



RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL - MÓDULO I, II e III

CONTRATANTE:



EÓLICA FRONTEIRA SUL LTDA.

ELABORADO POR:

ENGEMAB
Serviço de Engenharia e Meio Ambiente Ltda
Rua Alba Dias Cunha, 222 – Trindade – Florianópolis – SC
TEL.: 48 3333 1155 – FAX 48 3333 1152 – CEP 88.036-020
engemab@engemab.com.br

Maio de 2013

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	1
2.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
2.1.	JUSTIFICATIVA.....	7
2.2.	PROJETO	8
2.3.	TECNOLOGIA E PORTE DO EMPREENDIMENTO	8
2.3.1.	DETERMINAÇÃO DO MODELO DO AEROGERADOR.....	8
2.3.2.	DISPOSIÇÃO DOS AEROGERADORES NO POLÍGONO ESCOLHIDO	14
2.3.3.	DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DOS AEROGERADORES	17
2.3.4.	OBRAS CÍVIS	18
2.3.5.	PROTEÇÃO	22
2.3.6.	ESTUDO DE RUÍDO.....	26
2.3.7.	PROJEÇÃO VISUAL.....	26
2.3.8.	LINHAS DE TRANSMISSÃO E REDES INTTERLIGADORAS.....	26
2.4.	CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES	36
2.4.1.	FASES DO PROJETO.....	36
2.4.2.	CRONOGRAMA	38
2.4.3.	PREVISÃO DO NÚMERO DE TRABALHADORES	39
2.5.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	39
2.5.1.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA- AII	39
2.5.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA- AID	40
2.5.3.	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO DE ENGENHARIA – ART	40
3.	MEIO FÍSICO	41
3.1.	CLIMA	43
3.1.1.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	43
3.1.2.	CARACTERIZAÇÃO LOCAL	44
3.2.	GEOMORFOLOGIA E SOLOS	50
3.2.1.	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA REGIONAL	50
3.2.2.	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA LOCAL	52
3.2.3.	CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA REGIONAL	62
3.2.4.	CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA LOCAL	63
3.2.5.	CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA REGIONAL	68
3.2.6.	CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA LOCAL	70
3.3.	RECURSOS HÍDRICOS	74
3.3.1.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	74
3.3.2.	CARACTERIZAÇÃO LOCAL - AID	75
3.4.	HIDROGEOLOGIA.....	79

3.5.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	79
3.6.	CARACTERIZAÇÃO LOCAL	80
4.	MEIO BIÓTICO	83
4.1.	FITOFISIONOMIA.....	85
4.1.1.	ÁREA DE ESTUDO	86
4.1.2.	RESULTADOS.....	91
4.2.	CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA.....	91
4.3.	CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA	96
4.3.1.	CAMPO SECO	98
4.3.2.	FLORESTA DE GALERIA	106
4.4.	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA REGISTRADA.....	109
4.4.1.	ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	121
4.5.	FAUNA	130
4.6.	LEVANTAMENTO DE FAUNA.....	134
4.6.1.	AVIFAUNA.....	134
4.6.2.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	137
4.6.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	141
4.6.4.	QUIROPTEROFAUNA.....	191
4.6.5.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	191
4.6.6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	194
4.6.7.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	204
4.6.8.	MASTOFAUNA NÃO VOADORA.....	206
4.6.9.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	207
4.6.10.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	214
4.6.11.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	232
4.6.12.	HERPETOFAUNA	233
4.6.13.	RÉPTEIS	234
4.6.14.	ANFÍBIOS.....	244
5.	MEIO ANTRÓPICO	257
5.1.	CARACTERIZAÇÃO PALEONTOLÓGICA.....	259
5.2.	CARACTERIZAÇÃO ARQUEOLÓGICA.....	263
5.2.1.	CAÇADOR-COLETORES PAMPEANOS	264
5.2.2.	POPULAÇÕES DOS CERRITOS.....	268
5.2.3.	TUPIGUARANIS.....	271
5.2.4.	ARTE RUPESTRE.....	272
5.2.5.	PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS.....	272
5.3.	CARACTERIZAÇÃO COLONIAL.....	275
5.3.1.	O POVOAMENTO DA PORÇÃO SUL DO TERRITÓRIO NACIONAL.....	275
5.3.2.	HISTÓRICO DE SANTANA DO LIVRAMENTO.....	277
5.3.3.	BENSTOMBADOS PELO IPHAN EM SANTANA DO LIVRAMENTO/RS	279

5.4.	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA	282
5.4.1.	ORGANIZAÇÃO POLÍTICO ADMINISTRATIVA	282
5.4.2.	ASPECTOS ECONÔMICOS	285
5.4.3.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	291
5.4.4.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	304
6.	IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS.....	317
6.1.	INTRODUÇÃO	319
6.1.1.	ATRIBUTOS DO IMPACTO	319
6.1.2.	MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS RECOMENDADOS	320
6.2.	MEIO BIÓTICO	320
6.2.1.	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO CAMPESTRE	320
6.2.2.	REDUÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DO SOLO.....	321
6.2.3.	DANOS ÀS ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....	322
6.2.4.	DANOS ÀS ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	323
6.2.5.	ATROPELAMENTO DA FAUNA	324
6.2.6.	AFUGENTAMENTOS E PERTURBAÇÕES NAS POPULAÇÕES DA FAUNA SILVESTRE. 325	
6.2.7.	PERDA DE HABITAT E ABRIGOS.	326
6.2.8.	MORTES PROPOSITAIS DA FAUNA SILVESTRE POR PESSOAS ENVOLVIDAS NAS OBRAS. 327	
6.2.9.	BARREIRA AO DESLOCAMENTO E COLISÕES COM AEROGERADORES.	327
6.2.10.	CONTATO DE PESSOAS E ANIMAIS DOMÉSTICOS COM A FAUNA IMPACTADA. 328	
6.3.	MEIO FÍSICO	329
6.3.1.	SURGIMENTO DE FOCOS EROSIVOS.....	329
6.3.2.	ASSOREAMENTO DE CURSOS HÍDRICOS.	330
6.3.3.	EMISSÕES DE GASES E PARTICULADOS NA ATMOSFERA.....	331
6.3.4.	CONTAMINAÇÃO DO SOLO.	331
6.3.5.	CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO.....	332
6.3.6.	GERAÇÃO DE RUÍDOS	333
6.3.7.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	334
6.4.	MEIO ANTRÓPICO.....	335
6.4.1.	ALTERAÇÕES DOS ASPECTOS CÊNICOS DA PAISAGEM	335
6.4.2.	GERAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO LOCAL.....	336
6.4.3.	AUMENTO DE RECEITA MUNICIPAL.....	336
6.4.4.	GERAÇÃO DE EMPREGOS.....	337
6.4.5.	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO LOCAL E NOS PROPRIETÁRIOS ATINGIDOS 338	
6.4.6.	INTERFERÊNCIA EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS.....	339
6.5.	RESUMO DOS ATRIBUTOS DOS IMPACTOS LISTADOS.....	340
6.6.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	349
6.6.1.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)	350
6.6.2.	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC).....	350
6.6.3.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	350

6.6.4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	350
6.6.5.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	350
6.6.6.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)	351
6.6.7.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL.....	351
6.6.8.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	351
6.6.9.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS	351
6.6.10.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ASSOREAMENTO DE CURSOS HÍDRICOS 351	
7.	CONCLUSÃO	353
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	357
9.	ANEXOS	379

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Curva de potência do aerogerador ECO122	9
Figura 2	- Layout do Parque Eólico Fronteira Sul.....	16
Figura 3	- Esquema da Fundação	19
Figura 4	- Área para Patolagem dos Guindastes	20
Figura 5	- Detalhe do Anel de aterramento.	24
Figura 6	- Esquema básico do funcionamento do pára-raios nos aerogeradores.....	25
Figura 7	- Detalhe da CGE Fronteira Sul.....	28
Figura 8	- Cubículos de interligação entre aerogeradores.	28
Figura 9	- Estrutura de rede de média tensão aérea.....	31
Figura 10	- Climatologia no Rio Grande do Sul. Fonte: Rossato, 2011.	44
Figura 11	- estimativa da visibilidade ao longo do ano.....	50
Figura 12	- afloramento em lajeado. (UTM 607546/6561927)	53
Figura 13	- afloramento tipo “caos de blocos”. (UTM 613368/6570614).....	54
Figura 14	- afloramento ao longo de drenagem. (UTM 614579/6576383)	54
Figura 15	- litotipo de meio de derrame, afanítico, melanocrático e maciço. (UTM 611117/6569535)	55
Figura 16	- litotipo de meio de derrame com oxidação que lhe confere colorações amareladas. (UTM 607893/6562474).....	56
Figura 17	- transição para litotipo de topo de derrame, fracamente vesiculado. (UTM 608271/6574432)	57
Figura 18	- aspecto tipicamente brechóide do litotipo de frente/base de derrame. (UTM 612370/6574739)	57
Figura 19	- disjunção tabular característica dos litotipos de base de derrame. (UTM 603851/6574007)	58
Figura 20	- rocha brechóide intensamente venulada com preenchimento de quartzo. (UTM 607546/6561927)	58
Figura 21	- presença de vesículas e amígdalas de quartzo em ocorrência de litotipo de frente de derrame. (UTM 607546/6561927).....	59
Figura 22	- lava em corda associada a litotipo de meio de derrame. (UTM 607883/6562357)	60
Figura 23	- aspecto dos depósitos colúvio-aluvionares em calhas fluviais. (612440/6571599)	60
Figura 24	- diagrama de roseta para as medidas de lineamentos obtidas em campo. 61	
Figura 25	- diagrama de roseta para as medidas de lineamentos obtidas na imagem de satélite.	61
Figura 26	- proporções dos modelados na área de estudo.	64
Figura 27	- esquema representativo da sucessão dos modelados de relevo correspondentes aos modelados mapeados na área de estudo.....	65
Figura 28	- aspecto do modelado de aplanamento tipo pedimento. (UTM 609560/6567291→ N280°).....	65
Figura 29	- aspecto do modelado de dissecação homogênea de vertente convexa de fraco aprofundamento. (UTM 611781/6571940→ N230°).....	66
Figura 30	- aspecto do modelado de dissecação homogênea de vertente convexa de forte aprofundamento em sua transição do modelado de fraco aprofundamento. (UTM 616978/6569885 → 300°)	67
Figura 31	- depósito de blocos ao longo do modelado de acumulação fluvial. (UTM 612777/6574480)	67
Figura 32	- escarpa erosiva no Modelado de Dissecação de forte aprofundamento. (UTM 604102/6574519, direção 315°)	68

Figura 33 – coloração marrom típica do solo na área de estudo.(UTM 613246/6568030)	71
Figura 34 – horizonte A incipiente assentado diretamente sobre a rocha. (UTM 604217/6574729)	72
Figura 35 – horizonte A mais desenvolvido, com cerca de meio metro de espessura. (UTM 609944/6568048)	72
Figura 36 – exemplo de ravinamento desenvolvido em área plana. (UTM 612681/6574912)	73
Figura 37: quantidades relativas das classes de drenagem.	76
Figura 38 – proporções relativas das diferentes classes de drenagem na AID	77
Figura 39 - comparativo das áreas das microbacias delimitadas.	78
Figura 40 - Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil com a indicação aproximada da área de estudo. Fonte: IBGE (2004a)	87
Figura 41 - Imagem de satélite da fronteira sul do Brasil com o Uruguai (linha amarela) na região dos municípios de Santana do Livramento e Rivera, respectivamente, com a indicação dos polígonos referentes à área de estudo. Fonte: Google earth™	88
Figura 42 - Recorte do Mapa de Biomas do Brasil para o estado do Rio Grande do Sul com a indicação aproximada da área de estudo e dos biomas Pampa (cor bege) e mata Atlântica (cor verde). Fonte: IBGE (2004b)	92
Figura 43 - Recorte do Mapa de Vegetação do Brasil para o estado do Rio Grande do Sul com a indicação aproximada da área de estudo na Região Fitoecológica da Estepe (cor vermelha). Fonte: IBGE (2004a)	93
Figura 44 - Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul com a indicação aproximada da área de estudo em região de remanescentes de vegetação campestre.	97
Figura 45 - Imagem de satélite de alta resolução da área de estudos (delimitada pela linha preta) com a indicação dos tipos fitofisionômicos registrados relativos ao Campo Seco e Floresta de Galeria. Fonte: Google earth.	98
Figura 46 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	100
Figura 47 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando a presença de gramíneas eretas e reptantes. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	100
Figura 48 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando a predominância de gramíneas eretas em local de maior pastoreio. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	101
Figura 49 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando a dominância de gramíneas reptantes e feição plana do terreno. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	101
Figura 50 - . Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando o relevo suave ondulado que forma as coxilhas. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	101
Figura 51 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com maior predominância de gramíneas eretas. (Rafael G. Perin, maio de 2012).	102
Figura 52 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento arbustivo de flor-das-almas Senecio brasiliensis. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	102
Figura 53 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento arbustivo da vassoura Baccharis pentodonta; ao fundo, talvegue e floresta de galeria. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	102
Figura 54 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento arbustivo da carquejinha Baccharis articulata e presença da carqueja Baccharis trimera. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	103

Figura 55 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento de árvores de espécies como a coronilha <i>Scutia buxifolia</i> e a assobiadeira <i>Schinus polygamus</i> . (Rafael G. Perin, maio de 2012)	103
Figura 56 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento de árvores de espécies como a coronilha <i>Scutia buxifolia</i> e a assobiadeira <i>Schinus polygamus</i> . (Rafael G. Perin, maio de 2012)	103
Figura 57 - Afloramento rochoso próximo ao talvegue de curso d'água na área de estudos, em primeiro plano, e mosaico de floresta de galeria e campo seco, ao fundo. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	104
Figura 58 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos em encosta com solo pedregoso e árvores isoladas. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	104
Figura 59 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, em primeiro plano, e baixada com acúmulo de água, ao fundo, procurada pelo gado para pastejo. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	104
Figura 60 - Vista em detalhe da baixada com acúmulo de água onde vegeta a grama-boiadeira <i>Leersia hexandra</i> . (Rafael G. Perin, maio de 2012)	105
Figura 61 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos nas margens de pequeno curso d'água. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	105
Figura 62 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos nas margens de pequeno curso d'água. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	105
Figura 63 - Plantio de árvores de <i>Eucalyptus</i> e <i>Pinus</i> para “invernada” do gado em meio ao Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012.....	106
Figura 64 - Fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos, encaixada no talvegue do curso d'água. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	107
Figura 65 - Fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos em início da decidualidade. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	108
Figura 66 - Detalhe da fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	108
Figura 67 - Detalhe da fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos, dominada pela aroeira-branca <i>Lithraea molleoides</i> . (Rafael G. Perin, maio de 2012). 108	108
Figura 68 - Fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	108
Figura 69 - Sub-bosque da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	109
Figura 70 - Sub-bosque da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	109
Figura 71 - Cola-de-zorro <i>Bothriochloa laguroides</i> (Poaceae) no Campo Seco da área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	112
Figura 72 - Capim-flechilha <i>Stipa setigera</i> (Poaceae) no Campo Seco da área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)	113
Figura 73 - Azedinhas <i>Oxalis</i> spp. (Oxalidaceae) no Campo Seco da área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	113
Figura 74 - Intensa floração de azedinhas <i>Oxalis</i> spp. (Oxalidaceae) no Campo Seco da área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)	113
Figura 75 - Carqueja <i>Baccharis trimera</i> (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	114
Figura 76 - Catião-melado <i>Senecio heterotrichus</i> (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	114
Figura 77 - Marcela <i>Achyroclina satureoides</i> (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	114

Figura 78 - Mio-mio <i>Baccharis coridifolia</i> (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	115
Figura 79 - Caraguatá <i>Eryngium horridum</i> (Apiaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	115
Figura 80 - Flor-das-almas <i>Senecio brasiliensis</i> (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos.	115
Figura 81 - Carquejinha <i>Baccharis articulata</i> (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos.	116
Figura 82 - Assobiadeira <i>Schinus polygamus</i> (Anacardiaceae) no Campo Seco na área dos estudos.	116
Figura 83 - Coronilha <i>Scutia buxifolia</i> (Rhamnaceae) no Campo Seco na área dos estudos.	116
Figura 84 - Detalhe dos frutos da coronilha <i>Scutia buxifolia</i> (Rhamnaceae) no Campo Seco na área dos estudos.	117
Figura 85 - Detalhe dos espinhos da coronilha <i>Scutia buxifolia</i> (Rhamnaceae) no Campo Seco na área dos estudos.	117
Figura 86 - Sombra-de-touro <i>Acanthosyris spinescens</i> (Santalaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos.	117
Figura 87 - Aroeira-cinza <i>Schinus lentiscifolius</i> (Anacardiaceae) no Campo Seco na área dos estudos.	118
Figura 88 - Sucará <i>Xylosma tweediana</i> (Salicaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos.	118
Figura 89 - Murta <i>Blepharocalix salicifolius</i> (Myrtaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos.	118
Figura 90 - Espinho-de-são-joão <i>Berberis laurina</i> (Asteraceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos.	119
Figura 91 - Aroeira-branca <i>Lithraea molleoides</i> (Anacardiaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	119
Figura 92 - Detalhe do fuste de aroeira-branca <i>Lithraea molleoides</i> (Anacardiaceae). (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	119
Figura 93 - Mata-olho <i>Pouteria salicifolia</i> (Sapotaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	120
Figura 94 - Espinheira-santa <i>Maytenus mulleri</i> na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	120
Figura 95 - Umbuzeiro <i>Phytolacca dioica</i> junto à residência da fazenda na área de estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	121
Figura 96 - <i>Gymnocalycium hyptiakanthum</i> subsp. <i>uruguayense</i> (Cactaceae) na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	123
Figura 97 - Indivíduos de <i>Gymnocalycium hyptiakanthum</i> subsp. <i>uruguayense</i> (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)	124
Figura 98 - Indivíduos de <i>Frailea pumila</i> (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)	124
Figura 99 - Agrupamento de indivíduos de <i>Frailea pumila</i> (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	124
Figura 100 - Indivíduos de <i>Frailea pumila</i> (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)	125
Figura 101 - <i>Frailea pumila</i> (Cactaceae), à esquerda, e <i>Parodia mammulosa</i> (Cactaceae), à direita, em afloramento rochoso na área de estudo. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	125

Figura 102 - <i>Parodia mammulosa</i> (Cactaceae) em afloramento rochoso na área de estudo. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	125
Figura 103 - <i>Parodia mammulosa</i> (Cactaceae) em afloramento rochoso na área de estudo. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	126
Figura 104 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	126
Figura 105 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	126
Figura 106 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	127
Figura 107 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	127
Figura 108 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	127
Figura 109 - <i>Tillandsia gardneri</i> (Bromeliaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	128
Figura 110 - <i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Myrtaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	128
Figura 111 - Detalha do fuste de <i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Myrtaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012).....	128
Figura 112 - Imagem de satélite de alta resolução da área de estudos (delimitada pela linha preta) com a indicação dos locais de ocorrência de espécies de Cactaceae ameaçadas de extinção. Fonte: Google earth™.....	129
Figura 113 - Área típica dos Pampas Gaúchos, região de implantação do Parque Eólico Fronteira Sul.....	130
Figura 114 - Paisagem típica da região do empreendimento, em Santana do Livramento, com grandes áreas de campo usadas para pastagem do gado e capões de eucalipto esparsos na paisagem com a função de servirem como quebra-vento. Foto: Coppini, V. J. (2011).....	132
Figura 115 - IBAs brasileiras (setas vermelhas) próximas a Santana do Livramento (verde). RS02 Banhado de São Donato, RS05 Médio Rio Camaquã, RS07 Campos da Região de Bagé e RS08 Região de Pinheiro Machado.....	135
Figura 116 - IBA UY003 Quebradas y Pastizales del Norte (seta vermelha).....	136
Figura 117 - Áreas protegidas do Uruguai situadas próximo ao local do estudo (vermelho) em Santana do Livramento (tracejado). Valle del Lunarejo(azul) e Laureles-Cañas(amarelo).....	136
Figura 118 - Localização da área de estudo. AID (delimitação em preto) e áreas investigadas durante as amostragens da avifauna (tracejados brancos).	138
Figura 119 - Transeções de amostragem da avifauna (numerados quanto à ordem de execução).....	139
Figura 120 - Pontos de amostragem da avifauna com concentração de esforço amostral.....	139
Figura 121 - Curva cumulativa de espécies de aves obtida a partir de seis turnos amostrais realizados na região da Coxilha Negra, município de Santana do Livramento.....	147
Figura 122 - Percentual de espécies em cada categoria de status de ocorrência. Avifauna registradas na região da Coxilha Negra, município de Santana do Livramento, no mês de maio de 2012 (outono).....	147
Figura 123 - <i>Hydropsalis longirostris</i> (bacurau-da-telha).	148
Figura 124 - <i>Poospiza melanoleuca</i> (capaceteinho).	148
Figura 125 - <i>Charadrius modestus</i> (batuíra-de-peito-tijolo).....	148

Figura 126 – Ocupação das espécies de aves registradas a campo, quanto às áreas de influência no local pretendido à instalação do empreendimento eólico.	149
Figura 127 – Ocupação da avifauna registrada quanto ao tipo de ambiente disponível na área de estudo.....	150
Figura 128 – Rhea americana(ema).....	151
Figura 129 – Nothura maculosa (codorna-amarela).....	151
Figura 130 – Vanellus chilensis(quero-quero).....	152
Figura 131 – Theristicus caerulescens (maçarico-real).....	153
Figura 132 – Syrigma sibilatrix (maria-faceira).....	153
Figura 133 – Heterospizias meridionalis (gavião-caboclo).....	154
Figura 134 – Caracara plancus(caracará).....	154
Figura 135 – Milvago chimango (chimango).....	154
Figura 136 – Falco sparverius (quiriquiri).....	155
Figura 137 – Athene cunicularia(caruja-buraqueira).....	155
Figura 138 – Xolmis cinereus (primavera).....	155
Figura 139 – Xolmis irupero (noivinha).....	156
Figura 140 – Afloramentos rochosos e leito rochoso em canal fluvial no ponto de coleta “2”.....	156
Figura 141 – Anthus lutescens (caminheiro-zumbidor).....	156
Figura 142 – Hammodramus humeralis(tico-tico-do-campo).....	157
Figura 143 – Floresta ciliar encontrada no ponto amostral 28.....	158
Figura 144 – Basileuterus leucoblepharus(pula-pula-assobiador).....	158
Figura 145 – Basileuterus culicivorus (pula-pula).....	158
Figura 146 – Thamnophilus caerulescens (choca-da-mata).....	159
Figura 147 – Poospiza cabanisi(tico-tico-da-taquara).....	159
Figura 148 – Tangara preciosa (saíra-preciosa).....	159
Figura 149 – Saltator similis(trinca-ferro-verdadeiro).....	160
Figura 150 – Campos sujos encontrados no ponto amostral 27.....	160
Figura 151 - Cranioleuca pyrrhophia(arredio).....	161
Figura 152 – Asthenes baeri(lenheiro).....	161
Figura 153 – Saltator aurantirostris(bico-duro).....	161
Figura 154 – Anas georgica (marreca-parda).....	162
Figura 155 – Chauna torquata (tachã).....	162
Figura 156 – Himantopus melanurus(pernilongo-de-costas-brancas).....	163
Figura 157 – Agrupamento de árvores exóticas do tipo Eucalyptus spp. no local de estudo.....	163
Figura 158 – Colaptes campestris(pica-pau-do-campo).....	164
Figura 159 – Pitangus sulphuratus(bem-te-vi).....	164
Figura 160 – Anumbius annumbi(cochicho).....	165
Figura 161 – Myiopsitta monachus (caturruta).....	165
Figura 162 – Coragyps atratus(urubu-de-cabeça-preta).....	166
Figura 163 - Abundância geral da avifauna registrada (de cada espécie em relação à comunidade).....	167
Figura 164 – Chloroceryle amazona(martim-percador-verde).....	167
Figura 165 – Phalacrocorax brasilianus(biguá).....	167
Figura 166 – Plegadis chihi (caraúna-de-cara-branca).....	168
Figura 167 – Zonotrichia capensis (tico-tico).....	168
Figura 168 – Guira guira (anu-branco).....	169
Figura 169 – Mimus saturninus (sabiá-do-campo).....	169
Figura 170 – Grau de vulnerabilidade a colisões das aves registradas a campo.	179

Figura 171 – Phalacrocorax brasilianus(biguá)(A) e Theristicus caudatus (curicaca)(B), realizando deslocamentos na área de estudo.....	180
Figura 172 – Myiopsitta monachus (caturrita)(A) realizando travessia entre fragmentos de Eucalyptus spp. e Chauna torquata (tachã)(B), Ardea alba (garça-branca-grande)(C) e Coscoroba coscoroba (capororoca)(D) entre lagoas sítio de alimentação.	181
Figura 173 – Asthenes baeri (lenheiro), espécie ameaçada sob a categoria vulnerável (VU) tanto para o Brasil como para o Rio Grande do Sul.	182
Figura 174 – Percentual previsto de espécies da avifauna a ser afetado por cada impacto.	185
Figura 175 - Transecções(em vermelho, com identificação em branco), demarcados para o método de TL. As residências existentes na área estão indicadas em amarelo. O traçado em preto define as poligonais que limitam o Parque Eólico Fronteira Sul.	192
Figura 176– Esquema detalhando os pontos de parada com bat-detector nas transecções, com onze pontos abrangendo 500 metros de extensão.	193
Figura 177 –Bat-detector usado na pesquisa.....	193
Figura 178– Taxas de detecção de morcegos com bat-detector em TL obtidas em estudos em 2011 e 2012 no município de Santana do Livramento-RS. CC = Parque Eólico Cerro Chato.	195
Figura 179– Abrigos potenciais de quirópteros localizados em formações naturais na AID; fotos na posição superior, coordenadas UTM 21 J 609315 / 6570939 e 21 J 609057 / 6569994 e na AII, fotos na posição inferior, coordenadas UTM 21 J 610449 / 6570618 e 21 J 609941 / 6570922.....	196
Figura 180– Abrigos potenciais de morcegos em construções humanas, na AID, com destaque para a cerca de pedra localizada nas coordenadas UTM 21 J 612172 / 6571631.....	197
Figura 181– Tapera localizada na AID, coordenadas UTM 21 J 609992 / 6569911,com potencial de abrigar morcegos.	197
Figura 182 – Outros locais na AID com abrigos potenciais de quirópteros.....	198
Figura 183 – Campos e áreas abertas existentes na maior parte da AID.....	199
Figura 184 – Local na AII próximo ao ponto onde foram anotadas três detecções de morcegos com bat-detector, nas coordenadas UTM 21 J 617274 / 6570068.....	200
Figura 185 – Residência onde houve avistamentos ocasionais de quirópteros ao entardecer.	200
Figura 186 – Lasiurus cinereus (morcego-grisalho) detectado no início de abril deste ano na região do Complexo Eólico Cerro Chato, no município de Santana do Livramento-RS.....	205
Figura 187 – Exemplo de ambiente percorrido durante as transecções em busca de registros de mamíferos não voadores, na área de influência do futuro empreendimento, Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	208
Figura 188 – Exemplo de coleta de dados ao encontrar registros da mastofauna não voadora, na área de influência do futuro empreendimento Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	209
Figura 189 - Exemplo de transecções noturnas, realizadas com veículo, para o registro da mastofauna não voadora na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS. Maio de 2012.	209
Figura 190–Localização das transecções diurnas realizadas para o registro da mastofauna não voadora, na área de influência do futuro Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	210

Figura 191–Localização das transecções noturnas realizadas para o registro da mastofauna não voadora, na área de influência do futuro empreendimento, Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	211
Figura 192– Espécime da mastofauna não voadora, sendo registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	212
Figura 193 - Espécime de <i>Lepus europaeus</i> (lebre) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	218
Figura 194 - Espécime de <i>Conepatus ching</i> (zorrilho)registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	219
Figura 195 - Espécime de <i>Myocastor coypus</i> (rato-do-banhado) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	220
Figura 196 - Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte identificadas com diferentes métodos na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	220
Figura 197– Espécime de <i>Mazama gouazoubira</i> (veado-catingueiro) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	222
Figura 198– Espécime de <i>Lontra longicaudis</i> (lontra) mergulhando. Registro efetuado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	223
Figura 199 – Espécime de <i>Leopardus geoffroyi</i> (gato-do-mato-grande) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	224
Figura 200 – Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte em cada uma das Ordens identificadas na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	224
Figura 201 – Número potencial de espécies de mamíferos em cada uma das Ordens catalogadas na área de influência do futuro empreendimento Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	225
Figura 202– Espécime de <i>Cerdocyon thous</i> (graxaim-do-mato) encontrado atropelado na estrada internacional dentro da área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	226
Figura 203 – Carcaça de <i>Lycalopex gymnocercus</i> (graxaim-do-campo) encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. Foto: Roman, C.(2012).....	227
Figura 204 – Pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> (mão-pelada), registrada dentro na área de influência do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	228
Figura 205 – Pegada de <i>Euphractus sexcinctus</i> (tatu-peludo) registrada dentro da área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. Foto: Coppini, V. J.(2012).....	229
Figura 206 – Local revirado por <i>Sus scrofa</i> (javali)registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	231
Figura 207 – Indivíduos resultantes do cruzamento entre javali asselvajado e porco-doméstico registrados nas propriedades na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	232

Figura 208 - Transecções (em verde), percorridas para o monitoramento da fauna de répteis na área de influência do futuro empreendimento, Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS. Maio de 2012.....	236
Figura 209 - Afloramento rochoso que serve de área de assoalhamento para lagartos e serpentes, na área de influência do futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	237
Figura 210- Açude de possível ocorrência de quelônios na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	237
Figura 211- Muro de pedra que faz divisa entre as propriedades. Construção comum na região que pode servir de esconderijos a fauna de répteis, na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	238
Figura 212- Indivíduo de <i>Homonota uruguayensis</i> registrado em esconderijo, próximo a uma fonte d'água, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	239
Figura 213- Indivíduo de <i>Homonota uruguayensis</i> registrado em esconderijo, próximo à fonte d'água, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	239
Figura 214 - Indivíduo de <i>Cercosaura schreibersii</i> encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	240
Figura 215- Indivíduo de <i>Cnemidophorus lacertoides</i> registrado próximo à fonte d'água na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	240
Figura 216 - Local de registro de uma população <i>Cnemidophorus lacertoides</i> , próximo a uma fonte d'água, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	240
Figura 217 - Indivíduo de <i>Tropidurus torquatus</i> , registrado em afloramento rochoso, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	241
Figura 218-Partes de indivíduo de <i>Philodryas patagoniensis</i> encontrado morto, e com marcas de predação, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	243
Figura 219-Indivíduo de <i>Philodryas patagoniensis</i> encontrado em atividade na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	243
Figura 220- Transecções (em verde) percorridas para o monitoramento da anurofauna, na área de influência do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	247
Figura 221- Ambiente de riacho que permite microhabitat para algumas espécies de anfíbios, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	248
Figura 222- Ambiente de córrego que se encontra com sua extensão reduzida, devido à estiagem na área de influência, do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	248
Figura 223 - Indivíduo de <i>Melanophryniscus atroluteus</i> , em ambiente seco, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	250
Figura 224- Indivíduo de <i>Physalaemus biligonigerus</i> , em ambiente úmido próximo de corpo d'água, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	250

Figura 225 - Indivíduo de <i>Leptodactylus latinasus</i> , em ambiente úmido próximo de corpo d'água, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	250
Figura 226- Indivíduo de <i>Pseudopaludicola falcipes</i> , em ambiente úmido próximo de corpo d'água, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	251
Figura 227- Indivíduo de <i>Pseudis minuta</i> , em açude, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	251
Figura 228- Adulto de <i>Hypsiboas pulchellus</i> em atividade reprodutiva, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	252
Figura 229 - Indivíduo de <i>Limnomedusa macroglossa</i> encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	252
Figura 230 - Indivíduo de <i>Scinax fuscovarius</i> . Encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	253
Figura 231 – Diagrama cronoestratigráfico com a localização dos estratos fossilíferos do intervalo Neopermiano (Faccini <i>et. al</i> 2003).....	261
Figura 232 – Artefatos característicos da Tradição Umbu – pontas de projétil,.....	264
Figura 233 – Formas comuns da Tradição Humaitá – furadores, raspadores.....	264
Figura 234 – Localização de sítios relacionados à tradição Umbu e Humaitá.....	267
Figura 235 – Formas típicas da cerâmica Vieira.....	270
Figura 236 – Estudos de sítios arqueológicos com aterros.....	270
Figura 237 – Mapa representando os sítios encontrados pela Habitus Assessoria e Consultoria durante o monitoramento arqueológico da Linha de Transmissão Interligação ao Parque Eólico Coxilha Negra – Santana do Livramento/RS.....	274
Figura 238 – Casa de Davi Canabarro. Fonte : http://www.defender.org.br/ongs-preservam-a-casa-de-david-canabarro/	280
Figura 239 – Mapa do Zoneamento Rural do Município Santana do Livramento apresentado no Plano Diretor.....	283
Figura 240 – Mapa dos Distritos Rurais do Município Santana do Livramento apresentado no Plano Diretor.....	284
Figura 241 –Mapa de localização dos assentamentos de Santana do Livramento.	293
Figura 242 – Crescimento da população urbana x rural no período de 1980 a 2010. .	294
Figura 243- Delimitação da area de litigio entre Brasil e Uruguai.	305
Figura 244 – Faixa etária dos entrevistados.	308
Figura 245 – Expectativa sobre a interferência da localização do Parque Eólico nas atividades recreativas.....	310
Figura 246 – Expectativa sobre a interferência da localização do Parque Eólico nas atividades produtivas.....	311
Figura 247 – Expectativa de geração de empregos.....	311
Figura 248 – Expectativa acerca da atividade de geração de Energia Eólica.	312
Figura 249 – Expectativa acerca do aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias da AID.	312
Figura 250 – Expectativa da interação da comunidade com os grupos técnicos envolvidos no empreendimento.....	313
Figura 251 – Nível de conhecimento acerca da tecnologia de geração de energia eólica.	313
Figura 252 – Nível de conhecimento acerca do empreendimento.	314

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Coordenação Técnica	4
Quadro 2 – Equipe Técnica	4
Quadro 3 – Especificações dos Aerogeradores ALST OM – ECO 122	9
Quadro 4 – Resultados obtidos para as alternativas tecnológicas de.....	10
Quadro 5 - Polígono irregular de inserção do Parque Eólico Fronteira Sul.....	15
Quadro 6 – Coordenadas dos Aerogeradores do Parque Eólico Fronteira Sul.	16
Quadro 7 – Proporção de remoção de cobertura vegetal por módulo.	21
Quadro 8 – Cronograma de Implantação	38
Quadro 9 – Transecções amostrais da avifauna (Datum de Mapa: SAD69).	140
Quadro 10 – Pontos amostrais da avifauna (Datum de Mapa: SAD69).....	140
Quadro 11 – Lista da avifaunaregistrada exclusivamente em campo.....	141
Quadro 12 – Lista da avifauna incluindo espécies de ocorrência confirmada ou potencial para a área de estudo e macrorregião de Santana do Livramento.	169
Quadro 13 – Aves amostradas a campo e classificação quanto à categoria de impacto previsto.	185
Quadro 14– Relação das transecções percorridas com suas coordenadas geográficas e número de contatos de quirópteros em voo registrados no estudo.	195
Quadro 15 - Lista de ocorrência potencial de quirópteros, espécies encontradas em estudos na região(Det) e status de conservação(SC).....	201
Quadro 16 - Localização das transecções diurnas realizadas em busca de visualizações diretas da mastofauna de médio e grande porte na área de influência do futuro Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	210
Quadro 17-Localização das transecções noturnas, realizadas em busca de registros diretos e indiretos da mastofauna na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.	211
Quadro 18- Espécies com distribuição potencial, na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul e respectiva categoria de ameaça nas listas da fauna ameaçada de extinção estadual, brasileira e uruguaia. ..	214
Quadro 19 - Mastofauna de médio e grande porte registrados na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. É apresentado o método de registro da espécie, a Abundância Relativa (AR) e a Frequência de Ocorrência (FO) de cada uma delas.....	216
Quadro 20 - Relação das transecções, percorridas na área de influência, da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS. Maio de 2012.	237
Quadro 21- Lista de espécies registradas de répteis na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. PA: procura ativa. EO: encontros ocasionais.....	238
Quadro 22 - Lista de espécies de répteis, com ocorrência potencial, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS.	242
Quadro 23- Relação de todas as transecções percorridas na área de influência, do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	247
Quadro 24 - Lista parcial de ocorrência de espécies de anfíbios anuros na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.....	249
Quadro 25 - Lista de espécies de anfíbios, com ocorrência potencial na área de influência, da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul.	253

Quadro 26 – Bens culturais registrados pela equipe da HABITUS durante o monitoramento arqueológico da Linha de Transmissão Interligação ao Parque Eólico Coxilha Negra – Santana do Livramento/RS.....	273
Quadro 27- Sítios Arqueológicos no Município de Santana do Livramento/RS	275
Quadro 28 – Evolução histórica de Santana do Livramento. Fonte: Potoko, 2011.....	279
Quadro 29- Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade.	298
Quadro 30 – Número de escolas no município de Santana do Livramento.	298
Quadro 31- Número de matrículas no município de Santana do Livramento.	298
Quadro 32- Índice de desenvolvimento humano do município de Santana de Livramento.....	301
Quadro 33- Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE) do município de Santana de Livramento.	302

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação do Empreendedor.....	3
Tabela 2 – Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do RAS.....	3
Tabela 3 – Vantagens e desvantagens das características estruturais	11
Tabela 4 – Vantagens e desvantagens dos tipos de materiais com que as estruturas podem ser fornecidas	11
Tabela 5 – Relação entre a velocidade do vento no centro do rotor e a estimativa do ruído produzido.....	14
Tabela 6 – Equipe na Fase de Operação.....	39
Tabela 7 – Número total de trabalhadores	39
Tabela 8 - registro de temperaturas máximas.....	45
Tabela 9 - registro de temperaturas mínimas.....	46
Tabela 10 - registro de temperaturas médias.....	46
Tabela 11 - registro de umidade relativa do ar	46
Tabela 12 - registro de precipitação	47
Tabela 13 - registro dos ventos preferenciais.	48
Tabela 14 - registro de velocidade dos ventos.....	48
Tabela 15 – comprimento total das diferentes classes de drenagem em cada microbacia.....	76
Tabela 16 - dados comparativos das sete microbacias completas da área de estudo. .	78
Tabela 17 - Relação das espécies vegetais registradas na área dos estudos por ordem alfabética de família e respectivos nomes científico e popular, forma de vida e tipologia vegetal do registro.	110
Tabela 18 - Relação das espécies registradas nas formações campestres da área dos estudos por ordem alfabética de família e respectivos nomes científico e popular, hábito vegetal, hábitat preferencial.	122
Tabela 19 - Pontos de referência e coordenadas na projeção UTM dos locais onde foram registradas as ocorrências de espécies de Cactaceae endêmicas e ameaçadas de extinção.	129
Tabela 20–Tipo de produto e quantidade por hectare /valor da produção para lavoura permanente.	289
Tabela 21 – Tipo de produto e quantidade por hectare /valor da produção para lavoura temporária.	289
Tabela 22–Tipo de produto e quantidade por hectare /valor da produção.....	289

Tabela 23 – Taxa de crescimento populacional (Anual)	294
Tabela 24- Crescimento populacional no período 1970-2010.....	295
Tabela 25- Número e tipo de estabelecimentos de saúde do município de Santana do Livramento.....	295
Tabela 26 – Número de leitos da Santa Casa de Misericórdia.	297
Tabela 27 – Número de leitos da Centro Hospitalar Santanense LTDA.....	297
Tabela 28 – Índice de desenvolvimento humano (IDH).	301
Tabela 29 -Área das estruturas das propriedades.	308
Tabela 30: Residentes nas propriedades e vínculo dos entrevistados.	309
Tabela 31 – Avaliação e qualificação dos atributos levantados para os impactos do empreendimento.....	319

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 1 – Identificação do Empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Nome:	Fronteira Sul Energia LTDA
Razão Social	Fronteira Sul Energia LTDA
CNPJ	15.615.775/0001-49
CTF	5648785
Telefone para Contato	(81) 3464-1000
Endereço Eletrônico:	portella@engemab.com.br
Endereço para Correspondência	Avenida Conselheiro Aguiar, 1851, Boa Viagem, Recife/PE. CEP: 51111-011

Tabela 2 – Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do RAS

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RAS:	
Nome	ENGEMAB – Serviços de Engenharia e Meio Ambiente LTDA.
Razão	ENGEMAB – Serviços de Engenharia e Meio Ambiente LTDA
CNPJ	07.757.510/0001-57
CTF	1698052
Telefone para Contato	(48) 3333 1155
Endereço Eletrônico	portella@engemab.com.br
Endereço para Correspondência	Rua Alba Dias Cunha, 222, Trindade, Florianópolis/SC. CEP: 88020-001

EQUIPE TÉCNICA

Quadro 1 – Coordenação Técnica

PROFISSIONAL	ATIVIDADE	FORMAÇÃO	ASSINATURA
Luiz Augusto Portella Filho	Coordenação Geral	Engenheiro Agrônomo	
Daniel Alexandre Heberle	Coordenação dos Estudos do Meio Físico	Engenheiro Agrônomo	
Rafael Garziera Perin	Coordenação dos Estudos do Meio Biótico	Biólogo	
Vamblê G. P. dos Santos	Estudos dos Estudos do Meio Antrópico	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	

Quadro 2 – Equipe Técnica

PROFISSIONAL	ATIVIDADE	FORMAÇÃO
Cassiano Roman	Estudos do Meio Biótico	Biólogo
Daniel Alexandre Heberle	Estudos do Meio Físico	Engenheiro Agrônomo
Daniel Vargas	Estudos do Meio Físico	Geógrafo
Karla Petry	Estudos do Meio Físico	Geóloga
Leonardo Moser Taketa	Estudos do Meio Antrópico	Engenheiro Ambiental
Luiz Augusto Portella Filho	Coordenação Geral	Engenheiro Agrônomo
Maria Carolina Soares	Estudos do Meio Antrópico	Geógrafo
Paulo Afonso Hartmann	Estudos do Meio Biótico	Biólogo
Rafael Garziera Perin	Coordenação dos Estudos do Meio Biótico	Biólogo
Rodrigo Vargas Damiani	Estudos do Meio Biótico	Biólogo
Valdir José Coppini	Estudos do Meio Biótico	Biólogo
Vamblê G. P. dos Santos	Estudos do Meio Antrópico	Engenheiro Sanitarista e Ambiental

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. JUSTIFICATIVA

O Brasil em função do seu desenvolvimento industrial e da melhoria do poder aquisitivo da população necessita de um montante mínimo de geração elétrica adicional anual da ordem de 6000 MW. É importante ressaltar que esta geração adicional deve atender alguns critérios, sendo que o mais importante se refere a garantia da disponibilidade desta geração de energia. Quanto menor a garantia desta disponibilidade, mais geração de reserva deverá existir para o caso que ocorram situações climáticas desfavoráveis, uma vez que a maior parcela da geração é hidráulica.

Vivemos neste momento uma fase crítica com geração de aproximadamente 14000 MW de energia térmica, uma vez que o período úmido foi muito ruim, o que levou a necessidade de acionamento do parque térmica em função do baixo nível dos reservatórios das hidrelétricas e que por questões de segurança irá permanecer em operação pelo menos até o final do ano de 2013.

O conjunto de hidrelétricas existentes tem uma capacidade de armazenamento de água e, portanto, de energia, que em condições normais de chuva atende a necessidade do Brasil e restringindo a necessidade de utilização do parque gerador térmico. Na medida em que a demanda de energia vem crescendo, esta capacidade pulmão é cada vez menor e fatores climáticos adversos exigem que a geração térmica seja necessária por razões de segurança de abastecimento para se evitar possíveis racionamentos.

Fica claro que em função da maior parte da geração ser hidráulica dependente do ciclo de chuvas, da capacidade pulmão dos reservatórios cada vez menor em função da demanda maior e dos novos aproveitamentos hidrelétricos serem na maior parte a fio d'água, o planejamento da geração adicional a cada ano passa a ter importância fundamental no que se refere a garantia de disponibilidade ou visando economizar água dos reservatórios para uso quando for necessário.

A geração eólica, por ser uma fonte renovável, pode contribuir para reduzir a necessidade de fontes não renováveis como carvão, gás e nuclear uma vez que quando existem condições favoráveis de vento, água pode ser acumulada nos reservatórios.

O projeto do Parque Eólico Fronteira Sul em Santana do Livramento, encontra-se em uma região de vento bastante favorável de acordo com as medições já realizadas e pode contribuir de forma importante para a ampliação da geração de energia elétrica, bem como manter a matriz energética a mais sustentável possível.

Considerando também o planejamento do governo federal, a energia eólica tem papel relevante nos próximos leilões de energia e portanto o complexo se justifica uma vez que apresenta ótimo resultado energético com fator de capacidade acima de 35% com P90 e em torno de 45% com P50.

2.2. PROJETO

A Central Geradora Eólica (CGE) Fronteira Sul, com previsão para instalação no município de Santana do Livramento – RS está dividida em três módulos. No módulo I, estão previstas a instalação de 11 aerogeradores, no módulo II, estão previstas a instalação de 5 aerogeradores e no módulo III, a instalação de 11 aerogeradores. No total, a CGE será constituída de 27 aerogeradores, cada um com potencia nominal de 2,7 MW, totalizando em uma carga instalada de 72,9 MW.

2.3. TECNOLOGIA E PORTE DO EMPREENDIMENTO

2.3.1. DETERMINAÇÃO DO MODELO DO AEROGERADOR

A escolha do modelo do aerogerador foi feita com base nos valores de vento médio, extremo, e intensidade de turbulência contidos na norma técnica IEC 61400-1. É também atestada na declaração fornecida pelo fabricante quanto à adequação da classe da turbina no local.

Assim, foram comparados os valores de vento, disponíveis com a tabela de identificação da classe de vento do local contida na norma, sendo determinada a escolha da classe IIA.

O modelo de aerogerador selecionado foi o ECO 122 da Alstom, que possui potencial nominal de 2,7 MW. Na Figura 1 é dada a curva de potência x velocidade do vento para densidade do ar encontrada no local do empreendimento que é de 1.22 kg/m³, sendo que as especificações dos aerogeradores estão descritas no Quadro 3.

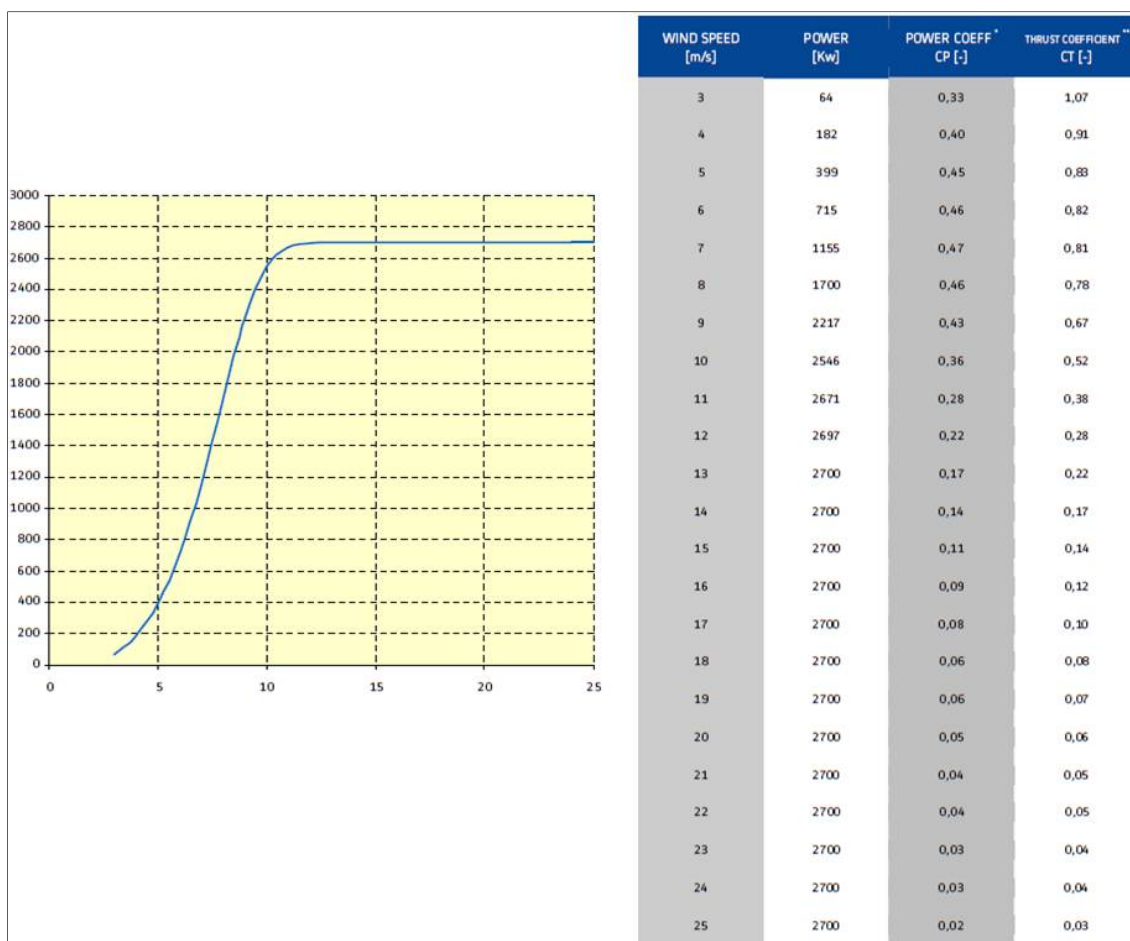


Figura 1 - Curva de potência do aerogerador ECO122

No Quadro 3, estão apresentadas as especificações do aerogerador ALSTOM – ECO122.

Quadro 3 – Especificações dos Aerogeradores ALST OM – ECO 122

Especificações	
Marca	ALSTOM
Modelo de Aerogerador	ECO122
Potência nominal	2700 KW
Classe de vento	IECIII-A
Numero de pás	3
Diâmetro do rotor	122 metros
Área da circunferência das pás	11690 m ²
Material das pás	Fibra de Vidro e Resina Epóxi
Torre	Aço/ Cilíndrica
Altura do eixo do rotor	89 metros
Altura máxima	150 metros
Velocidade do vento de partida	3 m/s
Velocidade do vento nominal	9,5 m/s
Velocidade do vento máxima	25 m/s
Máxima Velocidade do vento sem danos ao equipamento	59,9 m/s

Especificações	
Rotação nominal	12,25 RPM
Rotação de operação	6,97 – 12,25 RPM
Regulagem de rotação	Controle de passo individual do ângulo
Regulagem de potência	Passo
Transmissão	2 estágios planetários + 1 estágio helicoidal
Sistema principal de frenagem	sistemas de segurança isolados
Sistema de freio de parada	Freio hidráulico a disco
Gerador	Assíncrono
Voltagem nominal	690 volts
Frequência	60 hertz
Conversor	IGBT
Fator de Potência	0,95
Vida útil mínima	20 anos (torre e gôndola)
Sinalização aérea	Sinalizador vermelho

2.3.1.1. Alternativas Tecnológicas

2.3.1.1.1. Quanto ao microposicionamento

Para o estudo de micro posicionamento foram estudadas as máquinas ALSTOM ECO 122, GE 1.6, VESTAS 1.8 e IMPSA. Os seguintes resultados foram obtidos.

Quadro 4 – Resultados obtidos para as alternativas tecnológicas de

Item	E82 Enercon	GE 1.6	Vestas 1.8	Alstom Eco122
Nº de Turbinas	32	32	27	27
Potência Nominal (KW)	64	64	48,6	72,9
Altura do Cubo (m)	98,3	95	95	89
Diâmetro do Rotor (m)	82	82,5	90	122
Geração de Energia (MWh)	245.302	218.033	206330	193.153
Fator de Capacidade	43,7	48,6	48,4	48,22
Total de Horas Cheias	3833	4258	4245	
Velocidade Média (m/s)	8,2	8,1	8,1	7,8
Eficiência do Parque	93,8	94,8	95,9	

As alternativas tecnológicas citadas acima se limitam as tecnologias desenvolvidas pelos fabricantes instalados no Brasil e que atendem aos requisitos do financiamento

pelo BNDES. Dentro das poucas possibilidades existentes foi escolhida a turbina ECO 122 pelo rendimento por ela oferecido, veja tabela acima. Também influenciaram na escolha, a classe de vento no local de aplicação, o menor número de máquinas, maior potência instalada e menor altura de montagem. Como alternativas temos em segundo plano o uso do aerogerador Enercon E82 ou o aerogerador GE 1.6. Ambos os geradores tem a vantagem de possuírem pás de menor dimensão, mas a desvantagem de admitirem potências nominais menores que a do parque com aerogeradores Alstom, um número maior de aerogeradores exigindo mais estradas e maior número de obstáculos para a fauna. A Vestas 1.8 foi descartada pela incerteza de fabricação no Brasil e não ser ainda cadastrada no FINAME.

2.3.1.1.2. Quanto a característica estrutural

As tecnologias acima podem ser fornecidas com torres de sustentação na forma “cônicas, tronco-cônicas e treliçadas”.

Tabela 3 – Vantagens e desvantagens das características estruturais

	Vantagem	Desvantagem
1. Tronco - cônicas	Menor poluição visual	Custo maior para as virolas de maior diâmetro.
2. Cilindro-cônicas	Menor custo de fabricação da parte cilíndrica, consequentemente menor preço que em 1..	Maior impacto visual
3. Treliçadas	Menor custo de fabricação que 2.	Maior risco de colisão para aves.

Quanto a materiais as duas primeiras formas podem ser fornecidas em:

Tabela 4 – Vantagens e desvantagens dos tipos de materiais com que as estruturas podem ser fornecidas

	Vantagem	Desvantagem
Aço Carbono	Produção sobre rígido controle de fábrica. Menor custo das fundações. Tecnologia amplamente conhecida inclusive no Brasil. A instalação	Maior custo de produção, maior custo de transporte, planejamento logístico mais complexo.

	Vantagem	Desvantagem
Concreto	Construção no local com a implantação de uma usina de concreto evitando o tráfego de inúmeros caminhões e máquinas. Maior resistência ao meio. Uso maior de mão de obra local e/ou regional.	Maior peso das torres com conseqüente aumento das fundações. Necessidade de transferência de tecnologia. Viabilidade somente com a construção de um mínimo de torres num mesmo período.

2.3.1.1.3. *Quanto a tecnologia do gerador*

Os geradores apresentados no mercado são síncronos ou assíncronos e podem ou não utilizar multiplicadores. O uso ou não do mesmo não alteram o impacto no ambiente e sim o tipo de interface com a rede e subestação de conexão. Por isso não há restrições ao uso de uma ou de outra tecnologia. Esta escolha está mais vinculada ao custo de manutenção e operação das turbinas. Turbinas sem multiplicadores tendem a ter um custo de manutenção menor ao longo dos anos, mas no caso de um gerador síncrono com magneto permanente pode no caso de troca de gerador exigir muito tempo parado e com isso incorrendo em perdas aos investidores. Devido a estas considerações a escolha do sistema da máquina está grandemente vinculada a decisão dos mesmos.

2.3.1.1.1. *Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados*

O Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados (*Supervisory Control and Data – SCADA*) é constituído por um conjunto de componentes eletrônicos e infraestrutura de computadores, orientada para a facilidade de transmissão, processamento e apresentação de dados de operação, transformando um conjunto de aerogeradores independentes numa única entidade operativa: uma central eólica. O programa flexível, com uma vasta gama de funções de monitorização e controle, permite que centrais eólicas sejam operadas como qualquer central de energia convencional.

O sistema objetiva fornecer para os responsáveis pela operação do parque eólico a informação recolhida no parque, bem como dados para análise do funcionamento da instalação. Além disso, deve permitir a monitorização conveniente da planta da sala de controle operacional, tornando-se o centro de operações do parque, ou de sites remotos, através da utilização de sistemas de comunicação de dados.

Para maximizar a utilização dos recursos do vento, o nível de automação deve

incorporar uma estrutura hierárquica, permitindo uma elevada disponibilidade para a realização da monitorização das condições de cada turbina.

Para o controle e operação da Central deve ser considerado um sistema digital conectado ao controle individual de cada turbina eólica. O funcionamento do sistema é composto de aplicativos de software, a base de dados própria para este projeto, bem como a necessidade de hardware (unidades de controle, barramentos de dados, fontes de alimentação, estações de monitoramento, operação e programação de ferramentas de controle, etc).

Em caso de defeitos, o sistema SCADA irá enviar mensagens para um fax, pager ou celular para alertar os responsáveis pela operação.

2.3.1.1.2. *Sistemas de frenagem*

Toda a operação será controlada por um Controlador Lógico Programável (CLP) e monitorada a distância da sede do fornecedor. Os aerogeradores contam com três sistemas de frenagem:

Primário: controle individual por passo da inclinação da pá, iniciando o controle quando a velocidade atinge a velocidade nominal. O sistema de controle é independente para cada pá e considerando a falta de energia, existe um sistema de energia auxiliar independente para cada pá, garantindo a segurança da turbina eólica. Este sistema permite prever a máxima potência de saída da máquina;

Secundário: um sistema de acompanhamento informatizado com cópia de segurança para monitorar o regime dos ventos. Este sistema permite analisar riscos eminentes e ajudar na tomada de decisões para paradas de emergência.

Terciário: unidade de frenagem hidráulica a disco para parada total das pás do aerogerador (quando a velocidade ≥ 25 metros por segundo e a rajada ultrapassar o tempo de 5 segundos).

2.3.1.1.3. *Controle do nível de ruído*

O aerogerador ECO122 possui avanços tecnológicos para diminuir ao máximo os impactos gerados pelo ruído. Entre estes avanços podemos citar:

Os principais componentes do acionamento principal (cubo, eixo, freio, caixa de transmissão e gerador elétrico) são isolados do chassi através de isoladores de vibração de forma a evitar a transmissão de ruídos destes componentes para a estrutura da torre, oriundos de partidas, operação e paradas das unidades;

Os aerogeradores são equipados com caixas de transmissão de baixo ruído, diminuindo ao máximo o ruído gerado por este componente mecânico;
As velocidades das pás dos aerogeradores projetados são mantidas baixas, de forma que o ruído da pá ao passar pelo corpo da torre seja minimizado. As velocidades são de aproximadamente 10-19 rotações por minuto;
Os aerogeradores serão dotados de gôndolas isoladas acusticamente de forma que os ruídos gerados internamente não sejam transmitidos para o exterior.

Desta forma, segue a Tabela 5 que relaciona a velocidade do vento no centro do rotor com a produção de ruído estimado.

Tabela 5 – Relação entre a velocidade do vento no centro do rotor e a estimativa do ruído produzido.

Velocidade do Vento [m/s]	Ruído estimado [dB(A)]
4	91.5
5	93.3
6	97.3
7	100.6
8	103.5
9	105.7
10	106.0
11	105.6
12	105.3
13	105.2
14	105.2

2.3.2. DISPOSIÇÃO DOS AEROGERADORES NO POLÍGONO ESCOLHIDO

A organização espacial dos aerogeradores é resultado das exigências de distâncias das infraestruturas existentes (estradas, linhas de transmissão, residências, áreas de preservação permanentes, etc.), dos regimes ambientais, e das condições de vento no sítio. Cabe ressaltar que a distribuição espacial dos aerogeradores e as estradas de acesso necessárias à implantação não devem interferir em nenhum banhado ou mata nativa.

O arranjo das turbinas também levou em consideração o atendimento a uma máxima produção de energia, considerando a direção predominante do vento, a frequência de cada faixa de velocidade do vento e o efeito de esteira. Esta determinação foi realizada através de modelo de fluxo dos programas WindPro versão 1.7 da EMD International A/S e WASP versão 9.0 da DTU Wind Energy, ambas empresas com sede na Dinamarca.

Além da produção de energia, foram consideradas as condições de acesso a todas as

posições das turbinas, uma vez que as estradas deverão estar em condições de suportar as cargas (equipamentos que serão transportados para o local a fim de serem montados). Estas estradas deverão ter inclinações máximas limitadas e curvaturas mínimas para atender as dimensões dos equipamentos e das carretas utilizadas para o transporte dos mesmos. Estes detalhes serão especificados no projeto executivo das estradas internas e das estradas de acesso.

Outro aspecto que define o arranjo é a rede elétrica interna que liga as turbinas. Turbinas mais afastadas umas das outras causariam uma menor perda de energia por efeito esteira, por outro lado o comprimento da rede interna seria maior e de maior custo. Buscou-se um meio termo entre estes dois fatores.

Para finalizar, algumas restrições foram consideradas para as distâncias das turbinas:

Entre turbinas e lagoas: 150m

Entre turbinas e casas: 300m

Entre turbinas e coxilhas: 50m

Obedecendo as normas acima, montou-se o layout da disposição das torres para os Módulos I, II e III, nas seguintes coordenadas:

Quadro 5 - Polígono irregular de inserção do Parque Eólico Fronteira Sul

Ponto	Módulo I		Módulo II		Módulo III	
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
P1	613164	6568596	611037	6569548	612769	6569492
P2	613126	6568759	609700	6570385	612569	6569904
P3	612769	6569492	609273	6570880	612373	6571579
P4	611280	6569580	608871	6571127	611955	6571589
P5	610227	6569440	608689	6571149	611612	6571860
P6	609712	6569165	608612	6571216	611103	6571783
P7	609300	6568551	608612	6571171	610987	6571818
P8	609096	6567507	608843	6570239	611277	6569602
P9	609429	6567026	608831	6570171	609416	6571117
P10	609867	6566779	608922	6570000	609281	6570880
P11	610023	6568462	--	--	609700	6570385
P12	610160	6568444	--	--	611037	6569548
P13	609859	6569086	--	--	611280	6569580
P14	610135	6569216	--	--	--	--
P15	610521	6568399	--	--	--	--
P16	610621	6568387	--	--	--	--
P17	610403	6568989	--	--	--	--
P18	611247	6569291	--	--	--	--
P19	611156	6568320	--	--	--	--
P20	612076	6568204	--	--	--	--
P21	611976	6569209	--	--	--	--

Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Coordenadas: UTM – Fuso 21

A disposição dos aerogeradores está arranjada nas seguintes coordenadas.

Quadro 6 – Coordenadas dos Aerogeradores do Parque Eólico Fronteira Sul.

Aerogerador	Módulo I		Módulo II		Módulo III	
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
AERO 1	610452	6569290	609769	6569638	611343	6569767
AERO 2	610535	6568492	608995	6570189	611226	6570761
AERO 3	611288	6568789	608707	6571016	611071	6571729
AERO 4	611994	6568311	609438	6570394	611623	6571773
AERO 5	611925	6569064	609213	6569260	610479	6570186
AERO 6	613080	6568710	--	--	609448	6571023
AERO 7	609658	6568672	--	--	611863	6569870
AERO 8	609883	6567796	--	--	611860	6570828
AERO 9	609822	6566872	--	--	612421	6570579
AERO 10	609273	6568120	--	--	612319	6571525
AERO 11	609204	6567549	--	--	612591	6569638

Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Coordenadas: UTM – Fuso 21

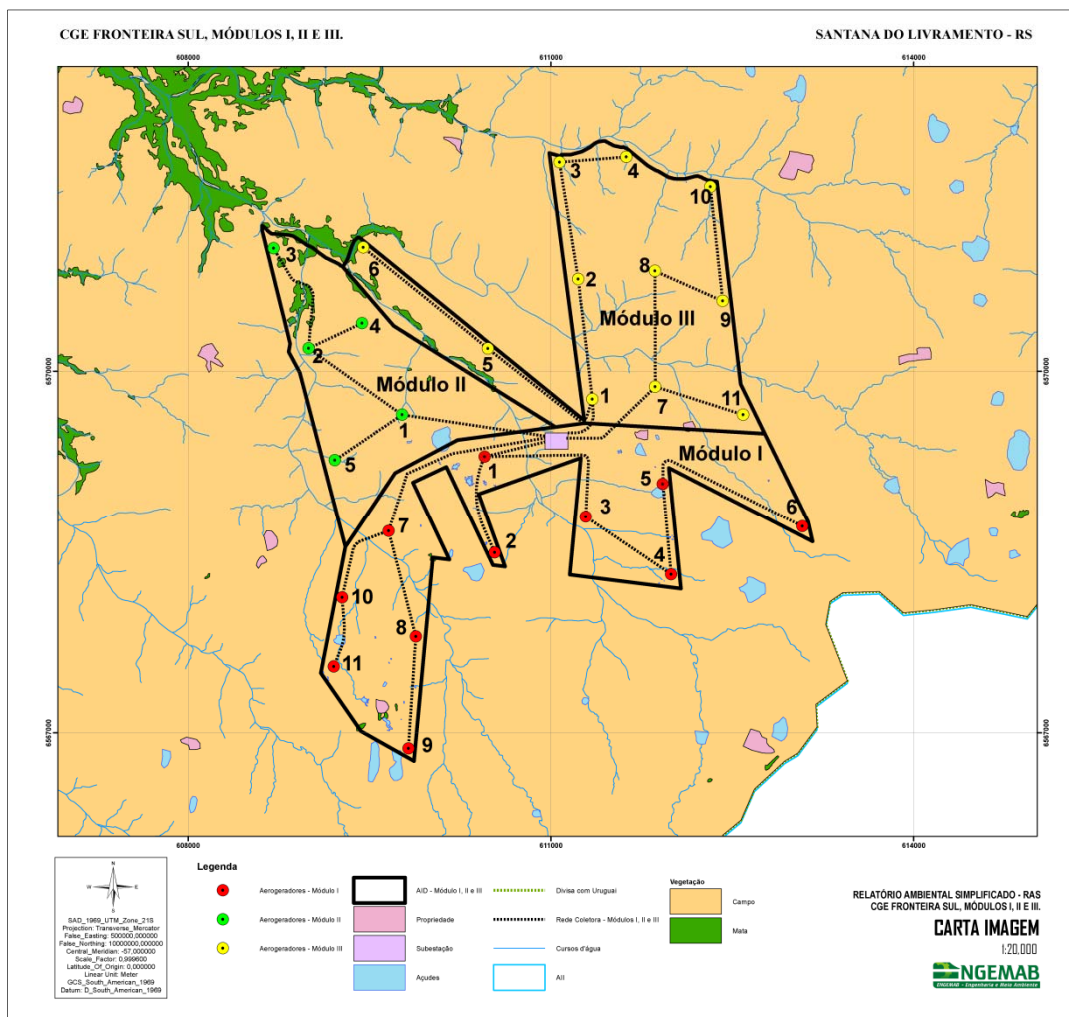


Figura 2 – Layout do Parque Eólico Fronteira Sul

2.3.3. DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DOS AEROGERADORES

2.3.3.1. Rotor

O rotor da máquina é constituído por três pás em 120°, ligado a cubo por meio de rolamentos. O rolamento permite rotacionar a pá em torno do seu eixo, a fim de optimisar a potência de saída e a segurança da turbina eólica.

O cubo, no qual as pás são unidas, é feito de ferro nodular e montado diretamente ao eixo principal por meio de parafusos, possuindo uma abertura na parte da frente permitindo o acesso ao interior para fazer as operações de inspeção e manutenção. A área interior do rotor é protegida por meio de uma tampa em forma de cone (*spinner*) feita de fibra de vidro (GFRP) e espuma de poliuretano.

O sistema de controle das pás é composto por três módulos independentes (um por pá) que contêm um atuador (motor elétrico e caixa de velocidades), um conversor e um sistema de alimentação de armazenamento (baterias). Eles controlam a posição de cada pá, de forma independente.

2.3.3.2. Gerador Elétrico

O gerador da ECO122 é uma máquina assíncrona de indução duplamente alimentada (GIDE), ou seja, dois conjuntos multifásicos de enrolamentos, um no estator, e um no rotor. O lado do rotor é controlado pelo conversor.

2.3.3.3. Pás

Há três pás no rotor usado em cada turbina eólica. A transição das superfícies ao longo da extensão da pá começa com uma superfície mais grossa que está fixada no interior da gôndola e diminuindo gradualmente para seções finas cruzadas em direção à ponta da pá.

2.3.3.4. Torre

A turbina eólica é erguida sobre uma torre de aço de 89m de altura. A torre de aço foi projetada em 4 seções que permitem a instalação em quase todos tipos de solo com custo mínimo. A torre é pintada com várias camadas de tinta resistente aos raios UV e que permite um nível de corrosão externa de C5M e interna de C4.

2.3.3.5. Gôndola

É uma estrutura que contém o eixo forjado do rotor e que transmite diretamente as cargas aerodinâmicas para a seção superior da torre através do suporte dos rolamentos do eixo. O torque do rotor é transmitido a partir do eixo do disco traseiro, onde está localizado o gerador.

Todas as máquinas, com a exceção dos anemômetros e os sensores de direção do vento, estão protegidas por uma tampa fechada, feita de fibra de vidro (GFRP) e espuma de poliuretano. Esta cobertura tem a missão de proteger as vibrações e reduzir o ruído gerado pela turbina eólica durante o seu funcionamento.

Existe um sistema de iluminação no interior da gôndola. O acesso ao interior do cubo e ao sistema de passo é feito a partir do interior da gôndola, o que evita a necessidade de realizar o acesso pela parte externa da turbina. Na parte traseira há outra porta que é usada para a elevação dos componentes e ferramentas, e saídas de emergência dos operadores.

2.3.3.6. Anemômetro, Wind Vane e Balizamento Aéreo

Na parte traseira externa da gôndola, existe um sensor de velocidade do vento, um sensor de direção do vento, um sensor de temperatura ambiente e um balizamento aéreo. O aviso luminoso será definido de modo que atenda às regulamentações da aviação local.

2.3.4. OBRAS CIVIS

2.3.4.1. Prédio de Operação e Manutenção

O proprietário será responsável pela operação e manutenção do parque eólico para a vida útil do projeto, prevista em um mínimo de 20 anos. O proprietário contratará o fornecedor de operação e manutenção (O&M) de serviços e o prédio de O&M será construído como parte do Projeto.

Durante a construção, a área do prédio de O&M será nivelada e servirá como base central de operações da construção e canteiro de obras com contêiner temporário.

O prédio de operação e manutenção do parque eólico ficará localizado próximo ao

acesso principal do parque, e será construído conforme projeto arquitetônico do proprietário. Abrigará escritórios de controle com equipamentos SCADA, banheiro, cozinha, almoxarifado para armazenamento de peças de reposição (lubrificantes, óleos, graxas e fluidos hidráulicos) utilizados na operação e manutenção, uma área de loja, quartos, estacionamento exterior, garagem para veículo e turbina (manutenção de equipamentos), área de rotação para veículos de maiores dimensões, iluminação externa, um portão com acesso total ou parcial e cercas em todo o perímetro.

O fornecimento de água para o prédio deverá ser por uma distribuidora local. A entrada de energia será fornecida pela concessionária de energia local através de linhas de distribuição existentes nas proximidades dos parques. O serviço telefônico será fornecido pelo Serviço Telefônico local.

2.3.4.2. Fundações

Cada aerogerador repousa em uma fundação que possui diâmetro (base superior) de 4,3 m, e na parte de baixo, a mesma é circular, de diâmetro (base inferior) igual a 17,5 m. A profundidade total que alcança a fundação de cada aerogerador e de aproximadamente 3,0 m e o volume total de concreto por base é de 464,08 m³ (Figura 3).

De acordo com o solo onde as torres serão instaladas, será usada fundação tipo radier ou flutuante sobre estacas. Para a fundação será usado concreto FCK 25 Mpa.

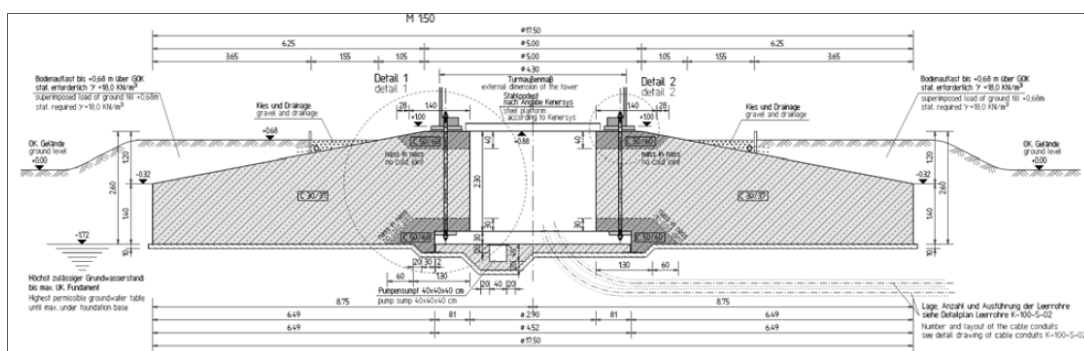


Figura 3 – Esquema da Fundação

2.3.4.3. Acessos e Área de Patologem de Guindastes

Para os acessos necessários e áreas de patologem de guindastes são determinadas as seguintes exigências:

Para construção dos acessos às torres, serão executadas vias internas com o próprio material da área, quando necessário algum movimento de terra.

Será utilizada uma camada de pedra e uma camada de saibro compactado, garantindo uma resistência à compressão de no mínimo 25 t/m² para ambos os casos;

Os caminhos deverão corresponder a uma largura de 5,0 m; curva interna mínima dos acessos ao local de 40 m, e máximo aclave/declive dos acessos igual a 6%;

As áreas de estacionamento de guindastes e áreas de montagem poderão apresentar no máximo uma diferença de nível de 1%;

As áreas de estacionamento de guindastes terão forma geométrica conforme abaixo (Figura 4).

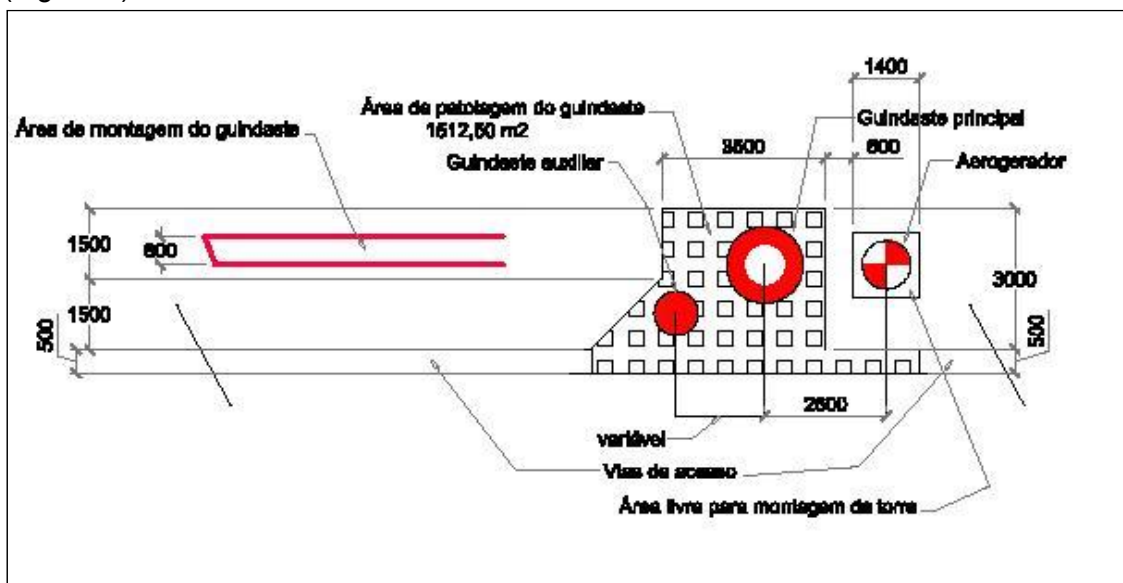


Figura 4 – Área para Patolagem dos Guindastes

Será prevista no período de montagem, uma área de estacionamento temporário para caminhões de transporte dos equipamentos e para o veículo transportador do guindaste dentro da área da CGE, com uma área de 100 m x 100 m.

2.3.4.4. Movimentações de Terra

A CGE Fronteira Sul, módulos I, II e III, possui uma área total de 9.595.084,96 m², dos quais 457.786,24 m² serão necessários para a fase de instalação e 384.746 m² para a fase de operação. Estas áreas correspondem respectivamente a 4,77% e 4,01% da área total onde está inserido o empreendimento. Desta forma, após a fase de instalação está prevista a recomposição vegetal de 73.040,24 m², o que corresponde a 0,76% da área total do parque eólico. O Quadro 7 quantifica a remoção de cobertura vegetal por serviço em cada módulo.

Quadro 7 – Proporção de remoção de cobertura vegetal por módulo.

Módulo I	Área necessária (m ²)		Área recomposta após a instalação	Porcentual		
	Durante instalação	Durante operação		% Durante Instalação	% Durante Operação	% Área recomposta após a instalação
Área total = 3637895,37 m ²						
Estacionamento para veículos	10000	0	10000	0,27%	0,00%	0,27%
Área de Patologem	16638	16638	0	0,46%	0,46%	0,00%
Fundações	3068	411	2657	0,08%	0,01%	0,07%
Estradas Internas	54205	54205	0	1,49%	1,49%	0,00%
Subestação	2100	2100	0	0,06%	0,06%	0,00%
Área Total necessária	86010	73354	12656	2,36%	2,02%	0,34%
Total	172021	146708	25313	4,72%	4,04%	0,68%
Módulo II	Área necessária (m ²)		Área recomposta após a instalação	Porcentual		
Área Total = 2270579,05 m ²	Durante instalação	Durante operação		% Durante Instalação	% Durante Operação	% Área recomposta após a instalação
Estacionamento para veículos	10000	0	10000	0,44%	0,00%	0,44%
Área de Patologem	7563	7563	0	0,33%	0,33%	0,00%
Fundações	1394	187	1207	0,06%	0,01%	0,05%
Estradas Internas	35440	35440	0	1,56%	1,56%	0,00%
Subestação	2100	2100	0	0,09%	0,09%	0,00%
Área Total necessária	56496,95	45290	11206,95	2,49%	1,99%	0,50%
Total	112993,95	90580	22413,95	4,97%	3,98%	0,99%
Módulo III	Área necessária (m ²)		Área recomposta após a instalação	Porcentual		
Área Total = 3686610,54 m ²	Durante instalação	Durante operação		% Durante Instalação	% Durante Operação	% Área recomposta após a instalação
Estacionamento para veículos	10000	0	10000	0,27%	0,00%	0,27%
Área de Patologem	16638	16638	0	0,45%	0,45%	0,00%
Fundações	3068	411	2657	0,08%	0,01%	0,07%
Estradas Internas	54580	54580	0	1,48%	1,48%	0,00%
Subestação	2100	2100	0	0,06%	0,06%	0,00%
Área Total necessária	86385,29	73729	12656,29	2,34%	2,00%	0,34%
Total	172771,29	147458	25313,29	4,68%	4,00%	0,68%

2.3.4.5. Áreas de Bota Fora

Devido ao volume de material produzido ser extremamente baixo e a previsão de utilização de todo o material de escavação das fundações no entorno da base construída, com a finalidade de elevação do terreno, não será necessária nenhuma antevisão de área de bota-fora.

2.3.4.6. Geração de Resíduos

A unidade produzirá resíduos durante o processo de manutenção preventiva e corretiva, os quais serão coletados em loco, e transportados por empresa credenciada pelo órgão ambiental, para destino final, de acordo com sua classificação (Tabela 7).

Tabela 5 – Tipo de Resíduo: Origem Destino

Componentes elétricos do Sistema elétrico: Aterro industrial	
Óleo mineral – Transformadores	Recicladoras
Óleo lubrificante de Agregados Mecânicos	Recicladoras e Cogeração.
Cabos, fios e sobras de materiais elétricos	Recicladoras

Já os resíduos gerados durante a implantação serão destinados conforme o Programa para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

2.3.5. PROTEÇÃO

2.3.5.1. Proteção Contra Descargas Elétricas

As unidades geradoras ALSTOM são de diversas formas protegidas contra danos causados por descargas elétricas diretas e por subtensão. As medidas de proteção abrangem o rotor, a gôndola e os equipamentos eletroeletrônicos.

2.3.5.1.1. Rotor

Para evitar a danificação do laminado das pás são instalados vários captosres nas pontas das pás. As descargas elétricas são apanhadas por estes captosres e são transferidas através das hastes e condutores através das pás para o cubo. A partir do

cubo são conduzidas através do chassi da máquina para o sistema de aterramento principal. Dos mancais (das pás, o eixo principal), são feitas pontes com a finalidade de conduzir estas descargas sem interromper o sistema.

2.3.5.1.2. *Gôndola*

A carcaça da gôndola é construída de fibra de vidro, e no teto da gôndola é instalado um captor central, para descargas elétricas. Os sensores de indicação de vento são protegidos em sistema separado. Na camada externa da parede da gôndola são integrados condutores metálicos. Os captores, hastes e condutores metálicos são interligados por cabos ao barramento equipotencial. A parte interna da gôndola é protegida contra descargas elétricas e projetada para funcionar como “Gaiola de Faraday”.

Na gôndola se encontra um barramento de equalização de potencial (equipotencial) instalado o chassi da máquina, onde é realizado o aterramento central do gerador, caixa de transmissão, sistema hidráulico, painéis elétricos, etc.

2.3.5.1.3. *Sistema de Controle*

Os sistemas de controle e retificação são protegidos na alimentação central através de condutor de sobre tensão.

O quadro elétrico e de comando é aterrado no barramento de equalização de potencial (equipotencial). Os componentes internos do quadro são aterrados à carcaça. Todos os equipamentos e acessórios da área de baixa tensão (computadores, sensores) são separados através de transformadores e acoplamentos óticos.

2.3.5.1.4. *Aterramento da Turbina e Sistema de Proteção contra raios*

O sistema de proteção contra raios da turbina eólica consiste numa combinação individual de proteções que foram escolhidas entre as seguintes áreas:

- Proteção exterior contra raios, que capta, conduz e distribui a corrente para terra;
- Equalização potencial para minimizar as diferenças de potencial;
- Blindagens para minimizar campos magnéticos em disjuntores e, portanto minimizar voltagens e correntes induzidas;
- Blindagem de cabos para minimizar voltagens e correntes induzidas;

O sistema de aterramento em cada turbina consiste em um anel de aterramento em cabo de cobre nu, enterrado em volta do perímetro exterior da torre conectado a hastes de aterramento em pontos do lado de fora da fundação. Conforme demonstrado na Figura 5, este anel está ligado à base da torre. O Neutro de cada transformador é conectado ao anel e também ao sistema de aterramento da turbina eólica

Se o solo é do tipo rochoso para o aterramento com hastes, um buraco é perfurado, a haste é colocada no buraco o qual é preenchido com uma mistura bentônica. Esta mistura é específica para garantir um contato com o terreno. A resistência do sistema de aterramento é medida e não deve ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano, para prestar um eficiente caminho de aterramento.

As turbinas são equipadas com um sistema contra relâmpagos que liga as pás, gôndola e torre para o sistema de aterramento como representado na Figura 5.

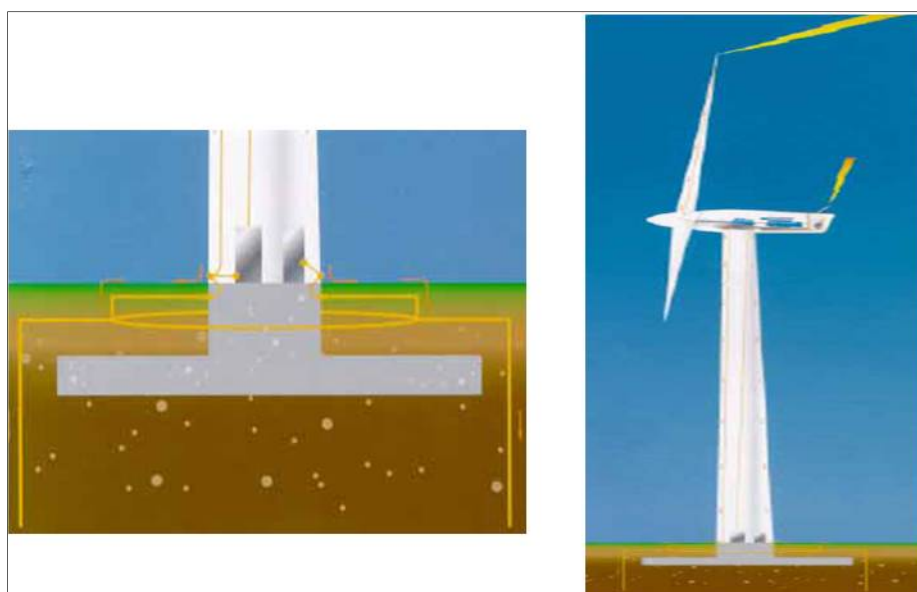


Figura 5 – Detalhe do Anel de aterramento.

2.3.5.1.5. Torre

A corrente do raio é conduzida pela torre. A torre é usada com um condutor. As juntas das seções das torres são conectadas com condutor de proteção bitola #50 mm², a fim de efetuar uma conexão metálica em toda a estrutura da torre, para que a corrente tenha um caminho contínuo até o aterramento.

O anel de aterramento deve estar conectado com o sistema de aterramento da torre.

Em parques com mais de uma turbina, os anéis devem ser interligados com condutor de cobre nu #50mm², para estabelecimento de uma única ligação equipotencial.

As partes metálicas no interior da torre devem estar protegidas contra contatos indiretos. Esses contatos são protegidos pelo sistema TN-S. Todas as partes metálicas no interior da turbina devem estar conectadas com o aterramento. Em toda a instalação o sistema TN-S tem o neutro e o condutor de aterramento, separados.

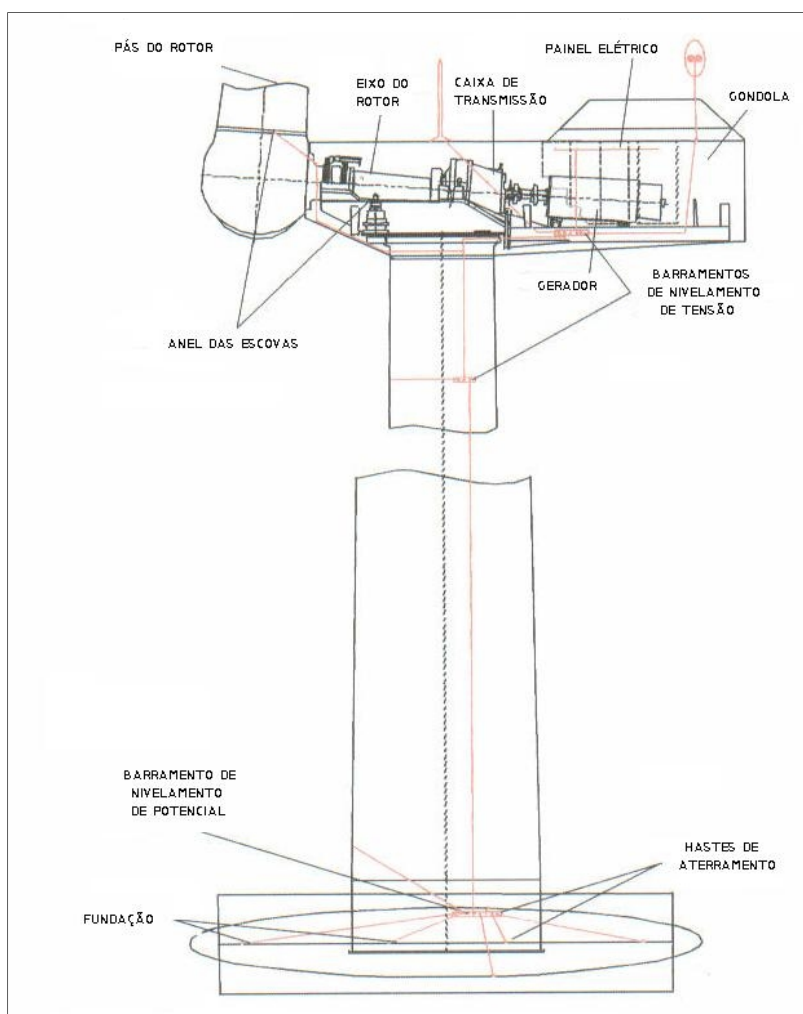


Figura 6 – Esquema básico do funcionamento do pára-raios nos aerogeradores.

2.3.5.2. Proteção do Prédio de Controle

O prédio de controle da subestação terá as unidades de proteção, controle, medição, e instrumentação através de cubículos blindados. Os relés fornecerão proteção da central geradora eólica para detecção automática e isolando a falta, ou sobrecarga de equipamentos e linhas, ajudando a proteção a não danificar equipamentos e limitar o

alcance do sistema de falhas associadas, em caso de defeitos elétricos graves como os causados por relâmpagos.

2.3.5.3. Proteção do Alimentador

Para proteção do circuito alimentador será utilizado um religador. O religador é constituído por um mecanismo automático projetado para abrir e fechar circuitos em carga ou em curto-circuito, comandado por relés de sobrecorrente de ação indireta (alimentados por TCs, geralmente de bucha) e por um relé de religamento.

O controle do Religador é responsável pela proteção aos seguintes tipos de falta: o curto-circuito entre fases, o curto-circuito trifásico, e o curto franco (este elemento de proteção opera independentemente dos elementos de proteção contra sobrecorrentes, portanto oferece mais flexibilidade na configuração da proteção).

2.3.6. ESTUDO DE RUÍDO

O estudo de ruído do Parque Eólico Fronteira Sul está apensado no Anexo III.

2.3.7. PROJEÇÃO VISUAL

A Projeção Visual do Parque Eólico Fronteira Sul está apensada no Anexo V.

2.3.8. LINHAS DE TRANSMISSÃO E REDES INTTERLIGADORAS

2.3.8.1. Características do Sistema de Distribuição Interna

A interligação da Rede de Distribuição de Energia Elétrica Interna da Central Geradora Fronteira Sul, módulos I II e III, com os aerogeradores e o prédio de comando do pátio da SE da CGE, se dará da seguinte maneira:

Os Aerogeradores, interligados entre si, formarão a Central Geradora Eólica, onde serão endereçados ao pátio da SE, através de cabos de força de média tensão (34,5 kV). Os ramais coletores serão subterrâneos no trecho entre aerogeradores e aéreos no final do circuito dos aerogeradores até a subestação.

Cada uma dessas unidades geradoras produzirá energia elétrica na tensão de 690 V

tendo, em um primeiro estágio, um transformador elevado de 690 volts para 34.500 Volts. Junto a cada uma destas unidades estarão instalados todos os equipamentos necessários para proteções, para os controles e as conexões com a rede interligadora destas unidades com uma segunda subestação elevadora.

A conexão entre aerogeradores será por meio de cubículos com equipamentos de dimensões reduzidas para média tensão, com funções específicas para cada módulo ou cubículo. Cada função dispõe de sua própria carcaça metálica que abriga uma cuba cheia de gás SF₆ na qual se encontram os equipamentos de manobra e barramento.

O sistema CGC incorpora três funções para cada cubículo (2 posições de linha e 1 de proteção). Sua instalação pode ser realizada dentro da própria torre, fora desta numa cabine pré-fabricada ou numa cabine.

As propriedades dos cubículos incluem:

Segurança para as pessoas e instalações;

Dimensões e pesos reduzidos, permitindo uma introdução simples através da porta da torre;

Otimização dos custos de exploração devido à sua baixa manutenção;

Modularidade e possibilidade de ampliação, permitindo a ampliação futura sem substituir o equipamento completo.

Além disso, os cubículos modulares apresentam as seguintes vantagens:

Flexibilidade na configuração de esquemas;

Disponibilidade e simplicidade de substituição de uma única posição.

O cubículo de linha dotado de um interruptor-seccionador de três posições permite conectar o barramento do conjunto de cubículo através dos cabos, interromper a corrente nominal, seccionar esta ligação ou aterrar simultaneamente os três terminais dos cabos de média tensão.

O cubículo de proteção além de um interruptor, assim como o cubículo de linha, inclui a proteção com fusíveis, permitindo sua associação ou combinação com o interruptor. Opcionalmente pode-se incorporar o sistema automático de proteção RPTA

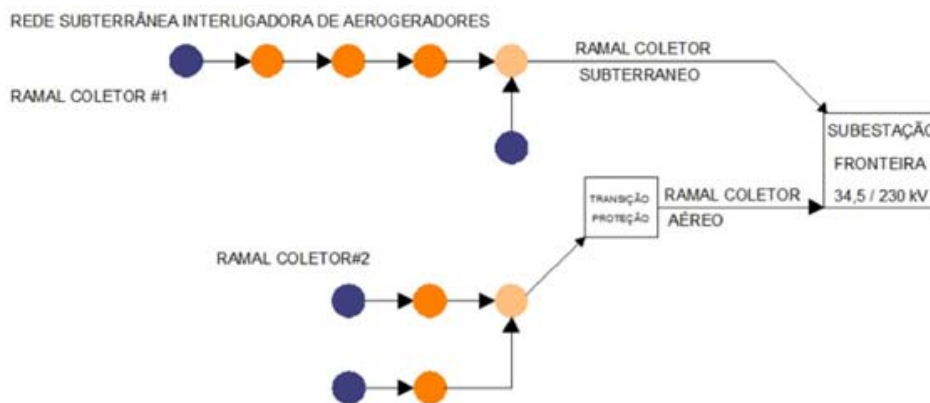


Figura 7 – Detalhe da CGE Fronteira Sul

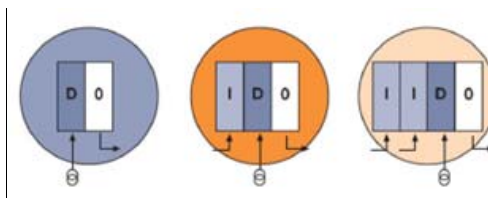


Figura 8 – Cubículos de interligação entre aerogeradores.

2.3.8.2. Características do Sistema de Distribuição Subterrânea

As redes coletoras entre aerogeradores serão subterrâneas, compostas de cabos com isolamento em EPR 20 / 35 kV, instalados enterrados diretamente no solo a 90 centímetros de profundidade e 30 centímetros de distância entre cabos, onde, na superfície do terreno, terão indicadores de seus percursos e a 30 centímetros do seu leito de forma a preservar sua integridade.

