). 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 a realização de amostragens 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 All, 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 6.50), 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 6.50 - 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 6.51) 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 6.51 - 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. 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).

A utilização dos canais (Figura 6.52), 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 quiroptero fauna 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 6.52 - Registros de atividade de morcegos foram obtidos em canais de irrigação principais na All, ambientes igualmente observados em AID.**

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 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 – Fase Ampliação.

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 6.53) 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 (Figura 6.53), 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 6.53 - 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 Mangueira 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, durante a fase de obtenção da LI, 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.

#### 6.2.3.5.2.1 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 6.10 - 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: registrado a campo



## 7 DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO

### 7.1 Sócio Econômico

#### 7.1.1 Áreas de Influência do Estudo Socioeconômico

Como Áreas de Influência Direta e Indireta – AID e AII - foram consideradas como AII o COREDE Fronteira Oeste, e a região onde está inserida a Área de Influência Direta – AID, o local de inserção do empreendimento, no caso deste, o município de Santa Vitória do Palmar.

Esse critério se justifica por ser esse 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)

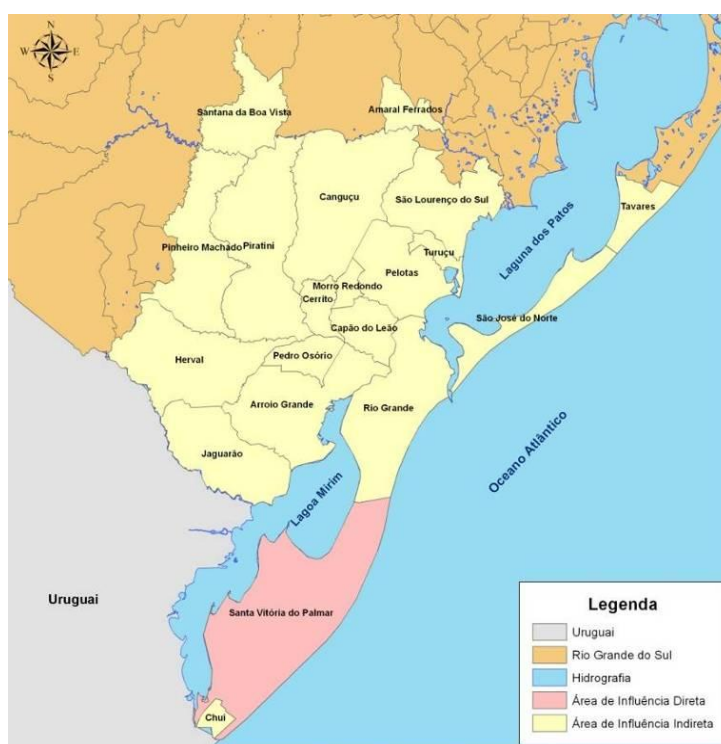


Figura 7.1.1 Localização da Área de Influência Direta e Indireta

#### 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 da área em estudo.

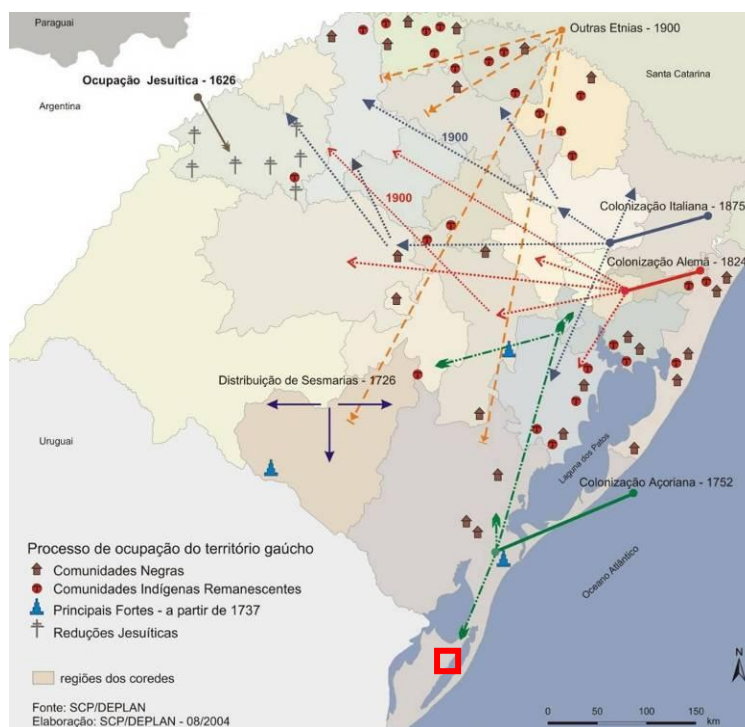
Para a caracterização da Área de Influência Direta e Indireta foram levantados dados bibliográficos e realizadas visitas a órgãos públicos, instituições de pesquisa e a prefeitura municipal, além de levantamentos de campo complementares visando identificar a opinião da população local em relação à inserção 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 se defrontava com o problema da falta de terras nas ilhas dos Açores.

Devido a isto, promoveu a migração de açorianos para terras sob seu domínio em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o que representou a solução de dois problemas: aliviou a pressão populacional nas ilhas e garantiu ao sul do Brasil um povoamento mais denso do que o do sistema de sesmarias, em que enormes glebas de terras ficavam nas mãos de poucos proprietários. A Figura 7.1.2 apresenta um mapa do povoamento do Estado.



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. É nessa época que foram criadas as vilas de Santo Amaro, Triunfo, Taquari e, finalmente, a própria 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 município 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 garantiam 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 por meio da pequena propriedade fracassou e seria preciso esperar quase cem anos para que ela 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 capitânicas de São Paulo e Minas Gerais, e através das sesmarias que lhes foram concedidas, ocuparam uma parcela significativa da área do estado. 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 (segundo

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.

É dessa época que 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. Também foi através de milicianos, que receberam sesmarias, que se ocupou a zona da fronteira, 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 onde a colonização de pequenas propriedades com açorianos não teve, pois a estância, comandada por um militar ou ex-militar e razoavelmente auto-suficiente, tinha condições de resistir aos ataques que porventura sofresse.

Já a pequena propriedade açoriana estava totalmente exposta, e não tinha como garantir a defesa do solo. Entretanto, não se pode minimizar a importância da colonização açoriana, pois foi a partir destes, dos milicianos de Minas e São Paulo e dos lagunenses, que se formaria a corrente luso-brasileira que, mais tarde, se misturaria a muitas outras.

#### **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 gaúcho.

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 apenas penetrou em escala reduzida e as transformações técnico-produtivas foram bem menos intensas, o que pode ser explicado devido ao fato da moto-mecanização ter sido

incorporada na 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 se percebem diferenças marcantes que começam pelo processo de ocupação de terras diferenciado. A Metade Sul apresenta estrutura fundiária com maior concentração de grandes propriedades, ocupadas na pecuária extensiva e na produção de arroz irrigado.

A Metade Norte, por sua vez, foi ocupada por imigrantes de origem europeia, ou por seus descendentes, originários predominantemente da Itália e da Alemanha, e se baseia 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.

Foram 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 Bandeira (1994), 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 nas culturas 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 foram as quedas 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, 64,07% pelo trigo e 52,45% pela soja, que são alguns dos cultivos típicos da lavoura gaúcha 49,58% no preço recebido pelo arroz em casca.

Deve-se destacar, ainda, que a própria 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 Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES) (Figura 7.1.3).

Justifica-se essa 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 essas. 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 relacionado ao COREDE da Região Sul (Figura 7.1.3).



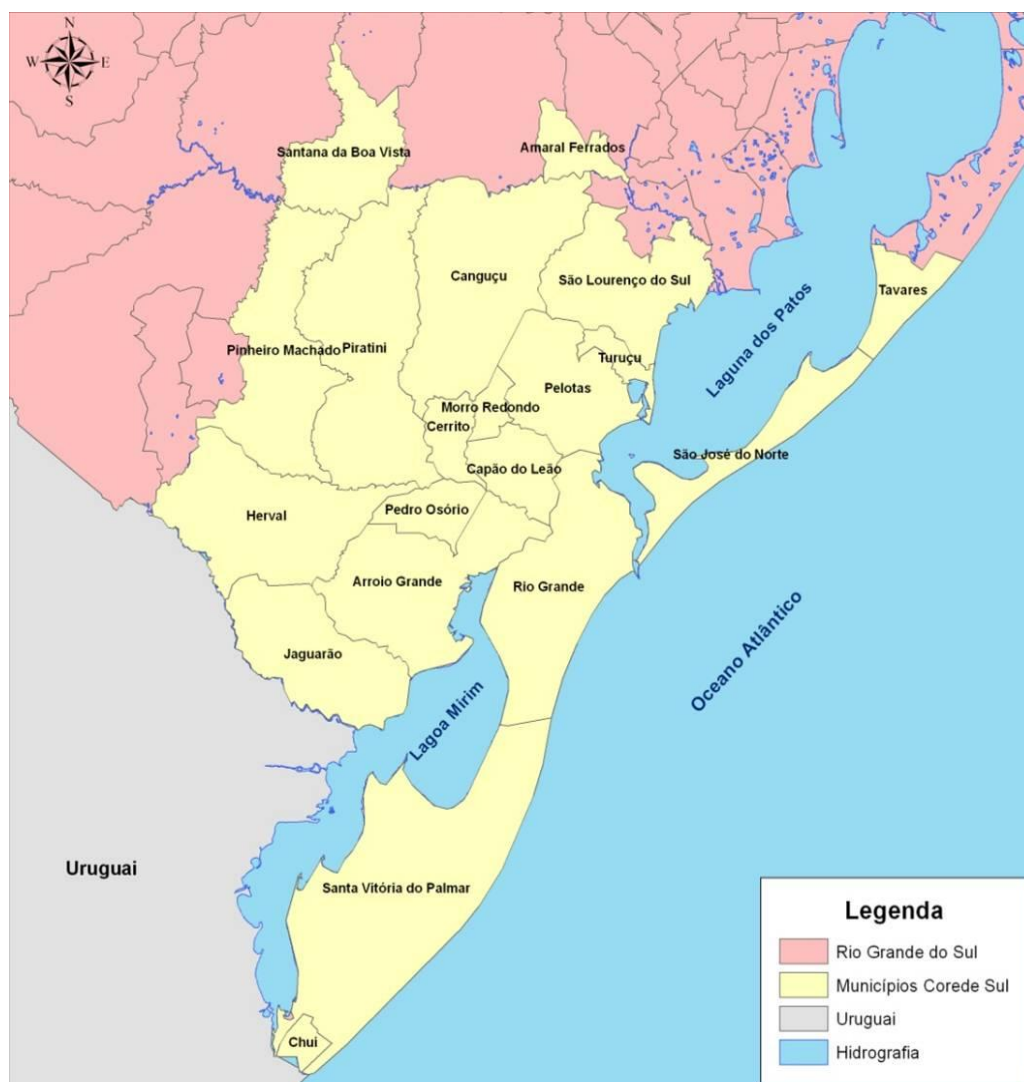
Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**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 da Região 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)



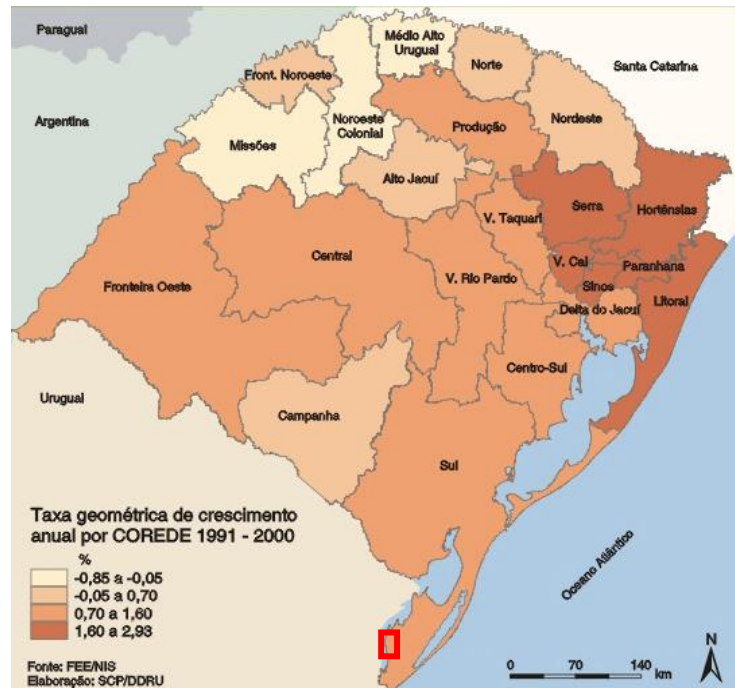
Fonte: Elaboração própria (Base digital do IBGE).

**Figura 7.1.4 - Municípios do COREDE da Região 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, apresentando uma densidade demográfica de 24,8 hab./km<sup>2</sup>.