Cada circuito coletor deve ser projetado para uma capacidade igual ou superior a 15MW \pm 10%. Os ramos coletores interligarão os aerogeradores em cabo subterrâneo, com proteção ao calor, alta rigidez dielétrica, resistentes à propagação de chamas, de baixa emissão de fumaça densa, baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos, a prova de umidade para minimizar as perdas de tensão. Levando em conta as turbinas eólicas, as torres e as condições topográficas do local, as trajetórias dos circuitos devem ser o mais reto possível e devem ser paralelas às estradas existentes ou previstas para construção.

Em instalações com cabos diretamente enterrados, somente são admitidos:

Cabos unipolares ou multipolares providos de armação

Os cabos devem ser protegidos contra as deteriorações causadas por movimentação de terra, contato com corpos duros, choque de ferramentas em caso de escavações, bem como contra umidade e ações químicas causadas pelos elementos do solo.

São instalados em canais, tubos ou enterrados diretamente no solo em valas convenientemente preparadas para o efeito;

Nos circuitos enterrados diretamente no solo, como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os cabos devem ser instalados, em terreno normal, pelo menos a 0,90 m da superfície do solo. Essa profundidade deve ser aumentada para 1,20 m na travessia de vias acessíveis a veículos e numa zona de 0,50 m de largura, de um lado e de outro dessas vias. Essas profundidades podem ser reduzidas em terreno rochoso ou quando os cabos estiverem protegidos, por exemplo, por eletrodutos que suportem sem danos as influências externas que possam ser submetidos.

Devem ser tomados cuidados, no que diz respeito a não danificação dos cabos durante a sua colocação, não ultrapassando as cargas de tração máximas admissíveis;

O raio de curvatura dos cabos não deve ser inferior a 20 vezes o seu diâmetro exterior;

A blindagem dos cabos deve ser ligada a terra em ambas as extremidades, com exceção dos cabos referentes aos painéis de saída de linha, onde a ligação a terra será efetuada apenas na extremidade ligada ao quadro metálico MT;

Nas travessias de pistas de rolamento, cada circuito trifásico deve ser colocado num tubo de PVC flexível corrugado com diâmetro interno superior ou igual a 140 mm. Estes tubos devem ser completamente tamponados, após a instalação dos cabos, com uma massa resistente ao calor e ao fogo e que isole o exterior do interior. Os tubos de reserva destinados à passagem futura de outros cabos devem também e de igual forma ser tamponados.

Qualquer linha enterrada deve ser continuamente sinalizada por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito à deterioração, situado no mínimo a 0,30m abaixo do nível do solo.

Quando uma linha enterrada cruzar com outra linha elétrica enterrada, elas devem, em princípio, encontrar-se a uma distância mínima de 0,20 m.

Quando uma linha elétrica enterrada estiver ao longo ou cruzar com condutos de instalações não elétricas, uma distância mínima de 0,20 m deve existir entre seus pontos mais próximos. Em particular, no caso de linhas de telecomunicações que estejam paralelas às linhas de média tensão, deve ser mantida uma distância mínima de 0,50 m.

2.3.8.2.1. *Numeração e Identificação dos Cabos*

A numeração e o referenciamento dos cabos isolados de MT devem ser executados, em cada uma das suas extremidades, de acordo com projeto.

2.3.8.3. **Características do Sistema de Distribuição Aéreo**

O ramal coletor de média tensão do parque eólico será executado em Rede Aérea de

Distribuição Primária Compacta (RDP) na tensão de 34,5 kV, constituída por 3 condutores primários de alumínio cobertos por uma camada de XLPE (composto extrudado de polietileno termofixo), cabos protegidos, sustentados por um cabo mensageiro de aço o qual é sustentado por espaçadores plásticos de alta densidade (HDPE).

As análises técnicas e econômicas apontam a vantagem do uso da Rede Aérea de Distribuição Compacta (RDC), pela redução de taxa de falhas, convivência com a arborização, apresentando um melhor desempenho e as seguintes vantagens:

- Maior rapidez de execução das construções, facilidade de montagem;
- Menor custo das manutenções corretiva e preventiva;
- Redução da poda de árvores;
- Menor espaço físico ocupado;
- Sensível redução do FEC e do DEC.

A RDC serve de solução para os seguintes problemas encontrados na execução do parque:

- Redes com mais de um circuito por estrutura, menor espaço aéreo proporcionando um melhor aproveitamento da estrutura;
- Alternativa às redes primárias isoladas e subterrâneas em algumas situações;
- Locais densamente arborizados;
- Saída de Subestação.

O circuito aéreo será simples, executado em rede compacta em poste de concreto circular, de 14 m de altura e resistências mecânicas adequadas. Todos os postes propostos em alinhamento com capacidade nominal de 4 kN e para os postes com ângulo e final de linha deverão ter base concretada e resistência conforme esforço.

Para a proteção contra descargas atmosféricas serão instalados para-raios 36 kV.

O alimentador será construído com condutor de alumínio com alma de aço na bitola#300mm² 35kV, com capacidade suficiente de até 740 amperes.

O cabo Mensageiro será executado por cordoalha composta por fios de aço zincado, diâmetro 9,54 mm (3/8"), utilizado para sustentação da Rede Compacta.

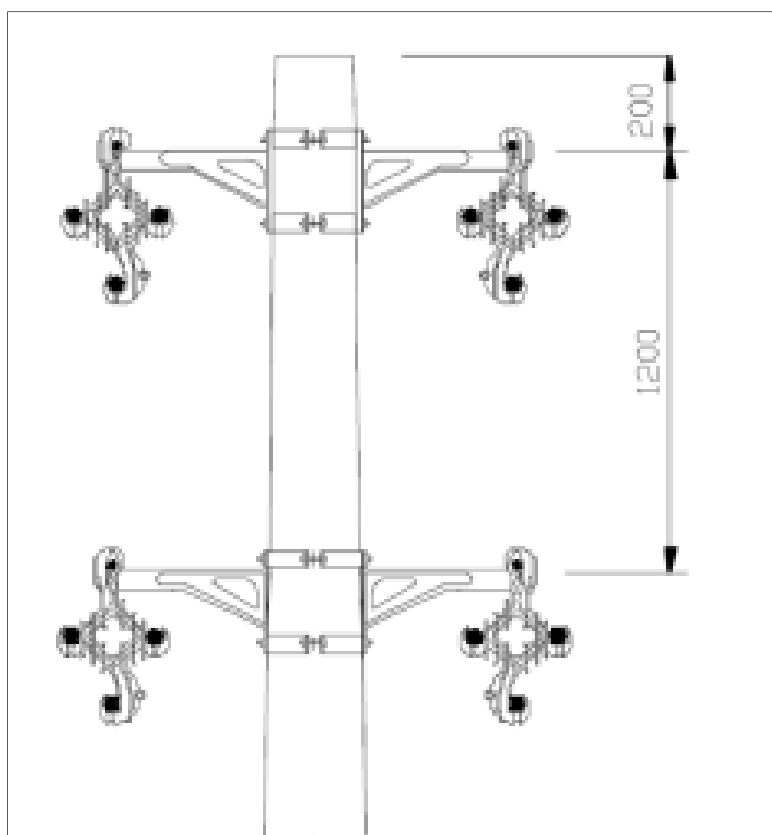


Figura 9 – Estrutura de rede de média tensão aérea

2.3.8.4. Transformador Elevador

O transformador permite adaptar a turbina para a tensão coletora do parque eólico. A turbina ECO 122 apresenta o transformador na gôndola. Segue as principais características do Transformador:

Potência nominal: 3200 kVA;
 Tensão primária nominal: 690 V;
 Tensão secundária: 34.500 V;
 Frequência: 60 Hz;
 Perdas: $P_o=2.500W$ / $P_k=35.000W$
 NBI: 95 kV;
 Impedância: 8%

2.3.8.5. Subestação Transformadora

A subestação Geral da Central Geradora Eólica será projetada para funcionar com um transformador de 50/68 MVA – $230 \pm 8 \times 1,25$ kV.

O transformador terá a impedância otimizada baseada na instalação de potência e os

requisitos de proteção estabelecidos pelo utilitário para coincidir com a interrupção do disjuntor. E ainda, o transformador será com refrigeração líquida do tipo barbatana.

O produtor deve incluir um transformador individual para a subestação da CGE FRONTEIRA SUL com todas as suas proteções. O transformador padrão deve ser do tipo para instalação externa, resfriado por circulação natural de óleo e executado de acordo com as normas ABNT, imerso em óleo mineral naftênico isolante, com o lado de alta tensão trifásica 230 kV e 34,5 kV sobre a média tensão.

O transformador deve ter uma caixa para a coleta de óleo com capacidade suficiente para recolher 40% da capacidade total do transformador, e também deve ter um tanque coletor hidráulicamente ligado ao poço com capacidade individual de 120% da capacidade do óleo do Transformador.

Ambos os lados do transformador devem ter paredes de concreto, com uma altura mínima de 50 cm, acima da parte mais alta do transformador e um comprimento que exceda em pelo menos 100 cm (50 centímetros de cada lado) do corpo.

As telas devem ser concebidas e construídas para resistir pelo menos 2 horas de fogo contínuo. Para o transformador deve ser instalado um sistema automático para a prevenção e proteção contra explosão e incêndio.

O transformador deve ser protegido contra sobretensão causada por descargas elétricas e de funcionamento dos interruptores, utilizando para-raios de óxido metálico em alta e baixa tensão; e cabos de guarda sobre a subestação.

2.3.8.6. Banco de Capacitores e Controle de Fator de Potência

O Banco de capacitores será instalado em cada turbina eólica em armário dentro da base de cada torre, bem como em um banco central na subestação.

2.3.8.7. Sistema de Medição de Energia

O Sistema de Medição de energia será implementado de modo a realizar medições na saída da Subestação elevadora de cada parque específico, e no ponto de conexão. Serão utilizados em cada ponto de medição quatro transformadores de potencial (um para Backup) e três transformadores de corrente, totalizando oito transformadores de potencial e seis transformadores de corrente. Normas aplicáveis ABNT – NBR 6855 e NBR 6856 respectivamente. Serão utilizados dois Painéis de Comando e Proteção

geral e um Sistema Supervisório para controle e medições com os acessórios necessários (Relés, Microcomputador, modem. Etc), além de um Painel de Medição de Faturamento padrão CCEE.

2.3.8.8. Interligação: Central Geradora Eólica / Sistema CEEE

2.3.8.8.1. Considerações para Conexão

Nas proximidades do parque eólico, município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, não existe nenhum sistema de transmissão para transportar o montante de carga produzida. Assim, será construída uma linha de transmissão com aproximadamente 35 km em 230 kV entre a subestação Coletora do parque eólico e a subestação de propriedade da CEEE LIVRAMENTO 2 (230/69 kV).

Um disjuntor de 230 kV (253 kV, 950 kV BIL, 2000A, 40 kA interrupção);
Uma chave seccionadora motorizada 230 kV (253 kV, 2000A);
Duas chaves seccionadoras 230 kV (253 kV, 2000A);
Três para-raios 230 kV (228 kV, IEC classe 3);
Uma terminação de linha de transmissão 230 kV;
Barra simples no setor de 230 kV;
Um módulo de linha completo (disjuntor com chave de contorno) destinado à conexão;

2.3.8.8.2. Subestação Coletora Fronteira Sul

Os ramais coletores subterrâneos das centrais geradoras eólicas Fronteira Sul – Módulo I, II e III, chegarão à subestação Fronteira Sul, que vai coletar a energia e transformá-la a um nível de tensão adequado para a transmissão e a conexão com o sistema nacional de potência.

A exata localização da subestação será determinada na sequência de discussões com os fazendeiros locais e os projetistas elétricos. O local da subestação será escolhido no que diz respeito ao impacto visual, considerações ambientais e os aspectos comerciais do projeto. A subestação terá um prédio de controle para funcionamento e operação do parque eólico, almoxarifado para armazenamento e um prédio de comunicação, com uma torre de comunicação (30-50m de altura).

Esta Subestação deverá ter um *bay* de saída, em 230 kV. Este *bay* deverá ter um disjuntor em SF6 de 245 kV, com seccionadoras motorizadas de 245 kV antes e depois do disjuntor e mais uma seccionadora motorizada de by-pass do disjuntor. O

bay deverá ter um TP 230R3 kV- 115R3/115V na entrada da LT, para testemunho de tensão. O *bay* deverá ter também três TC's em 230 kV, com um secundário para proteção e um secundário para medição de faturamento.

O *bay* deverá ser conectado a um barramento de 230 kV, no qual deverão ser instalados três TP's de 230 kV com um secundário para proteção e um secundário para medição de faturamento.

No lado de BT do transformador, deverá ser instalado um disjuntor em SF6 de 34,5kV, uma seccionadora trifásica de 34,5kV de acionamento manual, três TC's de 34,5kV com um secundário para proteção e um secundário para medição e três TP's de 34,5R3kV/115R3-115V com um secundário para medição e proteção.

A subestação também deverá ter um Painel de Medição de Faturamento conforme padrão CCEE, bem como um transformador de serviços auxiliares de 34,5 kV-220/127V para alimentar as cargas de iluminação e os equipamentos auxiliares da SE. Também deverá ter um retificador/carregador de baterias e um banco de baterias de 125Vcc para alimentar os circuitos de proteção da subestação.

A proteção contra contatos indiretos estará assegurada pela ligação à terra de todas as massas metálicas da instalação e pela utilização de aparelhos de proteção de corte automático, sensíveis à corrente diferencial residual, em todos os circuitos dos serviços auxiliares de corrente alternada.

Os transformadores serão instalados na plataforma de nível inferior ao do resto da subestação, sobre fossas de recolha de óleo apropriadas. As fossas drenarão para uma cisterna coletora de óleos, estanque, com septo de separação água-óleo, e caixa de coleta, o que permite recolher o óleo derramado e proceder à sua reciclagem, em caso de derrames acidentais.

2.3.8.8.3. Subestação Livramento (CEEE)

Nesta SE, deverá ser instalado um *bay* de conexão da LT em 230 kV. O *bay* deverá ter um disjuntor em SF6 de 242 kV, com seccionadoras motorizadas de 242 kV antes e depois do disjuntor e mais uma seccionadora motorizada de by-pass do disjuntor. O *bay* deverá ter um TP 230 R3kV- 115R3/115V na entrada da LT, para testemunho de tensão. O *bay* deverá ter também três TC's em 230 kV, com um secundário para proteção e um secundário para medição de faturamento.

Deverá ser instalado um Painel de Comando e Proteção geral para o novo *bay* de entrada. Este painel deverá ser interligado ao Sistema Supervisório existente. No novo *bay* de entrada, deverá ser instalado um Painel de Medição de Faturamento conforme padrão CCEE.

Todos os equipamentos e configurações desta SE deverão atender às especificações da CEEE.

2.3.8.8.4. Sistema de Aterramento da Subestação

A subestação será construída de modo a ter uma grande e robusta malha de aterramento que irá desviar picos e falhas. Será executada uma malha geral de terra única para toda a subestação, obedecendo às recomendações descritas no Regulamento de Segurança de Subestações, nos Postos de Transformação e no Seccionamento.

A malha geral de aterramento será formada por um sistema de terra único, constituído por um circuito de instalação subterrânea e por um circuito de instalação à superfície, ligados entre si. A componente de instalação subterrânea da Malha Geral de aterramento terá uma formação em quadrícula de lados iguais, distribuída por toda a área da subestação.

2.3.8.9. Consumo de Energia

Os principais equipamentos de consumo serão: sistemas hidráulicos, bombas, aquecedores, ares-condicionados, ventiladores, controladores eletrônicos, iluminação, etc. Ao contrário das outras usinas de geração, o projeto não consome grande quantidade de energia para iniciar as operações. Cada turbina eólica entra e sai da linha de forma aleatória, dependendo da velocidade do vento local.

Como ocorre em qualquer usina, os sistemas auxiliares na subestação também consomem alguma energia para ficarem energizados. Toda a energia consumida pela CGE será fornecida pela concessionária local através de um ramal de ligação para o consumidor que será implantado pelo proprietário do parque.

2.3.8.9.1. Sistema de Iluminação

A subestação será equipada com sistemas que fornecerão iluminação para operação

em condições normais e também em condições de emergência. A iluminação de emergência (backup) é projetada para permitir aos responsáveis executarem operações durante períodos de falhas ou manutenções.

2.4. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

2.4.1. FASES DO PROJETO

2.4.1.1. Fase de Planejamento

Durante esta fase as atividades se resumem no contato com os proprietários das terras que no caso são os próprios investidores. A maior demanda nesta fase é a ação de engenheiros e técnicos na formatação do projeto para a elaboração do planejamento e na elaboração de estudos ambientais na região.

2.4.1.2. Fase de Implantação

As seguintes atividades serão desenvolvidas durante a fase de implantação e construção da CGE FRONTEIRA SUL, Módulo I, II e III:

- Avaliação do posicionamento dos aerogeradores em consonância com as normas ambientais e do setor elétrico;
- Instalação e utilização do canteiro de obras;
- Abertura de estradas e caminhos (limpeza do terreno, remoção da vegetação herbácea, remoção e depósito de terra, escavação, aterros e compactação), construção do sistema de drenagem (construção de valetas, aquedutos) e em algumas situações pavimentação (saibro);
- Readequação das estradas e acessos (alargamento da faixa de rodagem, retificação, regularização e reforços de pavimentos e obras de drenagem);
- Transporte de materiais diversos para construção (concreto, saibro, entre outros);
- Depósito temporário de materiais resultantes de escavações (saibro, rocha, solo orgânico);

- Abertura de valas para instalação dos cabos elétricos de interligação entre os aerogeradores e a subestação e prédio de comando;
- Escavação para a construção das fundações das torres dos aerogeradores;
- Concretagem das fundações das torres dos aerogeradores;
- Construção de plataformas provisórias para montagem dos aerogeradores;
- Transporte e montagem dos aerogeradores;
- Construção da subestação e do prédio de comando;
- Transporte e montagem dos equipamentos da subestação e do prédio de comando;
- Instalação de linha elétrica para entrega da energia produzida pela CGE na rede receptora;
- Recuperação paisagística das zonas afetadas.

2.4.1.3. Fase de Operação

Na fase de operação, a CGE não possui grande movimento de pessoal e nem de veículos nos acessos. Todas as estradas serão em terra batida e terão a mesma manutenção que hoje já é realizada pela prefeitura. No interior da CGE as estradas serão mantidas de acordo com as necessidades e de acordo com o regime de chuvas.

Atividades previstas durante operação:

- Monitoramento Remoto das turbinas;
- Inspeções Preventivas de Manutenção: Trimestrais e Anuais;
- Assistências em caso de Falhas;
- Execução de Testes ND;
- Manutenções Corretivas com ou sem uso de Guindastes.

No PGRS estarão detalhados todos os resíduos sólidos gerados durante a operação das turbinas, seu manuseio e descarte e será apresentado ao órgão ambiental para licenciamento de instalação.

2.4.1.3.1. Plano Simplificado de Manutenção na Fase de Operação

Uma vez por mês serão verificados os equipamentos eletrônicos de controle, os medidores de velocidade, a direção dos ventos e a iluminação de segurança.

Trimestralmente: verificação do sistema de frenagem, dos sistemas de controle de passo das pás, das instalações (escadas, plataformas, inspeção visual da pintura).

2.4.1.4. Fase de Desativação

- As seguintes fases são previstas para a desativação das instalações:
- Desmontagem dos aerogeradores com uso de guindastes;
- Transporte dos aerogeradores desmontados para local de destino;
- Retirada dos cabos elétricos subterrâneos;
- Retirada dos cabos de telefonia;
- Transporte de cabos subterrâneos e de telefonia para o destino final;
- Desmonte das bases até o acordado em contrato, ou seja até 1,2 m abaixo do solo;
- Descarte dos resíduos da construção civil, óleos, peças mecânicas e sobras de material elétrico para destino final.

O descarte dos resíduos deverá ser feito de acordo com PGRS aprovado pelo órgão ambiental e dirigidos ao local de destino final constante do plano aprovado.

2.4.2. CRONOGRAMA

Quadro 8 – Cronograma de Implantação

Item	Atividade	Início	Término
1	Início da obra	01/08/2015	
2	Previsão Licença Prévia		03/03/2014
3	Previsão Licença de Instalação	03/03/2014	01/12/2016
4	Construção do Canteiro de Obras	04/09/2015	05/11/2015
5	Obras Civas de Estrutura	06/11/2015	08/04/2016
6	Concretagem de bases	09/04/2016	10/07/2016
7	Montagem unidades geradores	11/08/2016	12/09/2016
8	Obras Subestação / Linha de transmissão	04/10/2015	05/08/2016
9	Final da Obra		01/11/2016

2.4.3. PREVISÃO DO NÚMERO DE TRABALHADORES

O parque eólico em operação será apoiado por uma equipe em tempo integral, apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Equipe na Fase de Operação

Equipe	Quantidade
Segurança	3
Operador	1
Técnico	1
Total	5

A Tabela 7 apresenta o número total de trabalhadores.

Tabela 7 – Número total de trabalhadores

Fases	Num de funcionários
Planejamento	2
Instalação	89
Operação	5
Manutenção preventiva	3

2.5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Cabe a ressalva da definição e denominação das Áreas de Influência, que foram efetuadas conforme a Resolução CONAMA nº 001/86, que regulamenta a elaboração de Estudos Ambientais para empreendimentos deste porte, e de acordo com a proposição de definição de áreas de influencia do órgão ambiental estadual, FEPAM. Estas foram delimitadas entre Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta.

2.5.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA- AII

Para a definição da Área de Influência Indireta (AII), no que serne ao estudo do meio antrópico, foi considerada a área do município de Santana do Livramento, sendo que, para os estudos dos meios biótico e físico foram consideradas as áreas no entorno da poligonal da Central Geradora Eólica com um raio de 7Km.

2.5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA- AID

Destarte, a Área de Influência Direta (AID) foi considerada a poligonal da Central Geradora Eólica – CGE, local onde haverá intervenção direta na implantação dos aerogeradores.

2.5.3. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO DE ENGENHARIA – ART

ART N° 6554822 – Cristiano Colombo ART N° 6562234 – Rogério Rossi Machado

3.1. CLIMA

Climatologia é a ciência que estuda o clima e o tempo. Para isto, é necessário compreender a diferença entre tempo e clima: tempo é a característica, ou o comportamento da atmosfera num dado momento (período curto, como um dia ou uma semana); já o clima reflete o comportamento geral da atmosfera, para os mesmos fatores, de determinada região só que em períodos longos (geralmente superiores a 10 anos). Por esse motivo, o estudo do clima é bastante complexo, pois considera diversos fatores e, até mesmo, as influências antrópicas.

3.1.1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

São diversos fatores que influenciam para a condição de tempo e a definição de um tipo de clima para uma determinada região, evidenciando elementos climáticos e fatores geográficos do clima. Os elementos constitutivos do clima são três: a temperatura, a umidade e a pressão atmosférica. Todavia, esses elementos em suas diferentes manifestações variam espacial e temporalmente em decorrência da influência dos fatores geográficos do clima: latitude, altitude, maritimidade, continentalidade, vegetação e atividades humanas (Mendonça e Oliveira, 2007). Por ser uma condicionante dependente de muitas variáveis e de determinadas permanentes, a tipologia de um clima é dividida em dimensões espaciais e temporais de macro, meso e microclima (Mendonça e Oliveira, 2007).

Comparado a nível nacional, o estado do Rio Grande do Sul tem sua classificação de um macroclima do tipo Subtropical, com uma moderada diferença de temperatura em determinadas altitudes em relação ao nível do mar. Nas áreas mais elevadas tem-se um inverno mais rigoroso com nevascas ocasionais, e um verão suave. Já nas áreas mais baixas, um verão mais quente e um inverno com alguns graus acima em relação a serra. Suas médias de precipitação são, principalmente, referentes à participação das massas atmosféricas: Polar Atlântica, Tropical Atlântica e Tropical Continental (Rossato, 2011), juntamente com fatores climáticos já citados.

No Rio Grande do Sul, o clima Subtropical está subdividido em quatro regiões, sendo duas destas subdivididas em duas sub-regiões conforme o mapa seguinte (Rossato, 2011) (Figura 10).

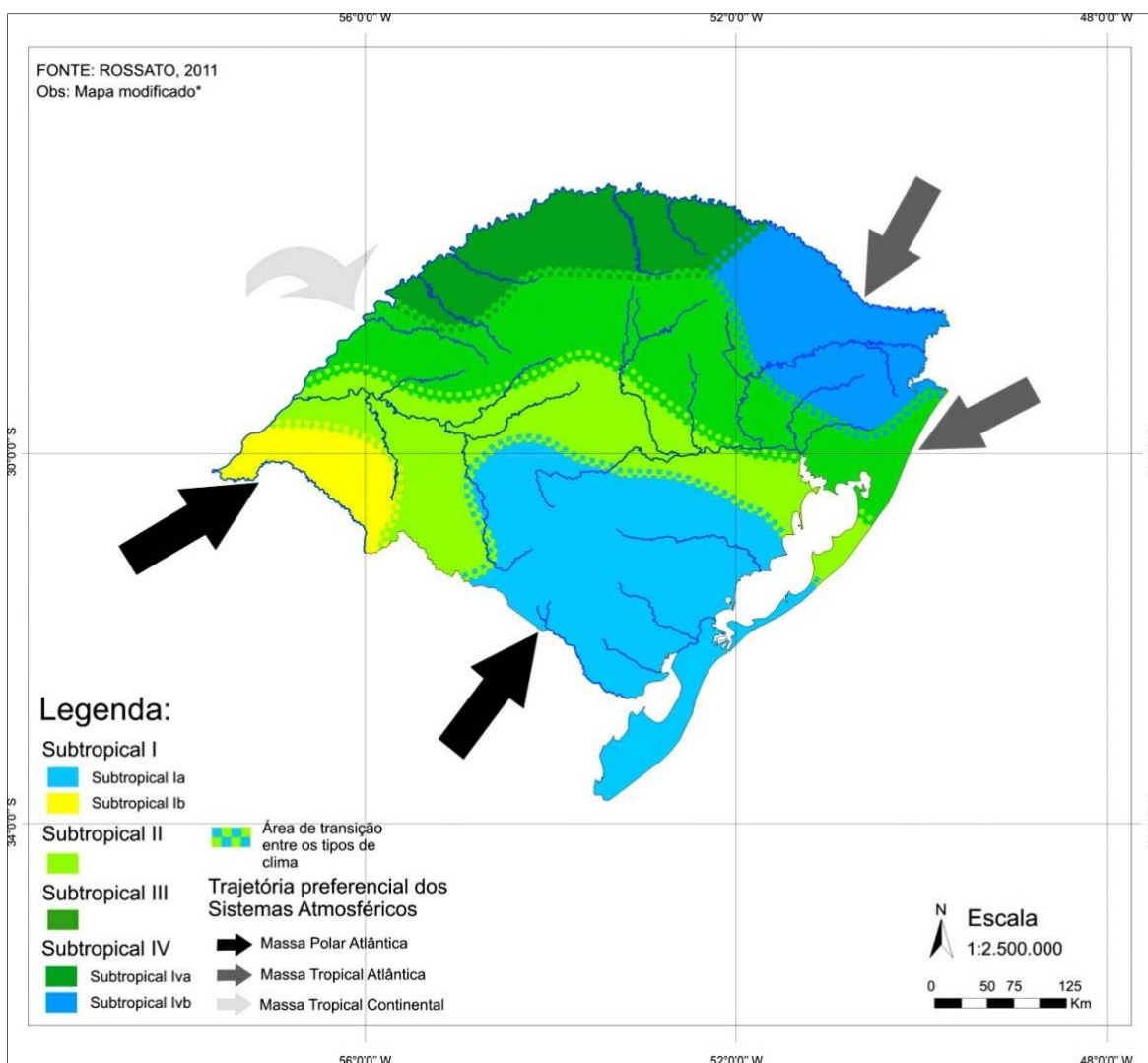


Figura 10 - Climatologia no Rio Grande do Sul. Fonte: Rossato, 2011.

3.1.2. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

Conforme Rossato (2011), a região de Santana do Livramento obtém duas classificações de clima Subtropical, dividindo-se por Subtropical Ib (atuante na área do empreendimento) e Subtropical II.

O clima Subtropical Ib é pouco úmido com duas estações bem definidas, invernos e verões marcantes. Tem uma área com maior influência dos sistemas polares e com maior participação dos sistemas tropicais continentais em associação com o efeito da continentalidade e do relevo (Cuesta do Haedo). Os sistemas frontais são responsáveis pela maior parte das precipitações. Nas suas características, chove entre 1400-1700 mm ao ano, porém de forma concentrada em 70 a 90 dias de chuva.

Esta chuva concentra-se em poucos dias ao mês – entre 6 a 9 – e nos meses de outono e primavera. A temperatura média anual varia entre 20° e 23°C. A temperatura média do mês mais frio oscila entre 11° e 14°C e a temperatura média do mês mais quente varia entre 23° e 29°C, (Rossato, 2011).

Com base no banco de dados meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET tem-se dados coletados em um período de 11 anos (2000-2011), tendo informações de dados completos apenas de 10 anos (2000, 2002-2011), considerando a falta de alguns dados e conteúdos no ano de 2001, sendo desconhecida a razão disto.

Os dados disponíveis foram analisadas para a estação meteorológica convencional de Santana do Livramento – RS (INMET, OMM: 83953), latitude -30,83° e longitude -55,6°, com uma altitude de 328 metros. Esta estação é composta de vários sensores isolados que registram continuamente os parâmetros meteorológicos: pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento.

Em relação às temperaturas da região estudada, os registros de máxima (Tabela 8), mínima (

Tabela 9) e média (Tabela 10) são observados para um período de 12 anos. Na Tabela 9 é possível observar que os anos de 2008 e 2009 apresentaram temperaturas mínimas bastante anômalas, se comparadas com a série de 12 anos apresentada.

Tabela 8 - registro de temperaturas máximas.

Temp. Máxima (°C)				
Ano	Mínima	Média	Máxima	Moda
2000	10	23,37	35	24
2001*	13,8	24,5	33,4	24
2002	9	24,13	35	28
2003	10	20,53	32	18
2004	15	25,39	33	31
2005	12	23,22	36	19
2006	10	24,15	38	26
2007	8	25,59	36	30
2008	17	23,64	37	21
2009	11	23,61	35	26
2010	11	18,93	34	13
2011	10	20,66	39	22

* Ano com dados incompletos.

Tabela 9 - registro de temperaturas mínimas.

Temp. Mínima (°C)				
Ano	Mínima	Média	Máxima	Moda
2000	0	12,04	20	17
2001*	1,6	14,24	23,5	12,5
2002	0	12,79	23	17
2003	0	12,37	22	16
2004	0	12,54	24	13
2005	2	14,12	23	14
2006	0	13,11	23	15
2007	-2	14,5	24	15
2008	6	17,71	23	21
2009	15	19,6	21	20
2010	3	12,78	26	16
2011	1	13,06	23	18

* Ano com dados incompletos.

Por não ter uma anotação de temperatura média nos dados trabalhados, a temperatura média (Tabela 10) foi calculada a partir da média da temperatura máxima (Tabela 8) e da mínima (

Tabela 9).

Tabela 10 - registro de temperaturas médias.

Temp. Média (°C)	
Ano	Média
2000	17,705
2001*	19,37
2002	18,46
2003	16,45
2004	18,965
2005	18,67
2006	18,63
2007	20,045
2008	20,675
2009	21,605
2010	15,855
2011	16,86

* Ano com dados incompletos.

A Tabela 11 apresenta as taxas de umidade relativa do ar, sendo que as mínimas variam de 16% a 44% e as médias, de 72,43% a 80,98%. Quanto à taxa de umidade de maior frequência, salienta-se um valor de 100% para toda a série de 12 anos.

Tabela 11 - registro de umidade relativa do ar

Umidade Relativa (%)				
Ano	Mínima	Média	Máxima	Moda

Umidade Relativa (%)				
Ano	Mínima	Média	Máxima	Moda
2000	23	75,58	100	100
2001*	44	79,95	100	100
2002	16	80,98	100	100
2003	31	77,4	100	100
2004	34	75,27	100	100
2005	24	75,35	100	100
2006	22	73,53	100	100
2007	18	77,41	100	100
2008	19	72,43	100	100
2009	30	79,79	100	100
2010	19	74,6	100	100
2011	26	75,65	100	100
* Ano com dados incompletos.				

A taxa de precipitação média varia de 2,823 mm a 7,4376 mm, enquanto que as máximas variam de 52,2 mm a 142,9 mm (Tabela 12), com as mínimas sempre correspondendo a 0 mm. Observando a precipitação total anual, os resultados são compatíveis com os dados apresentados por Rossato (2011). Observa-se que no ano de 2002, o índice de precipitação total foi bastante anômalo, se comparado com os dados da série inteira.

Tabela 12 - registro de precipitação

Precipitação (mm)				
Ano	Mínima	Média	Máxima	Total
2000	0	4,4163	80,8	1616,4
2001*	0	3,6377	118	443,8
2002	0	7,4376	131	2647,8
2003	0	5,3269	142,9	1880,4
2004	0	2,9847	87,8	1059,6
2005	0	3,3922	52,2	1180,5
2006	0	2,823	101,1	1030,4
2007	0	4,4098	88	1609,6
2008	0	3,1734	86,4	1661,5
2009	0	5,0112	112,8	1829,1
2010	0	3,9408	93,6	1438,4
2011	0	2,8564	78,1	1042,6
* Ano com dados incompletos.				

Conforme os dados apresentados na Tabela 13, a direção predominante dos ventos na região de estudo varia de Sul a Leste, com uma maior frequência entre Sul e Sudeste. Os ventos sopram com uma velocidade média de 1,17 m/s a 2,31 m/s (Tabela 14).

i

Tabela 13 - registro dos ventos preferenciais.

Direção dos Ventos				
Ano	Preferencial	Freqüência	Secundário	Freqüência
2000	SE	240	S	234
2001*	SE	53	S	51
2002	SE	157	S	149
2003	S	187	E	167
2004	S	205	E	170
2005	S	199	E	168
2006	S	207	E	177
2007	S	228	E	167
2008	S	207	E	127
2009	SE	194	E	123
2010	SE	171	S	160
2011	SE	174	E	173

* Ano com dados incompletos.

Tabela 14 - registro de velocidade dos ventos.

Velocidade do Vento (m/s)				
Ano	Mínima	Média	Máxima	Moda
2000	0	2,1	14	1
2001*	1	2,02	7,25	1,036
2002	0	2,31	12	2
2003	0	1,54	11	1
2004	0	1,35	5	1
2005	1	1,17	12	1
2006	1	1,21	3	1
2007	1	1,17	4	1
2008	0	1,19	5	1
2009	0	1,5	6	1
2010	0	1,43	6	1
2011	0	1,29	10	1

* Ano com dados incompletos.

De acordo com Rossato, 2011, no local do empreendimento estende-se o mesoclima dentro da área de transição entre dois climas subtropical Ib e subtropical II com suas características já citadas anteriormente.

O empreendimento deve ser cuidadosamente planejado referente às condições climáticas do local. Com base nos dados meteorológicos disponíveis (INMET, 2012), podemos citar a umidade relativa do ar, com uma média anual bastante alta ajudando na formação de nevoeiros, chuvas prolongadas e precipitações torrenciais como os maiores interferentes para a instalação e manutenção do empreendimento.

A formação de neblina/cerração/nevoeiros tem sua principal característica à inversão

de temperatura no solo, ocorrendo um resfriamento do ar quente e úmido em contato com o solo frio ou superfície líquida. O ar quente perde calor fazendo com que o vapor d'água se condense próximo à superfície. Sua significância está na sua frequência, irregularidade e grande alcance geográfico onde sua ocorrência é possível e devem ser levadas em conta as propriedades gerais da massa de ar e as condições locais (Oliveira, 1998). Este evento acarreta na baixa visibilidade nos locais de sua formação em variadas distâncias.

Em relação às precipitações, as torrenciais são representadas por grandes quantidades de chuvas em um pequeno intervalo de tempo, com um volume excedente de água perante a capacidade de infiltração e escoamento do solo, tendo assim, uma maior erosão superficial e alagamentos em áreas de inundação. As chuvas prolongadas, geralmente são provocadas por grandes massas atmosféricas frias e podem ter uma duração de média a longo período (horas-dias) dependendo da velocidade do deslocamento das massas de ar, (INMET, 2012).

Com base na análise dos dados da estação convencional de Santana do Livramento – RS (INMET, OMM: 83953), percebe-se que o fator climático de umidade relativa do ar (Tabela 11) é bem considerável, podendo facilitar no processo de formação de nevoeiros e dificultar a visibilidade no local da área do empreendimento (INMET, 2012).

Podemos estimar resultados quanto à visibilidade em relação a algumas das determinantes no processo da disponibilidade visual da área (Figura 11). Com uma alta média anual da umidade relativa do ar (Tabela 11) e uma rede de drenagens cortando o local, têm-se grandes possibilidades de ocorrência de nevoeiros, principalmente durante as estações de outono e inverno (Santos, 2003). As chuvas torrenciais também podem implicar na visibilidade da área, porém, com uma pequena duração de um dia, mais frequente nos períodos de verão e primavera, sendo assim de baixa amplitude em questão de visibilidade.



Figura 11 - estimativa da visibilidade ao longo do ano.

Conforme as informações analisadas (INMET, 2012), observa-se no gráfico que durante os meses de maio, junho e julho encontram-se os picos de maior ocorrência de eventos, principalmente de nevoeiros que acarretam na baixa visibilidade da área. Nas estações referentes à primavera, verão e outono, a presença de precipitações torrenciais são mais frequentes e as neblinas casuais.

3.2. GEOMORFOLOGIA E SOLOS

3.2.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA REGIONAL

A área do empreendimento encontra-se no contexto da Bacia do Paraná, uma extensa bacia sedimentar, com derrames vulcânicos, que ocupa cerca de 1.50.000 km² dentro do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina. As idades dos depósitos que a compõe vão desde o Neo-Ordoviciano até o Neocretáceo (Milani et al., 2000). Neste contexto, encontram-se rochas da Formação Serra Geral, topo da sequência da Bacia do Paraná, mais especificamente, Fácies Alegrete (CPRM, 2008).

As porções superiores da Bacia do Paraná foram primeiramente descritas por White (1908 apud Scherer et al 2000), que propôs a então Série São Bento, englobando as camadas vermelhas do Rio do Rastro, a Grês de São Bento (Formação Botucatu) e rochas eruptivas da Formação Serra Geral com contatos concordantes.

O pacote gondwânico no Rio Grande do Sul foi dividido por Faccini (1989) em quatro sequências deposicionais, delimitadas por sequências erosivas, onde a Sequência IV corresponde ao período Jurássico/Cretáceo, incluindo as Formações Botucatu e Serra Geral.

A Formação Serra Geral, topo da sequência estratigráfica da Bacia do Paraná, no Rio

Grande do Sul é o registro do vulcanismo ocasionado pela ruptura do megacontinente do Gondwana, originando o Oceano Atlântico Sul. A espessura média deste pacote vulcânico é de 800 metros, podendo atingir até 1.500 metros, e ocupa, na sua totalidade 1.280.000 km², sendo 1.200.000 km² destes ocupando áreas do sul do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai (Roisenberg & Viero, 2000).

As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, de maneira geral, recobrem os arenitos eólicos da Formação Botucatu, mas também podem ser encontrados em contato direto com rochas permo-triássicas da Bacia do Paraná, e até mesmo com o embasamento cristalino (Roisenberg & Viero, 2000).

Os métodos radiométricos empregados na datação das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral estão evoluindo gradativamente, estabelecendo idades precisas, bem como a definição mais correta no intervalo de tempo e taxas de efusão das lavas. Mantovani et al. (1985) propuseram uma idade Rb-Sr de 135 + 3,5 Ma, a partir de amostras de riolitos. Desde então, as datações pelo método ³⁹Ar-⁴⁰Ar confirmam um intervalo de 135 Ma até 128 Ma, com um pico de atividades em cerca de 132 Ma (Hawkesworth et al. 1992; Rene et al. 1992; Turner et al. 1994). Stewart et al. (1996) estabelecem um intervalo temporal de 10 a 12 milhões de anos para a Formação Serra Geral, indo de 138 Ma até 127 Ma, estando temporalmente localizada dentro do Cretáceo Inferior.

De acordo com Roisenberg & Viero (2000), a Formação Serra Geral é constituída por uma série de derrames de lavas básicas toleíticas, intercaladas com alguns derrames andesíticos e riodacíticos, especialmente em direção ao topo da sequência. Existem registros de magmatismo subordinado de afinidade picrítica e de afinidade alcalina.

De acordo com seu caráter geoquímico, o vulcanismo da Bacia do Paraná pode ser dividido em três províncias, especialmente no que se refere aos conteúdos de TiO₂ e P₂O₅ (Mantovani et al. 1985; Fodor 1987; Piccirillo et al. 1988): (a) Bacia do Paraná Sul, localizada ao Sul do Lineamento do Rio Uruguai; (b) Bacia do Paraná Central, entre os lineamentos do Rio Uruguai e do Rio Piquiri; (c) Bacia do Paraná Norte, localizada ao norte do Lineamento do Rio Piquiri.

A Bacia do Paraná Sul, dentro da qual encontra-se a área de estudo, é caracterizada por basaltos do tipo baixo-TiO₂ (<2,0%) com empobrecimento relativo de elementos incompatíveis em relação a porção norte da bacia. É marcante nesta parte da bacia a ocorrência de termos andesíticos e andesibasaltos, contando ainda com termos ácidos

de característica afírica (Roisenberg & Viero 2000).

De forma geral, o vulcanismo básico e intermediário da Formação Serra Geral no Rio Grande do Sul é constituído por basaltos e andesibasaltos de textura afírica a subafírica, compostos por menos de 5% de fenocristais de plagioclásio (An₈₆₋₄₀), augita (Wo₁₂₋₆), titanomagnetita e ilmenita, com raras ocorrências de olivina em matriz de mesma constituição, mas sem olivina (Roisenberg & Viero 2000).

O local de estudo pertence à Fácies Alegrete da Formação Serra Geral que consiste de seis derrames de lavas toleíticas. Esse número de derrames foi constatado em mapeamento geológico, integrado com a descrição geológica e com a perfilagem cintilométrica para água subterrânea realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) nos anos 1983-1986. De acordo com Martins et al (2011), a espessura média da fácies Alegrete é inferior a 100 metros, atingindo até 300 metros no furo UR-13. As dunas da Formação Botucatu foram parcialmente soterradas pelo derrame Mata Olho (basalto), seguido pelos derrames Catalán (andesito), Cordillera, Muralha, UR- 13 e Coxilha (andesitos basálticos).

De acordo com Martins et al (2011), as medidas cintilométricas são típicas de cada derrame, variando entre 45-120 cps, e servem como guia estratigráfico, especialmente com o uso integrado com as observações de campo e litoquímica.

Conforme Trainini (2005), a região estudada é caracterizada por uma seqüência estrutural de anticlinais e sinclinais associadas a zonas de falhas coincidentes com a direção do Arco de Rio Grande. Para Lisboa (1990 apud Trainini 2005), as morfoestruturas da região foram expostas ao atual nível de erosão por soerguimentos crustais pós-mesozóicos, e Fúlfaro et al (1991) mencionam soerguimentos na margem leste e sudeste da Bacia do Paraná iniciados no período Turoniano com recorrências no Terciário. Frasca (1996 apud Trainini, 2005) considera que o processo estrutural se deve a zonas preferenciais de descontinuidade, sistemas de falhas NE e NW, bem como a soerguimentos crustais e reativações das feições estruturais. Cita centenas de lineamentos estruturais N60°-40°W e N0°-30°E na região estudada. Suertegaray et al (2001) relatam uma coincidência entre ravinamento, erosão e lineamentos na região de estudo.

3.2.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA LOCAL

Para a caracterização geológica foram descritos afloramentos ao longo de toda a área, buscando a caracterização do litotipo que ali ocorria e, em se tratando de rochas vulcânicas, também a contextualização dentro do derrame. Análises macroscópicas e com auxílio de lupa de mão foram realizadas em campo e em alguns pontos, foram coletadas amostras para análise mais detalhada em gabinete. As estruturas presentes nos afloramentos foram medidas com bússola tipo Brunton.

A maior parte dos afloramentos descritos correspondem a lajeados nas encostas e topos (Figura 12), geralmente associados a caos de blocos (Figura 13). Contudo, os afloramentos mais significativos, com maior área de exposição, encontram-se sempre associados aos vales fluviais (Figura 14). Nestes locais a declividade elevada aliada ao potencial erosivo das drenagens impede o desenvolvimento de qualquer capa de solo, deixando a rocha exposta por maiores extensões.



Figura 12 - afloramento em lajeado. (UTM 607546/6561927)



Figura 13 - afloramento tipo "caos de blocos". (UTM 613368/6570614)



Figura 14 – afloramento ao longo de drenagem. (UTM 614579/6576383)

A área de estudo e sua área de influência encontram-se sobre rochas vulcânicas

pertencentes à Formação Serra Geral (Mapa Geológico). São rochas, em geral, afaníticas, melanocráticas, de coloração escura acinzentada a castanha com tons avermelhados/ amarelados, podendo ou não apresentar estruturas, dependendo da porção do derrame em que se encontram. Não é possível mapear as variações nos litotipos, mas pelas descrições de campo fica claro que existem litotipos de meio, topo e base de derrame.

Os litotipos de meio de derrame são os mais abundantes. As rochas são maciças, afaníticas (Figura 15), de coloração cinza a castanha, melanocráticas, atestando seu caráter básico a intermediário. Ocorrem variações restritas de rochas porfíricas com matriz afanítica e fenocristais provavelmente de piroxênio. A alteração destas rochas se dá a partir de suas superfícies e de fraturas, formando capas de intemperismo (Figura 15 e Figura 16) geralmente não maiores que um centímetro. Oxidação ao longo de fraturas gera colorações mais claras, amareladas a alaranjadas (Figura 16).



Figura 15 – litotipo de meio de derrame, afanítico, melanocrático e maciço. (UTM 611117/6569535)



Figura 16 – litotipo de meio de derrame com oxidação que lhe confere colorações amareladas. (UTM 607893/6562474)

Os litotipos de topo de derrame são marcados pela intensa presença de amígdalas e vesículas em rocha afanítica. Estas possuem tamanhos desde apenas alguns milímetros até dois centímetros e podem encontrar-se preenchidas mais comumente por carbonato e, secundariamente, por quartzo. A transição para os litotipos característicos de topo de derrame pode ser gradual (Figura 17), visto que em muitos pontos encontrou-se o litotipo de meio de derrame apenas com algumas amígdalas ou vesículas, tornando-se sua presença mais intensa quanto mais próxima da superfície do derrame.



Figura 17 – transição para litotipo de topo de derrame, fracamente vesiculado. (UTM 608271/6574432)

A textura brechóide (Figura 18) marca o litotipo de base/frente de derrame, onde as rochas formadas pelo rápido resfriamento da lava são fragmentadas pelo continuado fluxo do próprio derrame. Os clastos destas brechas são também de textura afanítica e podem ser encontradas amígdalas e vesículas. A disjunção tabular (Figura 19) é característica deste litotipo, ainda que sua ocorrência não seja pronunciada na área de estudo.



Figura 18 – aspecto tipicamente brechóide do litotipo de frente/base de derrame. (UTM 612370/6574739)



Figura 19 – disjunção tabular característica dos litotipos de base de derrame. (UTM 603851/6574007)

Os litotipos de topo e de frente/base de derrame podem se confundir, pois sua transição é também bastante gradacional e difusa. É comum encontrar rochas brechóides (Figura 20), típicas de frente/base de derrame bastante venuladas e vesiculadas (Figura 21), mostrando que os fluidos que acompanhavam a lava tiveram bastante importância na formação do litotipo final.

8



Figura 20 – rocha brechóide intensamente venulada com preenchimento de quartzo. (UTM 607546/6561927)



Figura 21 – presença de vesículas e amígdalas de quartzo em ocorrência de litotipo de frente de derrame. (UTM 607546/6561927)

O caráter brechóide apresentado em alguns locais atesta uma reologia frágil, ocorrendo a quebra da rocha ainda durante o fluxo da lava. Isto é típico de derrames do tipo aa. Contudo, isto pode variar dentro de um mesmo derrame, quando observa-se um comportamento mais dúctil, tipo pahoehoe, nas porções mais próximas do centro emissor que, conforme o derrame avança e a temperatura geral da lava diminui, torna-se rígido. A presença de lavas em corda (Figura 22) em pontos esparsos ao longo da área atesta esta dualidade no comportamento dos derrames. Quando ocorrem estas lavas em corda, apesar de estarmos claramente em uma frente de derrame, o litotipo é normalmente associado ao meio de derrame, uma vez que não ocorrem nem brechamento nem vesiculação das rochas nesta porção do derrame.



Figura 22 – lava em corda associada a litotipo de meio de derrame. (UTM 607883/6562357)

Em alguns pontos, recobrendo as rochas vulcânicas, encontram-se sedimentos recentes, formando depósitos aluvionares quaternários, associados aos vales fluviais que cortam a área do empreendimento e suas áreas de influência. Os clastos possuem tamanhos entre seixo e blocos, são angulosos e pouco esféricos, atestando sua baixa seleção. São depósitos de organização caótica, mais similares a depósitos de talus, de transporte gravitacional, do que depósitos fluviais, embora em raros pontos seja perceptível um embricamento dos seixos e blocos (Figura 23).



Figura 23 – aspecto dos depósitos colúvio-aluvionares em calhas fluviais. (612440/6571599)

Diversas medidas de direção de fraturamento foram feitas nos afloramentos quando estes ocorriam. Sua análise espacial é feita através de diagramas de roseta. Analisando-se estes dados de direção de fraturamento é possível perceber um claro sistema de direção E/W com dois outros sistemas secundários, um NW/SE e o menos intenso, NE-SW (Figura 24). O mesmo pico é obtido a partir da análise de imagem de satélite da área de estudo (Figura 25). Neste caso, foi levado em conta o comprimento total dos lineamentos marcados em cada intervalo. O pico E/W é claro, ainda que este se apresente um pouco distinto do pico encontrado a partir das medidas de campo.

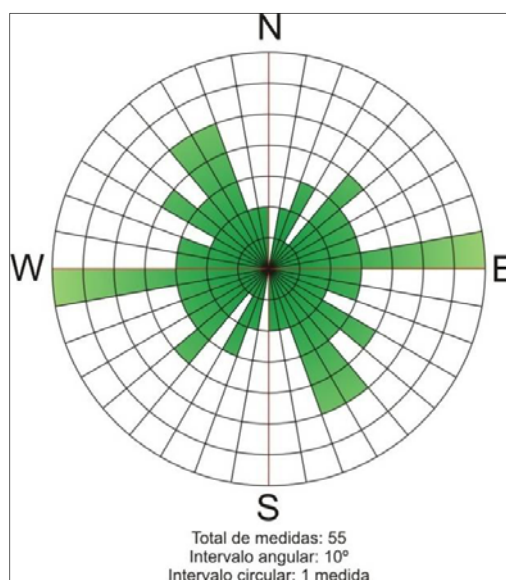


Figura 24 – diagrama de roseta para as medidas de lineamentos obtidas em campo.

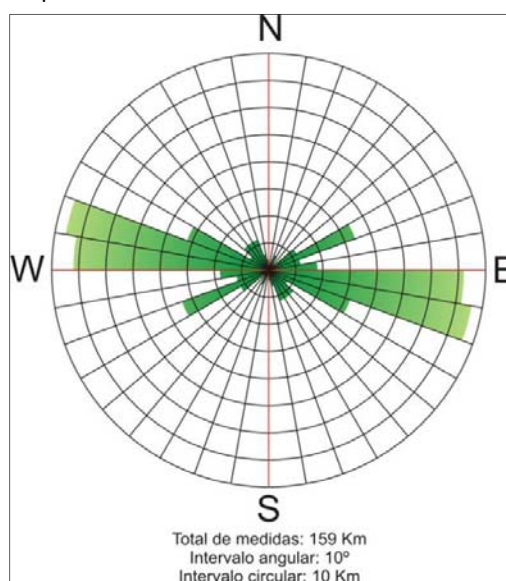


Figura 25 – diagrama de roseta para as medidas de lineamentos obtidas na imagem de satélite.

O sistema NE/SW é tipicamente reflexo dos esforços distensivos da abertura do supercontinente de Gondwana, intimamente associados à gênese das rochas efusivas da Formação Serra Geral. O sistema NW/SE está ligado ao desenvolvimento do Arco de Rio Grande, associado aos processos orogenéticos andinos. Da mesma forma, o lineamento E/W está ligado a reativações das estruturas do embasamento (Cinturão Dom Feliciano), provavelmente durante a orogenia andina e demais esforços neotectônicos.

3.2.3. CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA REGIONAL

A área de estudo está inserida no Domínio Morfoestrutural de Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomorfológica do Planalto da Campanha, que corresponde à Unidade do Planalto de Uruguaiana (IBGE, 1986), especificamente na Sub-Unidade Cuesta de Santana (Lemes e Pires, 2009).

O Domínio Morfo-Estrutural de Bacias e Coberturas Sedimentares é constituído por um vasto planalto, com áreas intensamente dissecadas entremeadas por superfícies aplanadas desnudadas. As formas de relevo foram esculpidas nas rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral, e secundariamente, nos arenitos da Formação Botucatu.

Inserido no Domínio Morfo-Estrutural, a Região Geomorfológica Planalto da Campanha constitui-se numa região geomorfológica localizada a Sudoeste do Estado, representada por áreas relativamente planas e cobertas por vegetação campestre. Predominam as superfícies de aplanamento retocadas desnudadas, além de superfícies pediplanadas indiferenciadas. Secundariamente encontram-se áreas de dissecação homogênea e, em pequenas extensões, áreas onde o controle estrutural é bem marcante, conduzindo uma dissecação diferencial.

A Unidade Geomorfológica Planalto de Uruguaiana é caracterizada por apresentar, de forma geral, uma morfologia plana, subhorizontalizada, com caimento suave para Oeste. É representada por forma de relevo do tipo colinas com pequeno aprofundamento dos vales, estando associado a erosão fluvial, nas nascentes de drenos de ordem inferior, IBGE, (1986).

Dentro do contexto da Unidade Geomorfológica Planalto de Uruguaiana, a Sub-Unidade Geomorfológica denominada de Cuesta de Santana é caracterizada por

apresentar um relevo plano. Representa, na sua maior extensão, áreas interfluviais dos rios Quaraí e Ibicuí que se apresentam, de modo geral, em semi-arco correspondendo a área considerada como parte do reverso da Cuesta de Haedo, conforme Sartori e Pereira Filho (2001).

O processo erosivo desta grande feição geomorfológica causou o aparecimento de feições tabulares com dimensões reduzidas, sendo as mesmas denominadas regionalmente como Coxilha.

De acordo com Lemes e Pires (2009), a morfologia de Cuesta de Santana é caracterizada predominantemente pelas rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral, ocorrendo, de forma bastante restrita, algumas interações com os arenitos pertencentes à Formação Botucatu.

Os modelos característicos dessa unidade geomorfológica são as coxilhas (baixas e altas) e os morros testemunhos de topo plano e convexo. As coxilhas altas são marcadas por áreas de relevo ondulado, já as coxilhas baixas são caracterizadas por feições levemente onduladas, com declividade entre 5 a 8%.

A unidade de morros apresenta-se com declividade entre 15 a 25%. Seu substrato vulcânico está situado imediatamente após o contato da Formação Botucatu com a Formação Serra Geral.

Segundo Lemes e Pires (2009), de forma geral, a Unidade Geomorfológica Cuesta de Santana não é marcada por grandes elevações, predominando as pequenas formas arredondadas denominadas de coxilhas, caracterizado por algumas encostas íngremes dos vales, e estes vales associados às planícies de inundação, ou áreas de várzea.

3.2.4. CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA LOCAL

A área do empreendimento e suas áreas de influência apresentam uma amplitude de cota de 175 metros, com altitudes variando entre 210 e 385 metros. As cotas mais altas encontram-se na porção sudeste da área, junto à divisa com o Uruguai. As cotas mais baixas encontram-se associadas ao entalhe fluvial, especialmente no noroeste da área. Esta configuração pode ser vista no Modelo de Elevação do Terreno. As declividades apresentadas pelo terreno também são de grande importância na delimitação dos modelados geomorfológicos. O Mapa de Declividades foi elaborado a

partir das informações contidas no Modelo de Elevação do Terreno e contempla declividades entre 0° e 30°.

A compartimentação geomorfológica da área de estudo é feita no quarto nível hierárquico, os modelados, considerando-se os níveis acima como representativos daquilo que foi apresentado na caracterização regional. De maneira geral toda a área pertence a uma superfície relativamente plana, com caimento para noroeste e sulcada por vales fluviais. Para um maior grau de detalhamento, a área será dividida em três modelados: (i) modelado de aplanamento (Pp); (ii) modelado de dissecação homogênea de vertente convexa (este dividido em modelado de dissecação de fraco aprofundamento-Dc31- e de forte aprofundamento –Dc34) e (iii) modelado de acumulação fluvial (Apf). As proporções das ocorrências dos diferentes modelados dentro da área de estudo podem ser vistas na Figura 26.

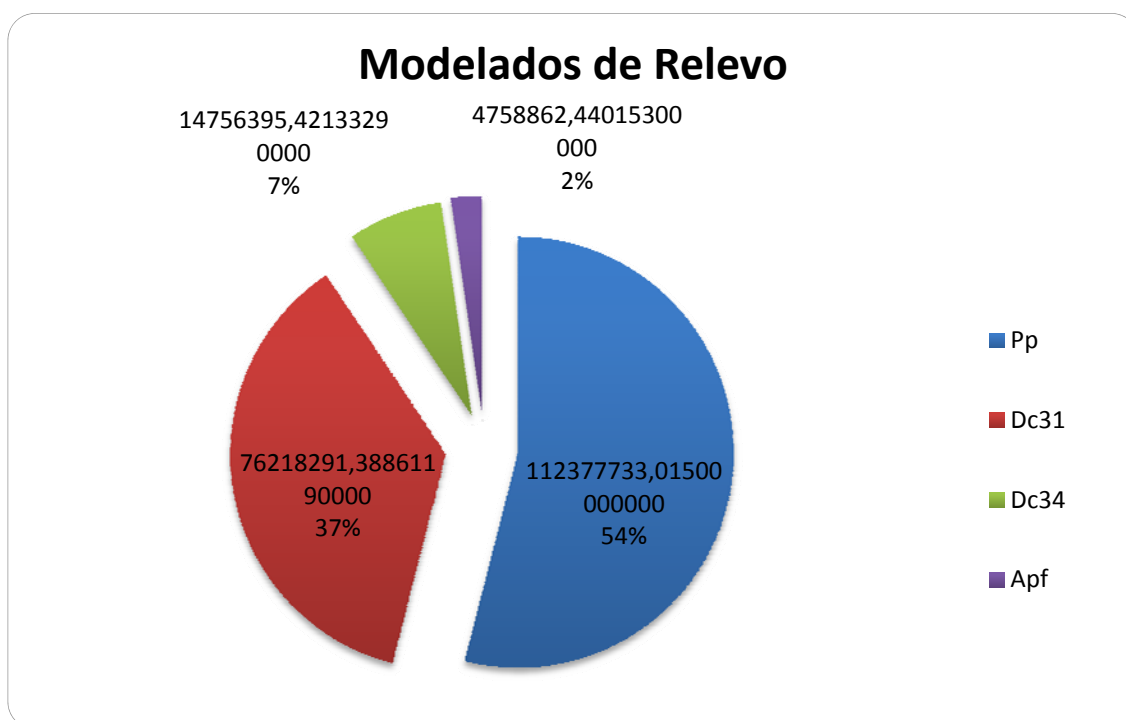


Figura 26 – proporções dos modelados na área de estudo.

Ao longo da área de estudo podemos ver a repetição da seguinte sucessão de relevo, das porções mais altas, no sudeste, para os vales mais profundos, no noroeste: Modelado de Aplanamento, Modelado de Dissecação de fraco aprofundamento, Modelado de Dissecação de forte aprofundamento e Modelado de Acumulação (Figura 27).

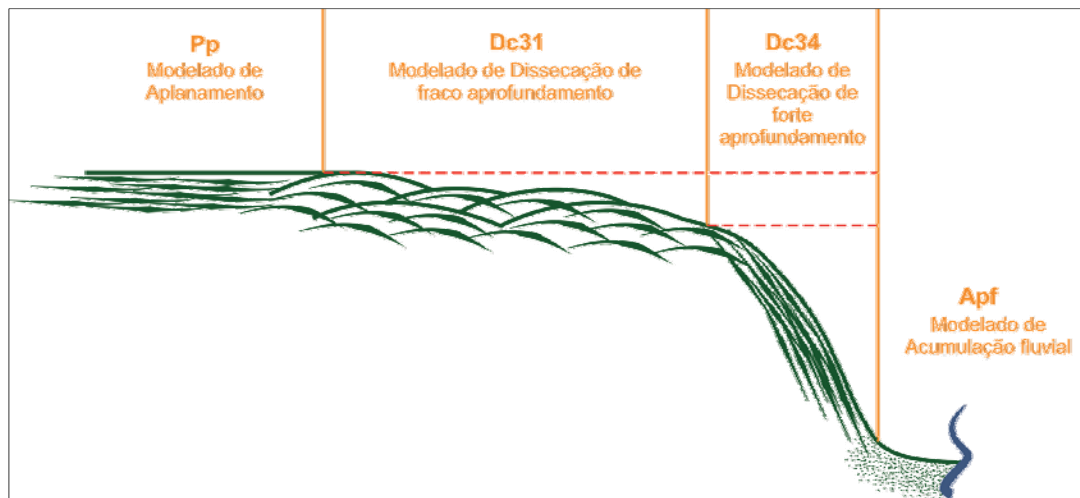


Figura 27 – esquema representativo da sucessão dos modelados de relevo correspondentes aos modelados mapeados na área de estudo.

O modelado de aplanamento tipo pedimento (Pp) corresponde a uma superfície plana, com caimento suave (em geral para noroeste), sem forte presença de dissecção ou acumulação, representando a porção ainda intacta de um relevo tabular. Na área de estudo este modelado é o predominante, dominando toda a porção sudeste da área, no limite com o território uruguaio, ocupando 54% da área. É importante notar que, dado o caimento noroeste desta superfície, sua transição para o modelado de dissecção é mais abrupta no território uruguaio, onde apresenta muito mais frequentemente relevo escarpado, ficando bem marcada a ruptura de declive que se encontra comumente associada aos pedimentos. É caracterizado por uma superfície predominantemente plana, que se estende até a quebra do relevo com os modelados de dissecção (Figura 28)



Figura 28 – aspecto do modelado de aplanamento tipo pedimento. (UTM 609560/6567291 → N280°)

Na porção estudada, em território brasileiro, a transição para o modelado de dissecação é mais suave, tanto que é possível individualizar dois tipos de modelados de dissecação, diferenciados pelo aprofundamento das incisões fluviais e pela diferença marcante de declividade. Ambos os modelados de dissecação não apresentam controle estrutural marcante, caracterizando uma dissecação homogênea e suas formas de topo são convexas, com média densidade de drenagem.

O primeiro dos modelados de dissecação, o de fraco aprofundamento (Dc31), marca o domínio das formas de relevo do tipo coxilha, características do “pampa” gaúcho. Estas coxilhas são formas de relevo suaves, de moderada declividade, vertentes convexas (Figura 29), definindo vales em sistemas de drenagem tipicamente dendríticos. As altitudes são reduzidas suavemente, com uma sucessão de formas com topos cada vez mais baixos.



Figura 29 – aspecto do modelado de dissecação homogênea de vertente convexa de fraco aprofundamento. (UTM 611781/6571940→ N230°)

A ruptura de declive em território brasileiro se dá de forma menos pronunciada que no território uruguaio, quando da passagem do modelado de dissecação de fraco aprofundamento (Dc31) para o de forte aprofundamento das incisões fluviais (Dc34).

No modelado de dissecação de forte aprofundamento, além das incisões serem mais profundas que no anterior, também o perfil convexo das vertentes é menos pronunciado ao mesmo tempo em que a declividade é maior. Aparecem neste modelado as encostas íngremes a escarpadas (Figura 30) que convergem para o modelado de acumulação no fundo dos vales. Na paisagem, este modelado contrasta e chama mais a atenção que o modelado de fraco aprofundamento.



Figura 30 – aspecto do modelado de dissecação homogênea de vertente convexa de forte aprofundamento em sua transição do modelado de fraco aprofundamento. (UTM 616978/6569885 → 300°)

O modelado de acumulação é o menos expressivo na área de estudo. Está associado somente aos depósitos colúvio-aluvionares nas calhas dos principais cursos hídricos, uma vez que os cursos menores ou são declivosos demais para permitir a acumulação do material, ou não apresentam potência suficiente para carregá-los. Estas acumulações, com algum retrabalhamento fluvial, integram as planícies fluviais (Apf) existentes na área (Figura 31). Neste caso, ao contrário dos modelados de dissecação, as vertentes são côncavas.



Figura 31 – depósito de blocos ao longo do modelado de acumulação fluvial. (UTM 612777/6574480)

Localmente é possível identificar linhas de escarpa erosiva, ocorrentes no Modelado de Dissecação de forte aprofundamento, onde a declividade é mais abrupta, formando paredões, na maioria das vezes com exposição de rochas (Figura 32). Estas formas

podem ser vistas individualizadas no Mapa Geomorfológico.



Figura 32 – escarpa erosiva no Modelado de Dissecação de forte aprofundamento. (UTM 604102/6574519, direção 315°)

3.2.5. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA REGIONAL

De acordo com o mapeamento de Streck et al. (2002), a região do empreendimento encontra-se em um contexto de Neossolos Regolíticos eutróficos. Em campo, podem ser vistas variações a Neossolo Litólico e, muito raramente o desenvolvimento mais avançado de Cambissolos.

De acordo com IBGE (2007), os neossolos são solos recentes, pouco desenvolvidos e apresentam-se rasos ou profundos, apresentando em seu perfil uma seqüência de horizontes A-R, A-C, A-C-R, A-Cr-R, O-R ou H-C. Estes solos podem apresentar horizonte B desde que tenha insuficiência de requisitos para qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Por serem recentes, são desenvolvidos a partir de diversos tipos de rochas e encontrados nas mais diversas condições geomorfológicas e hidrológicas. Para Streck et al (2002), apresentam um horizonte A ou O assentado diretamente sobre o horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro > 2mm, com contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Quando os Neossolos Litólicos são eutróficos, estes apresentam alta saturação por bases (> 50%); quando distróficos a saturação por base é baixa (<50%). Neossolos Regolíticos apresentam contato lítico (rocha) entre 0,50 metros e 1,00 metro da superfície do solo.

Conforme Medeiros et al (2007), os Neossolos Litólicos freqüentemente estão associados com os Neossolos Regolíticos, diferenciando-se desses, de maneira geral, pela profundidade do contato lítico. Apresentam médias de CTC e saturação por bases elevadas, assim como de Al³⁺ reduzida no horizonte A.

Para Streck et al (2002), os Neossolos Regolíticos apresentam o horizonte A assentado sobre a rocha totalmente alterada (horizonte C ou Cr) e contato lítico em profundidades superiores a 0,50 metros, acolhendo horizonte Bi com espessura menor que 0,10 metros.

Os Neossolos demandam grandes preocupações quanto ao uso, devido ao seu baixo grau de intemperização e sua vulnerabilidade aos processos erosivos (Alho et al, 2007). Com relação ao uso e manejo agrícola, estes solos, com seqüência de horizontes A-R, devido a pouca profundidade efetiva para o desenvolvimento de raízes e para o armazenamento de água e, principalmente quando ocorrem em regiões de relevo forte ondulado, com pedregosidade e afloramentos de rochas, apresentam fortes restrições para culturas anuais, necessitando de preservação permanente. Já os Neossolos com seqüência A-C, com contato sobre rocha decomposta e declividade <15%, podem ser cultivados mediante práticas intensivas de conservação, com mínima mobilização do solo, através de cobertura permanente do solo e plantio direto. Para isso, antes do término do ciclo de uma cultura ou logo após a sua colheita, deve-se plantar uma cultura subsequente, a fim de manter o solo sempre coberto, produzindo anualmente uma grande quantidade de massa de resíduos culturais, impedindo a erosão, melhorando as condições físicas e químicas do solo.

Áreas com declividades entre 15% e 25% podem ser utilizadas para pastagem permanente. Declividades entre 25% e 45% devem ser utilizadas para cultura de reflorestamento ou com fruticultura intercaladas com plantas de cobertura e recuperadoras de solo. Em áreas com declividades superiores a 45%, recomenda-se a manutenção da cobertura natural vegetal, constituindo áreas de preservação permanente.

O arranjo convencional e a erosão favorecem o aparecimento de afloramentos de rochas, dificultando o uso posterior com pastagens, Streck et al (2002) e IBGE (2007).

Os Cambissolos, conforme IBGE (2007), são solos em processo incipiente de formação. Apresentam-se rasos a profundos, com uma seqüência de perfil A-Bi-C ou O-A-Bi-C, onde o horizonte Bi é do tipo B incipiente. As condições de drenagem

desses solos variam de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo da posição que ocupam na paisagem.

Para Streck et al (2002), estes solos estão em processo de transformação, razão pela qual tem características insuficientes para serem enquadradas em outras classes de solos mais desenvolvidos. O exemplo que o autor utiliza é o gradiente textural, que pode ser insuficiente para classificar o solo como Argissolo, ou a CTC é muito alta para classificá-lo como Latossolo. A presença de fragmentos de rocha é comum nos perfis dos Cambissolos, atestando um baixo grau de alteração (pouca intemperização) do material.

Com relação ao uso e manejo agrícola, os Cambissolos húmicos e háplicos, localizados em altas altitudes e limitações climáticas apresentam aptidão restrita para culturas de verão e melhores opções para fruticultura de clima temperado e silvicultura, além de pastagens, IBGE (2007). Os Cambissolos húmicos alumínicos típicos apresentam aptidão para culturas anuais e fruticultura de pequena extensão, assim como a silvicultura. Em áreas com topografia acidentada, a forte acidez e a baixa disponibilidade de nutrientes, o uso agrícola destes solos exigem práticas conservacionistas intensivas e aplicação de elevados níveis de corretivos e fertilizantes. Os Cambissolos originados dos basaltos apresentam melhor fertilidade química do que os Cambissolos originados de riolitos. Pelo fato de ocorrerem em diversas situações e condições de material de origem, clima e geomorfologia, com fertilidade química bastante variável, a aptidão dos Cambissolos deve ser avaliada pontualmente, Streck et al (2002).

3.2.6. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA LOCAL

Para a caracterização pedológica de uma área conta-se com perfis de solo naturais, em pontos onde a erosão deixou expostas as camadas de solo, e pontos onde o perfil é aberto manualmente, através do uso de pá e enxada ou trado. Estes pontos permitem descrever e determinar as espessuras das camadas de solo, identificando o tipo de solo que ocorre em cada ponto.

Ao longo de toda a área de estudo o solo é pouco desenvolvido, com perfis rasos instalados sobre saprolito saibroso. Em muitos locais o solo é praticamente incipiente, e afloramentos rochosos dispersos por toda a área indicam que os processos

pedogênicos não conseguem atuar com muita intensidade no local.

Os dados regionais já indicam tratar-se de Neossolos litólicos. Este dado é confirmado ao longo da área de trabalho, onde podem ocorrer associações locais com Neossolos regolíticos ou, mais raramente, Cambissolos. Isto reforça o caráter pouco desenvolvido da camada de solos. Como estes últimos tipos de solo são de ocorrência esparsa e restrita e muito se assemelham ao Neossolo litólico, não foi possível individualizar em mapa suas ocorrências. É possível ainda, eventualmente, encontrar processos de gleização nas áreas alagadiças, sem, contudo caracterizar um gleissolo, dado seu fraco desenvolvimento.

Associados aos vales dos cursos hídricos podem ocorrer Neossolos Flúvicos, representados pelos depósitos aluviais ainda em processo de deposição a cada enxurrada. Neste caso os solos são ainda mais rasos e pouco desenvolvidos, na maioria das vezes sequer representando um solo propriamente dito. Contudo, dada a natureza distinta do material a partir do qual estão se desenvolvendo, optou-se por individualizá-los no Mapa Pedológico.

De maneira geral, os solos na área de estudo apresentam colorações em tons de marrom (Figura 33), podendo apresentar-se mais amarelado próximo ao contato com o saprolito. O horizonte A, que pode apresentar espessuras desde poucos centímetros (Figura 34) até cerca de meio metro (Figura 35), não exibe forte contribuição de matéria orgânica, sendo suas características de fertilidade dadas pela decomposição da rocha subjacente.



Figura 33 – coloração marrom típica do solo na área de estudo.(UTM 613246/6568030)



Figura 34 – horizonte A incipiente assentado diretamente sobre a rocha. (UTM 604217/6574729)



Figura 35 – horizonte A mais desenvolvido, com cerca de meio metro de espessura. (UTM 609944/6568048)

A região onde a área de estudo está inserida é uma região com vocação tipicamente pecuarista, com extensas fazendas para criação de gado. Mais recentemente também tem ganhado espaço a criação de emas. Assim, excetuando-se as áreas de maior

declividade, onde há ocorrência de mata ciliar, toda a área é dedicada à pecuária, tornando-a muito homogênea. Isto pode ser visto no Mapa de Uso do Solo.

Os Neossolos, por apresentarem perfis pouco desenvolvidos, não se prestam às culturas de grande porte. São viáveis sobre eles, como indica o tipo de ocupação atual na área em estudo, as pastagens. Mas mesmo estas podem exaurir os solos, acarretar em afloramentos rochosos e favorecer a erosão hídrica. Ravinamentos são comuns na área de estudo (Figura 36), ao longo das cabeceiras de drenagem, mesmo em áreas mais planas. Em áreas com declividades mais acentuadas, o solo não deve ser utilizado, como é o caso das áreas de ocorrência de mata ciliar, dentro do Modelado de Dissecação de forte aprofundamento.



Figura 36 – exemplo de ravinamento desenvolvido em área plana. (UTM 612681/6574912)

Considerando-se estas informações, aliadas às diferentes declividades da área de estudo, é possível identificar as áreas com maior propensão à erosão. De maneira geral, as áreas ocupadas por mata apresentam um uso condizente com as características pedológicas e geomorfológicas da área. Nas áreas utilizadas como pastagens, dentro do Modelado de Aplanamento há um baixo risco de erosão hídrica e ravinamento; no Modelado de Dissecação de fraco aprofundamento, o risco de ravinamento é maior; no Modelado de Dissecação de forte aprofundamento o risco de ravinamento encontra-se aliado ao risco de movimentações de massa, dado a maior declividade. Contudo, dentro do Modelado de Acumulação fluvial, as áreas de pastagem podem ser consideradas como adequadas. Os riscos geotécnicos inerentes

à área de estudo encontram-se delimitados no Mapa de Risco Geotécnico.

Todas estas áreas podem, contudo, sofrer intervenções, contanto que de forma controlada e com o devido monitoramento de suas consequências. De forma geral, não há impeditivo do ponto de vista geotécnico à instalação do empreendimento, desde que sejam tomadas as devidas medidas de precaução.

3.3. RECURSOS HÍDRICOS

3.3.1. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

A área de estudo localiza-se na Bacia do Rio Uruguai, mais precisamente na Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí, no extremo Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul.

A Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai apresenta uma área total drenada pelo rio Uruguai e seus afluentes de cerca de 385.000 km², destes, 45%, ou seja, 174.412 km² estão situados em território nacional. No território sul-rio-grandense abrange a porção norte, noroeste e oeste, com uma área de aproximadamente 127.031,13 km², equivalente a 47,88% da área do Estado (FEPAM, 2012).

De acordo com estudo realizado pela SEMA (2010), o rio Uruguai é formado pela confluência do rio Pelotas com o rio Canoas, a partir de onde segue um percurso de 2.200 km de extensão. Em seu trajeto inicial, o rio assume a direção Leste-Oeste, dividindo os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Recebe importantes contribuições dos rios do Peixe, Irani, Chapecó e Antas e ainda dos rios Apuaê (ou Ligeiro), Inhandava (ou Forquilha), Passo Fundo, da Várzea e Guarita. Ao receber as águas do rio Peperi-Guaçu, toma a direção sudoeste, passando a seu trecho fronteiro, onde recebe as seguintes afluições em território nacional: Turvo, Santa Rosa, Santo Cristo, Ijuí, Icamaguã, Piratini, Butuí e Ibucuí. Após a afluição do rio Quaraí, deixa de banhar o território brasileiro, dirigindo-se para o sul, passando a dividir a Argentina e o Uruguai, até sua foz no estuário do rio da Prata. Essa região está subdividida em dez unidades hidrográficas: Apuaê-Inhandava, Passo Fundo, Turvo/Santa Rosa/Santo Cristo, Butuí/Piratinim/Icamaguã, Ibucuí, Quaraí, Ijuí, Várzea, Negro (que não drena para o Rio Uruguai, mas para a fronteira com o país vizinho) e, Santa Maria (que indiretamente também drena para o Rio Uruguai).

A bacia hidrográfica do Quaraí, que abrange o contexto da área estudada, tem suas

águas compartilhadas entre a República Federativa do Brasil e a República Oriental do Uruguai, e cujo eixo estabelece a fronteira entre os dois países através do próprio Rio Quaraí (SEMA, 2010).

O rio Quaraí situa-se no extremo sul do Brasil, sua bacia possui área total de 14.800Km², sendo 44% em território brasileiro e 56% em território uruguaio. No estado do Rio Grande do Sul a bacia hidrográfica do Quaraí situa-se a oeste-sudoeste, abrangendo uma área de 6.471,77 Km². É composta pelo Rio Quaraí e os Arroios Espinilho, Moirões, Sarandi, Cati, Quaraí Mirim, Garupá, Vertentes e Caiboaté (ANA, 2012).

As nascentes do Rio Quaraí são formadas pelo Arroio Quaraizinho, Arroio do Inglês, Sanga Capão do Inglês, Arroio Espinilho, Arroio Passo da Lagoa, Arroio Jeromito, Sanga da Unha de Gato, Sanga da Tuna, Arroio dos Trilhos, Arroio Gaspar, Arroio Moirões e Arroio Invernada (Frantz et. al. 2004).

3.3.2. CARACTERIZAÇÃO LOCAL - AID

A área do empreendimento é cortada pelo Arroio dos Trilhos, afluente do Rio Quaraí. Os cursos hídricos foram delimitados sobre imagem de satélite. Após a sua classificação quanto à ordem de grandeza, foram delimitadas as microbacias para os cursos de grandeza igual ou superior a 4.

Desta forma, foram identificadas 14 microbacias dentro da AII do empreendimento, estando sete delas integralmente dentro da AII. Estas sete, incluindo as duas bacias que são interceptadas pela AID, foram analisadas com mais detalhe.

Os cursos hídricos delimitados, as microbacias e seus exutórios podem ser vistos no Mapa Hidrológico. Para permitir a análise individual de cada microbacia, todas as 14 foram numeradas. Esta identificação também se encontra no Mapa Hidrológico.

Para a classificação das ordens dos canais foi utilizada a metodologia proposta por Strahler (1957) que considera os canais sem tributários como de primeira ordem. Os canais de segunda ordem são os que se originam da confluência de dois canais de primeira ordem, podendo ter afluentes também de primeira ordem. Os canais de terceira ordem originam-se da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e primeira ordens, e assim sucessivamente (Silveira, 2001).

Foram identificados em toda a All 475,85 quilômetros de drenagens. Destes, 258,69 quilômetros são de primeira ordem, 112,38 são de segunda ordem, 60,73 são de terceira ordem, 36,45 são de quarta ordem e 7,60 são de quinta ordem (Figura 37). A distribuição das diferentes classes nas microbacias delimitadas pode ser vista na Tabela 15.

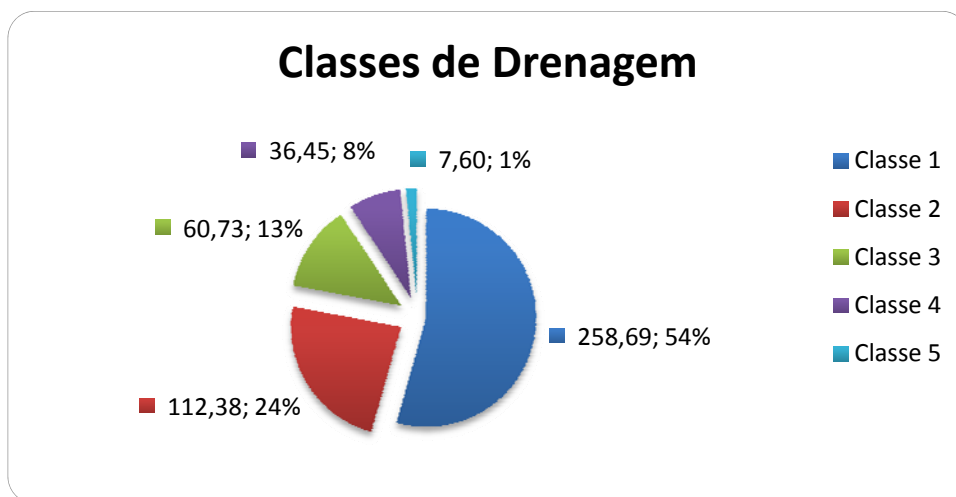


Figura 37: quantidades relativas das classes de drenagem.

Tabela 15 – comprimento total das diferentes classes de drenagem em cada microbacia.

Micro bacia	Comprimento total por classe (m)					
	TOTAL	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
1	16012,03	9898,54	2812,68	1356,35	1944,46	0,00
2	88268,51	47813,87	24716,15	7588,74	8149,75	0,00
3	40420,24	22215,92	9779,22	7534,32	890,77	0,00
4	11941,03	7273,03	2374,23	2293,77	0,00	0,00
5	8075,32	4862,75	1262,53	1640,39	0,00	0,00
6	22157,69	13170,04	2913,83	2883,87	3189,95	0,00
7	67264,10	35477,07	17183,29	12408,58	2195,16	0,00
8	33874,78	19044,20	7985,26	3079,74	3765,59	0,00
9	10178,43	5517,21	1882,45	940,09	1838,69	0,00
10	105821,99	52657,84	27846,08	14374,81	12353,03	0,00
11	20844,06	11113,68	3364,06	5527,91	838,42	0,00
12	6320,69	2844,64	1361,50	186,13	1280,41	0,00
13	16676,29	12042,34	4474,21	159,74	0,00	0,00
14	26584,49	13796,39	4428,97	757,59	0,00	7601,54

As bacias em destaque encontram-se integralmente na All.

Ao considerarmos toda a área de estudo, sem as individualizações das microbacias, podemos afirmar que o padrão geral das drenagens é dendrítico, com alguma tendência ao padrão retangular, indicando o papel do controle estrutural (ainda que fraco) sobre a configuração dos cursos hídricos. A densidade de drenagem geral da área de estudo, da ordem de 2,19 Km/Km², indica que a drenagem é boa.

Outra feição que chama a atenção na área de estudo é a intensa presença de açudes. Conforme foi apresentado no capítulo relativo à geomorfologia, parte da área é bastante plana, favorecendo a ocorrência destas feições, sejam elas naturais ou antrópicas. Estas áreas mais planas podem estar sujeitas a alagamentos em períodos de chuvas mais intensas. Contudo, a imaturidade do solo favorece a drenagem destas áreas em períodos mais secos.

Os açudes e áreas alagáveis foram mapeados somente dentro da AID do empreendimento, pois somente ali suas respectivas APPs podem afetar a distribuição dos aerogeradores. Os açudes artificiais costumam ter seus limites bem definidos, facilitando sua delimitação. Os açudes naturais estão geralmente no centro de áreas alagáveis, que podem conter mais de um açude. A fim de facilitar sua delimitação nestes casos, foram considerados todos os açudes de uma mesma área alagável em um só polígono, facilitando a geração dos limites das APPs sem perda de fidelidade. Como a AID ocupa uma posição principalmente de cabeceira de curso hídrico, sendo cortada predominantemente (88%) por cursos hídricos, das classes 1, 2 e 3 (Figura 38), as APPs são estabelecidas com base em uma largura máxima de dez metros para os cursos hídricos, havendo necessidade de um maior detalhamento das APPs somente no caso dos aerogeradores ou seus acessos interceptarem alguma APP.

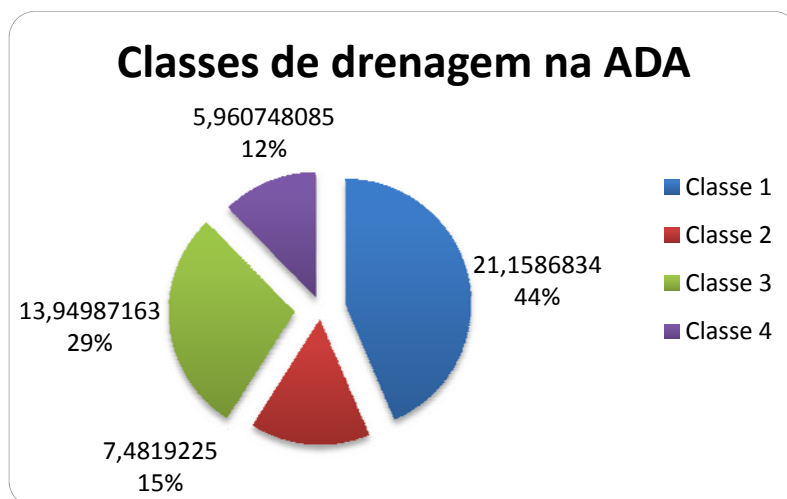


Figura 38 – proporções relativas das diferentes classes de drenagem na AID

As 14 microbacias identificadas na área do empreendimento foram delimitadas com base nos exutórios dos cursos hídricos de quarta ordem, levando-se em consideração as indicações de direção de fluxo hídrico superficial, apresentadas também no mapa de hidrologia, e as curvas de nível. Algumas destas microbacias, por estarem

localizadas na borda da área, encontram-se somente parcialmente delimitadas, estando o restante de suas áreas fora da área do empreendimento. Estas microbacias nem sempre apresentam exutórios de cursos hídricos de quarta ordem. Foram analisadas com mais detalhe as microbacias que se encontram completamente delimitadas (microbacias 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12). Para estas microbacias foram calculados alguns parâmetros, que permitem melhor compreender os processos que ocorrem em sua área (Tabela 16).

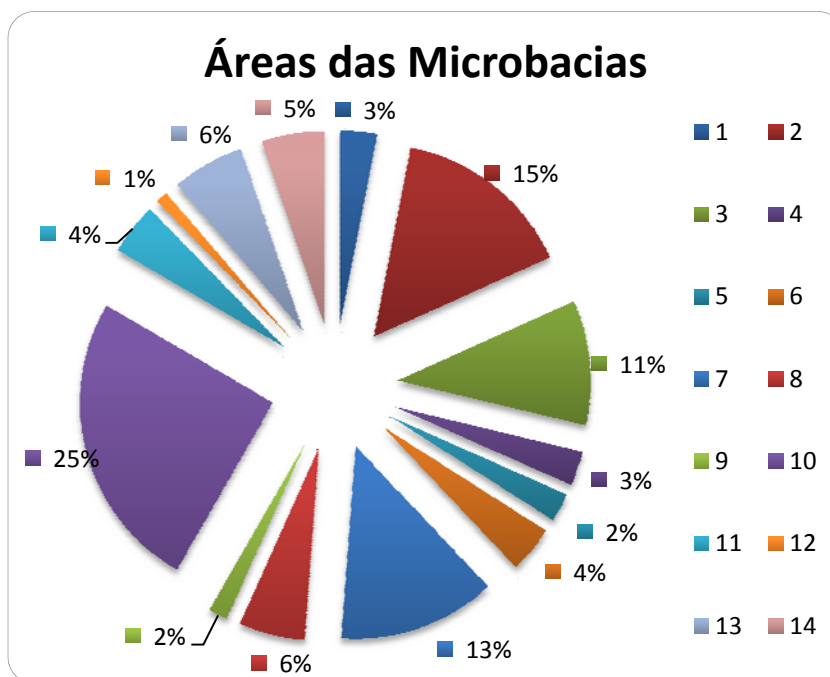


Figura 39 - comparativo das áreas das microbacias delimitadas.

Tabela 16 - dados comparativos das sete microbacias completas da área de estudo.

Bacia	L (Km)	A (km ²)	P (Km)	D (Km/Km ²)	Kc	Ic
6	22,16	8,51	14,32	2,60	1,38	0,30
7	67,26	28,7	26,75	2,34	1,40	0,42
8	33,87	11,99	17,36	2,83	1,41	0,27
9	10,18	3,47	8,87	2,93	1,34	0,36
10	105,82	54,52	35,20	1,94	1,34	0,37
11	20,84	9,38	13,45	2,22	1,24	0,47
12	6,32	2,17	6,26	2,91	1,20	0,49

L- comprimento total das drenagens; A- área da microbacia; P- perímetro da microbacia;
D- densidade de drenagem; Kc- coeficiente de compacidade; Ic- índice de conformação

A partir dos dados apresentados na Tabela 16, é possível perceber que há uma grande variação no tamanho total das microbacias, mas suas características são muito similares, adequando-se aos seus tamanhos. Os dados de densidade de drenagem (variando entre 1,94 e 2,93 Km/Km²) indicam que a drenagem das microbacias é boa

(microbacias 7, 10 e 11) a muito boa (microbacias 6, 8, 9 e 12). Os índices de conformação (entre 0,27 e 0,49) indicam que cheias nestas microbacias seriam de média (microbacias 6, 7, 8, 9 e 10) a grande monta (microbacias 11 e 12). Contudo, os coeficientes de compacidade (entre 1,20 e 1,41) indicam que as chances de ocorrência de inundações são muito pequenas.

3.4. HIDROGEOLOGIA

A caracterização hidrogeológica de uma área contempla o comportamento das águas em subsuperfície. As águas que penetram no solo e passam a fazer parte dos aquíferos apresentam comportamentos distintos em função das rochas, dos tipos de solo e do regime hídrico de uma região. Assim, a análise hidrogeológica visa caracterizar os tipos de aquífero de uma região e a profundidade de ocorrência destas águas, permitindo a análise criteriosa do seu grau de vulnerabilidade.

3.5. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

A região de estudo está inserida dentro do Sistema Aquífero Serra Geral II (CPRM, 2005) em um contexto de aquíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas. Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani (Machado, 2005).

Abaixo do Sistema Aquífero Serra Geral II, encontra-se o Sistema Aquífero Guarani, confinado pelas litologias vulcânicas da unidade hidroestratigráfica Serra Geral desde a região da Cuesta do Haedo na região da fronteira oeste até a região litoral do

Estado. De acordo com Machado (2005), ele é compartimentado em quatro blocos: Oeste, Leste, Central - Missões e Norte - Alto Uruguai, sendo também constituído por nove unidades hidroestratigráficas: Botucatu, Guará, Arenito Mata, Caturrita, Alemoa, Passo das Tropas 1 e 2, Sanga do Cabral e Pirambóia. Como se compõe das mesmas unidades da área aflorante, suas litologias variam de arenosas finas a médias avermelhadas, com intercalação de leitos e camadas de siltitos e argilitos.

A unidade hidroestratigráfica Botucatu é a que apresenta maior distribuição na área confinada, sendo também o principal aquífero captado pelos poços profundos. Nela podem ser obtidas vazões superiores a 500 m³/h. Geralmente na fronteira oeste do Estado as capacidades específicas variam de 5 a 10 m³/h/m. Em outras regiões as capacidades específicas variam entre 0,5 e 2 m³/h/m. A unidade hidroestratigráfica Guará restringe-se à fronteira oeste do Estado e forma um sistema aquífero com a unidade Botucatu (Machado, 2005).

De acordo com Machado (2005), com relação à qualidade das águas, ela é variável de acordo com o grau de confinamento das unidades hidroestratigráficas. Botucatu e Guará na fronteira oeste apresentam águas doces com menos de 400 mg/l de sais.

3.6. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

Conforme indica a caracterização geológica da área de estudo e de acordo com o apresentado na caracterização regional, toda a área está inserida no contexto do Sistema Aquífero Serra Geral II. A proximidade da área com o limite Serra Geral/Botucatu indica que o Sistema Aquífero Serra Geral II pode não ser muito profundo na área. Contudo, há no Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul um poço próximo, também em situação próxima ao contato, cuja espessura indicada para este sistema é de 168 metros. Assim, a espessura do Sistema Aquífero Serra Geral na área em estudo pode não ser tão incipiente quanto aparenta à primeira vista.

Os dados obtidos no banco de dados da CPRM (Sistema SIAGAS) mostram a existência de seis poços na área ou muito próximos a ela. Somente cinco destes poços apresentam dados mais detalhados, incluindo o nível estático. Os dados obtidos indicam que o Sistema Aquífero encontra-se mais raso na porção sudeste da área, com profundidades entre 1,4 e 0,2 metros e alcançando 12,45 metros no extremo noroeste.

A partir destas informações é possível indicar uma direção geral de fluxo subterrâneo no sentido noroeste. Este sentido coincide com o relevo local e é reflexo do caimento das camadas que formam o sistema aquífero.

Por tratar-se de um sistema com porosidade por fraturas, seu fluxo pode não ser homogêneo. Entretanto, conforme visto nos dados estruturais da área, esta se encontra bastante fraturada nos sentidos E/W e, secundariamente, NW/SE. Isto corrobora o padrão de fluxo subterrâneo apontado pelos dados dos poços. Além disso, os derrames da Formação Serra Geral costumam ser marcados por disjunções tabulares, que podem gerar descontinuidades que permitem que o fluxo subterrâneo, mesmo em condições de porosidade por fraturamento, responda ao comportamento espacial das camadas em que este está inserido.

Uma vez que o solo na área de estudo é bastante raso e pouco desenvolvido, este não deve interferir nos padrões hidrogeológicos, pois a migração da água dentro da camada de solo deve ser pouca, passando esta rapidamente às descontinuidades litológicas. Assim, as áreas mais altas, planas e sujeitas a alagamentos, correspondentes ao que foi identificado como o Modelado de Aplanamento, comportam-se como áreas de recarga, enquanto que as áreas já em cota mais reduzida e com declividade mais acentuada, próximas aos leitos dos cursos hídricos, correspondentes ao Modelado de Dissecação de forte aprofundamento podem se comportar como áreas de descarga.