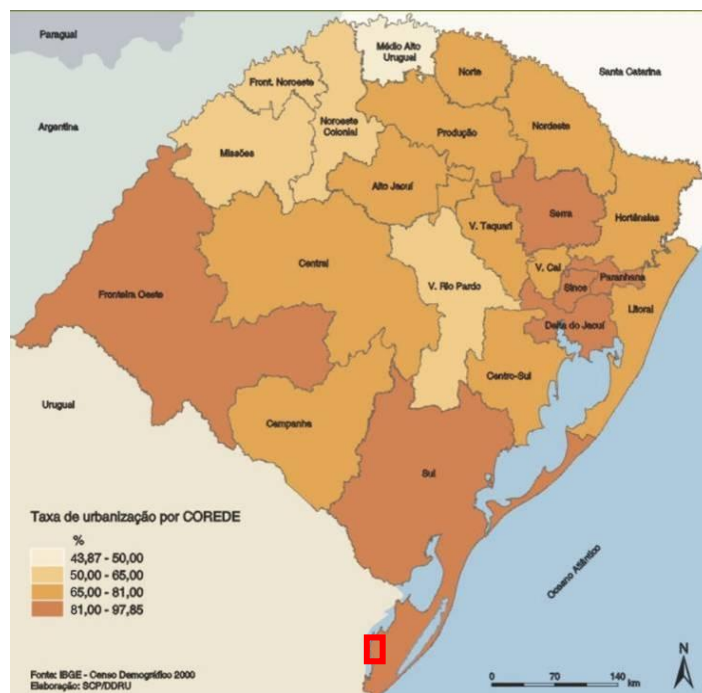
A região apresentou no período de 1991 a 2000, uma taxa de crescimento demográfico de 0,70 a 1,60% (Figura 7.1.5).



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 da Região Sul tem como principais polos os municípios de Pelotas e do Rio Grande, que exercem forte grau de centralidade e com influência que ultrapassa os limites regionais, principalmente nas atividades ligadas ao setor terciário, polarizando as atividades comerciais e serviços.

Também são considerados polos na área dos serviços públicos por sediar, entre outras instituições, a Universidade Federal de Pelotas – UFPEL e a Fundação Universidade Federal de Rio Grande – FURG.

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 polos 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, BR 471, entre outras.

A infra-estrutura rodoviária está 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 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.

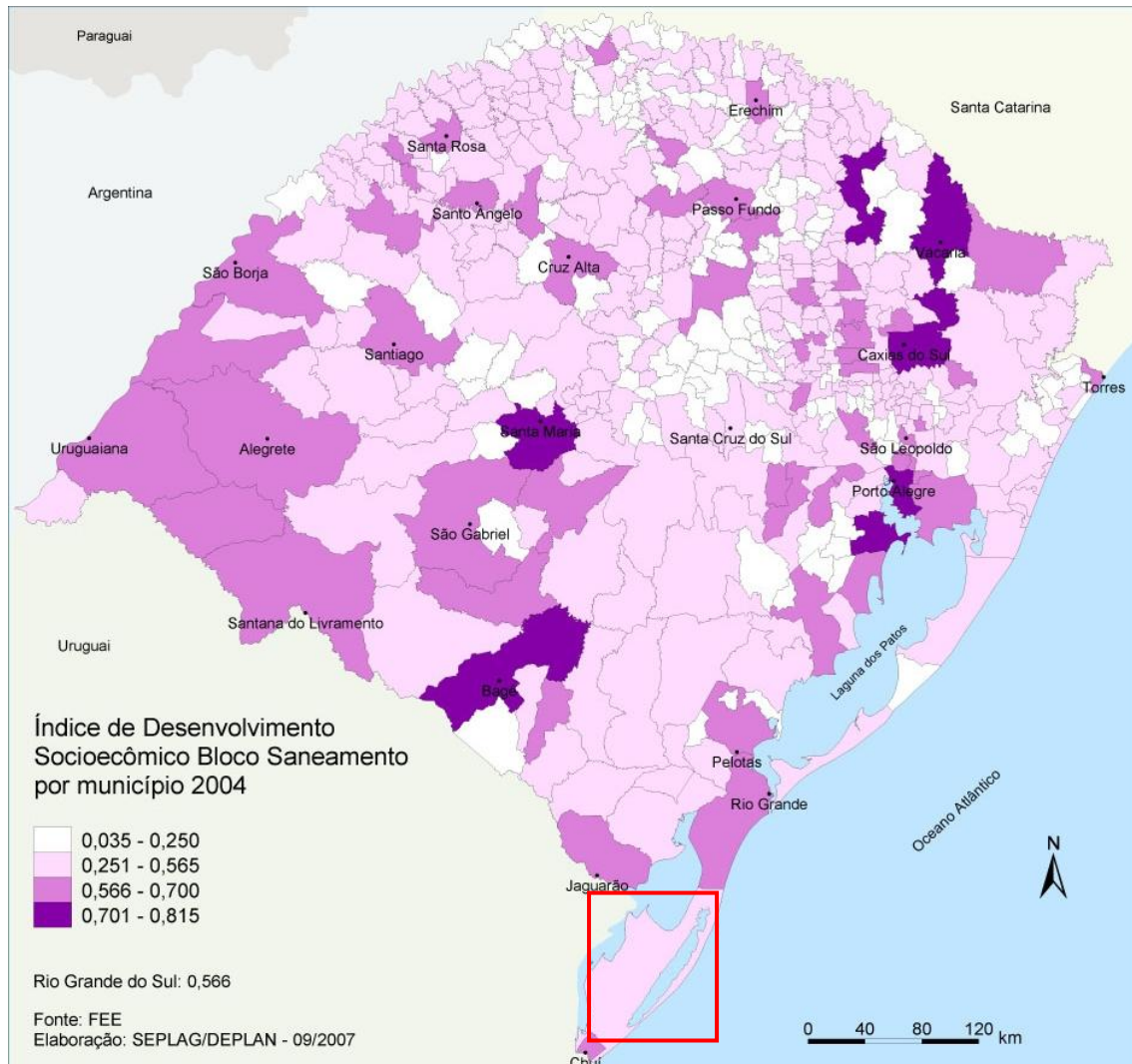
O COREDE Sul apresentava em 2000 uma taxa de analfabetismo de 8,67%, a expectativa de vida ao nascer também em 2000 era de 69,54 anos. O coeficiente de mortalidade infantil no ano de 2006 era de 15,98 por mil nascidos vivos, praticamente 16



mortes por mil nascidos vivos.

A Figura 7.1.8 até a Figura 7.1.12 apresentam os mapas do IDESE do Rio Grande do Sul, Segundo dados do ATLAS Socioeconômico do estado.

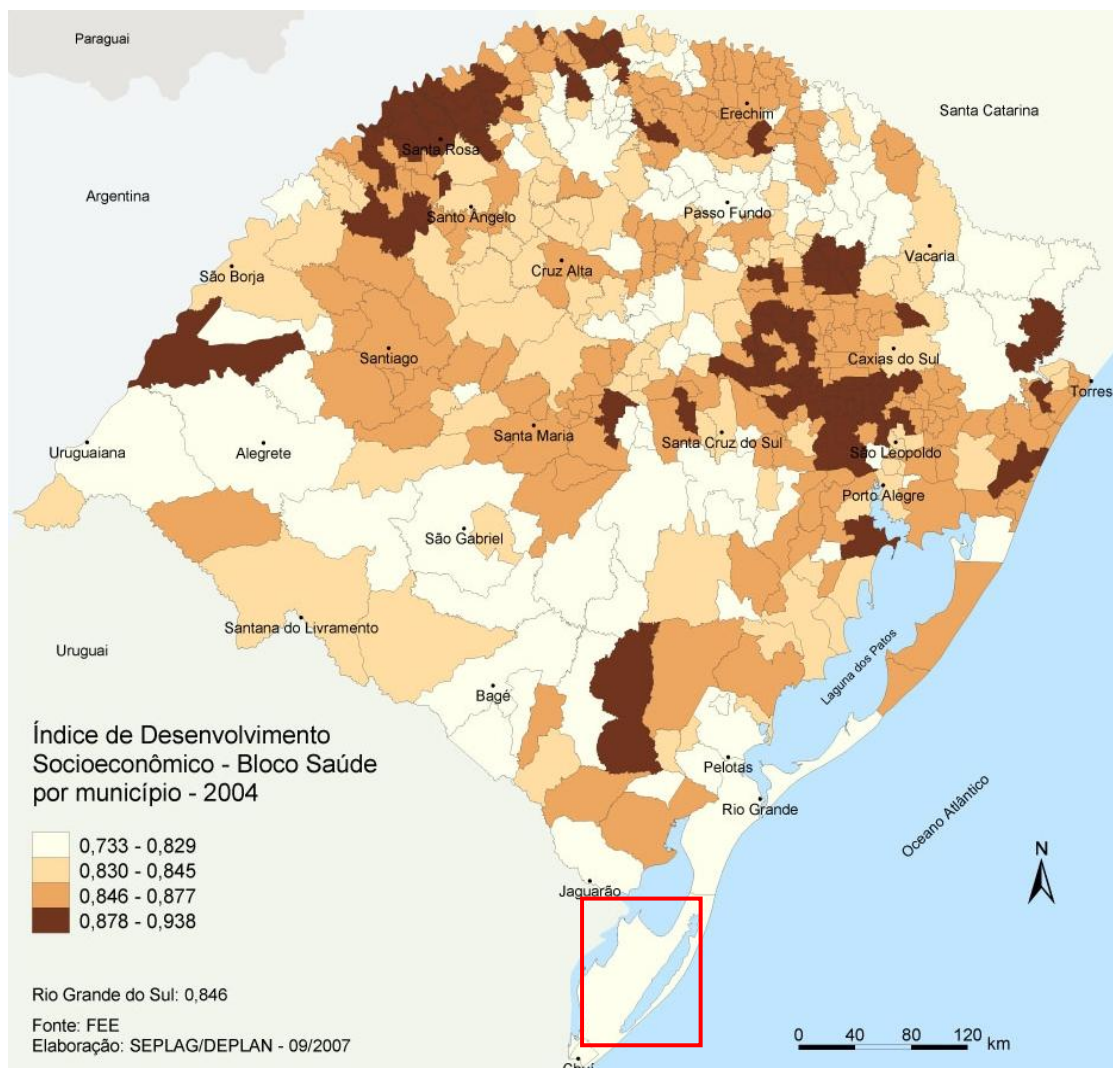
- O bloco Domicílio e Saneamento é composto pelos seguintes indicadores: proporção de domicílios abastecidos com água tratada, proporção de domicílios atendidos pela rede geral de esgoto ou pluvial e média de moradores por município
- O bloco Educação é composto pela taxa de analfabetismo de pessoas 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 disto, 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)**

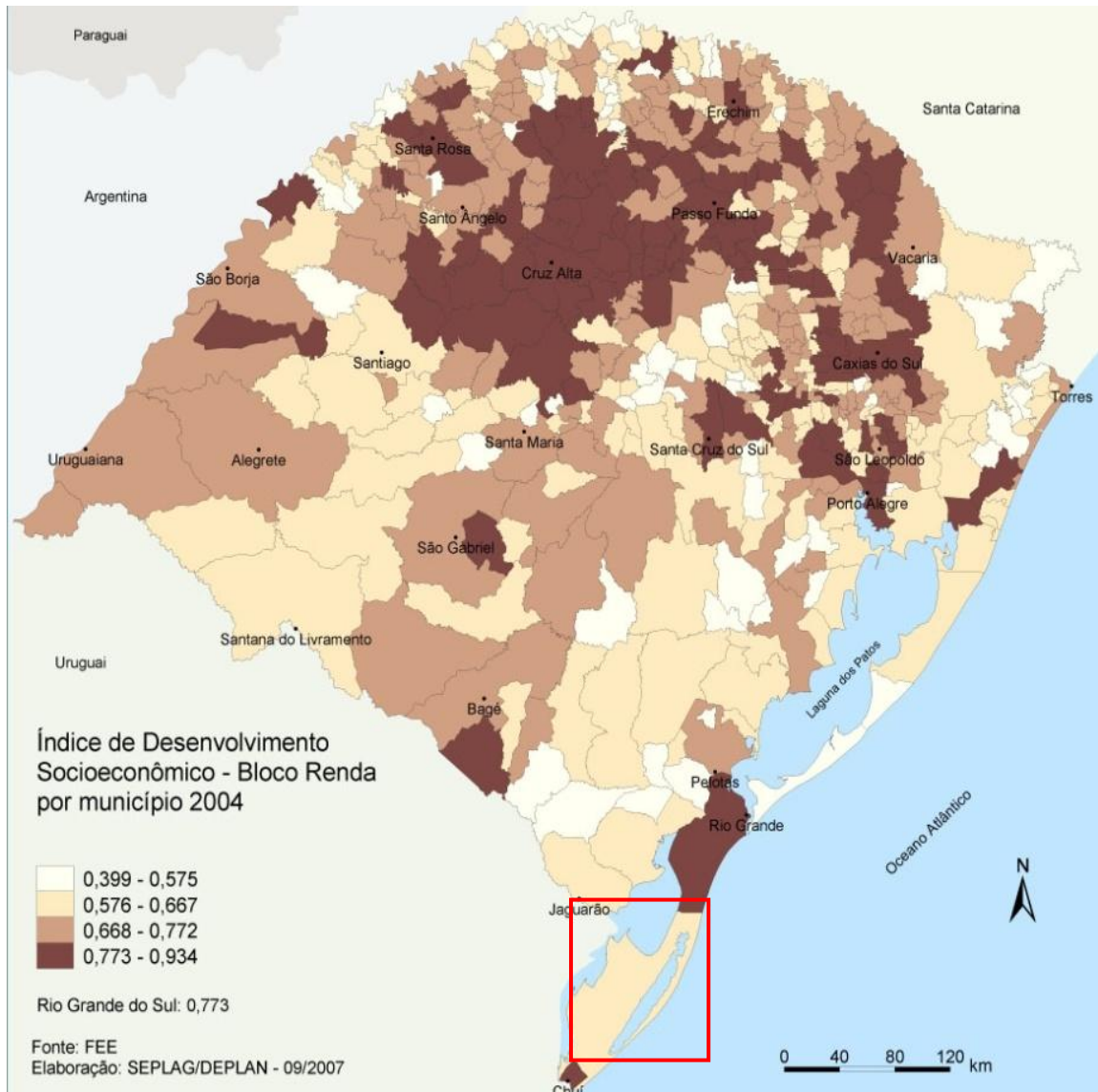
O que se percebe observando a Figura 7.1.8 é que os municípios em destaque na região do COREDE Sul, são Rio Grande, Pelotas e Jaguarão, com índices entre 0,566 e 0,700 para o bloco saneamento. Comparando o IDESE dos municípios do COREDE Sul com o índice estabelecido para o estado no mesmo ano (2004), 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.

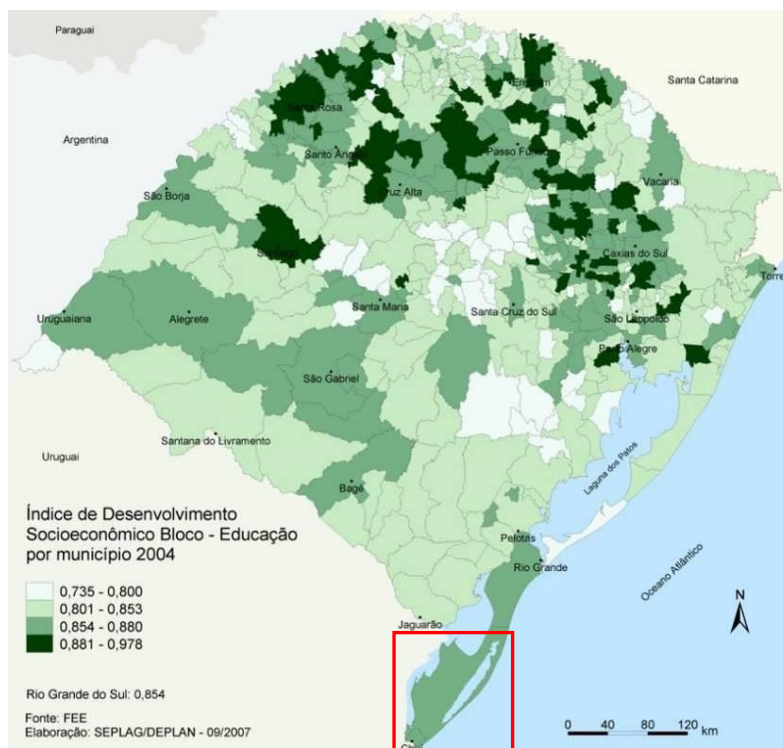


Fonte: Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul

**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 de 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.

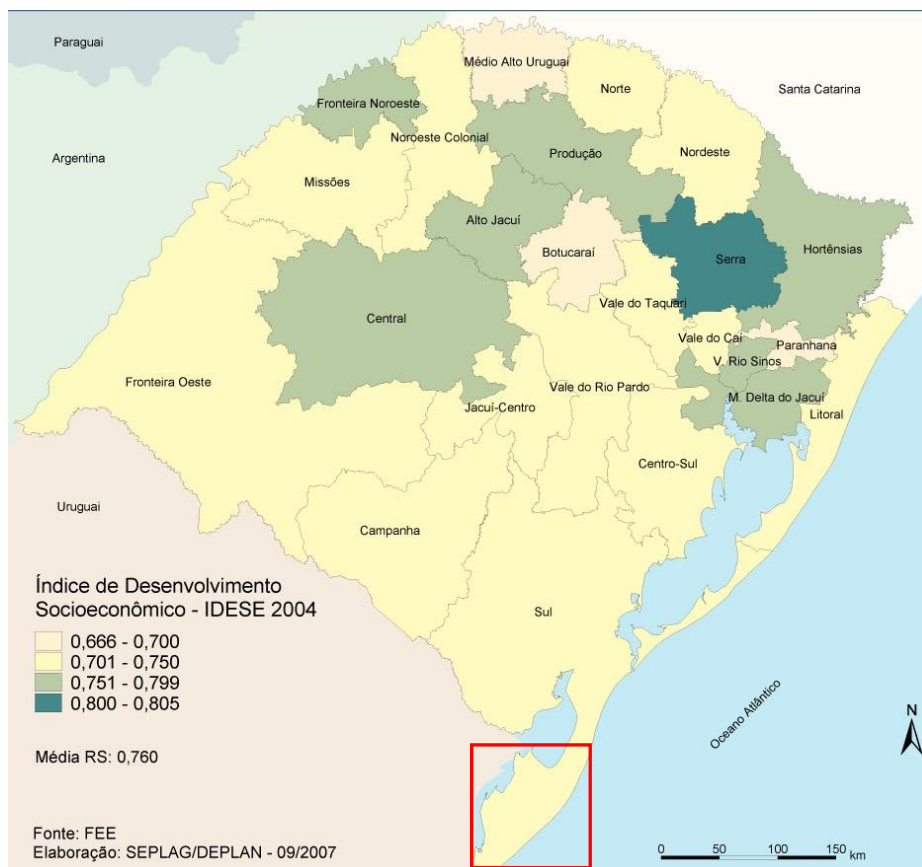
**Tabela 7.1.2 – Evolução do IDESE no Rio Grande do Sul.**

	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 em 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.**

	<b>PIB COREDE Sul</b>	<b>PIB COREDE Sul (por habitante)</b>	<b>PIB Estado (por habitante)</b>
<b>2003</b>	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, 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 via oceano. 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 inconteste.

Polo energético renovável por biomassa e energia eólica; lavoura orizícola de grande produtividade, qualidade de grão e diversificada em produtos finais.

Polo 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 vindo da região dos Açores, e outros locais da Europa, a região possui atrativos arquitetônicos que remontam à época.

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, além de grande material arquitetônico de séculos passados.

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 - o 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.

Localiza-se nesta região a Estação Ecológica do Taim ( Figura 7.1.13), criada em 1978, é atualmente é 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 sul do 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 – Estação Ecológica do Taim.**

#### *7.1.4.1.7 Problemas da Região*

A região é formada basicamente por latifúndios, sendo que, no final do século XIX, começou a mostrar sinais de decadência, o que se acentuou ainda mais, após a Revolução de 1893. Data desta época o desenvolvimento desigual das duas regiões, Metade Sul e Metade Norte do Rio Grande do Sul, cada vez mais acentuado.

Um século atrás, a porção Sul concentrava mais da metade da população gaúcha, tendo hoje apenas 25% do total. Comparado à região Norte do Estado, é pequeno o número de cidades, 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 longo prazo, a incapacidade de sustentar um processo de industrialização diversificado é uma das causas desta 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 fornecidos pelo governo brasileiro e os fornecidos pelo 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 às três regiões do Brasil tidas como problemáticas: o Nordeste, o Rio de Janeiro e a Metade Sul do Rio Grande do Sul. O grande volume de investimentos na região dos Polos Navais do Rio Grande e São José do Norte facilitar e alavancar o seu desenvolvimento.

Como outro 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 e ao Uruguai e Argentina.

Atualmente, essa infra-estrutura está sendo valorizada, tanto pelos governantes quanto por empresários interessados em investir na região e no MERCOSUL.

### **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 de "Terra de Ninguém". O tratado de Santo Idelfonso estabelecia que a Portugal ficasse com a ilha de Santa Catarina e a Espanha com a Colônia do Sacramento e parte do Sete Povos das Missões. Ficou denominado Campos Neutrais, desde o Taim até o Chuí.

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 à Antônio Joaquim de Carvalho Porto.

Em 1852, o governo Imperial nomeou o Marechal Francisco José de Souza Soares Andréa para comissariar e limitar, com o Uruguai, as terras brasileiras. O Marechal Soares Andréa iniciou um processamento de criação do povoado em terras que pertenciam à sesmaria de Carvalho Porto.

No dia 19 de dezembro de 1855 foi fundada a povoação, pelo Manuel Corrêa Mirapalmete. Em 24 de dezembro de 1888, a cidade passou a ser chamada de Santa Vitória do Palmar devido à esposa de Manuel Corrêa Mirapalmete chamar-se Vitória e ser grande devota da Santa Vitória, e Palmar devido a grande quantidade de palmeiras na região.

O povoado foi elevado a vila em 30 de outubro de 1872 à 1874. Santa Vitória é conhecida como a Terra das Águas. Costeada pelas águas do Oceano Atlântico, dos banhados da Estação Ecológica do Taim e de inúmeras lagoas, Santa Vitória do Palmar destaca-se por sua exuberante 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 da Região Sul, fica distante da capital do Estado, Porto Alegre, aproximadamente 500 km.

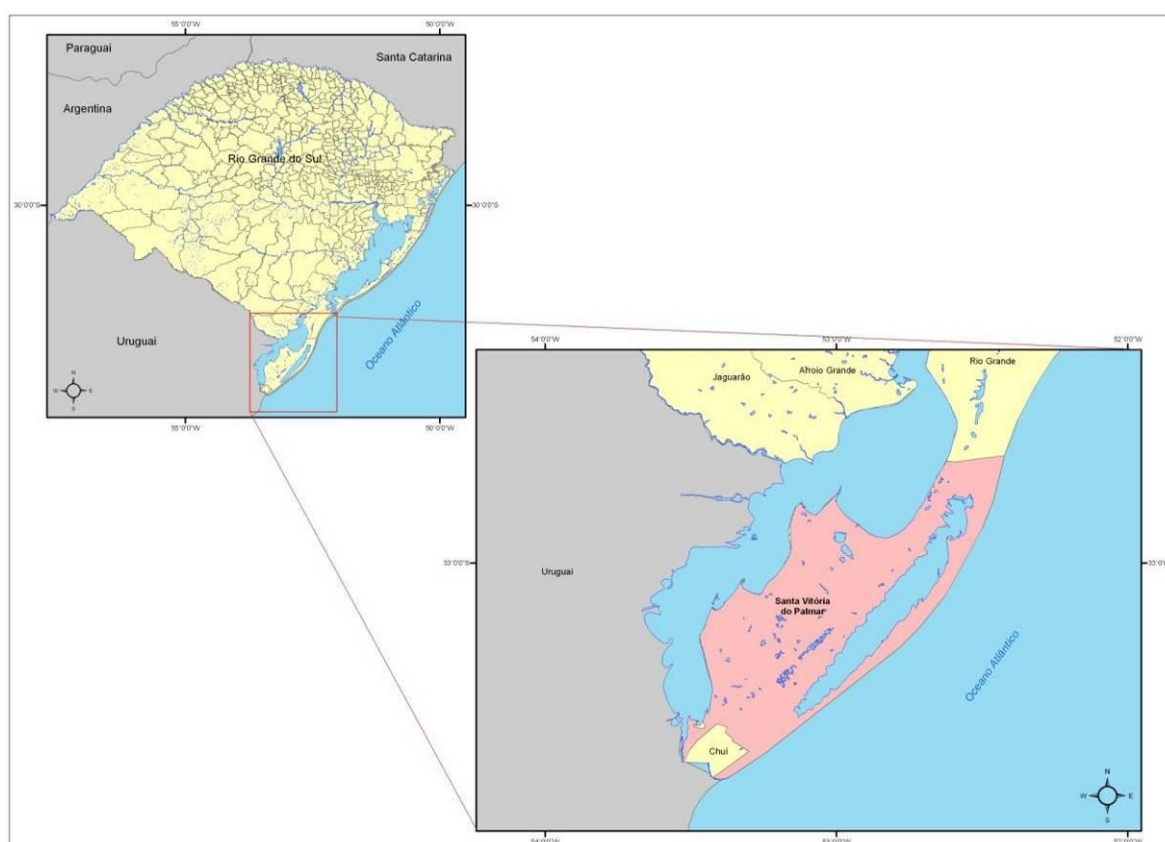
A Tabela 7.1.4 apresenta as principais distâncias ao município de Santa Vitória do Palmar.

**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	Montevidéu	353
Jaguarão	302		

Fonte: Google maps.

O acesso é realizado pela BR 471. Limita-se com o município do Rio Grande ao norte, ao município do Chuí ao sul, a leste com o oceano Atlântico e a oeste com a Lagoa Mirim (Figura 7.1.14).