4.1. FITOFISIONOMIA

A configuração fitogeográfica do estado do Rio Grande do Sul encontra-se representada por formações vegetais pertencentes ao bioma Pampa, ocupando uma área de 178.243,035 km² (Hasenack *et al.* 2007) ou aproximadamente 63% da área total do estado, e o bioma Mata Atlântica, com 103.505,503 km² que representam os 37% restantes. Enquanto o bioma Mata Atlântica estende-se desde o nordeste do Brasil até o estado do Rio Grande do Sul, o bioma Pampa é exclusivo do Rio Grande do Sul e representa o menor bioma brasileiro em área territorial. Abrange toda a metade sul do estado, incluindo a porção central, além da planície costeira e extremo oeste, perfazendo ainda fronteira com o Uruguai e Argentina.

Sua principal característica vegetacional é a dominância das formações campestres na matriz da paisagem, as quais possuem variações florísticas e estruturais conforme as condições geológicas, geomorfológicas, pedológicas e climáticas das regiões em que se encontram no estado. Este mosaico complexo de campos, completado por formações florestais ripárias e áreas de transição vegetacional, constitui a base da economia regional dando suporte à atividade pecuária desenvolvida há séculos nesta região. As formações campestres no Rio Grande do Sul, incluindo os campos do bioma Pampa, e os campos de altitude, associados ao bioma Mata Atlântica no Planalto Meridional, recobrem 46,6% do território estadual e apresentam a maior parte de suas áreas com cobertura vegetal natural e seminatural, sendo consideradas por Cordeiro & Hasenack (2009) como as formações vegetais melhor conservadas dada sua extensão no estado devendo-se, fundamentalmente, ao uso predominante com pecuária extensiva em detrimento de práticas que resultam na substituição da cobertura vegetal do solo como a agricultura tradicional e o plantio de árvores exóticas.

Na região do sudoeste do Rio Grande do Sul são reconhecidas formações campestres remanescentes de grande amplitude territorial e em bom estado de conservação, entre os municípios de Uruguaiana, Alegrete e Santana do Livramento, onde se localiza a área de estudo. Apesar de constituir empreendimento de geração de energia elétrica que de maneira geral apresenta um baixo impacto ambiental, as atividades necessárias para a instalação e operação de um Parque Eólico podem resultar em alguns impactos para as espécies da flora local, afetando consequentemente as

formações vegetais resultantes do agrupamento destas espécies, devido à necessidade de ocupação do solo e abertura de acessos. Isto implica a necessidade da realização de estudos ambientais voltados para o levantamento de informações detalhadas, análise de casos e condições e proposição de ações e medidas que visem à proteção das espécies e a mitigação e controle de possíveis impactos negativos que sejam previstos.

O presente estudo técnico tem como objetivo geral elaborar o diagnóstico e o prognóstico ambiental dos componentes Flora e Vegetação existentes na área projetada para implantação do Parque Eólico Fronteira Sul Módulos I II e III, no município de Santana do Livramento; os objetivos específicos delineados para o alcance deste estudo foram os seguintes:

Descrever a configuração fitogeográfica referente às formações vegetais potenciais;
Caracterizar as fitofisionomias atuais mediante levantamento florístico *in loco* e análise estrutural da vegetação;
Identificar os tipos atuais de uso do solo e sua relação com as fitofisionomias registradas;
Relacionar as espécies vegetais classificadas como ameaçadas de extinção segundo listagens oficiais em âmbito nacional e estadual;
Subsidiar a elaboração de mapeamento temático da vegetação e uso do solo;
Identificar e caracterizar os possíveis impactos ambientais negativos sobre a flora e a vegetação decorrentes da instalação e operação do Parque Eólico;
Propor ações e medidas de mitigação e controle de impactos ambientais negativos decorrentes da instalação e operação do Parque Eólico.

4.1.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é configurada por três imóveis rurais localizados no município de Santana do Livramento no Planalto de Uruguiana, porção sudoeste do Planalto da Campanha, na região da fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul, distante cerca de 1 km da fronteira internacional com o Uruguai e de 40 km do centro do município. As coordenadas de referência na projeção UTM (*Universal Transverse Mercator*) para acesso à área dos estudos são as seguintes: 611720 E / 6569417 S. O relevo da área de estudo é suavemente ondulado, com topos de coxilhas aplainados e talvegues cortados por cursos d'água. A altitude varia aproximadamente entre 315 e 355 m acima do nível do mar. A cobertura vegetal do solo nesta área é predominantemente campestre

(Estepe Gramíneo-Lenhosa) de caráter natural, e usada para pecuária extensiva com florestas de galeria restrita a poucos trechos fluviais. Na Figura 40 é indicada a área de estudo de maneira aproximada no Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil (IBGE, 2004a), incidente na Região Fitoecológica da Estepe. Na Figura 41 apresenta-se uma imagem de satélite mostrando em detalhe a localização da área de estudo em relação à zona urbana do município de Santana do Livramento e do município de Rivera no Uruguai.

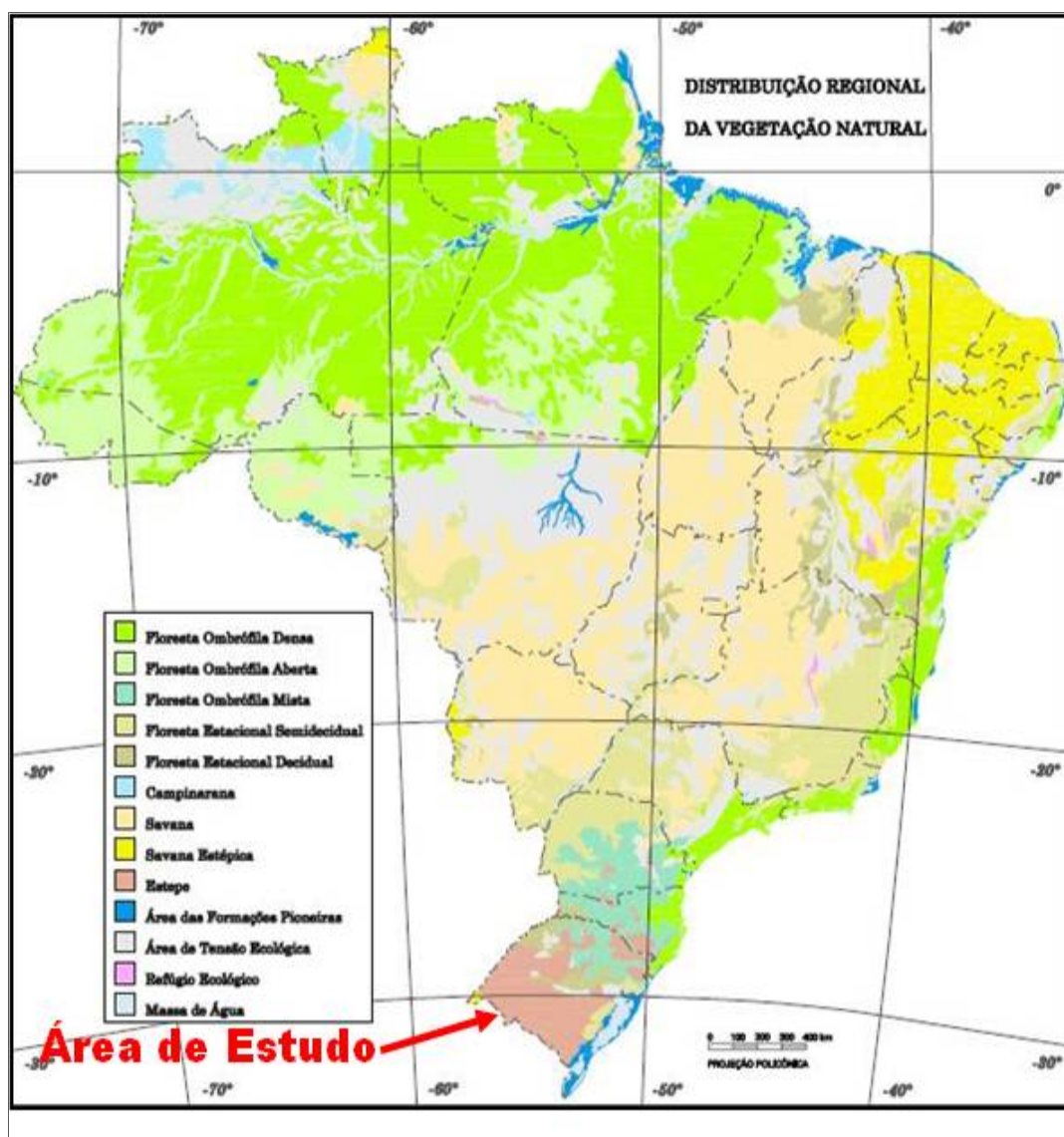


Figura 40 - Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil com a indicação aproximada da área de estudo. Fonte: IBGE (2004a)



Figura 41 - Imagem de satélite da fronteira sul do Brasil com o Uruguai (linha amarela) na região dos municípios de Santana do Livramento e Rivera, respectivamente, com a indicação dos polígonos referentes à área de estudo. Fonte: Google earth TM

4.1.1.1. Dados secundários - revisão bibliográfica, definição de parâmetros e terminologia adotada

Destacam-se no estado do Rio Grande do Sul os estudos botânicos desenvolvidos do início do século XX por Lindman (1906) sobre a vegetação no Rio Grande do Sul, os quais forneceram importantes informações sobre a flora e a vegetação sulriograndense, em especial quanto às formações vegetais campestres das quais emprestamos o termo “Campo” que será utilizada para designar as fitofisionomias de porte herbáceo-arbustivo registradas na área de estudo. Este termo, além do amplo uso comum, na literatura especializada e até mesmo como referência legal, é também empregado por Rambo (1956) que abordou em detalhe a história natural do Rio Grande do Sul.

Os dados mais recentes sobre os campos foram analisados a partir dos estudos florísticos e fitossociológicos produzidos por Boldrini & Miotto (1987), Boldrini & Eggers (1996), Boldrini (1997), Freitas *et al.* (2009) e Pillar *et al.* (2009) que organizaram a

obra “Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade” e serviu de referência para interpretação ambiental da flora e vegetação dos campos sulinos, especialmente nos capítulos apresentados por Boldrini (2009) sobre os principais tipos de conjuntos florísticos campestres do Rio Grande do Sul e por Cordeiro & Hasenack (2009) sobre os mapeamentos da cobertura vegetal atual do estado. Mapeamentos temáticos do bioma Pampa também foram analisados a partir dos estudos desenvolvidos por Hasenack *et al.* (2007). Foram analisados e utilizados como referência ainda os dados constantes no Relatório Ambiental Simplificado - RAS - elaborado para o Parque Eólico Coxilha Negra (ELETROSUL, 2012) que é vizinho à área de estudo do presente diagnóstico.

A nomenclatura oficial da vegetação e respectivas descrições das características do bioma e região fitoecológica foram adaptadas a partir da 3ª edição do Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a) e da primeira aproximação do Mapa dos Biomas do Brasil (IBGE, 2004b), as quais representam uma revisão e readequação das definições apresentadas inicialmente no âmbito do Projeto RADAMBRASIL por Veloso & Góes-Filho (1982).

Para a identificação taxonômica das espécies vegetais registradas *in loco*, especialmente para as famílias Poaceae e Asteraceae, foram utilizados os diversos volumes da Flora Ilustrada Catarinense (Reitz, 1965) publicados pelo Herbário Barbosa Rodrigues de Itajaí, Santa Catarina.

De igual maneira, auxiliou na identificação de espécies vegetais, nativas e exóticas, a obra publicada pelo Instituto Plantarum de Estudos da Flora sob a autoria de Lorenzi (2000) sobre as plantas daninhas do Brasil que podem apresentar ocorrência em comunidades campestres, especialmente sob condições de interferência antrópica.

Importante ressaltar que a identificação de espécies da família Poaceae (gramíneas) limitou-se às espécies mais comuns e conspícuas, especialmente aquelas relacionadas aos ambientes campestres com relativo grau de interferência antrópica, considerando a existência dos seguintes fatores relacionados à identificação taxonômica que atuaram de forma restritiva neste processo: o elevado número de gêneros e espécies, a complexidade taxonômica intrínseca às tribos constituintes da família, a necessidade de obtenção de estruturas reprodutivas para a correta identificação, a similaridade das estruturas vegetativas, o reduzido período de tempo utilizado para a amostragem de cada ambiente e o período do ano desfavorável para

existência de estruturas reprodutivas em geral.

Foi adotado o sistema de classificação APG II (*Angiospermae Phylogeny Group II*) para as famílias e gêneros de angiospermas registradas conforme Souza & Lorenzi (2005).

A referência para indicação da ocorrência de espécies da flora ameaçadas de extinção foi baseada em duas listagens, em âmbito nacional e estadual: a nova Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Brasil, 2008) e a Lista Final de Espécies da Flora Ameaçadas no Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2003).

4.1.1.2. Dados primários - levantamentos de campo

Os levantamentos de campo para elaboração do presente diagnóstico foram executados durante dois dias consecutivos, entre 16 e 17 de maio de 2012.

A metodologia básica consistiu num caminhamento geral na área de estudos conforme Filgueiras *et al.* (1994) com a seleção de pontos amostrais para registro da composição florística e características estruturais, fatores ambientais relacionados e aspectos de conservação e/ou impacto ambiental, de maneira a abranger a representatividade das diferentes fitofisionomias existentes, considerando a vegetação natural, prioritariamente, e os tipos de usos do solo de maneira complementar.

Os registros de dados primários executados nas diferentes fitofisionomias existentes na UC abrangeram parâmetros referentes à fisionomia predominante, estratos existentes, espécies vegetais componentes, espécies vegetais indicadoras, espécies vegetais exóticas, estado de conservação geral e principais problemas ambientais e/ou ameaças à integridade estrutural. Estes foram acompanhados (e subsidiados) de registro fotográfico intenso dos aspectos fitofisionômicos, detalhes dos componentes florísticos mais relevantes e fatores ecológicos correlacionados, sendo posteriormente divididos em registros fitofisionômicos e estruturais.

Foi dada ênfase para os afloramentos rochosos com exposição norte por serem as áreas de maior ocorrência de cactos globosos rupestres que constituem o principal contingente de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção destas formações vegetais. A ocorrência destas espécies foi registrada fotograficamente e os locais georreferenciados para elaboração de um croqui com as áreas de ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção.

4.1.2. RESULTADOS

4.2. CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA

Conforme o IBGE (2004b), os biomas são definidos como “conjuntos de vida (vegetal e animal) constituídos pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria”. O bioma Pampa, menor bioma brasileiro em área territorial e restrito ao estado do Rio Grande do Sul, que ocupa 63% de sua área total (Hasenack *et al.*, 2007), representa o complexo florístico-vegetacional existente na abrangência da área de estudo e foi assim descrito no Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004b):

[...] Abrange a metade meridional do Estado do Rio Grande do Sul e constitui a porção brasileira dos Pampas Sul-Americanos que se estendem pelos territórios do Uruguai e da Argentina, e são classificados como Estepe no sistema fitogeográfico internacional. É caracterizado por clima chuvoso, sem período seco sistemático, mas marcado pela frequência de frentes polares e temperaturas negativas no período de inverno, que produzem uma estacionalidade fisiológica vegetal típica de clima frio seco, evidenciando intenso processo de evapotranspiração, principalmente no Planalto da Campanha. Compreende um conjunto ambiental de diferentes litologias e solos, recobertos por fitofisionomias campestres, com tipologia vegetal dominante herbáceo/arbustiva, recobrando as superfícies de relevo aplainado e suave ondulado. As formações florestais, pouco expressivas neste bioma, restringem-se à vertente leste do Planalto Sul Rio Grandense e às margens dos principais rios e afluentes da Depressão Central. As paisagens campestres do Bioma Pampa são naturalmente invadidas por contingentes arbóreos representantes das Florestas Estacionais Deciduais e Ombrófila Densa, notadamente nas partes norte e leste, caracterizando um processo de substituição natural das estepes por formações florestais, em função da mudança climática de frio/seco para quente/úmido no atual período interglacial.

O Bioma Pampa, que se delimita apenas com o Bioma Mata Atlântica, é formado por quatro conjuntos principais de fitofisionomias campestres naturais: Planalto da Campanha, Depressão Central, Planalto Sul Rio Grandense e Planície Costeira. No primeiro predomina o relevo suave ondulado originário do derrame basáltico com cobertura vegetal gramíneo-lenhosa estépica, podendo esta ser considerada como

área “core” do bioma no Brasil. De um modo geral o Planalto da Campanha é usado como pastagem natural e/ou manejada, mas possui também, atividades agrícolas, principalmente o cultivo de arroz nas esparsas planícies aluviais. Apresenta disjunções de Savana Estépica na foz do rio Quaraí no extremo sudoeste do Rio Grande do Sul. [...]

Na Figura 3 é apresentado um recorte do Mapa de Biomas do Brasil para o estado do Rio Grande do Sul contendo a indicação da área de estudo e sua relação espacial com os dois biomas estaduais.



Figura 42 - Recorte do Mapa de Biomas do Brasil para o estado do Rio Grande do Sul com a indicação aproximada da área de estudo e dos biomas Pampa (cor bege) e mata Atlântica (cor verde). Fonte: IBGE (2004b)

Ainda segundo IBGE (2004b), o bioma Pampa é configurado pelas seguintes formações vegetais que por sua vez constituem as regiões fitoecológicas conforme proposto por Veloso & Góes-Filho (1982): Estepe (formação predominante), Savana Estépica (pequena ocorrência no extremo oeste do Rio Grande do Sul), Floresta Estacional Decidual e Semidecidual no centro e leste do estado, respectivamente, as Formações Pioneiras compostas por banhados e vegetação de restinga, e o Contato Estepe/Floresta Estacional em pequenas porções na região central e noroeste do

estado.

Com base no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a), apresentado em recorte na **Figura 4**, é possível reconhecer que a região fitoecológica existente na abrangência da área de estudos é representada pela Estepe, também denominada Campos do Sul do Brasil. Esta região fitoecológica é formada por três subgrupos distintos de formações segundo Veloso & Góes-Filho (1982), os quais são indicados no referido no mapa em conjunto: Estepe Gramíneo-Lenhosa (predominante no estado e na área de estudo especificamente), Estepe Parque e Estepe Arborizada.

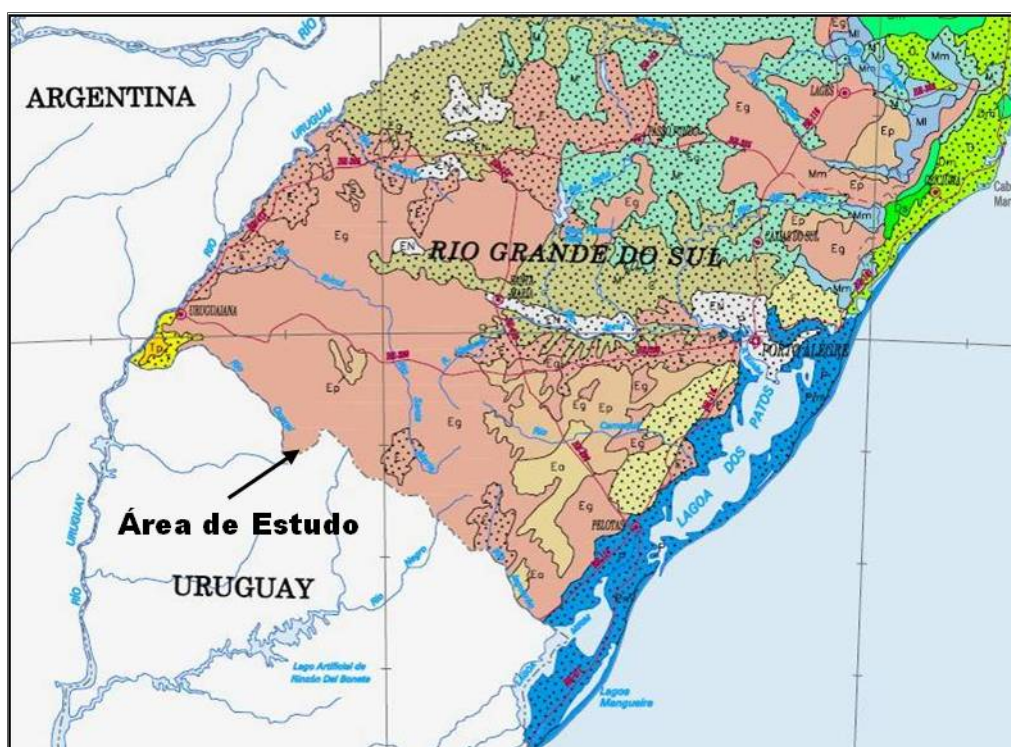


Figura 43 - Recorte do Mapa de Vegetação do Brasil para o estado do Rio Grande do Sul com a indicação aproximada da área de estudo na Região Fitoecológica da Estepe (cor vermelha). Fonte: IBGE (2004a)

A Região Fitoecológica da Estepe (Campos do Sul do Brasil) é assim descrita de maneira sintética por IBGE (2004a):

[...] O termo Estepe, de procedência russa (Cmenne), foi empregado originalmente na Zona Holártica e extrapolado para outras áreas mundiais inclusive a Neotropical Sul-Brasileira, por apresentar homologia ecológica. Na literatura internacional, o termo é adotado para designar formações predominantemente campestres existentes nas zonas temperadas, onde registra-se precipitações pluviométricas durante todo o ano, tais como os campos do sul da Rússia, do meio oeste dos Estados Unidos e os

Pampas Sul-americanos, tipicamente temperados.

Esta área Subtropical brasileira, onde as plantas são submetidas a dupla estacionalidade – uma fisiológica, provocada pelo frio das frentes polares, e outra seca, mais curta, com déficit hídrico, apresenta uma homologia fitofisionômica, embora florísticamente seja diferente da área original Holártica.

O “core” da Estepe brasileira é a Campanha Gaúcha, com disjunções em Uruguiana e no Brasil Meridional (Campos Gerais).

A Campanha Gaúcha, homóloga da vegetação campestre dos climas temperados, tal como o Pampa Argentino, é caracterizada por uma vegetação essencialmente campestre, que cobre as superfícies conservadas do Planalto da Campanha e da Depressão do rio Ibicuí – rio Negro, com solos eutróficos, geralmente cálcicos, às vezes solódicos, reflexos de um clima pretérito mais frio e árido. Dominam as gramíneas cespitosas (hemiptófitos) dos gêneros *Stipa* e *Agrostis*; gramíneas rizomatosas (geófitas) dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus*; raras gramíneas anuais e oxalidáceas (terófitas); além de leguminosas e compostas (caméfitas). As fanerófitas são representadas por espécies espinhosas e decíduas dos gêneros *Acacia*, *Prosopis*, *Acanthosyris* e outros. Nas áreas do Planalto Meridional (Campos Gerais) a *Araucaria angustifolia*, de origem Australásica, mas de distribuição afro-brasileira, ocorre nas florestas-de-galeria, imprimindo caráter diferencial com a Campanha Gaúcha, pois a florística campestre da Estepe do Rio Grande do Sul e a das áreas situadas no Planalto Meridional são muito semelhantes, embora, atualmente, estejam igualadas pelo fogo anual e pelo intenso pastoreio.

O entendimento da complexidade fitogeográfica que se manifesta atualmente nas áreas mais meridionais do Brasil deve considerar, inicialmente, dois aspectos fundamentais: o histórico biogeográfico das migrações florísticas e as condições edafo-climáticas pretéritas e atuais.

Em relação ao primeiro aspecto, importantes informações são fornecidas por Rambo (1956), que procedeu uma análise pormenorizada sobre a biogeografia histórica do estado sulriograndense, revelando a origem dos contingentes florísticos atualmente estabelecidos na região. O autor evidencia a formação desta composição florística irradiada a partir de focos tais como o campestre do Brasil central, o andino, dos Andes chilenos e meridionais, o austral-antártico, das formações insulares ao sul da América do Sul e pré-Antárticas, o das regiões montanhosas brasileiras, das florestas

das bacias dos rios Paraná e Uruguai e das florestas das encostas atlânticas.

Lindman (1906) analisa a influência do clima como fator de influência no desenvolvimento da vegetação campestre afirmando, quanto a não ocorrência de florestas em áreas com condições edafo-climáticas para tal, que “a vegetação nestas regiões de mistura do Brasil do sul ainda se acha num estado preparatório, e que os campos, ainda em grande parte, vegetam num ‘clima florestal’ moderado até que a rede de matas ao longo dos cursos d’água, tenha tempo para estender-se sobre uma área do país (se a intervenção humana não o impedir), influenciando sobre a qualidade do terreno e exercendo também alguma influência sobre o aumento da precipitação, obrigando o vento marítimo a não passar mais por cima do terreno sem mata como um alíseo seco, mas deixar ali a sua umidade.”

De outra forma, mas em sentido análogo, Rambo (1956) afirma que o clima do Rio Grande do Sul condiciona, de um modo geral, à formação de florestas, especialmente nas porções planálticas, enquanto o campo nestas áreas elevadas predomina em condições edáficas específicas, representando relictos de clima mais seco, estando atualmente sujeitos à substituição lenta e gradativa pelas florestas pluvial atlântica e de pinheiros *Araucaria angustifolia*.

No entanto, a significativa interferência humana sobre os ecossistemas naturais, florestais ou campestres, resultante dos variados usos agrosilvipastoris do solo e de processos extrativistas, principalmente, de espécies madeiráveis, influencia drasticamente nesta dinâmica sucessional da vegetação, impedindo a expansão natural de florestas e convertendo áreas florestais e campestres em ambientes antrópicos rurais.

Embora tais processos antrópicos venham se manifestando desde longa data, tanto na região sul quanto no restante do país, ainda é possível nos dias de hoje o reconhecimento, mesmo que parcial, dos padrões de representatividade e comportamento destas formações vegetais, tal como na área dos estudos, onde a influência humana é marcante, porém coexiste com a biota sem substituí-la. Neste sentido é possível admitir que a pecuária desenvolvida nesta região sobre campos nativos, representando importante fator econômico regional e estadual, foi responsável pela manutenção destes ecossistemas na medida em que evita sua substituição por culturas agrícolas introduzidas, ainda que a pressão de pastoreio e o uso de fogo possam resultar em danos para a flora campestre.

4.3. CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA

São reconhecidas no Rio Grande do Sul diferentes fitofisionomias campestres no bioma Pampa, as quais refletem as condições edafo-climáticas e históricas em que se encontram, mediante variações estruturais e de composição florística. Boldrini (2009) reconhece sete fitofisionomias campestres do pampa para o estado, as quais recebem as seguintes denominações:

Campos de barba-de-bode;
Campos de solos rasos;
Campos de solos profundos;
Campos dos areais;
Vegetação savanóide;
Campos do centro do Estado;
Campos litorâneos;

Para a área de estudo, inserida na região da fronteira oeste do estado, região geomorfológica Planalto da Campanha e unidade geomorfológica Planalto de Uruguiana, é reconhecida a existência de “Campos de solos rasos” segundo Boldrini (2009), os quais recobrem solos rasos a partir do basalto, pedregosos, com baixa retenção de umidade, associados ao déficit hídrico no verão. A referida autora faz a seguinte descrição destes campos:

[...] A vegetação é muito peculiar neste ambiente estressante. Vegetam gramíneas cespítoas de porte baixo, muitas endêmicas de solos rasos, como *Aristida murina*, *A. uruguayensis*, *Bouteloua megapotamica*, *Eustachys brevipila*, *Microchloa indica*, *Tridens hackelii* e *Tripogon spicatus*. Em meio à alta percentagem de solo exposto nestes ambientes, encontram-se compostas como *Berroa gnaphaloides* e *Sommerfeltia spinulosa* e leguminosas como *Adesmia incana*, *Indigofera asperifolia*, *Mimosa amphigena* e *Rynchosia diversifolia*. Destacam-se espécies de outras famílias, como *Lippia vilafloridana*, verbenácea de flores amarelas, *Nierembergia linariifolia*, solanácea de flores branco-azuladas que forma grandes manchas, exclusiva deste tipo de formação e tóxica para os herbívoros, *Convolvulus laciniatus*, convolvulácea de folhas muito recortadas e *Ditaxis acaulis*, euforbiácea densamente pilosa, exclusiva destes ambientes. São comuns plantas espinescentes, como *Discaria americana* (Rhamnaceae), espécie restrita e ameaçada de extinção, *Eryngium echinatum* (Apiaceae) e *Paronichia chilensis* (Caryophyllaceae).

Os campos onde os solos são um pouco mais profundos há uma baixa percentagem de solo descoberto. A vegetação apresenta-se em um estrato contínuo de gramíneas rizomatosas e estoloníferas, como *Paspalum notatum* (capim-forquilha) e *Axonopus affinis* (grama-tapete), entremeados por leguminosas também estoloníferas, como *Arachis burkartii* (amendoim-nativo) e *Adesmia bicolor* (babosa-do-campo). O mio-mio (*Baccharis coridifolia*), espécie tóxica que geralmente não é consumida pelas ovelhas, forma um estrato superior. De uma maneira geral, a carga animal é alta, beneficiando as espécies prostradas.

Estes campos configuram atualmente a região do estado mais representativa do bioma Pampa em termos de conservação na medida em que a expressiva maioria encontra-se em estado natural ou seminatural, com pouca conversão em áreas de lavoura, silvicultura ou urbanas. Na Figura 44, adaptada a partir de Hasenack *et al.* (2007) sobre o mapeamento da cobertura vegetal do pampa no Rio Grande do Sul, é possível identificar a região de Santana do Livramento inserida em área representativa de ecossistemas campestres (cor amarela), em comparação às regiões adjacentes que já apresentam elevado índice de ocupação antrópica rural (cor alaranjada).

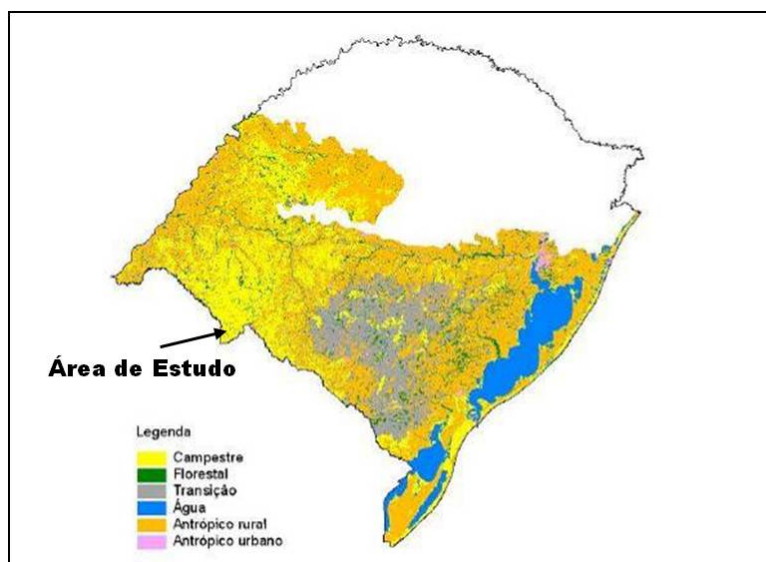


Figura 44 - Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul com a indicação aproximada da área de estudo em região de remanescentes de vegetação campestre.

Fonte: Hasenack *et al.* (2007).

Ainda conforme Hasenack *et al.* (2007), o município de Santana do Livramento possui uma área total de 6.884,33 km², dos quais 5.354,39 km² (ou 77,7%) apresentam cobertura vegetal campestre e 313,54 km² (ou 4,55%) apresentam cobertura florestal, não sendo reconhecidas áreas de transição vegetacional. Estes dados quantitativos

refletem inequivocamente as condições ambientais observadas na área de estudo, marcadas por ampla ocupação campestre e poucas florestas de galeria restritas aos cursos d'água, totalizando 82% da área do município com vegetação natural ou seminatural.

Na Figura 6 é apresentada uma interpretação dos padrões de cobertura vegetal na área de estudo com base em análise de imagem de satélite de alta resolução, a qual corrobora de maneira ilustrada as informações citadas quanto à representatividade vegetal em Santana do Livramento. Observa-se a predominância expressiva de Campos Secos, ocupando a encosta e o topo das coxilhas e a maioria das margens fluviais, a Floresta de Galeria restrita à porção noroeste junto ao vale fluvial de curso d'água de maior porte e a inexistência de qualquer tipo de lavoura agrícola tradicional ou silvicultura com plantio de espécies exóticas como Pinus e Eucalyptus.

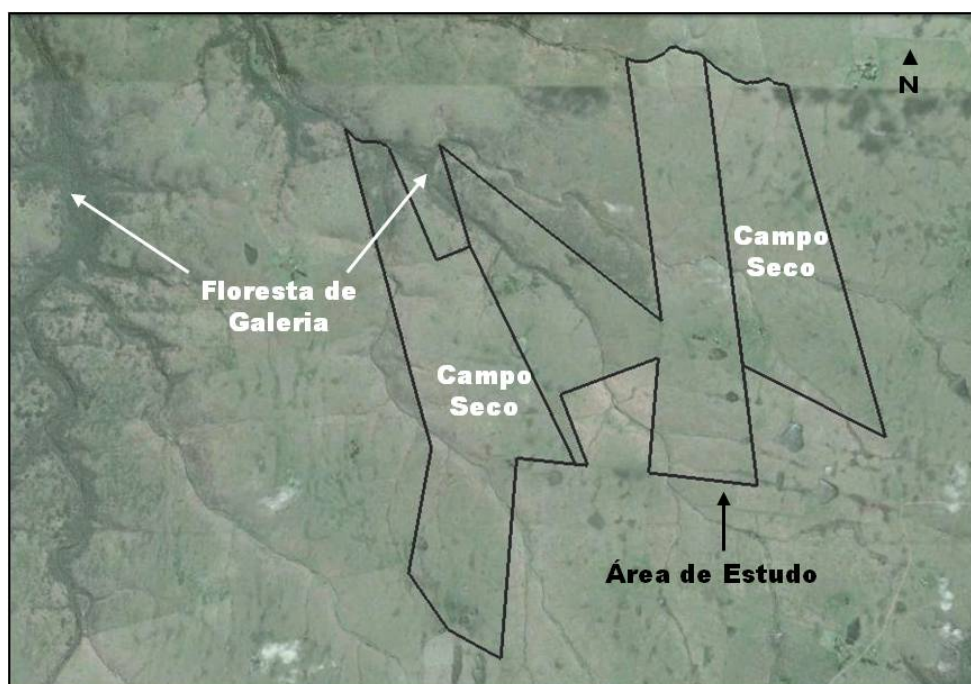


Figura 45 - Imagem de satélite de alta resolução da área de estudos (delimitada pela linha preta) com a indicação dos tipos fitofisionômicos registrados relativos ao Campo Seco e Floresta de Galeria. Fonte: Google earth.

4.3.1. CAMPO SECO

Representa a principal fitofisionomia da área dos estudos em termos de abrangência espacial, ocupando as encostas e topos das coxilhas, e sobre a qual é exercida a maior pressão de pastoreio para criação de bovinos e ovinos.

O uso histórico destes campos como pastagens naturais nesta região do sul do Brasil já ultrapassa dois séculos e resulta numa descaracterização da fisionomia original marcada pela dominância de espécies de gramíneas eretas, ou seja, que possuem projeção vertical com colmos eretos (comumente denominados de “capins”), chegando a alcançar de 1,5 m de altura. O intenso e ininterrupto pisoteio e pastoreio das reses, associados ao uso do fogo no final do inverno para rebrote das espécies forrageiras nativas, impõem uma condição atual alterada onde a fisionomia campestre passa a ter características de campos com dominância fisionômica de gramíneas reptantes, ou seja, que possuem projeção horizontal, rasteira, não ultrapassando 30 cm de altura.

Nos locais onde é concentrado o pastoreio de ovinos observa-se nitidamente a configuração de uma fisionomia baixa dominada por gramíneas reptantes, dentre as quais, destaca-se na área de estudo: o capim-forquilha *Paspalum notatum* e a grama-missioneira *Axonopus affinis*. Em áreas com menor pressão nota-se o desenvolvimento expressivo de gramíneas eretas sobressaindo-se o capim-caninha *Andropogon lateralis*, associada ao capim-pluma *Andropogon selloanus*, cola-de-zorro *Bothriochloa laguroides*, rabo-de-lagarto *Coelorachis selloana* e touceiras mais isoladas do capim-flechilha *Stipa setigera*. Nas porções mais baixas dos terrenos onde há acumulação de água, restrita as áreas muito reduzidas e esparsas, vegetam a grama-boiadeira *Leersia hexandra* e o capim-melador *Paspalum dilatatum*.

Também foram registrados agrupamentos de porte arbustivo-subarbustivo que conferem aspecto fisionômico diferenciado das áreas com dominância de gramíneas devido à predominância de espécies de Asteraceae, tal como a flor-das-almas *Senecio brasiliensis*, a carquejinha *Baccharis articulata*, o mio-mio *Baccharis coridifolia* e a vassoura-do-campo *Baccharis pentodonta*.

Dentre os ambientes campestres especiais que configuram habitat únicos, cabe destaque para os afloramentos rochosos observados principalmente junto aos talwegues dos cursos d’água, onde o fraturamento das rochas e a declividade dos terrenos permitem o surgimento de ambientes propícios para espécies xerófitas, como as pertencentes à família Cactaceae, que possui alta diversidade, e elevado endemismo nesta região sulamericana. As espécies de Cactaceae registradas nestes ambientes estão representadas por *Fraila pumila*, *Gymnocalycium hyptiacanthum* subsp. *uruguayense* e *Parodia mammulosa*, as quais são denominadas vulgarmente como “tunas” e encontram-se relacionadas na Lista oficial de espécies da flora

ameaçadas de extinção no RS (Rio Grande do Sul, 2003), relacionadas no item 4.3.1.

Espécies arbóreas podem ser observadas em meio ao Campo Seco como a coronilha *Scutia buxifolia*, a aroeira-cinza *Schinus lentiscifolius*, a assobiadeira *Schinus polygamus* e a aroeira *Lithraea molleoides*, configurando uma transição para as áreas florestais restritas às margens dos cursos d'água; nota-se ainda o plantio de pequenos agrupamentos formados por eucaliptos *Eucalyptus* spp. ou pinheiro-americano *Pinus* spp., para a proteção do gado, denominados regionalmente de “invernadas”. Junto às residências e edificações das fazendas são plantadas algumas árvores nativas e exóticas como o umbuzeiro, *Phytolacca dioica*, e o cinamomo, *Melia azedarach*. As Figuras 7 a 24 apresentam fotografias registradas in loco das características fisionômicas do Campo Seco na área de estudos e de particularidades florísticas, estruturais e ambientais.



Figura 46 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 47 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando a presença de gramíneas eretas e reptantes. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 48 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando a predominância de gramíneas eretas em local de maior pastoreio. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 49 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando a dominância de gramíneas reptantes e feição plana do terreno. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 50 - . Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, evidenciando o relevo suave ondulado que forma as coxilhas. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 51 - Fisnomia do Campo Seco na área dos estudos com maior predominância de gramíneas eretas. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 52 - Fisnomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento arbustivo de flor-das-almas *Senecio brasiliensis*. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 53 - Fisnomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento arbustivo da vassoura *Baccharis pentodonta*; ao fundo, talvegue e floresta de galeria. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 54 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento arbustivo da carquejinha *Baccharis articulata* e presença da carqueja *Baccharis trimera*. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 55 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento de árvores de espécies como a coronilha *Scutia buxifolia* e a assobiadeira *Schinus polygamus*. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 56 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos com agrupamento de árvores de espécies como a coronilha *Scutia buxifolia* e a assobiadeira *Schinus polygamus*. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 57 - Afloramento rochoso próximo ao talvegue de curso d'água na área de estudos, em primeiro plano, e mosaico de floresta de galeria e campo seco, ao fundo. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 58 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos em encosta com solo pedregoso e árvores isoladas. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 59 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos, em primeiro plano, e baixada com acúmulo de água, procurada pelo gado para pastejo. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 60 - Vista em detalhe da baixada com acúmulo de água onde vegeta a grama-boiadeira *Leersia hexandra*. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 61 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos nas margens de pequeno curso d'água. (Rafael G. Perin, maio de 2012)

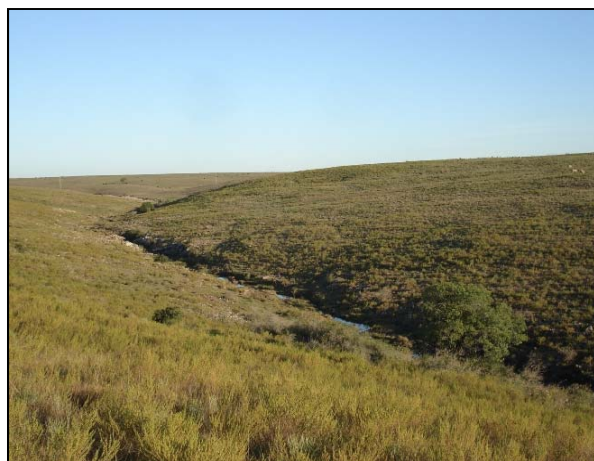


Figura 62 - Fisionomia do Campo Seco na área dos estudos nas margens de pequeno curso d'água. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 63 - Plantio de árvores de Eucalyptus e Pinus para “invernada” do gado em meio ao Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)

4.3.2. FLORESTA DE GALERIA

Formação florestal com ocorrência restrita aos talvegues dos cursos d’água, onde o dossel florestal forma em geral uma espécie de “galeria” com as copas entrando em contato em ambas as margens fluviais devido à reduzida largura destes. Em alguns trechos sua largura é bastante reduzida e em outros chega a ocupar as encostas das coxilhas configurando manchas florestais de maiores dimensões. Apresenta características típicas de vegetação xeromorfa, com árvores de menor porte (altura média em torno dos 5 m), ramificação densa dos galhos, tortuosidade acentuada dos fustes, e forte espinescência caulinar e foliar representada principalmente nas espécies: coronilha *Scutia buxifolia*, assobiadeira *Schinus polygamus*, espinho-de-são-jão *Berberis laurina*, espinheira-santa *Maytenus mulleri*, taleira *Celtis iguanea*, branquilha *Sebastiania commersoniana*, juquiri *Mimosa amphigena*, salsaparilha *Smilax campestris*, mamica-de-cadela *Zanthoxylum rhoifolium*, canela-de-veado *Helietta apiculata*, sucará *Xylosma tweediana* e *Citharexylum montevidense* tarumã-de-espinho.

No dossel algumas árvores podem atingir 8m de altura, com algumas emergentes maiores de 10 m, onde a espécie arbórea dominante está representada pela aroeira-branca *Lithraea molleoides* com vários indivíduos de diferentes faixas etárias e alguns de grande porte. O branquilha *Sebastiania commersoniana* destaca-se como uma das espécies mais comuns no estrato arbóreo deste ambiente florestal. Dentre as espécies de Myrtaceae, família com participação expressiva nestas formações, aparece o cambuim *Myrciaria tenella*, a murta *Blepharocalix salicifolius*, a pitangueira *Eugenia*

uniflora, o pau-ferro *Myrrhimum atropurpureum* e o guamirim *Myrcianthes cisplatensis*, espécie endêmica do pampa e constante na lista estadual da flora ameaçada de extinção (vide item 4.3.1).

No sub-bosque florestal é visível o raleamento provocado pelo pisoteio do gado e entre as espécies de estrato herbáceo destacam-se: Asteraceae *Adenostemma verbesina* e *Elephantopus mollis*, em conjunto com a gramínea *Olyra humilis* e diversas espécies de Pteridophyta (avenas e samambaias); já entre as epífitas vasculares, apesar de escassas, destacam-se as espécies de Bromeliaceae como o gravatá *Aechmea recurvata*, os cravos-do-mato *Tillandsia geminiflora* e *T. tenuifolia* e a barba-de-velho *Tillandsia usneoides* que, em conjunto com o líquen *Usnea barbata*, imprimem um aspecto bastante particular a estas formações florestais. Da Figura 64 a Figura 70 apresenta-se fotografias registradas *in loco* das características fisionômicas da Floresta de Galeria na área de estudos e de particularidades florísticas, estruturais e ambientais.



Figura 64 - Fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos, encaixada no talvegue do curso d'água. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 65 - Fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos em início da decidualidade. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 66 - Detalhe da fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 67 - Detalhe da fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos, dominada pela aroeira-branca *Lithraea molleoides*. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 68 - Fisionomia da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 69 - Sub-bosque da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 70 - Sub-bosque da Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)

4.4. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA REGISTRADA

Encontram-se relacionadas espécies vegetais de Angiospermae registradas durante os caminhamentos realizados na área de estudos, com a indicação da forma de vida e tipologia vegetal do registro. Foram registrados 68 táxons no total, sendo 39 espécies campestres, 23 espécies florestais e 6 espécies com ocorrência comum em ambas tipologias. As famílias com maior número de espécies foram Asteraceae com 15 e Poaceae com 10, além de Myrtaceae nas áreas florestais com 7 espécies. A dominância destas famílias campestres em número de indivíduos reflete as condições

observadas e esperadas para os campos do pampa, mas o total está longe de representar a riqueza real destas famílias devido à reduzida área de amostragem e aos objetivos do estudo direcionados para a caracterização botânica da área de estudo e não de um levantamento florístico sistemático contemplando a sazonalidade anual, pois para a maioria das espécies de gramíneas a identificação taxonômica só é possível quando a espécie encontrar-se florida. No entanto, várias espécies, principalmente as mais comuns e abundantes, podem ser identificadas apenas pelo material vegetativo, auxiliando na elaboração da relação florística campestre.

Tabela 17 - Relação das espécies vegetais registradas na área dos estudos por ordem alfabética de família e respectivos nomes científico e popular, forma de vida e tipologia vegetal do registro.

FAMÍLIA/Espécie	Nome Popular	Forma de vida	Tipologia Vegetal do Registro
AMARYLLIDACEAE			
Habranthus tubispathus (L'Hér.) Traub.	-	herbácea	campo
ANACARDIACEAE			
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.	aroeira-branca	arbórea	floresta
Schinus lentiscifolius March.	aroeira-cinza	arbórea	campo, floresta
Schinus molle L.	aroeira-salso	arbórea	floresta
Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	assobiadeira	arbórea	campo, floresta
APIACEAE			
Eryngium horridum Malme	caraguatá	herbácea	campo
ASTERACEAE			
Achyrocline satureoides (Lam.) DC.	marcela	subarbustiva	campo
Adenostemma verbesina (L.) Sch. Bip.	cravinho-do-mato	herbácea	floresta
Austroeupatorium inulaefolium (Kunth) King & Rob.	vassoura	subarbustiva	campo
Baccharis articulata (Lam.) Pers.	carquejinha	arbustiva	campo
Baccharis coridifolia A.P. De Candolle	mio-mio	subarbustiva	campo
Baccharis pentodonta Malme	vassoura	subarbustiva	campo
Baccharis trimera (Less.) DC.	carqueja	herbácea	campo
Baccharis sp.	-	subarbustiva	campo
Chaptalia nutans (L.) Pol.	língua-de-vaca	herbácea	campo
Elephantopus mollis Kunth	pata-de-elefante	herbácea	floresta
Eupatorium subhastatum Hooker et Arnott	charrua	subarbustiva	campo
Senecio brasiliensis (Spr.) Less.	flor-das-almas	arbustiva	campo
Senecio conyzaefolius Bak	margarida-melada	herbácea	campo
Senecio heterotrichus DC.	catião-melado	herbácea	campo
Soliva pterosperma (Juss.) Less.	roseta	herbácea	campo
BERBERIDACEAE			
Berberis laurina Thunb.	espinho-de-são-joão	arbórea	floresta
BROMELIACEAE			
Tillandsia gardneri Lindl.	cravo-do-mato	herbácea epifítica	floresta

CELASTRACEAE			
Maytenus mulleri Swacke	espinheira-santa	arbórea	floresta
CACTACEAE			
<i>Frailea pumila</i> (Lem.) Britton & Rose	tuna	suculenta	campo
<i>Gymnocalycium hyptiakanthum</i> subsp. <i>uruguayense</i> (Arechav.) Mereg.	tuna	suculenta	campo
<i>Parodia mammulosa</i> (Lem.) N.P. Taylor	una	suculenta	campo
CANNABACEAE			
<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg.	taleira	arbórea	floresta
CONVOLVULACEAE			
<i>Dichondra sericea</i> Swartz	corda-de-viola	herbácea	campo
CYPERACEAE			
<i>Bulbostylis capillaris</i> var. <i>elatior</i> (Grisenb.) Osten	-	herbácea	campo
EUPHORBIACEAE			
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith. & Downs	branquilha	arbórea	floresta
FABACEAE/Mimosoideae			
<i>Mimosa amphigena</i> Burkart	juquiri	arbustiva	floresta
FABACEAE/Papilionoideae			
<i>Desmodium incanum</i> DC	pega-pega	herbácea	campo
<i>Trifolium riograndense</i> Burk.	trevo	herbácea	campo
LILIACEAE			
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	salsaparilha	liamosa	floresta
LORANTHACEAE			
<i>Phrygilanthus acutifolius</i> (R. & Pav.) Eichl.	erva-de-passarinho	liamosa	floresta
MALVACEAE			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma	subarbustiva	campo
MYRTACEAE			
<i>Blepharocalix saicifolius</i> H.B.K.	murta	arbórea	floresta
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	arbórea	floresta
<i>Myrcogenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel	guamirim	arbórea	floresta
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O.Berg.	guamirim	arbórea	floresta
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	cambuí	arbórea	floresta
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott.	pau-ferro	arbórea	floresta
<i>Psidium incanum</i> (O.Berg.) Burret	araçá-do-campo	arbórea	campo, floresta
OXALIDACEAE			
<i>Oxalis articulata</i> Savigny	azedinha	herbácea	campo
<i>Oxalis eriocarpa</i> DC.	azedinha	herbácea	campo
<i>Oxalis lasiopetala</i> Zucc.	azedinha	herbácea	campo
PHYTOLACCACEAE			
<i>Phytolacca dioca</i> L.	umbuzeiro	arbórea	campo, floresta
POACEAE			
<i>Andropogon lateralis</i> Ness	capim-caninha	gramínea ereta	campo
<i>Andropogon selloanus</i> (Hackel) Hackel	capim-pluma	gramínea ereta	campo
<i>Axonopus affinis</i> Chase	grama-missioneira	gramínea reptante	campo
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC) Herter	cola-de-zorro	gramínea ereta	campo
<i>Coelorachis selloana</i> (Hack.) A. Camus	cola-de-lagarto	gramínea ereta	campo
<i>Leersia hexandra</i> Swartz	grama-boideira	gramínea reptante	campo

<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	capim-melador	gramínea ereta	campo
<i>Paspalum notatum</i> Fl.	capim-forquilha	gramínea reptante	campo
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	rabo-de-raposa	gramínea ereta	campo
<i>Stipa setigera</i> J. Presl.	capim-flechilha	gramínea ereta	campo
RHAMNACEAE			
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	coronilha	arbórea	campo, floresta
RUTACEAE			
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	canela-de-veado	arbórea	floresta
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	arbórea	
SALICACEAE			
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	sucará	arbórea	floresta
SANTALACEAE			
<i>Acanthosyris spinescens</i> (Mart. & Eichl.) Griseb.	sombra-de-touro	arbórea	campo, floresta
SAPINDACEAE			
<i>Allhophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk	chal-chal	arbórea	floresta
SAPOTACEAE			
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk	mata-olho	arbórea	floresta
VERBANACEAE			
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã-de-espinho	arbórea	floresta

As Figuras a seguir mostram fotografias das espécies vegetais registradas no levantamento florístico da área de estudo.



Figura 71 - Cola-de-zorro *Bothriochloa laguroides* (Poaceae) no Campo Seco da área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 72 - Capim-flechilha *Stipa setigera* (Poaceae) no Campo Seco da área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 73 - Azedinhas *Oxalis* spp. (Oxalidaceae) no Campo Seco da área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 74 - Intensa floração de azedinhas *Oxalis* spp. (Oxalidaceae) no Campo Seco da área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 75 - Carqueja *Baccharis trimera* (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 76 - Catião-melado *Senecio heterotrichus* (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 77 - Marcela *Achyroclina satureoides* (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 78 - Mio-mio *Baccharis coridifolia* (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 79 - Caraguatá *Eryngium horridum* (Apiaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 80 - Flor-das-almas *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 81 - Carquejinha *Baccharis articulata* (Astercaee) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 82 - Assobiadeira *Schinus polygamus* (Anacardiaceae) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 83 - Coronilha *Scutia buxifolia* (Rhamnaceae) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 84 - Detalhe dos frutos da coronilha *Scutia buxifolia* (Rhamnaceae) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 85 - Detalhe dos espinhos da coronilha *Scutia buxifolia* (Rhamnaceae) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 86 - Sombra-de-touro *Acanthosyris spinescens* (Santalaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos.



Figura 87 - Aroeira-cinza *Schinus molle* (Anacardiaceae) no Campo Seco na área dos estudos.



Figura 88 - Sucará *Xylosma tweediana* (Salicaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos.



Figura 89 - Murta *Blepharocalyx salicifolius* (Myrtaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos.



Figura 90 - Espinho-de-são-joão *Berberis laurina* (Asteraceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos.



Figura 91 - Aroeira-branca *Lithraea molleoides* (Anacardiaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 92 - Detalhe do fuste de aroeira-branca *Lithraea molleoides* (Anacardiaceae). (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 93 - Mata-olho *Pouteria salicifolia* (Sapotaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 94 - Espinheira-santa *Maytenus mulleri* na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 95 - Umbuzeiro *Phytolacca dioica* junto à residência da fazenda na área de estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)

4.4.1. ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

A Tabela 18 - Relação das espécies registradas nas formações campestres da área dos estudos por ordem alfabética de família e respectivos nomes científico e popular, hábito vegetal, hábitat preferencial e relação das espécies registradas na área de estudo, classificadas como em ameaça de extinção conforme a Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2003). Trata-se de cinco espécies identificadas: erva epífita *Tillandsia gardneri* (Bromeliaceae), categorizada como “Vulnerável”, a árvore *Myrcianthes cisplatensis* (Myrtaceae), categorizada como “Em Perigo”, ambas ocorrentes na Floresta de Galeria, as espécies de Cactaceae representadas por cactos globosos rupestres como *Frailea pumila* (“Em Perigo”), *Gymnocalycium hyptiacanthum* subsp. *uruguayense* (“ criticamente em Perigo”) e a *Parodia mammulosa* (“Em Perigo”) registrados nos afloramentos rochosos existentes juntos aos cursos d’água na área de estudos. As espécies de Cactaceae registradas são endêmicas do bioma Pampa e possuem habitat restrito a afloramentos rochosos em encostas com exposição norte devido à

maior incidência luminosa durante o ano. Em relação à Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2008) não foram registradas espécies constantes na mesma na área dos estudos.

Tabela 18 - Relação das espécies registradas nas formações campestres da área dos estudos por ordem alfabética de família e respectivos nomes científico e popular, hábito vegetal, hábitat preferencial.

FAMÍLIA/Espécie	Status
BROMELIACEAE	
Tillandsia gardneri Lindl.	Vulnerável
CACTACEAE	
<i>Frailea pumila</i> (Lem.) Britton & Rose	Em Perigo
<i>Gymnocalycium hyptiacanthum</i> subsp. uruguayense (Arechav.) Mereg.	Criticamente em Perigo
<i>Parodia mammulosa</i> (Lem.) N.P.Taylor	Em Perigo
MYRTACEAE	
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O.Berg.	Em Perigo

Conforme Boldrini (2009), com base na Lista das espécies da flora ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, 213 táxons pertencentes a 23 famílias de campos secos e úmidos estão ameaçados. Destes, 85 táxons ocorrem no bioma Mata Atlântica e 146 no bioma Pampa, sendo 28 táxons comuns aos dois biomas. As famílias com maior número de representantes são Cactaceae (50 espécies), Asteraceae (40 espécies), Poaceae (25 espécies), Bromeliaceae (20 espécies), Amaranthaceae e Fabaceae (15 espécies). Segundo o critério adotado pela IUCN (2008) para classificação das espécies em categorias, 86 espécies estão na categoria “Em Perigo”, 66 espécies em “Vulnerável”, 52 espécies em “Criticamente ameaçada” e 9 espécies em “Presumivelmente extinta”.

Nos estudos botânicos realizados na região da Coxilha Negra para implantação de Parques Eólicos pela ELETROSUL - Centrais Elétricas S.A., próximos ao local da área de estudos, os autores indicam a existência de 17 espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, pertencentes a 12 gêneros e 9 famílias, além de 12 espécies com ocorrência potencial (ELETROSUL, 2012), totalizando 29 espécies vegetais que apresentam relevância para conservação na região de abrangência da área de estudo, tanto devido ao seu endemismo quanto ao fato de sua classificação como ameaçada de extinção. Destas plantas, 4 espécies foram classificadas como “Criticamente em perigo”, 7 espécies como “Em Perigo” e 3 espécies como “Vulnerável”, sendo 11

espécies endêmicas do Bioma Pampa, 3 espécies endêmicas do sul do Brasil e somente uma espécie com endemismo restrito ao Rio Grande do Sul (ELETROSUL, 2012).

As espécies classificadas em ameaça de extinção são indicadoras de ambientes campestres bem conservados, as quais apresentam distribuição restrita ao Bioma Pampa. Os centros de diversidade destas plantas são províncias florísticas xerófitas (plantas adaptadas a ambiente com clima seco) dentro do domínio charquenho na América do Sul, particularmente a província Pampeana, entre as planícies do leste da Argentina, metade sul do Rio Grande do Sul, todo o Uruguai, estendendo-se até o sul de Buenos Aires, e a província Chaquenha localizada entre o norte da Argentina, sul da Bolívia e oeste do Paraguai (Cabrera & Willink, 1980). Conforme Barthlott & Hunt (1993), estas províncias são centros de diversidade e endemismo da família Cactaceae devido ao elevado número de espécies existentes e a restritividade geográfica da distribuição de um grande número destas. Da Figura 96 à Figura 111 mostram estas espécies ameaçadas e detalhes dos habitat das espécies de Cactaceae, enquanto a Figura 112 apresenta um croqui elaborado com os locais de ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção na área dos estudos. Na Tabela 19 estão relacionadas as coordenadas na projeção UTM dos 13 pontos de referência dos locais onde foram observadas as cactáceas rupestres, os quais subsidiaram a elaboração da Figura 112.



Figura 96 - *Gymnocalycium hyptiacanthum* subsp. *uruguayense* (Cactaceae) na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 97 - Indivíduos de *Gymnocalycium hyptiacanthum* subsp. *uruguayense* (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 98 - Indivíduos de *Frailea pumila* (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 99 - Agrupamento de indivíduos de *Frailea pumila* (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 100 - Indivíduos de *Frailea pumila* (Cactaceae) em afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)

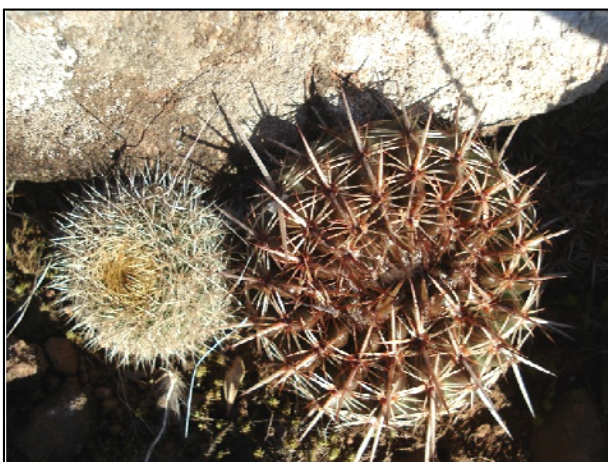


Figura 101 - *Frailea pumila* (Cactaceae), à esquerda, e *Parodia mammulosa* (Cactaceae), à direita, em afloramento rochoso na área de estudo. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 102 - *Parodia mammulosa* (Cactaceae) em afloramento rochoso na área de estudo. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 103 - *Parodia mammulosa* (Cactaceae) em afloramento rochoso na área de estudo. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 104 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 105 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 106 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 107 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 108 - Detalhe de afloramento rochoso na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 109 - *Tillandsia gardneri* (Bromeliaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 110 - *Myrcianthes cisplatensis* (Myrtaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)



Figura 111 - Detalha do fuste de *Myrcianthes cisplatensis* (Myrtaceae) na Floresta de Galeria na área dos estudos. (Rafael G. Perin, maio de 2012)

15

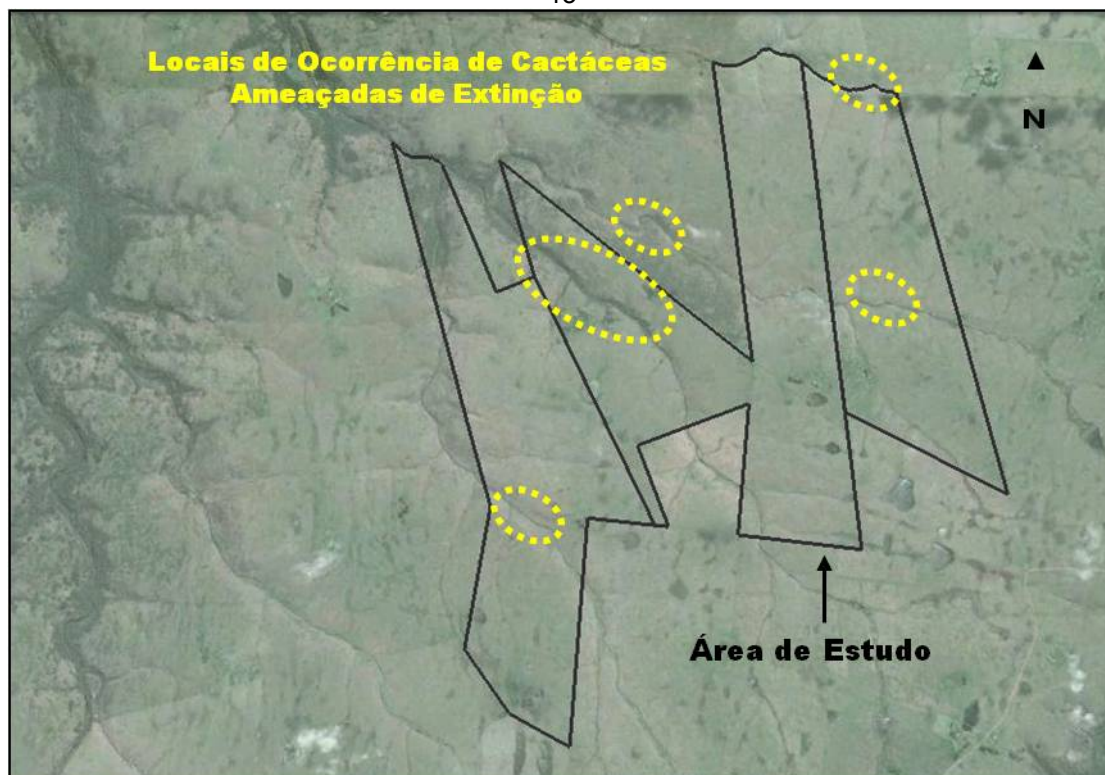


Figura 112 - Imagem de satélite de alta resolução da área de estudos (delimitada pela linha preta) com a indicação dos locais de ocorrência de espécies de Cactaceae ameaçadas de extinção. Fonte: Google earth™

Tabela 19 - Pontos de referência e coordenadas na projeção UTM dos locais onde foram registradas as ocorrências de espécies de Cactaceae endêmicas e ameaçadas de extinção.

Pontos de Referência	UTM	
	E	S
1	0609465	6568532
2	0612186	6571626
3	0610464	6570670
4	0610057	6570278
5	0610071	6570135
6	0609416	6568278
7	0612000	6570020
8	609860	6570101
9	609953	6570184
10	610066	6570272
11	610231	6570136
12	610537	6569963
13	610585	6569848

4.5. FAUNA

A CGE Fronteira Sul Módulo I II e III é um empreendimento de geração de energia elétrica através do potencial da energia eólica a ser implantado no município de Santana do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul.

O empreendimento pretende ser implantado na localidade conhecida por Coxilha Negra, situada na área rural de Santana do Livramento, RS. Inserido na região dos campos e savanas do Estado, o município de Santana do Livramento está localizada na unidade geomorfológica conhecida como Planalto da Campanha (FONTANA et al., 2003). A região tem como atividade econômica principal a pecuária, sendo predominante a criação de bovinos e ovinos. Também existem algumas criações de equinos e a maioria das propriedades está reservada para a pastagem dos animais. Trata-se de uma típica área de Pampa, conforme ilustrado na Figura 113, em foto tirada na região rural do município. Além das pastagens nativas, o uso da terra também inclui, eventualmente, o cultivo do azevém, da aveia e do arroz. Devido à sua posição geográfica, estar no limite virtual para os tipos de vegetação tropical e estar no leste da América do Sul, o sul do Brasil ocupa uma região de transição entre os climas tropical e temperado, com verões quentes e invernos frios, sem estação seca (OVERBECK et al., 2009).



Figura 113 - Área típica dos Pampas Gaúchos, região de implantação do Parque Eólico Fronteira Sul.
Foto: Angri, C.(2011).

Em relação ao ambiente natural, os campos ocorrentes na região representam um bioma complexo de áreas abertas, com diferentes micro-habitat que cobrem uma extensa área plana de relevo suave, denominado Campo Temperado, localmente conhecido por Pampa. No Brasil este bioma é encontrado apenas no Rio Grande do Sul e cobre aproximadamente 63% do Estado, principalmente nas regiões sul e oeste. Os Campos Sulinos (Bioma Pampa) garantem serviços ambientais importantes. Têm sido a principal fonte forrageira para a pecuária, abrigam alta biodiversidade, garantem a conservação de recursos hídricos e oferecem beleza cênica com potencial turístico importante (BENCKE, 2009). Apesar da importância social, econômica e ambiental do Pampa, ainda se conhece pouco sobre sua biodiversidade, distribuição das espécies e dinâmicas ecológicas. No Brasil, a preocupação com o futuro da diversidade biológica e cultural dos campos temperados é recente e está fortemente associada à tendência de expansão desenfreada de monocultivos agrícolas e silviculturais sobre o bioma Pampa (BENCKE, 2009).

O estudo da biodiversidade, principalmente sobre composição faunística e distribuição de espécies, está entre os objetivos básicos da Estratégia Global para a Biodiversidade (WILSON, 1992). Além disso, inventariar espécies em biomas e ecossistemas é uma das ações recomendadas pelo Geo Brazil (2002), relativa à biodiversidade brasileira. No entanto, no Brasil, ações de levantamento e monitoramento da fauna ainda são insuficientes, principalmente se considerada a diversidade de ambientes e a extensão territorial. Para o Pampa a situação não é diferente e ainda existem diversas lacunas sobre a ocorrência e distribuição das espécies e, por consequência, sobre seu status de conservação.

Informações relativas à diversidade podem ser obtidas principalmente pelo agrupamento de resultados de estudos pontuais, sejam de origem acadêmica ou voltados a licenciamentos ambientais, nas diversas localidades que compõem um determinado bioma. Concentrado na região sul do Brasil, o bioma Pampa apresenta regiões pouco amostradas, mesmo sendo considerado um dos biomas mais ameaçados do Brasil. Embora tenha uma biodiversidade considerada rica, é um dos biomas com menor área percentual protegida (Figura 114).



Figura 114 – Paisagem típica da região do empreendimento, em Santana do Livramento, com grandes áreas de campo usadas para pastagem do gado e capões de eucalipto esparsos na paisagem com a função de servirem como quebra-vento. Foto: Coppini, V. J. (2011).

A crescente demanda por fontes geradoras de energia renovável e do destaque alcançado neste sentido pelo sistema de parques eólicos (*Wind Farms*) trouxe também a preocupação em relação às consequências potencialmente perigosas ao meio ambiente ocasionadas por estas atividades. Neste sentido, têm-se demonstrado que parques eólicos podem ter distintos efeitos sobre a flora e a fauna, sendo que a maioria dos estudos tem enfoque na mortalidade de aves e morcegos e na perda de habitat para a avifauna, conforme Lucas *et al.*,(2007). No entanto, os impactos ao meio ambiente causados pela implantação de parques eólicos, são extremamente menores quando comparados a outros empreendimentos de geração de energia elétrica, tradicionalmente usados no Brasil, como hidroelétricas, termoelétricas ou usinas nucleares.

Neste cenário, a implantação de Parques Eólicos pode significar uma maneira de aliar a produção de energia, manejo adequado do solo e preservação ambiental. Para tal, o processo de implantação e a futura operação deste Parque devem ser acompanhados de estudos rigorosos sobre os impactos ambientais dos empreendimentos, acompanhados de medidas que visem eliminá-los ou reduzi-los.

O objetivo deste estudo é a realização do Levantamento da Fauna de Tetrápodes ocorrente na área de implantação da CGE Fronteira Sul, através da pesquisa dos dados secundários de todos os grupos (bibliografia e artigos científicos) e de uma expedição a campo para obtenção de dados primários tendo como alvo desta pesquisa os seguintes grupos: morcegos, mamíferos não voadores, aves, anfíbios e répteis na área de influência direta e, subsidiariamente, na área de influência indireta. A Área de Influência Direta (AID) é considerada como a poligonal de implantação do Parque Eólico e a Área de Influência Indireta (AII) é a área adjacente a essa poligonal em um raio de cinco quilômetros.

Este relatório, que descreve os resultados obtidos relativos à fauna de vertebrados tetrápodes, fornece subsídios para a elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Além da compilação dos dados obtidos em campo, fornece dados secundários da fauna regional (bibliografia e artigos científicos), descrição de locais relevantes para cada grupo de fauna e para a biodiversidade geral, ocorrência de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, caracterização dos impactos relativos à implantação da CGE, proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e proposta de monitoramento dos impactos identificados.

Os objetivos específicos que norteiam a elaboração deste documento são:

- a) Catalogar as espécies ocorrentes na área para cada grupo-alvo;
- b) Catalogar os locais relevantes para a fauna e para a biodiversidade geral, como áreas de concentração populacional, pouso, nidificação ou presença de filhotes, descanso, alimentação, existência de abrigos e/ou tocas, além de áreas com ocorrência potencial para determinadas espécies, de acordo com o tipo de ambiente;
- c) Identificar os eventuais locais de ocorrência de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas da fauna, especificando sua importância em âmbito local, regional ou nacional;
- d) Caracterizar a fauna de vertebrados que ocorre na área de estudos, com destaque para as espécies cujas características (nichos ecológicos, níveis na rede trófica, padrão de deslocamento, etc.) sugerem uma maior vulnerabilidade diante das atividades a serem desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento, dedicando principal atenção para a avifauna, os

- quirópteros, os anfíbios e os mamíferos fossoriais;
- e) Caracterizar e avaliar os impactos ambientais para a fauna;
 - f) Apresentar as medidas mitigadoras e compensatórias para cada impacto ambiental adverso identificado em relação à fauna especificando a responsabilidade pela sua implementação;
 - g) Apresentar uma proposta de programa de monitoramento dos impactos negativos gerados pelas atividades da CGE, considerando as fases de licença prévia, implantação e operação.

4.6. LEVANTAMENTO DE FAUNA

O levantamento de dados em campo aconteceu entre os dias 16 e 22 de maio de 2012. Os métodos aplicados em cada grupo de fauna estão descritos a seguir: para todos os grupos foi observada a presença de carcaças de animais vítimas de atropelamentos nas estradas e vias de acesso, servindo como método complementar de identificação, bem como avistamentos ocasionais que aconteceram eventualmente no decorrer das atividades de campo. Sempre que possível foi realizado o registro fotográfico dos animais avistados e todos os contatos considerados relevantes foram georreferenciados.

Ressaltamos que não foi coletado nenhum exemplar dos grupos em questão.

4.6.1. AVIFAUNA

O Estado do Rio Grande do Sul é dotado de uma grande variedade de ecossistemas ou habitat os quais possibilitam a ocorrência de uma avifauna igualmente diversificada e que atualmente é representada por cerca de 660 espécies (BENCKE *et al.*, 2010). Entre estes habitat destaca-se o bioma Pampa e suas sub-regiões, os quais apresentam bom nível de conhecimento sobre suas avifaunas, mas necessitam ainda de estudos complementares (PACHECO & BAUER, 2000).

A Campanha Gaúcha é uma das sub-regiões do bioma Pampa que possui áreas ornitologicamente importantes, como o Parque Espinilho, os arredores do rio Ibirapuitã e o banhado São Donato (EFE *et al.*, 2007). Algumas destas áreas integram o

programa de IBAs - *Important Bird Areas* – da BirdLife International, sendo que oito delas estão localizadas no que é conhecido como “Bioma Pampa” (BENCKE *et al.*, 2006; DEVENISH *et al.*, 2009). Quatro destas áreas estão situadas relativamente próximas ao município de Santana do Livramento, sendo elas as IBAs RS02 Banhado de São Donato, RS05 Médio Rio Camaquã, RS07 Campos da Região de Bagé e RS08 Região de Pinheiro Machado (**Figura 115**), as quais, juntas, abrigam sete espécies de aves ameaçadas de extinção e oito quase ameaçadas (BENCKE *et al.*, 2006).

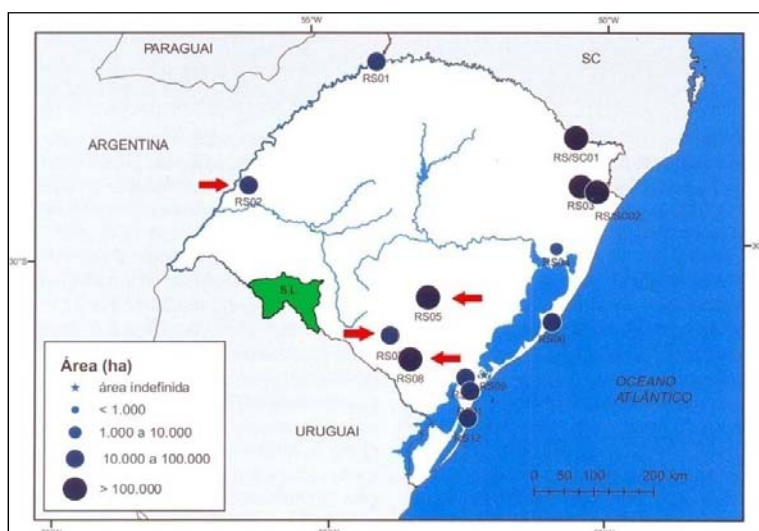


Figura 115 - IBAs brasileiras (setas vermelhas) próximas a Santana do Livramento (verde). RS02 Banhado de São Donato, RS05 Médio Rio Camaquã, RS07 Campos da Região de Bagé e RS08 Região de Pinheiro Machado.

Fonte: BirdLife International (BENCKE *et al.* 2006). Org.: Damiani, R. V. (2012).

Além destas áreas importantes para a conservação das aves da região, encontra-se no próprio município de Santana do Livramento a APA do Ibirapuitã, que é uma das unidades de conservação localizadas na Campanha Gaúcha e que já contou com a realização de estudos ornitológicos como o executado por EFE *et al.*, (2007), porém necessitando ainda de aprofundamentos que venham a esclarecer melhor a diversidade da avifauna ali ocupante.

Ainda compondo o cenário de áreas significativas para a avifauna regional, deve se considerar o fato de que a área pretendida ao empreendimento motivador deste estudo situa-se na porção sul do referido município, parte esta que faz divisa com a República Oriental do Uruguai - Departamento de Rivera, onde está localizada a IBA denominada de “UY003 *Quebradas y Pastizales del Norte*”, que ocupa também o Departamento de Tacuarembó (**Figura 116**) e abriga duas espécies de aves ameaçadas e duas quase ameaçadas (ALDABE *et al.*, 2009).

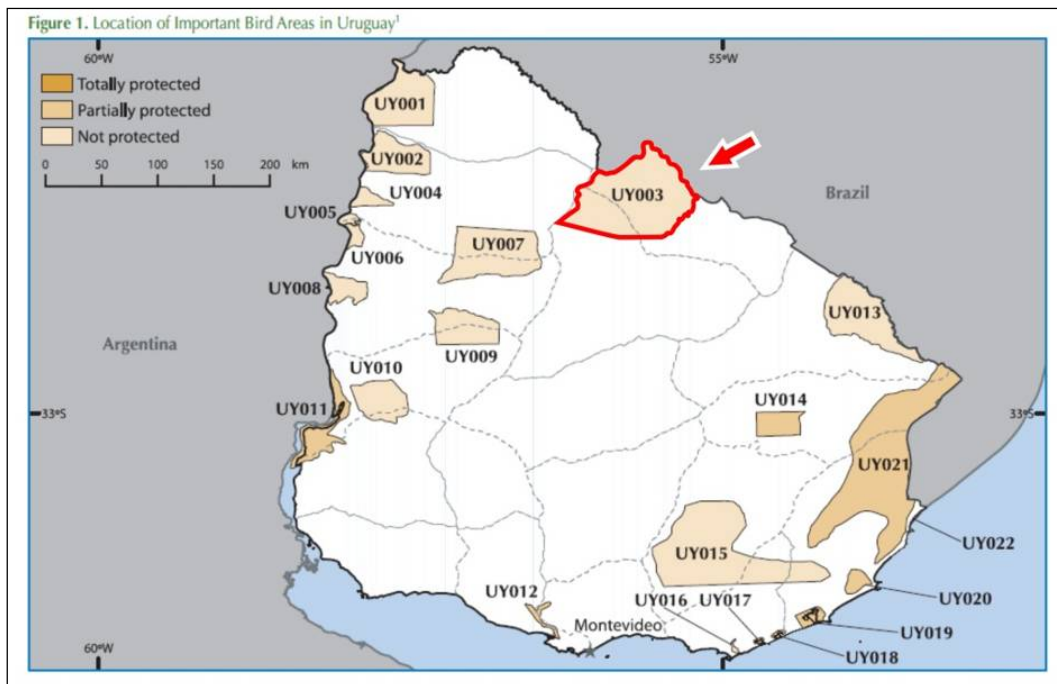


Figura 116 - IBA UY003 Quebradas y Pastizales del Norte (seta vermelha).

Fonte: BirdLife International (ALDABE et al. 2009). Org.: Damiani, R. V. (2012).

Próximo à área do estudo e ainda no território Uruguaio, encontram-se as áreas protegidas *Valle del Lunarejo* e *Laureles-Cañas*, ambas constantes no Sistema Nacional de Áreas Protegidas do Uruguai – SNAP, a primeira já ingressada no sistema e a segunda em processo de ingresso (**Figura 117**).

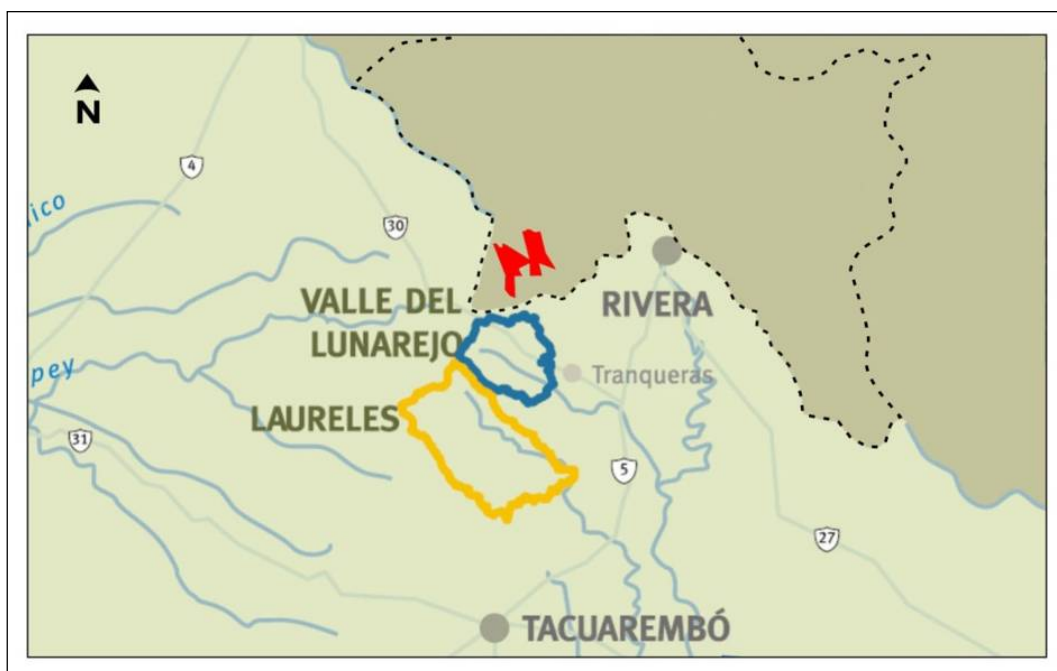


Figura 117 - Áreas protegidas do Uruguai situadas próximo ao local do estudo (vermelho) em Santana do Livramento (tracejado). Valle del Lunarejo(azul) e Laureles-Cañas(amarelo).

Fonte: SNAP Uruguay (Boletín Informativo, Febrero 2010). Org.: Damiani, R. V. (2012).

Este cenário regional, composto por uma quantidade significativa de locais importantes para a conservação da avifauna, é responsável pela ocorrência de uma considerável diversidade de espécies de aves mesmo predominando na região as formações campestres, tradicionalmente de menor riqueza em espécies de aves do que ecossistemas florestais como a Floresta Atlântica (STOTZ *et al.*, 1996; ALEIXO, 2001).

Se considerados os registros históricos mais os dados de levantamentos e publicações recentes (BELTON, 1994; BENCKE *et al.*, 2002; ACCORDI, 2003; COSTA, 2005; EFE *et al.*, 2007, REPENNING & FONTANA, 2008; AMBIOTECH, 2008; HIDROBRASIL, 2010; HIDROBRASIL, 2011; OLMOS, 2011) é possível relacionar para a macro-região de Santana do Livramento a ocorrência potencial para cerca de 326 espécies de aves, conforme (**Quadro 12**), embora alguns registros históricos estejam um tanto defasados ao ponto de mencionarem a ocorrência para aves que atualmente encontram-se regionalmente extintas, como é a situação das populações silvestres de *Gubernatrix cristata* (cardeal-amarelo) para essa porção do Estado, ou ainda não incluïrem espécies recentemente registradas, processo normal na medida em que se intensificam pesquisas ambientais em locais anteriormente pouco estudados. Cabe mencionar que, na elaboração da lista de aves com ocorrência potencial para a região, foram incluídas espécies com registros para o Uruguai (pelo menos as confirmadas para os departamentos de Rivera e Artigas), visto que boa parte da AII do previsto empreendimento eólico se encontra neste país, além de que muitos ambientes são compartilhados pelos dois países, podendo a avifauna transitar livremente entre eles dada a sua capacidade de locomoção e dispersão.

Particularidades como as relatadas acima, para espécies constantes exclusivamente na lista potencial, estão assinaladas no **Quadro 12**, bem como casos de improbabilidade de algumas destas espécies ocorrerem efetivamente na área de influência do empreendimento por inexistência de habitat compatível ou, ainda, probabilidade de ocorrência neste local para espécies que não foram amostradas nos dias de levantamento de campo, mas que têm habitat compatível ou já foram registradas no entorno.

4.6.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Além da usual compilação de dados disponíveis na literatura, foram executadas

amostragens *in situ* a fim de proceder com o levantamento das espécies de aves habitantes da região do proposto empreendimento eólico. Durante o outono (mês de maio) foram realizadas 36 horas de esforço amostral, divididas entre o período matutino e o período vespertino (entre as 6 e 12h e entre as 14 e 21h).

Os censos foram realizados por meio de busca ativa em pontos favoráveis a ocorrência ou concentração de grupos de aves, tanto na AID (Área de Influência Direta) como na AIi (Área de Influência Indireta), bem como em pontos adequados e possivelmente destinados à instalação das unidades geradoras de energia do empreendimento motivador deste estudo (**Figura 118**). Para a escolha dos locais de coleta atentou-se para que pelo menos uma parcela de cada uma das unidades da paisagem local (campos, florestas de galeria, formações savânicas, lagoas naturais e artificiais, arroios, florestamentos exóticos e estradas) fosse satisfatoriamente amostrada.

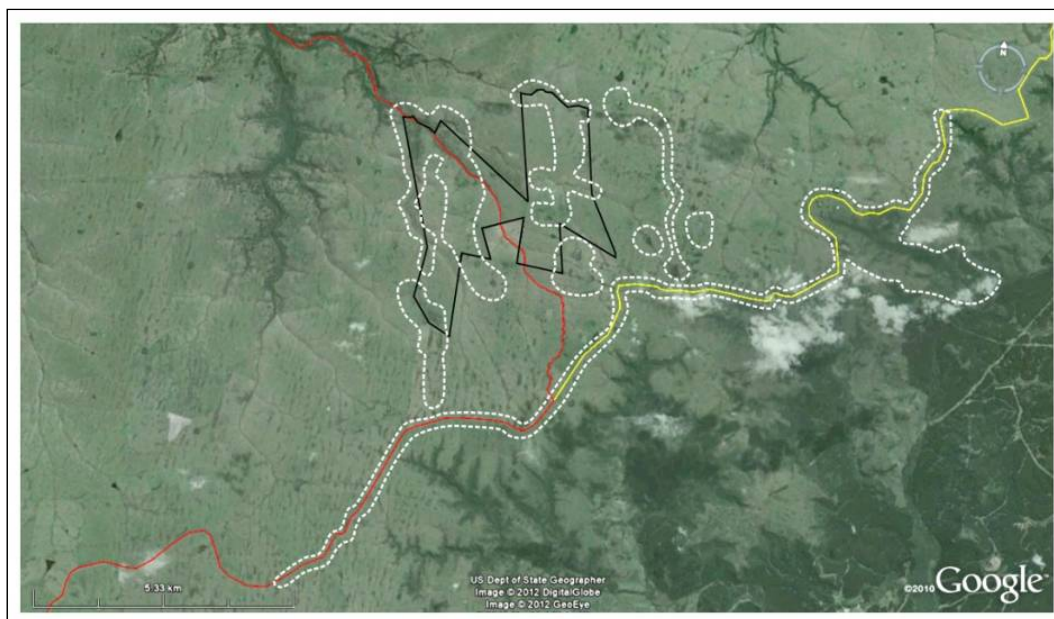


Figura 118 - Localização da área de estudo. AID (delimitação em preto) e áreas investigadas durante as amostragens de avifauna (tracejados brancos).

Fonte: Software Google Earth (2012). Org.: Damiani, R. V. (2012).

Os censos foram realizados por meio de caminhadas em 14 transeções, de distância variável (Figura 119 e Quadro 9), percorridos de forma a abranger as áreas de interesse. Nas estradas externas, procedeu-se amostragem com deslocamento em veículo, executando-se paradas para apreciação das aves em pontos de concentração populacional. Para o levantamento de dados ecológicos da avifauna, inerentes ao escopo deste estudo (altitude de voo, realização de deslocamentos, ocupação

territorial e outros relacionados aos riscos para a avifauna diante dos processos de instalação e operação dos aparatos eólicos), foram efetuadas paradas durante as buscas em 30 pontos de relevância (**Figura 120 e Quadro 10**) para observação do comportamento das mesmas (em substituição ao tradicional método de ponto fixo).

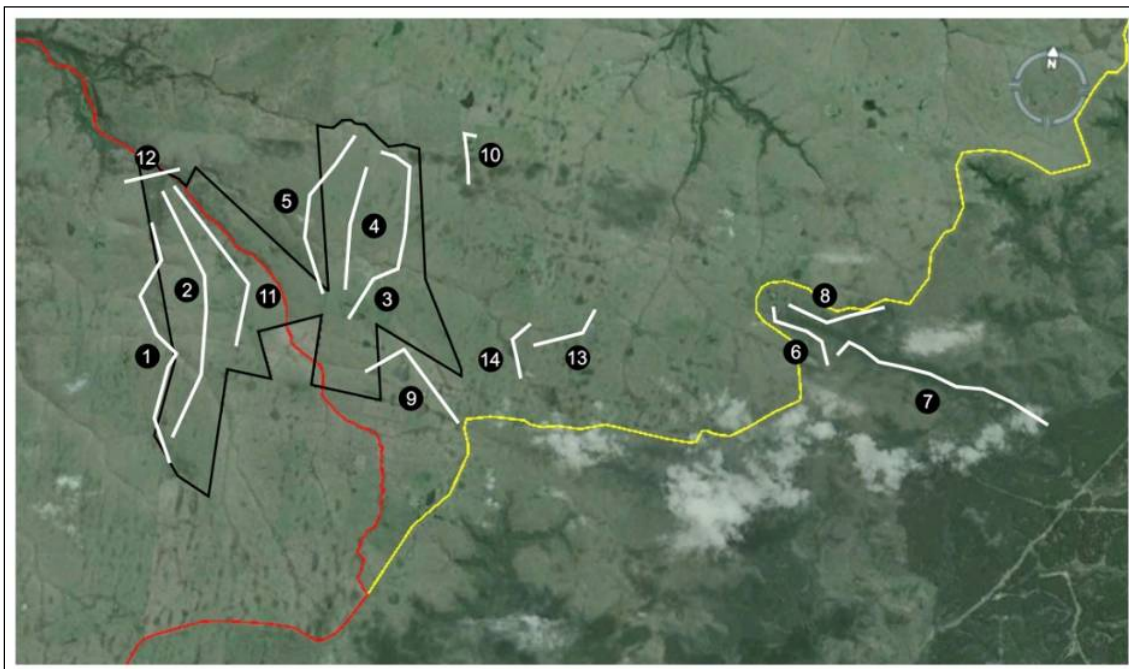


Figura 119 - Transeções de amostragem da avifauna (numerados quanto à ordem de execução).

Fonte: Software Google Earth (2012). Org.: Damiani, R. V. (2012).

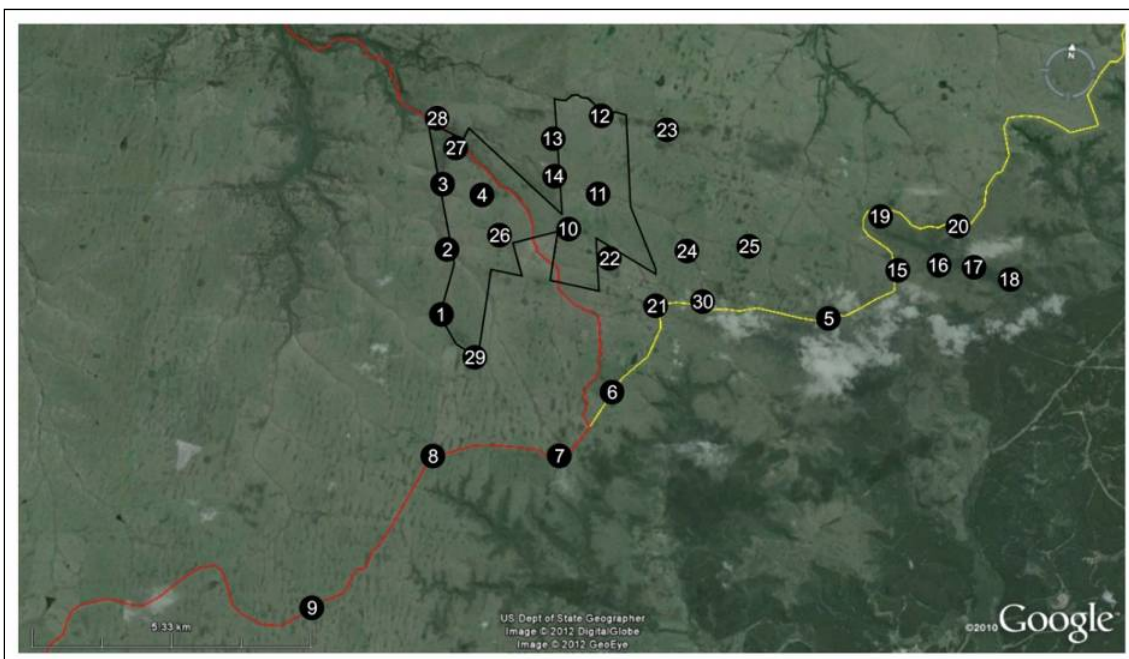


Figura 120 - Pontos de amostragem da avifauna com concentração de esforço amostral.

Fonte: Software Google Earth (2012). Org.: Damiani, R. V. (2012).

Quadro 9 – Transeções amostrais da avifauna (Datum de Mapa: SAD69).

Transeção	Coordenadas (UTM 21 J)	
	Inicial	Final
1	609589 / 6567207	608979 / 6570624
2	609199 / 6570655	609705 / 6567552
3	611666 / 6569511	611419 / 6571887
4	611571 / 6570268	611436 / 6571715
5	611270 / 6571969	611397 / 6569822
6	617281 / 6570015	617836 / 6569001
7	617993 / 6569093	619915 / 6568847
8	617313 / 6569830	617558 / 6569838
9	613273 / 6568080	611975 / 6568486
10	613320 / 6571963	612899 / 6571414
11	610033 / 6568648	609053 / 6570934
12	609020 / 6571047	608608 / 6571219
13	614166 / 6569083	614902 / 6569729
14	614028 / 6569192	614054 / 6568872

Quadro 10 – Pontos amostrais da avifauna (Datum de Mapa: SAD69).

Ponto	Coordenada (UTM 21 J)	Ponto	Coordenada (UTM 21 J)
1	609514 / 6567099	16	618284 / 6569303
2	609164 / 6568763	17	618695 / 6569224
3	608991 / 6569932	18	619924 / 6568855
4	609731 / 6569873	19	617304 / 6569803
5	616658 / 6568046	20	617898 / 6569770
6	612474 / 6566269	21	613141 / 6568011
7	611492 / 6564929	22	612251 / 6568762
8	609105 / 6564684	23	613028 / 6571647
9	607027 / 6561638	24	613865 / 6568955
10	611567 / 6569487	25	614295 / 6568558
11	611825 / 6570006	26	610085 / 6569272
12	612156 / 6571582	27	609058 / 6570865
13	611024 / 6571301	28	608981 / 6571037
14	611253 / 6570891	29	609447 / 6566672
15	617711 / 6569378	30	614039 / 6567998

As espécies registradas em campo foram classificadas quanto ao *status* de ocorrência para o Estado do Rio Grande do Sul, conforme Bencke (2001) (residentes anuais, residentes de primavera/verão migratório - nidifica no RS, visitante migratório vindo do Cone Sul do continente e *status* desconhecido), tipo de ambiente onde se deu o registro (ambiente aquático, formações campestres, formações savânicas, florestas de galeria, florestações exóticas e espécies sobrevoantes do espaço aéreo), e local de ocorrência na área de estudo (AID e AII). Por determinação subjetiva, com base em observações locais e conhecimento prévio, classificou-se também a abundância de cada espécie em relação à comunidade geral de aves no período (alta; para espécies presentes em maior número durante os censos, média; para espécies regularmente

registradas, porém não em grande número e baixa; espécies representadas por poucos indivíduos) e a vulnerabilidade prevista em relação aos futuros impactos ocasionados pelo empreendimento eólico (alta, média ou baixa). O *status* de ameaça quanto ao risco de extinção foi consultado nas listas global (IUCN, 2010), nacional (SILVEIRA & STRAUBE, 2008) e regional (FONTANA *et al.*, 2003).