**Figura 7.1.14 - Localização do município de Santa Vitória do Palmar.**

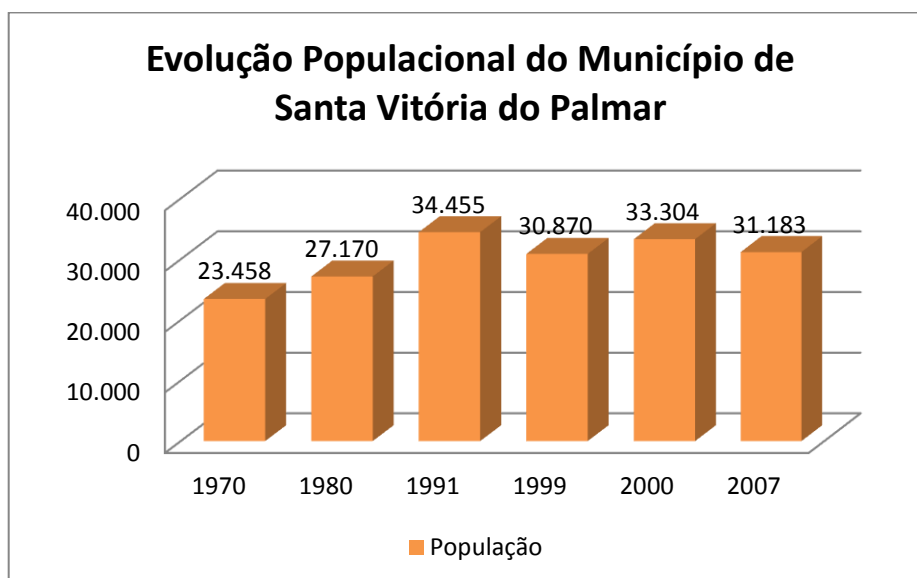
A população de Santa Vitória do Palmar, segundo dados do IBGE, é estimada para o

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

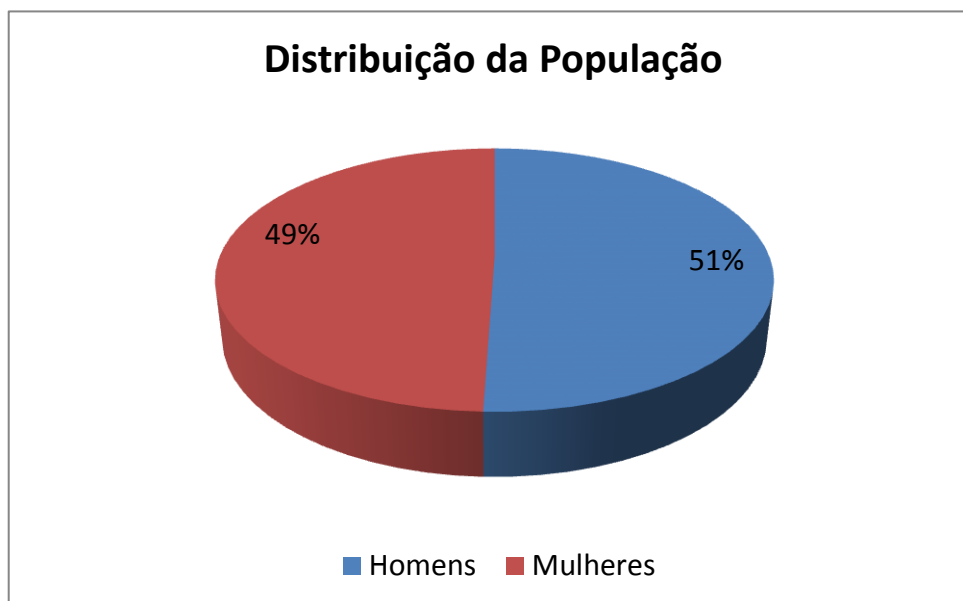


**Figura 7.1.15 – Evolução da população de Santa Vitória do Palmar.**

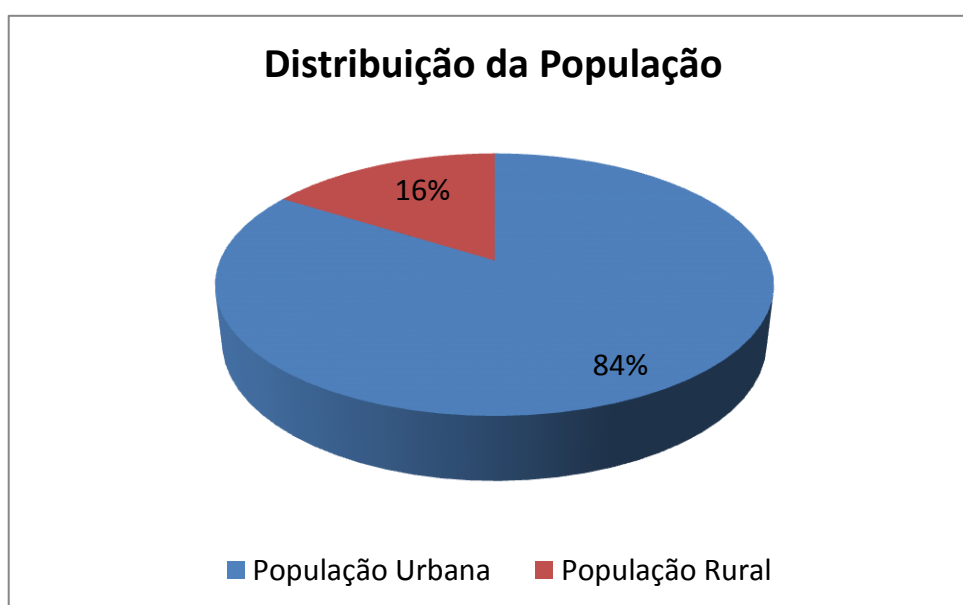
**Tabela 7.1.6 – Distribuição da população no município de Santa Vitória do Palmar.**

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 de Santa Vitória do Palmar.**

A População Total do Município era de 33.304 de habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2000). 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 a 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 três grandes concessionárias, em três grandes áreas: 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

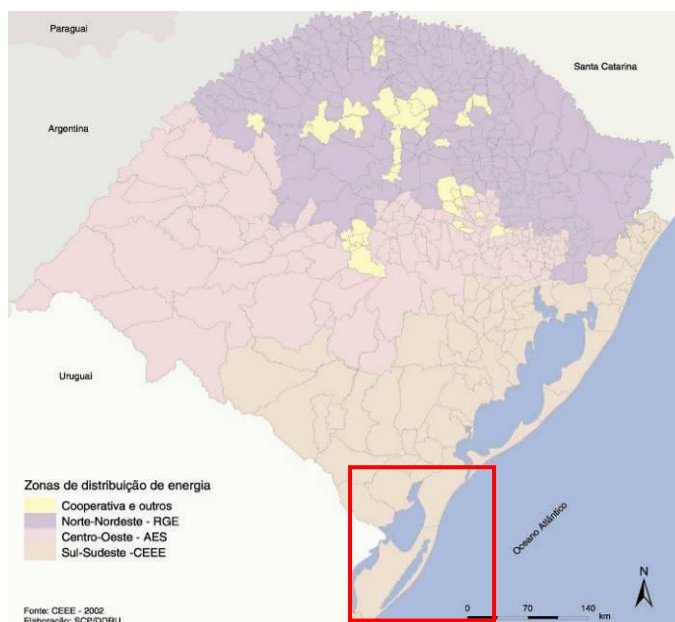


geração de energia: a CGTEE - Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica e a GERASUL - Centrais Geradoras do Sul do Brasil S.A.

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 à cerca de 3,5 milhões de pessoas.

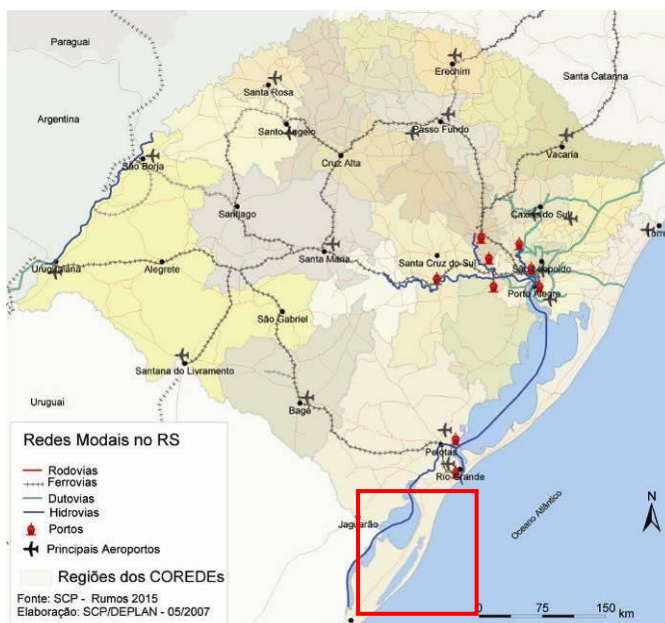
Atua, também, em programas de combate ao desperdício de energia e eletrificação rural, além de diversos projetos sociais, culturais e ambientais.



**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 e tem como acesso principal a BR 471. Não possui linhas ferroviárias, 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

Meios de Comunicação. Rádio: Cultura; Jornais: Liberal, Vitoriense, Oficial, Zero Hora, Correio do Povo, Diário Popular, Diário Oficial; TVs: Globo, Manchete, SBT, Bandeirantes, MTV.

Veículo	Contato
Jornal O Vitoriense	(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 da 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). Estas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

Segundo a ONU, o IDH do município 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 2008 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 laboratoriais, de diagnóstico por imagem 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 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 digestório	11
Doenças osteomusculares 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 e 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.**

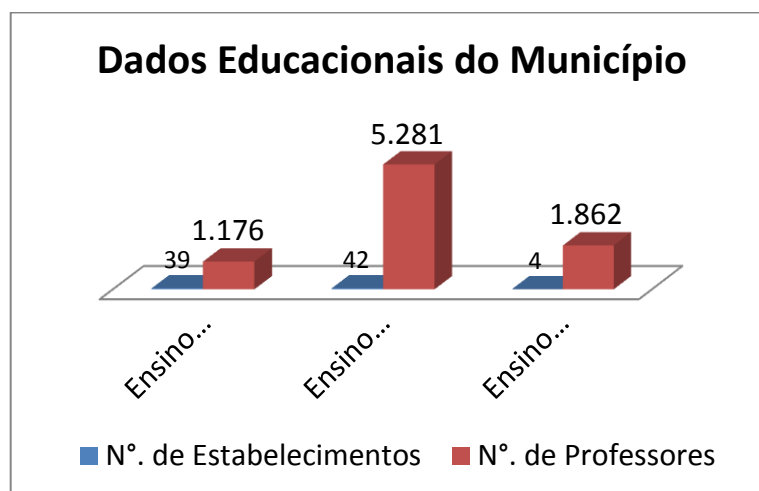
Taxa do Município	8,89%
Taxa do Estado	6,65%

Fonte: IBGE – FEE

**Tabela 7.1.14 – Estrutura escolar do município de Santa Vitória do Palmar 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 admissões e demissões em Santa Vitória do Palmar, Micro-Região Litoral Lagunar e Estado do RS.**

	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>Varição</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 (os municípios de Chuí, do Rio Grande, de São José do Norte

e Santa Vitória do Palmar).

#### 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 - O que 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, situado 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 a criação da

povoação. Em estilo eclético-português apresenta no seu inteiro a imagem de 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 plateia, 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 fica aberto aos visitantes. O local conta com um rico material arqueológico coletado no município e também uma 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 acesso 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 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 do Palmar 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 do Palmar é o de bovinos, chegando a cerca de 192.000 cabeças (IBGE, 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 Primária do município em 2006.**

Espécie	Total	Unidade de Medida
Bovinos	191.227	Cabeça
Suínos	1.480	Cabeça
Eqüinos	4.100	Cabeça
Asininos	-	Cabeça
Muares	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



Espécie	Total	Unidade de Medida
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.**

Lavouras Permanentes		
Cultura	Total	Unidade de Medida
Pêssego	08	Toneladas
Laranja	35	Toneladas
Uva	04	Toneladas
Lavouras Temporárias		
Cultura	Total	Unidade de Medida
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
Lavouras De Silvicultura		
Cultura	Total	Unidade de Medida

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.

Em análise da estrutura industrial, de comércio e serviços, observa-se em destaque em 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 a análise são apresentadas na Tabela 7.1.20.

**Tabela 7.1.20 – Estrutura Empresarial do município 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.**

Receitas	2006
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 do Palmar é verificada na disposição da Lei Orgânica do município, CAP VII, já que 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;
- 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 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 desejem 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 dela 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 reduzidos 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 e vilas das adjacências do futuro empreendimento, 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 pesquisa. As imagens estão apresentadas nas 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 de Santa Vitória do Palmar)



**Figura 7.1.27** – Local de realização das entrevistas. (Morador das cercanias 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: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

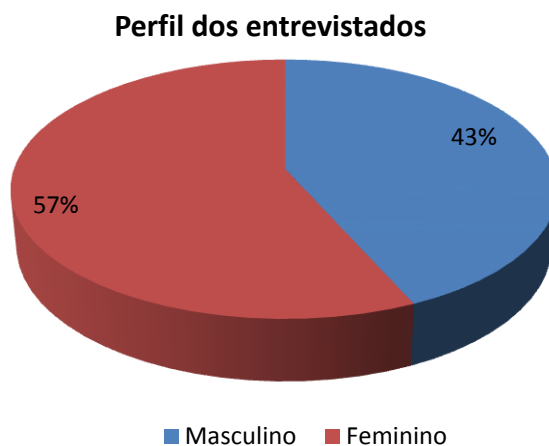
Assinatura: \_\_\_\_\_

### 7.1.7.2 Resultados

De um total de 60 questionários aplicados, 29 envolveram a população da área urbana de Santa Vitória do Palmar e 31 foram realizados nas Vilas do Espinilho e Mirim, áreas urbanizadas localizadas às margens da BR-471, no interior da AID do empreendimento. Os resultados obtidos estão apresentados a seguir.