Da bibliografia de apoio utilizada ainda fizeram parte as obras de Belton (1994), Sick (1997), De La Pena & Rumboll (1998), Azpiroz (2003), Naroski & Yzurieta (2003), Rocha (2004, 2005 & 2008) e Olmos (2011). A lista de referência das espécies é baseada em Bencke *et al.*, (2010). A nomenclatura e a ordem taxonômica seguem a Lista das aves do Brasil, versão 25/01/2011 do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos CBRO (2011) e o *status* de ocorrência conforme disponível em Bencke (2001).

As observações em campo foram auxiliadas pelo uso de binóculo Olympus DPS I 10x50 e luneta Bushmaster SS 20-60x60. As vocalizações, quando necessárias foram captadas em fitas cassete comuns, e em gravador analógico portátil Panasonic RQ-L 307. Para o registro fotográfico das espécies, utilizou-se máquina fotográfica DSLR Canon EOS 7D munida de objetiva Canon EF 100-400 e Flash Canon Speedlite 580EX II e máquina compacta avançada Nikon Coolpix 8800.

4.6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das atividades em campo realizadas no local de estudo (AID e AII), apurou-se ocorrência de 94 espécies de aves (**Quadro 11**). Este resultado é considerado baixo em número de espécies, se correlacionado com as potencialidades locais, e quanto à disponibilidade de habitat, se comparado com a lista de espécies (**Quadro 12**).

Quadro 11 – Lista da avifauna registrada exclusivamente em campo.

ORDEM /Família/ Espécie	Nome popular	Status	Ocor.	Amb.	Abund.	Vuln.
STRUTHIONIFORMES						
Rheidae						
Rhea americana	ema	R	AID- AII	C	A	B
TINAMIFORMES						
Tinamidae						
Nothura maculosa	codorna-amarela	R	AID- AII	C	A	B

ORDEM /Família/ Espécie	Nome popular	Status	Ocor.	Amb.	Abund.	Vuln.
ANSERIFORMES						
Anhimidae						
Chauna torquata	tachã	R	AID- AII	A	M	A
Anatidae						
Coscoroba coscoroba	capororoca	R	AII	A	B	A
Anas flavirostris	marreca-pardinha	R	AID- AII	A	M	A
Anas georgica	marreca-parda	R	AII	A	A	A
Anas versicolor	marreca-cricri	R	AII	A	B	M
Netta peposaca	marrecão	R	AII	A	B	M
GALLIFORMES						
Cracidae						
Penelope obscura	jacuaçu	R	AID- AII	M	B	B
PODICIPEDIFORMES						
Podicipedidae						
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	R	AII	A	B	B
PELECANIFORMES						
Phalacrocoracidae						
Phalacrocorax brasilianus	biguá	R	AID- AII	A,M	B	A
CICONIIFORMES						
Ardeidae						
Ardea alba	garça-branca-grande	R	AID- AII	A	B	A
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	R	AID- AII	C,A,F	A	A
Egretta thula	garça-branca-pequena	R	AII	A	B	A
Threskiornithidae						
Plegadis chihi	caraúna-de-cara-branca	R	AID	A	B	B
Phimosus infuscatus	tapicuru-de-cara-pelada	R	AII	A	B	B
Theristicus caerulescens	maçarico-real	R	AID- AII	C,A	A	A
Theristicus caudatus	curicaca	R	AID- AII	C,M	A	A
Ciconiidae						
Ciconia maguari	maguari	R	AII	C	B	B
CATHARTIFORMES						
Cathartidae						
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	R	AID- AII	S	M	A
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	R	AID- AII	C	M	A
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	R	AII	S	B	A
FALCONIFORMES						
Accipitridae						
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	R	AID- AII	C	M	M
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	R	AID- AII	C,M	M	M

ORDEM /Família/ Espécie	Nome popular	Status	Ocor.	Amb.	Abund.	Vuln.
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	R	AID-AII	S	B	A
Falconidae						
Caracara plancus	caracará	R	AID-AII	C	A	A
Milvago chimachima	carrapateiro	R	AID-AII	C	M	A
Milvago chimango	chimango	R	AID-AII	C	A	M
Falco sparverius	quiriquiri	R	AID-AII	C	A	A
Falco femoralis	falcão-de-coleira	R	AII	C	B	M
GRUIFORMES						
Cariamidae						
Cariama cristata	seriema	R	AID-AII	C,E	M	B
CHARADRIIFORMES						
Charadriidae						
Vanellus chilensis	quero-quero	R	AID-AII	C,A	A	A
Charadrius modestus	batuira-de-peito-tijolo	S	AII	A	B	B
Recurvirostridae						
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	R	AID-AII	A	M	M
COLUMBIFORMES						
Columbidae						
Patagioenas picazuro	pombão	R	AID-AII	C,A,E,F	A	A
Patagioenas maculosa	pomba-do-orvalho	R	AID	F	B	B
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	R	AID-AII	C,F	B	A
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	R	AID-AII	M	M	B
PSITTACIFORMES						
Psittacidae						
Myiopsitta monachus	caturrita	R	AID-AII	C,F,E	A	A
CUCULIFORMES						
Cuculidae						
Guira guira	anu-branco	R	AID-AII	C,E	A	B
STRIGIFORMES						
Strigidae						
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	R	AID-AII	C	M	B
CAPRIMULGIFORMES						
Caprimulgidae						
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	D	AII	C	B	B
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	R	AII	C,M	M	M

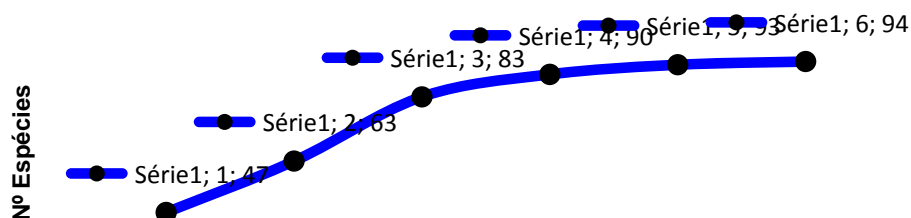
ORDEM /Família/ Espécie	Nome popular	Status	Ocor.	Amb.	Abund.	Vuln.
APODIFORMES						
Trochilidae						
Hylocharis chrysurus	beija-flor-dourado	R	AII	F	B	M
CORACIIFORMES						
Alcedinidae						
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	R	AID	A,M	B	A
PICIFORMES						
Picidae						
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	R	AII	M	B	B
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	R	AID-AII	C,F	A	A
PASSERIFORMES						
Thamnophilidae						
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	R	AID-AII	M	M	B
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	R	AID-AII	M	M	B
Furnariidae						
Furnarius rufus	joão-de-barro	R	AID-AII	C,E,F	A	A
Schoeniophylax phryganophilus	bichoita	R	AID-AII	E	B	M
Synallaxis spixi	joão-teneném	R	AID-AII	M	B	B
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	R	AID-AII	E,M	M	M
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	R	AII	M	B	B
Anumbius anumbi	cochicho	R	AID-AII	C,E,F	A	M
Cranioleuca pyrrhophia	arredio	R	AID-AII	E	M	B
Asthenes baeri * **	lenheiro	R	AID-AII	E	M	B
Rynchocyclidae						
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	R	AII	M	B	B
Tyrannidae						
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	M	AID	E,M	B	M
Serpophaga subcristata	alegrinho	R	AID-AII	M,E,F	A	B
Xolmis cinereus	primavera	R	AID-AII	C	A	M
Xolmis irupero	noivinha	R	AID-AII	C	A	M
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	R	AID-AII	C,F	M	M
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	R	AID-AII	F,E,C	M	M
Vireonidae						
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	R	AID-AII	M	B	B

ORDEM /Família/ Espécie	Nome popular	Status	Ocor.	Amb.	Abund.	Vuln.
Corvidae						
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	R	AID- AII	M	B	B
Troglodytidae						
Troglodytes musculus	corruíra	R	AID- AII	F,E,M	B	B
Poliopitilidae						
Poliopitila dumicola	balança-rabo-de-máscara	R	AID	E	B	B
Turdidae						
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	R	AID- AII	M	B	M
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	R	AID- AII	M,E	M	M
Mimidae						
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	R	AID- AII	C,E,F	A	M
Motacillidae						
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	R	AID- AII	C	A	A
Thraupidae						
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	R	AID- AII	M	B	M
Saltator aurantirostris	bico-duro	R	AID- AII	E	M	M
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	R	AII	M,F	B	A
Tangara preciosa	saíra-preciosa	R	AII	M	B	B
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	R	AID- AII	M,E	M	M
Paroaria coronata	cardeal	R	AID- AII	E,C	M	M
Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	R	AII	M	B	M
Emberizidae						
Zonotrichia capensis	tico-tico	R	AID- AII	E,M,F, C	A	M
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	R	AID- AII	C	A	B
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	R	AID- AII	C	B	B
Poospiza cabanisi	tico-tico-da-taquara	R	AID- AII	M	B	B
Poospiza melanoleuca	capacetinho	R#	AID	E	B	B
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	R	AID- AII	C,M,F, E	M	M
Sicalis luteola	tipio	R	AID	C	M	M
Parulidae						
Parula pitiayumi	mariquita	R	AID- AII	M,F	A	M
Basileuterus culicivorus	pula-pula	R	AII	M	B	B
Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador	R	AID- AII	M	M	B

ORDEM /Família/ Espécie	Nome popular	Status	Ocor.	Amb.	Abund	Vuln
Icteridae						
Cacicus chrysopterus	tecelão	R	AID- All	M,E	M	B
Gnorimopsar chopi	graúna	R	AID	C	B	A
Agelaioides badius	asa-de-telha	R	AID- All	C,E	M	A
Molothrus rufoaxillaris	vira-bosta-picumã	R	AID- All	C,E	M	A
Fringillidae						
Sporagra magellanica	pintassilgo-europeu	D	AID	C,E	M	A

Legenda: Status (Ocorrência no Estado do Rio Grande do Sul, segundo Bencke 2001): **R** = Residente anual; **M** = Residente de primavera/verão migratório; **S** = Visitante migratório vindo do Cone Sul do continente; **D** = Status desconhecido; **#** = Status assumido, mas não confirmado. **Ocor. (Local de registro na área de estudo):** **AID** = Área de Influência Direta; **All** = Área de Influência Indireta. **Amb. (Ambiente em que os contatos foram obtidos [listado em ordem preferencial]):** **A** = Ambiente aquático; **C** = Formações campestres; **E** = Formações savânicas/Espinilho; **M** = Matas ciliares/Mata de galeria; **F** = Florestação exótica; **S** = Sobrevoante do espaço aéreo. **Abund. (Abundância em relação a comunidade):** **A** = Alta (espécies presentes em maior número durante os censos); **M** = Média (espécies regularmente registradas, porém em pequeno número); **B** = Baixa (espécies representadas por poucos indivíduos). **Vuln. (Vulnerabilidade ao empreendimento eólico):** **A** = Alta; **M** = Média; **B** = Baixa. * = Espécie regionalmente ameaçada de extinção. ** = Espécie nacionalmente ameaçada de extinção.

Observando-se a curva cumulativa de espécies (**Figura 121**) obtida em seis amostragens realizadas nos dias do levantamento, nota-se uma forte tendência a estabilização na linha de registros, contudo, ao se confrontar a relação de espécies registradas em campo (**Quadro 11**) com a lista de espécies residentes com probabilidade de registro para a área (**Quadro 12**), é notória a ausência de aves que possuem alta frequência de ocorrência na região (conspícuas), tais como: *Amazonetta brasiliensis* (marreca-pé-vermelho), *Aramides ypecaha* (saracuruçu), *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado), *Molothrus bonariensis* (vira-bosta), entre outras. Deste modo, é esperado um aumento substancial na riqueza específica se realizado um esforço amostral de maior volume em uma época mais favorável a detecção das aves, caso das usuais primavera e verão onde podem inclusive ser computadas as espécies migratórias deste período.



Amostras

Figura 121 – Curva cumulativa de espécies de aves obtida a partir de seis turnos amostrais realizados na região da Coxilha Negra, município de Santana do Livramento.

Do total de 94 espécies levantadas em campo, 89 (94,7%) (Figura 122) são consideradas residentes para a região, enquanto que as cinco restantes possuem *status* distintos. As espécies *Hydropsalis longirostris* (bacurau-da-telha) (Figura 123), até então sem registros disponíveis para o município, e *Sporagra magellanica* (pintassilgo-europeu), são enquadradas segundo Bencke (2001) como de *status* “desconhecido”, enquanto *Poospiza melanoleuca* (capacetinho) (Figura 124), que vem sendo recentemente registrada na região de Santana do Livramento (observação pessoal), é assumida como residente, porém não confirmada. Já a espécie *Charadrius modestus* (batuíra-de-peito-tijolo) (Figura 125) e *Elaenia parvirostris* (guaracava-de-bico-curto) são migrantes; a primeira oriunda do cone sul do continente e a segunda sendo visitante sazonal proveniente de áreas a norte do Estado do RS.

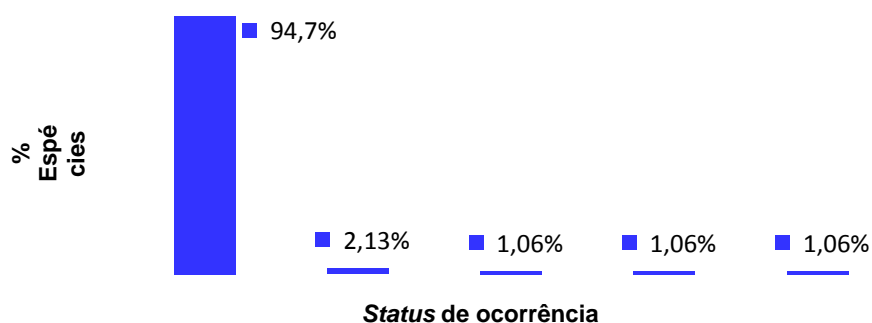


Figura 122 – Percentual de espécies em cada categoria de status de ocorrência. Avifauna registradas na região da Coxilha Negra, município de Santana do Livramento, no mês de maio de 2012 (outono).



Figura 123 - *Hydropsalis longirostris* (bacurau-da-telha).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 124 - *Poospiza melanoleuca* (capacetinho).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 125 - *Charadrius modestus* (batuíra-de-peito-tijolo).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

O resultado obtido em campo quanto ao *status* de ocorrência para as aves da região, corrobora com o esperado para o período, que é a ausência da grande maioria de

aves migratórias de verão, as quais deixam o Estado entre os meses de fevereiro e maio. O caso pontual relatado para *Elaenia parvirostris* (guaracava-de-bico-curto) pode ser atribuído a um espécime representante da população residual de migração, fato que ocorre geralmente pela inaptidão física, temporária de algumas aves, que as impede de retornarem aos locais de origem. Destaca-se a presença de *C. modestus* (**Figura 125**), única espécie migrante do cone sul da América do Sul (migrante de inverno) registrada nesta área para o período e que não possuía registros na região, tampouco para os três departamentos do Uruguai que fazem divisa com o RS (OLMOS, 2011). Era esperada a ocorrência de outras espécies como *Lessonia rufa* (colegial), que não foi registrada no local de estudo, mas foi detectada na região no mesmo período (observação pessoal), devendo-se esta ausência, provavelmente, à falta de ambiente apropriado para esta espécie no local.

Das espécies detectadas em campo, 63 (67%) foram registradas tanto na AID quanto na All, sendo que boa parte deste grupo é formado por aves que possuem entre as suas características o fato de serem conspícuas, abundantes, generalistas quanto ao habitat e recursos alimentares ou ainda com alta capacidade de deslocamento, o que permite serem detectadas numa faixa mais prolongada de território. A área correspondente a AID foi responsável pela exclusividade no registro de nove espécies (9,6%) e a All pela detecção de 22 (23,4%) (**Figura 126**), sendo este grupo formado preferencialmente por aves menos abundantes, inconspícuas, de deslocamento restrito ou com algum grau de especificidade quanto às exigências de habitat e recursos alimentares.

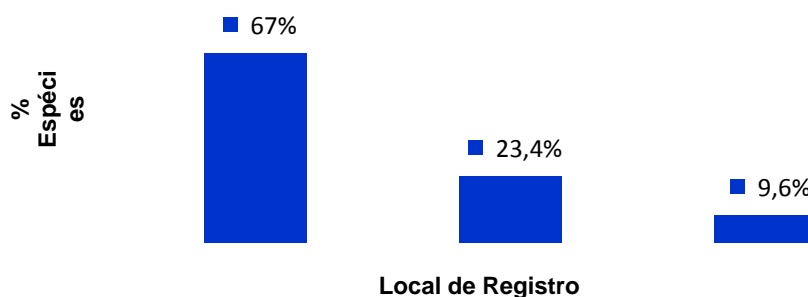


Figura 126 – Ocupação das espécies de aves registradas a campo, quanto às áreas de influência no local pretendido à instalação do empreendimento eólico.

Em relação à ocupação das aves quanto aos ambientes disponíveis na área de

estudo, houve destaque para as formações campestres, que abrigaram 43 espécies (30,1%) de aves (**Figura 127**). O ambiente formado por florestas ciliares/mata de galeria foi responsável pela segunda maior diversidade de espécies de aves, com registro de 33 espécies (23,1%), seguido pela formação savânica (espinilho) com 27 (18,9%), ambientes aquáticos com 19 (13,2%), florestações exóticas com 18 (12,6%) e com registros exclusivos no espaço aéreo três espécies (2,1%). Devem ser consideradas as análises baseadas nestas informações, de que os ecossistemas encontrados na AID, tiveram maior atenção que os da AII (caso das formações campestres), pois esta área é de maior relevância na identificação de possíveis impactos provenientes da instalação do empreendimento.

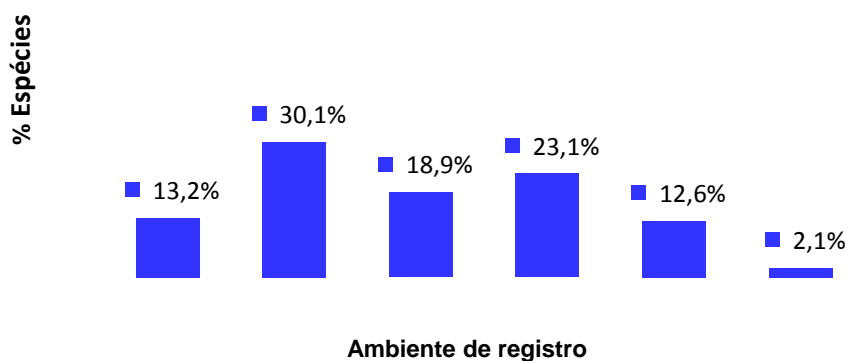


Figura 127 – Ocupação da avifauna registrada quanto ao tipo de ambiente disponível na área de estudo.

A formação campestre ocupa maior superfície territorial na área de estudo e estrategicamente é a unidade da paisagem destinada à instalação das estruturas geradoras de energia eólica bem como a ceder espaço para as estradas de interligação. Embora não tão rico em termos de diversidade quando comparado aos sistemas como as florestas tropicais, o Pampa é tradicionalmente reconhecido pela capacidade de abrigar altas concentrações de vida silvestre (BENCKE, 2009).

Dentre as aves registradas neste ecossistema, destacaram-se as melhor adaptadas ao tipo de formação campos de “pasto-curto”, que são aqueles que sofrem maior intensificação de pastejo por herbívoros, ou que são associados ao uso do fogo

(BENCKE, 2009). As espécies com destaque neste ambiente foram *Rhea americana* (ema)(**Figura 128**), *Nothura maculosa*(codorna-amarela)(**Figura 129**) e *Vanellus chilensis* (quero-quero) (**Figura 130**), que além de abundantes, apresentaram distribuição esparsa.



Figura 128 – Rhea americana(ema).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 129 – Nothura maculosa (codorna-amarela).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 130 – *Vanellus chilensis*(quero-quero).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

As espécies *Theristicus caerulescens* (maçarico-real) (**Figura 131**), *Theristicus caudatus* (curicaca) e *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira) (**Figura 132**) se destacaram neste ambiente por terem sido registradas em grande concentração populacional, no entanto, caracterizaram-se pela distribuição pontual. Este fato está intrinsecamente relacionado com a presença de recursos alimentares em locais específicos, visto que para o caso destas três espécies, houve uma característica em comum em que o ambiente no qual foram registradas serem compostos de várzeas ou platôs de campos encharcados, ambiente típico onde estas espécies buscam alimento (BELTON, 1994; MATA *et. al.*, 2006; OLMOS, 2011). Para estas espécies foram observadas movimentações diárias ao amanhecer e ao entardecer, fato que denota a ocorrência de deslocamentos entre áreas dormitório e sítios de alimentação e que confere a estas espécies maior grau de vulnerabilidade a colisões com aerogeradores.



Figura 131 – *Theristicus caerulescens* (maçarico-real).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 132 – *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

Ao longo das cercas que margeiam as estradas ou os campos de pastagem estiveram constantemente presentes as espécies rapinantes *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo) (**Figura 133**), *Caracara plancus* (caracará) (**Figura 134**), *Milvago chimango* (chimango) (**Figura 135**), *Falco sparverius* (quiri-quiri) (**Figura 136**) e *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) (**Figura 137**), além dos tiranídeos característicos destes ambientes: *Xolmis cinereus* (primavera) (**Figura 138**) e *Xolmis irupero* (noivinha) (**Figura 139**). Estas espécies utilizam as estruturas como poleiros de onde espreitam as presas geralmente encontradas no solo (SICK, 1997).



Figura 133 – *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 134 – *Caracara plancus* (caracará).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 135 – *Milvago chimango* (chimango).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 136 – Falco sparverius (quiriquiri).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 137 – Athene cunicularia (caruja-buraqueira).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 138 – Xolmis cinereus (primavera).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 139 – Xolmis irupero (noivinha).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

Áreas de campo com incidência de afloramentos rochosos ou leitos rochosos de canais fluviais como os pontos 2 e 3 (**Figura 120 e Figura 140**) se caracterizaram pela presença abundante e pontual das espécies *Anthuslutescens* (caminheiro-zumbidor) (**Figura 141**) e *Ammodramus humeralis* (tico-tico-do-campo) (**Figura 142**).



Figura 140 – Afloramentos rochosos e leito rochoso em canal fluvial no ponto de coleta “2”.

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 141 – *Anthus lutescens* (caminheiro-zumbidor).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 142 – *Hammodramus humeralis*(tico-tico-do-campo).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

As florestas de galeria (matas ciliares) tiveram a segunda maior riqueza em espécies de aves durante as amostragens de campo; contudo, estas atividades se realizaram no outono, onde as aves se tornam menos ativas, diminuindo assim sua detecção, principalmente em ambientes fechados, pois boa parte da avifauna não se manifesta vocalmente neste período e a maior parte dos registros obtidos nesses ambientes é oriunda de contatos auditivos (ANDRADE, 1997; SICK, 1997). A ausência da avifauna migrante de verão também influenciou para que esta formação não tivesse ocupado maior destaque quanto à diversidade de aves.

Entre as espécies encontradas neste ambiente não foram apontados destaques quanto à abundância visto que a própria área de mata de galeria/ciliar (**Figura 143**) é bastante discreta quando comparada ao predomínio das formações campestres do local. Contudo, 17 espécies foram registradas exclusivamente para este ambiente (**Quadro 11**), dentre elas algumas com alta abundância local como *Basileuterus leucoblepharus* (pula-pula-assobiador) (**Figura 144**), *Basileuterus culicivorus* (pula-pula) (**Figura 145**), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata) (**Figura 146**), *Poospiza cabanisi* (tico-tico-da-taquara) (**Figura 147**), *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho-verde-carijó). Outras espécies como *Tangara preciosa* (saíra-preciosa) (**Figura 148**), *Saltator similis* (trinca-ferro-verdadeiro) (**Figura 149**), *Syndactyla rufosuperciliata*(trepador-quiete), foram registradas em poucos contatos, demonstrando serem ocasionais, pelo menos no atual período.

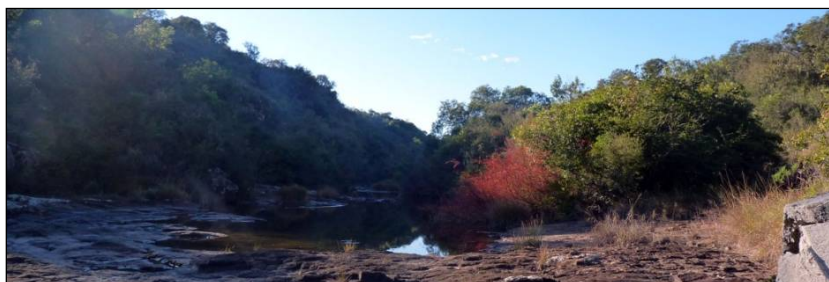


Figura 143 – Floresta ciliar encontrada no ponto amostral 28.

Foto: Reis, T. X. (2012).



Figura 144 – Basileuterus leucoblepharus (pula-pula-assobiador).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 145 – Basileuterus culicivorus (pula-pula).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 146 – *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 147 – *Pospiza cabanisi* (tico-tico-da-taquara).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

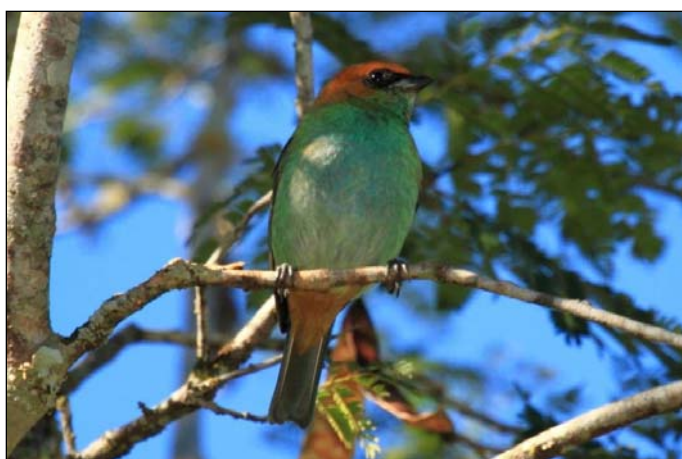


Figura 148 – *Tangara preciosa* (saíra-preciosa).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 149 – *Saltator similis*(trinca-ferro-verdadeiro).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

As formações campestres/savânicas ou simplesmente “campos sujos” que são os campos onde se manifestam os componentes lenhosos (OVERBECK, 2009), são pouco representadas na área de estudo (**Figura 150**), contudo seis espécies; *Schoeniophylax phryganophilus* (bichoita), *Cranioleuca pyrrhophia* (arredio) (**Figura 151**), *Asthenes baeri* (lenheiro) (**Figura 152**), *Polioptila dumicola*(balança-rabo-de-mascara), *Saltator aurantiirostris* (bico-duro) (**Figura 153**) e *Poospiza melanoleuca* (capacetinho) (**Figura 124**), tiveram registro exclusivo neste ambiente.



Figura 150 – Campos sujos encontrados no ponto amostral 27.
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 151 - *Cranioleuca pyrrhophia*(arredio).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 152 – *Asthenes baeri*(lenheiro).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 153 – *Saltator aurantiirostris*(bico-duro).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

Dentre os ambientes aquáticos identificados na área de estudo destacaram-se os

pequenos arroios, as lagoas represadas artificialmente e alguns lagos temporários e rasos formados em platôs ou várzeas a partir do acúmulo de água das chuvas. Devido à prolongada estiagem que atinge o estado e região, estes ecossistemas não estiveram presentes em número significativo, tampouco possibilitaram a ocorrência de avifauna diversificada e abundante. Ao todo 13 espécies tiveram registro exclusivo neste tipo de ambiente (**Quadro 11**), com destaque para *Anas georgica* (marreca-parda) (**Figura 154**) que foi amplamente registrada na área e considerada abundante comparada às demais aves ocupantes destes ambientes. Algumas espécies como: *Chauna torquata* (tachã) (**Figura 155**), *Anas flavirostris* (marreca-pardinha), *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas) (**Figura 156**) e *Plegadis chihi* (caraúna-de-cara-branca), que tradicionalmente são encontradas em bom número na região (observação pessoal), não obtiveram grande abundância nos dias em que os censos foram realizados, sendo que para a última espécie foi obtido somente o registro de um indivíduo na All.



Figura 154 – *Anas georgica* (marreca-parda).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 155 – *Chauna torquata* (tachã).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 156 – *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

Os quintais arborizados com espécies não nativas e os agrupamentos (ou capões) de árvores do tipo *Eucalyptus spp.* (**Figura 157**), comumente localizados próximo às residências, foram assumidos neste estudo como florestações exóticas. Nestes locais geralmente habita uma parcela significativa de espécies de aves, seja pela disponibilidade de abrigo ou pela oferta de recurso alimentar específico (SICK, 1997). Em alguns casos, florestas de *Eucalyptus spp.*, com porte significativo, são detentoras de uma avifauna relativamente rica, chegando a dezenas de espécies de beija-flores, como encontrado por Willis(2002) para o sul do Brasil.



Figura 157 – Agrupamento de árvores exóticas do tipo *Eucalyptus spp.* no local de estudo.
Foto: Bolzan, A. M. (2012).

Contando as duas formações consideradas acima, 18 espécies de aves foram registradas em campo. Duas espécies foram registradas exclusivamente em árvores localizadas em quintais: o beija-flor *Hylocharis chrysura* (beija-flor-dourado) e a pomba *Patagioenas maculosa* (pomba-do-orvalho), que ainda não havia sido registrada na

região. Algumas espécies são tradicionalmente encontradas frequentando estes ambientes, com destaque para *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo) (**Figura 158**), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) (**Figura 159**), *Machetornis rixosa* (suiriri-cavaleiro), *Parula pitiayumi* (mariquita) e também *Anumbius annumbi* (cochicho) (**Figura 160**) e *Myiopsitta monachus* (caturrita) (**Figura 161**) que até constroem ninhos nestes locais.



Figura 158 – *Colaptes campestris*(pica-pau-do-campo).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 159 – *Pitangus sulphuratus*(bem-te-vi).
Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 160 – Anumbius annumbi(cochicho).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 161 – Myiopsitta monachus (caturrita).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

As espécies *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) (**Figura 162**) e *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco), foram registradas ocupando estritamente o espaço aéreo local, sem estarem vinculadas a outras unidades da paisagem, assim, quanto ao ambiente ocupado, são consideradas espécies exclusivamente sobrevoantes. Esta classificação leva em conta somente o instante da obtenção dos contatos com essas aves, pois se sabe que mesmo espécies como os catartídeos que passam horas no ar à procura de alimento, se utilizam de árvores, postes e outras estruturas como poleiro e abrigo.



Figura 162 – *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta).
Foto: Damiani, R. V. (2012).

Quanto à abundância geral, ou abundância de cada espécie, em relação à comunidade, as aves foram classificadas por determinação subjetiva com base em observações locais e conhecimento prévio do pesquisador. As classes indicadas são: Alta, para espécies presentes em maior número durante os censos; Média, para espécies regularmente registradas, porém em pequeno número e Baixa, para espécies representadas por poucos indivíduos. A grande maioria das espécies foi registrada em níveis de abundância considerado baixo (42,5%) e médio (32%) (**Figura 163**), o que corresponde a um grupo de aves ocasional e inconspícuo, com grandes exigências territoriais ou, ainda, que está de certo modo limitado à disponibilidade de recursos, configurando maior seletividade quanto ao habitat e alimento. Um exemplo de espécie que reúne várias destas características é *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde) (**Figura 164**) que, além de naturalmente não ser uma espécie abundante ou densa, enfrenta limitações locais para encontrar alimento devido aos efeitos da estiagem. Aliás, nota-se neste grupo de aves classificadas como pouco abundantes (**Quadro 11**) a presença de várias espécies de hábitos aquáticos como *Phalacrocorax brasilianus* (biguá) (**Figura 165**) e *Plegadis chihi* (caraúna-de-cara-branca) (**Figura 166**), que acabaram fazendo parte desta classificação devido à baixa populacional enfrentada no local em circunstância da indisponibilidade de recursos, o que obriga as mesmas a realizarem deslocamentos em busca de sítios de alimentação.

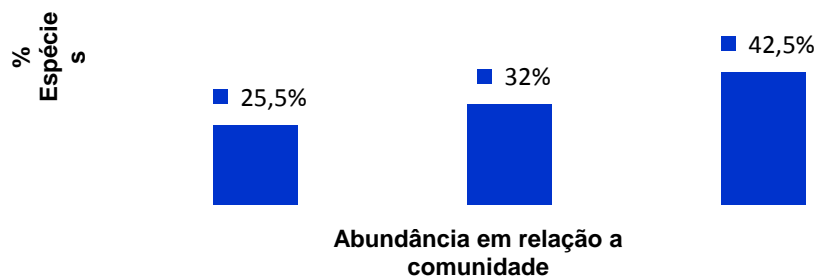


Figura 163 - Abundância geral da avifauna registrada (de cada espécie em relação à comunidade).



Figura 164 – *Chloroceryle amazona*(martim-percador-verde).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

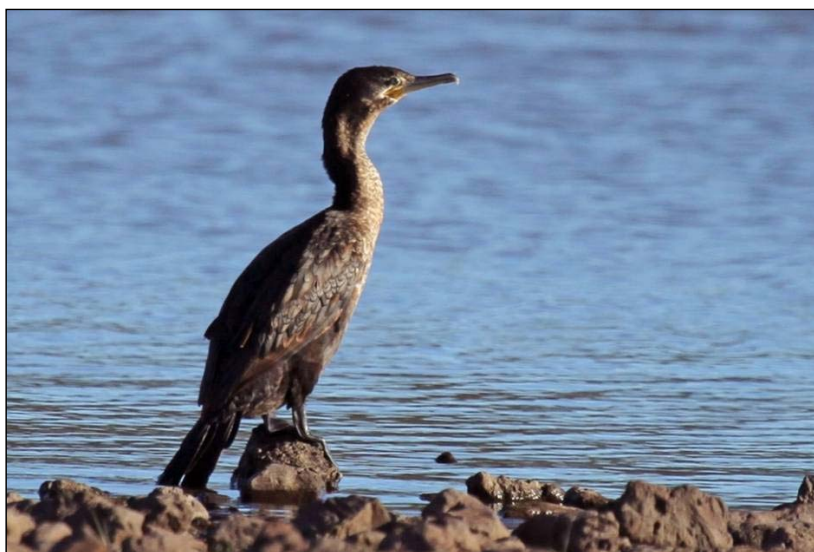


Figura 165 – *Phalacrocorax brasilianus*(biguá).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 166 – Plegadis chihi (caraúna-de-cara-branca).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

Em torno de 25% das espécies se caracterizou por apresentar alta abundância geral. Neste grupo se destacaram as aves mais generalistas quanto ao uso do habitat, as quais demonstram tolerância aos habitat alterados (CAVALCANTI, 2000) bem como as variações ambientais, o que as confere maior plasticidade para conviver em populações numerosas. Além das espécies já mencionadas que obtiveram alta abundância em ambientes específicos, como *Nothura maculosa* (codorna-amarela) (**Figura 129**), *Vanellus chilensis* (quero-quero) (**Figura 130**), *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira) (**Figura 132**), *Theristicus caudatus* (curicaca) e *Theristicus caerulescens* (maçarico-real) (**Figura 131**), destacaram-se também as espécies *Zonotrichia capensis* (tico-tico) (**Figura 167**), *Guira guira* (anu-branco) (**Figura 168**), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo) (**Figura 169**) e *Patagioenas picazuro* (pombão), que foram registradas em diversos ambientes da área de estudo, conservando sempre uma densidade significativa.



Figura 167 – Zonotrichia capensis (tico-tico).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 168 – Guira guira (anu-branco).

Foto: Damiani, R. V. (2012).



Figura 169 – Mimus saturninus (sabiá-do-campo).

Foto: Damiani, R. V. (2012).

Quadro 12 – Lista da avifauna incluindo espécies de ocorrência confirmada ou potencial para a área de estudo e macrorregião de Santana do Livramento.

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Rheidae				
Rhea Americana ^{(QA)1}	ema	X		
Tinamidae				
Rhynchotus rufescens ^{(QA)3}	perdiz		X	
Nothura maculosa	codorna-amarela	X		
Anhimidae				
Chauna torquata	tachã	X		
Anatidae				
Dendrocygna bicolor	marreca-caneleira		X	
Dendrocygna viduata	irerê		X	
Coscoroba coscoroba	capororoca	X		
Cairina moschata ^{(EN)3}	pato-do-mato		X	

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
<i>Callonetta leucophrys</i>	marreca-de-coleira		X	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho		X	
<i>Anas sibilatrix</i>	marreca-oveira		X	
<i>Anas flavirostris</i>	marreca-pardinha	X		
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	X		
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	X		
<i>Anas platalea</i>	marreca-colhereira		X	
<i>Netta peposaca</i>	marrecão	X		
<i>Nomonyx dominica</i>	marreca-de-bico-roxo			X
<i>Oxyura vittata</i>	marreca-pé-na-bunda			X
Cracidae				
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	X		
Podicipedidae				
<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-de-orelha-branca		X	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno		X	
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	X		
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande		X	
Ciconiidae				
<i>Ciconia maguari</i>	maguari	X		
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú			X
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca		X	
Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	X		
Anhingidae				
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga			X
Ardeidae				
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi		X	
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio			X
<i>Ixobrychus involucris</i> ^{(QA)3}	socó-amarelo			X
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu		X	
<i>Butorides striata</i>	socózinho		X	
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira		X	
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura		X	
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	X		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	X		
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	X		
Threskiornithidae				
<i>Plegadis chihii</i>	caraúna-de-cara-branca	X		
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada	X		
<i>Theristicus caerulescens</i> ^{(QA)3}	maçarico-real	X		
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	X		
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro		X	
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X		
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X		
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	X		
Pandionidae				
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora		X	

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Accipitridae				
Elanoides forficatus	gavião-tesoura			X
Elanus leucurus	gavião-peneira		X	
Circus cinereus ^{(EN)2 (VU)3}	gavião-cinza		X	
Circus buffoni	gavião-do-banhado		X	
Accipiter striatus	gavião-miúdo		X	
Accipiter bicolor ^{(QA)3}	gavião-bombachinha-grande		X	
Busarellus nigricollis	gavião-belo		X	
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro		X	
Geranoospiza caerulescens ^{(QA)3}	gavião-pernilongo			X
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	X		
Urubitinga urubitinga ^{(QA)3}	gavião-preto		X	
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X		
Parabuteo unicinctus ^{(EN)3}	gavião-asa-de-telha		X	
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	X		
Geranoaetus melanoleucus ^{(VU)3}	águia-chilena		X	
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta			X
Buteo swainsoni	gavião-papa-gafanhoto		X	
Falconidae				
Caracara plancus	caracará	X		
Milvago chimachima	carrapateiro	X		
Milvago chimango	chimango	X		
Spizapteryx circumcincta	falcãozinho-cinza			X
Falco sparverius	quiriquiri	X		
Falco femoralis	falcão-de-coleira	X		
Falco peregrinus	falcão-peregrino		X	
Aramidae				
Aramus guarauna	carão		X	
Rallidae				
Aramides ypecaha	saracuruçu		X	
Aramides cajanea	saracura-três-potes		X	
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha			X
Pardirallus maculatus	saracura-carijó			X
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado			X
Gallinula galeata	frango-d'água-comum		X	
Gallinula melanops	frango-d'água-carijó		X	
Porphyrio martinica	frango-d'água-azul		X	
Fulica armillata	carqueja-de-bico-manchado		X	
Fulica rufifrons	carqueja-de-escudo-vermelho		X	
Fulica leucoptera	carqueja-de-bico-amarelo		X	
Cariamidae				
Cariama cristata	seriema	X		
Charadriidae				
Vanellus chilensis	quero-quero	X		

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Pluvialis dominica	batuiriçu		X	
Charadrius semipalmatus	batuíra-de-bando			X
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira		X	
Charadrius modestus	batuíra-de-peito-tijolo	X		
Recurvirostridae				
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	X		
Scolopacidae				
Gallinago paraguaiæ	narceja		X	
Limosa haemastica ^{(QA)3}	maçarico-de-bico-virado			X
Bartramia longicauda ^{(QA)3}	maçarico-do-campo		X	
Tringa solitaria	maçarico-solitário		X	
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela		X	
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela		X	
Calidris fuscicollis	maçarico-de-sobre-branco		X	
Calidris melanotos	maçarico-de-colete		X	
Tryngites subruficollis ^{(QA)1 (VU)3}	maçarico-acanelado			X
Phalaropus tricolor	pisa-n'água			X
Jacaniidae				
Jacana jacana	jaçanã		X	
Rostratulidae				
Nycticryphes semicollaris	narceja-de-bico-torto			X
Laridae				
Chroicocephalus maculipennis	gaivota-maria-velha		X	
Chroicocephalus cirrocephalus	gaivota-de-cabeça-cinza		X	
Sternidae				
Sternula superciliaris	trinta-réis-anão			X
Phaetusa simplex	trinta-réis-grande			X
Gelochelidon nilotica	trinta-réis-de-bico-preto			X
Rynchopidae				
Rynchops niger	talha-mar			X
Columbidae				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa		X	
Columbina picui	rolinha-picui		X	
Columba livia	pombo-doméstico			X
Patagioenas picazuro	pombão	X		
Patagioenas maculosa ^{(QA)3}	pomba-do-orvalho	X		
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	X		
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X		
Leptotila rufaxilla	juriti-gemeadeira		X	
Psittacidae				
Aratinga acuticaudata	aratinga-de-testa-azul		X	
Aratinga leucophthalma ^{(QA)3}	periquitão-maracanã		X	
Myiopsitta monachus	caturrita	X		
Cuculidae				

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Micrococcyx cinereus	papa-lagarta-cinzeno		X	
Piaya cayana	alma-de-gato		X	
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha		X	
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado		X	
Crotophaga major ^{(VU)3}	anu-coroca			X
Crotophaga ani	anu-preto			X
Guira guira	anu-branco	X		
Tapera naevia	saci		X	
Tytonidae				
Tyto alba	coruja-da-igreja		X	
Strigidae				
Megascops choliba	corujinha-do-mato		X	
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul		X	
Bubo virginianus	jacurutu		X	
Glaucidium brasilianum ^{(QA)3}	caburé		X	
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X		
Asio clamator	coruja-orelhuda		X	
Asio flammeus ^{(DI)3}	mocho-dos-banhados		X	
Nyctibiidae				
Nyctibius griseus	mãe-da-lua		X	
Caprimulgidae				
Hydropsalis albicollis	bacurau		X	
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã		X	
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	X		
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	X		
Chordeiles pusillus	bacurauzinho			X
Chordeiles nacunda	coruçã		X	
Chordeiles minor	bacurau-norte-americano		X	
Apodidae				
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca			X
Trochilidae				
Florisuga fusca	beija-flor-preto			X
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		X	
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta			X
Hylocharis chrysur	beija-flor-dourado	X		
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco		X	
Heliomaster furcifer ^{(DI)3}	bico-reto-azul		X	
Alcedinidae				
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande		X	
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	X		
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno		X	
Picidae				
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado			X
Picumnus nebulosus ^{(QA)1}	pica-pau-anão-carijó		X	
Melanerpes candidus	pica-pau-branco		X	
Melanerpes cactorum	pica-pau-de-testa-branca			X
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	X		
Veniliornis mixtus ^{(CR)3}	pica-pau-chorão			X

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		X	
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X		
Campephilus leucopogon	pica-pau-de-barriga-preta			X
Thamnophilidae				
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	X		
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	X		
Conopophagidae				
Conopophaga lineata	chupa-dente			X
Scleruridae				
Geositta cunicularia	curriqueiro		X	
Dendrocolaptidae				
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde			X
Drymornis bridgesii ^{(EN)2 (CR)3}	arapaçu-platino		X	
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado		X	
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul		X	
Furnariidae				
Cinclodes fuscus	pedreiro-dos-andes			X
Furnarius rufus	joão-de-barro	X		
Limnornis curvirostris ^{(QA)3}	joão-da-palha			X
Phleocryptes melanops	bate-bico			X
Lochmias nematura	joão-porca		X	
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete		X	
Leptasthenura platensis	rabudinho		X	
Pseudoseisura lophotes ^{(EN)2 (CR)3}	coperete		X	
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	X		
Phacellodomus ruber	graveteiro			X
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo		X	
Anumbius annumbi	cochicho	X		
Coryphistera alaudina	corredor-crestudo			X
Schoeniophylax phryganophilus	bichoita	X		
Certhiaxis cinnamomeus	curutié			X
Synallaxis cinerascens	pi-puí		X	
Synallaxis frontalis	petrim		X	
Synallaxis albescens ^{(VU)3}	uí-pi			X
Synallaxis spixi	joão-teneném	X		
Asthenes baeri ^{(VU)2-3}	lenheiro	X		
Asthenes pyrrholeuca	lenheiro-de-rabo-comprido			X

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Limnocites rectirostris ^{(QA)1 (EN)2 (VU)3}	arredio-do-gravatá			X
Cranioleuca sulphurifera ^{(QA)3}	arredio-de-papo-manchado			X
Cranioleuca pyrrhophia	arredio	X		
Tityridae				
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde		X	
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto		X	
Cotingidae				
Tachuris rubrigastra	papa-piri			X
Rhynchocyclidae				
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	X		
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó			X
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro			X
Tyrannidae				
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro		X	
Campostoma obsoletum	risadinha		X	
Elaenia spectabilis	guaracava-grande		X	
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca		X	
Elaenia mesoleuca	tuque		X	
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	X		
Elaenia obscura	tucão		X	
Suiriri suiriri	suiriri-cinzento		X	
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada		X	
Culicivora caudacuta ^{(VU)1 (EN)2 (CR)3}	papa-moscas-do-campo			X
Polystictus pectoralis ^{(QA)1 (EN)2 (DI)3}	papa-moscas-canela		X	
Pseudocolopteryx flaviventris ^{(QA)3}	amarelinho-do-junco			X
Serpophaga nigricans	joão-pobre		X	
Serpophaga subcristata	alegrinho	X		
Myiarchus swainsoni	irré		X	
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			X
Casiornis rufus	maria-ferrugem			X
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X		
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X		
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado		X	
Megarynchus pitangua	neinei			X
Tyrannus melancholicus	suiriri		X	
Tyrannus savana	tesourinha		X	
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	peitica-de-chapéu-preto		X	
Empidonomus varius	peitica		X	
Myiophobus fasciatus	filipe		X	
Sublegatus modestus ^{(DI)3}	guaracava-modesta			X

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	X		
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca			X
<i>Lessonia rufa</i>	colegial		X	
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado		X	
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado		X	
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho			X
<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos			X
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno		X	
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	X		
<i>Xolmis coronatus</i>	noivinha-coroada		X	
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	X		
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	X		
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara		X	
Corvidae				
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	galha-do-pantanal			X
<i>Cyanocorax caeruleus</i> ^{(QA)1}	galha-azul			X
<i>Cyanocorax chrysops</i>	galha-piçaca	X		
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa		X	
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena		X	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora		X	
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo		X	
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande		X	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco		X	
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco			X
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-dorso-acanelado			X
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	X		
<i>Cistothorus platensis</i> ^{(EN)3}	corruíra-do-campo			X
Poliptilidae				
<i>Poliptila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	X		
Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	X		
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco		X	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	X		
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro		X	
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira		X	
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X		
<i>Mimus triurus</i>	calhanda-de-três-rabos		X	
Motacillidae				
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	X		
<i>Anthus furcatus</i>	caminheiro-de-unha-curta		X	
<i>Anthus correndera</i>	caminheiro-de-espora		X	
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-barriga-acanelada		X	

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
Coerebidae				
Coereba flaveola	cambacica			X
Thraupidae				
Saltator coerulescens	sabiá-gongá			X
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	X		
Saltator aurantirostris	bico-duro	X		
Lanio cucullatus	tico-tico-rei		X	
Lanio melanops	tiê-de-topete			X
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzeno	X		
Tangara preciosa	saíra-preciosa	X		
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	X		
Diuca diuca	diuca			X
Paroaria coronata	cardeal	X		
Paroaria capitata	cavalaria		X	
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva		X	
Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	X		
Tersina viridis	saí-andorinha			X
Emberizidae				
Zonotrichia capensis	tico-tico	X		
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X		
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu			X
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	X		
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu		X	
Poospiza cabanisi	tico-tico-da-taquara	X		
Poospiza melanoleuca ^{(QA)3}	capacettino	X		
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X		
Sicalis luteola	tipio	X		
Emberizoides herbicola	canário-do-campo		X	
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo		X	
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado		X	
Volatinia jacarina	tiziu		X	
Sporophila collaris ^{(VU)3}	coleiro-do-brejo			X
Sporophila caerulescens	coleirinho		X	
Sporophila bouvreuil ^{(DI)3}	caboclinho			X
Sporophila hypoxantha ^{(CR)3}	caboclinho-de-barriga-vermelha			X
Sporophila hypochroma	caboclinho-de-sobre-ferrugem			X
Sporophila ruficollis ^{(QA)1}	caboclinho-de-papo-escuro			X
Sporophila palustris ^{(EN)1-2-3}	caboclinho-de-papo-branco			X
Sporophila cinnamomea ^{(VU)1 (EN)2-3}	caboclinho-chapéu-cinzeno			X
Gubernatrix cristata ^{(EN)1-2-3}	cardeal-amarelo			X
Cardinalidae				
Piranga flava	sanhaçu-de-fogo		X	
Cyanoloxia brissonii	azulão		X	
Cyanoloxia	azulinho		X	

Família / Espécie	Nome popular	Ocorrência na Área de Estudo		
		Efetiva	Potenc.	Improv.
glaucoacaerulea				
Parulidae				
Parula pitiayumi	mariquita	X		
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra		X	
Basileuterus culicivorus	pula-pula	X		
Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador	X		
Icteridae				
Procacicus solitarius	iraúna-de-bico-branco			X
Cacicus chrysopterus	tecelão	X		
Icterus pyrrhopterus	encontro		X	
Gnorimopsar chopi	graúna	X		
Amblyramphus holosericeus	cardeal-do-banhado			X
Agelasticus thilius	sargento			X
Chrysomus ruficapillus	garibaldi		X	
Xanthopsar flavus ^{(VU)1-3} (EN)2	veste-amarela			X
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo		X	
Pseudoleistes virescens	dragão		X	
Agelaioides badius	asa-de-telha	X		
Molothrus rufoaxillaris	vira-bosta-picumã	X		
Molothrus bonariensis	vira-bosta		X	
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul		X	
Fringillidae				
Sporagra magellanica	pintassilgo	X		
Euphonia chlorotica	fim-fim		X	
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei		X	

Legenda: Ocorrência na área de estudo: **Efetiva**= Espécie registrada em campo durante as amostragens deste estudo. **Potencial** = Espécie com ocorrência prevista para a área de estudo baseada na: ocorrência confirmada para áreas do entorno; ocorrência confirmada para a macrorregião de Santana do Livramento e ocorrência confirmada para os Departamentos de Rivera e Salto no Uruguai. De acordo com: BELTON (1994); ACCORDI (2003); FONTANA *et al.* (2003); COSTA (2005); EFE *et al.*(2007); AMBIOTECH (2008); REPENNING & FONTANA (2008); HIDROBRASIL (2010); HIDROBRASIL (2011); OLMOS (2011) e DAMIANI, R. V. *obs. pess.* **Improvável** = espécie com ocorrência prevista ou confirmada para a macrorregião de Santana do Livramento, mas sem ambiente adequado para ocorrência na área de estudo; espécie com registro desatualizado para a região ou espécie apontada para a região mas sem evidência/documentação podendo ser resultado de erros de identificação. Letras adjacentes e subscritas indicam *status* de conservação. **(DI)** = Dados insuficientes; **(QA)** = Quase ameaçado; **(VU)** = Vulnerável; **(EN)** = Ameaçado e **(CR)** = Criticamente ameaçado. Números adjacentes e sobrescritos indicam a esfera política abordada: **1** = Global (IUCN, 2010); **2** = Brasil (STRAUBE & SILVEIRA, 2008) e **3** = Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003).

4.6.3.1. Vulnerabilidade das aves ao empreendimento eólico.

Diante da crescente demanda por fontes geradoras de energia renovável e do destaque alcançado neste sentido pelo sistema de parques eólicos (*Wind Farms*), cresce também a preocupação em relação às consequências potencialmente perigosas ao meio ambiente, ocasionadas por estas atividades. Têm-se demonstrado

que parques eólicos podem ter distintos efeitos adversos sobre a flora e a fauna, sendo que a maioria dos estudos tem enfoque na mortalidade de aves e morcegos e na perda de habitat para a avifauna (Lucas *et al.*, 2007).

Para classificar as espécies de aves inventariadas quanto aos efeitos negativos da instalação da CGE Fronteira Sul, foram definidas três classes de risco de morte por colisão com as pás dos aerogeradores (Alto, Médio e Baixo), devido a este tipo de acidente ser considerado o primeiro efeito negativo a ser estudado (ORLOFF & FLANNERY, 1992). Causas como a perda de habitat não foram consideradas nesta avaliação, já que a área destinada à instalação dos aerogeradores e estradas de acesso (campo) é o tipo de ambiente predominante no local, comprometendo assim pequenas porções territoriais. O afastamento de possíveis indivíduos não implicará em maiores danos, visto que haverá disponibilidade de habitat nas proximidades, sem que haja necessidade de grandes deslocamentos por parte das aves afetadas.

O agrupamento em classes de vulnerabilidade levou em consideração os fatores relacionados a cada espécie, como a abundância e comportamento (já conhecidos e também aferidos em campo), baseados em cenários de distintas condições climáticas e distribuição dos aerogeradores no parque eólico. Assim, apurou-se risco elevado de colisão para 30 espécies (32%) (**Figura 170**), risco moderado para 29 (30,8%) e baixo, para 35 (37,2%) (**Quadro 11**).

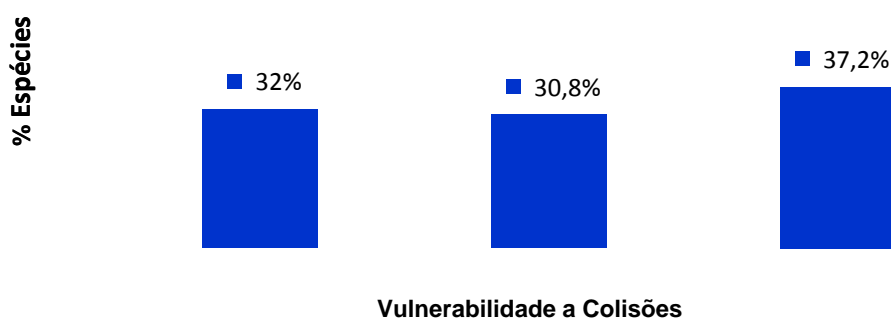


Figura 170 – Grau de vulnerabilidade a colisões das aves registradas a campo.

As aves com maior propensão a acidentes com os aerogeradores são aquelas que apresentam hábitos de risco como o forrageamento em voo e deslocamentos diários,

entre dormitório e sítio de alimentação. Foi verificado no local que espécies como *Phalacrocorax brasilianus* (biguá) (**Figura 171 A**), *Theristicus caerulescens* (maçarico-real) e *Theristicus caudatus* (curicaca) (**Figura 171B**) realizam tais movimentos, possuindo rotas parcialmente definidas quanto ao retorno para locais de abrigo (dormitório). Estes deslocamentos, geralmente ocorrem em uma estratificação compatível com a de operação das pás dos aerogeradores, no entanto em monitoramentos atuais em parques adjacentes não se tem verificado colisão destas espécies durante estas travessias aéreas, o que passa a impressão de que as estruturas são evitadas, ou desviadas por essas aves.

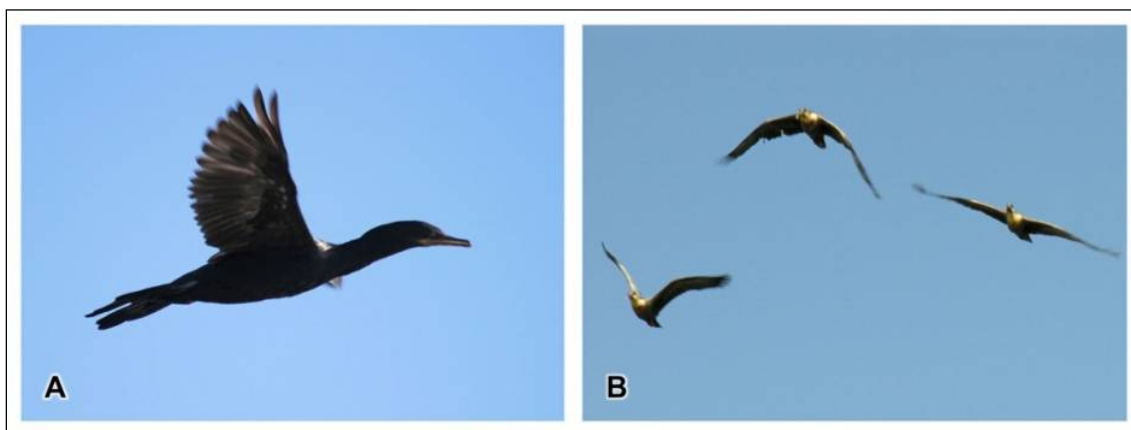


Figura 171 – *Phalacrocorax brasilianus*(biguá)(A) e *Theristicus caudatus* (curicaca)(B), realizando deslocamentos na área de estudo.

Fotos: Damiani, R. V. (2012).

Algumas espécies possuem hábitos ou comportamentos alimentares que as colocam em risco, como é o caso de *Falco sparverius* (quiquiri) (**Figura 136**), pequeno falcão de áreas abertas que perscruta o solo em voo, peneirando a 15-30 metros de altura, de onde arremete contra suas presas em mergulhos sucessivos ou, ainda, capturando em voo insetos, codornas, pequenos pombos e até morcegos ao entardecer (SIGRIST, 2009). Também foi identificado comportamento de risco para espécies que se deslocam em grupo entre os fragmentos de *Eucalyptus spp.*, como a *Myiopsitta monachus* (caturríta) (**Figura 170A**) ou entre lagoas ou pequenos lagos temporários, caso de *Chauna torquata* (tachã) (**Figura 170B**), a *Ardea alba* (garça-branca-grande) (**Figura 170C**) e *Coscoroba coscoroba* (capororoca) (**Figura 170D**).

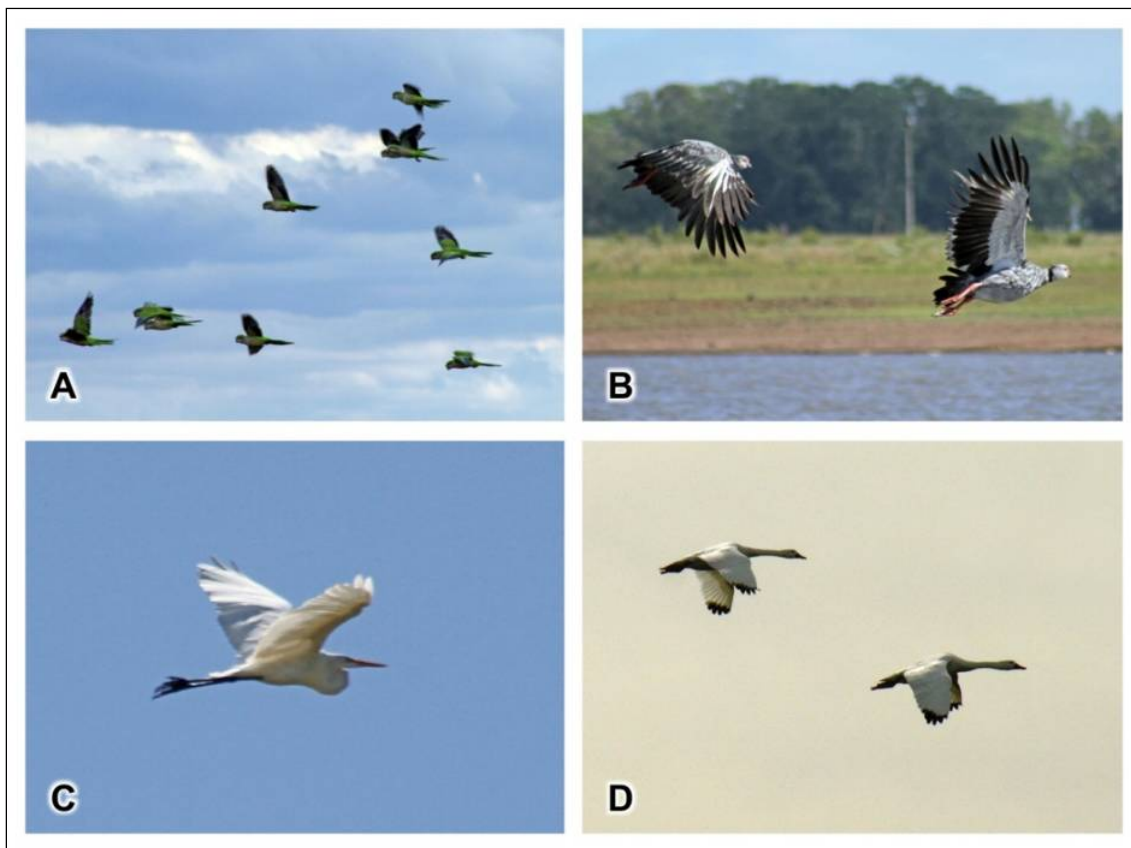


Figura 172 – *Myiopsitta monachus* (caturríta)(A) realizando travessia entre fragmentos de *Eucalyptus* spp. e *Chauna torquata* (tachã)(B), *Ardea alba* (garça-branca-grande)(C) e *Coscoroba coscoroba* (capororoca)(D) entre lagoas sítio de alimentação.

Fotos: Damiani, R. V. (2012).

Em virtude do período em que as amostragens foram realizadas não foi possível identificar movimentos migratórios da avifauna local, contudo, sabe-se que várias espécies arroladas para a região possuem esses hábitos e também incorporam o grupo de risco quanto a impactos advindos da operação dos equipamentos geradores de energia eólica, além das linhas de interligação elétrica.

4.6.3.2. Espécies ameaçadas de extinção

Durante as atividades de campo foi registrada a ocorrência de somente uma espécie constante em listas de ameaçadas de extinção, observando-se desde a relação global fornecida pela IUCN (2010), a lista nacional conforme Silveira & Straube (2008), e a lista de Fontana *et al.*,(2003) para o Estado do Rio Grande do Sul, que foi *Asthenes baeri* (lenheiro) (Figura 152 e Figura 173).



Figura 173 – *Asthenes baeri* (lenheiro), espécie ameaçada sob a categoria vulnerável (VU) tanto para o Brasil como para o Rio Grande do Sul.

Fotos: Damiani, R. V. (2012).

Asthenes baeri (lenheiro) é um furnarídeo de pequeno porte que habita formações vegetais xerófitas do centro sul do continente, tais como chaco, espinal e estepes arbustivas. No Brasil é encontrado somente no Estado do Rio Grande do Sul, onde se distribui acompanhando a região fitoecológica conhecida como estepe, na Campanha gaúcha (FONTANA *et al.*, 2003). Ocorre na ponta oeste do Estado, onde é residente comum do Parque Estadual do Espinilho (BELTON, 1994), apresentando gradiente de menor concentração em direção sudeste, onde é encontrado mais ocasionalmente em áreas pequenas com vegetação composta por agrupamentos de pequenas árvores espinhentas. Também ocorre em matagais densos e até moderadamente esparsos de *Acacia caven* (espinilho). Devido principalmente à eliminação e descaracterização do seu habitat, encontra-se ameaçado de extinção a nível regional (FONTANA *et al.*, 2003) e nacional (SILVEIRA & STRAUBE, 2008) sob a categoria vulnerável (VU). Entre as ações recomendadas por Fontana *et al.*, (2003), para a conservação da espécie, estão a avaliação da abundância e situação populacional ao longo de rios da campanha gaúcha, e avaliação do grau de isolamento das populações do Estado, ações estas que podem levar a uma reavaliação do status da espécie, pelo menos em escala regional.

O registro desta espécie no local de estudo se deu na AID, próximo ao ponto de coleta

3 (**Figura 120**), em região de campo sujo, com presença de vegetação lenhosa, sendo que, no momento do contato, foi registrado somente um indivíduo. Além deste ponto, é previsto que a espécie ocorra em outros locais na área de estudo como a região dos pontos 27 e 4 na AID e 19 e 20 na AII (**Figura 120**).

Como já verificado nos monitoramentos realizados em empreendimentos eólicos vizinhos (HIDROBRASIL, 2011), a referida espécie não apresenta riscos consideráveis quanto à implantação das unidades geradoras de energia, visto que não demonstram comportamento de risco de colisão. Cabe salientar que o posicionamento dos aerogeradores deve respeitar uma distância mínima de 200 metros das áreas onde as populações desta espécie residem (campos com vegetação arbustiva), evitando-se perturbação ou remoção da vegetação.

Além desta espécie registrada em campo, a lista potencial para a região aponta a possível ocorrência de outras aves ameaçadas de extinção (**Quadro 12**); contudo, se atualizada a situação destas aves e avaliadas as particularidades locais, pode-se apontar a ocorrência para as seguintes espécies na área de estudo: *Cairina moschata* (pato-do-mato), *Geranoaetus melanoleucus* (águia-chilena), *Circus cinereus* (gavião-cinza), *Drymornis bridgesii* (arapaçu-platino), *Parabuteo unicinctus* (gavião-asa-de-telha), *Polystictus pectoralis* (papa-moscas-canela), *Pseudoseisura lophotes* (coperete), *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo) e *Cistothorus platensis* (corruíra-do-campo).

A *Rhea americana* (ema), encontrada na área e o *Picumnus nebulosus* (pica-pau-anão-carijó) já registrado na região, aparecem como “quase ameaçadas” no enfoque global. Já *Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Theristicus caerulescense* (maçarico-real), *Patagioenas maculosa* (pomba-do-orvalho) e *Poospiza melanoleuca* (capacetinho) registradas na área e *Accipiter bicolor* (gavião-bombachinha-grande), *Urubitinga urubitinga* (gavião-preto), *Bartramia longicauda* (maçarico-do-campo), *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã) e *Glaucidium brasilianum* (caburé) são consideradas “quase ameaçadas” no RS. *Asio flammeus* (mocho-dos-banhados), *Heliomaster furcifer* (bico-reto-azul), com registro nas proximidades estão catalogados como “com dados insuficientes” para o Rio Grande do Sul.

Algumas espécies constantes na lista de ocorrência potencial e classificadas como ameaçadas de extinção, não foram consideradas como de ocorrência prevista para a área, em virtude da ausência de ambientes apropriados e pelo reconhecido grau de

desatualização de algumas publicações, quanto ao *status* de distribuição e conservação destas aves. Sendo assim, optou-se por incluir neste documento as espécies com dados atuais de distribuição e/ou aquelas confirmadas para a microregião, incluindo o Uruguai.

4.6.3.3. Impactos previstos e considerações gerais

Segundo o SEO/BirdLife (2006) os efeitos negativos dos parques eólicos sobre a avifauna têm sido globalmente estudados e podem ser classificados em quatro grandes grupos que são:

Colisões. As colisões com as pás em movimento, com as torres ou infraestruturas associadas, como linhas de transmissão, são causas de mortalidade direta. Por sua vez, os rotores podem causar lesões devido a turbulência que produzem.

Perturbações. Os aerogeradores representam perturbações significativas a ponto de que as aves os evitem, inclusive podendo levá-las a evitar toda a região ocupada pelo parque eólico. Se as aves são afastadas de seus habitat preferenciais por este motivo e não encontram lugares alternativos, pode reduzir o sucesso reprodutivo e a sobrevivência. As perturbações podem ser causadas pela presença de turbinas eólicas, e/ou pela presença de veículos e pessoas durante a construção e manutenção.

Efeito barreira. Os parques eólicos constituem um obstáculo à mobilidade das aves, já que fragmentam a conexão entre áreas de alimentação, invernada, reprodução, e muda. Ademais, os desvios necessários para evitar os parques eólicos causam um aumento no gasto energético, chegando a prejudicar a sua condição física. Este tipo de efeito pode ocorrer tanto no caso de um grande parque eólico linear como pelo efeito cumulativo de vários parques.

Destruição/perda do habitat. A instalação de aerogeradores e infraestruturas associadas, como por exemplo, as linhas de transmissão elétrica, e vias de acesso, envolve a transformação ou perda do habitat.

Analisando-se o caso específico da avifauna local, pode-se atribuir que nenhum dos impactos mencionados irá atingir de forma comum os diferentes grupos de aves, principalmente devido às distintas particularidades das espécies (comportamentos variados e diversidade de habitat ocupados). Mesmo a perda do habitat que é um efeito bastante abrangente não afetará, por exemplo, as aves de ambientes florestais (mata de galeria, florestas ciliares), encontradas em pontos como 27, 28 na AID e 16, 17 e 18 na AII. Em contrapartida, certas espécies, podem ser afetadas por mais de um

impacto.

Conforme as peculiaridades conhecidas e observadas da avifauna inventariada em campo, classificou-se cada espécie quanto ao(s) efeito(s) a que estará(ão) sujeita(s) (**Quadro 13**). Verificou-se que as colisões poderão afetar aproximadamente 35,6% das espécies de aves, as perturbações 24,7%, o efeito barreira 23,3% e a perda/destruição do habitat 11,4% (**Figura 174**).

Evidente que estas predições podem não necessariamente se confirmar na totalidade quando ocorrida a instalação do empreendimento eólico. No entanto, são resultados de observações realizadas em campo e servem como parâmetro para a composição de um cenário hipotético de danos. A algumas espécies, por exemplo, foi atribuído o impacto “perda/destruição do habitat” mesmo sendo elas, aves que ocupam invariavelmente estruturas antrópicas como as cercas (*e. g. Xolmis cinereus* e *Xolmis irupero*), e que, embora não seja propriamente o habitat dessas espécies, são componentes do mesmo, e poderão desaparecer para ceder espaço às vias de acesso, assim influenciando na alteração da área territorial das aves ali estabelecidas.

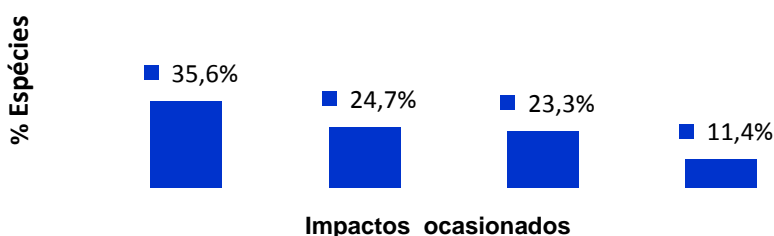


Figura 174 – Percentual previsto de espécies da avifauna a ser afetado por cada impacto.

Quadro 13 – Aves amostradas a campo e classificação quanto à categoria de impacto previsto.

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Categorias de impacto			
		Colisão	Perturb.	Barreira	P. Habit.
STRUTHIONIFORMES					
Rheidae					
Rhea americana	ema				X
TINAMIFORMES					
Tinamidae					
Nothura maculosa	codorna-amarela		X		X
ANSERIFORMES					
Anhimidae					
Chauna torquata	tachã	X	X	X	
Anatidae					
Coscoroba coscoroba	capororoca	X	X	X	

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Categorias de impacto			
		Colisão	Perturb.	Barreira	P. Habit.
Anas flavirostris	marreca-pardinha	X	X	X	
Anas georgica	marreca-parda	X	X	X	
Anas versicolor	marreca-cricri	X	X	X	
Netta peposaca	marrecão	X	X	X	
GALLIFORMES					
Cracidae					
Penelope obscura	jacuaçu				
PODICIPEDIFORMES					
Podicipedidae					
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	X		X	
PELECANIFORMES					
Phalacrocoracidae					
Phalacrocorax brasilianus	biguá	X	X	X	
CICONIIFORMES					
Ardeidae					
Ardea alba	garça-branca-grande	X	X	X	
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	X	X	X	
Egretta thula	garça-branca-pequena	X	X	X	
Threskiornithidae					
Plegadis chihi	caraúna-de-cara-branca	X	X	X	
Phimosus infuscatus	tapicuru-de-cara-pelada	X	X	X	
Theristicus caerulescens	maçarico-real	X	X	X	X
Theristicus caudatus	curicaca	X	X	X	X
Ciconiidae					
Ciconia maguari	maguari	X	X	X	X
CATHARTIFORMES					
Cathartidae					
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X	X	
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	X	X	X	
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X	X	
FALCONIFORMES					
Accipitridae					
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	X	X	X	X
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X		X	
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	X		X	X
Falconidae					
Caracara plancus	caracará	X	X	X	X
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X	X	
Milvago chimango	chimango	X	X	X	
Falco sparverius	quiriquiri	X			
Falco femoralis	falcão-de-coleira	X	X		
GRUIFORMES					
Cariamidae					
Cariama cristata	seriema		X		X
CHARADRIIFORMES					
Charadriidae					
Vanellus chilensis	quero-quero	X			X

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Categorias de impacto			
		Colisão	Perturb.	Barreira	P. Habit.
Charadrius modestus	batuíra-de-peito-tijolo	X	X	X	
Recurvirostridae					
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	X	X	X	
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
Patagioenas picazuro	pombão	X	X	X	
Patagioenas maculosa	pomba-do-orvalho	X	X		
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	X	X	X	
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X		X	
PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
Myiopsitta monachus	caturrita	X			
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
Guira guira	anu-branco	X	X	X	
STRIGIFORMES					
Strigidae					
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X	X	X	X
CAPRIMULGIFORMES					
Caprimulgidae					
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha				
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura				X
APODIFORMES					
Trochilidae					
Hylocharis chrysur	beija-flor-dourado	X			
CORACIIFORMES					
Alcedinidae					
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	X	X	X	
PICIFORMES					
Picidae					
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó				
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X		
PASSERIFORMES					
Thamnophilidae					
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	X			
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	X			
Furnariidae					
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X		X
Schoeniophylax phryganop.	bichoita				
Synallaxis spixi	joão-teneném				
Phacellodomus striaticollis	tio-tio				
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete				
Anumbius annumbi	cochicho	X	X		X
Cranioleuca pyrrhophia	arredio				
Asthenes baeri * **	lenheiro				
Rynchocyclidae					

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Categorias de impacto			
		Colisão	Perturb.	Barreira	P. Habit.
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato				
Tyrannidae					
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	X	X	X	
Serpophaga subcristata	alegrinho	X			
Xolmis cinereus	primavera	X	X		X
Xolmis irupero	noivinha	X	X		X
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X	X		X
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X	X	
Vireonidae					
Cyclarhis gujanensis	pitiguari				
Corvidae					
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	X		X	
Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	X			
Poliophtilidae					
Poliophtila dumicola	balança-rabo-de-máscara				
Turdidae					
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X		X	
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	X		X	
Mimidae					
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	X	X		X
Motacillidae					
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	X	X	X	X
Thraupidae					
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	X			
Saltator aurantirostris	bico-duro	X			
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X	X	
Tangara preciosa	saíra-preciosa				
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade				
Paroaria coronata	cardeal	X	X	X	X
Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	X	X	X	
Emberizidae					
Zonotrichia capensis	tico-tico	X	X		
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X	X		X
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	X			
Poospiza cabanisi	tico-tico-da-taquara				
Poospiza melanoleuca	capacetinho				
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X			X
Sicalis luteola	tipio	X	X	X	X
Parulidae					
Parula pitiayumi	mariquita	X			
Basileuterus culicivorus	pula-pula				
Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador				
Icteridae					
Cacicus chrysopterus	tecelão	X		X	
Gnorimopsar chopi	graúna	X		X	
Agelaioides badius	asa-de-telha	X		X	
Molothrus rufoaxillaris	vira-bosta-picumã	X		X	

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Categorias de impacto			
		Colisão	Perturb.	Barreira	P. Habit.
Fringillidae					
Sporagra magellanica	pintassilgo-europeu	X	X		

Legenda: **Perturb.** = Perturbações. **P. Habit.** = Perda/destruição do habitat. * = Espécie regionalmente ameaçada de extinção. ** = Espécie nacionalmente ameaçada de extinção.

Como já mencionado, especial atenção deve ser dada às aves que realizam movimentos diários entre dormitório e sítio de alimentação, caso emblemático no local das espécies *Theristicus caudatus* (curicaca), *Theristicus caerulescens* (maçarico-real), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), entre outras. Estes roteiros diários, se não alterados após a instalação dos aerogeradores, poderão acarretar em acidentes com colisões, já que boa parte destas espécies faz estas movimentações em grupo e em altitude de risco. O monitoramento prévio (anterior à instalação do empreendimento) é essencial para aferir a fidelidade das aves aos caminhos percorridos diariamente, permitindo assim que se identifiquem as espécies envolvidas e a posição real destas rotas de deslocamento.

Perturbações provocadas pela presença/ruído do aerogerador, além do trânsito de veículos, podem levar ao deslocamento e exclusão de áreas de habitat apropriado, promovendo uma real perda destes territórios para as aves. No caso de um parque eólico de grande porte, mesmo que esta área de exclusão seja diminuta em torno de um aerogerador individual, o efeito cumulativo de vários aerogeradores pode se constituir numa zona de exclusão, ou numa zona de utilização reduzida, até mesmo dentro de um parque eólico único.

O aumento da atividade humana nas proximidades do parque eólico também é um fator comum e ocasionador de perturbações potenciais à avifauna, principalmente pela intensificação do trânsito de máquinas e veículos durante a construção do canteiro de obras, estradas de acesso, e instalação das unidades geradoras de energia. A melhoria das estradas locais, também acaba por facilitar o acesso de veículos onde antes havia escassa presença humana. Com este aumento do trânsito, muitas espécies são afetadas tornando-se vítimas de atropelamento.

As mortalidades por colisões derivadas de parques eólicos mal posicionados, podem afetar ao nível de população e a mortalidade cumulativa de múltiplas centrais de energia eólica. Também pode contribuir para o declínio de populações de espécies

mais suscetíveis. As previsões e avaliações quanto às potencialidades deletérias relacionadas à instalação de parques eólicos são complexas de se fazer, principalmente, por demandarem a reunião de dados muitas vezes de difícil ou onerosa aquisição. A conjugação de informações climáticas como as condições atmosféricas e meteorológicas com os dados ecológicos das aves (comportamento, alimentação, migração, etc.) é fundamental para se estabelecer os riscos reais de colisão num determinado local.

Quanto à perda ou destruição do habitat, ocasionados pela ocupação de áreas, pelas infraestruturas resultantes do parque eólico, não se prevê para o local, grandes impactos na avifauna. Contudo, é necessário considerar que as implicações deste efeito surgirão de acordo com a dimensão atingida pelo empreendimento como um todo, desde as estruturas físicas instaladas (aerogeradores, linhas de transmissão, subestação, canteiro de obras, etc.) até as vias de acesso.

Considerando-se todas as variáveis componentes do processo de avaliação dos impactos possíveis à avifauna, é indispensável que se proceda de antemão com um monitoramento robusto, a fim de identificar e pontuar com maior precisão as particularidades ambientais que serão afetadas com a instalação da pretendida CGE, e assim, se proponham medidas amenizadoras dos possíveis impactos.

4.6.3.4. Relação e Avaliação dos Impactos Identificados e Proposição de Medidas Mitigadoras e Compensatórias

De acordo com as considerações feitas a respeito dos possíveis impactos ocasionados à avifauna, é imprescindível que se execute o acompanhamento ambiental duradouro em todas as fases do empreendimento, ou seja, durante a pré-implantação, inventariando sazonalmente a comunidade de aves, durante a implantação, monitorando as reações da avifauna e diagnosticando efeitos nocivos para as populações, oriundos das atividades de construção e durante a operação, monitorando os impactos diretos e indiretos sobre a comunidade de aves pelo funcionamento dos aerogeradores. Dá-se ênfase ao monitoramento contínuo durante todas as fases, principalmente para evitar a perda de dados significativos, ou seja, manter atualizado e permanente o histórico de atividades e respostas do meio, que é o permeador na concretização de ações *in loco*, com a finalidade de mitigar os possíveis danos causados.

No item IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS estão relacionados os impactos identificados, e com possibilidade de afetar a avifauna local, com sua descrição, atributos e medidas mitigadoras ou compensatórias, recomendadas para cada caso.

4.6.4. QUIROPTEROFAUNA

A fauna de morcegos é pouco conhecida em aspectos de sua biologia e ecologia, portanto os esforços no sentido de melhor conhecê-la são de grande relevância. A primeira etapa para o conhecimento da quiropterofauna de uma região é a execução de um inventário, ou levantamento, onde se busca, através de métodos adequados a este grupo, conhecer as espécies que habitam o local. Igualmente importante, após a execução dos levantamentos, é monitorar os possíveis impactos, em suas comunidades.

O levantamento das espécies, é o enfoque mais antigo, e o mais clássico para caracterizar a diversidade biológica de uma região, ou de um sistema ecológico (LÉVÊQUE, 1999). Eles são essenciais para melhorar a compreensão da fauna, e para delinear estratégias de conservação efetivas que garantam a preservação das espécies existentes. Assim, o conhecimento das espécies que ocorrem no local, é fundamental para a compreensão da biodiversidade, e consequente tomada de decisões sobre as estratégias de conservação a serem adotadas.

O posterior monitoramento permite, além do aprofundamento da caracterização, a quantificação do impacto dos empreendimentos sobre a fauna da região, bem como nos informam sobre os eventos que influenciam no acréscimo ou declínio das populações.

O presente estudo foi efetuado na área pretendida à instalação da CGE Fronteira Sul, com trabalhos conduzidos principalmente na AID e subsidiariamente na AII, conforme descrito nos itens subsequentes.

4.6.5. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento da fauna de morcegos foi realizado através de métodos e estudos padrões para o grupo e de consulta à bibliografia especializada. Para levantamento de dados primários foram utilizados os métodos de Transecções Lineares (TL) com o

auxílio de detector de ultrassom (*bat-detector*) e Procura Ativa (PA), além de considerar os Avistamentos Ocasiais (AO). Os dados secundários foram obtidos através de revisão da literatura científica e de estudos efetuados na região e no município pelo autor e equipe.

4.6.5.1. Transecções Lineares (TL)

Para detecção dos morcegos em atividade foram percorridas quatro transecções em linha reta na AID, demarcadas ao longo do espaço do futuro empreendimento. Na demarcação das transecções procurou-se abranger a heterogeneidade do ambiente, porém priorizando as regiões mais prováveis de haver deslocamentos de morcegos, ou seja, próximos às três residências da área, próximos a corpos d'água e locais com existência de árvores. Cada transecção foi delimitada em 500 metros de extensão, e recebeu uma nomenclatura para identificação, a saber: T1, T2, T3 e T4 (**Figura 175**). Este método não permite a identificação das espécies, devido ao fato de não haverem estudos científicos conclusivos relacionados à bioacústica para táxons de quirópteros no Brasil. Portanto, o método apenas indica a atividade de morcegos, captando os sinais do biosonar dos animais em voo para forrageamento ou deslocamento.

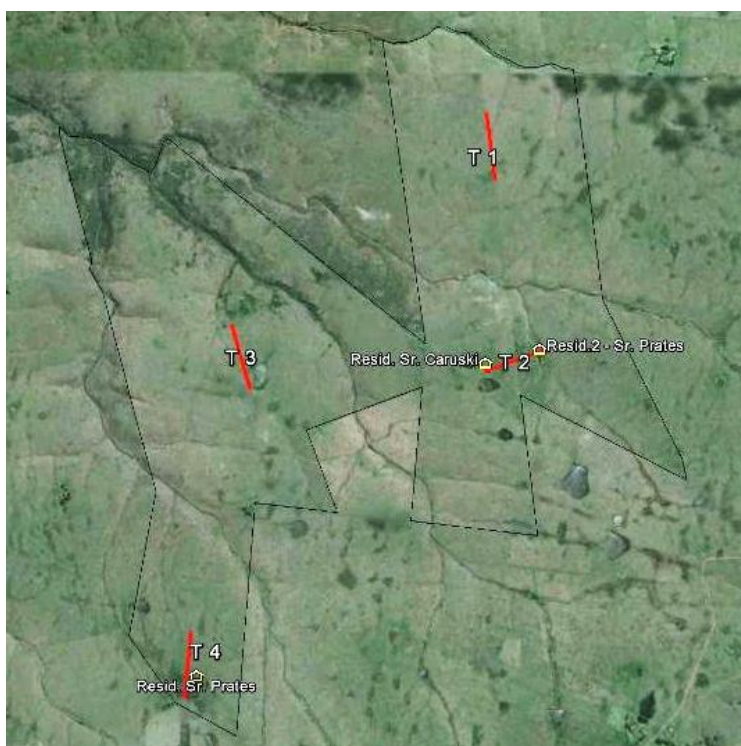


Figura 175 - Transecções (em vermelho, com identificação em branco), demarcadas para o método de TL. As residências existentes na área estão indicadas em amarelo. O traçado em preto define as poligonais que limitam o Parque Eólico Fronteira Sul.

As transecções foram percorridas uma por dia, sempre a partir do início do pôr-do-sol, com pontos de parada a cada 50 metros, totalizando 11 pontos, conforme **Figura 176**. Em cada ponto de parada, um aparelho detector de ultrassom permaneceu ligado, durante 3 minutos. O tempo total de amostragem foi de 35 minutos, em cada transecção.

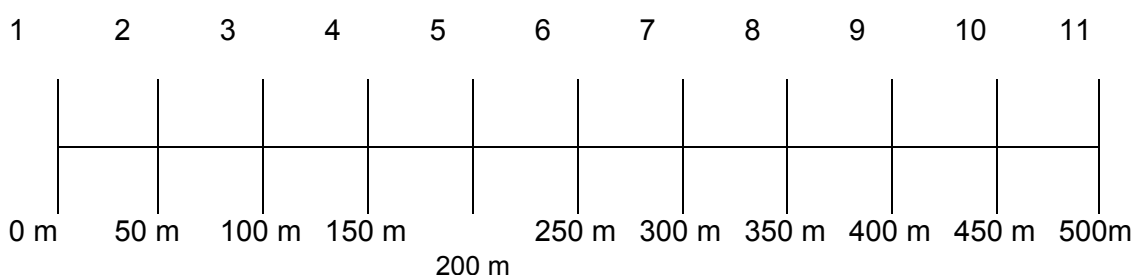


Figura 176– Esquema detalhando os pontos de parada com bat-detector nas transecções, com onze pontos abrangendo 500 metros de extensão.

O detector de ultrassom utilizado durante os estudos para constatar a presença de morcegos e sua atividade relativa (*bat passes*), foi o modelo Batbox Duet (**Figura 177**), operando na faixa de frequência de 17 a 128 kHz, da Batbox – LTD – Inglaterra, conforme métodos descritos por Estrada *et al.*(2004).



Figura 177 –Bat-detector usado na pesquisa.
Foto: Coppini, V. J.(2010).

4.6.5.2. Procura Ativa (PA)

Através deste método foram efetuadas buscas por abrigos potenciais, esconderijos, e eventuais carcaças de morcegos mortos. Foram avaliadas as áreas próximas a ambientes que tradicionalmente abrigam morcegos, como frestas em barrancos, ocos de árvores, furnas, e construções humanas, como muros de pedras, pontes, telhados de casas, galpões, habitações abandonadas etc. Concomitante a estas vistorias, também foram percorridas, transecções diurnas junto aos pesquisadores da mastofauna não voadora, em busca de eventuais cadáveres de morcegos,

principalmente nas áreas florestadas, estradas e caminhos da região conforme **Figura 190**.

Durante buscas veiculares noturnas, por mamíferos não-voadores, foram efetuados pontos de paradas aleatórios, incluindo regiões da AII, onde o detector de ultrassom permaneceu ligado durante alguns minutos para identificar possíveis locais de concentração populacional e/ou áreas de forrageio, principalmente de quirópteros insetívoros das Famílias Molossidae e Vespertilionidae, conforme transecções ilustradas na **Figura 191**.

Para observação à distância, quando necessário, foi usado binóculos Tasco modelo Sierra – Waterproof FOV244FT 12 x 50. Para marcação de pontos de georreferenciamento, foi usado GPS Garmin modelo GPSmap76S, e para registro fotográfico, máquina Canon SX 30 IS com zoom óptico de 35X e 14.1 mega pixels e máquina compacta Kodak, modelo EasyShare M873 de 8.0 mega pixels.

4.6.5.3. Registros Ocasionais (RO)

A identificação e o registro da ocorrência de morcegos também foram realizados por avistamento acidental ou ocasional durante a execução do levantamento dos outros grupos de fauna, e nos deslocamentos necessários para executar os trabalhos pertinentes à quiropteroфаuna.

4.6.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo houve nove detecções de quirópteros em voo através do método de TL, quatro morcegos encontrados por PA, além de abrigos potenciais, e cinco registros efetuados através de RO. Constatou-se, portanto, a presença de quirópteros na região de implantação da CGE, embora não tenha sido possível identificar as espécies.

4.6.6.1. Transecções Lineares

Através do método de TL, foram registradas nove detecções com indivíduos presentes nas transecções T2, T3 e T4. No T1, nenhuma detecção foi registrada, o que está dentro do esperado, pois esta transecção está locada numa área de campo aberto, onde é mais raro encontrar morcegos voando. As transecções percorridas, com suas referidas coordenadas geográficas, e número de detecções de morcegos apontados

em cada uma, encontram-se listadas no **Quadro 14**.

Quadro 14– Relação das transecções percorridas com suas coordenadas geográficas e número de contatos de quirópteros em voo registrados no estudo.

Transecção	Coordenadas (UTM 21 J)		Contatos
	Inicial	Final	
T1	611793 / 6570790	611736 / 6571287	00
T2	611700 / 6569409	612175 / 6569575	03
T3	610001 / 6569292	609866 / 6569776	01
T4	609500 / 6567058	609553 / 6567563	05
Total			09

A taxa de detecção, obtida pela razão entre o número de detecções registradas nas transecções, (9) divididas pelo tempo de amostragem, em dias (4), foi de 2,25 contatos/dia.

Fazendo uma comparação com os estudos conduzidos no Complexo Eólico Cerro Chato, localizado no mesmo município e utilizando método idêntico, as detecções nesta época do ano (outono) tiveram médias de 2,16 no ano passado (HIDROBRASIL, 2011) e 1,5 neste ano (dados do autor). Considerando-se o fato de que lá houve a influência dos Parques Eólicos em operação (2012) ou em fase de construção (em 2011), as detecções deste estudo são consideradas muito próximas das obtidas naquelas pesquisas, conforme demonstrado na **Figura 178**.

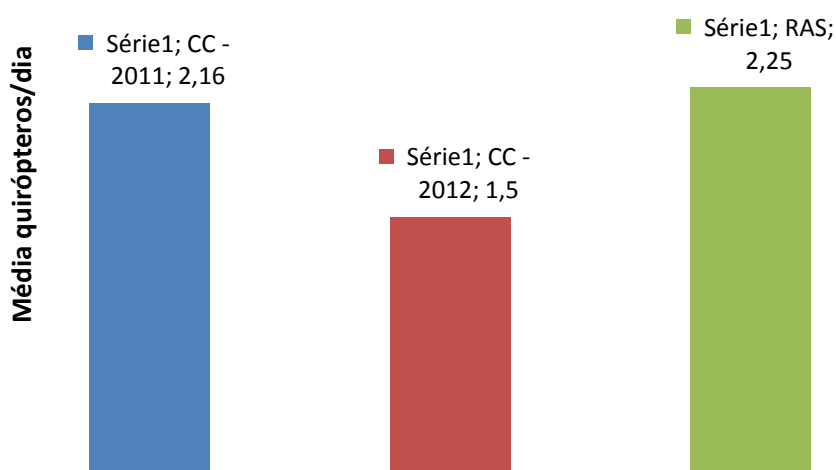


Figura 178– Taxas de detecção de morcegos com bat-detector em TL obtidas em estudos em 2011 e 2012 no município de Santana do Livramento-RS. CC = Parque Eólico Cerro Chato.

A similaridade nestas taxas possivelmente esteja relacionada com o fato de os ambientes analisados serem conexos em termos bióticos (habitat, vegetação, comunidades faunísticas, etc.) e abióticos (clima, temperatura, tipos de solo, etc.), além de as áreas serem também geograficamente muito próximas, distando aproximadamente 17 km uma da outra.

4.6.6.2. Procura Ativa

Através do método de PA foram identificados alguns abrigos potenciais em formações naturais, como barrancos de rios, ocos de árvores, encostas rochosas (**Figura 179**), bem como em construções humanas, como muros de pedras, casas, poços (**Figura 180**), e uma edificação abandonada, localizada na AID (**Figura 181**). Esta edificação apresentou características importantes para a quiropterofauna e, portanto, foi efetuado um ponto de parada, com o *bat-detector* onde, no entanto, foi registrada apenas uma detecção.



Figura 179– Abrigos potenciais de quirópteros localizados em formações naturais na AID; fotos na posição superior, coordenadas UTM 21 J 609315 / 6570939 e 21 J 609057 / 6569994 e na AII, fotos na posição inferior, coordenadas UTM 21 J 610449 / 6570618 e 21 J 609941 / 6570922.

Fotos: Foto: Coppini, V. J. (2012).



Figura 180– Abrigos potenciais de morcegos em construções humanas, na AID, com destaque para a cerca de pedra localizada nas coordenadas UTM 21 J 612172 / 6571631.

Foto: Coppini, V. J. (2012).



Figura 181– Tapera localizada na AID, coordenadas UTM 21 J 609992 / 6569911, com potencial de abrigar morcegos.

Foto: Coppini, V. J. (2012).

As trilhas percorridas ao longo dos cursos d'água revelaram capacidade de suportar

populações de morcegos, principalmente insetívoros devido ao ambiente propício à reprodução de insetos e desenvolvimento de suas larvas. Alguns pontos de destaque, em função de serem potenciais abrigos de morcegos, foram georreferenciados, como as curvas do riacho na posição centro-norte das poligonais, ilustradas na **Figura 175**. Também merece destaque a cerca de pedra localizada no limite norte da AID, ilustrada nas fotos superiores da **Figura 180**.

Além dos locais já descritos, na AID da área pretendida para instalação da CGE foram localizados potenciais abrigos de quirópteros apenas em alguns agrupamentos de árvores com cercas ou barrancos de pedras, conforme **Figura 182**.



Figura 182 – Outros locais na AID com abrigos potenciais de quirópteros.
Foto: Coppini, V. J. (2012).

A maior parte da AID é constituída de campos de pastagem, e áreas abertas, onde não costuma haver ocorrência de morcegos (**Figura 183**). Com exceção da proximidade das residências e dos locais descritos anteriormente, principalmente o curso d'água existente na porção noroeste, que tem potencial para abrigar uma grande diversidade da biota silvestre, incluindo morcegos, pode-se afirmar que não há suporte

para grandes populações de quirópteros na maior parte da região estudada.



Figura 183 – Campos e áreas abertas existentes na maior parte da AID.

Foto: Coppini, V. J. (2012).

Em relação à All, referente à porção brasileira, as áreas identificadas como de maior potencialidade para a quiropterofauna, são semelhantes aos ambientes descritos para a AID, principalmente a continuidade dos cursos d'água que já perpassam a área, a junção dos outros riachos e as proximidades das residências. Em pontos distintos da All, principalmente em trechos da Estrada Internacional Brasil-Uruguaí, foram realizados pontos de parada com *bat-detector* e em um destes pontos, localizado

próximo a uma pousada (**Figura 184**), uma residência, e um cemitério, foram registrados três detecções de morcegos.



Figura 184 – Local na All próximo ao ponto onde foram anotadas três detecções de morcegos com bat-detector, nas coordenadas UTM 21 J 617274 / 6570068.

Foto: Bolzan, A. N. (2012)

4.6.6.3. Registros Ocasionais

Através de avistamentos ocasionais de morcegos, principalmente no entardecer, foram anotados cinco indivíduos, sendo dois, próximos à residência localizada nas coordenadas UTM 21 J609589 / 6567187 (**Figura 185**).



Figura 185 – Residência onde houve avistamentos ocasionais de quirópteros ao entardecer.

Foto: Bolzan, A. M. (2012).

Outros avistamentos foram anotados, porém não georreferenciados; alguns deles tiveram o registro efetuado por pesquisadores de outros grupos de fauna.

4.6.6.4. Dados Secundários

De acordo com a literatura científica, principalmente Fabian & Gregorin (2007), Fabian *et al.*,(2006), González & Lanfranco(2010), Pacheco & Freitas (2003), Passos *et al.*,(2010), Reis *et al.*,(2007), Weber *et al.*,(2007) e os trabalhos anteriormente executados, no município de Santana do Livramento, na área dos Parques Eólicos Cerro Chato I, II e III (principalmente AMBIOTECH, 2008; HIDROBRASIL, 2010 e HIDROBRASIL, 2011), existe uma riqueza potencial de 22 espécies de quirópteros para a região, com destaque para os morcegos insetívoros das Famílias Vespertilionidae, com 13 espécies e Molossidae, com sete espécies (**Quadro 15**). De acordo com a literatura, a região apresenta potencial de ocorrência de apenas duas espécies, não insetívoras, ambas da Família Phyllostomidae, o hematófago *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), e o frugívoro *Sturnira lilium*(morcego-fruteiro).

Quadro 15 - Lista de ocorrência potencial de quirópteros, espécies encontradas em estudos na região(Det) e status de conservação(SC).

Família – Espécie	Nome popular	Det	SC
Phyllostomidae			
<i>Desmodus rotundus</i> (E.Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	N	-
<i>Sturnira lilium</i> (E.Geoffroy, 1810)	morcego-fruteiro	N	-
Molossidae			
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	morcego	N	DD
<i>Eumops patagonicus</i> Thomas, 1924	morcego	N	-
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	morcego	N	-
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	morcego-de-cauda-grossa	S	-
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	morcego-castanho	S	-
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	morcego	N	-
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I.Geoffroy, 1824)	morceguinho-das-casas	S	-
Vespertilionidae			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	morcego-borboleta-grande	S	-
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	morcego-borboleta	N	-
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	morcego-borboleta	S	-
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	morcego	S	-
<i>Lasiurus cinereus</i> (Beauvois, 1796)	morcego-grisalho	S	-
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	morcego	S	-
<i>Histiotus montanus</i> (Philippi & Landbeck, 1861)	morcego-orelhudo	N	-
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	morcego-orelhudo	S	-
<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy, 1806)	morcego	N	DD
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	morcego	N	-
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego-borboleta-escuro	S	-
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	morcego	N	DD

Família – Espécie	Nome popular	Det	SC
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	morcego-borboleta-vermelho	N	VU

Legenda: DET = Espécies encontradas durante os estudos na Região do Complexo Eólico Cerro Chato em Santana do Livramento – RS pelo autor e sua equipe. S=registrada e N=não registrada

SC = Status de Conservação: DD - Espécies com Dados Deficientes; VU – Espécie classificada como “vulnerável” na Lista RS, Lista Brasil e como “quase ameaçada” na IUCN.

OBS: Listas consultadas: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (FONTANA et al., 2003), Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO et al., 2008) e IUCN (2010).

Dentre as espécies citadas como de potencial ocorrência na região, apenas *Myotis ruber* (morcego-borboleta-vermelho) está presente na categoria “vulnerável”, nas listas de espécies ameaçadas de extinção estadual (FONTANA *et al.*, 2003) e nacional (MACHADO *et al.*, 2008), e categorizado como “quase ameaçado” pela IUCN (2010). Já com “dados deficientes” existem três espécies nas listas estadual e nacional com a mesma classificação: *Eumops bonariensis* (morcego), *Myotis albescens* (morcego) e *Myotis riparius*(morcego).

Desmodus rotundus (morcego-vampiro) é um hematófago que pode ser vetor de transmissão da raiva. De acordo com a Inspeção Veterinária do município, órgão responsável pelos registros de zoonoses, o último caso relatado foi no inverno de 2009. Não obstante, a região de implantação é uma área de fronteira com o Uruguai e o país vizinho pode ter casos de raiva registrados em seu território.

Durante os estudos da Pré-Implantação do Complexo Eólico Cerro Chato (HIDROBRASIL, 2010) e posteriormente, nos estudos referentes à Implantação e Operação dos Parques citados, efetuados por este autor (HIDROBRASIL, 2011, e dados pessoais de 2012) foi confirmada a presença de dez espécies da lista potencial (**Quadro 15**) o que corresponde a pouco mais de 45% das espécies previstas para a região.

É importante ressaltar que, de acordo com os estudos efetuados e a literatura científica, a variação da riqueza específica obtida no estudo da quiropterofauna está relacionada às características climáticas da estação e ao tipo de habitat amostrado. A presença de morcegos na região do pampa está quase sempre associada às construções humanas, à vegetação mais densa, com presença de abrigos e aos cinturões de eucalipto; o que não acontece na maior parte da AID, cuja vegetação predominante é o campo, com exceção de esparsos capões de eucalipto e vegetação nativa ciliar, mata de galeria, ao longo dos corpos d’água.

4.6.6.5. Impactos previstos à quiropterofauna.

Em relação aos impactos na fauna de morcegos devido à instalação da CGE Fronteira Sul Módulo I II e III, na região estudada, o que se espera durante a fase de construção é que aconteçam perturbações e afugentamentos de indivíduos de algumas espécies, possíveis – embora raros – atropelamentos pelo aumento no fluxo de veículos e eventuais perdas de habitat e/ou abrigos devido às instalações e obras, como melhorias e construção de novas estradas, escavações, extração de pedras, construção de açudes, instalação de máquinas, etc. Também não se descarta a possibilidade de mortes propositalis de morcegos em encontros ocasionais com os operários das obras, pelo medo que às vezes estes animais provocam nas pessoas.

Porém, os impactos mais severos sobre a quiropterofauna possivelmente incidam na fase de Operação, onde podem ocorrer colisões das pás com os morcegos que estejam se deslocando nas proximidades (MENDES *et. al.*, 2002) ou barotraumas violentos, com possível colapso de órgãos internos, principalmente dos pulmões, nos animais que voem muito próximos das hélices (BAERWALD *et al.*, 2008; DURR & BACH, 2004), devido à grande velocidade que estas podem atingir em dias de ventos fortes, o que causa súbitas mudanças de pressão, sobretudo, na parte mais distal das pás.

Desta forma, a implantação da CGE e o posterior funcionamento dos aerogeradores, podem alterar a dinâmica populacional dos quirópteros, causando: o afugentamento de algumas espécies durante a implantação, a perda de habitat e abrigos, a alteração das rotas de deslocamento pela utilização das torres como marco geográfico pelo biosonar, a morte de indivíduos por colisão com as estruturas, os barotraumas e mesmo morte proposital.

Em contrapartida, se for efetuado um levantamento robusto, com posterior monitoramento deste grupo em todas as fases do empreendimento, além das proposições de medidas mitigadoras e compensatórias em tempo hábil, pode-se incrementar o conhecimento científico da quiropterofauna em nível local e também a disseminação destes conhecimentos através da publicação dos dados em periódicos especializados, divulgação junto aos operários, responsáveis pelas obras e público em geral, que costuma visitar os Parques tendo-os como referência de turismo sustentável.

4.6.6.6. Proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.

Conforme assinalado no item anterior, em relação à quiropterofauna é indispensável que haja um acompanhamento em todas as fases do empreendimento, ou seja, durante a pré-implantação, para inventariar com precisão as espécies e populações de morcegos, durante a implantação, para monitorar a fauna e diagnosticar possíveis alterações populacionais resultantes das atividades da CGE, e durante a operação, para monitorar os impactos diretos e indiretos causados pelo funcionamento dos aerogeradores nos quirópteros. O objetivo principal de monitorar todas as fases é diagnosticar os impactos com antecedência ou no momento em que ocorram, para atuar de forma peremptória, e em tempo hábil, mitigando os danos eventualmente causados.

No item: IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS, estão relacionados os impactos identificados como passíveis de ocorrer em relação à fauna de morcegos, com sua descrição, atributos e medidas mitigadoras ou compensatórias recomendadas para cada caso.

4.6.7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Durante este estudo, foi constatada a presença de quirópteros na região de implantação da CGE Fronteira Sul Módulos I II e III; embora não tenha sido possível identificar as espécies que ocorrem na área, pode-se afirmar, através da literatura científica e de estudos em regiões adjacentes, que a maioria dos morcegos da região pertence às Famílias Molossidae e Vespertilionidae sendo, portanto, insetívoros. Há também, com ocorrência potencial para a região, duas espécies da Família Phyllostomidae, sendo uma das espécies, *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), um morcego hematófago que pode ser vetor de transmissão da raiva. Porém o município de Santana do Livramento não tem casos registrados da doença nos últimos anos, segundo informações da Inspeção Veterinária local. Não obstante, a região de implantação é uma área de com o Uruguai e o país vizinho pode ter casos de raiva registrados em seu território.

Outra constatação, é que a maior parte da AID é composta por campos e áreas de pastagens, que não são propícias para a manutenção da quiropterofauna, devendo, portanto, estarem locados os morcegos encontrados em áreas de barrancos e muros

de pedras, matas de galeria, capões de eucaliptos e nas proximidades das residências humanas. Se a implantação dos aerogeradores, se der a uma distância adequada destes locais, espera-se que a ocorrência de impactos à fauna de quirópteros seja substancialmente diminuída.

Um fator que deve ser levado em consideração, é a época do ano em que este estudo foi conduzido, pois o outono caracteriza-se pelo início do decréscimo da temperatura, que costuma diminuir a atividade dos morcegos. Algumas espécies que realizam movimentos migratórios na América do Norte, como por exemplo, *Lasiurus cinereus* (morcego-grisalho) (**Figura 186**)(GONZÁLES & LANFRANCO, 2010) não foram encontrados em épocas de frio intenso na região; isso não significa que não ocorram, porém é importante que os estudos de pré-implantação levem em conta as sazonalidades anuais para que as particularidades da comunidade de quirópteros sejam diagnosticadas com maior precisão.



Figura 186 – *Lasiurus cinereus* (morcego-grisalho) detectado no início de abril deste ano na região do Complexo Eólico Cerro Chato, no município de Santana do Livramento-RS.

Foto: Coppini, V. J. (2012).

A geração de energia elétrica através do potencial eólico é uma excelente forma de suprir a demanda energética com baixíssimo impacto ao meio ambiente em geral. A disposição dos aparelhos no espaço, atentando para que não fiquem alinhados ou formem espessas barreiras ao deslocamento aéreo dos animais pode diminuir grandemente estes impactos, evitando, por exemplo, que os morcegos usem a “linha” de aerogeradores como marco geográfico para se deslocarem, utilizando o biossonar. A manutenção de um programa de levantamento e monitoramento em todas as fases,

pré-implantação, construção e operação da CGE, geram um efeito positivo de incrementar grandemente o conhecimento científico da fauna local, além de atuar com proposições corretivas e mitigadoras em tempo hábil, atenuando os efeitos impactantes do empreendimento.

Na geração de energia elétrica através de Parques Eólicos o uso do solo praticamente não é comprometido, os animais domésticos costumam usar a sombra das torres em dias quentes, e os animais silvestres se acostumam com a presença dos aerogeradores, e retornam gradativamente à área antes ocupada. A produção de energia ocorre de forma limpa, sem emissão de gases poluentes, sem a destruição maciça dos habitat dos animais, com pouca remoção de vegetação e impactos mínimos à fauna em geral, quando comparadas às tradicionais formas de gerar energia no Brasil.

4.6.8. MASTOFAUNA NÃO VOADORA

O Brasil é o quinto maior país do mundo e ocupa quase metade da América do Sul, sendo o primeiro país em diversidade biológica (MITTERMEIER *et al.*, 1997). Ele abriga a maior diversidade de mamíferos, com 652 espécies descritas (REIS *et al.*, 2006), sendo que, existem ainda muitas espécies novas a serem descobertas e catalogadas, principalmente espécies de roedores, marsupiais e morcegos. Apesar dos mamíferos serem o grupo de organismos mais bem conhecidos, poucos locais foram adequadamente inventariados, e listas locais de espécies, são geralmente incompletas (VOSS & EMMONS, 1996). Essas lacunas existem nas diferentes fisionomias do país, iniciando na Amazônia, passando pela Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, e chegando ao Bioma Pampa.

No Estado do Rio Grande do Sul, a Floresta Ombrófila Densa, Mata Atlântica *sensu stricto*, encontra seu limite meridional. Tal posição geográfica proporciona o contato com ecossistemas associados, como a Floresta Estacional Semi-Decidual, a mata com araucária (Floresta Ombrófila Mista - FOM), os Campos de Cima da Serra, e o Bioma Pampa.

A área deste estudo está inserida na porção sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul na formação do Bioma Pampa, sendo caracterizada por relevo baixo com suaves ondulações (coxilhas), coberto por gramíneas. Próximo aos cursos d' água, ou seja,

nas regiões mais baixas, é frequente a presença de mata de galeria.

Entre os mamíferos, pelo menos 25 das cerca de 100 espécies continentais não voadoras do Rio Grande do Sul habitam campos, sendo 14 de forma exclusiva e 11 de forma facultativa ou em combinação com outros habitats (EISENBERG & REDFORD, 1999; GONZÁLEZ, 2001; FONTANA *et al.*, 2003; REIS *et al.*, 2006; CÁCERES *et al.*, 2007).

Também em função do Estado do Rio Grande do Sul ser a borda da distribuição de muitas espécies, normalmente onde existe uma menor expressividade populacional, algumas espécies estão passando por uma redução ainda maior de suas populações, sendo, portanto, enquadradas como ameaçadas de extinção (FONTANA *et al.*, 2003). Segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003), 28 espécies encontram-se ameaçadas de extinção, ou seja, 30% do total de espécies. Considerando a Lista Oficial de Espécies Ameaçadas do IBAMA (2003) há pelo menos nove espécies citadas como ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul.

A maioria dessas espécies encontra-se ameaçada principalmente pela destruição e redução do habitat, seguido da perseguição e caça pelo ser humano. Além disso, espécies ameaçadas de extinção historicamente registradas, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), não possuem registros inequívocos há pelo menos 10 anos, estando possivelmente extintas na região (MMA, 2007).

Os mamíferos terrestres, em especial os fossoriais, estão entre os grupos que necessitam cuidado durante o processo de licenciamento de parques eólicos, de acordo com o “Termo de referência para a obtenção de licença de instalação para parques eólicos” (Rio Grande do Sul, 2007), embora não sejam, na prática, tão afetados durante a fase de operação, se comparados aos quirópteros e a avifauna; porém, sofrem impactos durante a fase de instalação.

A seguir, são apresentados os dados e análises da mastofauna não voadora, obtidos neste estudo.

4.6.9. MATERIAIS E MÉTODOS

Os mamíferos de médio e grande porte, apresentam uma grande variedade de hábitos

de vida, sendo necessária a utilização de vários métodos, diretos e indiretos, que aumentem as chances de detecção das espécies, principalmente as mais críticas (DOTTA, 2005). Devido a isso, durante o período de estudo foram aplicadas diferentes técnicas para a identificação das espécies de mamíferos de médio e grande porte que se encontram na região: transecções diurnas e noturnas, registros de animais silvestres atropelados nas estradas, e entrevistas com a população local. A seguir são apresentadas, de forma detalhada, estas metodologias.

4.6.9.1. Transecções

Diversas estradas e trilhas (transecções) (**Figura 187**) foram percorridas por três pesquisadores especialistas em mamíferos, dentro da área de estudo, na tentativa de visualização direta das espécies-alvo, ou vestígios indiretos destas, como pegadas, pêlos, tocas, abrigos, fezes, restos alimentares, árvores arranhadas, sítios de descanso, vocalizações, odores, etc. Estes vestígios, podem fornecer evidências confiáveis da presença de várias espécies em uma região, além de visualizações diretas de indivíduos.



Figura 187 – Exemplo de ambiente percorrido durante as transecções em busca de registros de mamíferos não voadores, na área de influência do futuro empreendimento, Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Coppini, V. J. (2012).

Estas transecções consistiram em caminhadas lentas, em silêncio, contra o vento sempre que possível, onde o objetivo foi avistar os possíveis animais da área antes que eles avistassem os pesquisadores. Quando algum vestígio foi encontrado, o

mesmo foi identificado, registrado através de coordenadas geográficas, e fotografado (**Figura 188**). Somente foram considerados para a listagem de mamíferos os táxons cujos vestígios puderam ser identificados com alto grau de confiabilidade (espécie ou gênero). Estes vestígios foram identificados com base em Becker e Dalponte (1991), Lima Borges e Tomás (2004), Oliveira e Cassaro (1999) e com a experiência de campo dos pesquisadores.



Figura 188 – Exemplo de coleta de dados ao encontrar registros da mastofauna não voadora, na área de influência do futuro empreendimento Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Coppini, V. J. (2012).

As transecções foram realizadas em períodos diurnos – caminhadas – e em períodos noturnos – caminhadas e deslocamentos, em veículo com auxílio de holofote de longo alcance. Nas amostragens veiculares, foram utilizadas estradas, trilhas e antigos caminhos existentes na área, além de campo aberto, percorridos com veículo apropriado (*off-road*) à velocidade máxima de 30 km/h (**Figura 189**).



Figura 189 - Exemplo de transecções noturnas, realizadas com veículo, para o registro da mastofauna não voadora na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS. Maio de 2012.

Foto: Coppini, V. J. (2011).

As transecções diurnas foram em número de 12 (**Quadro 16**) (manhã, tarde e noite), contabilizando 72 horas de caminhadas. Devido à formação de duas equipes de mastozoólogos (uma equipe com dois e outra com um pesquisador), foi possível percorrer todos os ambientes significativos da área de estudo, com grande detalhamento (**Figura 190**).

Quadro 16 - Localização das transecções diurnas realizadas em busca de visualizações diretas da mastofauna de médio e grande porte na área de influência do futuro Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Transecção	Coordenadas (UTM 21 J)	
	Inicial	Final
T1	612288 / 6571502	611106 / 6571752
T2	610992 / 6570284	609986 / 6570844
T3	609760 / 6571015	608491 / 6571332
T4	612554 / 6569071	611465 / 6569751
T5	612457 / 6569977	611302 / 6570193
T6	610056 / 6569400	610727 / 6570236
T7	609032 / 6570987	609942 / 6570206
T8	608562 / 6571220	608927 / 6570242
T9	608886 / 6569679	609379 / 6568708
T10	609472 / 6569997	610069 / 6568933
T11	609412 / 6568497	609873 / 6567633
T12	609268 / 6568052	609785 / 6566868

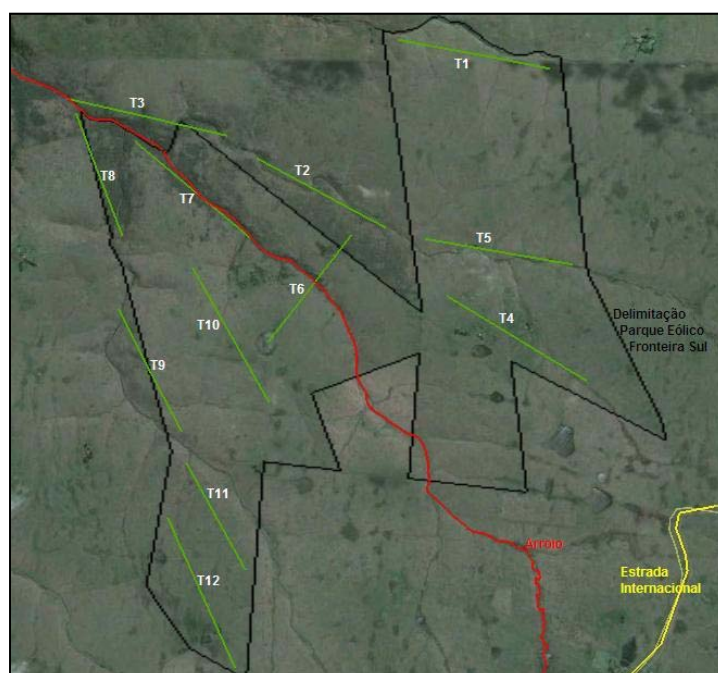


Figura 190–Localização das transecções diurnas realizadas para o registro da mastofauna não voadora, na área de influência do futuro Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foram realizados seis deslocamentos noturnos (**Quadro 17**), com duração média de duas horas/transecção, totalizando 12 horas de amostragens noturnas. Esses deslocamentos englobaram construções (abandonadas ou não), estradas, trilhas e campo aberto (**Figura 191**).

Quadro 17-Localização das transecções noturnas, realizadas em busca de registros diretos e indiretos da mastofauna na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Transecção	Coordenadas (UTM 21 J)	
	Inicial	Final
T1	609670 / 6566968	610340 / 6568886
T2	611521 / 6567620	612071 / 6569557
T3	611050 / 6568139	609773 / 6569839
T4	611396 / 6568879	609935 / 6570484
T5	611067 / 6568487	611605 / 6570531
T6	610740 / 6567888	612477 / 6566390

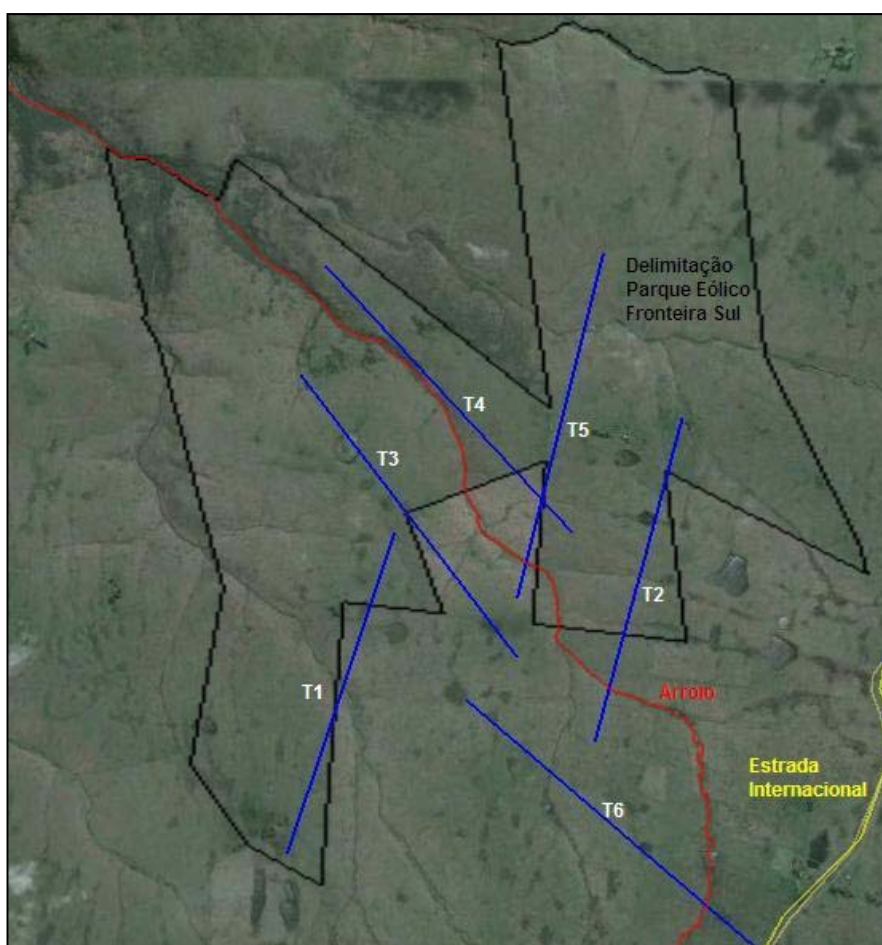


Figura 191–Localização das transecções noturnas realizadas para o registro da mastofauna não voadora, na área de influência do futuro empreendimento, Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

4.6.9.2. Registro dos atropelamentos de mamíferos silvestres.

As estradas, caminhos e acessos em que serão possíveis o trânsito de veículos, foram percorridos diariamente em busca de eventuais animais mortos ou feridos por atropelamentos. Esses deslocamentos foram percorridos de automóvel com velocidade máxima de 30 km/h. Para cada animal encontrado, foi efetuado um registro fotográfico, contendo a identificação de cada indivíduo (quando foi possível), a data da observação e a posição geográfica (**Figura 192**). Após esses procedimentos, os animais encontrados foram retirados do local para evitar contagens duplas.



Figura 192– Espécime da mastofauna não voadora, sendo registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Coppini, V. J. (2012).

4.6.9.3. Entrevistas

As entrevistas foram realizadas com moradores locais de modo a complementar as demais metodologias, particularmente para o registro de mamíferos de médio e grande porte (são considerados mamíferos de pequeno porte, os animais com peso médio adulto inferior a um quilograma, de médio porte, os mamíferos com peso médio adulto entre um e dez quilogramas, e mamíferos de grande porte, os animais com peso médio adulto superior a dez quilogramas (CHEREM *et al.*, 2008)), uma vez que as espécies de pequeno porte são menos conhecidas popularmente. Não foi seguido um procedimento padrão para o desenvolvimento das entrevistas. Essas conversas foram ocasionais, durante encontros com moradores pela área do empreendimento, ou visitas às casas dentro da mesma. Algumas das espécies citadas para a região por

estas pessoas puderam ser confirmadas através do encontro de vestígios, ou pela visualização de animais em campo. As demais espécies, quando possível comprovação da veracidade dos dados fornecidos, constaram como dados adicionais. Estes dados serviram apenas como informações complementares, e não fazem parte das análises estatísticas deste estudo.

4.6.9.4. Pequenos mamíferos

As amostragens de mamíferos terrestres de pequeno porte (roedores e marsupiais), que comumente são realizadas mediante captura, com a utilização de armadilhas *live trap*, instaladas em sistema de linhas (*grid*), não foram efetuadas, pois não havia autorização do órgão ambiental para tal. Dessa forma, apenas dados secundários (literatura) foram utilizados para a compilação da lista de ocorrência para a região, além de eventual visualização direta efetuada a campo ou vestígios encontrados. Os dados foram obtidos principalmente de relatórios - entregues e aprovados pelo órgão ambiental, do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAM) – de empreendimentos de energia eólica que estão sendo realizados na mesma região deste estudo (Santana do Livramento - RS) pela mesma equipe e também de artigos científicos que abrangem regiões próximas a este estudo.

4.6.9.5. Ordenação sistemática

A ordenação sistemática, e nomenclatura específica das espécies registradas, seguiram os autores Wilson & Reeder (1992) e também publicações mais recentes com atualizações da nomenclatura científica.

4.6.9.6. Análise de dados

Com os dados quali-quantitativos primários obtidos, foi apresentada a abundância relativa (AR) e frequência de ocorrência (FO) das espécies para a área amostrada. Como não foram marcados os animais, utilizou-se o número de registros/visualizações ao invés do número de indivíduos para inferir a abundância das espécies de mamíferos, como mostram as fórmulas a seguir:

$AR = n/N$, onde n = número de registros/visualizações de uma espécie registrados na área, N = número de registros/visualizações de todas as espécies registradas nessa área.

FO = p/P, onde p = número de amostras (cada transecção) contendo a espécie i, P = número total de amostras obtidas (total de transecções).

4.6.10. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além dos dados obtidos em campo, foi elaborada uma lista potencial, onde foram catalogadas 54 espécies de mamíferos de médio e grande porte que podem ocorrer na área de estudo. Deste total de espécies, 20 estão inclusas em alguma categoria da lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (MARQUES *et al.*, 2002), sete estão presentes na lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2003) e 29 estão na lista das espécies prioritárias para conservação do Uruguai (**Quadro 18**).

Quadro 18- Espécies com distribuição potencial, na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul e respectiva categoria de ameaça nas listas da fauna ameaçada de extinção estadual, brasileira e uruguaia.

ORDEM - Família - <i>Espécie</i>	Nome popular	Status de		
		RS	BR	UY
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	VU		MV
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	-	-	-
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-cauda-grossa	-	-	S
<i>Monodelphis dimidiata</i>	catita	DD	-	-
<i>Cryptonanus sp.</i>	catita	-	-	S
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole-grande	DD	-	A
<i>Dasybus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-	-
<i>Dasybus hybridus</i>	tatu-mulita	-	-	S
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-paulista, tatu-peludo, tatu-peba	-	-	S
PILOSA				
Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	CR	VU	Ex
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	VU	-	A
PRIMATES				
Atelidae				
<i>Alouatta caraya</i>	bugio-preto	VU	-	ND
RODENTIA				
Caviidae				
<i>Cavia aperea</i>	preá	-	-	-
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-	S
Cricetidae				
<i>Akodon azarae</i>	rato-do-chão	-	-	-
<i>Akodon reigi</i>	rato-do-chão	-	-	-
<i>Calomys laucha</i>	rato	-	-	-
<i>Deltamys kempii</i>	rato-do-delta	-	-	-
<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-d'água	-	-	-
<i>Lundomys molitor</i>	rato-d'água	-	-	-

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Status de		
		RS	BR	UY
Oligoryzomys flavescens	rato-de-cauda-longa	-	-	-
Oligoryzomys nigripes	rato-catingueiro	-	-	-
Oxymycterus nasutus	rato-narigudo	-	-	A
Reithrodon typicus	rato-coelho	-	-	-
Scapteromys tumidus	rato-de-banhado	-	-	-
Wilfredomys oenax	rato-do-mato	DD	CR	S
Cuniculidae				
Cuniculus paca	paca	EN	-	V
Ctenomyidae				
Ctenomys torquatus	tuco-tuco	-	-	-
Muridae				
Mus musculus*	camundongo	-	-	-
Rattus novergicus*	ratazana	-	-	-
Rattus rattus*	rato-do-esgoto	-	-	-
Dasyproctidae				
Dasyprocta azarae	cutia	-	-	ND
Erethizontidae				
Sphigurus spinosus	ourico-cacheiro	-	-	V
Myocastoridae				
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	-	-	-
LAGOMORPHA				
Leporidae				
Sylvilagus brasiliensis	coelho, tapiti	VU	-	ND
Lepus europaeus*	lebre, lebrão	-	-	-
CARNIVORA				
Felidae				
Leopardus colocolo	gato-palheiro	VU	VU	VU
Leopardus pardalis	jaquaticá	VU	VU	MA
Leopardus geoffroyi	gato-do-mato-grande	VU	-	S
Leopardus wiedii	gato-maracajá	VU	VU	MV
Puma concolor	puma, onça-parda, leão-baio	EN	VU	A
Canidae				
Cerdocyon thous	graxaim-do-mato	-	-	S
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	CR	VU	A
Lycalopex gymnocercus	graxaim-do-campo, sorro	DD	-	S
Mustelidae				
Eira barbara	irara	VU	-	ND
Galictis cuja	furão	-	-	-
Lontra longicaudis	lontra	VU	-	S
Mephitidae				
Conepatus chinga	zorriho	DD	-	-
Procyonidae				
Nasua nasua	quati	-	-	VU
Procyon cancrivorus	mão-pelada	-	-	-
ARTIODACTYLA				
Cervidae				
Axis axis*		-	-	-
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	VU	-	S
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	CR	-	A
Suidae				
Sus scrofa*	javali	-	-	-

Fontes: Listas da fauna ameaçadas de extinção: Rio Grande do Sul - RS (2002); Brasil - BR: Ministério do Meio Ambiente, Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003; Uruguai - UY: Espécies prioritárias para la conservación (2009).

Legendas: UY: A: Ameaçada; MA: Muito Ameaçada; MV: Muito Vulnerável; S: Suscetível; Ex: Extinta; ND:

Nada consta sobre a espécie. RS e BR: CR: Criticamente em Perigo; DD: Dados Deficientes; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável.

* Espécie exótica.

Apesar de ter ocorrido uma única expedição em campo, as duas equipes de mastofauna percorreram, aproximadamente, 300 km entre transecções diurnas, e noturnas (trilhas, caminhos e campo aberto), além do percurso para levantamento da mastofauna atropelada, tanto na Área de Influência Direta, como em estradas adjacentes à área, onde se pretende instalar a CGE Fronteira Sul. Foram confirmadas 13 espécies de mamíferos de médio e grande porte para a área do futuro empreendimento.

Durante o período de estudo, foram realizados 60 registros diretos ou indiretos de mamíferos de médio e grande porte, dos quais a identificação de alguns não foi possível até o nível específico. Os registros são de: *Leopardus* sp. (registro de predação de ave, devido ao cheiro característico de gatos-do-mato, se atribuiu o registro a esse gênero, o qual pode ser o mesmo que o indivíduo registrado visualmente); registro de fezes de cervídeo (o qual pode ser da mesma espécie registrada – *Mazama gouazoubira* - ou então de outra com potencial ocorrência para a região – *Ozotocerus bezoarticus*) e registros de tocas de tatus (*Euphractus sexcinctus* ou *Dasyus* sp.). Apesar de existirem diferenças no formato e nas medidas das tocas desses dois gêneros optou-se por não diferenciá-las, uma vez que ocorrem duas espécies de *Dasyus* na região e essa diferenciação seria muito subjetiva.

Desta forma, restou confirmado o registro de 13 espécies, pertencentes a 10 famílias e cinco ordens. **(Quadro 19).**

Quadro 19 - Mastofauna de médio e grande porte registrados na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. É apresentado o método de registro da espécie, a Abundância Relativa (AR) e a Frequência de Ocorrência (FO) de cada uma delas.

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Método de registro	AR (%)	FO (%)
Dasypodidae				
<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-galinha	V	0,02	0,06
<i>Dasyus hybridus</i>	tatu-mulita	V	0,02	0,06
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo	P	0,02	0,06
RODENTIA				
Myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-	V, T	0,19	0,17

ORDEM - Família - Espécie	Nome popular	Método de registro	AR (%)	FO (%)
	banhado			
LAGOMORPHA				
Leporidae				
<i>Lepus europaeus*</i>	lebre, lebrão	V, Vest.	0,42	0,44
CARNIVORA				
Felidae				
<i>Leopardus geoffroyi</i>	gato-do-mato-grande	V	0,02	0,06
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	V, ATR	0,12	0,22
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo, zorro	V, Car.	0,04	0,11
Mustelidae				
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	V	0,02	0,06
Mephitidae				
<i>Conepatus chinga</i>	zorriho	V, O	0,06	0,17
Procyonidae				
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	P	0,02	0,06
ARTIODACTYLA				
Cervidae				
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	V	0,02	0,06
Suidae				
<i>Sus scrofa*</i>	javali	Vest.	0,04	0,11

Legenda: ATR: Atropelada; O: Odor característico; P: Pegadas ou rastro; V: Observação Direta; Vest.: Vestígio característico.* Espécie exótica.

É interessante observar, que duas das espécies registradas diretamente na área de estudo, juntamente com outras sete que possuem distribuição potencial para a região, possuem nas formações campestres o seu habitat. As duas espécies citadas (*M. gouazoubira* e *L. geoffroyi*) são semidependentes/usuárias facultativas das formações campestres, bem como as espécies potenciais *M. tridactyla* (dependente), *O. bezoarticus* (dependente), *C. brachyurus* (dependente), *L. colocolo* (dependente), *P. concolor* (semi-dependente) e *A. caraya* (ocupante de paisagens com predomínio de campos). Essa importância das formações campestres para espécies como estas, ameaçadas de extinção, é um indicador eficaz do seu valor para conservação da biodiversidade (Pillar *et al.*, 2009).

A espécie mais abundante e frequentemente registrada neste estudo não foi nenhuma das citadas anteriormente (ameaçadas de extinção) e sim uma espécie exótica, a lebre (*L. europaeus*) (**Figura 193**), representando 42% dos registros efetuados, e

também a mais freqüente (esteve presente em 44% das transecções efetuados). Trata-se de uma espécie introduzida em 1896 na Argentina. Antes do fim do século passado a lebre já havia invadido o sul do Chile, a totalidade do território Argentino e Uruguai, além dos Estados do Rio Grande do Sul (onde é amplamente encontrada), Santa Catarina e Paraná. É uma competidora direta da espécie de coelho nativo (*Sylvilagus brasiliensis*), além disso, é uma das espécies cinegéticas, mesmo com a proibição da caça.



Figura 193 - Espécime de *Lepus europaeus* (lebre) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Reis, T. X. (2012).

Em termos de espécies nativas *Conepatus chinga* (zorrilho) e *Myocastor coypus* (rato-do-banhado) foram as duas mais frequentes do estudo, tendo sido registradas em 17% das transecções realizadas. A espécie *M. coypus*, também foi a espécie nativa com maior Abundância Relativa, com 19% dos registros obtidos.

A espécie *C. chinga* (**Figura 194**), é uma das mais emblemáticas dos campos do Rio Grande do Sul. Trata-se de um carnívoro, de tamanho mediano, que ocupa principalmente ambientes abertos com ou sem arbustos, podendo entrar em pequenas matas (bosques). Alimenta-se principalmente de artrópodes e outros invertebrados, os quais obtêm, cavando pequenos buracos (entre três e 10 cm de profundidades) de forma cônica. Pode se alimentar também de pequenos roedores, ovos de aves e

répteis. Possui hábito noturno e é solitário. Quando em perigo pode defender-se, lançando – entre dois e cinco metros – uma secreção com odor bastante intenso e irritante para as mucosas, que é produzida por um par de glândulas anais. As principais ameaças para a espécie são as mortes por atropelamento e os ataques de cães domésticos (GONZÁLEZ & MARTINÉZ, 2010). Ocorre no sul da Bolívia, Uruguai, oeste do Paraguai até Argentina e no Brasil. É principalmente observado no Estado do Rio Grande do Sul, mas há registros pontuais para o Paraná, Santa Catarina e São Paulo (REIS *et al.*, 2006).



Figura 194 - Espécime de *Conepatus chinga* (zorrilho) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Reis, T. X. (2012).

Já *M. coypus* (**Figura 195**) é uma espécie de roedor de porte médio/grande. Possui duas camadas de pelos, uma interna muito densa e suave, e outra externa, maior, com pelos rígidos e dispersos. Possui adaptações para a vida aquática, como a posição das orelhas, narinas e olhos que estão localizados na parte superior da cabeça, além disso, possui membranas interdigitais bastante desenvolvidas nas patas posteriores. Vive aos pares, com sua prole, alimentando-se de matéria vegetal. Costumeiramente, escava buracos de vários metros de profundidade ao nível da água, ao final deles constrói seus ninhos (GONZÁLEZ & MARTINÉZ, 2010). É frequente, em território Uruguaio, encontrado na Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil. Originalmente

apenas era encontrado em território gaúcho, agora pode ser encontrado no Estado de São Paulo, onde foi introduzido. Não possui grande ameaça para a sua conservação (REIS *et al.*, 2006).



Figura 195 - Espécime de *Myocastor coypus* (rato-do-banhado) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.
Foto: Damiani, R. V.(2012).

Dos diferentes métodos empregados neste estudo, para registro dos mamíferos não voadores, a Observação Direta, foi a metodologia que mais contribuiu para o registro de espécies, com 10 identificadas (**Figura 196**). Já através de atropelamentos, apenas uma espécie foi registrada (*Cerdocyon thous*).

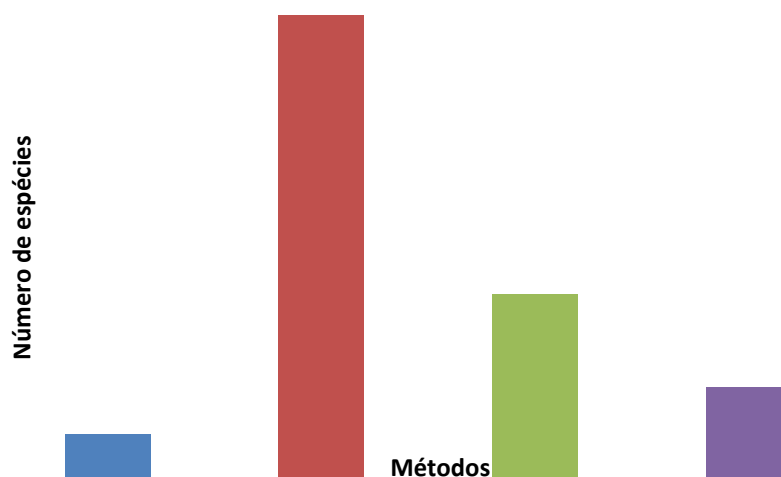


Figura 196 - Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte identificadas com diferentes métodos na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Esse maior registro através de Observação Direta, pode ser explicado pela facilidade que os observadores possuem em aplicar essa metodologia no bioma do estudo. Devido à vegetação ser, em sua maioria, de gramíneas (exceção nas bordas de rios), o campo de visualização, é bastante amplo, e os locais para mimetismo e/ou camuflagem das espécies, fica mais restrito se comparado aos locais existentes em uma Floresta, por exemplo. Além disso, o deslocamento, principalmente nas Transecções Diurnas, realizados a pé, fica facilitado, pela inexistência de galhos e folhas secas nas trilhas, isso contribui para que o observador perceba as espécies antes que elas o observem. Nas transecções noturnas, o relevo da área também contribui para a visualização direta dos animais, uma vez que o feixe de luz emitido pelo holofote manual, alcança distâncias maiores, devido a pouca ocorrência de vegetação de grande porte.

Através das Transecções diurnas foi possível a visualização de espécies como *Mazama gouazoubira*, *Lontra longicaudis* e *Leopardus geoffroyi*. Estas três espécies, inclusas na lista estadual das espécies em risco de extinção na categoria “Vulnerável”, foram identificadas nas proximidades do mesmo ponto geográfico. Esse local é um dos últimos remanescentes de água do riacho (devido à falta de chuvas que assola a região há mais de cinco meses) que faz a divisa entre propriedades (ao norte das terras do Sr. Jorge Karuski). A maior parte desse riacho possui mata nativa nas suas margens, servindo de refúgio para diversas espécies que utilizam os campos. Devido à importância na manutenção da vida silvestre, é fundamental que os locais mais baixos, por onde estes riachos cruzam, sejam protegidos, de qualquer alteração humana. São nesses pontos, que as espécies têm maiores disponibilidade de recursos alimentares e genéticos (probabilidade de encontro com parceiros para procriação).

A espécie *M. gouazoubira* (veado-catingueiro) (**Figura 197**), é um cervídeo de pequeno porte (altura máxima de 65 cm e peso máximo de 20 kg). Alimenta-se de vegetação herbácea, folhas de árvores e arbustos, e em alguns locais de frutos e sementes. Pode ser encontrada, desde o sul do Panamá, até o sul do Uruguai (GONZÁLEZ & MARTINÉZ, 2010). No Brasil, é encontrado nas regiões sul, sudeste, nordeste, norte, e centro-oeste (limite setentrional é a porção norte do Mato Grosso) (ROSSI, 2000). A espécie é capaz de ocupar uma ampla variedade de habitat, desde florestas, matas de galerias, campos, e capoeiras. Apesar de ser bastante plástica e ser abundante em todas as regiões, a espécie sofre grande pressão de caça e encontra-se ameaçada no Estado do Rio Grande do Sul e “Suscetível” no Uruguai.

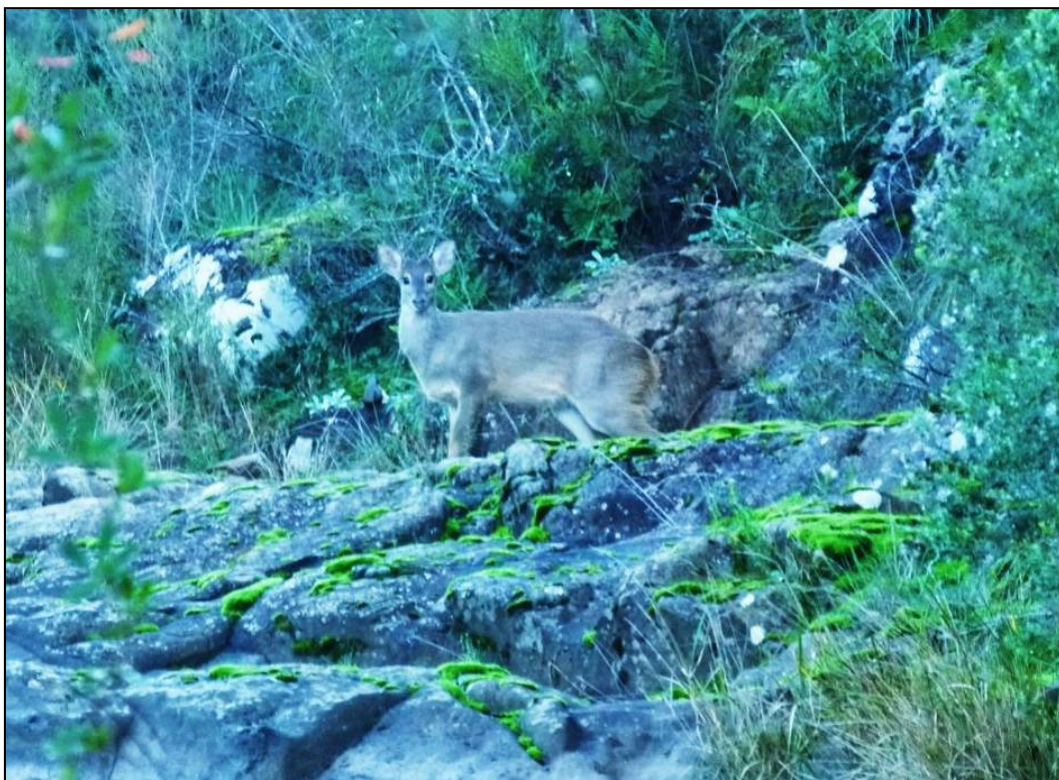


Figura 197– Espécime de *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Reis, T. X. (2012).

Outra espécie incluída na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção, a *L. longicaudis* (lontra) (**Figura 198**) é um mustelídeo de porte mediano. Possui adaptações para a vida aquática, como a cauda achatada, dorso-ventralmente, e patas com membranas interdigitais. A espécie distribuiu-se desde o México, toda América Central, e América do Sul, com exceção do Chile (EMMONS & FEER, 1997). O Uruguai e o centro da Argentina são o extremo sul da sua distribuição. Alimenta-se principalmente de peixes, secundariamente de moluscos, e vertebrados de pequeno porte. Através de suas glândulas anais, produz um muco com odor bastante forte e característico que serve como marca territorial (INDRUSIAK & EIZIRIK, 2003). No passado, foi bastante caçada devido à sua pele, mesmo assim, até hoje a caça, juntamente com a perda de ambientes, são as maiores ameaças à espécie (MARGARIDO & BRAGA, 2004). No Rio Grande do Sul está na lista das espécies em risco de extinção na categoria “Vulnerável” e no Uruguai na “Suscetível”.



Figura 198– Espécime de Lontra longicaudis (lontra) mergulhando. Registro efetuado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Reis, T. X. (2012).

Leopardus geoffroyi (gato-do-mato-grande) (**Figura 199**) é um felino de pequeno porte (pouco maior que um gato doméstico). Sua distribuição passa pelo sul da Bolívia, Paraguai, extremo sul do Brasil (sul do Rio Grande do Sul), todo território Uruguaio e Argentina. Possui um padrão de pintas em sua pelagem, bastante característico, pois as mesmas, não formam rosetas; além disso, o melanismo nessa espécie é bastante comum (OLIVEIRA & CASSARO, 2005). Consome basicamente, pequenos roedores, e aves. É considerada uma das espécies mais comuns de pequenos felinos (GONZÁLEZ & MARTINEZ, 2010). Na década de 70 mais de 350.000 peles dessa espécie foram exportadas somente na Argentina, na atualidade a fragmentação de habitat, a caça, e os atropelamentos são os maiores responsáveis pela perda de indivíduos. Consta na lista estadual como “Vulnerável” e na lista Uruguaia como “Suscetível”.



Figura 199 – Espécime de *Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande) registrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Reis, T. X. (2012).

A Ordem dos carnívoros, representada por seis espécies, foi a que mais apresentou espécies registradas (**Figura 200**). Todas as demais contribuíram de uma forma menos expressiva (até três espécies).

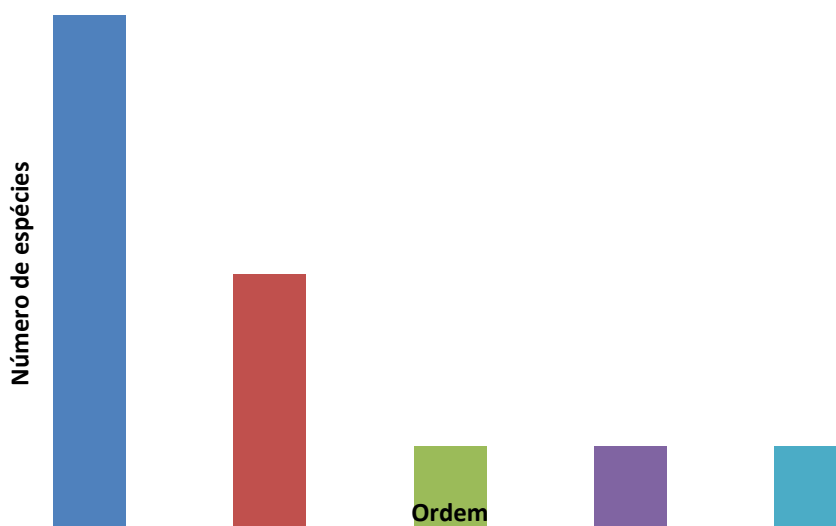


Figura 200 – Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte em cada uma das Ordens identificadas na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Comparando-se o gráfico acima (**Figura 200**), com a **Figura 201**, que é a

representação das Ordens da mastofauna potencial para a região, é possível perceber que três das oito Ordens esperadas para a área não foram amostradas (Didelphimorphia, Pilosa e Primates).

Os didelfídeos, assim como os pequenos roedores, requerem métodos diferenciados para identificação: utilização de armadilhas. E como explicitado anteriormente, essa metodologia não foi utilizada.

A Ordem Pilosa, conta com duas espécies potenciais para a região, sendo que uma delas (*M. trydactyla*) provavelmente já foi extinta localmente.

A Ordem Primates contém apenas uma espécie (*Alouatta caraya*) que, segundo os moradores locais, há muitos anos a espécie não está presente na área. Existe apenas um registro, feito por um dos moradores, de que um primata foi perseguido no lado uruguaio por funcionários de uma empresa papelreira que existe na região, porém a identificação dessa espécie não foi possível.

A Ordem Rodentia, com 22 espécies, potenciais para a região, conta com os pequenos roedores. Sem estes, a lista seria de apenas cinco espécies, das quais apenas *M. coypus* foi identificado em campo.

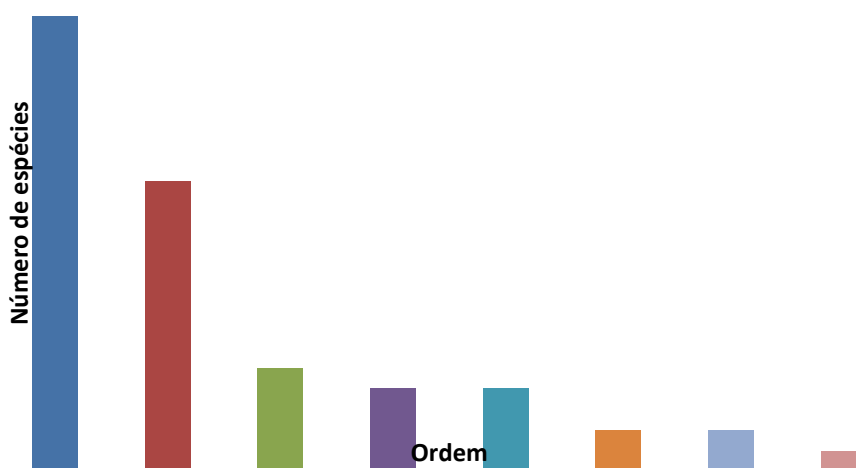


Figura 201 – Número potencial de espécies de mamíferos em cada uma das Ordens catalogadas na área de influência do futuro empreendimento Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

A seguir são apresentadas algumas imagens do levantamento em campo e características dos mamíferos de médio e grande porte que permitiram o registro

fotográfico na área da futura CGE Fronteira Sul.

O *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato), possui orelhas e nariz relativamente curtos e de aspecto robusto. Possui distribuição do Uruguai e norte da Argentina até as terras baixas da Bolívia e Venezuela, ocorrendo também na Colômbia, Guianas, Suriname e Brasil. No Brasil, é encontrado principalmente nos biomas: Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa, utilizando bordas de matas, e áreas alteradas, habitadas pelo homem (WOZENCRAFT, 2005; LIMet *et al.*, 2006). É considerada uma espécie onívora e generalista, incluindo em sua dieta pequenos mamíferos, aves, répteis e anfíbios, além de invertebrados e frutos (GONZÁLEZ & MARTINÉZ, 2010), sendo um importante dispersor de sementes da palmeira *Butia capitata* (butiá), no Uruguai. Apesar de não ser ameaçada de extinção, possivelmente muitas populações sofrem impactos pelo atropelamento de indivíduos nas rodovias do país, visto que esta é uma das espécies de carnívoro com grande ocorrência de mortes deste tipo (RODRIGUES *et al.*, 2002). Além disso, sofre ainda com pressão de caça por ser considerada danosa a rebanhos ovinos e criação de aves em propriedades rurais, principalmente. No Uruguai é considerada uma espécie “Suscetível” à extinção. Neste estudo foi registrado visualmente e também foi encontrado atropelado na estrada internacional (**Figura 202**).



Figura 202– Espécime de *Cerdocyon thou*(graxaim-do-mato) encontrado atropelado na estrada internacional dentro da área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto:Coppini, V. J. (2012).

Outra espécie que foi encontrada morta, mas não através de atropelamento, foi o *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo), além de ter outro registro visual, de dois

indivíduos cruzando a estrada internacional. Diferentemente da espécie citada acima (*C. thous*) esta possui nariz e orelhas relativamente grandes e aspecto esbelto. É um típico habitante dos campos (GONZÁLEZ & MARTINÉZ, 2010). Espécie com restrita distribuição, ocorrendo no leste da Bolívia, oeste do Paraguai (Chaco paraguaio), leste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil (Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná). Ocorre no bioma Pampa e no ecossistema dos Campos Gerais (Domínio Mata Atlântica) (REIS *et al.*, 2006). Possui dieta onívora, alimentando-se de pequenos vertebrados, como marsupiais, pequenos roedores, pássaros, répteis, anfíbios, e peixes, além de insetos e frutos (NOWAK, 1999). Segundo Eisenberg & Redford (1999), itens vegetais, principalmente frutos, podem representar até um quarto de sua dieta total, de acordo com estudos com 230 conteúdos estomacais. Suas principais ameaças são a caça praticada pelo homem, devido a supostos ataques que realizaria a criações animais (estudos mostram que apenas 12% de estômagos dessa espécie abatidos na Argentina continham animais domésticos como ovinos e bovinos, sendo que grande parte dos ovinos havia sido consumida como carniça (SILVA, 1994); o Uruguai, 20,8 % de sua dieta foi composta de carneiros, apesar deste predador, ter sido responsável apenas pela morte de 0,4 % dos ovinos recém-nascidos (CRAVINO *et al.*, 2000)). Além da caça a alteração de habitat e o atropelamento em estradas causa declínio populacional da espécie. Uma carcaça de um *L. gymnocercus* foi encontrada nas margens do riacho da propriedade do Sr. Jorge Karuski, sendo sua identificação possível devido aos pelos que estavam nas proximidades (**Figura 203**).



Figura 203 – Carcaça de *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo) encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. Foto: Roman, C.(2012).

As duas únicas espécies registradas, pela identificação de pegadas, uma vez que a área não apresentava muitos locais propícios para a utilização desta metodologia devido ao tipo de vegetação e às condições meteorológicas (escassez de chuva há cinco meses), foram *Procyon cancrivorus* e *Euphractus sexcinctus*.

A espécie *P. cancrivorus* (mão-pelada), é um carnívoro procionídeo de tamanho mediano. Utilizam matas e também áreas abertas sempre próximas a cursos e corpos d'água. Sua distribuição é bastante ampla estendendo-se desde a América Central (Costa Rica e Panamá) até o Uruguai, nordeste da Argentina e Brasil (EMMONS & FEER, 1997). A espécie se alimenta principalmente de moluscos, insetos, peixes, caranguejos, anfíbios, e frutos (EISENBERG & REDFORD, 1999). É uma das espécies de carnívoros brasileiras menos estudadas, sendo um animal solitário, e de hábito noturno, sendo de fácil constatação devido às suas pegadas singulares, porém de difícil visualização direta dos indivíduos. As pegadas foram identificadas em um dos poucos locais do riacho que continham água e margem úmida (**Figura 204**).



Figura 204 – Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), registrada dentro na área de influência do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.
Foto: Roman, C.(2012).

A segunda espécie registrada pela mesma metodologia foi o *E. sexcinctus* (tatu-peludo)(**Figura 205**).O tatu-peludo possui aspecto robusto, e tamanho de médio a grande. Tem sua distribuição desde o sul do Suriname até o nordeste da Argentina e Uruguai, incluindo o Chaco e leste do Paraguai (WETZEL, 1985). No Brasil ocorre em todos os biomas (FONSECA *et al.*, 1996). É uma espécie onívora, e inclui em sua dieta, artrópodes e outros invertebrados, tubérculos, raízes e frutos, pequenos vertebrados e restos de animais mortos (GONZÁLEZ & MARTÍNEZ, 2010). Suas principais ameaças são a transformação de campos em áreas de agricultura, a caça e os atropelamentos em estradas (FISHER, 1997). No Uruguai consta na categoria “Suscetível” na lista de risco de extinção.



Figura 205 – Pegada de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peludo) registrada dentro da área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. Foto: Coppini, V. J.(2012).

Duas outras espécies de tatu foram registradas através de visualização direta, porém não foram fotografadas, *Dasypus novemcinctus* e *Dasypus hybridus*.

A espécie *D. novemcinctus* (tatu-galinha), possui porte mediano, sendo uma das maiores espécie do gênero. Possui a maior distribuição geográfica, entre todas as espécies dos Cingulatas, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos, atravessando a América Central até o noroeste da Argentina e do Uruguai (MCBEE & BAKER, 1982). É uma espécie onívora e se alimenta principalmente de invertebrados (BREECE & DUSI, 1985), mas também pode consumir material vegetal, pequenos vertebrados, ovos, e

carriça. Habita diversos ambientes desde Florestas até ambientes áridos (como a Caatinga brasileira). Caracteriza-se por cavar tocas com diversas entradas. Não figura nas listas de espécies ameaçadas de extinção, sendo que as ameaças para a espécie são os atropelamentos, que causam diversas perdas de indivíduos em toda a sua área de distribuição.

A terceira espécie de tatu registrada na área de estudo foi *D. hybridus* (tatu-mulita). Ocorre no leste do Paraguai e Argentina, sul do Brasil (Mata Atlântica e Campos), oeste do Uruguai, até o norte da província de Buenos Aires. A dieta está baseada em insetos, e outros pequenos invertebrados terrestres. Suas tocas possuem apenas uma entrada e menos de dois metros de comprimento (EISENBERG & REDFORD, 1999) sendo cavadas geralmente em solos arenosos. As populações têm sofrido um rápido declínio, devido à caça excessiva e à expansão da agricultura (AGUIAR, 2004) sendo que no Rio Grande do Sul, consta na lista das espécies em risco de extinção na categoria “Dados Deficientes”.

Importante ressaltar que as espécies encontradas durante o levantamento em campo que utilizam o subsolo em algum período foram *M. coypus*, *D. novemcinctus*, *D. hybridus* e *E. sexcinctus*, nas regiões mais altas (coxilhas); já nas áreas mais baixas a *L. longicaudis* foi registrada. No que tange à distribuição potencial da mastofauna não voadora, outras duas espécies com hábitos semi-fossoriais podem ocorrer na região: o *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole-grande), e o *Ctenomys torquatus* (tuco-tuco). Faz-se necessário esse registro, pois essas espécies podem ser impactadas diretamente no momento de escavações para instalação dos aerogeradores.

Também foi identificada em campo a espécie *Sus scrofa* (javali), que é uma espécie exótica invasora. Os primeiros registros da introdução do javali na América do Sul datam de 1904 e 1906, ocasião em que alguns indivíduos foram trazidos da Europa para a província de La Pampa, na Argentina (JAKSIC *et al.*, 2002; MERINO & CARPINETTI, 2003). Nos anos subsequentes, mais animais foram importados e a fuga ou soltura de alguns indivíduos com propósitos cinegéticos, juntamente com os cruzamentos com porcos domésticos, foram os fatores que culminaram no estabelecimento das primeiras populações asselvajadas. Durante muitos anos considerou-se a hipótese da invasão de javalis asselvajados no território brasileiro ter ocorrido pela fronteira sudoeste do Rio Grande do Sul com o Uruguai (região deste estudo), motivada possivelmente pela diminuição na oferta de alimento no país

vizinho. Tal fato, teria ocorrido após a estiagem de 1989, como resultado da diminuição no nível da água do Rio Jaguarão (FRANKENBERG, 2005; VALÉRIO, 1999), o que teria facilitado a travessia dos animais. Hoje em dia, é consenso que boa parte dos animais foi trazida clandestinamente do Uruguai em caminhões, por pessoas interessadas na sua criação ou mesmo introdução com propósitos cinegéticos. Até dezembro de 2006, a presença de grupos de javalis asselvajados já havia sido registrada nos seguintes Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e recentemente na Bahia. No Brasil, o crescimento das populações de javalis asselvajados se deve, a priori, à grande disponibilidade de alimentos que encontram nas culturas agrícolas e no ambiente natural, associada à dificuldade no seu controle e à ausência de predadores naturais. Além dessas culturas, principalmente a de milho, abóbora e batata, de acordo com as queixas encaminhadas pelos agricultores, os javalis também atacam animais de criação, como aves domésticas e cordeiros, embora ocorrências desta natureza não sejam frequentes. Na área de estudo a presença da espécie foi constatada através de vestígios (**Figura 206**) e também por filhotes resultantes do cruzamento entre javali e porco-doméstico de um dos moradores da área (**Figura 207**).



Figura 206 – Local revirado por *Sus scrofa* (javali) registrada na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Roman, C. (2012).



Figura 207 – Indivíduos resultantes do cruzamento entre javali asselvajado e porco-doméstico registrados nas propriedades na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. (2012).

4.6.10.1. Impactos previstos à mastofauna não-voadora

Durante a Fase de Instalação da CGE Fronteira Sul pode ocorrer impactos negativos para a mastofauna terrestre. Com exceção aos mamíferos fossoriais, esses danos possíveis estão relacionados a impactos indiretos, isto é, não tem relação direta com os aerogeradores, que serão instalados. Eventos como a construção/melhorias, dos acessos da região do empreendimento, perfuração e/ou extração do solo para fixação do aerogerador podem causar, respectivamente, afugentamento e/ou atropelamentos e deslocamento, morte e perda de habitat de espécies de mamíferos fossoriais. Na tentativa de minimizar estes efeitos negativos são apresentados, no item IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS, alguns possíveis impactos e as medidas mitigadoras ou compensatórias relacionadas a cada um deles.

4.6.11. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Após esse levantamento de dados primários em campo, e consultas à bibliografia especializada, é possível perceber que os campos/pampas possuem uma alta taxa de diversidade animal, diferentemente do que muitos artigos/reportagens pregam. Os campos da região podem abrigar mais de 50 espécies de mamíferos não voadores, e

cada uma delas, é responsável, pela manutenção de uma determinada fração do equilíbrio natural.

Empreendimentos de energia eólica são benéficos para a manutenção da diversidade biológica se comparados com outras formas de energia, devido ao baixo impacto que produzem. Usinas eólicas, após sua implantação, produzem baixos níveis de emissão de dióxido de carbono, sendo um dos benefícios mais importantes.

Esse empreendimento, se bem conduzido ambientalmente e cumprindo todas as etapas de licenciamento, deverá causar impactos de baixa magnitude para a mastofauna não voadora. Muitos dos possíveis impactos poderão ser remediados com as medidas mitigadoras propostas e outras que se farão necessárias, com o cronograma da instalação e operação do parque eólico.

4.6.12. HERPETOFAUNA

O estudo da biodiversidade, principalmente sobre composição faunística, e distribuição de espécies, está entre os objetivos básicos da Estratégia Global para a Biodiversidade (WILSON, 1992). Além disso, inventariar espécies em biomas, e ecossistemas, é uma das ações recomendadas pelo GEO BRAZIL (2002), relativo à biodiversidade brasileira. No entanto, no Brasil, ações de levantamento e monitoramento da fauna, ainda são insuficientes, principalmente se considerada a diversidade de ambientes e a extensão territorial. Para a herpetofauna a situação não é diferente e ainda existem diversas lacunas sobre a ocorrência e distribuição das espécies e, por consequência, sobre seu status de conservação.

Informações relativas à diversidade podem ser obtidas principalmente pelo agrupamento de resultados de estudos pontuais, sejam de origem acadêmica, ou voltados a licenciamentos ambientais, nas diversas localidades que compõem um determinado bioma. Concentrado na região sul do Brasil, o bioma Pampa, apresenta regiões pouco amostradas, mesmo sendo considerado um dos biomas mais ameaçados do Brasil. Embora tenha uma biodiversidade considerada rica, é um dos biomas, com menor área percentual protegida.

Historicamente as áreas de remanescente de Pampa e fisionomias associadas sofreram intensa degradação em função uso e manejo excessivo do solo, para fins agrícolas, e pecuários. Esta situação indica a necessidade de uma atenção especial

às populações de répteis e anfíbios. Na região, em função das características e estruturas do bioma Pampa, as espécies são, em sua maioria, terrícolas ou associadas às áreas de mananciais hídricos e, por consequência, diretamente sujeitas a impactos associados à forma de uso e ocupação do solo (GOMES & KRAUSE, 1982; LEMA & FABIÁN-BÉURMANN, 1977; LEMA, 1994; SANTOS *et al.*, 2005; ZANELLA & CECHIN, 2006).

Neste sentido, inventariar e monitorar a fauna em todas as etapas dos processos de implantação, e operação de empreendimentos potencialmente causadores de impactos ambientais é fundamental para colaborar na tomada de decisões referente aos processos de licenciamentos e propor medidas mitigadoras e compensatórias.

No mundo, são conhecidas um total de 9.547 espécies de répteis, e 9.350 espécies de anfíbios (FROST, 2012; UETZ *et al.*, 2012). O Brasil, em toda sua extensão, possui registro de 732 espécies de répteis e 946 espécies de anfíbios (BERNILS & COSTA, 2011). No entanto estes números devem ser maiores, pois a herpetofauna brasileira encontra-se subestimada. Embora existam, várias iniciativas para descrever a diversidade da herpetofauna, este esforço é desproporcional à área do país, além de ser concentrada, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Na região Sul do Brasil, estudos com a herpetofauna têm se expandido, porém, a quantidade de trabalhos ainda não se mostra suficiente para abranger a totalidade de espécies que podem ocorrer. Especificamente no Rio Grande do Sul, são registradas atualmente 126 espécies de répteis, e 95 espécies de anfíbios (LEMA, 1994; DI-BERNARDO *et al.*, 2004; GARCIA & VINCIPROVA, 2003; KWET, 2001).

4.6.13. RÉPTEIS

Os répteis, formando um grupo parafilético, surgiram a partir de ancestrais anfíbios há cerca de 320 m.a., no Período Carbonífero Tardio e representam os vertebrados amniotas mais primitivos conhecidos (POUGH, 2003). Estão divididos, em quatro grandes taxa: Chelonia, que inclui as tartarugas, cágado e jabutis; Rhynchocephala, representado pelas tuataras; Squamata, que inclui anfisbenas, lagartos e serpentes e Crocodylia, representado pelos jacarés e crocodilos (UETZ, *et al.*, 2012).

Das 732 espécies de répteis registrados no Brasil, 36 são de quelônios, seis de jacarés, 248 de lagartos, 67 de anfisbênias e 375 de serpentes (SBH, 2012). Para o

Rio Grande do Sul são registradas uma espécie de jacaré, cinco de anfisbenas, 11 de quelônios, 23 de lagartos e 86 de serpentes (LEMA, 2002; DI-BERNARDO *et al.*, 2004). Dessa forma, as 126 espécies do RS correspondem a 17% das 732, registradas para o Brasil. O endemismo de répteis no Rio Grande do Sul é pouco frequente, onde são conhecidas apenas para duas espécies de serpentes, *Atractusthalesdelemai* e *Micrurussilviaee*, e para uma espécie de lagarto, *Liolaemus sarambarensis*. Esse padrão é esperado, visto que o Rio Grande do Sul engloba em seu território apenas os limites meridionais ou setentrionais de diferentes províncias biogeográficas e ecorregiões (AB'SABER, 2003; MORRONE, 2006).

Os répteis ocupam grande variedade de habitat, porém formam um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres (UETZ *et al.*, 2012). Na região do estudo, a maioria dos lagartos e serpentes, são terrícolas, sendo que alguns sobem em rochas e árvores (LEMA, 1994). Pequenas lagartixas e outros lagartos procuram abrigo em fendas de rochas, árvores ou cascas (STORER, 1989).

O presente estudo, efetuado na área pretendida à instalação da CGE Fronteira Sul, teve por objetivo: estimar a diversidade da fauna de répteis, identificar possíveis impactos ambientais, e propor medidas mitigadoras para este grupo.

4.6.13.1. Materiais e métodos

Os répteis foram inventariados utilizando-se dois métodos padronizados:

1) Procura Ativa (PA): Foram percorridas transecções (**Figura 208**) à procura de répteis em atividade (deslocando-se em busca de alimento e/ou abrigo). Possíveis refúgios como tocas, embaixo de pedras e troncos caídos foram investigados à procura de animais em repouso. Durante a noite, charcos e lagoas foram vistoriados, a procura de serpentes em atividade de forrageamento. As transecções tinham extensão de 500m de comprimento e foram percorridos em horários diversificados, com intuito de abranger uma maior amplitude de padrão de atividades das espécies.

As transecções foram definidas de acordo com as áreas de ocorrência potencial de répteis. Dentre a diversidade de habitat ocorrentes na região do estudo, priorizamos amostragens locais, com afloramentos rochosos (**Figura 209**), açudes (**Figura 210**), capoeiras, embaixo de rochas e troncos, além de cavidades no solo e árvores. Além disso, a região apresenta áreas que podem servir de refúgios para a fauna de répteis,

como muros de pedras (**Figura 211**).

2) Encontros ocasionais (EO): Foram considerados encontros eventuais os exemplares encontrados durante deslocamentos na área do estudo ou no intervalo das atividades. Muitas vezes o encontro com répteis é eventual, variando o número e a diversidade de animais avistados de acordo com o local, época do ano, hora do dia, ritmos biológicos, e condições climáticas. Os encontros eventuais, muitas vezes fornecem informações que não foram alcançadas com outras metodologias.

As transecções e locais de encontros ocasionais foram georeferenciados através de GPS modelo Garmim Etrex. Os registros fotográficos foram feitos através de máquina fotográfica Sony modelo DSC S650 e Canon XS 10.1.

Para toda a região de construção, da futura CGE Fronteira Sul, foram percorridas, doze transecções. Para cada transecção, foi estabelecida uma sigla de nomenclatura, onde: (TR) refere-se à Transecções Répteis, seguidos da numeração de cada transecção (**Quadro 20**).

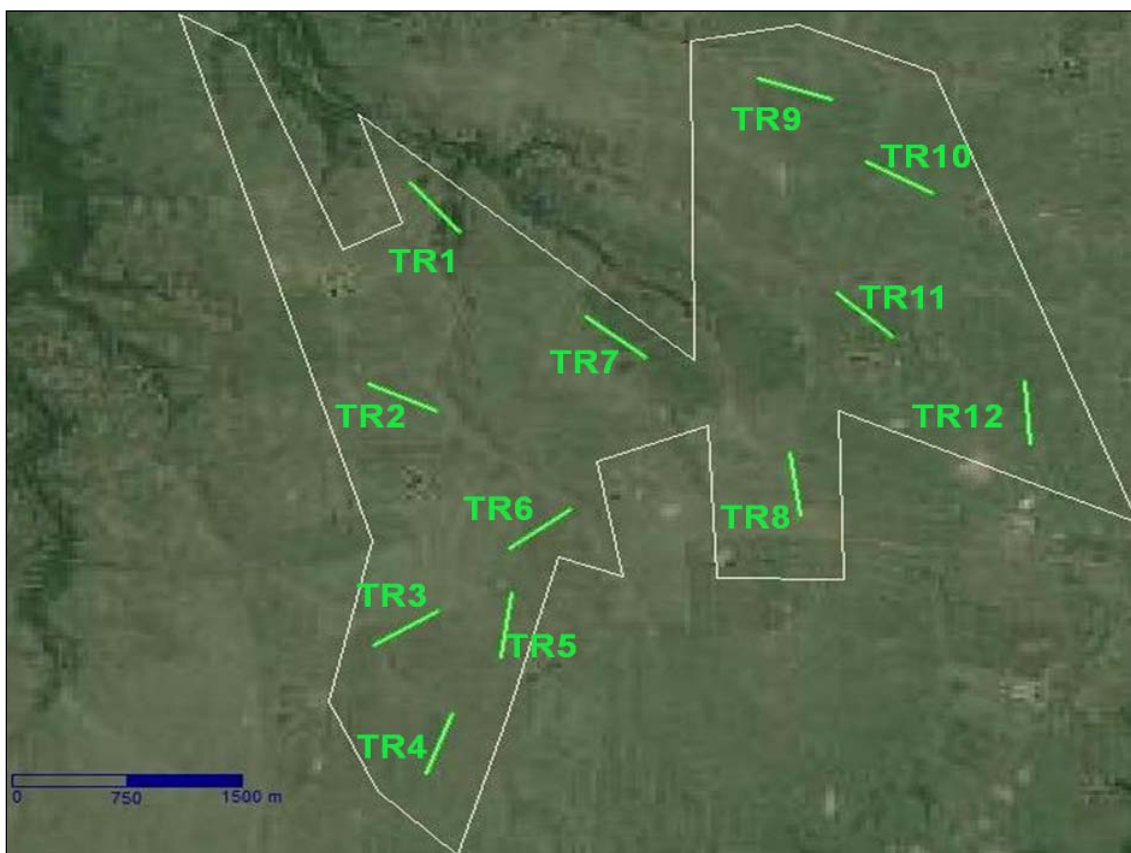


Figura 208 - Transecções (em verde), percorridas para o monitoramento da fauna de répteis na área de influência do futuro empreendimento, Parque Eólico Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS. Maio de 2012.

Quadro 20 - Relação das transecções, percorridas na área de influência, da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS. Maio de 2012.

Transecção	Coordenadas (UTM 21 J)	
	Inicial	Final
TA1	608627 / 6570830	608941 / 6570441
TA2	608350 / 6569239	608802 / 6569025
TA3	608390 / 6567180	608805 / 6567460
TA4	608725 / 6566178	608901 / 6566645
TA5	609224 / 6567095	609283 / 6567591
TA6	609282 / 6567943	609677 / 6568248
TA7	609781 / 6569764	610166 / 6569446
TA8	611179 / 6568209	611111 / 6568704
TA9	610906 / 6571652	611378 / 6571486
TA10	611415 / 6569955	611781 / 6569614
TA11	611415 / 6569955	611781 / 6569614
TA12	612674 / 6568770	612638 / 6569268



Figura 209 - Afloramento rochoso que serve de área de assinalamento para lagartos e serpentes, na área de influência do futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. Foto: Bolzan, A. M. R.(2012).



Figura 210- Açude de possível ocorrência de quelônios na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Fonte: Bolzan, A. M. R. (2012).



Figura 211- Muro de pedra que faz divisa entre as propriedades. Construção comum na região que pode servir de esconderijos a fauna de répteis, na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).

Informações sobre o *status* de conservação das espécies foram obtidas a partir da obra “Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul” (GARCIA & VINCIPROVA, 2003) e “The Reptile Database” (UETZ, *et al.*, 2012).

4.6.13.2. Resultados e discussão

Foram registradas cinco espécies de répteis, sendo uma de serpente e quatro de lagartos (**Quadro 21**). Nenhuma das espécies registradas na área faz parte das listas de espécies ameaçadas estadual e nacional.

Dos métodos adotados, para a realização do monitoramento, houve registros através da procura ativa (PA) e encontros ocasionais (EO).

Quadro 21- Lista de espécies registradas de répteis na área de influência da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. PA: procura ativa. EO: encontros ocasionais.

Família - Espécie	Transecção de ocorrência	Metodologia
Colubridae		
Phylodrias patagoniensis	TR1, TR7	PA
muda não identificada até espécie.	TR7	PA
Gymnophthalmidae		
Cercosaura schreibersii	TR1, TR6, TR7, TR5	PA
Phyllodactylidae		
Homonata uruguayensis	TR1, TR6, TR7, TR5	PA
Teiidae		
Cnemidophorus lacertoides	TR1	PA
Tropiduridae		
Tropidurus torquatus	TR1	RO

Todas as espécies de lagartos registradas ao longo da amostragem foram encontradas em locais de afloramentos rochosos. As espécies *Homonota uruguayensis* (**Figura 212 e Figura 213**), *Cercosaura schreibersii* (**Figura 214**) e *Cnemidophorus lacertoides* (**Figura 215**) foram registradas em atividade de assoalhamento, em afloramentos rochosos, principalmente naqueles próximos às margens dos corpos d'água (**Figura 216**).



Figura 212- Indivíduo de *Homonota uruguayensis* registrado em esconderijo, próximo a uma fonte d'água, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A.(2012).



Figura 213- Indivíduo de *Homonota uruguayensis* registrado em esconderijo, próximo à fonte d'água, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A.(2012).



Figura 214 - Indivíduo de *Cercosaura schreibersii* encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A.(2012).



Figura 215- Indivíduo de *Cnemidophorus lacertoides* registrado próximo à fonte d'água na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A.(2012).



Figura 216 - Local de registro de uma população *Cnemidophorus lacertoides*, próximo a uma fonte d'água, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A.(2012).

Tropidurus torquatus foi registrada através de um registro ocasional, sendo somente um indivíduo observado, durante o desenvolvimento de metodologia de outro grupo (**Figura 217**). O mesmo foi registrado durante um período quente do dia, também em afloramento rochoso, possivelmente em comportamento de assoalhamento.



Figura 217 - Indivíduo de *Tropidurus torquatus*, registrado em afloramento rochoso, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012. Foto: Roman, C. (2012).

Os três registros de serpentes foram feitos em locais próximos a córregos, nas ravinas com vegetação arbustiva e arbórea. Uma muda de serpente da família Colubridade, foi encontrada, próxima a córrego. Partes do corpo de um indivíduo, de *Philodryas patagoniensis*, foram encontrados, e com marcas de predação, em área de vegetação arbustiva (**Figura 218**). Um indivíduo adulto, também de *P. patagoniensis* (**Figura 219**), foi encontrado se deslocando próximo a um córrego. A fauna de répteis desse local pode ser comparada com a encontrada em outros estudos de fauna na região (HIDROBRASIL, 2010, 2011 e 2012). Com base nestes estudos e levantamentos realizados na região podemos estimar a ocorrência potencial de 23 espécies de répteis na área (**Quadro 22**). Assim como, as espécies aqui registradas, as espécies

de ocorrência potencial são, em sua maioria, terrícolas e associadas a áreas de campo, incluindo aqui habitats como afloramentos rochosos, manchas de vegetação florestal nas ravinas, córregos e açudes.

Em função destas informações, é possível indicar que esses locais, nomeadamente, as ravinas, com vegetação arbustiva, afloramentos rochosos, córregos e banhados naturais, assim como os açudes artificiais, são os principais refúgios da fauna de répteis na região e, por consequência, os locais que merecem mais atenção na implantação do empreendimento.

Quadro 22 - Lista de espécies de répteis, com ocorrência potencial, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, RS.

Família – Espécie	Nome popular	Espécies registradas
Chelidae		
Hydromedusa tectifera	cágado-de-pescoço-comprido	-
Phrynops hilarii	cágado-cinzentos	-
Emydidae		
Trachemys dorbigni	tigre-d'água	-
Gymnophthalmidae		
Cercosaura schreibersii	lagartixa-parda	X
Phyllodactylidae		
Homonota uruguayensis	lagartixa	X
Teiidae		
Cnemidophorus lacertoides	lagartixa	X
Teius oculatus	lagartixa-verde	-
Tupinambis merianae	teiú	-
Tropiduridae		
Tropidurus torquatus	Lagartixa-das-pedras	X
Stenocercus azureus	iguaninha-de-chão	-
Dipsadidae		
Boiruna maculata	mussurana	-
Liophis anomalus	jararaquinha	-
Liophis jaegeri	cobra-verde	-
Liophis poecilogyrus	cobra-verde	-
Liophis semiaureus	cobra-da-água	-
Philodryas aestiva	cobra-cipó	-
Philodryas patagoniensis	corre-campo	X
Psomophis obtusus	cobra-do-banhado	-
Taeniophallus occipitalis	cobra-de-pintas	-
Xenodon dorbignyi	cobra-nariguda	-
Elapidae		
Micrurus altirostris	cobra-coral	-
Micrurus sp.	cobra-coral	-
Viperidae		
Bothropoides pubescens	jararaca-pintada	-

OBS:Esta lista de ocorrência potencial ainda pode contemplar outras espécies, pois a região, de forma geral, ainda não teve um levantamento robusto para o grupo dos répteis.



Figura 218–Partes de indivíduo de *Philodryas patagoniensis* encontrado morto, e com marcas de predação, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).



Figura 219–Indivíduo de *Philodryas patagoniensis* encontrado em atividade na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).

4.6.13.3. Considerações gerais

Considerando que na região da instalação desse futuro parque eólico já são observados outros parques eólicos em atividade e que estudos foram feitos, como no atual, iniciando em um relatório ambiental simplificado (RAS) e vem sendo desenvolvido até o posterior funcionamento, algumas medidas já observadas na região podem servir como exemplo para o atual empreendimento como recomendações e consequentes medidas mitigadoras.

Para a fauna de répteis, como observado no atual estudo, locais com afloramentos rochosos próximos a corpos d'água que apresentem uma complexidade ambiental alta, são importantes para a conservação do grupo na região. Em momentos com redução drástica de recursos, como o período de estiagem observado na região, esses locais se tornam refúgios importantes para a fauna de répteis. Dessa forma, durante a instalação da CGE Fronteira Sul, é necessário que regiões com alta

complexidade ambiental sejam mantidas. A conservação desses locais não somente é importante para os répteis, mas é de grande importância para toda a fauna da região.

Outra observação que deve ser atendida é quanto à implantação e melhoria das estradas necessárias para a instalação da CGE Fronteira Sul. Modificações no ambiente geram stress e influenciam diretamente na atividade dos indivíduos. A perda de determinados habitat na região faz com que os indivíduos saiam em busca de novos locais de esconderijo. Dessa forma, o incremento da movimentação de veículos provoca um aumento nos casos de atropelamento de fauna. Considerando esse aspecto, e a busca pelo menor impacto na fauna local, são necessárias medidas que reduzam a possibilidade de atropelamentos de fauna. As principais medidas para tal fim incluem redutores de velocidade, sinalização preventiva e campanhas de educação ambiental.

Embora nenhuma espécie conste em lista de espécies ameaçadas, deve-se ter atenção que a condição populacional das espécies não foi avaliada, sendo possível, que espécies mais exigentes em relação ao uso do ambiente estejam com populações reduzidas. Desta forma, mais estudos, durante todas as etapas do licenciamento, poderão fornecer informações mais concretas sobre a dinâmica populacional das espécies de répteis e servir de base para proposição de medidas mitigadoras.

4.6.14. ANFÍBIOS

Atualmente existem 9.350 espécies de Amphibia incluídas no clado Lissamphibia (FROST, 2012), sendo 946 ocorrentes no Brasil (SBH, 2012). Os Lissamphibia se dividem em três grandes subclados: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandra e tritões) e Gymnophiona (cobras cegas ou cecílias) (DUELLMAN & TRUEB, 1994; POUGH, 2003; FROST, 2012; SBH, 2012).

A região de instalação da futura CGE Fronteira Sul possui registro potencial somente de espécies do subclado Anura. Esse subclado, que compreendem os subclados Archeobatrachia e Neobatrachia, este último representando o grupo mais numeroso e mais diversificado dos Lissamphibia (DUELLMAN & TRUEB, 1994; FROST, 2012), apresenta uma diversidade taxonômica predominantemente tropical, com 5.602 espécies descritas (48 famílias), (FROST, 2012), das quais 808 (20 famílias) ocorrem no Brasil (SBH, 2012). Para o Rio Grande do Sul são conhecidas 95 espécies de

anfíbios, desses 93 são de espécies de anuros e duas de cobras-cegas (GARCIA & VINCIPROVA, 2003b; KWET, 2001 MACHADO & MALTCHIK, 2007; COLOMBO *et al.*, 2007; ZANELLA *et al.*, 2007; ROSSET, 2008; IOP *et al.*, 2009). Esses registros totalizam cerca de 10% das espécies encontradas no Brasil.

Presentes em ecossistemas terrestres e de água doce, os anfíbios anuros utilizam-se dos mais variáveis habitat, existindo espécies semi-aquáticas, aquáticas, terrestres, fossoriais e arborícolas (JETANABARO *et al.*, 2008). Por serem abundantes, e funcionalmente importantes nesses diversos habitat, os anfíbios anuros são considerados componentes significantes da biota da Terra. Características fisiológicas, como por exemplo, a pele permeável; e ecológicas, como por exemplo, o ciclo de vida bifásico, tornam os anfíbios, fortemente dependentes da água ou de ambientes úmidos, seja essa dependência durante a sua fase larval ou durante a fase adulta (LOEBMANN, 2005). Relacionado a essas características, os anfíbios são considerados bioindicadores, pois apresentam uma forte sensibilidade às alterações dos parâmetros físico-químicos da água, além de várias espécies serem também sensíveis às alterações na estrutura da vegetação nas margens.

As principais ameaças, causadoras do declínio de populações de anfíbios são os desmatamentos, queimadas, utilização de campos nativos para pastagens, reflorestamentos com espécies exóticas, introdução de rãs e peixes exóticos, crescimento das áreas urbanas, poluição e assoreamento de corpos d'água (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

A escassez de estudos referentes às populações e aspectos ecológicos dos anfíbios na região do Pampa (BRAUN & BRAUN, 1980; DI-BERNARDO *et al.*, 2004) mostram a importância de inventários e monitoramentos dessas populações em áreas desse Bioma (MACHADO & MALTCHIK, 2007). Com a implantação de outros parques eólicos na região, o conhecimento sobre a fauna de anfíbios do local, advindo do monitoramento das áreas de operação dos aerogeradores, tem fornecido conhecimento sobre a fauna e subsídios importantes para os futuros planejamentos e execuções de medidas de manejo e conservação na região. Dessa forma, o atual estudo tem como objetivo reconhecer a fauna da região de instalação da futura CGE Fronteira Sul, além de avaliar o ambiente da região quanto aos possíveis impactos de sua instalação sobre a comunidade de anfíbios ocorrentes nessa área.

4.6.14.1. Materiais e métodos

O presente estudo foi desenvolvido na área de instalação da futura CGE Fronteira Sul Modulo I II e III. O esforço amostral foi priorizado no período noturno, com algumas buscas durante o período claro do dia. Dessa forma, no presente monitoramento foram utilizados os métodos de:

Procura ativa (PA): consistiu em percorrer transecções, que são extensões dos ambientes da área de estudo, monitorando visualmente o local em busca dos espécimes de anfíbios;

Monitoramento por identificação da vocalização (SCOTT & WOODWARD, 1994) (MV): nesse método, durante o percurso das transecções, foram realizados pontos de escuta, de 10 minutos cada, dependentes de regiões onde foram observadas atividade de vocalização, nos quais, os espécimes foram identificados através da vocalização.

Avistamentos ocasionais (AO): registros efetuados durante o monitoramento de outros grupos ou durante o deslocamento entre pontos dentro da área de estudo.

Os locais onde ocorreram registros de espécimes foram georreferenciados utilizando-se GPS Garmin modelo ETrex. Sempre que possível, foi realizada a documentação fotográfica dos indivíduos, com câmera Sony modelo DSC S650 e Canon XS 10.1, com o objetivo de auxiliar, na identificação das espécies. Nos locais, com acúmulo de água, onde foram observados girinos, alguns foram coletados com o auxílio de uma peneira, para posterior identificação.

A análise bibliográfica, foi concentrada na busca de espécies com ocorrência potencial para a área. Informações sobre o *status* de conservação das espécies foram obtidas a partir da obra “Anfíbios – Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul” (GARCIA & VINCIPROVA, 2003) e “The IUCN Red List of Threatened Species” (IUCN, 2012).

Para reconhecer a fauna de anfíbios da região de implantação da futura CGE Fronteira Sul, foram percorridas doze transecções, cada uma com 500 m de extensão (**Figura 220**). Para cada transecção, foi estabelecida uma sigla de nomenclatura, onde: (TA) refere-se, à Transecção Anfíbios, seguido da numeração de cada transecção (**Quadro 23**).

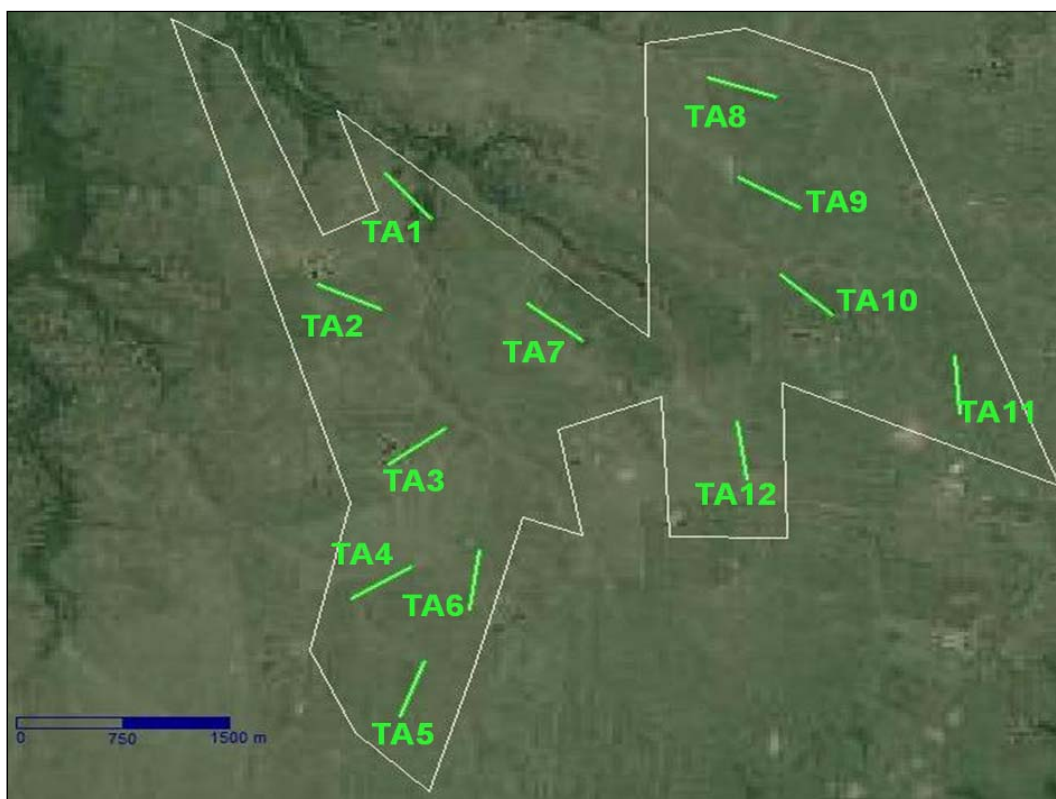


Figura 220- Transecções (em verde) percorridas para o monitoramento da anurofauna, na área de influência do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Quadro 23- Relação de todas as transecções percorridas na área de influência, do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Transecção	Coordenadas(UTM 21 J)	
	Inicial	Final
TA1	608627 / 6570830	608941 / 6570441
TA2	608145 / 6569874	608597 / 6569660
TA3	608656 / 6568331	609052 / 6568636
TA4	608390 / 6567180	608805 / 6567460
TA5	608725 / 6566178	608901 / 6566645
TA6	609224 / 6567095	609283 / 6567591
TA7	609633 / 6569705	610019 / 6569387
TA8	610906 / 6571652	611378 / 6571486
TA9	611115 / 6570785	611548 / 6570535
TA10	611415 / 6569955	611781 / 6569614
TA11	612674 / 6568770	612638 / 6569268
TA12	611179 / 6568209	611111 / 6568704

Para a otimização, na obtenção dos dados, as áreas amostradas foram seletivamente priorizadas em relação a locais propícios à ocorrência de anfíbios anuros, como açudes, riachos (**Figura 221**), lagos, lagoas e córregos (**Figura 222**).