**Tabela 7.1.23 – Perfil geral dos entrevistados.**

Sexo	Masculino	Feminino
Total	26	34
Percentual	43%	57%

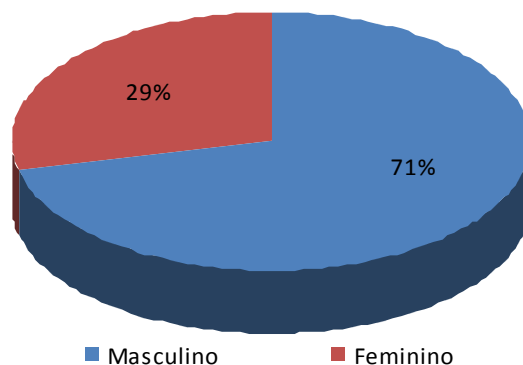


**Figura 7.1.28 – Gráfico do perfil dos entrevistados.**

**Tabela 7.1.24 – Perfil dos entrevistados – Vila do Espinilho e Vila Mirim.**

Sexo	Masculino	Feminino
Total	22	9
Percentual	71%	29%

### Perfil dos entrevistados

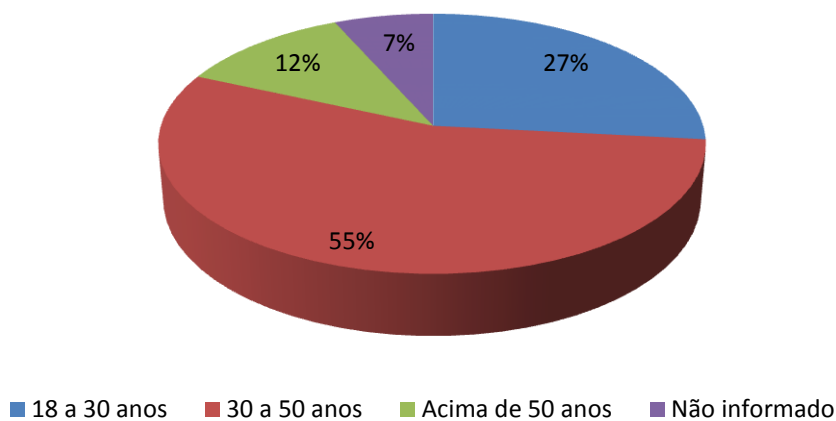


**Figura 7.1.29** – Gráfico do perfil dos entrevistados – Vila do Espinilho e Vila Mirim.

**Tabela 7.1.25** – Idade dos entrevistados – geral.

Idade	18 a 30	30 a 50	Acima de 50	Não informado
Total	16	33	7	4
Percentual	27%	55%	12%	7%

### Faixa etária dos entrevistados



**Figura 7.1.30** – Gráfico do perfil dos entrevistados na área urbana (idade).

**Tabela 7.1.26** – Idade dos entrevistados – Vila do Espinilho e Vila Mirim.

Idade	18 a 30	30 a 50	Acima de 50	Não informado
Total	9	13	8	1
Percentual	29%	42%	26%	3%



### Faixa etária dos entrevistados

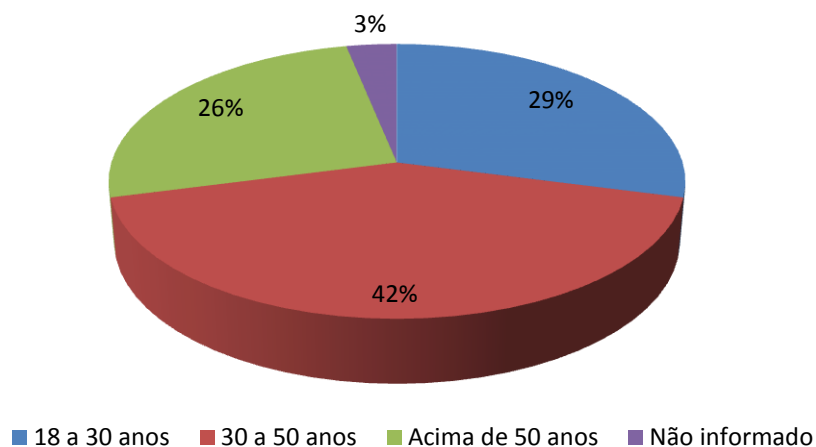


Figura 7.1.31 – Gráfico do perfil dos entrevistados (idade).

Tabela 7.1.27 – Tempo de residência dos entrevistados – geral.

Tempo de Residência na Região	Até 10 anos	10 a 30 anos	Acima de 30	Não informado
Total	8	18	17	17
Percentual	10%	26%	32%	32%

### Tempo de residência dos entrevistados

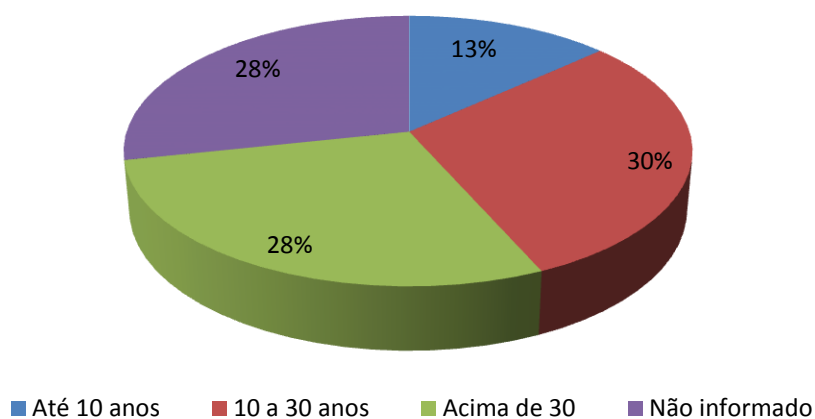
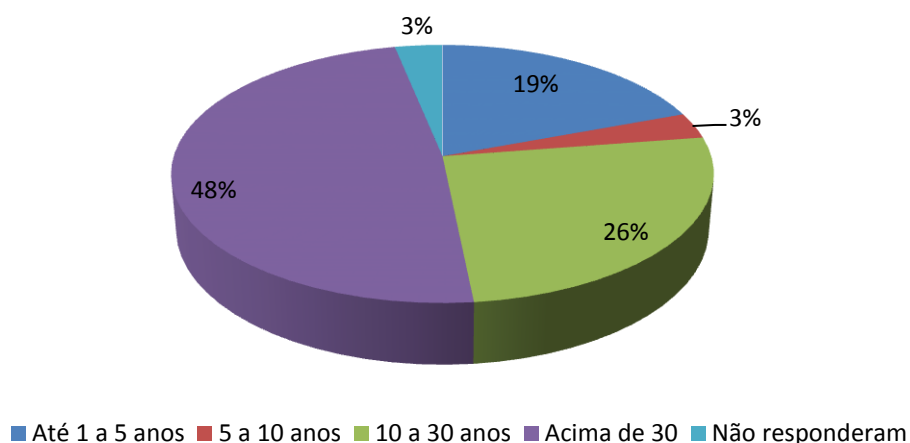


Figura 7.1.32 – Gráfico do tempo de residência dos entrevistados - geral.

**Tabela 7.1.28 – Tempo de residência dos entrevistados – Vila do Espinilho e Vila Mirim.**

Tempo de Residência na Região	Até 1 a 5 anos	5 a 10 anos	10 a 30 anos	Acima de 30	Não responderam
Total	6	1	8	15	1
Percentual	19%	3%	26%	48%	3%

**Tempo de residência dos entrevistados**

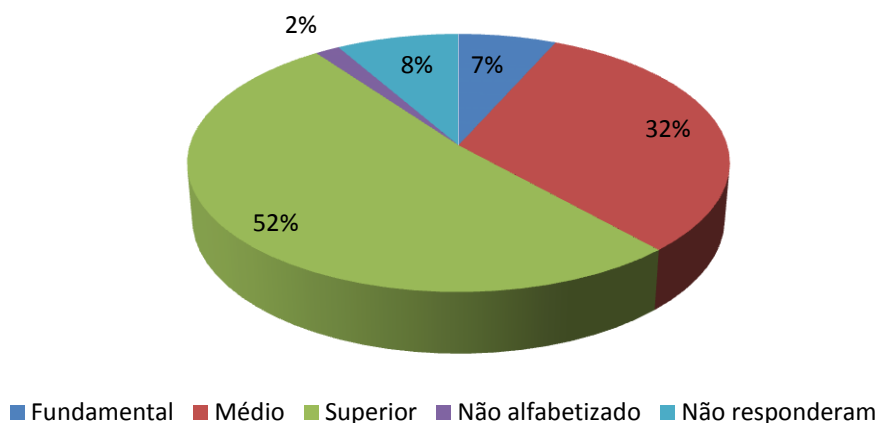


**Figura 7.1.33 – Gráfico do perfil dos entrevistados (Vila do Espinilho e Vila Mirim)**

**Tabela 7.1.29 – Nível de escolaridade dos entrevistados – geral.**

Nível de Escolaridade	Fundamental	Médio	Superior	Não alfabetizado	Não responderam
Completo	1	16	23	1	---
Incompleto	3	1	5	--	--
Não Informado	0	2	3	--	5
Total	4	19	31	1	5

### Nível de escolaridade dos entrevistados

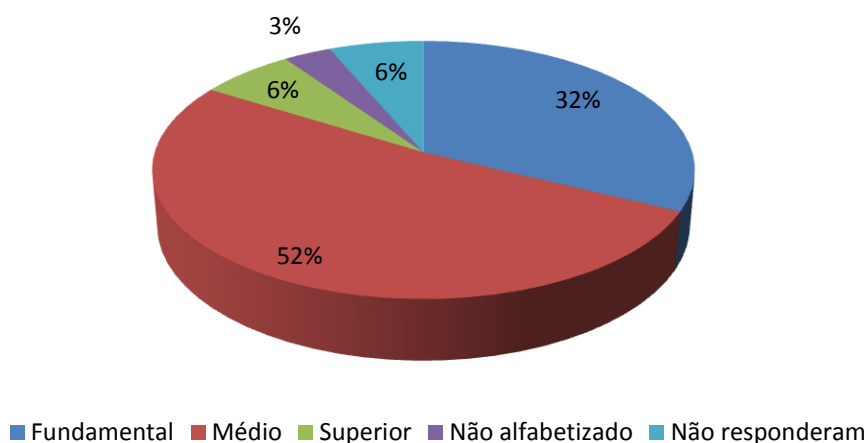


**Figura 7.1.34** – Gráfico do perfil dos entrevistados (nível de escolaridade – geral).

**Tabela 7.1.30** – Nível de escolaridade dos entrevistados – Vila do Espinilho e Vila Mirim.

Nível de Escolaridade	Fundamental	Médio	Superior	Não alfabetizado	Não responderam
Completo	3	11	1	1	2
Incompleto	7	5	1	--	--
Total	10	16	2	1	2

### Nível de escolaridade dos entrevistados



**Figura 7.1.35** – Gráfico do perfil dos entrevistados (nível de escolaridade – Vila do Espinilho e Vila Mirim).

Conforme pode ser observado nas tabelas e gráficos apresentados, o perfil dos entrevistados na área de Santa Vitória do Palmar constitui-se da seguinte forma: dos 60 entrevistados, 43% são do sexo masculino e 57% do sexo feminino. A idade dos entrevistados teve como índice maior 33 entrevistados com idade entre 30 e 50 anos, do restante, 16 possuem entre 18 e 30 anos e 7 com mais 50 anos. Quatro entrevistados não quiseram identificar a sua idade no questionário.

Dos entrevistados 32% são moradores do município a 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 (31 entrevistas), 71% são do sexo masculino e 29% do sexo feminino. A idade dos entrevistados teve como índice maior 13 entrevistados com idade superior a 30 anos.

Abaixo segue os resultados obtidos com a realização das entrevistas:

1. O Senhor (a) já ouviu falar em energia eólica? (Energia produzida pelo vento):

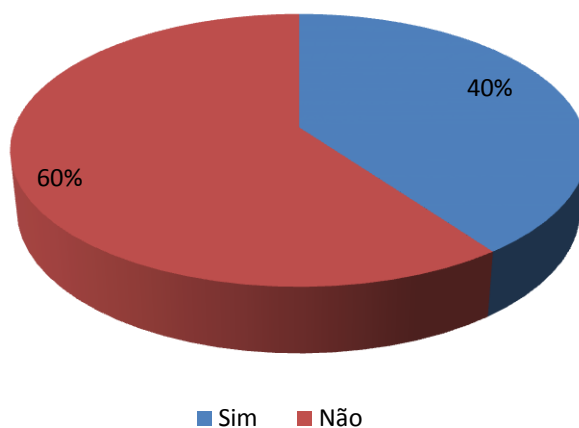
Dos entrevistados na área urbana todos afirmaram já ter ouvido falar em energia eólica em algum tipo de veículo de comunicação. Já na Vila do Espinilho e Vila Mirim, dos 31 entrevistados, 10 nada sabiam sobre o assunto.

2. O Senhor (a) já viu ou conhece um parque eólico? Se sim onde?

Dos 60 entrevistados, 24 pessoas responderam que tinham visto um parque eólico, cerca de 40%, os demais 36 entrevistados, 60% responderam que jamais viram um parque eólico (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Nas Vilas do Espinilho e Mirim houve m acréscimo no número de pessoas que nunca viram um parque eólico, isto é, 74% dos entrevistados (Figura 7.1.36).

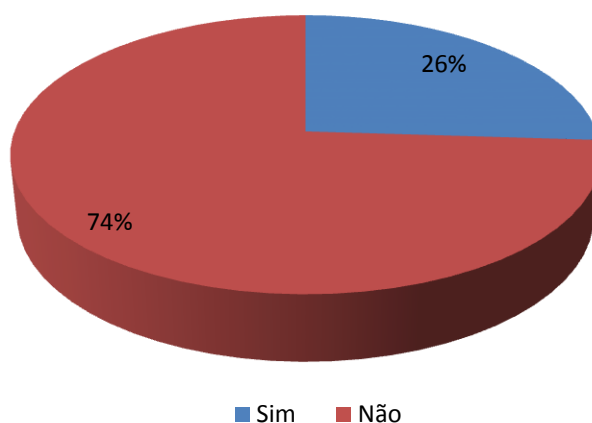
Como justificativa para a localização onde já avistaram um parque eólico, foram citados o município de Osório e dois entrevistados conhecem um parque eólico no Ceará.

### Já viu ou conhece um Parque Eólico



**Figura 7.1.37** – Gráfico conhecimento sobre o empreendimento – área central.

### Já viu ou conhece um Parque Eólico



**Figura 7.1.38** – Gráfico conhecimento sobre o empreendimento – Vila do Espinilho e Vila Mirim.

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 nos locais onde foram realizadas as entrevista é favorável à instalação de uma usina eólica no município, os 60 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, natural. 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?

A maioria dos entrevistados na cidade acreditam que a paisagem ficará melhor (bonita) ou diferente, sob a justificativa de que o parque eólico poderá 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 e Vila Mirim 97% dos entrevistados consideram que a paisagem irá melhorar e apenas 3% consideram que a paisagem permanecerá da mesma forma.