Figura 221- Ambiente de riacho que permite microhabitat para algumas espécies de anfíbios, na área de influência, do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).



Figura 222- Ambiente de córrego que se encontra com sua extensão reduzida, devido à estiagem na área de influência, do futuro empreendimento, CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).

4.6.14.2. Resultados e discussão

Na presente campanha foram observadas nove espécies de anfíbios anuros pertencentes às famílias Hylidae (duas espécies), Leiuperidae (duas espécies) e

Leptodactylidae (duas espécies) (**Quadro 24**). Dos métodos adotados para a realização do monitoramento, houve registros através da procura ativa (PA), monitoramento por identificação da vocalização (MV), e avistamentos ocasionais (AO).

Quadro 24 - Lista parcial de ocorrência de espécies de anfíbios anuros na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Família/Espécie	Transecção de ocorrência	Metodologia
Bufonidae		
<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	TA5	PA
Cycloramphidae		
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	TA6	PA
Hylidae		
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	TA4, TA5	PA- MV
<i>Pseudis minuta</i>	TA5	PA
<i>Scinax fuscovarius</i>	TA7	PA- AO
Leiuperidae		
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	TA7, TA1	PA- AO
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	TA5	PA- MV
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus gracilis</i>	TA2, TA5	PA
<i>Leptodactylus latinasus</i>	TA5	PA

A região do estudo passou por um longo período de seca, o que reduziu o número de poças temporárias, características da região, devido à geologia do local, que servem de sítios reprodutivos. Além disso, a época em que o atual estudo foi realizado, em um período de baixa temperatura do ambiente, dificultou uma amostragem mais completa da riqueza local de espécies de anfíbios. Esses fatores explicam a riqueza reduzida encontradas na região durante o período de amostragem (UETANABARO *et al.*, 2008). Essa condição de menor atividade reprodutiva, devido às condições abióticas, já foi observada na região em estudos da região do Bioma Pampa (SANTOS *et al.*, 2008).

Essa redução, na atividade reprodutiva influencia não somente na observação de machos vocalizantes, mas também no encontro de indivíduos em outras atividades. Dentro desse contexto, é possível observar que a maioria das espécies registradas no atual estudo foi através do método por procura ativa. Esses indivíduos, que não estavam vocalizantes, desenvolviam outras atividades, como exemplo, a busca por alimento. Espécies que apresentaram essa característica foram: *Melanophryniscus atroluteus* (**Figura 223**), *Physalaemus biligonigerus* (**Figura 224**), e *Leptodactylus latinasus* (**Figura 225**).



Figura 223 - Indivíduo de *Melanophryniscus atroluteus*, em ambiente seco, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).



Figura 224- Indivíduo de *Physalaemus biligonigerus*, em ambiente úmido próximo de corpo d'água, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).



Figura 225 - Indivíduo de *Leptodactylus latinasus*, em ambiente úmido próximo de corpo d'água, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).

Pseudopaludicola falcipes, não foi observada em atividade de vocalização, mas foi registrada, em diferentes áreas do futuro parque eólico, nas margens dos remanescentes corpos d'água (**Figura 226**). Por essa espécie apresentar reprodução contínua, é comum ser encontrada durante todo o ano na região, porém com flutuações na população quanto ao número de indivíduos. Outra espécie que apresenta essa característica é a *Pseudis minuta*, que está presente durante todo o ano na região (**Figura 227**).



Figura 226- Indivíduo de *Pseudopaludicola falcipes*, em ambiente úmido próximo de corpo d'água, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Bolzan, A. M. R. (2012).

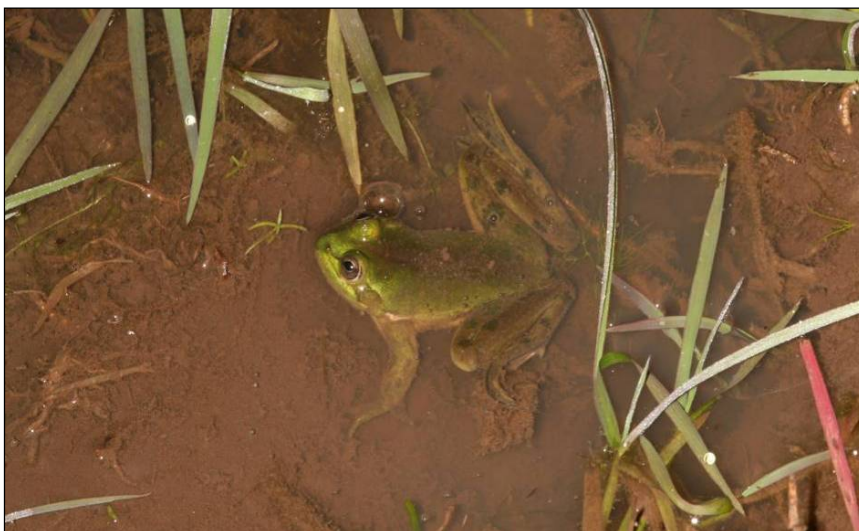


Figura 227- Indivíduo de *Pseudis minuta*, em açude, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).

Sob a mesma condição abiótica, algumas espécies apresentam resposta contrária das demais, extrapolando a sua atividade reprodutiva, e ocupando diversos sítios. Nesse contexto encontra-se *Hypsiboas pulchellus*, espécie que, em condições de baixa temperatura, domina os sítios reprodutivos com um grande número de machos vocalizantes, fêmeas e juvenis (**Figura 228**). Essas observações, mostram que a espécie apresenta atividade reprodutiva prolongada, com picos durante os meses menos favoráveis a outras espécies.



Figura 228- Adulto de *Hypsiboas pulchellus* em atividade reprodutiva, na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Fonte: Angri, C.(2012).

Espécies associadas a riachos também foram registradas na região. *Limnomedusa macroglossa* (**Figura 229**), de reprodução explosiva, utiliza esses ambientes para reprodução, forrageamento e esconderijo. *Scinax fuscovarius*, foi encontrada utilizando as pedras nas margens de córregos como esconderijo (**Figura 230**).



Figura 229 - Indivíduo de *Limnomedusa macroglossa* encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).



Figura 230 - Indivíduo de *Scinax fuscovarius*. Encontrado na área de influência do futuro empreendimento CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. Maio de 2012.

Foto: Hartmann, P. A. (2012).

Seguindo as referências bibliográficas (BRAUN & BRAUN, 1980; VINCIPROVA & GARCIA, 2002; GARCIA & VINCIPROVA, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005; MACHADO & MALTCHIK, 2007; SANTOS *et al.*, 2008; IUCN, 2012; SBH, 2012; HIDROBRASIL, 2010) e o atual estudo, é possível inferir ocorrência potencial de 25 espécies, distribuídas em seis famílias, para a região do futuro Parque Eólico da Fronteira Sul (**Quadro 25**). Quanto ao status de conservação das espécies registradas, nenhum dos anuros anotados na área, faz parte das listas de espécies ameaçadas consultadas.

Quadro 25 - Lista de espécies de anfíbios, com ocorrência potencial na área de influência, da futura CGE Fronteira Sul, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul.

Família - Espécie	Nome popular	Espécies registradas neste estudo
Bufonidae		
<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	sapinho-da-barriga-vermelha	-
<i>Rhinella achavali</i>	sapo-cururu	-
<i>Rhinella fernandezae</i>	sapo-de-jardim	-
<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-boi	-
Cycloramphidae		
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	rã-das-pedras	X
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-de-jardim	-
Hylidae		
<i>Dendropsophus sanborni</i>	perereca	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	-
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	rã-trepadora	X
<i>Phyllomedusa iheringii</i>	rã- macaco	-

Família - Espécie	Nome popular	Espécies registradas neste estudo
<i>Pseudis minuta</i>	rã-boiadeira	X
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-raspa-de-cuia	X
<i>Scinax granulatus</i>	perereca-roncadora	-
<i>Scinax squalirostris</i>	perereca –nariguda	-
<i>Scinax uruguayus</i>	perereca-do-focinho-dourado	-
Leiuperidae		
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rã-de-quatro-olhos	X
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	-
<i>Physalaemus riograndensis</i>	rã	-
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	rãzinha	X
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	rã-assobiadora	-
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-saltadora	X
<i>Leptodactylus latinasus</i>	rã-piadora	X
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-criola	-
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-de-bigode	-
Microhylidae		
<i>Elachistocleis bicolor</i>	rã-da-barriga-amarela	-

OBS:Esta lista potencial preliminar ainda pode contemplar outras espécies, pois a região, de forma geral, ainda não teve um levantamento robusto para o grupo dos anfíbios.

4.6.14.3. Considerações gerais

As observações corroboram com as observações da bibliografia, de que o uso da área pela fauna de anfíbios anuros é diretamente dependente de corpos d'água, mesmo que esses estejam reduzidos e em locais temporários. Dessa forma, a conservação dessas regiões é prioritária para a manutenção das populações das espécies de anfíbios da região.

Devido à existência de outros parques na região, é possível inferir que a instalação de parques eólicos pode soterrar áreas de poças temporárias, diminuindo as áreas reprodutivas para a fauna de anuros. Entretanto, as regiões onde foram construídos açudes, com material retirado para a melhoria das estradas, serviram como medidas mitigadoras durante a construção (HIDROBRASIL, 2011). Esses novos habitat, criados artificialmente, tem se mostrado mais efetivos quanto mais distantes dos aerogeradores, em função da maior número riqueza e abundância da fauna de anuros.

Outro fator de impacto direto na fauna são as estradas que cortam regiões de corpos d'água. Essas regiões, frequentadas pelos anuros durante as épocas quentes do ano para se reproduzir, são os locais em que muitos indivíduos são mortos por atropelamento. Dessa forma, uma medida essencial para que a fauna de anuros não seja perdida e tenha tempo de fuga para outras áreas, é de que a construção do futuro

parque seja realizada prioritariamente durante os períodos frios do ano. Assim, a baixa atividade da maioria da fauna da região não sofre reduções drásticas, por indivíduos mortos por atropelamento e soterramento.

Embora nenhuma espécie conste em listas de espécies ameaçadas de extinção, espécies mais exigentes ao uso do ambiente podem estar com populações reduzidas localmente. Somente com mais estudos, em épocas mais favoráveis, será possível estimar se alguma das espécies ocorrentes está ameaçada localmente.

5.1. CARACTERIZAÇÃO PALEONTOLÓGICA

A área do empreendimento encontra-se no contexto da Bacia do Paraná, uma extensa bacia sedimentar, com derrames vulcânicos e ocupa cerca de 1.50.000 km² dentro do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina. As idades dos depósitos que a compõe vão desde o Neo-Ordoviciano até o Neocretáceo (Milani *et al.*, 2000). Neste contexto, encontram-se rochas da Formação Serra Geral, topo da sequência da Bacia do Paraná, mais especificamente, Fácies Alegrete (CPRM, 2005). As porções superiores da Bacia do Paraná foram primeiramente descritas por White (1908 *apud* Scherer *et al* 2000), que propôs a então Série São Bento, englobando as camadas vermelhas do Rio do Rastro, a Grês de São Bento (Formação Botucatu) e rochas eruptivas da Formação Serra Geral com contatos concordantes.

A implantação da Bacia do Paraná ocorreu no Neo-Ordoviciano, na forma de depressões alongadas na direção NE-SW segundo as zonas de fraqueza do embasamento brasileiro, as quais foram reativadas pela Orogenia Oclóyica na borda oeste do continente. Com esse enfoque, do controle tectônico, da sedimentação, Milani (1997) organizou os ciclos de preenchimento, da bacia, em supersequências, denominadas: Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I, Gondwana II e Gondwana III. Destas, apenas as três últimas têm registro no Rio Grande do Sul, ocupando as áreas, central, e norte do estado, estendendo-se de maneira contínua, desde as proximidades da Rodovia BR-290, junto à costa atlântica, até a fronteira com a Argentina, a oeste; na porção sul-sudoeste, desde a região de Candiota até a fronteira com o Uruguai, ao sul, entre as cidades de Aceguá e Barra do Quaraí. O registro da acumulação sedimentar, da Supersequência Gondwana I no Rio Grande do Sul inicia com as rochas relacionadas aos depósitos do final da glaciação carbonífera, representadas na Formação Taciba (Grupo Itararé) por paraconglomerados (diamictitos), arenitos muito finos, siltitos, argilitos e ritmitos (varvitos) de idade permiana (Asseliano). A partir desse momento, a sucessão de camadas registra um episódio de transgressão (Transgressão Marinha Permiana de Lavina e Lopes, 1987), representado por arenitos, pelitos, pelitos carbonosos e camadas de carvão de deposição em ambiente litorâneo da Formação Rio Bonito, sucedidos por heterolitos e arenitos de deposição em ambiente marinho da Formação Palermo, ambos de idade sakmaniana, e por folhelhos, calcários e folhelhos pirobetuminosos da Formação Irati (Artinskiano),

alcançando seu máximo de inundação ou máxima expansão da bacia representada pelos folhelhos, argilitos e siltitos marinhos da Formação Serra Alta (Artinskiano-Kunguriano). A fase regressiva que representa o assoreamento da bacia inicia pelos heterolitos cinza-esverdeados e arenitos finos plataformais da Formação Terezina (Kunguriano), aos quais se sucedem os pelitos e arenitos avermelhados a róseos transicionais da Formação Rio do Rasto, seguidos pelos depósitos de sistemas deposicionais continentais das formações Piramboia e Sanga do Cabral, ao final do Permiano e início do Triássico. A acumulação da Supersequência Gondwana I foi acompanhada de um progressivo fechamento da Bacia do Paraná às incursões marinhas provenientes de oeste com a paulatina instalação das condições de bacia intracratônica, culminando por ser aprisionada no árido interior continental do Gondwana no Mesozoico. A Supersequência Gondwana II da Bacia do Paraná, de ocorrência restrita às porções gaúcha e uruguaia da bacia, insere-se no contexto de um evento distensivo generalizado na porção sul do paleocontinente Gondwana ocorrido no início do Triássico. Representa uma sedimentação acumulada em bacias do tipo gráben, caracterizada pelos arenitos fluviais e pelitos lacustres fossilíferos de cores avermelhadas da Formação Santa Maria (Ladiniano-Carniano) e pelos arenitos róseos a avermelhados fluviais da Formação Caturrita (Carniano-Noriano) e arenitos e pelitos bege a róseos fluviodeltaicos e lacustres da Formação Guará (Jurássico Inferior a Médio). O conteúdo fossilífero desses estratos, na forma de uma importante associação de vertebrados, possui grande identidade com a paleofauna presente em seções sedimentares da Argentina e África do Sul.

Com o continuar do Mesozóico, prosseguiriam as condições de erosão em ampla escala, ligadas à abrasão eólica do substrato no interior do Gondwana, refletindo-se na Bacia do Paraná como a mais pronunciada lacuna de seu registro estratigráfico (~35 Ma.). Sobre essa superfície depositou-se, a partir do final do Jurássico, a Supersequência Gondwana III, representada pelos arenitos róseos da Formação Botucatu, registro de extensos campos de dunas eólicas, sucedidos por intenso magmatismo registrado pelos derrames e intrusões de rochas básicas e ácidas, de idade eocretácica da Formação Serra Geral (Valanginiano-Barremiano), relacionadas aos momentos iniciais de ruptura do Gondwana.

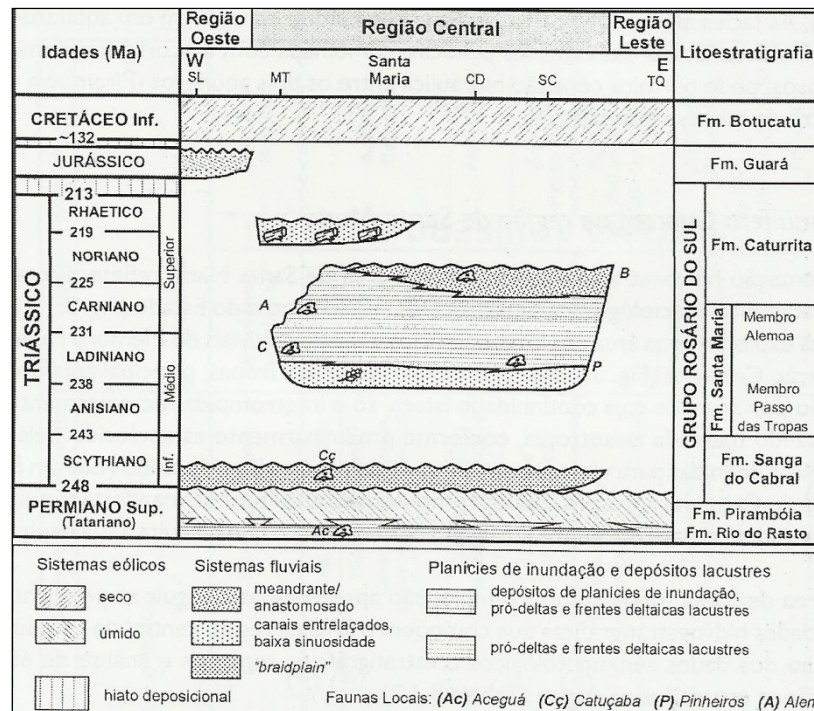


Figura 231 – Diagrama cronoestratigráfico com a localização dos estratos fossilíferos do intervalo Neopermiano (Faccini *et. al* 2003)

Na área do município de Santana do Livramento afloram em ordem geocronológica, a Formação Pirambóia, Formação Sanga do Cabral, Formação Guará, Formação Botucatu, Formação Serra Geral fácies Gramado e cobrindo a seqüência, a fácies Alegrete desta mesma formação (CPRM 2005). Este intervalo varia do Permiano Superior (Formação Pirambóia) até o Cretáceo (Formação Serra Geral).

A Formação Pirambóia, de idade Permiana, é constituída por arenitos finos a médios, geometria lenticular, bem desenvolvida, ambiente continental eólico com intercalações fluviais. Esta formação está incluída na Supersequência Gondwana I.

A Formação Sanga do Cabral pertence ao Triássico Inferior, sendo enquadrada na Supersequência Gondwana I. Esta formação é constituída por arenitos finos, cor rosa e laranja, lenticulares, maciços e com laminação horizontal e cruzada acanalada de médio, e grande portes, associados a canais fluviais e dunas eólicas; conglomerados intraformacionais, cor rosa e laranja, lenticulares, maciços, e com laminação cruzada, acanalada de médio porte, contendo fragmentos de ossos relacionados a canais fluviais, efêmeros; lutitos vermelhos laminados depositados em corpos lacustres.

A Formação Guará pertence à Supersequência Gondwana II, sendo representada, por

arenitos finos, a conglomeráticos, cores esbranquiçadas a avermelhadas, intercalados ocasionalmente com níveis centimétricos de pelitos, contendo pegadas de dinossauros. Ambiente continental desértico, com depósitos fluviais, eólicos e lacustres.

A Formação Botucatu pertence a Supersequência Gondwana III, constituída por arenitos finos a grossos de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em sets e/ou cosets de estratificações cruzadas de grande porte. Ambiente continental desértico, depósitos de dunas eólicas.

A Formação Serra Geral também está inclusa na Supersequência Gondwana III. A fácies Gramado é caracterizada por derrames basálticos maciços de cor cinza escuro, disjunções esferoidais, textura pilotaxítica, e zonas vesiculares. Já a fácies Alegrete é representada por derrames de composição intermediária e félsica, variando entre andesito, a riodacito, melanocráticos, com texturas de fluxo e auto-brechas, no topo, e na base.

Quanto a paleontologia, nos sedimentos lacustres da Formação Pirambóia não foram encontrados significativos registros de tetrápodos (Lavina e Scherer, 1998). Nas fácies fluviais da Formação Sanga do Cabral são freqüentemente encontrados fragmentos de vertebrados fósseis (répteis e anfíbios), incluindo elementos da Zona de *Lystrossaurus* (Lavina, 1983). Os ossos fósseis normalmente são encontrados desarticulados, entre as lentes formadas por intraclastos pelíticos e carbonáticos. Segundo Scherer *et. al.* a Formação Guará possui pegadas de tetrápodes. Dias (2003), localizou em um afloramento perto da cidade de Santana do Livramento, pegadas arredondadas, com cerca de 0.5m de diâmetro, podem ser vistas tanto em planta como em perfil. Há várias pegadas isoladas, duas trilhas paralelas em planta, orientadas para NE/SW, e uma trilha em perfil, na qual o padrão de deformação, do sedimento permite visualizar que o animal se movia em sentido oeste. Nas trilhas em planta, a bitola é de 1, 10m para a pista da direita, e de 0, 60m para a da esquerda, o passo duplo é de 1, 30m e de 1, 50m, respectivamente. Em perfil, cada pegada tem 0.45m de profundidade. O tamanho e a forma das pegadas, assim como a distância entre elas, levam-nos a atribuí-las, a um saurópode de médio porte. Segundo Leonardi *et. al.* 2007, na Formação Botucatu são encontradas pegadas de tetrápodes formadas por dinossauros bípedes, de porte grande a pequeno. Também ocorrem traços fossilizados de invertebrados, produzidos por insetos, aracnídeos e anelídeos. Porem,

essas ocorrências não estão presentes na região do município de Santana do Livramento.

Quanto ao conteúdo fossilífero das formações geológicas na área do empreendimento, pode-se afirmar que é nulo, visto que está situada na Formação Serra Geral, formada por rochas vulcânicas.

5.2. CARACTERIZAÇÃO ARQUEOLÓGICA

A fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul apresenta um vasto potencial arqueológico ainda pouco explorado pelos arqueólogos. De acordo com Marion e Milder (2009), esta região foi intensamente pesquisada na década de 1940, sendo posteriormente incorporada ao mapa arqueológico do Rio Grande pelo Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas – PRONAPA (1965-1970), e, mais tarde, pelo Programa Paleoíndigena – PROPA (1972-1978). A seguir, serão levantadas informações a cerca da arqueologia regional da localização do empreendimento.

Historicamente a área em estudo é conhecida por ser habitada pelos grupos caçadores e coletores denominados Charruas e Minuanos. Nômades de língua desconhecida, provavelmente, estejam filiados ao Tronco lingüístico Guaicuru. A organização social, política, e econômica é conhecida através de algumas poucas crônicas de viajantes, que relatam o modo de vida e hábitos durante o século XVIII e XIX.

Os grupos variavam entre 5 e 25 pessoas, com a economia ligada à caça de animais e à coleta generalizada. Sua área de domínio estendia-se em toda a região dos campos do sudoeste, além das áreas alagadas do sul e centro do estado. Ao sul, adentravam-se na República Oriental do Uruguai e nordeste da Argentina. Sua extinção foi promovida através da colonização e implantação das fazendas de criação de gado, outras vezes, através da assimilação como mão-de-obra barata e pertinente aos serviços ligados à vida do campo.

Ao longo dos grandes cursos d'água viviam os Guaranis, em áreas de mata abundante, e terrenos que se elevavam até 400 metros de altitude, com uma horticultura avançada, e organização sócio-política complexa. Dominaram mais da metade do território do estado, ao longo dos grandes rios e dos vales, excetuando apenas as altas altitudes e os campos úmidos. Foram integrados através das

reduções jesuíticas, incorporados nas cidades nascentes, ou eliminados na Guerra Guaranítica.

Aqui, apresentar-se-ão os dados publicados ou consensualmente aceitos para a ocupação pré-histórica e histórica antes dos europeus.

5.2.1. CAÇADOR-COLETORES PAMPEANOS

Para Funari e Noelli (2002), no sul do Brasil, predominavam sociedades do tipo caçador-coletor, cujo conjunto de artefatos foi denominado Tradição Umbu e Tradição Humaitá. A oposição entre campo/floresta e pontas de flecha/instrumentos bifaciais é o que determinou a classificação dessas evidências arqueológicas em dois conjuntos distintos (Figura 232 e Figura).

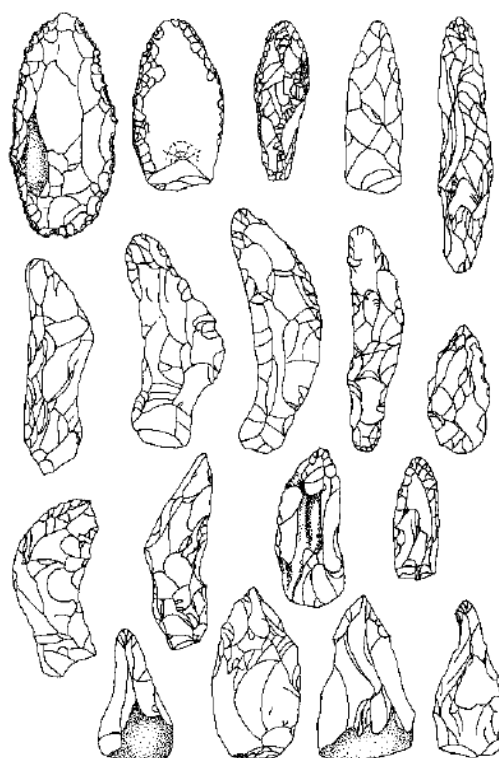
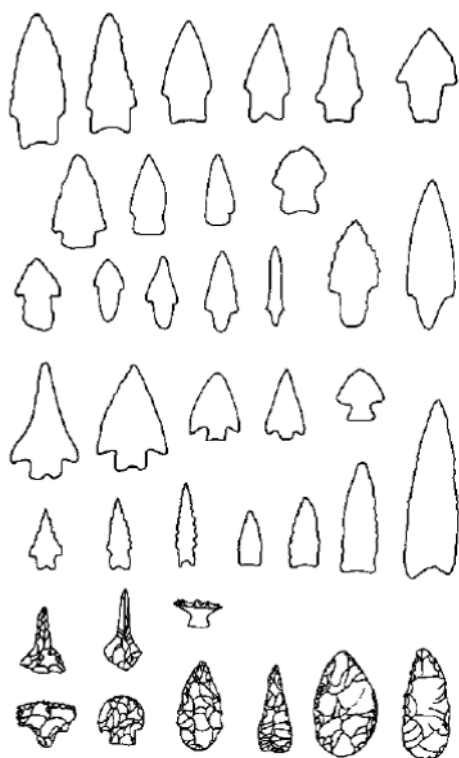


Figura 232 – Artefatos característicos da Tradição Umbu – pontas de projétil,

Figura 233 – Formas comuns da Tradição Humaitá – furadores, raspadores

Fonte: PRÉ-HISTÓRIA do Rio Grande do Sul

A Tradição Umbu vivia basicamente da caça e da coleta nos grandes descampados sulistas, daí serem chamados de caçadores do campo. Essa tradição tem seus sítios

mais antigos datados a partir de 12 mil AP e teria persistido até mil anos atrás. Durante todo esse longo período, usaram artefatos de pedra muito semelhantes, com destaque para a elaboração de pontas de flecha lítica. Além disso, apresentava bolas-de-boleadeira, constituindo um conjunto de utensílios próprios para a caça, em campo aberto. Esses grupos ocupavam abrigos rochosos e seriam caçadores de animais de pequeno porte, pescadores e coletores de frutas, raízes, sementes e moluscos de água doce (FOGOLARI, 2007).

As pesquisas arqueológicas apontam para a utilização como alimento, animais de pequeno e médio porte, como por exemplo, o veado-campeiro, o porco-do-mato, o tatu-mulita, preás, lagartos, peixes, moluscos, entre outros. Quanto aos vestígios vegetais, nos sítios relacionados a essa tradição, também foram encontrados coquinhos de jerivá e de butiá. Mas sabe-se que utilizavam frutos variados, raízes e vegetais obtidos do ambiente. (JACOBUS, 1991).

A produção de artefatos é um ponto importante para ser mencionado, pois o grupo Umbu produzia grande número de objetos com ossos de animais, tais como furadores, retocadores, espátulas, anzóis, agulhas, adornos como pingentes de dentes de mamíferos, e contas de colares de conchas de moluscos. (JACOBUS, 1991).

Entre os instrumentos de pedras estão ainda, quebradores de frutos, talhadores, lâminas de machado polidas, cuja matéria prima essencial era constituída de seixos, calcedônia, basalto, quartzo, quartzito, diorito, arenito e demais rochas semelhantes. As técnicas empregadas para a confecção dos instrumentos variavam entre o lascamento, o polimento e o picoteamento. (SCHMITZ, 1991).

A medida que a umidade e a vegetação arbórea aumentavam, as populações da tradição Umbu se concentravam nos abrigos rochosos e ao longo dos rios da borda do planalto, no Nordeste e Centro do Estado, na proximidade dos campos, dos pinheirais e talvez dentro de uma franja de mata subtropical que deveria estar se expandindo rapidamente (SCHMITZ, 2006).

Os poucos sítios estudados até agora deixaram bem claro que, entre 10.000 e 6.000 anos AP, a população era extremamente rarefeita e viviam em pequenos grupos familiares que vagavam pelo território, acampando a beira de córregos, ou em abrigos rochosos da borda do planalto (SCHMITZ, 2006). Ainda, são sítios relativamente maiores, e mostram maior tempo de ocupação.

Para Funari e Noelli (2002), na mesma região, existe outra tradição tecnológica, chamada de “Tradição Humaitá”, que ocupou ambientes de florestas entre 9 mil e mil AP e que produziu grandes artefatos bifaciais. Raramente habitavam grutas, visto que a maioria dos sítios arqueológicos relacionados para essa tradição foi encontrada ao ar livre. Como modo de subsistência, esses grupos caçador-coletores nômades faziam uso da caça, mas, como fonte principal de nutrientes consumiam muitos frutos e raízes, constituindo assim, uma alimentação típica das florestas que habitavam. Segundo Kern (1997):

A coleta de raízes, de frutos e de grãos deve ter sido de primordial importância, para a subsistência dos caçador-coletores da floresta subtropical. Não resta nenhuma evidência arqueológica desta atividade, a não ser, os testemunhos líticos, e a utilização possível de picões e de bifaces empregados para escavar a terra e arrancar raízes. O meio florestal, se presta mais à coleta e à pesca do que à caça de mamíferos, tais como o veado da floresta. Os pássaros, os pequenos animais terrestres, os peixes, os insetos, o gastrópodes, os tubérculos, assim como o mel, são possibilidades, de uma dieta abundante. Ela será completada, se acrescentarmos os grandes mamíferos e répteis aquáticos que estes caçador-coletores tinham à sua disposição: capivaras, antas, jacarés, ratões-do-banhado etc.

Os recursos que atraíam esses homens, e tornavam sua vida possível, em parte estão na água dos rios, onde pescavam e recolhiam moluscos, em parte na floresta, onde caçavam animais de toda espécie (anta, veado, capivara, porco-do-mato, macaco, gato-do-mato, lontra, ratão do banhado, tatu, lagarto) e recolhiam caramujos terrestres e frutas; a maior parte dos sítios está tão perto de pinheirais que, em alguns dias de caminhada, teriam acesso a eles (SCHMITZ, 2006). Os acampamentos eram temporários, reunindo pequenos grupos que voltam aos locais conforme a disponibilidade de recursos.

Para Schmitz (2006), os instrumentos abandonados são grandes enxós, raspadores, talhadores e cunhas lascadas, que seriam usados para abrir clareiras na floresta e trabalhar madeira, além de picões, facas, furadores e simples lascas. Raramente, aparecem instrumentos polidos, como poderiam ser lâminas polidas de machados, instrumentos lascados com a mesma forma e a mesma função substituíam os polidos e talvez fossem mais eficientes que aqueles. A matéria-prima, para fazer esses instrumentos costumava ser o basalto, o diabásio, o riolito ou o arenito silicificado,

fáceis de recolher nas corredeiras dos rios sob a forma de seixos, ou nas encostas onde afloravam como grandes blocos. Mais raramente aparece a calcedônia e o quartzo, com que se produziam artefatos pequenos.

Considerando que os povos e culturas não podem ser definidos apenas pela cultura material e, muito menos, por alguns itens (ex: ponta de flecha), é importante salientar que os mesmos tipos de objetos podem ser utilizados por povos e culturas diferentes e em locais distintos, o que, no entanto, não implica que obrigatoriamente, exista uma continuidade étnica ou cultural, pois grupos podem usar os mesmos tipos de artefatos sem que tenham os mesmos traços culturais. A Figura mostra a distribuição dos sítios relacionados à tradição Umbu e Humaitá.



Figura 234 – Localização de sítios relacionados à tradição Umbu e Humaitá.

A temperatura e a precipitação se aproximavam da que se conhece hoje, marcando a introdução dos cultivos e da cerâmica no estado, levando a uma vida mais sedentária. Nas áreas de mato se estabelece um grupo de cultivadores escapados da Amazônia (tradição cerâmica Tupi guarani); nos pinheirais do planalto, surge uma população

ainda fortemente caçadora e coletora, mas, que também planta e inova do ponto de vista do assentamento, construindo casas subterrâneas (tradição cerâmica Taquara); nos campos, as populações tornaram-se mais estáveis e no fim provavelmente usam algumas plantas cultivadas (tradição cerâmica Vieira) (SCHMITZ, 1991).

Tal sistematização se mostrou útil numa época em que havia a necessidade de se criar um modelo interpretativo num período de florescimento da ciência arqueológica no Brasil, contudo, são necessárias algumas ressalvas, já que não são considerados os demais aspectos culturais envolvidos, portanto, aqui se fará uso destes termos apenas a fim de facilitar o diálogo e a apresentação dos dados, já que grande parte da bibliografia arqueológica faz uso desta terminologia.

5.2.2. POPULAÇÕES DOS CERRITOS

Gradativamente, houve um movimento que denotou certa renovação nas formas de vida dos então caçadores e coletores. Este processo, por sua vez, pode ser denominado de neolitização, que trazia junto de si, inovações, como a prática da horticultura, aliada ao início da produção de artefatos cerâmicos, bem como, uma relativa sedentarização desses povos. Porém, este movimento deu-se de maneira desigual, principalmente, em virtude dos ambientes que cada grupo ocupava. Portanto, os caçadores que habitavam áreas de florestas, se beneficiaram pelas características agricultáveis dos solos, em detrimento dos povos dos campos, que viram como única alternativa, as poucas terras das pequenas florestas, que circundavam as lagoas, únicas áreas frutíferas do ponto de vista da horticultura na porção sul do estado (SCHMITZ, NAUE, BECKER, 1991).

Porém, apesar das dificuldades encontradas pelos povos, que atravessavam o processo neolítico na região sul, logo desenvolveram a produção de cerâmica. Estes, por sua vez, passaram a ser relacionados à tradição Vieira.

Esta tradição caracterizava-se pela existência de cerritos em seus acampamentos. Os cerritos são aterros circulares ou elípticos, que podem atingir 100 metros de extensão e até 7 m de altura. Eram construídos em terras baixas, alagadas e em determinadas épocas do ano. Muito encontrados próximos a lagoas ou em banhados, e podiam se apresentar solitários ou em agrupamentos (SCHMITZ, NAUE, BECKER, 1991).

Acredita-se que os acampamentos possuíam poucas choupanas e de acordo com o

que indicam os vestígios de estacas, pode-se dizer que eram pequenas, feitas com esteiras, produzidas a partir de matérias-primas retiradas da beira da lagoa (SCHMITZ, NAUE, BECKER, 1991).

Desde o começo do século, pesquisadores argentinos (Torres, 1911; Lothrop, 1932), haviam estudado os imensos terrenos baixos e alagadiços ao longo do rio Paraná, sítios arqueológicos que tinham forma de "cerritos", ou aterros; em sua quase totalidade eram cerâmicos, mas os restos de alimentação provinham de caça ou pesca (SCHMITZ, 2006). Estes aterros indígenas, começaram a ser noticiados para a margem ocidental da lagoa dos Patos, em seguida para os terrenos entre a lagoa Mirim e a Mangueira.

No que diz respeito à indústria lítica, destacam-se os quebra-coquinhos, percutores, e algumas peças, provavelmente ligadas ao tratamento do couro. Além disso, encontram-se alguns poucos machados, dedicados ao corte de madeira e ao preparo de roças. Porém, as bolas de boleadeiras e pontas-de-projétil, líticas não são constatadas. De certa forma, é correto afirmar que as pontas-de-projétil, confeccionadas em osso, substituem as líticas. Além do mais, nos sítios relacionados à tradição Vieira, também encontra-se, anzóis, e furadores feitos em osso, além de uma quantidade significativa de conchas, usadas como adornos (SCHMITZ, NAUE, BECKER, 1991).

A grande maioria dos artefatos é constituída de cerâmicos. Estes, por sua vez, constituem-se de vasilhas com formas simples, geralmente abertas e de fundos planos (Figura 235). Não é comum o emprego de decorações nas cerâmicas desta tradição, o que as torna simples, sobretudo, em virtude do seu aspecto funcional, atestado pela existência de grande número de fragmentos, com vestígios de queima, provavelmente ocasionada durante o processo de preparo de alimentos. A partir de datações com Carbono 14, a antiguidade desses fragmentos cerâmicos foi estimada entre 1080 a 200 anos A.P. (PROUS, 1992).

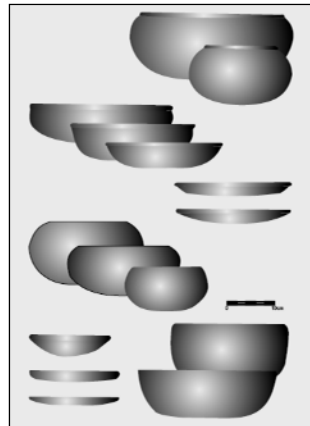


Figura 235 – Formas típicas da cerâmica Vieira

Os estudos em sítios arqueológicos com aterros no Rio Grande do Sul têm aumentado progressivamente nos últimos anos. Na Figura a seguir é possível observar as regiões contempladas por tais pesquisas.

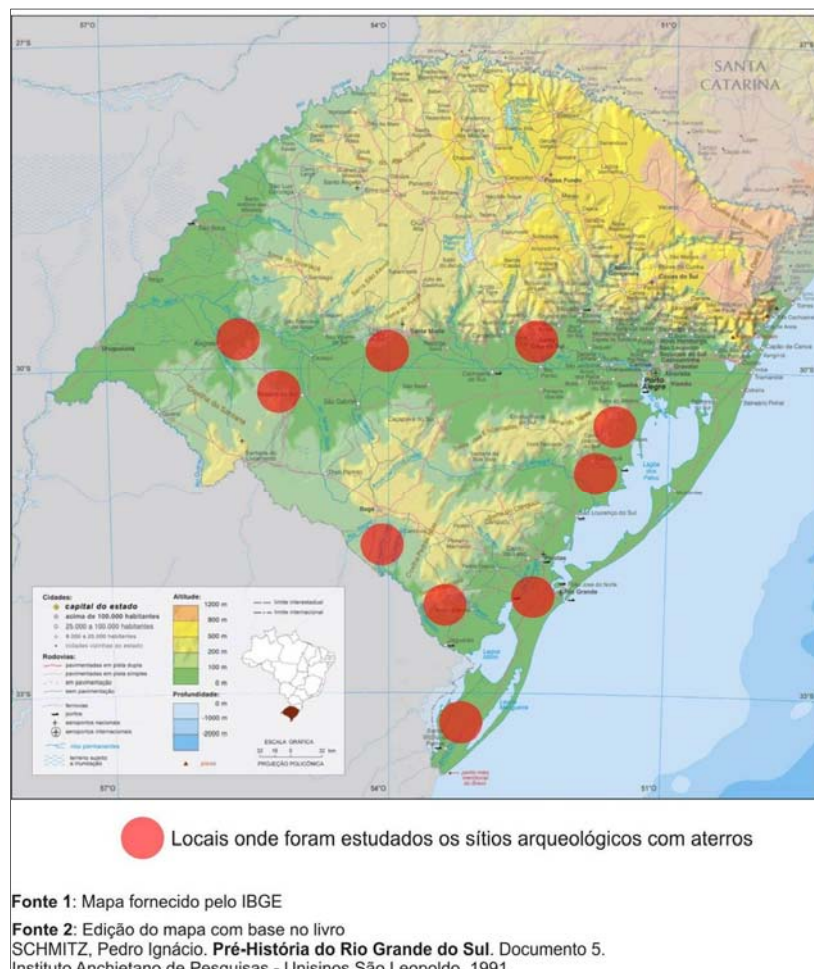


Figura 236 – Estudos de sítios arqueológicos com aterros

5.2.3. TUPIGUARANIS

A Tradição Tupiguarani, é reconhecida em todo o território nacional havendo pontos característicos da Tradição, respeitando, porém, algumas diferenças nas subtradições. Pontos comuns seriam a cerâmica, alguns meios de organização social, a língua e alguns rituais. É aceita a hipótese, de que tenham se originado na Amazônia e se deslocado para o interior do país através de rios chegando ao litoral e partindo num movimento norte – sul (PROUS & LIMA, 2008). Acredita-se que tenham chegado à região sudeste do atual Rio Grande do Sul por volta de 900 anos A.P. (PROUS, 1992).

A maioria dos sítios arqueológicos, com cerâmica Tupiguarani, é encontrada onde o solo é apropriado para o plantio das espécies do seco, tais como, a mandioca, e o milho. Segundo Pestana (2007), os sítios da tradição Tupiguarani na cidade de Rio Grande ocorrem nos territórios ao redor do estuário da Lagoa dos Patos e da Barra, todavia à medida que a planície escorre ao sul, em direção ao município de Santa Vitória do Palmar, os sítios vão escasseando, tornando-se mais raros ou inexistentes.

Na produção de artefatos cerâmicos a decoração peculiar podia ser corrugada, unglada ou pintada utilizando-se de tinta vermelha, preta ou branca, geralmente distribuídas em formas geométricas sobre a peça. Eram produzidas manualmente pelas mulheres, e utilizadas nas atividades domésticas, ou como objetos de adorno. Os artefatos líticos eram utilizados no manejo da floresta e para o trabalho com madeira, como cunhas polidas ou lascadas que serviam de lâminas de machados, adornos labiais em forma de “T” (tembetás), lascas, raspadores, unifaces, bifaces, polidores em canaleta, e pingentes polidos perfurados (SCHMITZ, 1991).

A organização social consistia em lideranças locais, denominados caciques, os quais eram encarregados de um pequeno grupo de famílias. Aos pajés, cabia à função de líderes religiosos e curadores, realizando rituais, onde a dança, e o canto, estavam presentes freqüentemente. Orientavam os indivíduos em seus problemas espirituais e físicos além de fornecer soluções para as indagações do grupo cujas respostas eram obtidas junto à natureza.

As famílias eram poligâmicas e o casamento não durava necessariamente a vida toda. O sistema de parentesco era regulador das relações entre as famílias e os indivíduos. Todas as terras cultivadas mantinham ligações através de casamentos, de parentesco, de troca de produtos ou de festas (SCHMITZ, 1991).

5.2.4. ARTE RUPESTRE

Uma das formas de expressão do homem pré-histórico é a Arte Rupestre, presente em quase todo o país, do litoral ao interior, com várias características as quais também levaram a uma divisão em Tradições. No Estado foram encontradas em abrigos e em paredes, cuja denominação foi dada como Tradição Meridional. Localizada na região mais setentrional, está inserida em representações encontradas no Pampa Argentino. Como característica principal se pode destacar as gravuras geométricas lineares não figurativas, onde o tema tridáctilo está incluso, são abstratas com traços retos paralelos, curvos ou cruzados. Encontram-se dispostas em arenito com técnicas de incisão e polimento sobre uma superfície preparada por picoteamento. Seus sulcos não são muito profundos, tendo cerca de um centímetro de profundidade, alguns apresentam pigmentação preta, branca, roxa ou marrom (PROUS, 1992).

Por fim, tais populações habitaram o atual território do Rio Grande do Sul durante milênios, seu modo de vida, naturalmente, divergia em muito dos padrões trazidos pelo colonizador europeu. Dessa forma, os habitantes pré-coloniais aqui viveram sem maiores alterações até a chegada do homem branco, quando então, deu-se início ao processo de decadência das populações indígenas, diminuindo drasticamente o contingente populacional, sendo que os atuais remanescentes se encontram em franco processo de desaculturação, salvo raras exceções onde se percebe um esforço para o resgate e manutenção da cultura indígena.

5.2.5. PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS

Quanto às pesquisas arqueológicas no território do estado do Rio Grande do Sul, é de iminente consideração o sítio RS-I-50 (Kern, 1991) denominado Lageado dos Fósseis, o qual foi descoberto por Miller na década de 1960, no vale do rio Ibicuí, com elementos de uma indústria lítica de caçadores pré-históricos com fósseis de animais de grande porte – Complexo Itaqui. A datação de C 14, para o sítio situa para o final do pleistoceno (12.770 +- 220 A. P.), entretanto a descoberta de outros sítios mais recentes, na mesma região, foi datada entre 3.527 +- 145 A.P – rebatizando-o para Fase Itaqui.

Ainda, o mesmo autor faz referência à descoberta de Miller de 24 sítios paleoindígenas – fases Ibicuí e Uruguai. Para Kern (1991) “as indústrias líticas mais

antigas do Rio Grande do Sul são datadas de 13.000 a 8.000 A.P. e se encontram sempre nas camadas geológicas abaixo dos níveis ocupados por vestígios da Fase Itaqui”. Refere-se também, ao basalto, o arenito silicificado, a calcedônia e o quartzo como matéria-prima principal, com predomínio do basalto, sendo os seixos dos rios e afloramentos rochosos encontrados nos campos as fontes destes recursos.

Os vestígios da fase Ibicuí, possuem aparência rudimentar, caracterizando lascamento por percussão, com retoques sob pressão, e associação a megafauna. Difere-se da Fase Uruguai, pelos retoques realizados por pressão (KERN, 1991).

Em pesquisa realizada por Fogolari (2007) em 12 municípios: São Pedro do Sul, Mata, São Vicente do Sul, Jaguari, Nova Esperança do Sul, Santiago, São Francisco de Assis, Manoel Viana, Alegrete, Cacequi, Rosário do Sul e São Gabriel, constatou-se alto potencial arqueológico na região.

A pesquisa arqueológica, realizada por Fogolari, na chamada metade sul gaúcho, resultou na identificação de diversas áreas consideradas relevantes, pois se verificou a existência de sítios arqueológicos históricos e pré-coloniais, alguns já registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), outros até então desconhecidos.

Ainda durante os trabalhos de monitoramento arqueológico da Linha de Transmissão Interligação ao Parque Eólico Coxilha Negra, localizado em Santana do Livramento – RS, realizado pela HABITUS Assessoria & Consultoria sob a coordenação do Arqueólogo Everson P. Fogolari, foram identificados 11 sítios históricos e um arqueológico, todos dentro da área de influência direta e indireta do mesmo, conforme Quadro 26 abaixo.

Quadro 26 – Bens culturais registrados pela equipe da HABITUS durante o monitoramento arqueológico da Linha de Transmissão Interligação ao Parque Eólico Coxilha Negra – Santana do Livramento/RS

Nº	Sítio	Coordenada UTM	Descrição
01	Mangueira de Pedra	623.498 / 6.591.827	Sítio histórico taipa em formato de mangueira
02	Antigo Depósito	622.897 / 6.593.474	Sítio histórico construção utilizada como depósito no local foi encontrado também taipas de pedra.
03	São Caetano I	631.519 / 6.590.618	No local foi encontrado duas Taperas construídas de pedra.
04	São Caetano II	631.450 / 6.590.776	Retenção de água feita de pedra apresenta dimensões de 100 X 100 m

Nº	Sítio	Coordenada UTM	Descrição
05	São Caetano III	UTM Inicial: 631.782 / 6.591.1022 UTM Final: 632.352 / 6.590.463	Taipa de Pedra Apresenta dimensões de 800 m de comprimento
06	Cerro Verde I	UTM Inicial: 636.769 / 6.589.765 UTM Final: 636.668 / 6.590.611	Taipa de Pedra com extensão de 860 m
07	Torre 46	639.400 / 6.589.809	Taipa de pedra com extensão de 500 m
08	Delmar Pereira I	640.103 / 6.589.766	Cemitério com datação de 1896
09	Delmar Pereira II	640.048 / 6.589.494	Tapera feita de pedra com dimensão de 10X5m
10	Dos Reis	641.594 / 6.589.814	Cemitério com dimensões de 6X6 m
11	Hildebrando	631.084 / 6.591.230	Lascas de material lítico, sua extensão é de um Raio de 150m
12	Dos Reis II	UTM inicial: 641.277 / 6.589.485 UTM final: 641.496 / 6.589.382	Taipa de pedra com aproximadamente 260 metros de extensão.

Os sítios acima identificados estão representados na Figura 237 abaixo, onde há a relação com a localização do empreendimento em questão – CGE Fronteira Sul, módulos I, II e III.

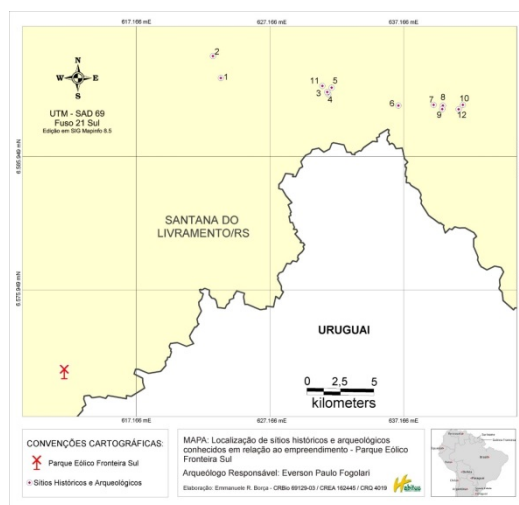


Figura 237 – Mapa representando os sítios encontrados pela Habitus Assessoria e Consultoria durante o monitoramento arqueológico da Linha de Transmissão Interligação ao Parque Eólico Coxilha Negra – Santana do Livramento/RS

Quanto à pesquisa realizada no banco de dados do IPHAN, para o município de Santana do Livramento, foram apontados dois sítios arqueológicos, ambos descritos como sítios superficiais com material lítico, conforme mostra o Quadro 27.

Quadro 27- Sítios Arqueológicos no Município de Santana do Livramento/RS

Município	Nome do Sítio	Descrição	Ano de Registro
Santana do Livramento	<i>RS- 224</i>	Sítio superficial com material lítico.	1997
Santana do Livramento	<i>RS-243: Balneário Santa Rita</i>	Sítio superficial com material lítico.	1997

Cabe destacar, que o registro foi realizado no ano de 1997, resultado de pesquisas realizadas pelo Instituto Anchieta de Pesquisas, sendo que estudos posteriores a esta data foram realizados nesta região, e o CNSA apresenta, portanto, uma defasagem de mais de duas décadas.

Alguns artefatos arqueológicos encontrados na região podem ser observados no Museu Municipal David Canabarro. O contexto da ocupação pré-colonial da região, afirmado pelas pesquisas arqueológicas, certamente indica a presença de um patrimônio histórico, e arqueológico de extrema relevância para a região em estudo.

5.3. CARACTERIZAÇÃO COLONIAL

5.3.1. O POVOAMENTO DA PORÇÃO SUL DO TERRITÓRIO NACIONAL

A região do Rio Grande do Sul foi praticamente inexplorada por mais de um século, pois não ofereceu atrativos para Portugal, nem para Espanha até meados do século XVII, como consequência, não se inseriu no contexto mercantilista. Assim, não oferecendo reservas de metais preciosos, nem clima apropriado para a produção de produtos tropicais a serem comercializados com o resto do mundo, a região, denominada de Rio Grande de São Pedro passou despercebida pelos interesses das duas metrópoles ibéricas.

Foi a partir da ocupação jesuítica que o território do Rio Grande começou a se caracterizar. As expedições dos bandeirantes paulistas, em busca constante de indígenas para a mão-de-obra escrava os levaram até as reduções próximas ao sul do território brasileiro, atacando diretamente as reduções jesuíticas paraguaias. A perseguição até as terras do Rio Grande do Sul resultou num grande apresamento de indígenas. A fuga dos jesuítas e o abandono das reduções deixaram a esmo o gado que lá estavam. Assim, índios e portugueses instalaram-se e passaram a cuidar e criar rebanhos, formando, posteriormente, a chamada Vacaria Del Mar. É nesse ponto que

o Rio Grande do Sul passa a ter importância para a Coroa Portuguesa.

Os rebanhos selvagens da Vacaria Del Mar, atraíram a atenção não apenas dos Portugueses, mas antes ainda dos índios das reduções, dos contrabandistas e da colônia espanhola, gerando uma busca pelo gado devido ao seu couro. Muitas vezes, a disputa dava-se de modo armado e hostil.

No final do século XVII, com o retorno dos jesuítas, ocorreu à fundação dos Sete Povos das Missões (São Borja, São Nicolau, São Miguel, São Luis Gonzaga, São Lourenço, São João Batista e Santo Ângelo), retomaram, assim, a criação dos rebanhos, e a produção de erva mate.

Quando o ouro foi encontrado nas Minas Gerais, o Rio Grande de São Pedro passou a ter maior importância para os portugueses, pois desenvolveram uma economia subsidiária, a fim de auxiliar no abastecimento de alimentos às cidades dedicadas à mineração.

Nesse contexto, os tropeiros percorriam até o sul, em busca de gado, passando a ser incentivado ao povoamento dessa área, dando uma atenção especial à preservação dos rebanhos, de modo a manter o comércio lucrativo.

A primeira metade do século XVIII marca o início da distribuição de sesmarias concedidas a militares e a tropeiros, de modo a ocupar grande parte do território rio-grandense, compreendendo desde o litoral até a região da fronteira oeste. Cada sesmaria, compreendia 3 léguas por 1 légua, um valor de aproximadamente 13 mil hectares.

As disputas militares pela terra com os espanhóis e jesuítas ajudaram a consolidar os estancieiros como uma forte classe senhorial no sul, bem como a inserção definitiva na economia colonial com a venda do charque.

É nesse contexto que se caracteriza a ocupação e apropriação das terras da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, a partir de uma redução jesuítica que mais tarde, veio a se tornar vilarejo, como o atual município de Santiago, que na metade do século XIX começa a receber uma leva de imigrantes. Outras cidades, como por exemplo, Alegrete, provém das medidas de conquista do território gaúcho, estabelecendo uma guarda de defesa no início do século XIX. Juntamente com essa guarda foi povoada a região à margem do rio Inhandui. Também houve casos de cidades que se originaram a partir das sesmarias, como é o caso de Cacequi, onde se estabeleceu um pequeno

povoado. Mais tarde, com a implantação da linha férrea, a cidade criou um núcleo populacional ao redor desta no final do século XIX.

Pode-se dizer, que a ocupação do território correspondente ao sul do Brasil, foi demasiado tardia, uma vez que, as terras do sul não tinham um papel de grande importância econômica à Coroa Portuguesa. Porém, era fundamental a existência de núcleos militares para que houvesse uma proteção efetiva do território, visto que, existia o risco de invasões por parte da Colônia Espanhola.

Além dos núcleos militares, houve a distribuição de Sesmarias, para facilitar a proteção do território. Com isso, desenvolveu-se, no Rio Grande do Sul, uma economia baseada na criação extensiva do gado, voltada basicamente à produção do charque.

Porém, em fins do século XVII, a descoberta do ouro em Minas Gerais modificou os interesses dos bandeirantes paulistas. O intenso trabalho de mineração desenvolvido, pela sua grande produção, e pelo rápido aumento populacional, possibilitou a integração econômica do sul do país com o mercado colonial (ALVES, 2007).

Além do mais, em 1750, Espanha e Portugal firmaram o Tratado de Madrid, que tinha por objetivo estabelecer o limite entre o Brasil e as demais Colônias Espanholas. Depois desta data ainda existiram disputas para estabelecer tal limite, mas é correto afirmar que foi a partir deste momento que passou a existir uma vontade de cooperação de ambos os lados e, já no início do século XIX, a questão relativa ao limite das terras estava bem resolvida.

5.3.2. HISTÓRICO DE SANTANA DO LIVRAMENTO

A história de Santana do Livramento está intimamente ligada ao contexto de grande tensão comum à demarcação da fronteira entre o Rio Grande do Sul e as demais colônias pertencentes à Coroa Espanhola.

Devido aos acontecimentos ocorridos no ano de 1810, por decorrência dos primeiros movimentos para a independência da América Espanhola, a situação de Montevideú ficou cada vez mais caótica. Com isso, tornou-se necessário a formação de tropas que efetuassem a guarnição das fronteiras da América Portuguesa, tais tropas foram comandadas por Diego Souza, então Primeiro Conde de Rio Prado. Um dos acampamentos desse exército chegou a ser chamado de Cidade de São Diogo. E foi a

partir disso que se deu o início do povoamento de Santana do Livramento.

A povoação de Livramento teve o início intensivo com as primeiras doações de sesmarias em 1814, pelo Marquês de Alegrete, para vários povoadores. Em 1818, tendo assumido o governo da província, o Conde da Figueira, D. José Castelo Branco Corrêa da Cunha Vasconcelos e Souza, incentivou o movimento povoador da região concedendo mais sesmarias. Entre estas, encontrava-se a sesmaria doada a Luciano Pinheiro e na qual, hoje está assentada Santana do Livramento. A vinda dos jesuítas espanhóis também foi responsável pela construção das Reduções Jesuíticas dos Sete Povos das Missões, no noroeste do estado, a qual contribuiu com o povoamento do local, sobretudo, após a construção da capela definitiva com a denominação de Nossa Senhora do Livramento, no dia 30 de julho de 1823, no local denominado Itacuatiá (Ita – pedra. Cuatiá – pintar = Pedra Pintada).

As terras de Santana do Livramento pertenciam ao município de Alegrete, e este, incorporado à paróquia de São Francisco de Borja. O primeiro local escolhido para o povoado foi a terra entre dois braços do Ibirapuitã, cedida pelo sesmeiro Antonio José de Menezes. Porém, outros sesmeiros procuraram de todas as formas afastarem a povoação de suas estâncias, até a fundação do povoado na várzea de Sant'Anna, porém, devido às péssimas condições do terreno, a ideia não progrediu.

Foi então escolhido o local, a Coxilha Grande, para onde logo se transferiram os poucos habitantes da várzea. Os primeiros tomaram “a peito” a construção da Capela e a distribuição dos terrenos urbanos, mas como era lei da Igreja, a Capela dependia de uma licença superior Eclesiástica.

Pela lei nº 156, de 07 de agosto de 1848, o Curato de Sant'Ana do Livramento, é elevado a categoria de Freguesia. O primeiro vigário, padre Manoel Giorgio, foi nomeado por providência em 21 de novembro de 1848. E a 07 de agosto de 1948, foi memoravelmente festejado, o primeiro centenário de fundação da Paróquia de Sant'Ana do Livramento, pelo padre Conrado Sivila.

A lei provincial nº 351, de fevereiro de 1857, elevou a Freguesia de Sant'Ana do Livramento a categoria de Vila, e nessa ocasião o território do novo município foi desmembrado das terras de Alegrete. Após ter sido eleita, foi a mesma empossada pelo presidente da Câmara de Alegrete, em 29 de junho de 1857, realizando-se assim, a instalação do município de Santana do Livramento.

Quadro 28 – Evolução histórica de Santana do Livramento. Fonte: Potoko, 2011.

Quadro da Evolução de Santana do Livramento		
Fundação oficial	30 de julho de 1823	Construção definitiva da Capela no atual local
Criação da Freguesia	07 de agosto de 1848	Lei nº156
Elevação a Vila	10 de fevereiro de 1857	Lei Provincial nº351 de 10 de fevereiro de 1857
Instalação da Câmara	29 de junho de 1857	Redigida a Ata
Elevação a Cidade	05 de abril de 1876	Lei Providencial nº1031 de 06 abril de 1876

5.3.3. BENSTOMBADOS PELO IPHAN EM SANTANA DO LIVRAMENTO/RS

Atualmente existe apenas um registro de patrimônio cultural tombado no cadastro digital do IPHAN para o município de Santana do Livramento, conforme descrição abaixo.

5.3.3.1. Casa de Davi Canabarro (Santana do Livramento, RS)

Outros Nomes: Casa à Rua Vinte e Quatro de Maio, 1024

Descrição: A residência que David Canabarro construiu na área urbana de Santana do Livramento – e que doou, posteriormente, à irmã – foi edificada em meados do século XIX. Possui paredes externas executadas em alvenaria de pedra, as internas em pau-a-pique e a cobertura em telhas cerâmicas, do tipo capa/canal, constituindo um exemplo da arquitetura singela característica da região da campanha do Rio Grande do Sul, na época. David José Martins (1796-1867), militar gaúcho, adotou o nome David Canabarro em 1837. Participou das campanhas militares do Rio da Prata e foi um dos líderes da Guerra dos Farrapos (1835-1845), tendo fundado, com Garibaldi, a República Juliana, em 1839, após a tomada de Laguna, em Santa Catarina. Aceitou a anistia concedida aos farrapos, em 1845, e continuou sua carreira militar, dirigindo operações nas campanhas contra Oribe e Rosas e na Guerra do Paraguai. Residiu em Santana do Livramento (RS). Faleceu no interior do município, na sede da fazenda do Capitão Antônio Mendes de Oliveira.

Uso Atual: Residência particular

Endereço: Rua Vinte e Quatro de Maio, 1024 – Santana do Livramento – RS

Livro Histórico – Inscrição:299 – Data:25-5-1953



Figura 238 – Casa de Davi Canabarro. Fonte : <http://www.defender.org.br/ongs-preservam-a-casa-de-david-canabarro/>

5.3.3.2. A História de David Canabarro

General David Canabarro, por batismo David José Martins, nasceu no dia 22 de Agosto de 1796 em Taquari, RS, filho de Maria Ignácia de Jesus e José Martins Coelho. De 1811 a 1812, participou de campanhas no rio Prata, e com apenas 15 anos, entrava para o exército imperial do Brasil, saindo desta campanha com a promoção a cabo. Na Guerra Cisplatina, David Canabarro recebeu a patente de tenente, devido a sua “intensa participação e coragem”.

Durante a Revolução Farroupilha (1835 –1845), tornou-se uma das lideranças das forças revolucionárias, ao lado de Bento Gonçalves e Giuseppe Garibaldi, obtendo diversas vitórias sobre o Exército Brasileiro, antes defendido por ele; na Guerra dos Farrapos obteve a patente de Tenente-Coronel, atuando ao lado de Bento Manoel Ribeiro e Bento Gonçalves nas decisões e estratégias a serem usadas pelas tropas farroupilhas.

Promovido a Coronel, em 1837, David Canabarro também participou de batalhas para o surgimento da República Catarinense ou República Juliana, ao lado de Garibaldi. Em 1841, Canabarro é nomeado General, devido aos seus relevantes serviços, prestados à causa da liberdade Riograndense.

David José Martins adotou o nome David Canabarro, por volta de 1836, ainda por

razões não completamente esclarecidas: sabe-se que alguns de seus parentes já usavam o nome “Canabarro” desde longa data, este talvez seja o motivo pela qual David Martins transformou-se em David Canabarro.

Canabarro, tanto quanto militar era um comerciante que, junto com seu tio e cunhado Antônio Ferreira Canabarro, formou uma forte sociedade, como comerciantes e como estancieiros. Adquiriram a primeira propriedade em 1834, no atual município de Santana do Livramento, **a estância da Alegria**. Em 1846 compraram a **sesmaria de São Gregório**, dos então herdeiros: Patrício José Fernandes de Carvalho e sua esposa Maria Fagundes de Oliveira, pagando pela propriedade a importância de quatorze contos e quinhentos e oitenta e três mil e duzentos e oitenta réis. Em 1847 David e Antônio separaram a sociedade, ficando Antônio Ferreira na estância da Alegria, e David com a estância São Gregório.

Em 1849, David Canabarro juntamente com seu irmão João Martins, adquirem uma área contígua à sesmaria de São Gregório, denominada **sesmaria de São João, conhecida como estância São João do Umbu** e em 1858 eles também compraram terras relativas à sesmaria de São Gregório pelo leste. Em 1867 David Canabarro casa-se com sua cunhada, ficando com todo o patrimônio pertencente ao seu irmão, já falecido.

Durante os séculos XVIII e XIX, diversos conflitos entre Portugueses e Espanhóis se deram na região de fronteira, principalmente no extremo sul do Brasil, no Rio Grande do Sul. Essa era uma área de extrema importância tanto militar quanto comercial devido às proximidades com o Rio da Prata e particularmente Montevideú.

Preocupado com as constantes invasões vindas da banda Oriental, o governo Português nomeia diversos “comandantes da fronteira”: esses líderes eram encarregados de manter a linha fronteiriça, e impedir novas invasões Castelhanas. O General David Canabarro, é escolhido como um desses guardiões devido a seu total conhecimento da região, já que há muito tempo residia no local que abrange as terras hoje pertencentes ao município de Santana do Livramento, fronteira entre Brasil e Uruguai.

Com esta nomeação, Canabarro mandou construir na então estância São Gregório, uma sede para seu Comando da Fronteira. Esse local ficou conhecido como “Recreio”. Neste Quartel General, David Canabarro residia e também comandava todas as ações relativas à vigilância da Fronteira.

Entre outras posses, David Canabarro possuía uma casa na vila de Santana do Livramento, no local conhecido como Chácara da Vila de Sant'Ana do Livramento, onde hoje uma parceria, entre o Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas (CEPA-UNISC) e o Núcleo de Educação Patrimonial (NEP-UFSM) realizou um resgate histórico e arqueológico do local.

5.4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA

As informações levantadas referentes ao município de Santana do Livramento, RS foram contextualizadas a partir da coleta de dados dos sites de órgãos públicos como: Prefeitura, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE cidades, Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul e Fundação Estadual de Proteção Ambiental, entre outros.

5.4.1. ORGANIZAÇÃO POLÍTICO ADMINISTRATIVA

Atualmente, o município de Santana do Livramento possui área total de 695.037 ha ou (6.950 km²), sendo a área rural com 691.181 ha (ou 6.912 km²) e a área urbana com 3.856 ha (ou 38,56 km²). O município está contido na Microrregião Geográfica Campanha Central, que é composta pelos municípios de São Gabriel, Rosário do Sul e Santana do Livramento.

Por sua vez, a Microrregião também contida na Mesorregião Geográfica do Sudoeste Rio-grandense, composta a norte pela microrregião geográfica da Campanha Ocidental, (Alegrete, Barra do Quaraí, Garruchos, Itaqui, Maçambará, Manoel Viana, Quaraí, São Borja, São Francisco de Assis e Uruguaiana), ao centro pela microrregião geográfica Campanha Central e a Sul pela microrregião geográfica da Campanha Meridional (Bagé, Dom Pedrito, Hulha Negra e Lavras do Sul) (IBGE, 1996), tem como municípios limítrofes Quaraí a sudoeste, Rosário do Sul a norte, Dom Pedrito a leste e com a República Oriental do Uruguai ao sul.

O município ainda está dividido em dois tipos de áreas, a Área Urbana, e a Área Rural. Assim, na Figura 239 é apresentado o mapa de Zoneamento Rural, elaborado pela Prefeitura de Santana do Livramento no Plano Diretor.

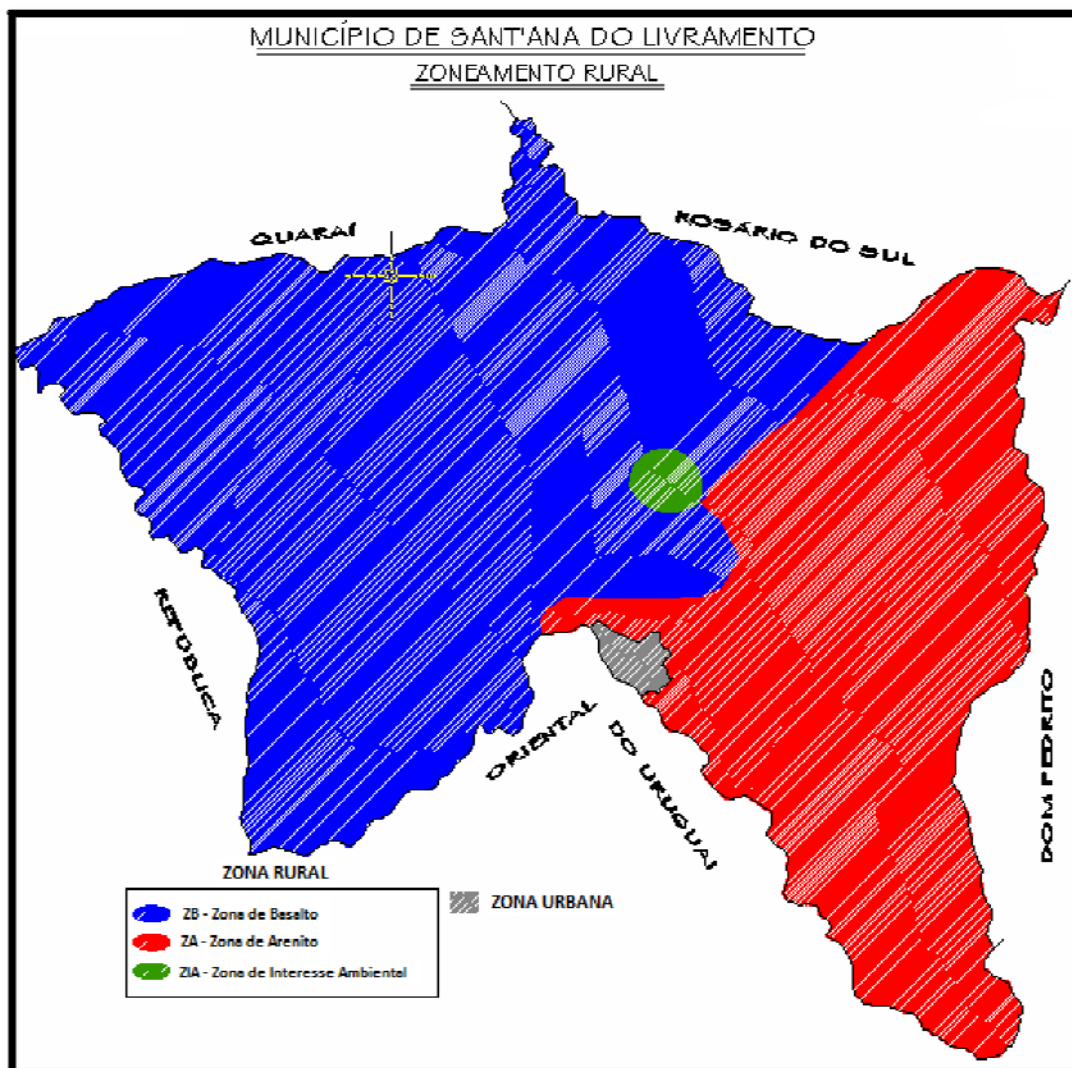


Figura 239 – Mapa do Zoneamento Rural do Município Santana do Livramento apresentado no Plano Diretor.

Ainda, de acordo com a Lei Complementar nº 45, de 10 de outubro de 2006^a, artigo 19, a subdivisão da Área Rural, é feita em duas zonas: Zona de Basalto e Zona de Arenito. Bem como, no artigo 15, a Área Rural está dividida em 7 (sete) Distritos, conforme Lei Municipal nº 2.555, de 29 de novembro de 1989, que estão listados abaixo:

- 1º Distrito: Livramento (sede);
- 2º Distrito: Upamaroti (Pontas do Upamaroti, Itaquiatiá e Santo Inácio);
- 3º Distrito: Ibicuí (Faxina, Madureira, Ibicuí da Armada);
- 4º Distrito: Pampeiro (Rincão de Palomas, Passo da Libânia e Passo da Cruz);
- 5º Distrito: São Diogo (São Leandro e Cerros Verdes);
- 6º Distrito: Espinilho (Coxilha Negra, Passo dos Trilhos e Passo dos Moirões);

7º Distrito: Cati (Sarandi, Passo dos Camelos, Passo da Guarda e Venda).

Na Figura 240 é apresentado o mapa com a delimitação dos Distritos da Área Rural, elaborado pela Prefeitura de Santana do Livramento no Plano Diretor.

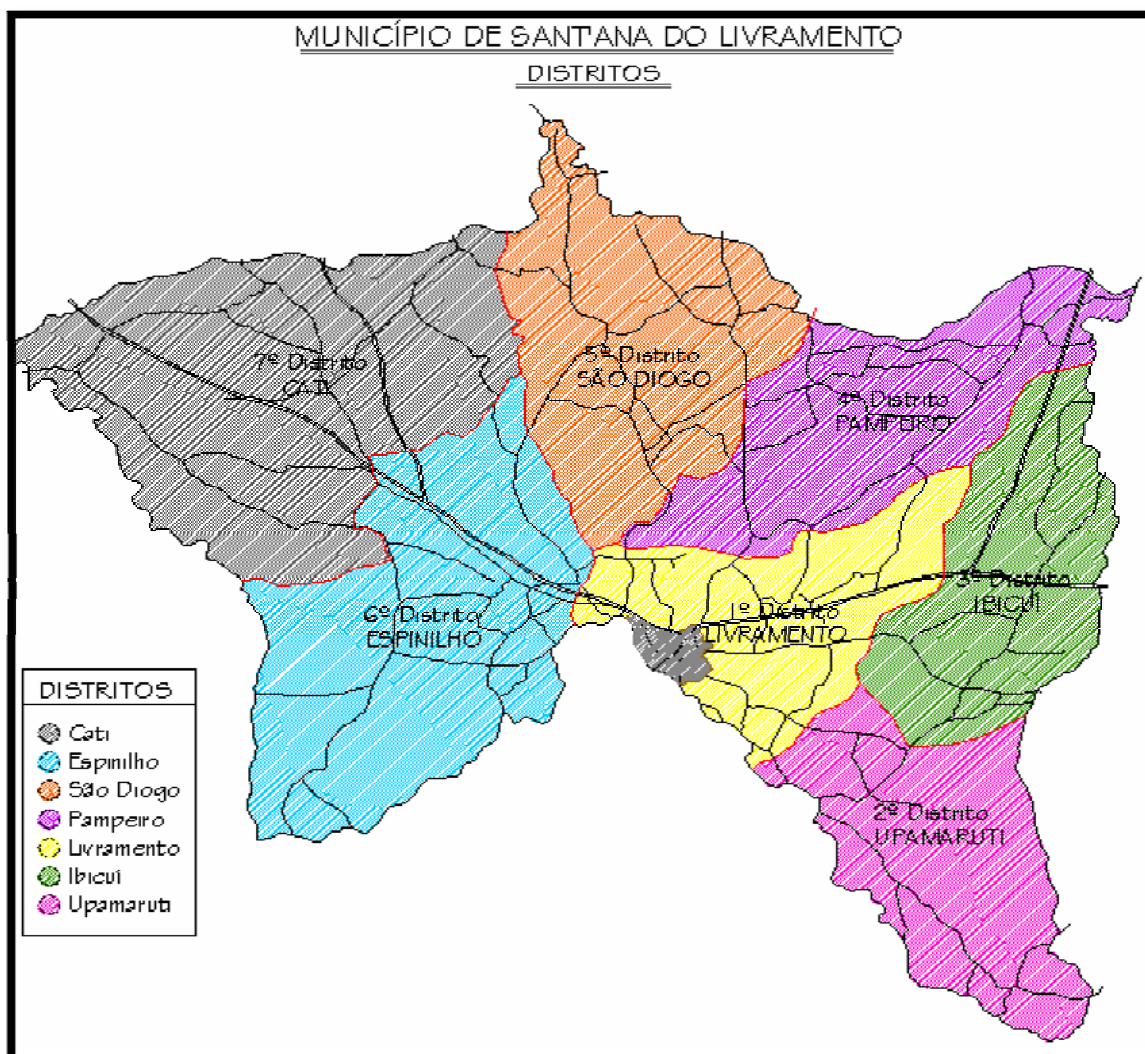


Figura 240 – Mapa dos Distritos Rurais do Município Santana do Livramento apresentado no Plano Diretor.

Formalizando, a CGE Fronteira Sul, módulos I, II e III está localizada na Zona de Basalto, e no Distrito de Espinilho dentro da Área Rural. Desta forma, podemos concluir que a área em estudo para implantação da futura CGE está compatível com Zoneamento do Plano Diretor do Município, pois é um empreendimento de utilidade pública localizado na Área Rural, em região de baixa densidade demográfica e localizada fora da Zona de Interesse Ambiental – ZIA.

5.4.2. ASPECTOS ECONÔMICOS

Economicamente, a Região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, destaca-se na pecuária (bovinos e ovinos), além da produção de arroz e soja, e mais recentemente ampliando a produção frutífera com destaque para a vitivinicultura. Entretanto, o comércio nos "free shops" de Rivera, no Uruguai, varia conforme as flutuações do câmbio o que afeta diretamente a situação sócioeconômica do município. A fim de melhor caracterizar a característica econômica do município, a história da economia local será brevemente dissertada.

5.4.2.1. História da Economia

Como anteriormente citado no estudo, as primeiras povoações originárias do território, hoje correspondentes à fronteira-oeste do Rio Grande do Sul, constituíam-se das tribos indígenas da nação Pampeana, ou Guaicurus do Sul, principalmente Charruas e Minuanos. Com o advento das missões jesuíticas, a partir de 1626, também índios guaranis foram reducionados na região, que pertencia à Estância do Yapeju. A caça a índios, promovida pelos bandeirantes, afujentou os jesuítas e os indígenas para o outro lado do rio, deixando o gado abandonado nos campos. Esse gado solto reproduziu-se e espalhou-se dando origem à Vacaria Del Mar, alvo dos gaudérios que passaram a caçá-lo em busca do couro. A caça a esse tipo de gado (denominado "xucro") deu origem ao I Ciclo Econômico do RS (ligado ao couro e sebo dos animais).

O II Ciclo Econômico, iniciou com as disputas pelo território da fronteira, envolvendo Espanha, e Portugal, que resultaram em acertos, formalizados em Tratados. Essas rivalidades, acarretaram ainda na vinda de outras etnias para este cenário, ocupando regiões estratégicas, de portos e fronteiras. O mercado interno, criado pela mineração, no sudeste do Brasil, absorvia do Rio Grande do Sul, o trigo, e o gado em pé, conduzido pelas tropeadas, desde a Colônia do Sacramento (hoje Uruguai), que espalhou estâncias pelos parados, ao longo das estradas do Rio Grande do Sul, e do planalto catarinense. Enquanto isso, Portugal tratava de demarcar os limites de seu território através da concessão de sesmarias. Com isso, enviou o Capitão D. Diogo de Souza para fixar fronteira no Rio Quaraí. Seu acampamento, às margens do Rio Ibirapuitã foi referência para soldados e oficiais do Exército Pacificador, os quais receberam em 1814, as primeiras sesmarias da região que corresponde atualmente a Santana do Livramento.

Essas unidades militarizadas, voltadas à produção de gado garantiam a posse lusitana das terras e funcionavam também como pontos de entrada na fronteira. Portugal, inclusive conseguiu chegar ao Rio da Prata, agregando o território uruguaio em 1821 como Província Cisplatina. Logo, desvinculou-se, mas conforme descreve Albornoz (2000), os produtos europeus vindos do porto de Montevideú, continuavam a chegar, até Santana, e dali, distribuídos para outras cidades. As carretas, que os levavam, voltavam com produtos agrícolas para a capital uruguaia, posteriormente tornando Santana o grande porto seco dos farroupilhas.

A decadência da mineração no Brasil reduziu o comércio do gado, obrigando os estancieiros a intensificar a produção do charque. Nessa prática, denominada charqueada, o gado vindo das estâncias das campanhas, era abatido, demandando grande volume de mão-de-obra, até então escrava no país. Surge assim a primeira indústria do RS que, apesar de regularizar a atividade pecuária e solidificar o poder dos latifundiários, colaborou para a urbanização da economia.

Tal período é marcado como o III Ciclo econômico, caracterizado pelas revoluções e a consolidação do sistema agrário de campo (Alende, 2006), o qual tem seu auge com o final da Revolução Farroupilha e a Guerra do Paraguai, e seu declínio ao final da Revolução Republicana (entre Republicanos e Federalistas), um conflito intraclasse que devastou a campanha, levando muitas famílias a abandonarem a região.

O município de Rivera, intensificou no século XX, o papel de Santana do Livramento como receptora de mercadorias, passageiros e jornais através das ferrovias entre a capital uruguaia e cidades interioranas. Em 1904, uruguaio constrói a primeira charqueada em Livramento e em 1911 já eram quatro. Instaura-se na região o padrão moderno de construções urbanas e da produção pecuária, levando os produtores com maior capital a uma especialização mínima através do uso de arame para cercamento dos campos, introdução de genética europeia no gado e alguns cuidados sanitários como o banho nos animais. A partir desse cercamento também a ovinocultura, já praticada desde as missões, ganha importância, principalmente com a exportação de lã para a Europa na I Guerra. Desse período em diante, os indivíduos de determinadas classes sociais que já ocupavam áreas rurais marginalizadas (os caboclos, conforme descreve Silva Neto, 2005), foram empurrados para as cidades.

O IV Ciclo Econômico, é marcado pela modernização da pecuária e diversificação produtiva, com a chegada de italianos advindos das regiões de imigração do RS,

trazendo principalmente a cultura do arroz irrigado. Em Santana do Livramento se instalam grandes empresas da indústria que sucedem as charqueadas, como os frigoríficos Swift Armour e Wilson, fazendo da cidade o terceiro pólo industrial do estado em 1930, depois de Porto Alegre e Rio Grande.

Após a década de 1930, surge o V Ciclo econômico da campanha, caracterizado por um novo ciclo de modernização da pecuária e da agricultura. Salienta-se que na época Santana do Livramento vivia o auge da produção do frigorífico Armour, a qual era destinada para os soldados da II Guerra Mundial. O beneficiamento de lã, realizado pelo lanifício Albornoz também tinha destaque e a produção seguia o mesmo destino. A referida cidade, era a quinta do estado em população e tinha grande estrutura comercial e de lazer em função do fluxo de pessoas. Este é também o período da expansão do crédito e financiamento pelo Banco do Estado para a modernização da pecuária, da destinação, do arroz irrigado para fins comerciais, do seu plantio, assim como da soja, em áreas arrendadas. A agricultura, e a pecuária presentes nos sistemas familiares estavam marginais, ligadas às estâncias ou utilizando práticas semelhantes a essas. Da Ros (2006) salienta que as décadas de 1960 e 1970 foram de grandes transformações para a região, pela concentração de capital com aqueles pecuaristas cuja especialização produtiva levou ao surgimento das cabanhas e haras. Também as granjas, foram fatores de transformação sócio-espacial da região através da penetração do capital dos colonos com a plantação de arroz, entre outras culturas. Esses cultivos, passaram a ocupar grande parte das áreas de várzea, e dividir o espaço, antes exclusivo da pecuária, inclusive remunerando os pecuaristas por meio do arrendamento, sem alterar a estrutura fundiária ali estabelecida. Da mesma forma, outra mudança significativa ocorrida na Campanha Gaúcha, foi à inserção da vitivinicultura com as grandes agroindústrias do setor. Entretanto, nas décadas seguintes, a cadeia produtiva local sofreu profundas alterações, consequências da desestruturação, da cadeia produtiva regional.

No início do século XXI, o novo ciclo entra em decadência devido à crise que vive o Sistema Agrário de Campo, que pode ser percebida a partir dos seguintes fatores: o estabelecimento de assentamentos desde a década de 90, incentivado pela venda das estâncias em crise, cuja mudança na estrutura fundiária representaria um diferencial dos demais períodos; o acesso dos agricultores e pecuaristas familiares, a políticas públicas antes desconhecidas por estes ou mesmo inexistentes; e a continuidade de inserção de grandes grupos empresariais (desta vez, papeleiras e laticínios)

adquirindo extensões representativas de terra, modificando a forma de ocupação do meio rural do município e da região.

Na época, caracterizada pela reestruturação produtiva regional, em função dos ajustes impostos pelo mercado, ocorreu uma competitividade nunca antes presenciada no contexto da economia regional, sendo inevitável, a redução de cultivos, como do arroz e da soja e dos rebanhos bovinos e ovinos (CHELOTII, 2005). Desta forma, abriu-se a venda de terras para os governos federal e estadual, para a instalação de assentamentos rurais (LEITE, 2000).

Atualmente, em Santana do Livramento, na área rural, a agropecuária é base da economia local. A pecuária é desenvolvida para o corte de gado e de ovinos, produção de leite e lã, enquanto que na agricultura o destaque ocorre na plantação de arroz e na vitivinicultura. Na área urbana o forte é o setor de serviços e o comércio (DIAGNÓSTICO LOCAL, 2007). Desta forma, a fim de quantificar os esforços econômicos desempenhados no município, serão descritos os principais enfoques econômicos, e sua influencia no Produto Interno Bruto Municipal.

5.4.2.2. Produto Interno Bruto – PIB

O Produto Interno Bruto de Santana do Livramento para o ano de 2009 foi de 877.886 mil reais, ocupando o 41º lugar no Estado, com uma variação nominal de 1,3%. O PIB *per capita* foi de 10.441 reais, com variação nominal de 2,2%. A Estrutura do Valor Adicionado Bruto compreende 21,63% no setor de Agropecuária, 8,42% na Indústria e Serviços, possuindo ainda 69,95% em Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes. (IBGE, 2010).

5.4.2.2.1. Agropecuária

A agricultura de Santana do Livramento comporta culturas permanentes e temporárias (listadas na Tabela 20 e na Tabela 21). Entre outras produções cumpre citar: arroz, soja, pêssego, pêra, laranja e produção de uva para fabricação de vinhos, o que gera grande rentabilidade para o município. Destacam-se ainda, as agroindústrias, voltadas principalmente para beneficiamento do leite e do tabaco. O setor industrial teve seu auge com a indústria da carne, mas na atualidade não possui indústrias de grande porte instaladas. (Porto Alegre, 2007).

Tabela 20–Tipo de produto e quantidade por hectare /valor da produção para lavoura permanente.

Produto(Rendimento Médio)	Quantidade por hectare / Valor da produção
Laranja	15 toneladas por hectare/ 300 mil reais
Noz	2 toneladas por hectare/ 100 mil reais
Pera	6 toneladas por hectare/ 43 mil reais
Pêssego	3 toneladas por hectare/ 124 mil reais
Tangerina	15 toneladas por hectare/ 48 mil reais
Uva	4 toneladas por hectare/ 4 mil reais

Fonte IBGE 2010- Lavoura Permanente.

Tabela 21 – Tipo de produto e quantidade por hectare /valor da produção para lavoura temporária.

Produto (rendimento médio)	Quantidade por hectare / Valor da produção
Arroz (em casca)	6,2 toneladas por hectare/ 33.508 mil reais
Batata – doce	8 toneladas por hectare/ 40 mil reais
Cevada (em grão)	2,1 toneladas por hectare/ 241 mil reais
Mandioca	5 toneladas por hectare/ 25 mil reais
Melancia	9 toneladas por hectare/ 788 mil reais
Milho (em grão)	1,8 toneladas por hectare/ 2.160 mil reais
Soja (em grão)	1,5 toneladas por hectare/ 14.094 mil reais
Sorgo (em grão)	1,8 toneladas por hectare/ 193 mil reais
Tomate	31 toneladas por hectare/ 65 mil reais
Trigo (em grão)	2,4 toneladas por hectare/ 888 mil reais

Fonte IBGE 2010- Lavoura temporária.

O setor da pecuária com destaque na região é a criação de bovinos que conta com 579.654 cabeças de gado, possuindo ainda a criação de ovinos com valores representativos, que conta com 403.340 cabeças, as demais produções encontram-se listadas na Tabela 22 (IBGE, 2010).

Tabela 22–Tipo de produto e quantidade por hectare /valor da produção.

Atividade	Quantidade
Bovino- efetivo dos rebanhos	579.654 cabeças
Equino – efetivo dos rebanhos	23.078 cabeças
Bubalino – efetivo dos rebanhos	1.657cabeças
Asinino – efetivo dos rebanhos	74 cabeças
Muare- efetivo dos rebanhos	123 cabeças
Suíno – efetivo dos rebanhos	3.129 cabeças
Caprino – efetivo dos rebanhos	1.346 cabeças
Ovinos – efetivo dos rebanhos	403.340 cabeças
Galos, frangas, frangos e pintos – efetivo dos rebanhos	15490 cabeças
Galinhas -efetivo dos rebanhos	28975 cabeças
Vacas ordenhadas – quantidade	9650 cabeças
Leite de vaca – produção	25.120 Mil litros
Ovos de galinha – produção	247 Mil dúzias
Ovos de codorna – produção	Mil dúzias

Fonte: IBGE 2010-Pecuária.

5.4.2.2.2. Serviços e Comércio

A situação de conurbação entre Santana do Livramento e Rivera, viabiliza uma forte

interação econômica entre as duas localidades. Porém, nos últimos anos, a fronteira se tornou uma via de mão única desfavorável para os comerciantes brasileiros, pois a globalização da economia produziu um efeito danoso ao comércio local: um progressivo esvaziamento das suas atividades por não suportar a concorrência comercial, desigual exercida pelo comércio nos estabelecimentos duty free (ou free shop) em Rivera. Favorecidos pelo Real valorizado diante do Dólar, e contando com um regime fiscal atraente, os “free shops” comercializam produtos de todo o mundo por baixos preços que atraem muitos compradores brasileiros. Inclui-se entre esses produtos, também mercadorias importadas do Brasil, com alíquota zero, que são vendidos no Uruguai a preços mais baratos do que em nosso país, em alguns casos em valores até 25% menores (ZAMBIASI, 2007).

De acordo com a CDL, o turismo de compras gera movimentação, e aumento no fluxo de pessoas, mas não aumenta as vendas da maioria das empresas locais brasileiras, sobretudo daquelas que trabalham com produtos similares aos vendidos no outro lado da fronteira (A PLATÉIA ONLINE, 2007). No entanto, o segmento turístico da região é fortemente beneficiado, e será descrito no item a seguir.

5.4.2.2.3. Turismo

Dentro dos aspectos econômico-sociais o setor do turismo merece especial atenção. De caráter regional e internacional o turismo se desenvolve no complexo do Aglomerado Rivera/Santana do Livramento.

Como descrito anteriormente, os grandes atrativos para os visitantes e turistas que acorrem ao Aglomerado Rivera/Santana do Livramento, são constituídos pelo comércio internacional proporcionado pelo comércio livre (“free-shopping”) de Rivera, a hotelaria e o sistema de serviços e de alimentação das duas cidades, aliados ao patrimônio natural e edificado das respectivas áreas urbanas e arredores.

O Aglomerado Rivera/ Santana do Livramento, tem a vantagem de não ter uma sazonalidade muito marcada, e a concentração de atrativos ocorre para uma gama bastante ampla de faixas etárias, em função do comércio internacional, e os bens e serviços a ele vinculados. A implantação das lojas em regime de “free shops” ocorreu em Rivera em meados da década de 80. Acompanhando este processo, realizaram-se investimentos em hotelaria e gastronomia, dotando o aglomerado urbano de serviços adequado às exigências do novo mercado consumidor. Como reflexo, o número de

leitos nos hotéis triplicou em menos de 10 anos e os cafés, bares e restaurantes também aumentaram em número e se diversificaram, em ambos os lados da fronteira.

Ainda é possível destacar outros pontos turísticos em Santana do Livramento. Situado no acesso BR 158, anterior à entrada da zona urbana, o Cerro de Palomas é um dos principais cartões postais do município, tendo ainda nas suas proximidades três importantes vinícolas: Cordilheira de Sant'Ana, Almaden e Santa Colina. Na entrada da cidade, situa-se o Parque Municipal do Lago do Batuva (na Vila Planalto), onde há um lago artificial em uma grande área verde, com praça de recreação, e quadras para prática de esportes.

No centro do município encontra-se a estação férrea, construída em 1906 e que, embora desativada, ainda recebe visitantes que buscam conhecer o prédio histórico. Ainda no centro da cidade situa-se o Parque Internacional, símbolo de integração das cidades de Livramento, no Brasil, e Rivera, no Uruguai. Mais afastado da cidade, na BR 293, a 10 km da sede, encontra-se uma zona de preservação ecológica conhecida como Área de Proteção Ambiental do Ibirapuita.

A região também oferece turismo rural aos visitantes, com passeios e roteiros temáticos por estâncias, museus e charqueadas. A Costa Doce e o Pampa Gaúcho, foram cenários da Revolução Farroupilha, o principal acontecimento político-militar do Sul do Brasil.

Cabe destacar, que os municípios estão desenvolvendo trabalhos ainda incipientes com organismos nacionais, do Estado do Rio Grande do Sul, e com apoio do setor privado, para a organização de calendários de atividades tais como eventos esportivos e recreativos, seminários e jornadas de atualização profissional, com o objetivo de aumentar a atratividade turística da região.

5.4.3. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

5.4.3.1. Assentamentos Rurais

De acordo com o Levantamento da capacidade de uso da terra do Rio Grande do Sul (1985 apud INCRA, 2004-2009), aproximadamente 56,3% das terras do município são rasos (Neossolos Litólicos), onde a prática da pecuária extensiva em latifúndio é ainda predominante. Aproximadamente 9,8% da área do município são solos de várzea, com

boa parte atualmente usados no cultivo de arroz. Já os outros 32,4% são locais com solos de maior profundidade, representados por Argissolos, porém, apesar da sua fragilidade, propiciam hoje maior variedade de cultivos.

Assim, a fim de promover o desenvolvimento rural, e agenciar a fixação do homem ao campo, realizou-se a criação de assentamentos rurais, ação que teve sua eficácia comprovada pelo estudo realizado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), mesmo quando considerada a baixa produtividade obtida e a constante troca de famílias assentadas nos lotes (LEITE, 2000).

Outro aspecto importante da implantação de assentamentos rurais é a forte heterogeneidade ocorrida no interior dos assentamentos em termos de crescimento econômico, porém, como a renda auferida ocorre entre os beneficiários oriundos da camada pobre da população, este ainda representa um processo de distribuição de renda na sociedade como um todo (SANTANA DO LIVRAMENTO, 2004).

Os assentamentos da Reforma Agrária em Santana do Livramento localizam-se na porção oriental do município, onde estão os solos mais profundos e arenosos, e as áreas de várzea.

Atualmente, existem 31 projetos de assentamentos, com aproximadamente 1.000 famílias assentadas em 26.257 hectares, que abrange aproximadamente 4,6% da área do município. (AGUIAR, 2011).

Referente à Central Geradora Eólica Fronteira Sul os assentamentos existentes estão localizados a mais de 30 km da área de estudo. Segue abaixo a Figura 243 com mapa das localizações dos assentamentos.

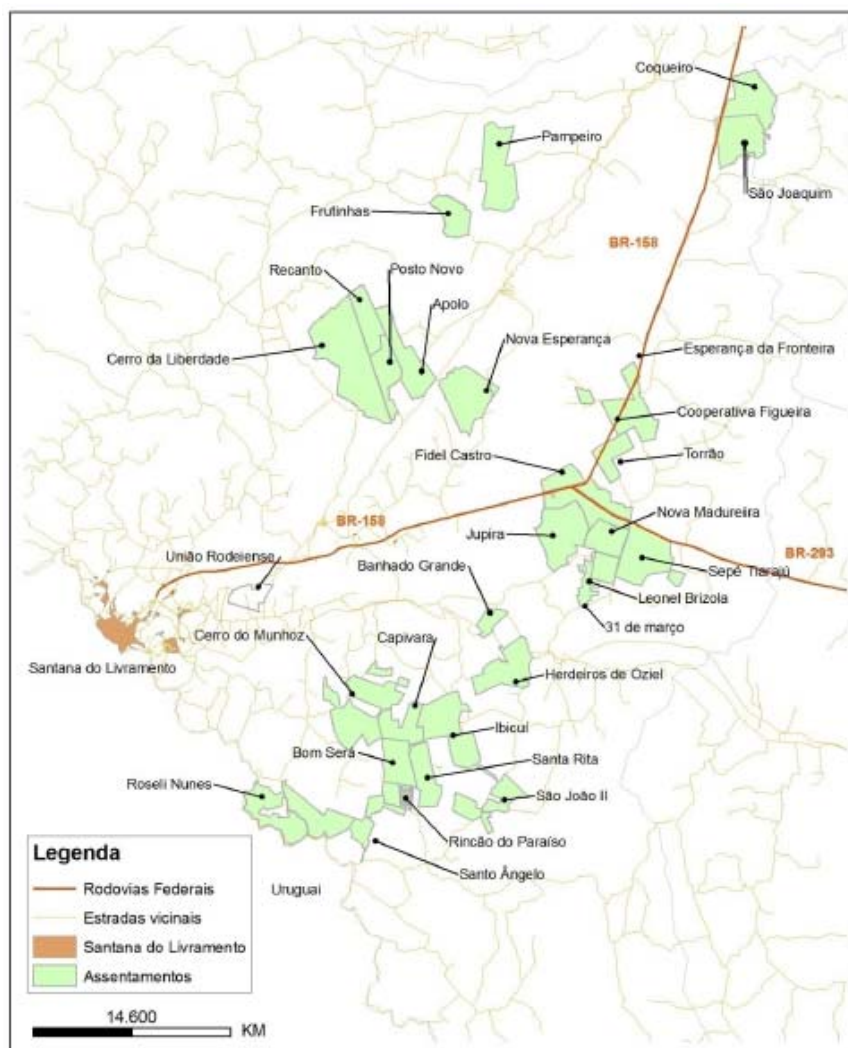


Figura 241 –Mapa de localização dos assentamentos de Santana do Livramento. Adaptação Aguiar,2011.

5.4.3.2. Crescimento Populacional

Segundo o *The World FactBook* da CIA, para o ano de 2010, o grau de urbanização no mundo há poucos anos ultrapassou 50%. Na União Européia, há desde países com 61%, como Portugal, até outros como a França, com 85% da sua população morando em região urbana. No BRIC, o Brasil é o que possui maior grau de urbanização, pois a Rússia tem 73%, a China, 47% e a Índia, apenas 30%. Os EUA possuem grau de urbanização de 82%, pouco menor do que o do Brasil.

No que se refere ao município de Santana do Livramento, este apresentou um crescimento populacional entre os anos de 1980 a 2010 de 82,6%. O acréscimo populacional deu-se, principalmente, nas zonas urbanas, como é possível observar na

Figura 242. Se na década de 80, havia 85,5% da sua população concentrada na área urbana, em 2010 esse percentual passou a ser de 90,2%. Esse índice representa 5,9 pontos percentuais superiores à média brasileira da época.

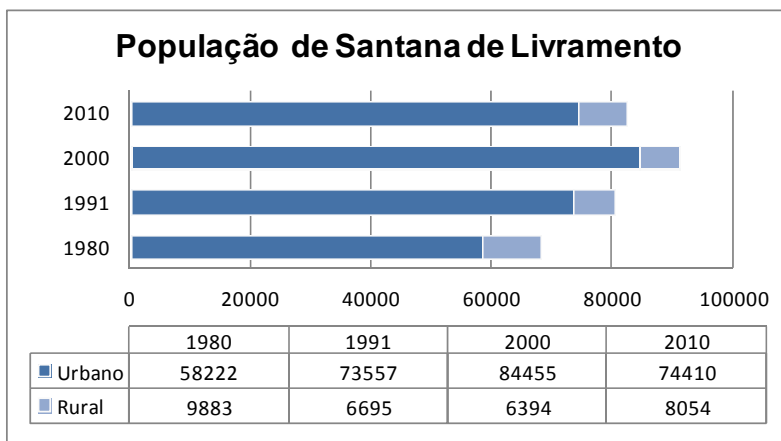


Figura 242 – Crescimento da população urbana x rural no período de 1980 a 2010.
Fonte: IBGE.

No entanto, apesar do crescimento populacional de 82,6% entre os anos de 1980 a 2010, quando levada em consideração a taxa de crescimento populacional entre 2000 e 2010, observa-se um decaimento de -1, %/na, em Santana do Livramento. No Brasil esta taxa foi de 1,17%/ano. O sul, foi a região que apresentou a menor taxa de crescimento: 0,87%/ano. Já para o estado do Rio Grande do sul esta taxa foi de 0,5%/ano, assim como demonstrado na Tabela 23

Tabela 23 – Taxa de crescimento populacional (Anual)

Taxa Crescimento Anual – 2000-2010		
País	Brasil	1,17
Regiões	Norte	2,09
	Nordeste	1,07
	Centro-Oeste	1,90
	Sudeste	1,05
	Sul	0,87
Estado	Rio Grande do Sul	0,5
Município	Santana do Livramento	-0,96

Fonte: IBGE 2010.

Assim, apesar do alto crescimento populacional entre 1980 e 2010, quando levado em conta os dados obtidos pelo IBGE em 2010, Santana do Livramento apresentou um dos maiores índices de evasão populacional em todo estado (-9,18%). Das 90.849 pessoas registradas pelo censo demográfico realizado em 2000, passou a possuir 82.464 habitantes, em 2010, uma perda de mais de oito mil pessoas em 10 anos,

resultando em uma densidade populacional de 11,87 hab/ Km².

Cabe destacar, que do total de 82.464 habitantes do município em 2010, 39.376, são homens e 43.088 são mulheres. Estes habitantes estão divididos entre residentes em domicílios urbanos, e rurais, nos quais, 74.410 residem em domicílio urbano e 8.054 em domicílio rural. Abaixo, a Tabela 24 apresenta o crescimento populacional de Santana do Livramento desde 1970 até 2010.

Tabela 24- Crescimento populacional no período 1970-2010.

Habitantes	1970	1980	1991	2000	2010
Santana do Livramento	63.388	68.105	80.252	90.849	82.464

Fonte: IBGE 2010.

5.4.3.3. SAÚDE

Segundo Diagnóstico Local, o município de Santana do Livramento possui uma grande quantidade de recursos físicos em saúde, no entanto, apenas uma pequena parcela está disponível ao SUS, sendo este um dos problemas de acesso à saúde pela população do município.

Na Tabela 25 são apresentados os estabelecimentos de saúde existentes no Município de Santana do Livramento, conforme CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

Tabela 25- Número e tipo de estabelecimentos de saúde do município de Santana do Livramento.

Tipo de Estabelecimento	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica	13
Policlínica	1
Hospital Geral	2
Pronto de Socorro Geral	1
Consultório Isolado	66
Pronto de Socorro Especializado	2
Clínica Especializada/Ambulatório de	14
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (Sadt)	9
Unidade Móvel Terrestre	1
Farmácia	1
Laboratório Central de Saúde Pública Lacen	1
Secretaria de Saúde	1
Centro de Atenção Psicossocial	1
TOTAL	113

Fonte: ANVISA – CNES – DATASUS – 2012

Para fins de esclarecimento, cabe a ressalva de dois hospitais que assistem ao município de Santana do Livramento, a Santa Casa de Misericórdia, e o Centro

Hospitalar Santanense, sobre os quais, serão descritos a seguir.

5.4.3.3.1. Santa Casa de Misericórdia

O Hospital Santa Casa de Misericórdia é um hospital geral, de natureza privada, com caráter beneficente e sem fins lucrativos, localizado no centro do município, na Rua Manduca Rodrigues nº 295. Os atendimentos prestados para o usuário do SUS consistem em atendimentos ambulatoriais, internações, urgências e emergências e serviços auxiliares de diagnose e terapia. É o único hospital da cidade, com Unidade de Tratamento Intensivo Adulto, e Unidade de Tratamento Intermediária Neonatal, que presta atendimento para o SUS. Os serviços prestados pelo hospital são:

Videolaparoscopia: O serviço realiza cirurgias do aparelho digestivo e ginecológicas.

Endoscopia: Serviços de Video-Duodenoscopia computadorizada, Video-Colonosopia e Escleroterapia.

Terapia Renal Substitutiva (TRS): O serviço de Hemodiálise da Santa Casa, encontra-se terceirizado, sendo realizado pela Cardio-Nefroclínica.

Tomografia Computadorizada: São realizadas biópsias, drenagens e outros procedimentos intervencionistas dirigidos por tomografia.

Ultra-sonografia: Os exames desenvolvidos são – biópsias, drenagens e outros procedimentos intervencionistas dirigidas por ultra-sonografia. Ecografia, com equipamento transportável na UTI, beira do leito e pronto-socorro.

Pronto-Socorro: O Pronto-Socorro pertence à Prefeitura Municipal de Santana do Livramento e se encontra na área predial da Santa Casa.

Fisioterapia: O hospital oferece o serviço para pacientes do SUS, em todos os setores.

Hemoterapia: Desde 1995, o hospital, junto com o laboratório Marques Alves, possui um laboratório de análises clínicas e serviço de hemoterapia com banco de sangue. O laboratório realiza coleta de sangue domiciliar.

Radiologia: A Radiologia é o serviço mais antigo oferecido pelo hospital, a quase 100 anos de sua história. O serviço atende: ambulatório, pronto-socorro, internação, UTI, e realiza raio-X geral.

Eletroencefalografia: Esse serviço é terceirizado sendo prestado para os pacientes do Hospital. O serviço, também auxilia na doação de órgãos.

Ainda no que se refere ao atendimento, o corpo clínico é composto por médicos com as seguintes especialidades: anestesiologia, medicina interna, clínica geral, cirurgia geral, clínica de cirurgia vascular, clínica cardiológica, nefrologia, cirurgia plástica, endocrinologia, dermatologia, gastroenterologia, geriatria, ginecologia e obstetrícia, mastologia, homeopatia, neurocirurgia e neurologia, oftalmologia, oncologia, ortopedia e traumatologia, otorrinolaringologia, pediatria, intensivista pediátrico, pneumologista,

urologista, radiologista e reumatologista.

A Santa Casa de Misericórdia possui 140 leitos, sendo 102 pelo SUS. Segue abaixo a Tabela 26 com o número de leitos por especialidade.

Tabela 26 – Número de leitos da Santa Casa de Misericórdia.

Especialidade	Leitos Existentes	Leitos SUS
Cirurgia geral	16	11
Nefrologiaurologia	2	2
Clinica geral	63	44
Unidade intermediaria neonatal	5	5
Uti adulto –tipo i	10	10
Obstetricia cirurgica	11	7
Obstetricia clinica	9	5
Pediatria clinica	16	10
Cronicos	4	4
Psiquiatria	4	4
Total	140	102

Fonte: CNESNET- DATASUS – 2012

5.4.3.3.2. Centro Hospitalar Santanense

O Centro Hospitalar Santanense é um hospital geral, localizado na Avenida Almirante Tamandaré no nº 2880, que presta atendimento ambulatorial e de internação, conveniados, com plano de saúde publico, particular e plano de saúde privado.

Para o Diagnóstico de Saúde, o Centro Hospitalar Santanense possui dentro de suas instalações serviços de ambulância, UTI com leitos (Prontomed), centro de tratamento quimioterápico (Oncoclínica), central de especialização de materiais, farmácia, lactário, lavanderia, necrotério, nutrição e dietética (S.N.D), e serviço de manutenção de equipamentos. Junto a ele se encontra um centro de endoscopia digestiva e fibrobroncoscopia que atende convênio e particulares, assim como Pronto Atendimento da UNIMED.

O Centro Hospitalar Santanense possui 48 leitos, segue abaixo listagem com o número de leitos por especialidade (**tabela 11**).

Tabela 27 – Número de leitos da Centro Hospitalar Santanense LTDA

Especialidade	Leitos Existentes	Leitos SUS
Cirurgia geral	3	0
Clinica geral	45	0
Total	48	0

Fonte: CNESNET- DATASUS – 2012

5.4.3.4. Educação

Segundo os resultados do Censo Demográfico 2010, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a taxa de analfabetismo nacional na população de 15 anos ou mais de idade caiu de 13,63% em 2000 para 9,6% em 2010.

No total de jovens nessa faixa etária por região, a maior taxa era de 4,9%, no Nordeste, onde 502.124 pessoas de 15 a 24 anos de idade disseram não saber ler e escrever, contra 1,1% no Sul e 1,5% no Sudeste.

A situação mais grave foi verificada nos municípios com até 10 mil habitantes da região Nordeste (7,2%), ao passo que nas cidades com mais de 500 mil habitantes, da região Sul, a taxa era de 0,7%.

A comparação com o ano 2000 mostra que houve crescimento da alfabetização das pessoas nesta faixa etária, passando de 94,2%, para 97,5% em 2010, atingindo valores próximos à universalização (IBGE, 2010).

Abaixo é apresentado o Quadro 29, demonstrando a taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, no estado do Rio Grande do Sul e de Santana do Livramento.

Quadro 29- Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade.

IDADE	15 a 24 anos		Total	
	2000	2010	2000	2010
Rio Grande do Sul	1,8%	1,0%	6,7%	4,5%
Santana do Livramento	1,9%	1,2%	6,0%	4,2%

Fonte: IBGE 2010.

De acordo com IBGE 2009, o município possui uma rede de ensino com 77 escolas, das quais, 25 são estaduais, 1 federal, 37 municipais e 14 privadas (Quadro 31).

Quadro 30 – Número de escolas no município de Santana do Livramento.

Rede de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Privado	Total
Nº de Escolas	25	1	37	14	77

Fonte: Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul

O número de matrículas por rede de ensino é descrito no Quadro 32.

Quadro 31- Número de matrículas no município de Santana do Livramento.

Matrículas	Estadual	Federal	Municipal	Privado	Total
Ensino Fundamental	9.108	0	3.701	807	13.616

Ensino Médio	3.141	0	0	239	3.380
Ensino Pré-Escolar	300	0	776	331	1.407

Fonte: IBGE 2010.

5.4.3.5. Saneamento Básico

5.4.3.5.1. Sistema de Esgoto

Segundo Diagnóstico de Saúde 2007 o sistema de esgotamento sanitário do município de Santana de Livramento atende a um total de 10.402 economias, o que corresponde, a 43,5% do total de 23.912 existentes. O número de ligações domiciliares é de aproximadamente 8.900 unidades.

O sistema é composto basicamente de rede coletora, estações elevatórias e uma estação de tratamento, existindo ainda duas fossas coletivas.

A rede coletora atende a região central da cidade e alguns bairros próximos, possuindo extensão total de aproximadamente 97,5 km, predominando o diâmetro de 150 mm, em manilha de cerâmica vitrificada internamente.

A Estação de Tratamento de Esgotos Imhoff está em operação, tendo seu esgoto coletado por gravidade, uma vez que nenhuma estação elevatória está em operação. A estação encontra-se em uma região central da cidade, contando com grade e caixa de areia, além dos próprios tanques Imhoff e filtro biológico, sendo que este último, apresenta muitas falhas na distribuição dos esgotos pela sua superfície. O leito de secagem não está operando, tendo vegetação rasteira em seu interior, e o lodo do sistema é lançado diretamente nos afluentes do arroio Carolina.

As fossas coletivas existentes dão tratamento ao esgoto proveniente das redes nas bacias de contribuição dos bairros Jardim Europa e COHAB do Armour. Cabendo a ressalva, de que a fossa do COHAB do Armour, dispõe de um filtro anaeróbio.

5.4.3.5.2. Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Santana do Livramento utiliza como manancial o aquífero Guarani, contando 34 poços, agrupados em 15 sistemas produtores, sendo os mais importantes os denominados Hidráulica, Alta Centro, e Registro.

A operação do sistema de abastecimento de água conta com a automação local dos

sistemas produtores, basicamente ligando e desligando as bombas das estações elevatórias, e dos poços de acordo com o nível d'água dos reservatórios de distribuição.

O sistema de abastecimento de água de Santana do Livramento possui cloração, mas nem todos os sistemas de cloração estão em operação, sendo que os três maiores sistemas produtores (Hidráulica, Alta Centro e Registro), que representam quase 2/3 da produção de água, tem a cloração operando.

A fluoretação da água, realizada pela adição de ácido fluorsilícico, ocorre apenas no sistema Hidráulico, que representa aproximadamente 25% da produção.

Segundo Diagnóstico de Saúde 2007, a rede de distribuição de água de Santana do Livramento possui uma extensão total de cerca de 272.500 m, distribuídos em diversos diâmetros, com cobertura de 92%.

5.4.3.5.3. *Resíduos Sólidos*

Segundo Diagnóstico de Saúde 2007, no Brasil cada habitante produz em média, 1 quilo de lixo por dia, e somando o descarte de todos os cidadãos, o monturo diário chega a 170.000 toneladas. No Rio Grande do Sul são coletadas 7.468,3 toneladas de lixo diariamente o que resulta em 800g por habitante. Em Santana do Livramento são 43 toneladas diárias (cerca de 500g por habitante) cujo destino final é o aterro de São Gabriel – RS. Para o lixo contaminado, o município mantém contrato com uma empresa privada, a RTM resíduos especiais LTDA, que faz gerenciamento, processamento e destino final do lixo no aterro de São Gabriel – RS.

5.4.3.6. **Índice de Desenvolvimento Humano – IDH**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), tem como objetivo oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera na dimensão econômica do desenvolvimento. O IDH, pretende ser uma medida geral, e sintética, do desenvolvimento humano. Além de computar o PIB per capita, o IDH também leva em conta 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. Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero (nenhum desenvolvimento) a um (desenvolvimento humano total).

O parâmetro do Índice de Desenvolvimento Humano, estabelecido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD é orientado pelas seguintes classes, conforme Tabela 28.

Tabela 28 – Índice de desenvolvimento humano (IDH).

Indicador Numérico	Classificação
0 < IDH < 0,499	Baixo Desenvolvimento Humano
0,5 < IDH < 0,799	Médio Desenvolvimento Humano
IDH > 0,8	Alto Desenvolvimento Humano

Fonte: PNUD, 2000.

Já o IDH Municipal é obtido pela média aritmética simples de três subíndices, referentes às dimensões: Longevidade (IDHM-Longevidade), Educação (IDHM-Educação) e Renda (IDHM-Renda).

O IDH Renda (Subíndice do IDHM relativo à dimensão Renda) é obtido a partir do indicador renda per capita média, através da fórmula: $[\ln(\text{valor observado do indicador}) - \ln(\text{limite inferior})] / [\ln(\text{limite superior}) - \ln(\text{limite inferior})]$, onde os limites inferior e superior são equivalentes a R\$3,90 e R\$1559,24, respectivamente. Estes limites correspondem aos valores anuais de PIB per capita de US\$ 100 ppp e US\$ 40000 ppp, utilizados pelo PNUD no cálculo do IDHMM – Renda dos países, convertidos a valores de renda per capita mensal, em reais através de sua multiplicação pelo fator (R\$297,23/US\$7625ppp), que é a relação entre a renda per capita média mensal (em reais) e o PIB per capita anual (em dólares ppp) do Brasil em 2000.

O IDH – Longevidade (Subíndice do IDHM relativo à dimensão Longevidade) é obtido a partir do indicador esperança de vida ao nascer, através da fórmula: $(\text{valor observado do indicador} - \text{limite inferior}) / (\text{limite superior} - \text{limite inferior})$, onde os limites inferiores e superiores são equivalentes a 25 e 85 anos, respectivamente (Quadro 32).

Quadro 32- Índice de desenvolvimento humano do município de Santana de Livramento.

Ano	IDH Educação	IDH Longevidade	IDH Renda	IDH Municipal
2000	0,895	0,786	0,729	0,803

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – 2000 FJP/IPEA/PNUD

Referente ao Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Santana do Livramento, os índices importantes a serem frisados são o IDH-Educação e o IDH-Municipal, que se encontram no Alto Desenvolvimento Humano.

O IDH de 2000 do Estado do Rio Grande do Sul, é de 0,809 e o do Brasil é de 0,757, por tanto, o IDH de Santana do Livramento está acima do índice nacional, e praticamente equivalente ao Estado do Rio Grande do Sul.

5.4.3.7. Índice de Desenvolvimento Socioeconômico – IDESE

A Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE) apresenta o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE) para Rio Grande do Sul, e seus municípios.

O IDESE é um índice sintético, inspirado no IDH, que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos, classificados em quatro blocos temáticos: educação, renda, saneamento e domicílios, e saúde. Tem por objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado, de seus municípios e dos 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 a 0,800).

No Quadro 33 são apresentados os IDESE por ano de: Educação, Renda, Saneamento/Domicílios e Saúde, além da posição do município de Santana do Livramento no Estado do Rio Grande do Sul.

Quadro 33- Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE) do município de Santana de Livramento.

Ano	Educação		Renda		Saneamento e Domicílios		Saúde		IDESE	
	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem
2009	0,852	300°	0,687	271°	0,657	22°	0,867	166°	0,766	66°
2008	0,842	285°	0,698	269°	0,658	22°	0,865	179°	0,766	63°
2007	0,842	293°	0,702	249°	0,656	22°	0,851	292°	0,763	64°
2006	0,841	279°	0,664	273°	0,654	22°	0,835	417°	0,749	82°
2005	0,848	240°	0,656	238°	0,652	23°	0,837	396°	0,748	69°
2004	0,855	216°	0,644	291°	0,65	23°	0,833	387°	0,746	83°

Ano	Educação		Renda		Saneamento e Domicílios		Saúde		IDESE	
	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem	Índice	Ordem
2003	0,857	206°	0,636	290°	0,649	25°	0,822	446°	0,741	92°
2002	0,847	224°	0,655	213°	0,647	25°	0,833	411°	0,745	68°
2001	0,832	252°	0,672	171°	0,645	25°	0,864	227°	0,753	52°
2000	0,82	271°	0,668	136°	0,642	25°	0,859	268°	0,747	52°

Fonte: Fundação de Economia e Estatística (FEE), 2009.

O município de Santana do Livramento, no ano de 2009 apresentou um IDESE de baixo desenvolvimento socioeconômico e assim permanecendo na 66ª posição do Estado do Rio Grande do Sul. Entretanto, os índices de Educação, e Saúde do município estão no nível de alto desenvolvimento socioeconômico.

5.4.3.8. Infraestrutura

5.4.3.8.1. Energia Elétrica

A energia utilizada em Santana do Livramento é fornecida pela empresa AES SUL S/A que detêm a concessão da distribuição da energia do centro-oeste do Estado (118 municípios) atendendo 100% do município (AESSUL, 2012).

5.4.3.8.2. Telecomunicações

O município de Santana do Livramento, é assistido pelos serviços da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT e segundo dados do Anuário Estatístico do Município – 2002, apresenta terminais telefônicos fixos, instalados em residências e estabelecimentos de comércio, serviços e indústrias, além de telefones de uso público.

As redes de televisão de captação fechada, que operam no País e apresentam retransmissão, e transmissão de sua programação para Santana do Livramento, são: Globo, RBS TV SBT, Bandeirantes, Rede Vida, etc. O Estado apresenta ainda cobertura de TV por satélite através das operadoras: SKY, NET, GVT, Oi e Embratel, bem como, possui operando atualmente em torno dos provedores de Internet. Os jornais de maior circulação são, o Jornal A Platéia, Correio do Pampa do município e do estado (Zero Hora e Correio do Povo).

5.4.3.8.3. Transportes

O principal sistema de transporte é o viário, porém existem outras vias de acesso para transporte específico, como ferrovias, aerovias.

5.4.3.8.4. Sistema Viário

A principal rodovia de acesso à Santana do Livramento é a BR-293. A cidade fica a 492 km da capital do Estado, Porto Alegre, e forma uma conurbação com a cidade uruguaia de Rivera. As cidades mais próximas são: Rosário do Sul (105 km), Dom Pedrito (93,6 km) e Quaraí (112 km). Santana do Livramento é interligada pelas rodovias BR 158, RS 654, e VRS. (Santana do Livramento, 2010).

5.4.3.8.5. Rede Ferroviária

Atualmente, a rede ferroviária se encontra inutilizada. As primeiras ferrovias foram abertas entre os anos 1909, e 1910, com a linha de Porto Alegre a Uruguaiana, denominada Livramento- S. Sebastião. No ano de 1912 foi inaugurado o tráfego mútuo entre *Livramento* e *Rivera*, permitindo a ligação das linhas Rio de Janeiro e São Paulo à Montevideo e dali à Buenos Aires. Em 1925, foi construída outra ferrovia que ligou Santana do Livramento à Dom Pedrito e São Sebastião.

No final dos anos 1970, este último ramal foi desativado, mantendo a via com *Cacequi* e as ferrovias uruguaias. Trens de passageiros passaram pelo ramal em Santana do Livramento até os anos 1980, hoje apenas cargueiros da ALL passam pela linha (Estações Ferroviárias, 2012).

5.4.3.8.6. Aeroporto

Santana do Livramento, apresenta um aeroporto comercial (ICAO: LVB), com pista de saibro de 1.200m, a 36m de altitude, localizado nas coordenadas: Longitude: 55° 37' 32,998800" W, eLatitude: 30° 50' 8,001600" S.

Também existe um Aeroclube utilizado para aeromodelismo, em uma pista de 100m de comprimento por 10m de largura, com instrutores de vôo em seu quadro. Em suas dependências, possui um lago, para a prática de Nautimodelismo.

5.4.4. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

5.4.4.1. Considerações Iniciais

Em 1934, o Uruguai colocou em questão a demarcação de um pequeno trecho de seus limites com o Brasil na região denominada Rincão de Artigas. Em 1937 a demarcação da Ilha Brasileira, localizada na boca do Rio Quaraí no Rio Uruguai (**figura 06**), suscitou dúvida, o que fez com que em 1974 o governo uruguaio escrevesse um decreto determinando que os mapas oficiais passassem a assinalar as áreas como “limites contestados”.

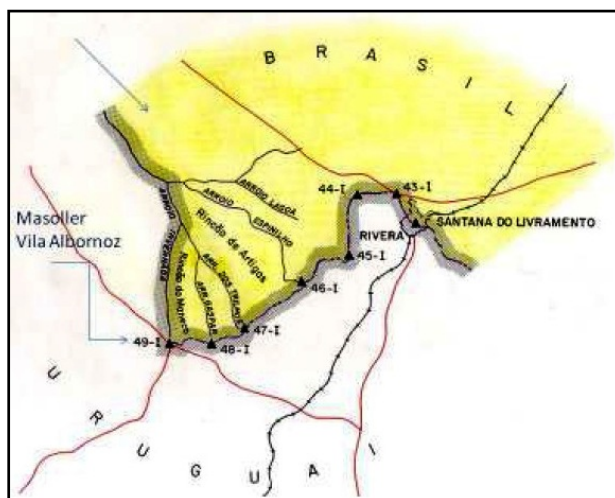


Figura 243- Delimitação da área de litígio entre Brasil e Uruguai.

Segundo Potoko (2011), os técnicos uruguaio estariam confundindo delimitação com reconhecimento e demarcação. O trecho em questão ficou precisando de demarcação, mas já estava delimitado pelos tratados de 1850 e pelo trabalho da comissão de limites, onde existiam também tratados entre Brasil e Argentina e entre Argentina e Uruguai apreciando a questão.

As últimas notas trocadas entre o Brasil e o Uruguai, sobre este assunto são:

Nota do Uruguai de 17 de agosto de 1988 (esta nota veio acompanhada de outras duas notas com mesma data, uma versando sobre a conveniência de se estabelecer a adjudicação das águas na região da foz do rio Quaraí no rio Uruguai, e a outra sobre o aproveitamento das águas do rio Quaraí).

A nota uruguaia sobre o Rincão de Artigas foi respondida pela nota do Brasil nº 272 de 4 de dezembro de 1989, repetindo praticamente as mesmas contestações referentes aos mesmos argumentos do Uruguai. Nesta nota o Brasil acusa o recebimento da nota uruguaia: “... Sem acrescentar novos dados” e diz ter “Sempre manifestado ao Ministeriodas Relações Exteriores uruguaio o que é uma posição oficial e permanente do Governo Brasileiro”. Desde então não houve nova troca de notas entre os dois

governos sobre este assunto (Potoko, 2011).

5.4.4.2. Caracterização da Paisagem

A AID é quase que totalmente ocupada por propriedades rurais de grande extensão, voltadas para atividades agropastoris, onde a ocupação e uso do solo configuram-se como superfícies de campos de pastagens naturais e antropizadas, destinadas à pecuária, glebas de pastagens em pousio, glebas deixadas sem manutenção e recuperação das forrageiras, superfícies consideráveis de áreas de solo raso e exposição do substrato rochoso. Nas vertentes suaves, ou seja, nos terços superiores das vertentes que confinam as dissecações impostas pela torrencialidade das drenagens. A utilização se restringe quase que exclusivamente a glebas de pastagem nativas com vegetação arbustiva, os “espinilhos”, onde a pecuária ocupa grandes superfícies, geralmente com baixa densidade de animais por hectare.

As feições topográficas, quando mais próximas das calhas de drenagem, possuem a declividade das vertentes mais acentuadas, promovendo a exposição do substratorochoso, redução das camadas de colúvio, e interferindo na fitofisionomia, ocorrendo sobre os afloramentos rochosos uma cobertura vegetal xerofíticas, sendo tais superfícies pouco ou totalmente inutilizadas pelas propriedades rurais.

Os vales fluviais, apresentam uma vegetação mais densa muito diversa das feições existentes nas cabeceiras de drenagem. No alto dos platôs basálticos, existem desde gramíneas e espécies xerofíticas até uma mudança gradual para uma vegetação arbustiva de pequeno a médio porte, com denominação local de “espinilho”. À medida que os solos acumulados nas margens dos arroios aumentam a espessura, passa a ser visível a existência de matas galerias densas, e eventualmente de grande porte. Essas últimas, intensamente utilizadas pelas atividades sociais, e econômicas tanto das propriedades locais, que utilizam tais áreas florestadas para que algumas cabeças de gado possam suportar estiagens prolongadas, ou mesmo propriedades cujos investimentos mostram-se simplórios, além de serem áreas utilizadas para caça da fauna nativa.

Onde as águas dos arroios tornam-se perenes, como constatado no Arroio do Espinilho, a utilização para o lazer das comunidades locais, ou mesmo grupos provenientes da sede distrital de Santana do Livramento, mostram uma intensa utilização de tais áreas, ou melhor, de alguns pontos para a diversão nos finais

desemana e feriados. Constatou-se uma interferência considerável sobre a dinâmica ambiental, ilustradas por intervenções pontuais sobre a vegetação natural, dispersão de resíduos sólidos (lixo doméstico), resíduos contaminantes, tais como pilhas e baterias e a própria disponibilização de restos que poderão ser utilizados como fonte de alimento da fauna nativa.

5.4.4.3. Pesquisa de Campo

5.4.4.3.1. Metodologia de campo

A campanha de campo foi realizada entre os dias 23 de Agosto e 06 de Dezembro de 2012, com enfoque na identificação das percepções e pontos de vista dos proprietários, capatazes, vaqueiros, e colonos sobre suas possíveis interações com os processos inerentes às diferentes etapas do empreendimento, bem como suas expectativas e dúvidas.

Para a pesquisa, foi aplicado um questionário com 15 perguntas que abordam características socioeconômicas, possibilidades de oportunidades, e a interferência ocasionada pela presença da futura CGE Fronteira Sul, módulos I, II e III.

O universo amostral constituiu-se pelas propriedades que serão diretamente ou indiretamente afetadas pelo empreendimento, seja através da implantação de infraestrutura em sua área física, ou por outros fatores decorrentes, como a modificação dos acessos, e aumento do fluxo de veículos.

Foram pesquisadas ao todo, 16 propriedades, que terão ao longo do texto, suas características estruturais e recursos humanos descritos.

Assim sendo, neste levantamento procurou-se fazer um diagnóstico qualitativo da AID, e da AII. Para tanto, os tópicos abordados foram subdivididos pelas diferentes fases do empreendimento: Elaboração de Estudos, Instalação e Operação (Geração de Energia).

O questionário abordou:

O tipo de atividade para obtenção de renda, ocupação, e faixa etária dos entrevistados;

A proximidade da moradia dos entrevistados, em relação ao empreendimento, visando

analisar possíveis influências, diretas, e/ou indiretas;

O nível de conhecimento sobre a futura CGE e o tipo de tecnologia em implantação;

As expectativas em relação a(s):

- Oferta de empregos;
- Mudanças na vida cotidiana;
- Mudanças nas atividades produtivas e recreativas;
- Geração de energia elétrica para a região.
- Interferências da localização (espacial) do futuro Parque nas atividades produtivas e recreativas.

Após a finalização da pesquisa, foi realizada a tabulação dos dados com elaboração de gráficos e análise descritiva para caracterizar a realidade observada.

5.4.4.3.2. Resultados e discussão

O universo de entrevistados contempla diferentes faixas etárias da população (de 22 a 71 anos), que podem ter o perfil visualizado abaixo, na Figura 244.

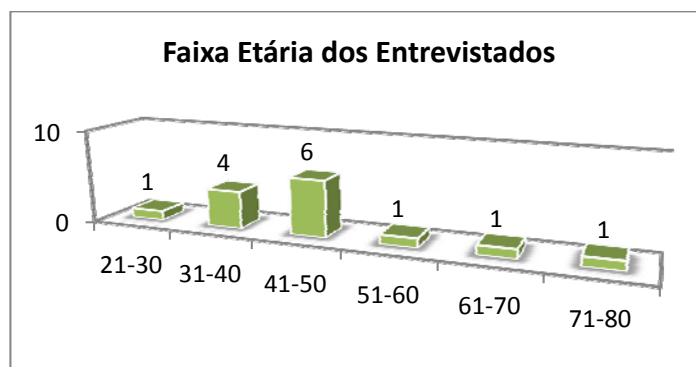


Figura 244 – Faixa etária dos entrevistados.

Devido ao caráter rural das áreas de influência do empreendimento e com predominância de campo aberto (com poucas residências), os entrevistados, eram na maioria trabalhadores rurais. Nesse perfil a pesquisa contou com a participação de entrevistados predominantemente do gênero masculino com escolaridades diversas: fundamental, médio, e médio qualificado.

De acordo com a coleta de dados, as propriedades apresentam área de 04 ha a 1500 ha, como observado na Tabela 29.

Tabela 29 -Área das estruturas das propriedades.

Propriedade	Área da propriedade	Área da benfeitoria
Propriedade 01	359 ha	300 m ²
Propriedade 02	1.400 ha	850 m ²
Propriedade 03	23 ha	500 m ²

Propriedade	Área da propriedade	Área da benfeitoria
Propriedade 04	290 ha	350 m ²
Propriedade 05	227 ha	200 m ²
Propriedade 06	365 ha	60 m ²
Propriedade 07	1400 ha	900 m ²
Propriedade 08	1500 ha	300 m ²
Propriedade 09	700 ha	600 m ²
Propriedade 10	400 ha	200 m ²
Propriedade 11	280 ha	300 m ²
Propriedade 12	220 ha	300 m ²
Propriedade 13	04 quadras*	110 m ² (aproximados)
Propriedade 14	40 ha	100 m ²
Propriedade 15	170 ha	200 m ²
Propriedade 16	525 ha	450 m ²

* O entrevistado não sabia precisar o tamanho da propriedade por isso respondeu aproximadamente através do exemplo “quadra”. Haja vista o tamanho padrão de uma quadra (ou quarteirão), em cidades planejadas serem de um hectare, se supôs que a propriedades possuam 04 hectares.

Na Tabela 30, que expõe o vínculo dos entrevistados com a propriedade, pode-se observar que 56% são funcionários das estâncias. Em relação aos residentes, o número não passou de quatro moradores por propriedade.

Tabela 30: Residentes nas propriedades e vínculo dos entrevistados.

Propriedade	Número de indivíduos na propriedade	Vínculo do entrevistado com a propriedade
Propriedade 01	01	Funcionário
Propriedade 02	03	Funcionário
Propriedade 03	04	Funcionário
Propriedade 04	02	Arrendatário
Propriedade 05	03	Proprietário
Propriedade 06	01	Arrendatário
Propriedade 07	02	Funcionário
Propriedade 08	02	Neto do proprietário
Propriedade 09	03	Proprietário
Propriedade 10	04	Arrendatário
Propriedade 11	03	Funcionário
Propriedade 12	01	Funcionário
Propriedade 13	03	Funcionária
Propriedade 14	NR	Funcionário
Propriedade 15	NR	Funcionário
Propriedade 16	02	Proprietário

Quando mencionado o assunto, “implantação de aerogeradores”, este foi encarado, por parte dos agricultores, capatazes e empregados das estâncias, como uma fonte de expectativas positivas, uma vez que esta agregaria na melhoria das estradas e potenciais ofertas de empregos.

Do ponto de vista dos proprietários, existem aqueles que demonstraram certo receio por conta da possibilidade de movimentação de pessoas estranhas (funcionários da obra) em suas propriedades. No entanto, aqueles que terão instalação de aerogeradores em suas propriedades, se mostraram bastante satisfeitos com o empreendimento, haja vista o aumento na renda, com a participação nos lucros da energia gerada. Assim, apesar dos pormenores, constatou-se que os entrevistados com este perfil são bastante favoráveis à implantação do empreendimento.

Portanto, quando avaliados os resultados, estes mostram que o empreendimento é visto como catalisador de melhorias e desenvolvimento para a região, sendo que as expectativas categorizadas como “negativas”, na verdade são geradas pelas diversos graus de responsabilidade dos entrevistados e pela forma como cada um considera a falta de esclarecimentos sobre o projeto de implantação da CGE. Quando mencionados aspectos negativos, as respostas descritivas se concentraram principalmente, na movimentação de pessoas estranhas dentro das propriedades.

Em relação à expectativa dos entrevistados, sobre a localização da CGE, e a interferência que tal fato pode ter nas atividades recreativas, as respostas foram bastante diversificadas contendo respostas em praticamente todas as opções, como se pode notar na Figura 245.

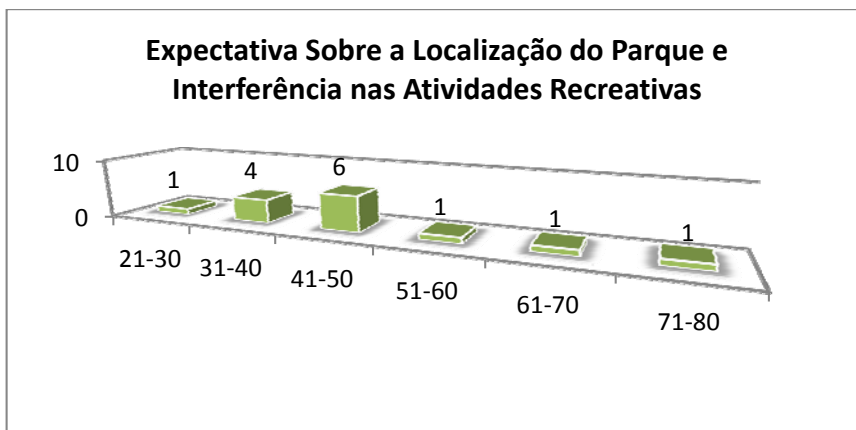


Figura 245 – Expectativa sobre a interferência da localização do Parque Eólico nas atividades recreativas.

É importante ressaltar, que foi de especial interesse para o presente estudo os relatos que expressam dúvidas, esperanças, tensões ou apreensões das pessoas (proprietários, agricultores ou funcionários) em relação ao empreendimento. Abaixo, na Figura 246, segue o gráfico que expõe a expectativa de interferência nas atividades produtivas por parte dos entrevistados.

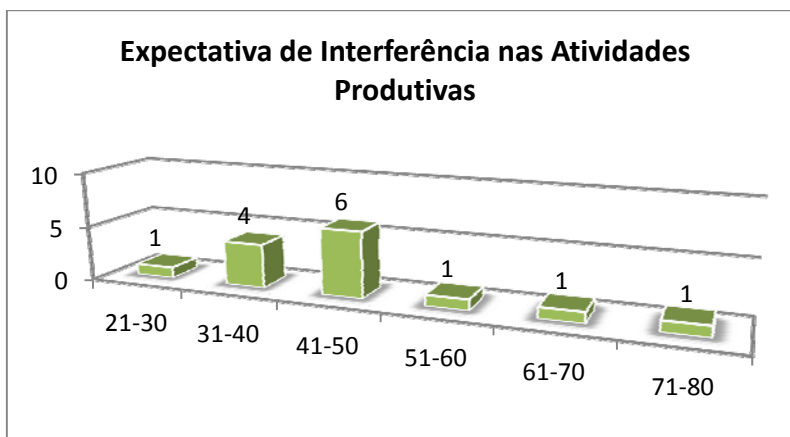


Figura 246 – Expectativa sobre a interferência da localização do Parque Eólico nas atividades produtivas.

As entrevistas mostram que o empreendimento, no geral, é visto como catalisador de melhorias e desenvolvimento para a região, principalmente no que diz respeito à melhoria das estradas e expectativas de geração de empregos (Figura 247).

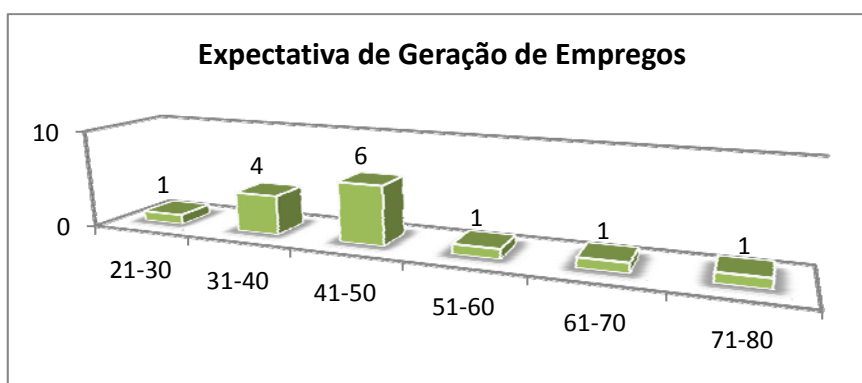


Figura 247 – Expectativa de geração de empregos.

A respeito das estradas foram feitos inúmeros comentários, tanto nas questões fechadas, quanto descritivas dos questionários. Isso aconteceu principalmente pela condição bastante ruim das estradas na área do empreendimento. As equipes de campo relataram, que o tempo para atravessar um trecho de 35 km na região, pode ser de até duas horas.

Esse é um problema que interfere diretamente no escoamento da produção das propriedades do local, bem como na locomoção de moradores e funcionários de propriedades da região. Tal fato, reforça a expectativa desses indivíduos que, ao tomar conhecimento da possibilidade de construção do parque, aspiram à melhoria da infraestrutura que tal obra trará para a região.

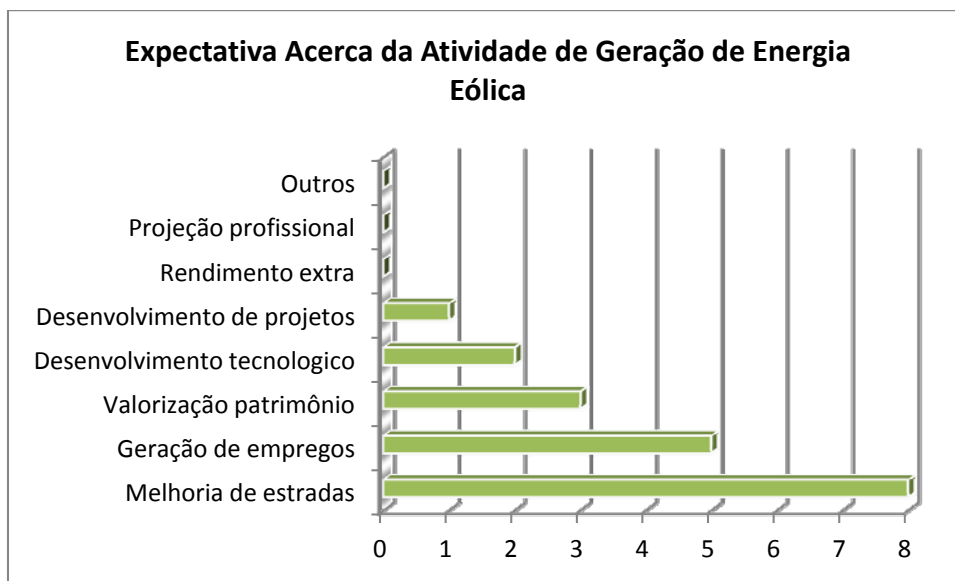


Figura 248 – Expectativa acerca da atividade de geração de Energia Eólica.

Provavelmente pela questão da melhoria das estradas, os entrevistados responderam que a expectativa acerca do aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias em função da obra, é positivo, com 81% das respostas, entre “ótimo” e “bom”.

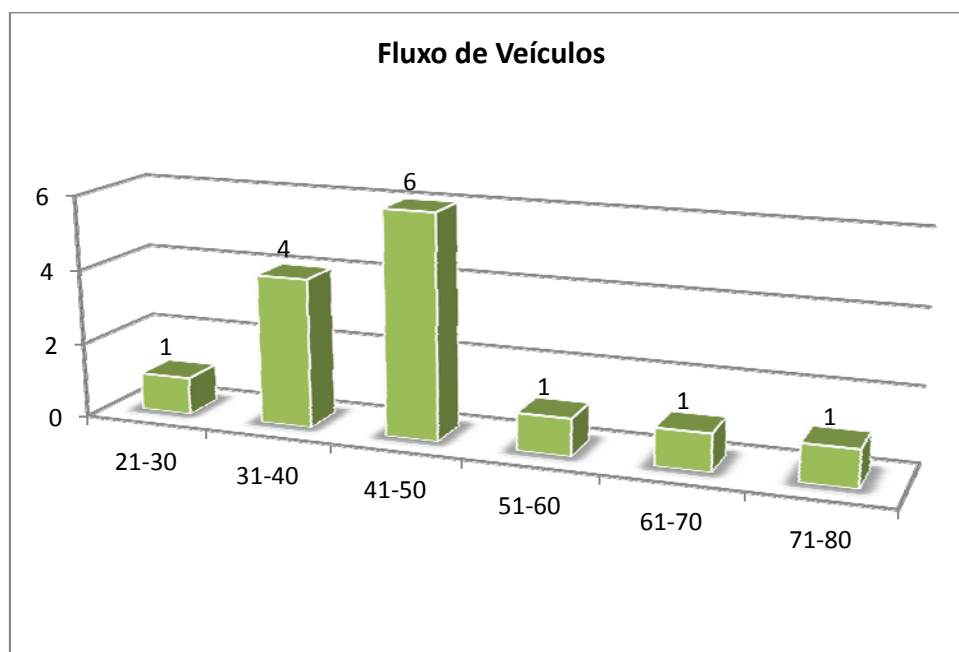


Figura 249 – Expectativa acerca do aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias da AID.

Os entrevistados em sua maioria informaram que existirá boa receptividade dos funcionários da obra pela comunidade, com 81% das respostas oscilando entre “ótima”

e “boa”.

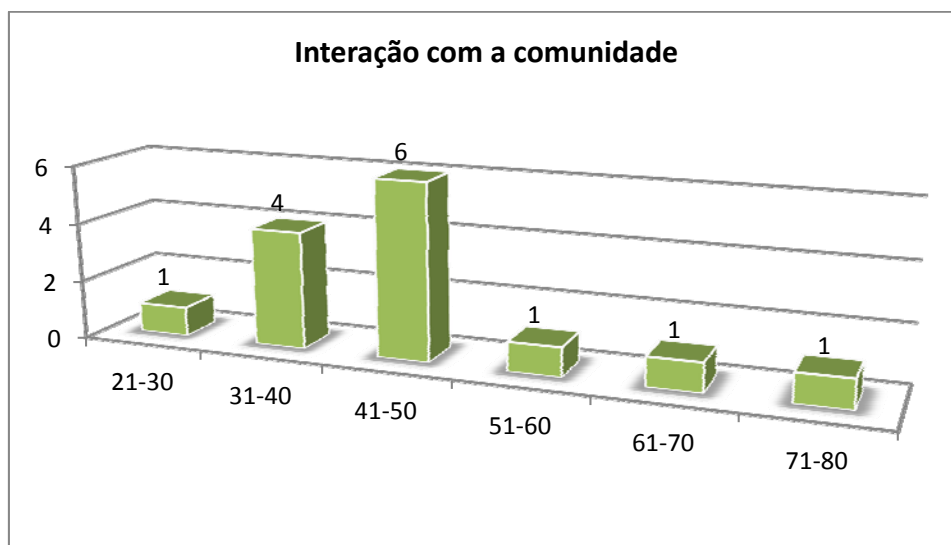


Figura 250 – Expectativa da interação da comunidade com os grupos técnicos envolvidos no empreendimento.

Em função da área da futura CGE ser envolta por uma grande quantidade de parques eólicos (alguns já construídos, outros em fase de licitação), a maioria dos entrevistados apresentou nível de conhecimento alto acerca da tecnologia de geração de energia eólica, o que pode ser percebido através da Figura 251, aonde 87% das respostas concentraram-se nas opções, “ótimo” e “bom”.

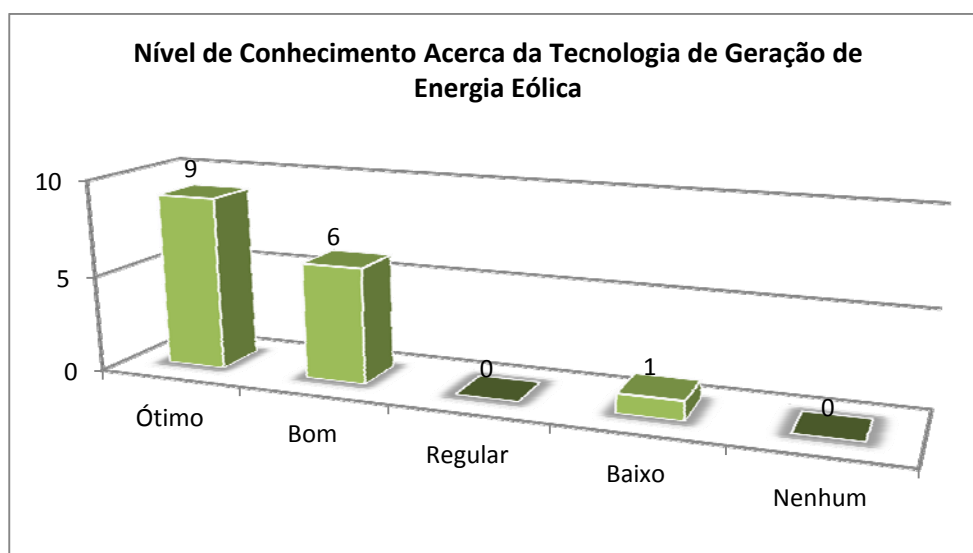


Figura 251 – Nível de conhecimento acerca da tecnologia de geração de energia eólica.

Acerca do empreendimento, as respostas tem uma maior variação, apresentando com maior frequência, a opção “baixo”, e a opção “nenhum”. Ainda assim, o saldo é bastante positivo, com aproximadamente 69% das respostas oscilando entre “ótimo”, e

“bom”.

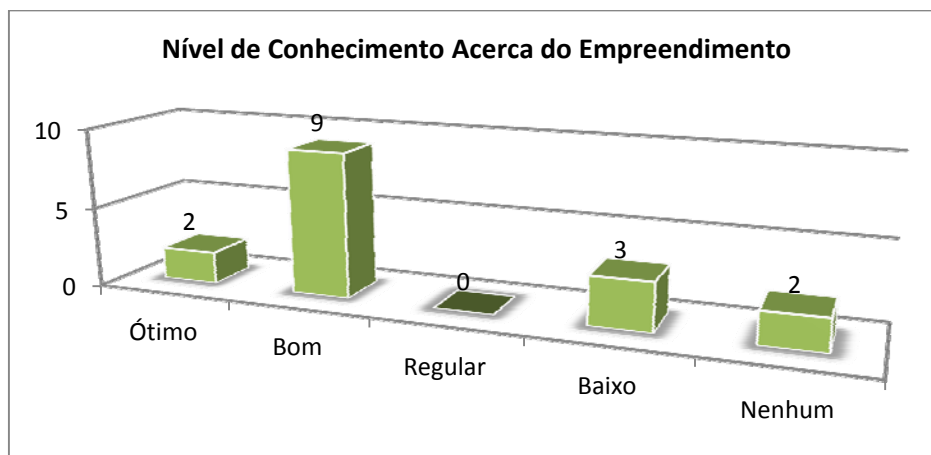


Figura 252 – Nível de conhecimento acerca do empreendimento.

Como já mencionado anteriormente, o fato dos parques eólicos estarem se tornando bastante comuns na região, bem como atividades de comunicação social a serem feitas, com a construção da CGE, existirá maior conhecimento também sobre esse empreendimento.

5.4.4.3.3. Considerações gerais

As características topográficas da área de estudo, a sua baixa densidade demográfica, a tipologia do empreendimento pretendido, as características naturais e antrópicas do alto da coxilha, mostram uma predisposição ao empreendimento, cuja implantação deverá trazer diversidade para a dinâmica da região diretamente afetada.

É possível concluir que, de maneira geral para a maioria dos entrevistados, a implantação da Central Geradora de Energia Eólica Fronteira Sul, módulos I, II e III, trará benefícios como: geração de empregos, melhoria de estradas, valorização do patrimônio e obtenção de rendimentos extras, onde a maioria das populações se posiciona favorável ao empreendimento.

Os levantamentos de dados necessários para avaliação da viabilidade da região de Coxilha Negra para a implantação de um Parque Eólico, em especial na AID em estudo, têm gerado até o momento níveis de apreensão e expectativas sobre a população rural quanto aos impactos esperados. Isso porque a melhoria de estradas e a oferta de empregos, nas diferentes etapas do empreendimento, mostram-se como

as principais expectativas das pessoas residentes.

Espera-se que, a partir do trabalho de comunicação social (campanhas de esclarecimento à população com enfoque na AID) exista maior esclarecimento acerca do empreendimento, tanto para sua fase de implantação, quanto para sua fase de operação.

6. IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

6.1. INTRODUÇÃO

A Central Geradora Eólica Fronteira Sul, módulos I II e III, contará com 27 aerogeradores distribuídos nas porções mais planas e altas das coxilhas, além dos acessos que acabam por resultar em impactos adicionais. A área física, ocupada por cada torre é de aproximadamente 100 m² de base (10 mx 10 m), com a altura de 89 m, tendo o diâmetro das pás do rotor é de 122 m.

Assim, neste item, são apresentados os impactos ambientais previstos para os meios biótico, físico e antrópico, existentes na área projetada para o empreendimento de geração de energia eólica, decorrentes do cruzamento das informações ambientais coletadas, e das características técnicas do projeto. A partir do levantamento dos impactos gerados pelo empreendimento, serão descritos os programas cabíveis para a gestão, monitoramento e controle dos impactos negativos, bem como para a maximização dos efeitos dos impactos positivos.

Tendo em vista que os impactos são resultados das atividades desenvolvidas durante as fases do empreendimento, e estão relacionados a um, ou mais meios, nomeadamente, biótico, físico e socioeconômico, a descrição de cada impacto levará em consideração o tipo de atividade e em qual meio ele ocorre, assim como os atributos que seguem abaixo.

6.1.1. ATRIBUTOS DO IMPACTO

A tabela abaixo apresenta os atributos considerados neste estudo, seguido da avaliação, e sua forma de qualificação.

Tabela 31 – Avaliação e qualificação dos atributos levantados para os impactos do empreendimento

Atributos	Avaliação	Qualificação
Atividade Geradora	Variada	Classificação dos impactos quanto a sua fonte geradora
Grupo Afetado	Variada	Classificação dos impactos quanto a seu principal grupo afetado
Fase	Planejamento, Implantação, Operação ou Desativação	Classificação dos impactos quanto à etapa do empreendimento em que ocorre.

Atributos	Avaliação	Qualificação
Atividade	Variada	Classificação dos impactos quanto ao tipo de atividade desenvolvida durante as diferentes etapas do empreendimento
Área de influência	Direta e/ou Indireta	Classificação dos impactos quanto à localidade onde o impacto ocorre.
Natureza	Negativa ou positiva	Classificação dos impactos relativa ao seu caráter maléfico ou benéfico.
Magnitude	Pequeno, Médio ou Grande	Classificação dos impactos quanto à magnitude de sua influência.
Duração	Temporária, Permanente, Cíclico ou Recorrente	Classificação dos impactos quanto à duração de sua ocorrência.
Probabilidade de Ocorrência	Alta, Média e Baixa	Classificação dos impactos quanto à sua probabilidade de ocorrência
Reversão	Reversível ou Irreversível	Classificação dos impactos quanto à capacidade de reversão dos seus efeitos

6.1.2. MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS RECOMENDADOS

Neste tópico, serão descritas medidas mitigadoras e/ou o programa para cada impacto. Estas duas propostas, são fundamentais para reduzir danos aos meios envolvidos, ou, também, potencializar as vantagens dos impactos positivos.

A seguir, estão os impactos decorrentes a cada atividade. Esses são apresentados para cada meio, com os atributos seguidos da avaliação segundo a qualificação.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO CAMPESTRE

6.2.1.1. Descrição do Impacto

A necessidade de abertura de acessos, e instalação dos aerogeradores resulta na supressão de vegetação campestre, única e exclusivamente, uma vez que a vegetação florestal não será afetada devido a sua reduzida área e localização em terreno impróprio para a construção do empreendimento. Esta supressão pode afetar algumas espécies herbáceas e arbustivas que vivam isoladamente, pois a característica de propagação rizomatosa das gramíneas permite uma boa regeneração vegetal.

O impacto principal então, é a perda de área de vida de algumas espécies e possíveis prejuízos à população das mesmas com a redução de indivíduos e das probabilidades de encontros interespecíficos. Além disso, estas espécies podem ser fonte de alimento para a fauna, resultando em efeito indireto, das atividades de supressão vegetacional.

6.2.1.2. Atributos

Atividades Geradoras: abertura de acessos e instalação dos aerogeradores;

Grupos afetados: espécies da flora herbáceas e arbustivas;

Fase: instalação;

Área de Influência: direta;

Natureza: negativa;

Magnitude: baixa;

Duração: permanente;

Probabilidade de ocorrência: alta;

Reversão: irreversível, pois as áreas serão ocupadas permanentemente.

6.2.1.3. Sugestões de Medidas

Delimitação exata da área de instalação dos aerogeradores e dos acessos necessários de maneira a evitar a supressão de vegetação em locais desnecessários.

Orientação à equipe envolvida para evitar trânsito de máquinas e caminhões sobre áreas de campo que não serão utilizadas.

6.2.2. REDUÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DO SOLO

6.2.2.1. Descrição do Impacto

A supressão de vegetação campestre para abertura de acessos e instalação de aerogeradores resulta, além dos impactos diretos sobre a flora, e fauna, na geração de áreas sem cobertura vegetal, ainda que temporárias, as quais podem desencadear processos erosivos devido a pouca profundidade do solo local.

6.2.2.2. Atributos

Atividades Geradoras: abertura de acessos e instalação dos aerogeradores;

Grupos afetados: vegetação campestre e o solo local;

Fase: instalação;

Área de Influência: direta;

Natureza: negativa;

Magnitude: baixa;
Duração: temporária;
Probabilidade de ocorrência: alta;
Reversão: reversível, pois as áreas que não foram ocupadas deverão ser recuperadas, e as áreas ocupadas serão dotadas de equipamentos para drenagem das águas pluviais.

6.2.2.3. Sugestões de Medidas

Recuperação da vegetação nas áreas suprimidas de maneira evitar a permanência de solos expostos;
Instalação de equipamentos e infraestrutura para escoamento e drenagem como valas e degraus.

6.2.3. DANOS ÀS ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

6.2.3.1. Descrição do Impacto

Este impacto tem relação direta com as espécies de Cactaceae endêmicas e ameaçadas de extinção, uma vez que as demais espécies ameaçadas ocorrem na Floresta-de-Galeria onde não há supressão vegetal devido à restrita área ocupada. Os cactos rupestres, ameaçados de extinção foram identificados somente em afloramentos rochosos nas margens dos talvegues formados pelos cursos d'água e com exposição norte. Apesar da especificidade do habitat destas espécies, existe uma pequena possibilidade de danos a estas espécies decorrentes das obras de implantação, ainda que as mesmas estejam restritas ao topo das coxilhas e, portanto, distante das cactáceas. A maior possibilidade, encontra-se relacionada ao cruzamento de cursos d'água, caso seja necessário, para abertura de acessos.

6.2.3.2. Atributos

Atividades Geradoras: abertura de acessos e instalação dos aerogeradores;
Grupos afetados: espécies de Cactaceae rupestres,
Fase: instalação;
Área de Influência: direta;
Natureza: negativa;
Magnitude: alta;
Duração: temporário;
Probabilidade de ocorrência: baixa;
Reversão: reversível, pois caso se verifique a necessidade de supressão de alguma

destas espécies, estas serão relocadas, em habitat análogo.

6.2.3.3. Sugestões de Medidas

As áreas de ocorrência foram espacializadas e devem orientar as atividades construtivas indicando a restrição de uso das mesmas. Efetuar o acompanhamento ambiental das obras, de maneira a vistoriar as áreas de construção em tempo real para confirmação da presença ou ausência de cactáceas rupestres. Se confirmada a presença, efetuar o resgate das plantas, e realocação em ambientes análogos (afloramentos rochosos, encostas declivosas e exposição norte), procurando evitar danos ao tecido vegetal ou às raízes.

6.2.4. DANOS ÀS ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

6.2.4.1. Descrição do Impacto

A lista de espécies, ameaçadas de extinção, fornecida pela IUCN (2010), determina as espécies que devem se prezonizar cuidados com sua sobrevivência. Dentre estas espécies listadas, a única espécie da qual se constatou a presença na área de influência do empreendimento, foi a *Asthenes baer* (O Lenheiro). Cabe a ressalva da probabilidade de ocorrência de outras espécies, enquadradas como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção, como já levantado no estudo.

Apesar da implantação da CGE não apresentar riscos consideráveis a referida espécie, a qual se constatou a presença na área de influência do empreendimento, ainda devem ser preconizadas medidas com esta espécie, afim de evitar a descaracterização do seu *habitat*.

6.2.4.2. Atributos

Atividades Geradoras: Implantação dos aerogeradores e fase construtiva do empreendimento;

Grupos afetados: *Asthenes baer* (O Lenheiro);

Fase: Instalação e Operação;

Área de Influência: Direta e indireta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Alta;

Duração: Permanente;

Probabilidade de ocorrência: Baixa;

Reversão: irreversível.

6.2.4.3. Sugestões de Medidas

Adoção de pelo menos 200 m de distância entre o empreendimento e a área de residência da *Asthenes baer* (O Lenheiro), a fim de preservar seu habitat;

Implantação do Programa de Monitoramento da Fauna para detecção das demais espécies com probabilidade de ocorrência no sítio, bem como a identificação das áreas que venham a ser encontradas.

Implantação do Programa de Educação Ambiental do Trabalhador com a finalidade de instruir os colaboradores, quanto às normas e diretrizes de conduta a serem adotadas no decorrer da implantação do empreendimento.

6.2.5. ATROPELAMENTO DA FAUNA

6.2.5.1. Descrição do Impacto

Um aumento na circulação de máquinas e veículos ocorrerá durante a implantação, e uma menor atividade durante a operação e desativação. Isso aumenta a possibilidade de acidentes envolvendo o atropelamento da fauna local. Na região é comum encontrar além da fauna nativa, animais de criação (gado, ovelhas) e lebres exóticas, atravessando ou usando as estradas.

6.2.5.2. Atributos

Atividades Geradoras: Manutenção de acessos, abertura de novos acessos, terraplanagem, trânsito de caminhões, veículos leves, e máquinas pesadas;

Grupos afetados: Fauna;

Fase: Implantação e Operação;

Área de Influência: Direta e indireta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Grande;

Duração: Temporária

Probabilidade de ocorrência: Baixa;

Reversão: Irreversível

6.2.5.3. Sugestões de Medidas

Implantação do Programa de Acompanhamento Ambiental da Obra. O Programa incluirá a realização de palestras de conscientização ambiental. Aos motoristas e a outros colaboradores e funcionários que deverão participar, serão apresentadas informações básicas acerca da fauna local e de como reduzir ou mitigar os impactos sobre a mesma.

Em auxílio à medida apresentada, devem ser dispostas placas de sinalização ao longo das estradas de acesso ao parque eólico.

6.2.6. AFUGENTAMENTOS E PERTURBAÇÕES NAS POPULAÇÕES DA FAUNA SILVESTRE.

6.2.6.1. Descrição do Impacto

Devido ao aumento da circulação de pessoas e máquinas na área de implantação do parque eólico haverá perturbação da fauna, além de possível incremento da pressão de caça, por parte dos funcionários. A tendência é que muitas espécies sejam afugentadas para outros locais mais distantes da movimentação. Poderá ocorrer a competição por recursos, entre indivíduos da mesma espécie (intraespecíficos) ou de espécies diferentes (interespecíficos), ocasionando desequilíbrio ecológico.

6.2.6.2. Atributos

Atividades geradoras: Movimentações intensas de veículos, máquinas e pessoas, operação de equipamentos, e máquinas geradores de ruídos e emissão de gases, partículas e detritos;

Grupos afetados: Aves, quirópteros, mamíferos não voadores, répteis, e anfíbios;

Fases: Instalação e Operação;

Áreas de influência: Direta e Indireta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Média;

Duração: Temporária;

Probabilidade de ocorrência: Alta.

Reversão: Reversível.

6.2.6.3. Sugestões de Medidas

Proceder à implantação de um programa de monitoramento de fauna, em todas as fases do empreendimento a fim de aplicar medidas mitigadoras pontuais a cada população especificamente;

Evitar movimentações intensas nas áreas de concentração populacional e locais relevantes para a fauna, detectadas nos estudos pré-implantação;

Ministrar palestras informativas, a todos os envolvidos nas obras, sobre a importância da preservação da biodiversidade presente na área.

6.2.7. PERDA DE HABITAT E ABRIGOS.

6.2.7.1. Descrição do Impacto

O solo fornece diversos recursos para a fauna silvestre, entre eles: locais de abrigo, forrageamento, e busca por parceiros. Alterando-se o uso do solo e de estruturas coligadas, como cercas, troncos, árvores, pedras, etc., pode haver mudanças no habitat, de algumas espécies forçando-as a procurar outro local para seu estabelecimento.

6.2.7.2. Atributos

Atividades geradoras: Abertura de estradas, acessos e caminhos, melhorias e alargamentos das estradas existentes, escavações nas áreas de instalação dos aerogeradores, extração de pedras, balastro, e remoção do solo para acomodação de estruturas diversas;

Grupos afetados: aves, quirópteros, mamíferos não voadores, répteis, e anfíbios;

Fase: Instalação;

Área(s) de influência: Direta e Indireta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Média;

Duração: Temporária;

Probabilidade de ocorrência: Alta;

Reversão: Reversível.

6.2.7.3. Sugestões de Medidas

Implantar o programa de monitoramento de fauna em todas as fases do empreendimento para localizar os locais de relevância para as populações da fauna silvestre;

Evitar a instalação de aerogeradores, estradas e canteiros de obras em áreas de concentração de fauna e locais relevantes para a fauna;

Buscar a otimização na ocupação das áreas necessárias para a construção de edificações e das plataformas de manobra para instalação dos aerogeradores;

Resgatar as populações dos locais em que seja imprescindível a execução de obras impactantes;

Planejar a localização das áreas de “bota-fora” para que nenhuma população silvestre seja atingida.

6.2.8. MORTES PROPOSITAIS DA FAUNA SILVESTRE POR PESSOAS ENVOLVIDAS NAS OBRAS.

6.2.8.1. Descrição do Impacto

Não raro, devido ao medo que algumas espécies silvestres provocam na população em geral, diversos indivíduos são mortos indevidamente, sem que elas representem qualquer risco para a integridade física dos envolvidos.

6.2.8.2. Atributos

Atividades geradoras: Presença de um grande número de pessoas na área de implantação do parque, responsáveis por desenvolver a gama de atividades necessárias à construção e operação da CGE;

Grupos envolvidos: Aves, quirópteros, mamíferos não voadores, répteis e anfíbios;

Fases: Instalação e Operação;

Área(s) de influência: Direta e Indireta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Baixa;

Duração: Temporária;

Probabilidade de ocorrência: Média;

Reversão: Reversível.

6.2.8.3. Sugestões de Medidas

Divulgar por meio de palestras e outros meios, orientações a respeito do cuidado e conservação com a fauna silvestre, para todos os envolvidos nas obras.

6.2.9. BARREIRA AO DESLOCAMENTO E COLISÕES COM AEROGERADORES.

6.2.9.1. Descrição do Impacto

Devido à altura e dimensão das torres e hélices dos aerogeradores eles tornam-se barreiras ao deslocamento aéreo e causam a morte de animais alados, seja devido ao impacto ou por acarretar barotraumas ocasionados pelo deslocamento de ar das pás dos aparelhos. No caso dos morcegos, estes podem ser atraídos para as proximidades devido ao melhor funcionamento do biossonar quando próximos a estruturas como a dos aerogeradores.

6.2.9.2. Atributos

Atividade geradora: Presença dos aerogeradores em funcionamento;

Grupos afetados: Aves e quirópteros;

Fase: Operação;

Área(s) de influência: Direta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Alta;

Duração: Permanente;

Probabilidade de ocorrência: Alta;

Reversão: Irreversível.

6.2.9.3. Sugestões de Medidas

Obstruir todas as aberturas que possam servir de abrigo a morcegos e aves na estrutura dos aerogeradores;

Evitar a instalação das torres em linha, evitando que seja criada uma barreira intransponível às espécies aladas, além de favorecer a atração dos morcegos;

Evitar a instalação de lâmpadas e dispositivos luminosos que atraiam insetos nos arredores dos aerogeradores;

Implantar o monitoramento de fauna com periodicidade mensal na fase de LO para quantificar os impactos e sugerir medidas adequadas de acordo com os dados obtidos;

Evitar a instalação, próximo aos aerogeradores, de estruturas que sirvam como poleiros artificiais, facilitando a atração de aves (placas de identificação, muros, cercas);

Implantar sistemas antipouso em estruturas componentes dos aerogeradores que sirvam de poleiro artificial para as aves;

Implantar a coleta periódica dos cadáveres (dependendo do volume de indivíduos de aves e morcegos encontrados em órbita e da amplitude do parque) para eliminar o risco de atração de aves necrófagas para as proximidades dos aerogeradores.

6.2.10. CONTATO DE PESSOAS E ANIMAIS DOMÉSTICOS COM A FAUNA IMPACTADA.

6.2.10.1. Descrição do Impacto

Animais silvestres são possíveis vetores do vírus da raiva e outras doenças; devido a isso, não é recomendado que os animais domésticos e a população humana entrem em contato com animais mortos ou feridos no solo.

6.2.10.2. Atributos

Atividade geradora: Presença de fauna silvestre impactada pelos aerogeradores mortos nas imediações dos mesmos;
Grupos afetados: Aves e quirópteros;
Fase: Operação;
Área(s) de influência: Direta;
Natureza: Negativa;
Magnitude: Indeterminada;
Duração: Indeterminada;
Probabilidade de Ocorrência: Baixa;
Reversão: Reversível.

6.2.10.3. Sugestões de Medidas

Implantar o monitoramento de fauna com periodicidade mensal na fase de LO para catalogar e remover aves e morcegos impactados;
Promover palestras para divulgar os cuidados no contato com animais silvestres.

6.3. MEIO FÍSICO

6.3.1. SURGIMENTO DE FOCOS EROSIVOS.

6.3.1.1. Descrição do Impacto

O solo na área do empreendimento é raso e bastante suscetível a eventos erosivos. Assim, qualquer intervenção no solo, para abertura de acesso ou instalação dos aerogeradores pode acarretar no surgimento de focos erosivos, especialmente em épocas mais chuvosas.

6.3.1.2. Atributos

Atividades geradoras: abertura de acessos e obras de instalação dos aerogeradores;
Grupos afetados: solo;
Fases: intensa na fase de implantação e reduzida na fase de operação;
Áreas de influência: direta e indireta;
Natureza: negativa;
Magnitude: alta;
Duração: cíclica, intensificado em épocas chuvosas;
Probabilidade de ocorrência: alta.

Reversão: reversível, uma vez que as áreas que venham a sofrer processos erosivos deverão ser recuperadas.

6.3.1.3. Sugestões de Medidas

Para minimizar as ocorrências de focos erosivos, sugere-se a abertura do menor número possível de acessos.

Implantação de programa de monitoramento de focos erosivos ao longo dos acessos e na base dos aerogeradores.

6.3.2. ASSOREAMENTO DE CURSOS HÍDRICOS.

6.3.2.1. Descrição do Impacto

A abertura de acessos e as obras de implantação dos aerogeradores deixam o solo exposto em alguns pontos. Nestes locais, há a remoção de material do solo e consequente deposição ao longo dos cursos hídricos que drenam a área do projeto. Quantidades elevadas de material sendo sedimentadas nestes cursos hídricos favorecem seu assoreamento.

6.3.2.2. Atributos

Atividades geradoras: abertura de acessos e instalação dos aerogeradores;

Grupo afetado: cursos hídricos;

Fases: intensa na fase de implantação e reduzida na fase de operação Área(s) de influência: direta e indireta;

Natureza: negativa;

Magnitude: média;

Duração: cíclica;

Probabilidade de ocorrência: baixa.

Reversão: reversível, pois os cursos hídricos que venham a sofrer assoreamento deverão passar por processo de recuperação.

6.3.2.3. Sugestões de Medidas

O monitoramento dos processos erosivos fornece uma base para a avaliação da disponibilidade de material para o assoreamento dos cursos hídricos. Caso os processos erosivos demonstrem-se bastante intensos, pode haver a necessidade da implantação de um Programa de Monitoramento de Assoreamento em Curso Hídrico.

Caso seja detectada ocorrência significativa de assoreamento de algum curso hídrico pode haver a necessidade de remoção do material excedente. Neste caso, deverá ser

elaborado, projeto de desassoreamento específico.

6.3.3. EMISSÕES DE GASES E PARTICULADOS NA ATMOSFERA.

6.3.3.1. Descrição do Impacto

A circulação de veículos, especialmente na fase de implantação do projeto, acarreta em uma série de emissões de gases e particulados na atmosfera. Os gases são oriundos da queima de combustível nos veículos, e os particulados são resultado da poeira levantada por sua circulação. Contudo, a localização da área em zona rural, favorece a dissipação dessas emissões.

6.3.3.2. Atributos

Atividade geradora: circulação de veículos;
Grupo afetado: meio atmosférico;
Fases: intensa na fase de implantação e reduzida na fase de operação;
Área(s) de influência: direta e indireta;
Natureza: negativa;
Magnitude: baixa;
Duração: temporária;
Probabilidade de ocorrência: alta.
Reversão: reversível, pois as emissões serão dissipadas.

6.3.3.3. Medidas

Os veículos envolvidos, tanto na fase de implantação quanto na operação do empreendimento, devem ser sistematicamente submetidos a revisões mecânicas, garantindo o nível mínimo de emissões poluentes. Em períodos de seca prolongada, pode haver a necessidade de umedecer as vias de tráfego quando requisitado, através do uso de caminhões-pipa.

6.3.4. CONTAMINAÇÃO DO SOLO.

6.3.4.1. Descrição do Impacto

Com a circulação de veículos e maquinário durante a implantação do projeto, existe a possibilidade de contaminação do solo por hidrocarbonetos, devido a falhas ou panes mecânicas que possam acarretar vazamentos.

6.3.4.2. Atributos

Atividade geradora: circulação de veículos;
Grupo afetado: solo;
Fase: implantação;
Área de influência: direta;
Natureza: negativa;
Magnitude: alta;
Duração: permanente;
Probabilidade de ocorrência: baixa.
Reversão: irreversível.

6.3.4.3. Sugestões de Medidas

Os veículos envolvidos tanto na fase de implantação, quanto na operação do empreendimento, devem ser sistematicamente submetidos a revisões mecânicas, garantindo seu perfeito funcionamento.

Revisões, consertos, abastecimento e lavagem dos veículos e maquinário deverão ser feitos em local apropriado, dotado de piso polido, canaletas de metal e com direcionamento de todo o material para caixa separadora de água e óleo, preferencialmente fora da área do empreendimento, em local, devidamente licenciado. Caso seja verificada alguma ocorrência de vazamento durante a operação do maquinário dever-se-á seguir um plano de ação emergencial para tais casos.

6.3.5. CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO.

6.3.5.1. Descrição

Eventuais contaminações do solo, não tratadas com presteza, poderão evoluir para contaminações do aquífero, especialmente em áreas onde o aquífero é mais raso. Aquíferos fraturados, também favorecem a migração rápida dos contaminantes no seu interior.

6.3.5.2. Atributos

Atividade geradora: circulação de veículos;
Grupo afetado: aquífero;
Fases: implantação;
Área(s) de influência: direta e indireta;
Natureza: negativa;
Magnitude: alta;
Duração: permanente;

Probabilidade de ocorrência: baixa.

Reversão: irreversível.

1.1.1.1. Sugestões de Medidas

As medidas sugeridas para evitar a contaminação do solo também se aplicam neste caso.

Mais uma vez, reforça-se a necessidade de ação imediata frente a qualquer ocorrência de vazamentos do maquinário na área de operação.

6.3.6. GERAÇÃO DE RUÍDOS

6.3.6.1. Descrição do Impacto

Deslocamento e operação de máquinas pesadas, tais como guias e guindastes, trânsito de caminhões de carga e veículos de apoio de médio porte, além das demais atividades de obras civis e montagens mecânicas.

A própria atividade de geração de energia, ou seja, a operação dos aerogeradores, também geram ruídos na área do parque eólico. Em funcionamento, os aerogeradores produzem dois tipos de ruídos: os mecânicos, relacionados ao gerador e a caixa multiplicadora; e o aerodinâmico, causado pelas pás em contato com o ar, principalmente nas extremidades, onde a velocidade é maior (em torno de 65 m/s).

Nas proximidades dos aerogeradores, tais ruídos, contínuos e ininterruptos, podem ser audíveis ou não (de baixa frequência), e tendem a influenciar o ecossistema local.

Por exemplo, pássaros podem abandonar a área ou, no caso de aves migratórias, deixar de frequentar o local. No caso de operarem muito próximos às habitações, podem causar incômodos aos moradores do local, ou aos proprietários que visitam a propriedade regularmente.

Dada à novidade do empreendimento, e a pouca informação existente sobre o assunto, esse impacto pode gerar controvérsias ao longo da operação do empreendimento. Uma eventual queda de produção de algum rebanho ou ocorrência de problemas auditivos com moradores locais, por exemplo, tendem a ser creditados intempestivamente ao complexo eólico, caso não haja esclarecimentos sobre o tema e a interferência do ruído não seja monitorada.

6.3.6.2. Atributos

Atividade geradora: Atividades de transporte, montagem mecânicas das torres dos aerogeradores, construções civis e a operação/funcionamento do parque eólico;

Grupo afetado: População local e fauna.

Fase: Implantação e Operação;

Área de influência: Direta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Média;

Duração: Permanente;

Probabilidade de ocorrência: Alta;

Reversão: Irreversível.

6.3.6.3. Sugestões de Medidas

Implantação do Programa de Monitoramento de Ruídos a fim de manter as emissões dentro dos padrões estabelecidos nas normas. Revisões periódicas dos veículos e das máquinas pesadas, de forma a verificar as suas condições de funcionamento e, conseqüentemente, evitar que os seus níveis de potência sonora admissíveis sejam violados.

6.3.7. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

6.3.7.1. Descrição do Impacto

O desenvolvimento das atividades inerentes à rotina das obras de implantação do empreendimento gerará resíduos diversos, provenientes das etapas de obras civis, montagens, e instalações. Além do funcionamento das estruturas para manutenção da CGE e dos resíduos gerados pelos visitantes, há também a geração de resíduos sólidos domésticos provenientes dos canteiros de obras e, posteriormente, durante a operação, da infraestrutura para manutenção da Central Geradora Eólica.

6.3.7.2. Atributos

Atividades Geradoras: Construção civil, Operações de montagem dos aerogeradores; Funcionamento da infraestrutura para operação do Central Geradora Eólica, Atividades de rotina dos canteiros de obras;

Grupos afetados: Solo e massas aquíferas;

Fase: Implantação e operação;

Área de Influência: Direta;

Natureza: Negativa;

Magnitude: Média;
Duração: Permanente
Probabilidade de ocorrência: Baixa;
Reversão: Reversível.

6.3.7.3. Sugestões de Medidas

Implantação do Programa Ambiental para Construção, o qual inclui, o gerenciamento dos resíduos.

6.4. MEIO ANTRÓPICO

6.4.1. ALTERAÇÕES DOS ASPECTOS CÊNICOS DA PAISAGEM

6.4.1.1. Descrição do Impacto

Inevitavelmente, a construção de uma Central Geradora Eólica com um conjunto de aerogeradores com cerca de uma centena de metros, resultará na modificação da paisagem outrora dominada por planícies e campos. Contudo, devido à amplitude territorial deste tipo de paisagem, que se estende por vastas áreas entre o Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina, e à reduzida área do empreendimento, entende-se que seja um impacto de muito baixa magnitude e com alguma dificuldade em sua avaliação. Ademais, sob o enfoque socioeconômico, poder-se-á admitir, que os aerogeradores são motivos de visitação turística na maioria dos locais, onde são implantados no Brasil, resultando, assim, em um impacto positivo, uma vez que não existem comunidades humanas nesta região.

6.4.1.2. Atributos

Atividade Geradora: formato do Parque Eólico com vários aerogeradores;
Grupos afetados: Fisionomia e aspectos cênicos da vegetação natural;
Fases: instalação e operação;
Áreas de Influência: direta e indireta;
Natureza: negativa;
Magnitude: baixa;
Duração: permanente;
Probabilidade de ocorrência: alta;
Reversão: irreversível.

6.4.1.3. Sugestões de Medidas

A principal medida para este impacto, já foi adotada desde sua concepção quando da localização do mesmo distante de comunidades humanas. Na área do estudo também não foram observados atributos ambientais da flora ou da vegetação diferenciados ou com alguma singularidade, em relação ao restante da região.

6.4.2. GERAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO LOCAL

6.4.2.1. Descrição do Impacto

O levantamento prévio de dados para elaboração do RAS, além do conhecimento a ser gerado pelo monitoramento, enriquecerá o banco de dados científicos da região onde está inserido o empreendimento.

6.4.2.2. Atributos

Atividade Geradora: Elaboração dos estudos de licenciamento ambiental da Central Geradora Eólica;

Grupos afetados: Região do entorno do empreendimento;

Fase: Planejamento;

Área de Influência: direta e indireta;

Natureza: positiva;

Magnitude: média;

Duração: permanente;

Probabilidade de ocorrência: alta;

Reversão: Irreversível.

6.4.2.3. Sugestões de Medidas

A principal medida para este impacto positivo é a divulgação pública das informações através de publicação escrita ou digital, além dos estudos ambientais que já possuem caráter público e podem ser consultados a qualquer momento e por qualquer pessoa.

6.4.3. AUMENTO DE RECEITA MUNICIPAL

6.4.3.1. Descrição do Impacto

Durante a construção do empreendimento haverá um aquecimento temporário do

setor de comércio e serviços do município relacionado às demandas da obra, gerando aumento da arrecadação tributária municipal.

A população, indiretamente, se beneficiará dessa situação tendo em vista que esse aumento de receita pode reverter na melhoria do atendimento público às necessidades básicas da população.

Durante a operação do empreendimento, partes dos rendimentos do empreendedor, provenientes da venda de energia, são repassadas ao Estado, e ao município. Os proprietários que tiverem aerogeradores locados em suas propriedades, além da indenização pelo uso da terra, receberão uma porcentagem periódica relativa à produção energética de cada máquina.

6.4.3.2. Atributos

Atividade geradora: Aquisição de produtos e serviços locados no município e geração de energia através do funcionamento dos aerogeradores;

Grupo afetado: Diretamente, os proprietários dos sítios (onde encontra-se os aerogeradores), e indiretamente, a população dos entornos do empreendimento, o município, e o comércio local.

Fase: Implantação e operação;

Área de influência: Direta e Indireta

Natureza: Positiva

Magnitude: Grande

Duração: Permanente

Probabilidade de ocorrência: Alta

Reversão: Irreversível

6.4.3.3. Sugestões de Medidas

Sempre que possível, priorizar o fornecimento de produtos e serviços locais.

6.4.4. GERAÇÃO DE EMPREGOS

6.4.4.1. Descrição do Impacto

O projeto de implantação da Central eólica conta, desde sua fase inicial, com mão-de-obra nacional especializada em diversas áreas para diferentes etapas do projeto: projeto básico, levantamento eólico, acoplamento elétrico, projeto ambiental, levantamento topográfico da área, estudo do solo, entre outros.

A mão-de-obra local também é utilizada desde as primeiras etapas do projeto e será ainda privilegiada no momento da instalação da central eólica, bem como de sua operação.

6.4.4.2. Atributos

Atividade geradora: Execução de atividades de construção civil, infraestrutura viária e operacional.

Grupo afetado: População local e nacional

Fase: Implantação

Área de influência: Direta e Indireta;

Natureza: Positiva;

Magnitude: Média;

Duração: Temporária;

Probabilidade de ocorrência: Alta;

Reversão: Irreversível.

6.4.4.3. Sugestões de Medidas

Priorizar contratação de mão-de-obra local, além da promoção de cursos, para qualificação de trabalhadores da região do empreendimento.

6.4.5. GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO LOCAL E NOS PROPRIETÁRIOS ATINGIDOS

6.4.5.1. Descrição do Impacto

A notícia da implantação de qualquer empreendimento pode gerar diversas expectativas na população local. A divulgação da construção de um empreendimento do porte e natureza de uma Central Geradora Eólica gera expectativas variadas, principalmente nos residentes localizados na AID. De início, a maior expectativa refere-se a informações gerais, relacionadas à concretização do empreendimento de fato e as propriedades a serem atingidas.

Em geral, para qualquer empreendimento, há expectativas quanto à geração de empregos, e outros benefícios diretos.

6.4.5.2. Atributos

Atividade geradora: Planejamento e implantação do parque eólico.

Grupo afetado: População local;
Fase: Planejamento e Implantação;
Área de influência: Direta e Indireta
Natureza: Indeterminada;
Magnitude: Média;
Duração: Temporária;
Probabilidade de ocorrência: Alta;
Reversão: Irreversível.

1.1.1.2. Sugestões de Medidas

Promover um canal aberto de comunicação entre o empreendedor e a população. Além de divulgar informações acerca do empreendimento nos diversos tipos de meios de comunicação.

6.4.6. INTERFERÊNCIA EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

6.4.6.1. Descrição do Impacto

A movimentação de solo durante as atividades de implantação do empreendimento poderá indicar a presença de sítios arqueológicos. Estas atividades apresentam o risco de destruição parcial dos mesmos.

6.4.6.2. Atributos

Atividade geradora: Movimentação de terra para abertura de acessos e escavação das fundações dos aerogeradores.
Grupo afetado: Sítios arqueológicos;
Fase: Implantação;
Área de influência: Direta e Indireta;
Natureza: Negativa;
Magnitude: Grande;
Duração: Temporária;
Probabilidade de ocorrência: Baixa;
Reversão: Irreversível.

6.4.6.3. Sugestões de Medidas

Implantação do Programa de Monitoramento Arqueológico.

6.5. RESUMO DOS ATRIBUTOS DOS IMPACTOS LISTADOS

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Supressão de vegetação campestre	Abertura de acessos e instalação dos aerogeradores	Espécies da flora herbáceas e arbustivas	Instalação	Direta	Negativa	Baixa	Permanente	Alta	Irreversível
Redução da cobertura vegetal do solo	Abertura de acessos e instalação dos aerogeradores	Vegetação campestre e o solo local	Instalação	Direta	Negativa	Baixa	Temporária	Alta	Reversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Danos às espécies da flora ameaçadas de extinção	Abertura de acessos e instalação dos aerogeradores	Espécies de Cactaceae rupestres,	Instalação	Direta	Negativa	Alta	Temporário	Baixa	Reversível
Danos às espécies da fauna ameaçadas de extinção	: Implantação dos aerogeradores e fase construtiva do empreendimento	Asthenes baer (O Lenheiro);	Implantação e Operação	Direta e Indireta	Negativa	Alta	Permanente	Baixa	Irreversível
Afugentamento e perturbações nas populações da fauna silvestre	Movimentações intensas de veículos, máquinas e pessoas, operação de equipamentos e máquinas geradores de ruídos e emissão de gases, partículas e detritos.	Aves, quirópteros, mamíferos não voadores, répteis e anfíbios.	Instalação e Operação	Direta e Indireta	Negativa	Média	Temporária	Alta	Reversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Perda de habitat da avifauna e fauna terrestre	Implantação do canteiro de obras; Construção de moradias temporárias; Abertura de novos acessos; Escavações para fundação das torres; Construção de sistemas de drenagem e bocas de lobo, construção das plataformas de manobra e funcionamento dos aerogeradores	Avifauna e fauna terrestre	Implantação e operação	Direta	Negativa	Média	Permanente	Média	Irreversível
Mortes propositais da fauna silvestre por pessoas envolvidas nas obras.	Presença de um grande número de pessoas na área de implantação do parque, responsáveis por desenvolver a gama de atividades necessárias à construção e operação do Parque Eólico	Aves, quirópteros, mamíferos não voadores, répteis e anfíbios	Instalação e Operação	Direta e Indireta	Negativa	Baixa	Temporária	Média	Reversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Barreira ao deslocamento e colisões com aerogeradores.	Presença dos aerogeradores em funcionamento	Aves e quirópteros	Operação	Direta	Negativa	Alta	Permanente	Alta	Irreversível
Contato de pessoas e animais domésticos com a fauna impactada.	Presença de fauna silvestre impactada pelos aerogeradores mortos nas imediações dos mesmos	Aves e quirópteros	Operação	Direta	Negativa	Indeterminada	Indeterminada	Baixa	Reversível
Perturbação/deslocamento forçado da avifauna e fauna terrestre	Implantação do canteiro de obras; Construção de moradias temporárias; Abertura de novos acessos; Escavações para fundações das torres; Transito de caminhões, Maquinas e veículos pesados e leves; Instalação dos aero geradores;	Avifauna e fauna terrestre	Implantação e operação	Direta e indireta	Negativa	Média	Permanente	Média	Irreversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
	Construção dos sistemas de drenagem e bocas de lobo; Operação dos aerogeradores.								
Surgimento de focos erosivos	Abertura de acessos e obras de instalação dos aerogeradores	Solo	Intensa na fase de implantação e reduzida na fase de operação	Direta e indireta	Negativa	Alta	Cíclica, intensificado em épocas chuvosas	Alta	Reversível
Assoreamento de Recursos Hídricos	Abertura de acessos e instalação dos aerogeradores	Cursos hídricos	Intensa na fase de implantação e reduzida na fase de operação Área(s) de influência: direta e indireta	Direta e indireta	Negativa	Média	Cíclica	Baixa	Reversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Emissões de gases e particulados na atmosfera	Circulação de veículos	Meio atmosférico	Intensa na fase de implantação e reduzida na fase de operação	Direta e indireta	Negativa	Baixa	Temporária	Alta	Reversível
Contaminação do solo	Circulação de veículos	Solo	Implantação	Direta	Negativa	Alta	Permanente	Baixa	Irreversível
Contaminação do aquífero	Circulação de veículos	Aquífero	Implantação	Direta e indireta	Negativa	Alta	Permanente	Baixa	Irreversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Geração de ruídos	Atividades de transporte, montagem mecânicas das torres dos aerogeradores, construções civis e a operação/funcionamento do parque eólico	População local e fauna	Implantação e Operação;	Direta	Negativa	Média	Permanente	Alta	Irreversível
Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Construção civil, Operações de montagem dos aerogeradores; Funcionamento da infraestrutura para operação do Parque Eólico, Atividades de rotina dos canteiros de obras	Solo e massas aquíferas	Implantação e operação	Direta	Negativa	Média	Permanente	Baixa	Reversível
Alterações dos aspectos cênicos da paisagem	Formato do Parque Eólico com vários aerogeradores	Fisionomia e aspectos cênicos da vegetação natural	Instalação e operação	Direta e indireta	Negativa	Baixa	Permanente	Alta	Irreversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Geração de conhecimento científico local	Elaboração dos estudos de licenciamento ambiental do Parque Eólico	Região do entorno do empreendimento	Planejamento	Direta e indireta	Positiva	Média	Permanente	Alta	Irreversível
Aumento de receita municipal	Aquisição de produtos e serviços locados no município e geração de energia através do funcionamento dos aerogeradores	Diretamente, os proprietários dos sítios onde encontram-se os aerogeradores e Indiretamente, a população dos entornos do empreendimento, o município e o comércio local	Implantação e operação	Direta e Indireta	Positiva	Grande	Permanente	Alta	Irreversível
Geração de empregos	Execução de atividades de construção civil, infraestrutura viária e operacional	População local e nacional	Implantação	Direta e Indireta	Positiva	Média	Temporária	Alta	Irreversível

Impacto	Atributos								
	Atividade Geradora	Grupo Afetado	Fase	Área de Influência	Natureza	Magnitude	Duração	Probabilidade de Ocorrência	Reversão
Geração de expectativas na população local e nos proprietários atingidos	Planejamento e implantação do parque eólico	População local	Planejamento e Implantação	Direta e Indireta	Indeterminada	Média	Temporária	Alta	Irreversível
Interferência em sítios arqueológicos	Movimentação de terra para abertura de acessos e escavação das fundações dos aerogeradores	Sítios arqueológicos	Implantação	Direta e Indireta	Negativa	Grande	Temporária	Baixa	Irreversível

6.6. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Após a avaliação dos prováveis impactos incidentes sob os meios físico, biótico e socioeconómico, são formuladas estratégias de ação para mitigar e, sempre que for plausível anular as interferências negativas causadas pela implantação da Central Geradora Eólica. Essas estratégias são conhecidas como programas ambientais.