7. O Senhor (a) acha que o parque eólico pode causar algum tipo de problema para os animais da região?

Dos entrevistados, 44 responderam que o parque eólico não poderá causar nenhum tipo de problema para os animais da região, 7 entrevistados disseram não ter conhecimento sobre isso e os demais 9 entrevistados acreditam que o parque eólico poderá causar algum tipo de problema para os animais. A maioria das justificativas é em relação da rota migratória de aves na região.

Nas entrevistas realizadas na Vila do Espinilho e Vila Mirim esta média de respostas foi similar, 24 responderam que o parque eólico não poderá causar nenhum tipo de problema para os animais, 3 entrevistados disseram não ter conhecimento sobre isso e 4 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, em sua grande maioria, os entrevistados são favoráveis à produção de energia eólica e à instalação de um empreendimento deste tipo em seu município, tendo como justificativas principais a 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.

A finalidade será a de obter opinião mais embasada da população envolvida na área de influência do estudo ambiental, com a finalidade 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 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 empreendimento no município.

## 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), constituem-se em

excelente ferramenta para mensurar as possíveis alterações que novos empreendimentos possam produzir ao 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 focado por este RAS poderá desencadear na sua Área de Influência (magnitude do “stress”) foi adotado o modelo desenvolvido 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 daquilo que se deseje alcançar, ou seja, minorados nos limites adequados e/ou assimiláveis, com base na capacidade de absorção do meio.

Fernández-Vitora (2000) denominou o modelo de avaliação aqui adotado de Auditoria Ambiental Integrada (AMAIN). Este modelo considera todas as implicações ambientais derivadas da instalação do empreendimento, incluindo os aspectos: técnicos, energéticos e água, de segurança, análises de risco, legislação ambiental e aspectos econômico-financeiros, sendo todos estes aspectos referenciados a atributos ambientais.

A adoção da técnica AMAIN para avaliação de impactos ambientais foi atestada pela versatilidade oferecida na aplicação, justificando por que 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 do meio, sendo que essas 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 pelo funcionamento do Complexo Eólico Mangueira possam causar ao meio ambiente. Tratando-se de modelo reiterativo, sequencial e sistemático, este 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 mais adiante.

A Avaliação do Impacto Resultante (IAA) pondera o que a atividade produzirá sobre o meio, partindo da situação sem o empreendimento, e a comparando 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 (diagnostico 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.



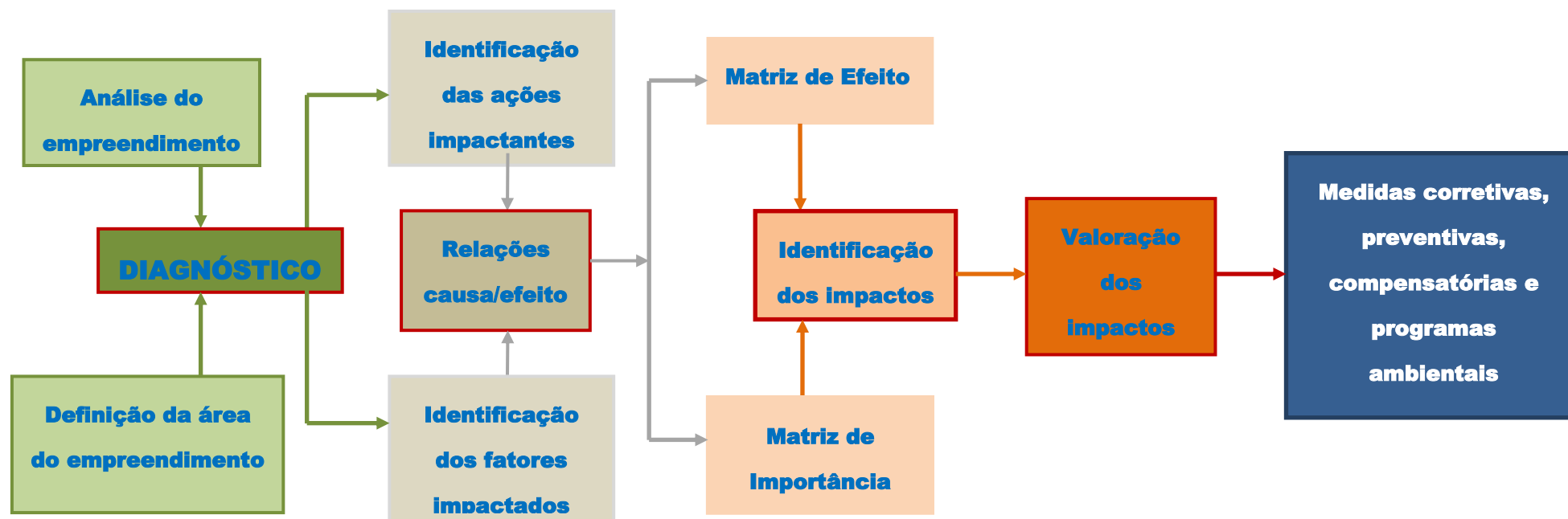


Figura 8.1.1 - Árvore lógica da metodologia aplicada para a Avaliação dos Impactos Ambientais.

#### **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: Meio Natural e Meio Antrópico; e aos seus subsistemas correspondentes, aqui denominados de: Meio Físico, Meio Biótico, Meio Perceptivo e Meio Sócio-Econômico-Cultural.

A cada um destes subsistemas, relaciona-se uma série de componentes ambientais suscetíveis de receber impactos.

Estes componentes (qualidade do ar, qualidade da água, vegetação, espécies endêmicas, entre outros) são elementos ou qualidades do entorno que podem ser afetados, negativa 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, sendo este número dependente 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 nem redundâncias;
- D. Terem fácil identificação, tanto em seu conceito, como em sua apreciação sobre a informação estatística, cartográfica ou de trabalhos de campo;
- E. Terem fácil quantificação ou fácil mensuração, 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
		Água
		<b>Total Meio Físico</b>
Meio biótico	Meio biótico	Flora
		Fauna
		<b>Total Meio Biótico</b>
Meio Antrópico	Meio perceptual	Paisagem
		<b>Total Meio Perceptivo</b>
	Meio Sócio- Econômico-Cultural	Aspectos Humanos
		População
		Economia
	<b>Total Meio Antrópico</b>	
<b>TOTAL MEIO AMBIENTE AFETADO</b>		



Na Tabela 8.1.2 estão incluídos os fatores ambientais afetados, considerando os críticos, selecionados pelos consultores.

**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 Cadeia trófica
	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 na 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/pesca de espécies em sinergia 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 das formas do relevo 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, apresentados em dois Relatórios Ambientais Simplificados que antecedem ao presente estudo, permitiram uma primeira aproximação entre as ações impactantes e os efeitos produzidos por estas 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**.

Posteriormente, 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, 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>		

Componente ambiental	Fator afetado	Ações impactantes mais representativas considerando a atual situação	Ações impactantes mais representativas durante a implantação e operação do empreendimento
FLORA	Vegetação de campo	<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>
	Estabilidade da vegetação		
	Diversidade		
	Reversibilidade das formações vegetais		
	Quantidade de biomassa		
FAUNA	Espécies endêmicas	<p>Pressão da caça/pesca de espécies em sinergia</p> <p>Atividade de pecuária</p> <p>Plantio de exóticas</p>	<p>Colisões com aerogeradores</p> <p>Pressão de caça de espécies sinérgicas/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>
	Rotas migratórias		
	Movimento, distribuição e diversidade de espécies		
	Espécies ameaçadas		
	Ciclo de reprodução		
	Cadeira Trófica		
PAISAGEM	Qualidade subjetiva	Barreiras Vegetais	<p>Visibilidade e inclusão visual de uma nova ordem</p> <p>Estruturas discordantes</p> <p>Excesso de linhas retas discordantes da forma do relevo</p> <p>Maior acessibilidade</p>
	Escala		
	Fragilidade		
	Componentes naturais singulares		

<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>) gerado 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 ao 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		
Impacto Ambiental	Valor (grau de manifestação)	Importância (grau de manifestação qualitativa)	Grau de incidência	Intensidade (2)
			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.

Estes elementos 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, a possibilidade de retornar às condições iniciais previamente 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 antes da ação, 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 (Por exemplo: a dose letal de um produto A é DLA e a de um produto B, DLB. Aplicados simultaneamente às 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 (Por exemplo: 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 (por 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 (Por 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 secundário 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 meio ambiente, é necessário realizar a ponderação da importância relativa dos fatores de acordo com a sua maior ou menor contribuição ao mesmo.

Para isso, se atribui 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 o 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 meio ambiente como um todo.



Nas colunas 1.1.n+1 e 1.2.n+1 (Tabela 8.1.7), aparecem 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 meio 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)			ACÇÕES IMPACTANTES	USO ATUAL E MANEJO NA AID (ATIVIDADES AGROPASTORIS)	ESTRADAS E VIAS DE ACESSO NA AIE E AID	PASTOREIO COM GADO	EFETO DE BARREIRA	ACÇÕES 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	AR/CLIMA	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	Edafologia 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	-83										-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											-	-6,36				
MEIO NATURAL	MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22			-34	-28	-19							-79	-1,74		
			Estabilidade da vegetação	22			-28	-24	-17								-69	-1,52	
			Diversidade	22			-38	-30	-30								-98	-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			-152	-125	-112							-369	-			
		Rel.	0,11												-	-8,58			
	FAUNA	Espécies Endêmicas	50							-26	-26					-56	-2,60		
		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	-0,68		
	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			-152	-125	-112	-181	-182			-762	-				
		Rel.	0,28											-	-18,73				
MEIO NATURAL	MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25											-35	-0,68			
			Escala	25												-38	-0,95		
			Fragilidade	25													-35	-0,68	
			Componentes naturais singulares	25													-38	-0,95	
			<b>Total paisagem</b>	Ab.	100												-146	-	
	Rel.	0,1												-	-22,38				
MEIO ANTRÓPICO	MEIO SOCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS HUMANOS	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	89	-
				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	-152	-125	-112	-181	-182	-146	69	30	-1158	-			
		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)			AÇÕES IMPACTANTES														Valores numéricos para os impactos finais – Implantação (prognóstico)										
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS			UIP	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA (areias e corais)	IMPERMEABILIZAÇÃO E RECUBRIMENTO DE SUPERFÍCIES	ALTERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM	MOVIMENTAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E ALOJAMENTOS	OBRAS QUE SUPRIMAM A COBERTURA VEGETAL	EFEITO DE BARREIRA	AÇÕES QUE MODIFICAM O HABITAT	ATIVIDADE DE PECUÁRIA EXTENSIVA E ORIZCULTURA	AÇÕES QUE PRODUZEM RUÍDOS E VIBRAÇÃO	CONSTRUÇÃO DE ESTRADAS E ACESSOS	PRESEÇA HUMANA EM GERAL	MANUTENÇÃO DE ESTRADAS E ACESSOS	VISIBILIDADE E INCLUSÃO VISUAL DE UMA NOVA ORÇEM	ESTRUTURAS DISCORDANTES	GERAÇÃO DE EMPREGO E RECEITA PARA O MUNICÍPIO	AUMENTO NO FLUXO DE VEÍCULOS; RISCO DE ACIDENTES E ENFERMIDADES INFECTO-CONTAGIOSAS	FLUXO TURÍSTICO	Ab	Rel.				
MEIO NATURAL	MEIO FÍSICO	AR/CLIMA	Qualidade do ar	20	-31	64	0	-40	0																		
			Nível de ruído	50	0	0	0	-37	-29																		
			Modif. Ciclo carbono	20	0	0	0	-43	0																		
			Regime de ventos	20	0	0	0	0	0																		
			<b>Total Ar/Clima</b>	Ab	110	-31	64	0	-120	-29																	
		Rel	0,11																								
		SOLO	Eduologia e estrutura do solo	15	-38	-37	0	0	0																		
			Uso e Ocupação	15	-36	-35	0	0	0																		
			Superfície do terreno	15	0	-41	0	-21	-29																		
			<b>Total Solo</b>	Ab	45	-74	-113	0	-21	-29																	
	Rel		0,045																								
	ÁGUA	Qualidade da água	15	-31	0	56	-39	-38																			
		Índice de escoamento	15	-34	-50	0	0	-27																			
		Balanco hídrico	15	0	-38	0	0	-38																			
		<b>Total Água</b>	Ab	45	-66	-88	56	-39	-103																		
		Rel	0,045																								
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>			Ab	-209	-170	-147	66	-180	-161																	
	Rel	0,7																									
	MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22						-19	-23	-20															
			Estabilidade da vegetação	22						-16	-18	-23															
Diversidade			22						-28	-26	-24																
Reversibilidade das formações vegetais			22						-15	-18	-14																
Quantidade de biomassa			22						-15	-17	-19																
<b>Total flora</b>		Ab	110						-93	-102	-100																
Rel		0,11																									
FAUNA		Especies Endêmicas	50										-43	-34	-42	-36	-40										
		Rotas Migratórias	24										-17	-27	0	-31	0										
		Movimento, Distribuição e Diversidade de Espécies	24										-40	-56	-66	-62	-62										
	Especies Ameaçadas	24										-20	-27	0	-28	0											
	Ciclos de Reprodução	24										-38	0	0	-30	0											
<b>Total fauna</b>	Ab	170										-182	-144	-144	-215	-124											
Rel	0,17																										
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>			Ab	-280					-93	-102	-100	-182	-144	-144	-215	-124											
Rel	0,28																										
MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25																								
		Escala	25																								
		Fragilidade	25																								
		Componentes naturais singulares	25																								
		<b>Total Impacto Meio Perceptual</b>	Ab	100																							
Rel	0,1																										
MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55																								
		Segurança	55																								
		Expectativa da população	55																								
	<b>Total aspectos humanos</b>	Ab	165																								
	Rel	0,165																									
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100																								
		<b>Total fatores população</b>	Ab	100																							
	Rel	0,1																									
	ECONOMIA	Economia Municipal	155																								
		<b>Total economia</b>	Ab	155																							
Rel	0,155																										
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO</b>			Ab	420																							
Rel	0,42																										
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>			Ab	1000	-170	-147	66	-180	-161	-93	-102	-100	-182	-144	-144	-215	-124	-174	-180	139	-42	51	139				
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)			AÇÕES IMPACTANTES	NÍVEL DE OCUPAÇÃO	SISTEMA VÁRIO E INFRAESTRUTURA	IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	ALTERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM	TRÁFEGO DE VEÍCULOS	OPERAÇÃO E OCUPAÇÃO DOS AEROPORTEADORES	EFEITO DE BARREIRA	AÇÕES QUE MODIFICAM O HABITAT	ATIVIDADE DE PECUÁRIA EXTENSIVA E ORIZICULTURA	AÇÕES QUE PRODUZEM RUIDOS E VIBRAÇÃO	MANUTENÇÃO DE ESTRADAS E ACESSOS	EFEITO DE BARREIRA E OU ISOLAMENTO DE FRAGMENTOS DE HABITAT	DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL/ VAZÃO	COLÍSIÃO COM AEROPORTEADORES	EXCESSO DE LINHAS RETAS DISCORDANTES DA FORMA DO TERRENO	MAIOR ACESSIBILIDADE	GERAÇÃO DE EMPREGO E RECEITA PARA O MUNICÍPIO	AUMENTO NO FLUXO DE VEÍCULOS RESULTE DE AÇÕES DE IMPACTANTES INFECTO-CONTAGIOSAS	FLUXO TURÍSTICO	INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICAS	Valores numéricos para os impactos finais – Operação (prognóstico)											
FATORES AMBIENTAIS AFETADOS			UIP																				Ab.	Rel.											
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																							-2,90									
	SOLO	Edufologia e estrutura do solo	15	-29	-21	0	0	0	0	0															-50	-0,75									
		Uso e Ocupação	15	-28	-33	0	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																	-89	-								
	Rel.	0,045																									-	-1,04							
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>	Ab.	200	-57	-76	22	-57	-57	-51																		-286	-							
	Rel.	0,2																										-4,83							
MEO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22							-18	-19															-27	-0,31								
		Estabilidade da vegetação	22							-14	-16															-30	-0,66								
		Diversidade	22							-23	-28															-51	-1,12								
		Reversibilidade das formações vegetais	22							-16	-16															-32	-0,70								
		Cuantidade de biomassa	22							-17	-23																-40	-0,88							
		<b>Total flora</b>	Ab.	110							-88	-102																-190	-						
	Rel.	0,11																									-4,18								
	FAUNA	Espécies Endêmicas	50										-15	-17	35	-33	-19	-44									-93	-1,55							
		Rotas Migratorias	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									-183	-4,39								
<b>Total fauna</b>	Ab.	170																								-726	-								
Rel.	0,17																									-21,52									
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>	Ab.	280																								-786	-								
Rel.	0,28																									-	-25,70								
MEO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25																								-44	-0,55							
		Escala	25																								-50	0							
		Fragilidade	25																								44	0,35							
Componentes naturais singulares	25																									-40	-1,00								
<b>TOTAL IMPACTO MEO PERCEPTUAL</b>	Ab.	100																									-288	-							
Rel.	0,1																										-	-6,20							
MEO ANTROPICO	MEO SÓCIO-ECONÓMICO	ASPECTOS HUMANOS	Qualidade de Vida	55																								62	-13	0	-30	19	1,06		
			Segurança	55																									0	-25	0	0	-25	-1,38	
			Expectativa da população	55																									44	0	0	0	44	2,42	
	<b>Total aspectos humanos</b>	Ab.	165																									105	-38	0	-30	38	-		
	Rel.	0,165																														2,09			
	POPULAÇÃO	Densidade populacional	100																										-19	0	0	0	-19	-1,90	
		<b>Total fatores população</b>	Ab.	100																									-19	0	0	0	-19	-	
	Rel.	0,1																															-1,90		
	ECONOMIA	Economia Municipal	155																											57	0	57	0	114	17,67
		<b>Total economia</b>	Ab.	155																										57	0	57	0	114	17,67
Rel.	0,155																																17,67		
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO-CULTURAL</b>	Ab.	420																										144	-38	57	-30	133	-		
Rel.	0,42																																17,88		
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>	Ab.	1000																																-20,87	
Rel.	1																																		