Conforme dispõe a resolução do CONAMA n°369/06, os parques eólicos são empreendimentos pouco impactantes ao meio ambiente quando confrontado com outras obras classificadas como de utilidade pública. De qualquer forma, é preciso encontrar alternativas que viabilizem a sua implantação acarretando uma menor intervenção sob a comunidade local, fauna e flora.

Os impactos relativos à fase de implantação são pontuais e de carácter temporário. Estes envolvem a implantação do canteiro de obras, abertura de acessos, valas e todo procedimento relacionado à instalação dos aerogeradores. Para controlar esses impactos, deverá ser elaborado o Programa de Gestão Ambiental (PGA), com a finalidade de executar ações de fiscalização e de adotar medidas emergenciais no combate a qualquer eventualidade.

Neste capítulo são apresentados alguns dos programas ambientais idealizados pela equipe técnica do RAS como necessários para a mitigação e controle ambiental dos impactos ambientais resultantes da implantação da CGE Fronteria Sul, módulos I, II e III, além daqueles orientados para a boa condução das atividades construtivas. Ressalta-se que a definição destes programas possui carácter preliminar, devendo ser complementado e/ou reorganizado com base nas avaliações técnicas a serem desenvolvidas pelo órgão ambiental licenciador.

Em todos os programas propostos, deverá haver a participação do empreendedor, executando, ou financiando, ou gerenciando as ações sugeridas. Por enquanto, os programas não estão detalhados, sendo necessário seu aprofundamento, quando for elaborado o Projeto Básico Ambiental, para a obtenção da Licença de Instalação (LI).

Dentre os Programas Ambientais sugeridos pelo RAS podemos destacar:

6.6.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

Este programa tem o objetivo de definir diretrizes gerais para o gerenciamento ambiental das atividades construtivas e propiciar a inter-relação entre os demais programas ambientais propostos. Sua execução é de suma importância para que sejam bem conduzidas as atividades previstas de maneira a evitar desconformidades e impactos ambientais negativos não previstos anteriormente.

6.6.2. PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC)

O objetivo deste Programa é determinar as diretrizes e os procedimentos básicos que serão adotados pelas empreiteiras responsáveis pela construção em relação à postura, perante o meio ambiente ao longo da execução das obras do CGE.

6.6.3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

Tem o objetivo de estabelecer procedimentos e medidas destinadas à recuperação de áreas utilizadas por ocasião das obras de implantação empreendimento, buscando propiciar a retomada do uso original das áreas afetadas, e a recomposição do aspecto cênico das mesmas.

6.6.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

O presente programa tem como principal objetivo acompanhar os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna local, a partir do acompanhamento sistemático de populações de determinadas espécies.

6.6.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As atividades de Educação serão direcionadas para a realidade local, envolvendo trabalhadores e comunidade local e destacando a importância do respeito ao modo de vida, atividades produtivas e o ambiente, onde se situará o empreendimento.

6.6.6. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

Tem como objetivo informar a população local quanto ao andamento das obras, suas implicações e os principais cuidados ambientais definidos no projeto das mesmas.

6.6.7. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

O objetivo deste programa é apresentar ações que atendam as necessidades de mitigação dos impactos causados pela supressão da vegetação, para instalação do empreendimento.

6.6.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

O objetivo do controle da emissão de ruídos por máquinas e equipamentos é garantir que não ocorra geração de ruídos acima dos níveis característicos de cada aparelho. Deve-se observar a necessidade de manutenção preventiva e corretivas das máquinas e equipamentos, evitando barulhos de equipamentos defeituosos, entre outros.

6.6.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

A adoção de um programa específico de monitoramento de processos erosivos reside na extrema importância de se evitar estes processos. O monitoramento dos focos erosivos deve ser feito ao longo de todos os acessos novos gerados para a implantação do empreendimento, bem como, na área onde estão sendo executadas as obras.

6.6.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ASSOREAMENTO DE CURSOS HÍDRICOS

Uma vez que o possível assoreamento dos cursos hídricos está diretamente ligado aos processos erosivos, sua implantação, fica a cargo do que for sugerido nos relatórios periódicos daquele programa.

Independentemente da necessidade da implantação do Programa de Monitoramento de Assoreamento de Curso Hídrico durante o desenvolvimento do projeto, sugere-se que seja feita uma campanha inicial de caracterização das condições dos cursos

hídricos a montante da área do empreendimento antes do início das obras. Esta campanha, e seu relatório poderão ser arquivados e utilizados para fins de comparação caso o Programa se torne necessário.

O uso de aerogeradores como fonte alternativa de produção de energia, vem sendo amplamente discutido, principalmente devido aos baixos impactos negativos gerados por este tipo de empreendimento. De acordo com Álvarez (2006) a energia eólica é quatro vezes menos poluente que a geração por termoelétrica a gás, dez vezes menos poluidora que a geração por usina nuclear e apresenta poluição 20 vezes menor quando comparada às usinas termoelétricas que utilizam combustíveis fósseis.

Além da redução da emissão de poluentes e corroborando com a expectativa relatada pelos presentes na AID e AII, a implantação da CGE Fronteira Sul, módulos I, II e III beneficiará a população próxima ao empreendimento com a melhoria das vias de acesso, facilitando, conseqüentemente, o trânsito dos moradores e o acesso de serviços emergenciais, como bombeiros, policiais e ambulâncias. A população ainda será beneficiada com a geração de oportunidades de trabalho (especialmente na construção do parque) e aumento da renda local devido ao arrendamento das áreas onde serão implantados os aerogeradores.

No que se refere ao impacto gerado pelo ruído, o gerador selecionado para o parque eólico possui diversas alternativas tecnológicas com o intuito de minimizar a geração do mesmo. Cabe ressaltar que de acordo com Mendes et al.(2002), de maneira geral, um aerogerador a 250 metros de distância, gera um ruído de 50 decibéis (limite de intensidade sonora para a saúde humana estipulado pela OMS), assim, considerando que não há a presença de nenhuma residência nas proximidades do parque eólico, este impacto pode ser desconsiderado.

Quanto aos impactos potencialmente significativos a serem considerados sobre o meio biótico, destacam-se a colisão da avifauna e dos quirópteros, bem como a formação de barreiras causadas pelos aerogeradores. As medidas para minimizar estes impactos sobre os grupos, são semelhantes, no entanto, como os quirópteros foram por muito tempo negligenciados nos estudos de impacto ambiental oriundos da geração de energia eólica, só recentemente análises mais significativas foram feitas para verificar o grau de impacto e as respectivas medidas mitigadoras que serão realizadas.

Referente à flora, a área de estudo encontra-se inserida em uma das regiões mais bem conservadas do bioma Pampa, apresentando composição florística típica da província pampeana e domínio chaquenho, variação fitofisionômica esperada e presença de espécies endêmicas, apesar da pressão do pastoreio do gado que tende

a alterar alguns aspectos com pastejo e pisoteio, porém mantém as condições potenciais de ecossistemas campestres;

O empreendimento de geração de energia elétrica por fonte eólica proposto, apesar de apresentar um baixo impacto ambiental de maneira geral, deve assegurar, a efetiva realização de algumas medidas de controle ambiental como a proteção (não supressão) de indivíduos arbóreos e de formações florestais, a proteção integral de afloramentos rochosos com cactáceas rupestres endêmicas, a proteção de áreas declivosas e sem cobertura vegetal contra erosão, e o acompanhamento ambiental in loco durante as atividades de implantação;

Considerando o uso exclusivo das áreas de topo das coxilhas e terrenos planos para instalação do Parque Eólico, onde a vegetação campestre já se apresenta mais alterada, em virtude do intenso pastoreio, o afastamento de talvegues de cursos d'água e adoção das medidas de mitigação e controle dos impactos ambientais anteriormente detalhadas, entende-se que seja viável a implantação deste empreendimento sob os enfoques de uso e conservação da flora e vegetação locais.

Desta forma, enfatiza-se a importância da adoção das devidas precauções durante a implantação do empreendimento, bem como a efetivação de programas de acompanhamento e monitoramento, tanto dos processos físicos como bióticos, a fim de minimizar as potenciais injúrias oriundas das obras civis e pela operação do parque eólico.

Levando em conta estas prerrogativas, a análise dos dados, as recomendações, e os resultados do estudo realizado, é possível afirmar a viabilidade de implantação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul, módulos I, II e III, estabelecendo assim, a concomitância com as exigências requeridas para obtenção da Licença Prévia.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A PLATÉIA ONLINE. O outro lado: comércio local não registra reação em vendas. A Platéia Online, Santana do Livramento, Disponível em: <<http://www.jornalaplataia.com>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

AB'ABER, A. 2003. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê, São Paulo.

ACCORDI, I. 2003. Contribuição ao conhecimento ornitológico da Campanha Gaúcha. *Atualidades Ornitológicas*, V. 112, p.12-28.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde. Indicadores (ANVISA CNES). Equipamentos. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp?VEstado=43&VMun=00>. Acesso em: 12 nov. 2012.

AGUIAR, J. S. V. Uso da Terra, Técnica e Territorialidade: Os Assentamentos de Santana do Livramento/RS. Porto Alegre: UFRGS/POSGea, 2011.

ALBORNOZ, V. do P. L. Armour. Uma aposta no pampa. Santa Maria: Ed. Pallotti, 2000.

ALDABE, J.; ROCCA, P. & CLARAMUNT, S. 2009. Uruguay. Pág. 383 – 392 *in* C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. *Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation*. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).

ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. *In*: ALBUQUERQUE, J. L.; CANDIDO-Jr., J. F.; STRAUBE, F. C.; ROSS, A. L. (eds.). *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Tubarão: Unisul. p. 199-206.

ALENDE, C. R.M. Estudo dos sistemas de produção dos agricultores familiares da fronteira oeste do rio grande do sul. Dissertação de mestrado em Extensão Rural, UFSM, Santa Maria, 2006.

ALHO, D. R.; JUNIOR, J. M.; CAMPOS, M. C. C. Caracterização física, química e mineralógica de Neossolos Litólicos de diferentes materiais de origem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. V.2, nº 2, p.117-122, abr.-jun., 2007. Recife, PE, UFRPE. 2007.

AMBIOTECH. 2008. Relatório Ambiental Simplificado– Complexo Eólico Coxilha

Negra. Curitiba: Ambiotech, 232 p.

AMBIOTECH. 2008. Relatório Ambiental Simplificado– Complexo Eólico Coxilha Negra. Curitiba: Ambiotech, 232 p.

ANA – Agência Nacional das Águas. **Região Hidrográfica do Uruguai**. Disponível na WWW através do URL <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/uruguai.aspx>. Fonte consultada em junho de 2012.

ANDRADE, M. A. 1997. A Vida das Aves: Introdução à Biologia e Conservação. BeloHorizonte, Littera Maciel. 160 p.

ANDREIS, R. R.; CAZZULO-KLEIPZIG, M.; GUERRA-SOMMER, M.; ZIMERMANN, L. Considerações sobre um afloramento fossilífero do Grupo Itararé: Fazenda Goulart, Francisquinha, Município de São Jerônimo, RS. **Boletim IG-USP**, 11:85-97. 1980.

AZPIROZ, Adrian B. 2003. Aves del Uruguay: Lista e Introducción a su Biología y Conservación. Montevideo: GUPECA – Grupo Uruguayo para ElEstúdio y Conservación de las Aves. 105p.

BAERWALD, E. F., D'AMOURS, G. H., KLUNG, B. J. & BARCLAY, R. M. R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, v.18, n.16, p.695-686.

BARTHLOTT, W. & HUNT, D.R. 1993. Cactaceae. Pp. 161-197. *In*: K, Kubitzki (ed.) **The families and genera of vascular plantas**. v.2. Berlin, Springer-Verlag.

BELTON, W. 1994. Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia. São Leopoldo, UNISINOS. 584 p.

BENCKE, G. A. 2001. Lista de Referência das Aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104 p.

BENCKE, G. A.; DIAS, R. A.; BUGONI, L.; AGNE, C. E.; FONTANA, C. S.; MAURÍCIO, G. N. & MACHADO, D. B. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia* 100(4): 519-556.

BENCKE, G. A.; JARDIM, M. M. A.; BORGES-MARTINS, M. & ZANK, C. 2009. Composição e padrões de distribuição da fauna de tetrápodes recentes do Rio Grande do Sul, Brasil. *In*: RIBEIRO, A.M.; BAUERMANN, S.G. & SCHERER, C.S. (Org.). *Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos*. 1 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, v. , p. 123-142.

BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M. (orgs.)2006. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio Mata Atlântica.São Paulo: SAVE Brasil. 494 p.

BENCKE, G.A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. *In*: Pillar, V.D., Muller, S.C., Castilhos, Z.M.S. & Jacques, A.V.A. (eds).Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília:Ministério do Meio Ambiente. p. 101-121.

BENCKE, G.A., FONTANA, C.S. & MENDONCA-LIMA, A.M. 2002. Registro de dois novos passeriformes para o Brasil: *Serpophaga griseiceps* (Tyrannidae) e *Asthenes pyrnholeuca* (Furnariidae). *Ararajuba* v.10, n. 2, p. 266-269.

BIBBY, C., JONES, M. & MARSDEN, S. 2000. Expedition field techniques: bird surveys. BirdLife International, Cambridge.

BOLDRINI, I.I. & EGGERS, L. 1996. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. *Acta Botânica Brasílica* 10 (1): 37-50

BOLDRINI, I.I. & MIOTTO, S.T.S. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo limpo na Estação Experimental Agronômica, UFRGS, Guaíba, RS. 1ª Etapa. *Acta Botânica Brasílica* 1 (1) : 49-56

BOLDRINI, I.I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. *In*: **Campos Sulinos**. Pillar, V. De P., Müller, S.C., Castilhos, Z.M., Jacques, A. V.A. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 403 p. il.

BOLDRINI,I.I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências/UFRGS*. n.56 39p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 002, de 19 de setembro de 2008. **Institui a Nova Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

BRAUN, C. P. & BRAUN, C. A. S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 56, p. 121-146.

BUSS, I. M. 2007. Répteis dos Campos Gerais. Disponível em: <<http://ri.uepg.br:8080/riuepg/handle/123456789/458>>. Acesso em 28 de maio de 2012.

CABRERA, A.L. & WILLINK, A. 1980. **Biogeografia de America Latina**. 2ª ed.

Washington, OEA.

CAVALCANTI, R. B. 2000. Modelagem e monitoramento de estrutura da avifauna em ambientes fragmentados: exemplos do Cerrado. *In*: ALVES, M. A. S., DA SILVA, J. M. C., SLUYS, M. V., BERGALLO, H. G. & ROCHA, C. F. D. (Orgs.). *A Ornitologia no Brasil. Pesquisa Atual e Perspectivas*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. 352 p.

CHAMUSCA, Marcello; CARVALHAL, Marcia. Pesquisas de opiniao: a opiniao publica na construcao de uma imagem publica favoravel [online] – Disponível na Internet via <http://www.rpbahia.com.br/trabalhos/paper/opiniao_publica.doc – Capturado em 05/01/2012>

CHELOTTI, M. C. A dinâmica do espaço agrário no município de Santana do Livramento/RS: das sesmarias aos assentamentos rurais. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, 3(1): 53-70, jan-jun – 2005. Disponível em: <www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm> Acesso em: 22 nov 2012.

COLOMBO, P.; ZANK, C.; SCHMIDTI, L.E. C.; GONÇALVES, G. & MARINHO, J.R. 2007. Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus simplex*: Distribution extension. *Check List*, v. 3, n. 4, p. 305–307.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. Lista das aves do Brasil. Versão 25/01/2011. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2011.

CORDEIRO, J.L.P. & HASENACK, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. *In*: **Campos Sulinos**, Pillar, V. De P., Müller, S.C., Castilhos, Z.M., Jacques, A. V.A. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 403 p. il.

COSTA, R. 2005. Revisão bibliográfica de recentes adições a avifauna da Campanha Gaucha, Rio Grande do Sul. *Atualidades Ornitológicas*, v. 127, p.28-31.

CPRM – Serviço Geológico Brasileiro, 2005. **Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**, escala 1:750.000. Disponibilizado em mídia digital.

CPRM – Serviço Geológico Brasileiro, 2008. **Mapeamento Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**, Escala 1:750.000. Disponibilizado em mídia digital.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2005. Mapa geológico do Rio Grande do Sul.

DA ROS, C. A. As políticas agrárias durante o governo Olívio Dutra e os embates sociais em torno da questão agrária gaúcha (1999-2002). Tese de doutorado.

CPDA/UFRRJ, Rio de Janeiro, 2006.

DE LA PENÑA, M. R. & RUMBOLL, M. 1998. Birds of Southern South América and Antarctica. London, Harper Collins Publishers. 304 p.

DEIQUES, C. H. *et al.* 2007. Guia ilustrado – Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas: USEB, 120p.

DEVELEY, P. F. 2003. Métodos para estudos com aves. *In*: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; C. VALLADARES-PADUA (Orgs.). Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: UFPR. p. 153-168.

DEVENISH, C.; DÍAZ FERNÁNDEZ, D. F.; CLAY, R. P.; DAVIDSON, I. & YÉPEZ ZABALA, I. EDS. 2009 Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).

DIAS, P. C. D. & SCHULTZ, C. L. Novos Icnofósseis da Formação Guará, Bacia do Paraná, Rio Grande do Sul. Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, UFRGS *In*: www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/48903/000404641.pdf

DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M. & OLIVEIRA, R.B. 2004. Proposed deletion of eight species of snakes from the Brazilian State of Rio Grande do Sul herpetofauna. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia*, 17(1):45-50.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1994. Biology of amphibians. Baltimore. The Johns Hopkins University Press, 670p

DURR, T. & BACH, L. 2004. Bat deaths and wind turbines – a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beitrage fur Naturkunde und Naturschutz*, v. 7, p.253–264.

EFE, M. A.; de OLIVEIRA, A. C.; KOCH, M.; FLORES, J. M. & SCHERER, S. B. 2007. Avifauna da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia – Revista do Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres*. João Pessoa: CEMAVE/IBAMA, 2(1):14-24.

ELETROSUL. 2012. Relatório Ambiental Simplificado do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis: ELETROSUL, 443 P., il.

ESTRADA, A.; JÍMEMEZ, C.; RIVERA, A. & FUENTES, E. 2004. General bat activity measured with an ultrasound detector in a fragmented tropical landscape in Los Tuxtlas, Mexico. *Animal biodiversity and Conservation*, 27.2: 5–13.

ESTRADA-VILLEGAS, S.; MEYER, C. F. J. & KALKO, E. K. V. 2010. Effects of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system. *Biological Conservation*, 143: 597-608.

FABIAN, M. E. & GREGORIN, R. 2007. Família Molossidae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds). 2007. *Morcegos do Brasil*. N.R. Reis, Londrina, 253p.

FABIÁN, M. H.; GRILLO, H. C. Z. & MARDER, E. 2006. Ocorrência de *Histiotus montanus montanus* Philippi & Landbeck (Chiroptera, Vespertilionidae) no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23: 581-583.

FABIÁN, M.H. & GRILLO, H.C.Z.; MARDER, E. 2006. Ocorrência de *Histiotus montanus montanus* Philippi & Landbeck (Chiroptera, Vespertilionidae) no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23: 581-583.

FACCINI, U. F. GIARDIN, A. & MACHADO, J. L. F. 2003. Sedimentologia de Aquíferos. Geometria, Arquitetura e Heterogeneidades de corpos sedimentares. Ponto e vírgula Assessoria Editorial. p 147 – 173.

FACCINI, U. F. O Permo-triássico no Rio Grande do Sul: Uma análise sob o ponto de vista das sequencias deposicionais. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, **Dissertação de Mestrado**, 121 p. 1989.

FEE – Fundação de Economia e Estatística. Santana do Livramento. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_municipios_detalhe.php?municipio=Santana+do+Livramento> Acesso em: 11 nov 2012.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. **Relatório Anual sobre a situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul**. Disponível na WWW através do URL http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regiao_uruguai.asp. Fonte consultada em junho de 2012.

FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E., BROCHADO, A.L., GUALA II, G.F. 1994. **Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos**

qualitativos. Cadernos de Geociências, 12:39-43.

FLEMING, T.H.& HEITAUS, E.R. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bats *Carollia perspicillata*. Journal of Mammalogy, 67: 660-671.

FODOR R. V., CORWIN C. T., ROISEMBERG A. **Petrology of Serra Geral (Paraná) continental flood basalts, southern Brazil:** crustal contamination, source material, and South Atlantic magmatism. Contributions to Mineralogy and Petrology, 91:54-65. 1985.

FONTANA, C. S.; BENKE, G. A. & REIS, R. (eds.) 2003. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Edipucrs. 632 p.

FRANTZ, L. C.; SILVÉRIO da SILVA, J. L.; SANTOS, E. F.; MALHEIROS, P. R. **Arcabouço Geológico-Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí** – Rio Grande do Sul/Brasil. V Simpósio Nacional de Geomorfologia I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia UFSM – RS, 2004.

FREITAS, M.E., BOLDRINI, I.I., MÜLLER, S.C., VERDUM, R. 2009. Florística e fitossociologia de um campo sujeito à arenização no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul. Acta Botânica Brasílica 23 (2): 414-426.

FROST, D.R. 2012. Amphibian Species of the World: a Online Reference. Version 5.5. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/index.php>>. Acesso em 28 de maio de 2012.

FULFARO, V. J., PERINOTTO, J. A. J.; BARCELOS, J. H.. Formação Tietê: o pós-glacial no Estado de São Paulo. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2., 1991, São Paulo. **Atas**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1991. p. 397-404. 1991.

GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In: Fontana, C. S.; Bencke, G. A. & Reis, R. E. dos. Org. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS. p.147-164.

GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003b. Répteis. In: Fontana, C. S.; Bencke, G. A. & Reis, R. E. dos. Org. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS. p.147-164.

GONZÁLEZ, E. M. & LANFRANCO, J. A. M., 2010. Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. Montevideo, Uruguay: Banda Oriental, Vida Silvestre e MNHN.

GORDON Jr., M.. Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Notas Preliminares e Estudos, DNPM/DGM**, Rio de Janeiro nº 38, p.1-20. 1947.

HASENACK, H. *et al.* 2007. **Cobertura Vegetal do Bioma Pampa. Relatório Técnico**. Porto Alegre: Centro de Ecologia, Instituto de Biociências/UFRGS, 31 p. il.

HAWKESWORTH C. J., GALLAGHER K., KELLEY S., *et al.* **Paraná Magmatism and Opening of the South Atlantic**. In: B.C. 1992

HIDROBRASIL. 2010. Monitoramento da fauna– Relatório Final – Complexo Eólico Cerro Chato I, II e III. Canoas: Hidrobrasil, Julho de 2010.

HIDROBRASIL. 2010. Monitoramento faunístico – Relatório Final – Complexo Eólico Cerro Chato I, II e III. Canoas: Hidrobrasil, Julho de 2010.

HIDROBRASIL. 2011. Monitoramento da Fauna – Relatório Final – Parques Eólicos Cerro Chato I, II e III. Canoas: Hidrobrasil, Agosto de 2011.

HIDROBRASIL. 2011. Monitoramento da fauna– Relatório Final – Parques Eólicos Cerro Chato I, II e III. Canoas: Hidrobrasil, Agosto de 2011.

HOLZ, M. & ROS, L. F. (editores) 2002. Paleontologia do Rio Grande do Sul. Edição CIGO/UFRGS 398 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Pedologia** 2.ed. Rio de Janeiro, 2007a. Manuais Técnicos em Geociências, 4, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento de Recursos Naturais**, Vol. 33. Folha SH.22. Porto Alegre e Parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Ministério das Minas e Energia, Secretaria-Geral, Rio de Janeiro. 1986.

IBGE. 2004a. **Mapa de Vegetação do Brasil. 3ª edição**. Brasília: IBGE – Diretoria de Geociências / fonte: www.ibge.gov.br/mapas

IBGE. 2004b. **Mapa dos Biomas do Brasil. 1ª edição**. Brasília: IBGE – Diretoria de Geociências / fonte: www.ibge.gov.br/mapas

IDESE. Índice de Desenvolvimento Econômico. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_idese.php> Acesso em: 11 nov 2012.

INCRA/RS. Relatórios ambientais dos Projetos de Assentamentos de Santana do Livramento/RS. Porto Alegre, 2004 -2009.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2012. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível na WWW através do URL <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Fonte consultada em junho de 2012.

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). 2011. Consulta de estações automáticas. Disponível em: <www.INMET.gov.br>. Acesso em: 30 de novembro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA – IBGE, 2010. Censo Demográfico 1991. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 21 nov 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA – IBGE, 2010. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 21 nov 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA – IBGE, 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 21 nov. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA – IBGE, 2010. Divisão Territorial 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 21 nov. 2012.

IOP S.; CALDART, V.M; ROCHA, M.C. da; PAIM, P. & CECHIN, S.Z. 2009. Amphibia, Anura, Hylidae, *Hypsiboas curupi* Garcia, Faivovich, & Haddad, 2007: First record for the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Check List, v.5, n. 4, p. 860-862.

IUCN 2008. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. (07/01/2009).

IUCN, Conservation International, and NatureServe. 2012. Global Amphibian Assessment. Disponível em <www.globalamphibians.org>. Acesso em: 28 de maio de 2012.

IUCN. 2011. IUCN 2011 Red list of threatened species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: maio de 2012.

IUCN. 2011. IUCN 2011 Red list of threatened species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: maio de 2012.

KWET, A. 2001. Südbrasilianische Laubfrösche der Gattung *Scinax* mit Bemerkungen zum Geschlecht des Gattungsnamen und zum taxonomischen Status von *Hyla granulata* Peters, 1871. Salamandra 37:211-238.

LAVINA, E. L. & SCHERER, C. M. S. 1998 Arquitetura estratigráfica da sedimentação neopermiana e mesozóica da região oeste do Estado do Rio Grande do Sul, 33 – 34. In: *Abstract Volume do III Simpósio sobre Cronoestratigráfico da Bacia do Paraná*, Barra das Garças.

LAVINA, E. L. 1983. *procolophon pricei* sp. n., um novo réptil procolofonídeo do Triássico do Rio Grande do Sul. *Iheringia*, 9: 51 – 78.

LAVINA, E. L., LOPES, R. C. 1987. A transgressão marinha do Permiano Inferior e a Evolução Paleogeográfica do Supergrupo Tubarão no RGS. **Paula Coutiana**, POA, 1 : 51-103

LEITE, Sérgio Pereira. Impactos regionais da reforma agrária no Brasil: aspectos políticos, econômicos e sociais. In: LEITE, Pedro Sisnando (Org.). Reforma agrária e desenvolvimento sustentável. Brasília: NEAD/MDA-Paralelo 15, 2000, v. 1, p. 37-54.

LEMA, T. de. 2002. Os Répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis; biogeografia; ofidismo. Edipucrs, Porto Alegre 264p.

LEMA, T. de. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, 7:41-150.

LEMES, D. P.; PIRES, C. A. da FONSECA. **Classificação Geomorfológica do município de Quaraí-RS** e áreas de ocorrência mineral. Geografia: Ensino & Pesquisa, Santa Maria, v. 13 n. 2, p. 197 – 208. 2009.

LEONARDI, G., CARVALHO, I, Z. & FERNANDES, M. A. 2007. The Desert Ichnofauna from Botucatu Formation (Upper Jurassic – Lower Cretaceous), Brazil. Editora Interciência.

LÉVÊQUE, C. 1999. A Biodiversidade. Edusc, Bauru-SP 246p

LÉVÊQUE, C. 1999. A Biodiversidade. Edusc, Bauru-SP 246p

LINDMAN, C.A.M. 1906. **A vegetação no Rio Grande do Sul (Brasil Austral)**. Trad. de Alberto Löfgreen. Porto Alegre, Typ. Universal. 356 p.

LOEBMANN, D. 2005. Guia Ilustrado: Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil. USEB: Pelotas, 76 p.

LORENZI, H. 2000. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e**

tóxicas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 3ª ed., 608 p., il.

LUCAS, M.; JANSS, G.F.E. & FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation. Madrid. Quercus. 275 pp.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. (eds.). 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1.ed. – Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2v. (1420 p.) : il. – (Biodiversidade ; 19).

MACHADO, I. F. & MALTCHIK, L. 2007. *Check-list* da diversidade de anuros no Rio Grande do Sul (Brasil) e proposta de classificação para as formas larvais. Neotropical Biology and Conservation, v. 2, n. 2, p. 101-116.

MACHADO, J. L. F. Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul. **Tese de Doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Geologia, UNISINOS. São Leopoldo. 237 p., ilustr. 2005.

MACNAB, B.K. 1973. Energetics and the distribution of vampires. Journal of Mammalogy, 54:131-144.

MANTOVANI M. S. M., CORDANI U. G., ROISENBERG A. Geoquímica isotópica em vulcânicas ácidas da Bacia do Paraná e implicações genéticas associadas. **Rev. Bras. Geoc.**, 15:61-65. 1985.

MARTINS, L., WILDNER, W., HARTMANN, L.. Estratigrafia dos derrames da Província Vulcânica Paraná na região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil, com base em sondagem, perfilagem gamaespectrométrica e geologia de campo. Pesquisas em Geociências, Out. 2011.

MATA, J. R.; ERIZE, F. & RUMBOLL, M. 2006. Aves de Sudamérica. No Passeriformes. Buenos Aires: Lentemendia Casa Editora: Collins Publishers. 384 p.

MEDEIROS, P. S. C. de; PEDRON, F. de A.; STÜRMER, S. L. C.; RODRIGUES, M. F.; *et al.* Caracterização de Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos do RS e Análise do Seu Potencial Agrícola. 2007.

MENDES, L.; COSTA, M. & PEDREIRA, M. J. 2002. A energia eólica e o ambiente: Guia de Orientação para a Avaliação Ambiental, Instituto do Ambiente, Alfragide. Portugal.

MENDONÇA F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo. Oficina de textos, 2007.

MILANI E. J. Geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental e a evolução geológica da Bacia do Paraná. In: HOLZ, M. & De Ros, L. F. (eds) Geologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, CIGO/UFRGS, 275, 302. 2000.

MILANI, E. J. 1997. Evolução Tectono-Estratigráfica da Bacia do Paraná e Seu Relacionamento com a Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental. Tese de Doutorado. UFRGS. 254 p. + volume de anexos

MILANI, E.J., Thomaz Filho A. 2000. Sedimentary Basins of South America. In: Cordani U.G., Milani E.J., Thomaz Filho A., Campos D.A. Tectonic Evolution of South America, Edição Especial do 31st International Geological Congress, p. 389-449.

MIRANDA, J.M.D.; PULCHÉRIO-LEITE, A.; MORO-RIOS, R.F.& PASSOS, F.C. 2006. Primeiro registro de *Histiopus montanus* (Philippi & Landbeck) para o Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Vespertilionidae). Revista Brasileira de Zoologia, 23: 584-587.

MORRONE, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of latin america and the caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. Annual Review of Entomology, 51:467-94.

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. 2003. Guia para La Identificacion de Las Aves de Argentina y Uruguay. Buenos Aires, Vazques Mazzini Editores. 348 p.

NICOLACI-DA-COSTA, A. M. (2004). O Campo da Pesquisa Qualitativa e o Método de Explicitacao do Discurso Subjacente (MEDS). Disponível na internet em <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v20n1/a09v20n1.pdf>>

NORTHFLEET, A. A.; MEDEIROS R. A.; MUHLMANN, H. Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. In: Boletim Técnico da Petrobrás, 12(3): 291-346. 1969.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas de Informações Gerenciais**: estratégicas, táticas, operacionais. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

OLMOS, A. 2011. Aves em El Uruguay. 2ª Edición. Montevideo. Tradinco Industria Gráfica del Libro. 528p.

ORLOFF, S. & FLANNERY, A., 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas. California Energy Commission (CEC), California.

OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I.I.; BOTH, R. & FORNECK, E. D. 2009. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. *In*: Pillar, V.D., Muller, S.C., Castilhos, Z.M.S. & Jacques, A.V.A. (eds). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília:Ministério do Meio Ambiente. p. 26-41

PACHECO, J. F. & C. BAUER. 2000. Biogeografia e conservação da avifauna na Mata Atlântica e Campos Sulinos: construção e nível atual do conhecimento. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rfinais/rt_aves>. Acesso em: 27 de julho de 2006.

PACHECO, S.M.& FREITAS, T.R.O. 2003. Quirópteros, p.493-497. *In*: FONTANA, C. S; G.A. BENCKE & REIS,R. E. (Eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS, 632p.

PASSOS, F. C., MIRANDA, J. M. D., BERNARDI, I. P., KAKU-OLIVEIRA, M. Y. & MUNSTER, L.C. 2010. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre 100(1):25-34.

PERINI, F.A.; TAVARES, V.C.& NASCIMENTO, C.M.D. 2003. Bats form the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Chiroptera Neotropical*, 9:163-173.

PICCIRILLO E. M., COMIN-CHIARAMONTI P., MELFI A., STOLFA D., *et al.* Petrochemistry of continental flood basalts – rhyolite suites and related intrusives from the Paraná Basin (Brazil).*In*: Piccirillo E.M. & Melfi A.J. (eds.)The Mesozoic flood volcanism of the Paraná Basin – petrogenetic and geophysical aspects. São Paulo: USP, p. 107-156. 1988.

PILLAR, V.De P., MÜLLER, S.C., CASTILHOS, Z.M.S., JACQUES, A.V.A. (editores). 2009. **Campos Sulinos. Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 408p. il.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B. & MCFARLAND, W. N. 1999. A vida dos vertebrados. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu. 798p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO LIVRAMENTO; ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO – UFRGS. Diagnóstico Local de Saúde Santana do Livramento. Porto Alegre. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO LIVRAMENTO; Plano Municipal de Saneamento – Água e Esgoto. Disponível: <<http://www.sdolivramento.com.br>>; Acesso: 11 nov/2012.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2003. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**: ensaio de monografia natural. 3ª. ed. São Leopoldo: UNISINOS, 1994. 473 p.

RAMBO, P.B. 1956. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 3ª ed, 473 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N. & ROSSANEIS, B. K. 2010. Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação. – 1 ED. – Rio de Janeiro – RJ: Ed. Technical Boks. 560 p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (Eds). 2007. Morcegos do Brasil. N.R. Reis, Londrina, 253p.

REITZ, R. 1965. Plano de Coleção. **Flora Ilustrada Catarinense**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, Parte IV.

RENE, P. R., ERNESTO, M., PACCA, I. G., COE, R. S., GLEN, J. M., PREVOT, M., PERRIN, M. 1992. The age of Bacia do Paraná flood volcanism, riftin of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous Boundary. **Science**, **258**: 975-979.

REPENNING, M.; FONTANA, C. S. 2008. Novos registros de aves raras e/ou ameaçadas de extinção na Campanha do sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 16, p. 58-63.

RICKLEFS, R.E. & MILLER, G.L. 2000. Ecology. 4th ed. New York: Freeman.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 42.009, de 1º de janeiro de 2003. **Institui a Lista Final de Espécies da Flora Ameaçadas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Governo do Estado.

ROCHA, G. 2004. Aves del Uruguay. El país de los pájaros pintados. Montevideo, Banda Oriental. 144p.

ROCHA, G. 2005. Aves del Uruguay. El país de los pájaros pintados. Volumen

II.Montevideo, Banda Oriental. 144p.

ROCHA, G. 2008. Aves del Uruguay. El pais de los pájaros pintados. Volumen III.Montevideo, Banda Oriental. 136p.

ROISENBERG, A.; VIERO, A. P. O vulcanismo mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul, 355-375. In: M. Holz & L. F. De Ros (eds.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. CIGO/UFRGS Porto Alegre, CIGO/UFRGS, 355-374. 2000.

ROSA, A.R.; CARVALHO-FILHO, R.A.& SODRÉ, M.M. 2006. Levantamento da quiropterofauna do município de Guarulhos, Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. In: Congresso Sul-americano de Mastozoologia, p. 55.

ROSSATO, M. S. **Os Climas do Rio Grande do Sul**: variabilidade, tendências e tipologia. Porto Alegre: UFRGS/PPGEA, 240 f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Geografia), 2011.

ROSSET, S. D. 2008. New Species of *Odontophrynus* Reinhardt and Lütken 1862 (Anura: Neobatrachia) from Brazil and Uruguay. *Journal of Herpetology*, v. 42, n. 1, p. 134–144.

SABINO, J. & PRADO, P. I. 2006. Vertebrados. In: Avaliação do Estado do conhecimento da diversidade do Brasil (T.M., Lewinsohn org). Ministério do Meio Ambiente e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento de Brasília. (15): 52- 143.

SANTANA DO LIVRAMENTO. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Assuntos Fundiários. Plano Municipal de Desenvolvimento Rural. Santana do Livramento: Secretaria da Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Assuntos Fundiários, 2004.

SANTOS, F. V. **Mudanças climáticas e agricultura**: o estudo do fenômeno *El niño* na agricultura de Boquim/SE, São Cristóvão, NPGEA, 2003 (Dissertação de Mestrado).

SANTOS, T.G.; KOPP, K.; SPIES, M.R.; TREVISAN, R. & CECHIN, S.Z. 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(2): 244-253.

SARTORI, P. L. P.; PEREIRA FILHO, W. **Morfologia do Rio Grande do Sul**: tipos de modelados e formas de relevo. In Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, ix., 2001, Recife. anais. Recife: UFPE. CFCM. Departamento de Ciências Geográficas. p.

149 – 150. 2001;

SBH, 2012. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em 28 de maio de 2012.

SCHERER, C. M. S. 2000. Eolian dunes of the Botucatu Formation (Cretaceous) in southernmost Brazil: morphology and origin. **Sedimentary Geology**, 137: 63-84.

SCHERER, C.M.S., SCHULTZ, C.L., HOLZ, N. e KISCHALAT, E.E. 2001. Pegadas de paleotetrápodes em seções verticais: o exemplo da Formação Guará, Jurássico Superior, Rio Grande do Sul. Em: 17º Congresso Brasileiro de Paleontologia (Rio Branco), Anais 1: 21.

SCOTT, H. J. & WOODSWARD, B. D. 1994. Measuring and monitoring biological diversity – Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution, Washington, USA, p.118-125.

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. 2010. **Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí**. Disponível na WWW através do URL <http://www.sema.rs.gov.br>. Fonte consultada em junho de 2012.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912 p.

SIGRIST, T. 2009. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira: Descrição das Espécies. São Paulo: Avis Brasilis. 600 p.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. (Org.) Sistemas agrários do Rio Grande do Sul: Análise e recomendações de políticas. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

SILVA, F. 1994. Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul. 2.ed. Fundação Zoobotânica do RS:Porto Alegre, FZB, 246p.

SILVEIRA, A.L.L. Ciclo Hidrológico e Bacia hidrográfica. In: Tucci, C.E.M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: EDUSP, 2001. p 35-51.

SILVEIRA, L. F. & STRAUBE, F. C. 2008. Aves Ameaçadas de Extinção no Brasil, pp. 378-678. *In*: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia (Eds.). Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. 1420 p.

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL URUGUAY. 2010. Boletín Informativo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Febrero 2010. Disponível em

<www.snap.gub.uy>. Acesso em: Maio de 2012.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORNITOLOGÍA. 2006. Documento de Posición sobre Parques Eólicos y Aves. Disponível em <<http://www.seo.org/>>. Acesso em: Maio de 2012.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. 2005. Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para identificação de famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1ª ed. 639p. il.

STEVENS, R.D. 2004. Untangling latitudinal richness gradients at higher taxonomic levels: familial perspectives on the diversity of New World bat communities. *Journal of Biogeography*, 31: 665-674.

STEWART, A. C., R. W. CAMPBELL, AND S. DICKIN. Use of dawn vocalizations for detecting breeding Cooper's hawks in an urban environment. **Wildlife Society Bulletin** 24:291–293. 1996

STORER, 1989. *Zoologia Geral*. Editora Nacional, São Paulo 816p

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER, T. A. I. I. & MOSKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: Univ. Chicago Press.478p.

STRAHLER, A.N. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. New Haven: Transactions: American Geophysical Union, v.38. p. 913-920. 1957.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre :Emater/RS – UFRGS, 126 p. 2002.

SUERTEGARAY, D. M.. **Atlas da Arenização: Sudoeste do Rio Grande do Sul**. Org. por Suertegaray, D. M.; Guasselli, L. A.; Verdum, R. Porto Alegre. Secretaria de Coordenação e Planejamento. 1 v. Mapas. 2001.

TOMAS, W. M., RODRIGUES, F. H. G. & FUSCO, R. 2004. Técnicas de levantamento e monitoração de populações de carnívoros. Corumbá: Embrapa Pantanal. 34p.

TRAININI, D. R. **A Influência da Neotectônica no Assoreamento das Bacias**. 2005 Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/simposo/pa/neotectonica>. Acesso em Setembro de 2012.

TSCHAPKA, M. 2004. Energy density patterns of nectar resources permit coexistence within a guild of Neotropical flower-visiting bats. *Journal of Zoology*, 263: 7-21.

TURNER M. G., ROMME W. H.. Landscape dynamics in crown fire ecosystems. **Landscape Ecol** 9: 59–77.

UETANABARO, M.; PRADO, C. P. A.; RODRIGUES, D. J.; GORDO, M. & CAMPOS, Z. 2008. Guia de campo dos anuros do Pantanal e Planaltos de entorno. 1ed. Editora UFMS: Campo Grande, 196p.

UETZ, P. HALLERMAN, J.; BAKER, B. & SCHMIDT, J. 2012. TIGR Reptile database. Disponível em: <<http://reptile-database.reptarium.cz/>>. Acesso em 28 de maio de 2012.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. 1982. **Fitogeografia Brasileira – Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Boletim Técnico do Projeto RADAM-BRASIL. Série Vegetação n.1: 3-79.

VIELLIARD, J.M. E.; ALMEIDA, M. E.; ANJOS, L. & SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundancia (IPA). p. 47-60. *In*: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORD, I.; PIACENTINI, V. & CANDIDO-JUNIOR, J. F. (Eds.)Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras São José do Rio Preto – Boletim Ciências, 1: 1-72.

WEBER, M.M.; ARRUDA, J.L.S.& CÁCERES, N.C. 2007. Ampliação da distribuição de quatro espécies de morcegos(Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*,7(2): 1-4.

WILLIS, E. O. 2002. Birds at *Eucalyptus* and other flowers in Southern Brazil: a review. *Ararajuba* 10 (1): 43-66.

WWF. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World. Disponível em: <<http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions/terrestrial.cfm>>. Acesso em 28 de maio de 2012.

ZAMBIASI, Sérgio. Justificação ao projeto de lei do Senado nº , de 2007. Dispõe sobre a criação de Zona de Processamento de Exportação (ZPE) no Município de Santana do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul. [2007]. Senado Federal.

ZANELLA, N. & BUSIN, C. S. 2007. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Proceratophrys*

bigibbosa: Distribution extension for Rio Grande do Sul, Brazil. Check List, v. 3, n. 1, p. 65- 66.

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Anotações de Responsabilidade Técnicas

Anexo II – Diagrama Unifilar

Anexo III – Estudo de Ruído

Anexo IV – Estudo de Sobreamento

Anexo V – Projeção Visual

Anexo I – Anotações de Responsabilidade Técnicas

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 06638603.80

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
 Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS111535 Profissional: CRISTIANO COLOMBO E-mail: colombo@cpovo.net
 RNP: 2206254484 Título: Engenheiro Eletricista, Técnico em Eletrotécnica
 Empresa: PROWIND ENERGIAS ALTERNATIVAS LTDA-EPP. Nr.Reg.: 152075

Contratante

Nome: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. E-mail:
 Endereço: AVENIDA CONSELHEIRO AGUIAR 1851 Telefone: CPF/CNPJ: 15.615.775/0001-49
 Cidade: RECIFE Bairro.: BOA VIAGEM CEP: 51111011 UF: PE

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. CPF/CNPJ: 15.615.775/0001-49
 Endereço da Obra/Serviço: ESTRADA INTERNACIONAL DE FRONTEIRA CGE FRONTEIRA SUL III CEP: 51111011 UF: RS
 Cidade: SANTANA DO LIVRAMENTO Bairro: CEP: 51111011 UF: RS
 Finalidade: COMERCIAL Dimensão(m²): Vlr Contrato(R\$): 6.000,00 Honorários(R\$):
 Data Início: 28/12/2012 Prev.Fim: 27/12/2013 Ent.Classe: ACAE-LN

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Geração de Energia Elétrica	29.700,00	KW
Projeto	Ramal de Distribuição de Energia Elétrica	34,50	KV
Projeto	Subestação de Energia Elétrica	34,50	KV

PORTO ALEGRE 21/12/12 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima CRISTIANO COLOMBO Profissional	De acordo FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. Contratante
---------------------------------------	---	---

Barrisul 041-8 04192.10067 50151.175069 638603.40858 7 5562000006000

Local de Pagamento					Vencimento	
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					29/12/2012	
Cedente					Agência/Cód.Cedente	
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					065-48/015117596	
Data do documento	Nr.Docto	Espécie DOC	Acceite	Data Processamento	Nosso Número	
21/12/2012	6638603	DM	NÃO	19/12/2012	06638603.80	
Uso Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	Valor	(-) Valor do Documento	
	01	RS			60,00	
Instruções:					(-) Desconto/Abatimento	
NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.					(-) Outras Deduções	
					(+/-) Mora/Multa	
					(+/-) Outros Acréscimos	
					(-) Valor Cobrado	
Sacado: PROWIND ENERGIAS ALTERNATIVAS LTDA-EPP.					CNPJ: 07044905000102	

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 06653002.34

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
 Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: SC004781 Profissional: LUIZ AUGUSTO PORTELLA FILHO E-mail: portella@engemab.com.br
 RNP: 2501890698 Título: Engenheiro Agrônomo
 Empresa: ENGEMAB SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE - S. S. LTDA Nr.Reg.: 150455

Contratante

Nome: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. E-mail: engemab@engemab.com.br
 Endereço: AVENIDA CONSELHEIRO AGUIAR 1851 Telefone: (48)3333-1155 CPF/CNPJ: 15615775000149
 Cidade: RECIFE Bairro.: BOA VIAGEM CEP: 51111011 UF: PE

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. - CPF/CNPJ: 15615775000149
 Endereço da Obra/Serviço: ZONA RURAL CEP: 97573000 UF:RS
 Cidade: SANTANA DO LIVRAMENTO Bairro: DIVERSOS
 Finalidade: AMBIENTAL Dimensão(m²): Vlr Contrato(R\$): 7.000,00 Honorários(R\$): 7.000,00
 Data Início: 30/06/2012 Prev.Fim: 30/01/2013 Ent.Classe: SENGE/RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Meio Ambiente *	3,00	UN
Direção	Meio Ambiente - Licenciamento Ambiental	3,00	UN
Elaboração de Relatório	Meio Ambiente - Impactos Ambientais*	3,00	UN

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima LUIZ AUGUSTO PORTELLA FILHO Profissional	De acordo FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. Contratante
--------------	---	---

Barrisul 041-8 04192.10067 50151.175069 653002.40309 1 55810000006000

Local de Pagamento					Vencimento		17/01/2013
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Agência/Cód.Cedente		065-48/015117596
Contente					Nosso Número		06653002.34
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					(=) Valor do Documento		60,00
Data do documento	Nr.Doccto	Especie DOC	Aceite	Data Processamento	(-) Desconto/Abatimento		
07/01/2013	6653002	DM	NÃO	07/01/2013	(-) Outras Deduções		
Uso Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	Valor	(+/-) Mora/Multa		
	01	R\$			(+/-) Outros Acréscimos		
Instruções:					(-) Valor Cobrado		
NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.					Sacado: ENGEMAB SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE - S. S. CNPJ: 07757510000157		

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



Contratado

Nr. Carteira: SC004781 Profissional: LUIZ AUGUSTO PORTELLA FILHO E-mail: portella@engemab.com.br
Nr. RNP: 2501890698 Título: Engenheiro Agrônomo
Empresa: ENGENHARIA SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE - S. S. LTDA Nr. Reg.: 150455

Contratante

Nome: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA. E-mail: engemab@engemab.com.br
Endereço: AVENIDA CONSELHEIRO AGUIAR 1851 Telefone: (48)3333-1155 CPF/CNPJ: 15615775000149
Cidade: RECIFE Bairro: BOA VIAGEM CEP: 51111011 UF: PE

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

DIREÇÃO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E COORDENAÇÃO TÉCNICA DA ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS AMBIENTAIS SIMPLIFICADOS PARA OS SEGUINTE EMPREENDIMENTOS:

1. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL I, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 363,7 ha;
2. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL II, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 227,0 ha;
3. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL III, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 368,6 ha.

OS EMPREENDIMENTOS COMPREENDEM UMA ÁREA TOTAL DE 959,3 ha, LOCALIZADA NA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 06653352.24

Tipo: EXECUÇÃO DA OBRA Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
 Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: SC851288 Profissional: DANIEL ALEXANDRE HEBERLE E-mail: heberle_78@yahoo.com.br
 RNP: Título: Engenheiro Agrônomo
 Empresa: NENTIUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: ENGEMAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE E-mail:
 Endereço: ALBA DIAS CUNHA 222 Telefone: 48 33331155 CPF/CNPJ: 07757510000157
 Cidade: FLORIANOPOLIS Bairro: TRINDADE CEP: 88036020 UF: SC

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA
 Endereço da Obra/Serviço: ALBA DIAS CUNHA 222 CPF/CNPJ: 15615775000149
 Cidade: SANTANA DO LIVRAMENTO Bairro: ZONA RURAL CEP: 88036020 UF: RS
 Finalidade: AMBIENTAL Dimensão(m²): Vlr Contrato(R\$): 7.000,00 Honorários(R\$): 7.000,00
 Data Início: 03/12/2012 Prev.Fim: 28/02/2013 Custo da obra(R\$): 7.000,00 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	3,00	UN
Elaboração de Relatório	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	3,00	UN

Local e Data

De acordo com verdadeiras informações acima

De acordo

DANIEL ALEXANDRE HEBERLE Profissional

ENGEMAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE Contratante

CLAUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado da presente contrato será resolvido por Arbitragem, de acordo com a Lei 9307/96, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do CREA/RS, de conformidade com seu Regulamento, do qual as partes declaram ter conhecimento e que está disponível no site www.crea-rs.org.br. Para adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

Barrisul 041-8 04192.10067 50151.175069 653352.40266 8 55810000006000

Local de Pagamento					Vencimento		17/01/2013
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Agência/Cód.Cedente		065-48/015117596
Cedente					Nosso Número		06653352.24
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					(-) Valor do Documento		60,00
Data do documento	Nr.Docum	Espécie DOC	Arrete	Data Processamento			
07/01/2013	6653352	DM	NÃO	07/01/2013			
Uno Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	Valor			
	01	RS					
Instruções:					(-) Desconto/Abatimento		
NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.					(-) Outras Deduções		
					(+/-) Mora/Multa		
					(+/-) Outros Acréscimos		
					(-) Valor Cobrado		
Sacado: DANIEL ALEXANDRE HEBERLE					CPF: 02523419963		

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



Contratado

Nr.Carteira: SC851288	Profissional: DANIEL ALEXANDRE HEBERLE	E-mail: heberle_78@yahoo.com.br
Nr.RNP:	Título: Engenheiro Agrônomo	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante

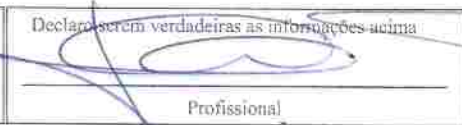

Nome: ENGENHARIA - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	E-mail:
Endereço: ALBA DIAS CUNHA 222	Telefone: 48 33331155
Cidade: FLORIANOPOLIS	Bairro: TRINDADE
	CPF/CNPJ: 07757510000157
	CEP: 88036020 UF: SC

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

COORDENAÇÃO TÉCNICAS DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO E ELABORAÇÃO DOS REALTÓRIOS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE TRÊS CENTRAIS GERADORAS DE ENERGIA EÓLICA:

1. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL I, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 363,7 ha
2. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL II, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 227,0 ha
3. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL III, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 368,6 ha

MUNICÍPIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

	Declaro ser verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 Profissional	 Contratante

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 06654727.44

Tipo: EXECUÇÃO DA OBRA Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: SC868747 Profissional: VAMBLÊ GUILHERME PINHEIRO DOS SANTOS E-mail: vamble@engemab.com.br
RNP: Título: Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: ENGENMAB-SERVIÇO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA E-mail:
Endereço: ALBA DIAS CUNHA 222 Telefone: 48 3333 1155 CPF/CNPJ: 07.757.510/0001-57
Cidade: FLORIANÓPOLIS Bairro: TRINDADE CEP: 88036020 UF: SC

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA
Endereço da Obra/Serviço: ZONA RURAL CPF/CNPJ: 156155775000149
Cidade: SANTANA DO LIVRAMENTO Bairro: ZONA RURAL CEP: 97578165 UF: RS
Finalidade: AMBIENTAL Dimensão(m²): Vlr Contrato(R\$): 7.000,00 Honorários(R\$): 7.000,00
Data Início: 03/12/2012 Prev.Fim: 28/02/2013 Custo da obra(R\$): 7.000,00 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Meio Ambiente - Diagnóstico do Meio Sócio Econômico	3,00	UN
Elaboração de Relatório	Meio Ambiente - Diagnóstico do Meio Sócio Econômico	3,00	UN
Elaboração de Relatório	Meio Ambiente - Impactos Ambientais	3,00	UN

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima VAMBLÊ GUILHERME PINHEIRO DOS SANTOS Profissional	De acordo ENGENMAB-SERVIÇO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA Contratante
--------------	--	---

CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato será resolvido por Arbitragem, de acordo com a Lei 9307/96, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do CREA-RS, de conformidade com seu Regulamento, do qual as partes declaram ter conhecimento e que está disponível no site www.crea-rs.org.br. Para adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

Profissional Responsável: _____ Contratante/Proprietário: _____

Banrisul 041-8 04192.10067 50151.175069 654727.40490 7 5582000006000

Local de Pagamento					Vencimento	18/01/2013
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Cliente					Nosso Número	06654727.44
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					(-) Valor do Documento	60,00
Data do documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Acerto	Data Processamento		
08/01/2013	6654727	DM	NÃO	08/01/2013		
Tipo Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	Valor		
	01	RS				
Instruções:						
NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.						
Sacado: VAMBLÊ GUILHERME PINHEIRO DOS SANTOS					CPF: 04895974910	



Autenticação mecânica/Ficha de compensação

Contratado

Nr.Carteira: SC868747 Profissional: VAMBLE GUILHERME PINHEIRO DOS SANTOS E-mail: vamble@engemab.com.br
Nr.RNP: Título: Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

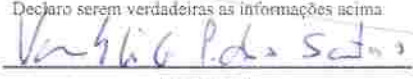

Nome: ENGEMAB-SERVIÇO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA E-mail:
Endereço: ALBA DIAS CUNHA 222 Telefone: 48 3333 1155 CPF/CNPJ: 07.757.510/0001-57
Cidade: FLORIANÓPOLIS Bairro: TRINDADE CEP: 88036020 UF: SC

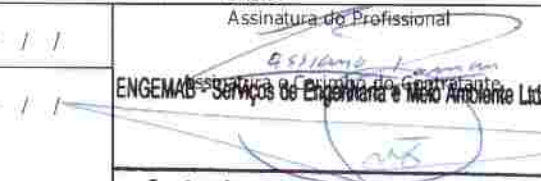
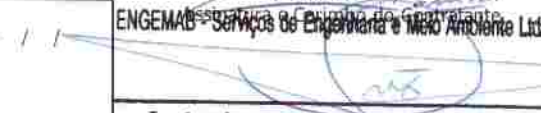
RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

COORDENAÇÃO TÉCNICA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO SOCIOECONÔMICO E ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS AMBIENTAIS SIMPLIFICADOS PARA O LICENCIAMENTO DE TRÊS CENTRAIS GERADORAS DE ENERGIA EÓLICA:

1. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL I, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 363,7 ha.
2. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL II, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 227,0 ha.
3. CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL III, COMPREENDENDO UMA ÁREA DE 368,6 ha.

MUNICÍPIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
--------------	---	---

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2012/05655
CONTRATADO			
2.Nome: CASSIANO ROMAN		3.Registro no CRBio: 069110/03-D	
4.CPF: 951.812.960-68	5.E-mail: cassiroman@hotmail.com		6.Tel: (54)9127-8543
7.End.: MIGUEL REINERT 349		8.Compl.:	
9.Bairro: JOSÉ BONIFÁCIO	10.Cidade: ERECHIM	11.UF: RS	12.CEP: 99700-000
CONTRATANTE			
13.Nome: ENGENMAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.757.510/0001-57	
16.End.: RUA ALBA DIAS CUNHA 222			
17.Compl.:		18.Bairro: TRINDADE	19.Cidade: FLORIANÓPOLIS
20.UF: SC	21.CEP: 88036-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : BIÓLOGO; RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS)- FAUNA DE TETRÁPODOS; EXECUÇÃO LEVANTAMENTO DE CAMPO DE MAMÍFEROS TERRESTRES; COORDENAÇÃO DE CAMPO.			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: QUATRO BIÓLOGOS TITULARES E DOIS BIÓLOGOS AUXILIARES	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA NÃO-VOADORA NA FITOFISIONOMIA CAMPOS SULINOS, PARA IMPLANTAÇÃO DE PARQUE EÓLICO. ELABORAÇÃO DO RESPECTIVO RELATÓRIO PARA COMPOR O RAS. METODOLOGIA: TRANSECTOS DIURNOS E NOTURNOS EM BUSCA DE VESTÍGIOS E/OU VISUALIZAÇÃO DIRETA.			
32.Valor: R\$ 2.400,00	33.Total de horas: 80	34.Início: MAI/2012	35.Término: JUN/2012
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28/05/12 Assinatura do Profissional 	Data: 31/07/2012 Assinatura e Carimbo do Contratante ENGEMAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda. 		
Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / / Assinatura do Profissional 	Data: / / Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura do Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante ENGEMAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda. 	Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	
Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor			




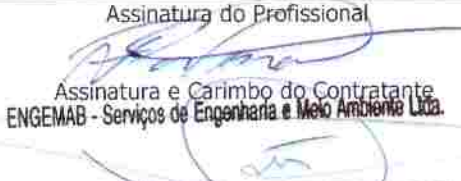
CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 2457.5281.7163.9360

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2012/05625
CONTRATADO			
2.Nome: VALDIR JOSE COPPINI		3.Registro no CRBio: 053744/03-D	
4.CPF: 499.557.800-53	5.E-mail: copasok@gmail.com		6.Tel: (54)3519-0446
7.End.: MARANHÃO 279		8.Compl.: 205	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: ERECHIM	11.UF: RS	12.CEP: 99700-000
CONTRATANTE			
13.Nome: ENGENAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.757.510/0001-57	
16.End.: RUA ALBA DIAS CUNHA 222			
17.Compl.:	18.Bairro: TRINDADE	19.Cidade: FLORIANOPOLIS	
20.UF: SC	21.CEP: 88036-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : RAS - RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - FAUNA DE TETRÁPODOS. EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO DE QUIRÓPTEROS E COORDENAÇÃO DE CAMPO.			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: 4 BIÓLOGOS TITULARES E 2 BIÓLOGOS AUXILIARES.	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : LEVANTAMENTOS DE CAMPO DA FAUNA DE QUIRÓPTEROS EM ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DE PARQUE EÓLICO E ELABORAÇÃO DO RESPECTIVO RELATÓRIO PARA COMPOR O RAS. MÉTODOS UTILIZADOS: TRANSEÇÕES COM DETECTOR DE ULTRASSOM E BUSCA DE ABRIGOS POTENCIAIS. COORDENAÇÃO DA EQUIPE COMPOSTA POR SEIS BIÓLOGOS DOS GRUPOS DE ANFÍBIOS, AVES, RÉPTEIS E MAMÍFEROS.			
32.Valor: R\$ 2.400,00	33.Total de horas: 80	34.Início: MAI/2012	35.Término: JUN/2012
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 20/05/12 Assinatura do Profissional		Data: 31/07/2012 Assinatura e Carimbo do Contratante ENGENAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante ENGENAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante
Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor			

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1328.2838.5034.7231

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2012/05684
CONTRATADO			
2.Nome: PAULO AFONSO HARTMANN		3.Registro no CRBio: 028485/03-D	
4.CPF: 673.713.450-53	5.E-mail: hartmann.paulo@gmail.com		6.Tel: (54)3321-6447
7.End.: JOSÉ FERRARI 209		8.Compl.:	
9.Bairro: JOSÉ BONIFÁCIO	10.Cidade: ERECHIM	11.UF: RS	12.CEP: 99700-000
CONTRATANTE			
13.Nome: ENGEMAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.757.510/0001-57	
16.End.: RUA ALBA DIAS CUNHA 222			
17.Compl.:		18.Bairro: TRINDADE	19.Cidade: FLORIANOPOLIS
20.UF: SC	21.CEP: 88036-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Supervisão estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços;			
24.Identificação : RAS - RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - FAUNA DE TETRÁPODOS. EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA E REVISÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS.			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: 4 BIÓLOGOS TITULARES E 2 BIÓLOGOS AUXILIARES.	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : LEVANTAMENTOS DE CAMPO DA HERPETOFAUNA EM ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DE PARQUE EÓLICO E ELABORAÇÃO DO RESPECTIVO RELATÓRIO PARA COMPOR O RAS. MÉTODOS UTILIZADOS: TRANSECÇÃO VISUAL E AUDITIVA PARA ANFÍBIOS E PROCURA ATIVA E TRANSECÇÕES VISUAIS PARA RÉPTEIS. REVISÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS.			
32.Valor: R\$ 1.400,00	33.Total de horas: 24	34.Início: MAI/2012	35.Término: JUN/2012
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 31/05/2012		Data: 31/07/2012	
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante	
		 ENGEMAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante ENGEMAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante
 Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor			

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 5052.7562.9759.1956

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2012/05730
CONTRATADO			
2.Nome: RODRIGO VARGAS DAMIANI		3.Registro no CRBio: 063384/03-D	
4.CPF: 807.063.980-68	5.E-mail: rodrigobirds@yahoo.com.br		6.Tel: (54)33661346
7.End.: RUA MARQUES DO HERVAL Nº740		8.Compl.:	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: CAMPINAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 99660-000
CONTRATANTE			
13.Nome: ENGEMAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.757.510/0001-57	
16.End.: RUA ALBA DIAS CUNHA 222			
17.Compl.:		18.Bairro: TRINDADE	19.Cidade: FLORIANOPOLIS
20.UF: SC	21.CEP: 88036-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : RAS - RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – FÁUNA DE TATRÁPODOS. EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA.			
25.Município de Realização do Trabalho: SANT'ANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: 4 BIÓLOGOS TITULARES E 2 BIÓLOGOS AUXILIARES.	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : LEVANTAMENTO DE CAMPO DA AVIFAUNA EM ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DE PARQUE EÓLICO E ELABORAÇÃO DO RESPECTIVO RELATÓRIO PARA COMPOR O RAS. METODOLOGIA: TRANSECTOS LINEARES E BUSCA ATIVA.			
32.Valor: R\$ 2.000,00	33.Total de horas: 80	34.Início: MAI/2012	35.Término: JUN/2012
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 28/05/2012 Assinatura do Profissional 		Data: 31/07/2012 Assinatura e Carimbo do Contratante  Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor	
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante
 Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor			

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 7282.1676.6382.8579

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2012/08403
CONTRATADO			
2.Nome: RAFAEL GARZIERA PERIN		3.Registro no CRBio: 028416/03-D	
4.CPF: 922.048.130-87	5.E-mail: rafaelgarziera@hotmail.com		6.Tel: (48)91118140
7.End.: POLIBTO MIGUEL NUNES 65		8.Compl.:	
9.Bairro: CAMPECHE	10.Cidade: FLORIANOPOLIS	11.UF: SC	12.CEP: 88065-039
CONTRATANTE			
13.Nome: ENGENMAB - SERVIÇOS DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.757.510/0001-57	
16.End.: RUA ALBA DIAS CUNHA 222			
17.Compl.:		18.Bairro: TRINDADE	19.Cidade: FLORIANOPOLIS
20.UF: SC	21.CEP: 88036-020	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : FLORA E VEGETAÇÃO - DIAGNÓSTICO DE FLORA E VEGETAÇÃO (BIOMA PAMPA) INTEGRANTE DO RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE PARQUE EÓLICO NO RIO GRANDE DO SUL			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RJ
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO-VEGETACIONAL EM 3 PROPRIEDADES RURAIS COM CERCA DE 1000 HA EM ÁREA DE CAMPOS SECOS E FLORESTA DE GALERIA NO PLANALTO DA CAMPANHA, FRONTEIRA OESTE DO RS. CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA E FITOFISIOMÓRFICA DA VEGETAÇÃO; LEVANTAMENTO FLORÍSTICO; INDICAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO RS; IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS			
32.Valor: R\$ 6.000,00	33.Total de horas: 120	34.Início: JUN/2012	35.Término: AGO/2012
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 20/07/2012 Assinatura do Profissional	Data: 20/07/2012 Assinatura e Carimbo do Contratante ENGENMAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda. Luiz Augusto Portella Filho		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: 31/07/2012	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 31/07/2012	Assinatura e Carimbo do Contratante ENGENMAB - Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda. Luiz Augusto Portella Filho Sócio Diretor	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 7776.9972.2170.4366

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

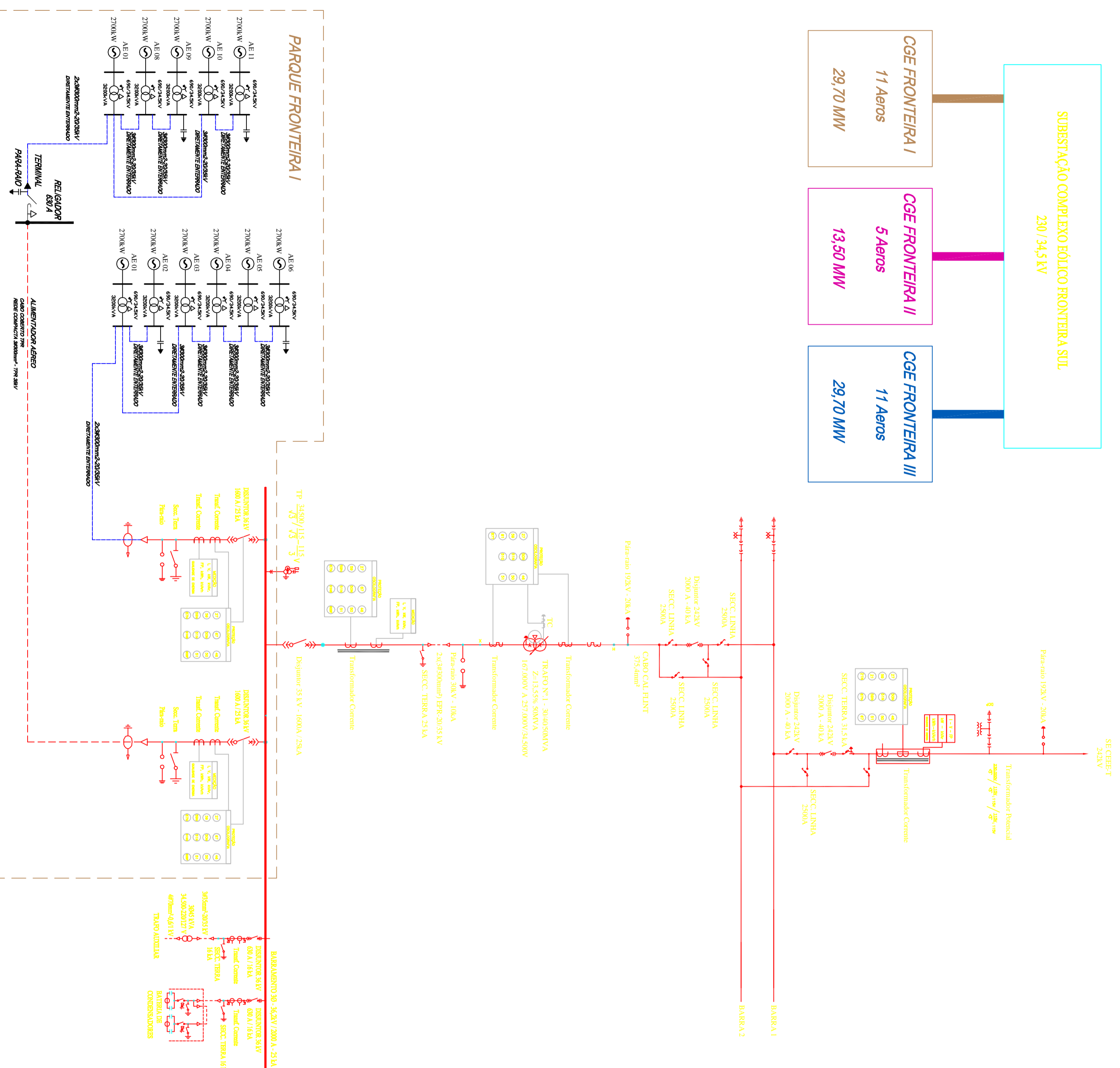
Anexo II – Diagrama Unifilar

SUBESTAÇÃO COMPLEXO EÓLICO FRONTEIRA SUL
230 / 34,5 kV

CGE FRONTEIRA I
11 AEROS
29,70 MW

CGE FRONTEIRA II
5 AEROS
13,50 MW

CGE FRONTEIRA III
11 AEROS
29,70 MW



ProWind Energias Alternativas Ltda.
Av. Bahía, 204 - Bairro Navagantes CEP 90240-550, Porto Alegre/RS

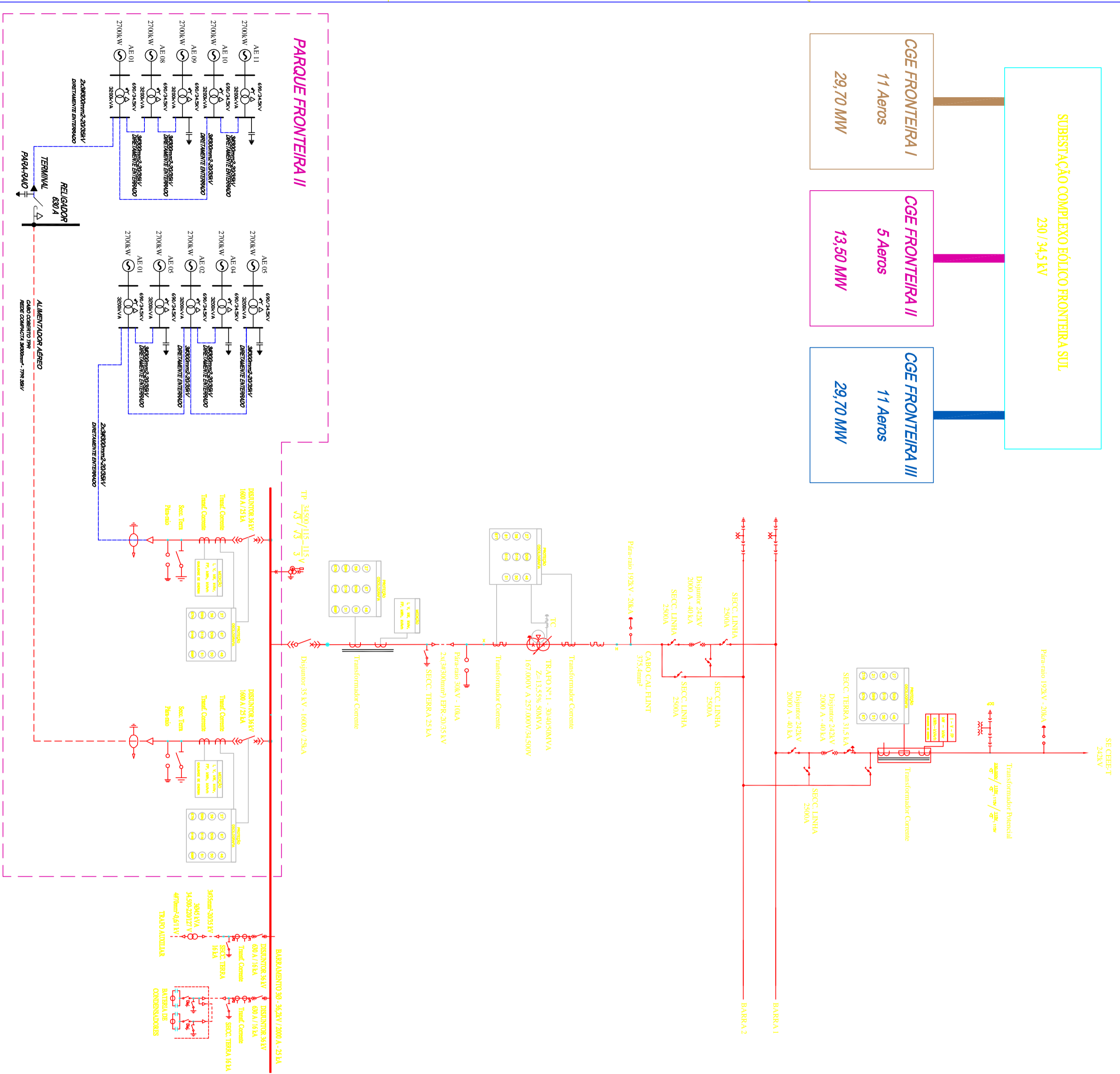
EMPREENDEDOR:
FRONTEIRA SUL
EMPREENHIMENTO:
MUNICÍPIO: Santana do Livramento, RS

Projeto: **CGE FRONTEIRA SUL I**
Responsável Técnico:
ENGE CRISTIANO COLOMBO - CREA 111.535

Desenho:
DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

Revisão	Data	Nome	Escala	Data	Desenhista
Nº: CGE_0191_12_I_0004,00.dwg			1:10.000	AGO 2012	CC
Revisão: 00					

SUBESTAÇÃO COMPLEXO EÓLICO FRONTEIRA SUL
230 / 34,5 kV



ProWind
energias alternativas ltda.

ProWind Energias Alternativas Ltda.
Av. Bahía, 204 – Bairro NovaGontes CEP 90240-550, Porto Alegre/RS

EMPREENDEDOR:
FRONTEIRA SUL
Av. Conselheiro Aguiar, 1851 – Boa Viagem – Recife – Pernambuco
EMPREENDEDOR:
MUNICÍPIO: **Santana do Livramento, RS**

Projeto:
CGE FRONTEIRA SUL II

Responsável Técnico:
ENGEº CRISTIANO COLOMBO - CREA 111.535

Desenho:
DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

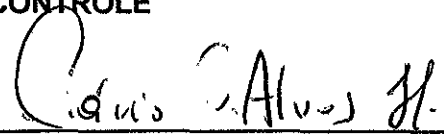
Revisão		Nome		Escala:	1:10.000	
Data				Data:	AGOSTO 2012	
Nº: CGE_0191_12_IL_E_0004.00.dwg			Revisão:	00	Desenhista:	CC


Anexo III – Questionário Socioeconômico

PROJETO DE LICITAÇÃO Nº 001/2012

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE


 Entrevistador
 Nome: PAULO ANDRE ALVES ILGENFRTZ


 Entrevistado
 Nome: MANOELA ZAPPATA

1 Data da Aplicação	06/12/2012	2 Seqüencial do Monitoramento	5	6
---------------------	------------	-------------------------------	---	---

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: AUTÔNOMO

B. ESCOLARIDADE: 2º GRAU COMPLETO

C. IDADE: 37

D. NATURAL: BAGÉ

E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO

F. NÚMERO DE INDÍVIDUOS NA PROPRIEDADE: 4

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: ARRENDATÁRIO

B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 4 MESES

C. AREA DA PROPRIEDADE: 400ha

D. AREA BENFEITORIA: 200 m².

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

- O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
- Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; nenhum. *JA OUVIU ALGUMA BOM FOMENÇA SOBRE O,*
- Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO CERA PELA...
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

- 4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

- 11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - MELHORIA DAS ESTRADAS.

NEGATIVO. NÃO ATU

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio A. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: Flávio A. Alves Jr. Engenharia

[Assinatura]
Entrevistado
Nome: ALDO RENE FAGUNDES VILLA VERDE

1 Data da Aplicação	06 / 12 / 2012	2 Sequencial do Monitoramento	5	7
---------------------	----------------	-------------------------------	---	---

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: TRADUTOR RURAL
 B. ESCOLARIDADE: 1º ANO INCOMPLETO
 C. IDADE: 45 ANOS
 D. NATURAL: QUINQUÊS
 E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
 F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 3

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: CAPTAZ
 B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 2 ANOS
 C. AREA DA PROPRIEDADE: 280 m²
 D. AREA BENFEITORIA: 300 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

- O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
- Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JÁ OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O*
- Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO SERIA RECE.*
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - SINAL DE CELULAR, MELHORIA DAS ESTRADAS

NEGATIVO - NBS BA

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO**1 - CONTROLE**

Cláudio D. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: CLÁUDIO D. ALVES UGÊNHI, TL

Maurício Rodrigues
Entrevistado
Nome: MAURÍCIO C. RODRIGUES

1 Data da Aplicação	06/12/2012	2 Sequencial do Monitoramento	7	6
---------------------	------------	-------------------------------	---	---

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADOA. PROFISSÃO: TRABALHADOR RURALB. ESCOLARIDADE: 7ª SÉRIEC. IDADE: 29D. NATURAL: LIVRAMENTOE. NACIONALIDADE: BRASELEIROF. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 1**3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE**A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: funcionárioB. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 1 ANOC. ÁREA DA PROPRIEDADE: 220 haD. ÁREA BENFEITORIA: 300 m²**4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:**

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:

a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.

2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:

a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.

JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O?

3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COM O PROJETO É BOM RECEBE

a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

- 4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros - especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

- 11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
- 14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO: GERAÇÃO DE EMPREGOS

NEGATIVOS: NAO - HA

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio Alves J. Entrevistador
 Nome: FLAVIO ANDRÉ ALVES ILIASSONITZ

Eva Repetto Entrevistado
 Nome: EVA ROSSAURK REPETTO

1 Data da Aplicação	<u>6 / 12 / 2012</u>	2 Sequencial do Monitoramento	<u>1</u>	<u>2</u>
			<u>Q</u>	

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: funcionário

B. ESCOLARIDADE: _____

C. IDADE: 47

D. NATURAL: URUGUAI

E. NACIONALIDADE: URUGAIA

F. NÚMERO DE INDÍVIDUOS NA PROPRIEDADE: 3

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: COZINHEIRO

B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 9 MESES

C. AREA DA PROPRIEDADE: 4 QUADRAS

D. AREA BENFEITORIA: 130 m² + 00 -

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

- O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
- Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O;*
- Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO ERA RELEV*
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVOS - MELHORIA DAS ESTRADAS, SINAL DE CELULAR

NEGATIVOS - POLUIÇÃO DAS ESTRADAS DEVIDO AOS TURISTAS

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio J. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: Flávio J. Alves Ingenharia

Gelson Luis Boff
Entrevistado
Nome: GELSON LUIS BOFF.

1 Data da Aplicação	<u>06/12/2012</u>	2 Sequencial do Monitoramento	<u>3</u>	<u>6</u>
---------------------	-------------------	-------------------------------	----------	----------

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: TRABALHADOR RURAL
B. ESCOLARIDADE: 1º GRAU INCOMPLETO
C. IDADE: 58 ANOS
D. NATURAL: PARANÁ
E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: _____

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: FUNCLIONÁRIO
B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 7 MESES
C. AREA DA PROPRIEDADE: 40 h²
D. AREA BENFEITORIA: 100 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
(a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
(a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. JÁ OUVIU ALGUMA FALSA FALSAÇÃO SOBRE O
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO ERA RECE
a) ótimo; (b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (poluição visual) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - SEGURANÇA - MELHORIA DAS ESTRADAS

NEGATIVO - NENHUM

PARQUE EÓLICO DE FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio A. Alves R.
Entrevistador
Nome: FLAVIO ANOBE ALVES ILGENMIL

Fernanda Dutra Sheppa
Entrevistado
Nome: FERNANDA DUTRA SHEPPA

1 Data da Aplicação	06/12/2012	2 Sequencial do Monitoramento			1
---------------------	------------	-------------------------------	--	--	---

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: TAMBEIRO
- B. ESCOLARIDADE: _____
- C. IDADE: 49 ANOS
- D. NATURAL: SANTANA DO LIVRAMENTO
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: _____

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: FUNIONÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 2 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 170 m²
- D. AREA BENFEITORIA: 200 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O,*
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COM O SERA RECE*
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades **produtivas** atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades **recreativas** atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de **geração de energia eólica para a região**:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO – SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO

NEGATIVO

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Cláudio A. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: CLÁUDIO ANDRÉ ALVES ILGENRICH

Leonardo F. F. F.
Entrevistado
Nome: LEONARDO F. F. F.

1 Data da Aplicação	<u>06/12/012</u>	2 Sequencial do Monitoramento	<u>74</u>
---------------------	------------------	-------------------------------	-----------

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: TRABALHADOR URBAN
- B. ESCOLARIDADE: 1º GRAM INCOMPLETO
- C. IDADE: 33 ANOS
- D. NATURAL: SANTANA DO LIVRAMENTO
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 2

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: PROPRIETÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 2 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 525 ha
- D. AREA BENFEITORIA: 450 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

- 1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
- 2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O?*
- 3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COM O PROJETO É BOM RECE.*
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - SEGURANÇA - MELHORIA NAS ESTRADAS

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio A. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: FLÁVIO A.A. ILGENFUTZ

[Assinatura]
Entrevistado
Nome: JOSÉ BURGOS GARIBAYORI

1 Data da Aplicação	<u>26/08/2012</u>	2 Sequencial do Monitoramento	<u>67</u>
---------------------	-------------------	-------------------------------	-----------

15

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: PECUARISTA
- B. ESCOLARIDADE: 2º GRAU COM P.
- C. IDADE: 68
- D. NATURAL: SÃO GABRIEL
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 3

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: PROPRIETÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 4 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 700 ha
- D. AREA BENFEITORIA: 600 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. JÁ OUVIU ALGUMA FALA SOBRE O PROJETO.
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO ERA RECE.
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros - especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVOS = SEGURANÇA, MELHORIA DAS ESTRADAS

NEGATIVOS - NÃO HÁ

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio Ilgenfritz
Entrevistador
Nome: **FLÁVIO ILGENFRITZ**

Yuri da Cunha
Entrevistado
Nome: **YURI DA CUNHA DE SOUZA**

1 Data da Aplicação 04/09/2012

2 Seqüencial do Monitoramento 069

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: ADM. RURAL
- B. ESCOLARIDADE: 2º GRAU COMPLETO
- C. IDADE: 23
- D. NATURAL: LIVRAMENTO
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDIVÍDUOS NA PROPRIEDADE: 2

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: NETO DO PROPRIETÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 30 ANOS
- C. ÁREA DA PROPRIEDADE: 1500 ha
- D. ÁREA BENFEITORIA: 300 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; **(b)** bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; **(b)** bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O,*
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COM O PROJETO*
a) ótimo; **(b)** boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO – SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - MELHORIA DAS ESTRADAS, SEGURANÇA

NEGATIVO - NÃO HÁ

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio Alves R.
Entrevistador
Nome: FLAVIO ILGENFELT

Luiz Roberto J. Silva
Entrevistado
Nome: LUIZ ROBERTO JORGE DASILVA

1 Data da Aplicação / /

2 Seqüencial do Monitoramento 14, 15

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: CAPATAZ
B. ESCOLARIDADE: 2º GRAU COMPLETO
C. IDADE: 42
D. NATURAL: LIVRAMENTO
E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 2

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: FUNÇÃO MÁRIO
B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 4 ANOS
C. ÁREA DA PROPRIEDADE: 1400 ha
D. ÁREA BENFEITORIA: 900 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

- O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
- Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O,*
- Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO ELEVA RECE*
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

14,15

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVOS: MELHORIA DE ESTRADA, SEGURANÇA, SINAL DE CELULAR

NEGATIVO - NÃO HÁ

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio J. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: FLAVIO A. A. ILGUEIRITE

Gustavo A. de Castro
Entrevistado
Nome: GUSTAVO ARBELLO DE CASTRO

1 Data da Aplicação / /

2 Sequencial do Monitoramento 6 5

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: TOPOGRAFIA
B. ESCOLARIDADE: 2º GRAU QUALIFICADO
C. IDADE: 22
D. NATURAL: LIVRAMENTO
E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
F. NÚMERO DE INDÍVIDUOS NA PROPRIEDADE: 1

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: ARRENDATÁRIO
B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 2 ANOS
C. AREA DA PROPRIEDADE: 365 ha
D. AREA BENFEITORIA: 60 m² ENTRE CASA E GALPÃO

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; baixo; e) nenhum. *JÁ OUVIU ALGUMA BOM FARMACIA - SOMENTE O,*
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHANDO COMO É SEM RECE*
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades **produtivas** atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades **recreativas** atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - SEGURANÇA - MELHORIA DAS ESTRADAS

NEGATIVO - MOVIMENTAÇÃO INTERNA NA PROPRIEDADE

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Cláudio Alves H.
Entrevistador
Nome: CLAUDIO ILGENFRITZ

Gustavo Rodrigues Bitercourt
Entrevistado
Nome: GUSTAVO RODRIGUES BITERCOURT

1 Data da Aplicação	/	/
---------------------	---	---

2 Sequencial do Monitoramento			
-------------------------------	--	--	--

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: PELVARISTA
- B. ESCOLARIDADE: 1º GRAU INCOMPLETO
- C. IDADE: 40 ANOS.
- D. NATURAL: LIVRAMENTO
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDÍVIDUOS NA PROPRIEDADE: 3 PESSOAS

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: PROPRIETÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 40 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 227 ha
- D. AREA BENFEITORIA: 200 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JA OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O,*
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO SEJA REECE*
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; **(d) ruim**; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; **(f) indiferente**.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; **(f) indiferente**.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades **produtivas** atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; **(f) indiferente**.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades **recreativas** atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; **(f) indiferente**.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; **(b) valorização do patrimônio**; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; **(g) melhoria de estradas**; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
(a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; **(b) boa**; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; **(f) indiferente**.
14. Qual o seu parecer sobre a "*poluição sonora*" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; **(f) indiferente**.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - MELHORIA DAS ESTRADAS, SEGURANÇA.

NEGATIVO - MOVIMENTAÇÃO DE PESSOAS ESTRANHAS DENTRO DA PROPRIEDADE

7

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flavio Alves Jr.
Entrevistador
Nome: FLAVIO ALVES JR

Lezak Vieira
Entrevistado
Nome: LEZAK VIEIRA

1 Data da Aplicação	<u>23/08/2012</u>	2 Sequencial do Monitoramento	<u>0</u>	<u>7</u>
---------------------	-------------------	-------------------------------	----------	----------

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: EMPREGADO
- B. ESCOLARIDADE: 2º GRAU COMPLETO
- C. IDADE: 46
- D. NATURAL: URUGUAIANO
- E. NACIONALIDADE: URUGUAIANO
- F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 2

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: ALRENDATÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 8 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 290 ha
- D. AREA BENFEITORIA: 330 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JÁ OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O!*
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO CONSULTORIA RECEBE*
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; melhoria de estradas; h) outros - especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (poluição visual) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVOS, ENERGIA LIMPA E ECONÔMICA QUE NÃO VA
PRE JUDICAR O MEIO AMBIENTE

NEGATIVOS, NÃO HA

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Flávio J. Alves Jr.
Entrevistador
Nome: FLAVIO LUENFRETZ

José Roberto Alves.
Entrevistado
Nome: JOSÉ ROBERTO ALVES

1 Data da Aplicação	23 / 08 / 2012	2 Seqüencial do Monitoramento	0	0	9
---------------------	----------------	-------------------------------	---	---	---

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: MOTORISTA
- B. ESCOLARIDADE: 1º GRAU INCOMPLETO
- C. IDADE: 46
- D. NATURAL: DOM PEDRITO
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 4 PESSOAS

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: FUNCIONÁRIO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 15 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 23 ha
- D. AREA BENFEITORIA: 500 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JÁ OUVIU ALGUMA BOM FÓRMULO-SOBRAS*
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO BOM RECE*
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
 geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (poluição visual) provocada pelo parque eólico:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - EXCELENTE, AGUARDA MELHORIA NAS ESTRADAS E SEGURANÇA, TRANSPORTE.

NEGATIVO - NÃO HÁ

PARQUE EÓLICO FRONTEIRA SUL

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

1 - CONTROLE

Cláudio Ilgenfritz
Entrevistador
Nome: CLAUDIO ILGENFRITZ

Vitor Hugo Costa Machado
Entrevistado
Nome: VITOR HUGO COSTA MACHADO

1 Data da Aplicação 23/08/2012

2 Seqüencial do Monitoramento 004

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

- A. PROFISSÃO: CADIAZ
- B. ESCOLARIDADE: 1º GRAU INCOMPLETO
- C. IDADE: 32
- D. NATURAL: QUARAI
- E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
- F. NÚMERO DE INDÍDUOS NA PROPRIEDADE: 3

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

- A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: EMPREGADO
- B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 7 ANOS
- C. AREA DA PROPRIEDADE: 1.400 ha
- D. AREA BENFEITORIA: 850 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

1. O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
2. Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
a) ótimo; b) bom; c) regular; baixo; e) nenhum. JÁ OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O
3. Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO GERA RELE.
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; melhoria de estradas; h) outros – especificar. EXPECTATIVA RELACIONADA A COMUNICAÇÃO SINAL DE CELULAR

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
 ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
a) ótimo; boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (poluição visual) provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVOS - SEGURANÇA, APROXIMAÇÃO DAS ESTRADAS, SINAL DE CELULAR DA VIVO

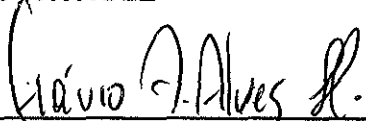
NEGATIVO - NAO HA

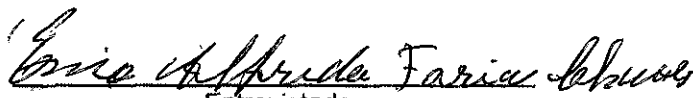
Parque Eólico Fronteira Sul

QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO

77

1 - CONTROLE


 Entrevistador
 Nome: FLAVIO ILGENRITZ


 Entrevistado
 Nome: ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~
ENIO ALFREDO FARIAS CHAVES

1 Data da Aplicação	<u>23 10 8 / 2012</u>	2 Sequencial do Monitoramento			
---------------------	-----------------------	-------------------------------	--	--	--

2 - CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A. PROFISSÃO: PEÃO
 B. ESCOLARIDADE: 1º GRADO INCOMPLETO
 C. IDADE: 71
 D. NATURAL: S. DO BIRAMUNTO
 E. NACIONALIDADE: BRASILEIRO
 F. NÚMERO DE INDÍVIDUOS NA PROPRIEDADE: 1

3 - VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

A. VÍNCULO COM A PROPRIEDADE: EMPREGADO
 B. TEMPO QUE RESIDE NO LOCAL: 6 ANOS
 C. AREA DA PROPRIEDADE: 359 ha
 D. AREA BENFEITORIA: 300 m²

4 - EXPECTATIVA - FASE DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS:

- O que o senhor (a) sabe ou entende sobre energia eólica? Qual o atual nível de conhecimento sobre a tecnologia de geração de energia eólica:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum.
- Qual o atual nível de conhecimento sobre o empreendimento – “Parque Eólico Fronteira Sul”:
 a) ótimo; b) bom; c) regular; d) baixo; e) nenhum. *JÁ OUVIU ALGUMA INFORMAÇÃO SOBRE O*
- Qual a sua expectativa sobre interação da comunidade com os grupos técnicos especializados envolvidos no empreendimento: *ACHA QUE O PESSOAL QUE VEM TRABALHAR COMO ERA RECE*
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

5 - EXPECTATIVA - FASE DE INSTALAÇÃO:

4. Qual a sua expectativa sobre o aumento no fluxo de veículos nas estradas secundárias, para o transporte de pessoal, insumos, equipamentos e maquinário pesado:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
5. Qual a sua expectativa quanto à oferta de empregos operacionais na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
7. Qual a sua expectativa de mudanças nas tarefas cotidianas na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
8. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades produtivas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
9. Qual a sua expectativa de mudanças nas atividades recreativas atualmente desenvolvidas, na fase de instalação do empreendimento:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
10. O que esperar da atividade de geração de energia eólica para a região:
a) geração de empregos; b) valorização do patrimônio; c) rendimentos extras; d) desenvolvimento tecnológico; e) projeção profissional; f) desenvolvimento de projetos de infraestrutura; g) melhoria de estradas; h) outros – especificar.

6 - EXPECTATIVA - FASE DE OPERAÇÃO - GERAÇÃO DE ENERGIA

11. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades produtivas:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
12. Qual a expectativa sobre a localização do parque eólico e sua interferência nas atividades recreativas:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
13. Qual o seu parecer sobre alteração dos aspectos cênicos da paisagem (*poluição visual*) provocada pelo parque eólico:
 a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.
14. Qual o seu parecer sobre a "poluição sonora" provocada pelo parque eólico:
a) ótimo; b) boa; c) regular; d) ruim; e) péssimo; f) indiferente.

7 - PERCEPÇÃO - SOBRE PARQUE EÓLICO JÁ EXISTENTE:

15. Quais são os pontos positivos e negativos na instalação e operação do Parque Eólico já existente e/ou do Parque Eólico Fronteira:

POSITIVO - ESTRADA, TRANSPORTE, SEGURANÇA.

NEGATIVO - NÃO HA.

Anexo III – Estudo de Ruído

Anexo IV – Estudo de Sobreamento

Anexo V – Projeção Visual

i
ii