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		VARIÇÃO 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	-	-	-	-1,190
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-62	-0,83	-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	-	-1,390
	Rel. 0,045	-	-2,18	-	-3,56	-	-	-	-1,390	
	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	-	-1,980
	Rel. 0,045	-	-1,61	-	-3,59	-	-	-	-1,980	
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>			Ab. 200	-359	-	-602	-	-243	-
	Rel. 0,2	-	-7,00	-	-11,64	-	-	-	-4,640	
MEIO BIÓTICO	FLORA	Vegetação de campo	22	-79	-1,74	-62	-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	-	-0,790
	Rel. 0,11	-	-8,56	-	-6,49	-	-	-	-0,790	
	FAUNA	Espécies Endêmicas	50	-56	-2,80	-195	-9,75	-139	-8,950	
		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	
		Ciclo 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	-	-10,318	
	Rel. 0,17	-	-10,17	-	-24,49	-	-368	-	-9,318	
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>			Ab. 280	-673	-	-1042	-	-368	-	
Rel. 0,28	-	-18,73	-	-30,98	-	-	-	-8,250		
MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25	-35	-0,88	-92	-2,30	-57	-1,425	
		Escala	25	-38	-0,95	-86	-2,15	-48	-1,200	
		Fragilidade	25	-35	-0,88	-98	-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	-	-5,200		
Rel. 0,1	-	-3,65	-	-8,85	-	-	-	-5,200		
MEIO ANTRÓPICO	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	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	-	-0,330	
	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	-	-	-	-	
	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	-	-	-	-		
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL</b>			Ab. 420	99	-	148	-	49	-	
Rel. 0,42	-	11,13	-	18,12	-	-	-	-		
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>			Ab. 1000	-1079	-	-1860	-	-771	-	
Rel. 1	-	-18,28	-	-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	-	0,630			
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>			Ab. 200	-369	-	-157	-	202	-
	Rel. 0,2	-	-7,00	-	-6,63	-	0,375			
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	-	4,375			
	FAUNA	Espécies Endêmicas	50	-56	-2,80	-93	-4,65	-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	-	-6,975			
	MEIO PERCEPTIVO	PAISAGEM	Qualidade subjetiva	25	-35	-0,88	-79	-1,98	-44	-1,100
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	-	-2,550				
MEIO ANTRÓPICO	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	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-ECONÔMICO-CULTURAL</b>			Ab. 420	99	-	133	-	34	-	
Rel. 0,42	-	11,13	-	17,86	-	6,960				
<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

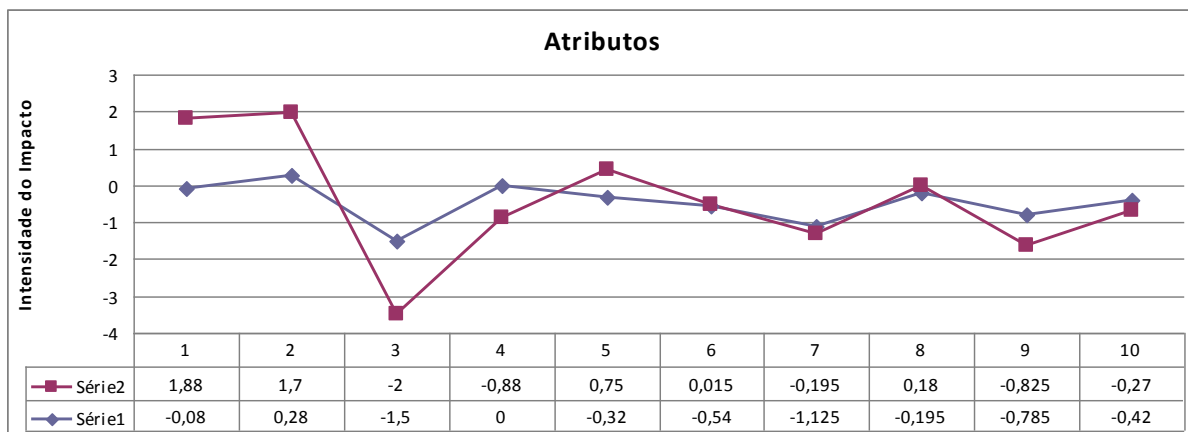
**Figura 8.1.6 – Matriz comparativa dos produtos das diferenças das valorações dos impactos ponderados entre as etapas de diagnóstico(situação atual) e operação.**

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO MATRIZ DE AVALIAÇÃO (DIAGNÓSTICO)			ACÇÕES IMPACTANTES	TOTAL IMPLANTAÇÃO		TOTAL OPERAÇÃO		VARIÇÃO DA IMPORTÂNCIA		
FA TORES AMBIENTAIS AFETA DOS			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	-	115	-
		Rel.	0,11	-	-4,50	-	-2,50	-	0,000	
		SOLO	Edafologia e estrutura do solo	15	-75	-1,13	-50	-0,75	-25	0,375
			Uso e Ocupação	15	-71	-1,07	-61	-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	-	0,025		
	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	
		Balanco hidrico	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	-	0,025		
	<b>TOTAL IMPACTO FÍSICO</b>	Ab.	200	-602	-	-157	-	445	-	
	Rel.	0,2	-	-11,64	-	-6,63	-	0,035		
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	-	0,025		
	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	-	0,025		
<b>TOTAL IMPACTO BIÓTICO</b>	Ab.	280	-1042	-	-867	-	175	-		
Rel.	0,28	-	-30,98	-	-25,70	-	0,025			
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	-	0,025			
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	-	0,025		
	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	-	0,025			
<b>TOTAL IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL</b>	Ab.	420	148	-	133	-	-15	-		
Rel.	0,42	-	18,12	-	17,86	-	-0,255			
<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>			Ab.	1000	-1850	-	-1139	-	711	
			Rel.	1	-	-33,36	-	-20,67	-	

Valores positivos = 3,40 / Valores negativos = -1,54

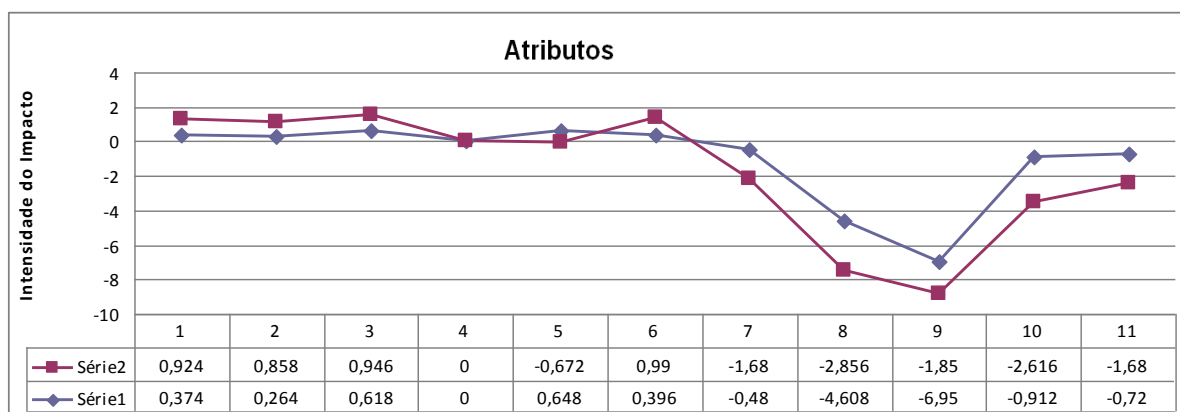
Figura 8.1.7 – Matriz comparativa dos produtos das diferenças das valorações dos impactos ponderados entre as etapas de implantação e operação.





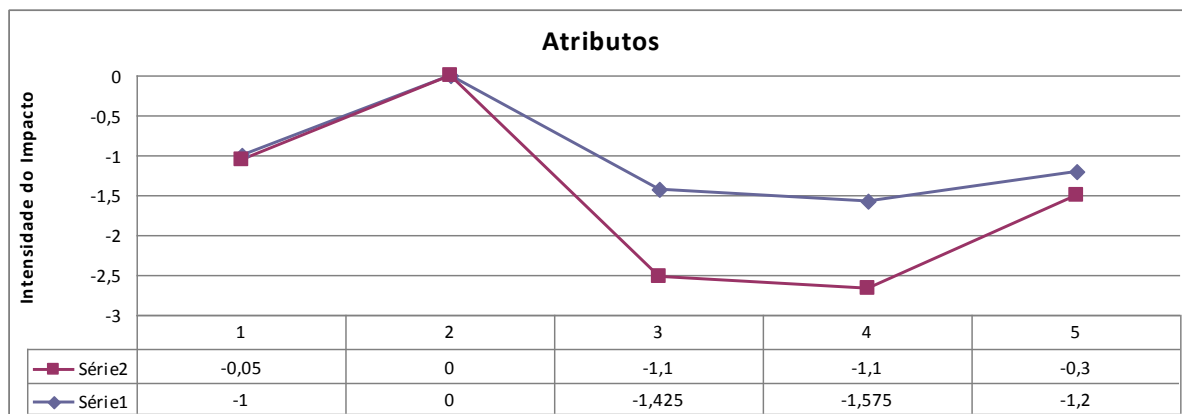
1-Modificação do ciclo de carbono / 2-Qualidade do ar / 3- Nível de ruído / 4- Regime dos ventos / 5- Qualidade das águas / 6- Balanço hídrico / 7- Índice de escoamento / 8- Edafologia e Estrutura dos solos / 9- Superfície do terreno / 10- Uso e ocupação do solo.

**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.**



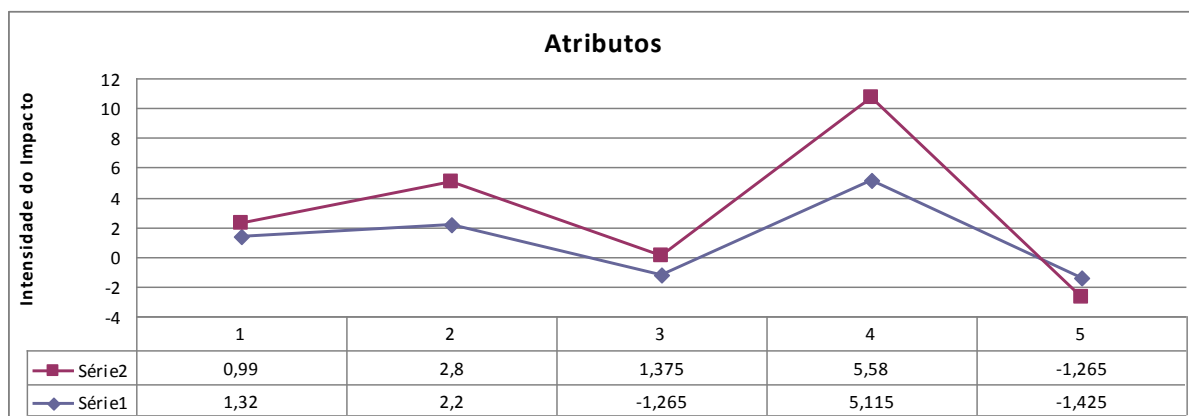
11- Vegetação de campo / 12- Vegetação de porte arbóreo e outras formações / 13- Reversibilidade das formações vegetais / 14- Biomassa / 15- Espécies ameaçadas / 16- Diversidade / 17- Rotas migratórias / 18- Movimentação das espécies / 19- Espécies endêmicas / 20- Cadeia trófica / 21- Ciclos de reprodução

**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, na Figura 8.1.9, na Figura 8.1.10 e na 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 se propõe estabelecer uma análise descritiva dos principais impactos ambientais previstos, decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento.

A presente avaliação constitui-se na 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 desde a instalação do empreendimento até a conclusão das obras de infra-estrutura do parque eólico (canteiro de obras, construção de vias e plataformas e drenagem), e virá a ser minimizado a partir da instalação dos aerogeradores.

Será um impacto de caráter 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 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: a 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 caráter 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 junto chega alcançar pouco mais que 100dB(A). Levando-se em conta o distanciamento mínimo dos aerogeradores ao centro urbano mais próximo é de cerca de 6 km, e ainda, por existirem poucas moradias próximas, os efeitos decorrentes deste impacto pode ser considerado como pouco significativo.

Além disso, a poluição sonora vem sendo reduzida naturalmente com modificações na fabricação dos componentes mecânicos dos aerogeradores, isolamento melhor dos sistemas e subsistemas, melhorando ainda 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 usarem mais engrenagens no acoplamento entre a turbina e o gerador.

Porém, o que não pode ser evitado, seja pelos fabricantes ou mesmo pelo operador do parque eólico, é que o vento seja o 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 desprezível.

#### **Fases de Ocorrência:**

Ocorrerão de forma distinta na fase de implantação e operação. Na fase de implantação, a emissão de gases, de poeira e a 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 (nos canteiro de obras, atividades de movimentação de terra e locais de implantação dos aerogeradores).

A área com maior propagação dos 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 nas estradas de circulação, e proteção superficial dos terrenos mais vulneráveis a erosão;

Manutenção e regulagem dos veículos e equipamentos;

Manutenção e regulagem do sistema de transmissão dos aerogeradores (entre turbina e o gerador);

Planejamento do tráfego.

#### **8.2.1.1.2 Alteração Localizada do Regime de Ventos e Irradiação Solar:**

##### **Descrição dos Impactos:**

Os efeitos no microclima decorrentes da operação de aerogeradores resultam na redução da velocidade do vento e a ocorrência de turbulência a 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 na parte de trás 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 da geração de energia oriunda da queima dos combustíveis fósseis.

Desta maneira, a implantação deste tipo de empreendimento poderá acarretar indiretamente uma redução na emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, e conseqüentemente do efeito estufa, o que caracteriza-se como um impacto positivo.

**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 à sustentação da base dos aerogeradores, se constituirão 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 dessas se tornarão definitivas, quando o parque eólico vier a operar.

#### **Área de Abrangência:**

A área de abrangência deste impacto é localizada, ou seja, ocorrerá estritamente nos locais necessários à instalação e manutenção da operação 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 obras que impuserem movimentação de terra ou obras vinculadas à utilização do solo.

#### **Medidas de Controle Ambiental:**

Combate a 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 nesta capacidade nas áreas onde estão previstas alterações na cobertura superficial do solo.

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 da água da chuva, aumenta os níveis de erosão, influenciando sobre a produtividade deste.

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 se manifestar como de caráter permanente, 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 são 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 a Erosão e 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 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 “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 são: construção do canteiro de obras, implantação do sistema viário e infra-estrutura, e instalação dos aerogeradores.

### **Medidas de Controle ou Compensação Ambiental:**

Controle durante a 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, movimentação de terra, compactação do solo e recobrimento de superfícies e as alterações nas taxas de escoamento superficial, tráfego de veículos, a movimentação de máquinas e equipamentos, a implantação do canteiro de obras e o lançamento acidental de contaminantes além das atividades pecuárias e humanas.

### **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 a erosão e perda de solo, as obras de sinalização dos locais vulneráveis a ocorrência de

incidentes, a 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 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 a 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 circular nas camadas superficiais do solo.

##### **Medidas de Controle Ambiental**

Monitoramento de 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, obras civis e 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, sejam elas decorrentes 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 de alojamentos, e as atividades de movimentações de terra.

Na fase de operação, essas ações se restringem à ocupação das áreas ocupadas pelas obras e pelos 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, uma imagem que representa o local. Esta imprime uma identidade paisagística no ambiente, sendo estes 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 a fase de instalação e 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 sons.

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 atuar de forma negativa, 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, à coloração e à forma com as demais estruturas construídas presentes no local.

Durante o processo de instalação até o de operação do empreendimento, 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 o 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.

**8.2.2.2 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 um objeto com uma 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 o 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 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 definir-se 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 dos elementos que alteram a fragilidade (aerogeradores).

#### **Fases de Ocorrência:**

Ocorre desde o 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 este 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 aos 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 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 rurais 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 de instalação de novo empreendimento.

#### **Medidas otimizadoras**

Implantação de Programas de Comunicação Social – PCS 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 outros dois empreendimentos associados.

Já, em todo o município, é possível que a demanda chegue a 13 homens/ano por MW implantado, sendo 25% destes 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. Ainda no ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) com o repasse anual, pelo governo do estado ao município.

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 e 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 feito 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 áreas, podem refletir em ondas eletromagnéticas, interferindo em sistemas de comunicação, 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. Se trata 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 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 e 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 interferências eletromagnéticas.

Contratação e uso da 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:**

Em 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 possa receber um aporte de pessoas, principalmente de mão-de-obra não qualificada, vindos em busca de oportunidades de trabalho, contribuindo com o crescimento do número de habitantes e, por consequência, modificação na 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, Transporte e Vias de Acesso.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Garantir que grande parte do contingente de trabalho seja acomodado junto à obra.

#### 8.2.3.5 Alteração na Arrecadação de Receita

Com o investimento na 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 incentivariam a prosperidade das zonas próximas à localização de um parque eólico:

- Colaboração com universidades: Realização de estudos inovadores liderados por professores e grupos de investigação das 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 do 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 da infra-estrutura da área industrial, favorecendo a contratação de empresas locais de obras civis.

Fomento da formação de pessoal específico para o desenvolvimento de cada uma das fases:

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 e 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, sub-tema 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 vir a 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 uma 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 da Planície Costeira do Rio Grande do Sul é sua composição florística baseada em formações campestres, em alguns casos associados 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 diagnosticados 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 extensivo 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 dos 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 na minimização de outros impactos descritos neste capítulo. A preservação e delimitação das APPs será realizada 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 venha a ocorrer, pela movimentação e criação contínua de rebanhos, se mantém abaixo 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 impactos nestes acabam se refletindo diretamente na dinâmica ecológica do ambiente.

### **Fase de Ocorrência**

Estes fatores foram relatados 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 no ambiente, uma vez que se manifesta de maneiras diferentes, dependendo da extensão do uso da área pelos proprietários.

### **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 a 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 que, 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 a preservação das formações florestais existentes e a 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 por falta de conhecimento a respeito destes animais que, supostamente, são interpretados como perigosos (peçonhentos) não importando a 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 base da cadeia alimentar.

### **Fase de Ocorrência**

Apesar de o primeiro fator (caça) não ter sido identificado, durante a fase de diagnóstico, os dois outros foram e, portanto, figuram como impacto a ser monitorado 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 mitigadoras deverá conter este impacto, minimizando-o ao máximo.

### **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 a indireta, áreas 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 influência direta deve receber maior consideração.

### **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. Uma vez que são retirados exemplares da cadeia alimentar, pode ocorrer uma perturbação na 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 riscos ao ser humano.

### **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 e rotas migratórias 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 complementares sobre os possíveis impactos ocasionados pela implementação de estradas e acessos, bem como, da restrição de habitats, que muitas vezes ocasionam um efeito barreira. Apesar do ambiente se encontrar extremamente antropizado, é necessária uma maior coleta de dados para que se obtenham conclusões.

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 grandes extensões em busca de alimento.

O impacto direto descrito aqui não inclui os efeitos indiretos ocasionados as 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, canteiro de obras, e influência dos aerogeradores, poderá ser compensado pelas medidas já existentes e propostas futuras.

#### **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 vôo 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 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: Artiodactyla, 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 inter-relacionados e ligados às outras classes, por intermédio da cadeia trófica. Especificamente para os répteis deverá ser realizado 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.

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, caso necessário e assim 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, para o local, serão tomadas as medidas necessárias à minimização deste impacto. Os trabalhos serão desenvolvidos de forma a identificar possíveis impactos a espécies de base de cadeia alimentar, tais 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 ser obtidos índices de qualidade e importância para a 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 serão implementadas, baseadas no 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 um 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, e 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 demais estações.

### **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 voo 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 podem gerar impactos (mortalidade e animais feridos) de grande escala no que se refere a riscos de colisões.

### **Área de Abrangência**

Com a instalação das torres e, partindo-se do princípio que toda a fiação será subterrânea, os riscos de colisões em períodos migratórios será no local 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 estas torres. 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.

Em termos ambientais, no meio físico, a desativação do empreendimento poderá ocasionar o retorno das condições do regime de ventos locais.

Haverá a redução da emissão de ruídos na AID, devido à desativação dos aerogeradores.

A manutenção das vias de acesso poderá criar condições para acesso e 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 edáficas, a partir da recuperação destas áreas.

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. Porém, uma vez que a estrutura viária e o sistema de escoamento e drenagem superficial sejam 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 de drenagem a tendência é também de se manter o escoamento superficial.

As condições de compactação do solo são o resultado da carga imposta ao 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, as 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 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 ecológica que compõem. Desta forma, pressupõem-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 do Complexo Eólico Mangueira podem ser classificados sob natureza positiva ou negativa, e apresentam extensão local; especificamente localizados na área do parque, e extensão regional, os quais afetam diretamente o município de Santa Vitória do Palmar e os municípios vizinhos.

Como impactos negativos, a redução da carga tributária para o município, 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 do incremento na economia 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 desinstalado 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 MITIGADORAS 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, apresenta-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 isto seja necessário.

**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 regulação 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 **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 apresentada, 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>Crítérios avaliados</b>	<b>Sub-crítérios 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 – Fase I, 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, controle, relacionadas a 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 a 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. Adotar 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 – Fase I, 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 a 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 Nº 20/86 e 357/05, e Portaria da Secretaria de Saúde e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul Nº 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 Ensaios;
- • 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 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 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 das águas subterrâneas existentes na área do empreendimento e, se necessário, 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 e 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 e 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 entorno da área do CE – Fase I.

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 ruídos; 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 a prevenção de acidentes ambientais e a obrigatoriedade de utilização dos equipamentos de proteção individual (EPIs) 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 com enfoque voltado para a resolução de problemas concretos, adaptação à realidade sociocultural, 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-alvo: inicialmente voltado para a comunicação interna com trabalhadores do empreendimento e de empreiteiras e, na sequência, 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 à 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 à 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 infraestrutura 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 Mangueira;
- C. Preservar e, caso for necessário, restaurar os pontos turísticos existentes;
- D. Garantir a infraestrutura básica para atendimento ao turista e preservação do meio ambiente associado;
- E. Conscientizar a população da importância dos atuais pontos turísticos na 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 à 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 à 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 de 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 a 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
Forageio	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
Forageio	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, estes sintetizados, e 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. Zoociências*, 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 rainforests 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 darwinii*. 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 na 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;

- JUNCA, 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.). **Management of Amphibians, Reptiles, and small mammals in Northy America: Proceedings 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, Tropicuridae) 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.abra.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/opiniaio.php&mn=revista](http://www.abordo.com.br/cfmv/revista.php?pg=revista/0037/opiniaio.php&mn=revista); acesso em 05/10/2008, 22h58min.;
- ZUQUETTE, L. (2004). **Cartografia Geotécnica.** São Paulo: Oficina de Textos, 190 p.