

**PARQUE EÓLICO E ESTAÇÃO CONCENTRADORA
MONTE ALEGRE**

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Empreendedores:

Monte Alegre Energia Eólica Ltda. I	Rua Joinville, n. 209, sala 101L, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.252/0001-03
Monte Alegre Energia Eólica Ltda. II	Rua Joinville, n. 209, sala 101M, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.274/0001-65
Monte Alegre Energia Eólica Ltda. III	Rua Joinville, n. 209, sala 101N, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.294/0001-36
Monte Alegre Energia Eólica Ltda. IV	Rua Joinville, n. 209, sala 101O, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.326/0001-01

Local do Empreendimento: Zona Rural - Urubici – Santa Catarina – CEP 88.650-000

Responsável técnico:

AMBIENTALIS ENGENHARIA LTDA.

CREA: 067507-8 SC

Endereço Comercial: Rua Porto Alegre, 1570 E, Bairro Palmital, Chapecó, Santa Catarina, CEP 89.802-130.

Fone: 0XX49 33314291

E-mail: Silvia@ambientalis.com.br

Técnica Responsável: Sílvia F. Valdez Barbosa

CREA: 36012-0 SC

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	5
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6
2.1	Empreendimento Monte Alegre I.....	6
2.2	Empreendimento Monte Alegre II.....	6
2.3	Empreendimento Monte Alegre III.....	6
2.4	Empreendimento Monte Alegre IV.....	7
2.5	Localização.....	7
2.6	Coordenadas geográficas.....	9
2.7	Manifestação do município sobre a localização do empreendimento.....	11
2.8	Características técnicas.....	13
2.8.1	Tecnologia e porte do empreendimento.....	17
2.8.2	Mecanismos de proteção e/ou segurança contra acidentes.....	19
2.9	Características das atividades.....	21
2.9.1	Planejamento.....	21
2.9.2	Execução.....	21
2.9.3	Operação.....	22
2.9.4	Desativação.....	22
2.10	Estimativa de mão de obra.....	22
2.11	Estimativa de custo do empreendimento.....	22
2.12	Cronograma.....	23
3	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	25
3.1	Legislação federal.....	25
3.2	Legislação estadual.....	29
4	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	30
5	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	35
6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	37
6.1	Meio físico.....	37
6.1.1	Clima.....	37
6.1.2	Solos.....	37
6.1.3	Relevo, geologia e geomorfologia.....	39

6.1.4	Hidrografia.....	43
6.1.5	Uso do solo e vegetação.....	45
6.2	Meio biótico.....	47
6.2.1	Flora.....	47
6.3	Meio Biótico.....	63
6.3.1	Fauna.....	63
6.4	Meio antrópico.....	95
6.4.1	Socioeconômico.....	95
6.4.2	Percepção da comunidade local.....	114
6.4.3	Patrimônio cultural e arqueológico.....	117
7	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS.....	144
7.1	Fase de planejamento.....	145
7.1.1	Surgimento de Expectativas na população Local.....	145
7.2	Fase de construção.....	146
7.2.1	Expectativa da Comunidade.....	146
7.2.2	Aumento da Arrecadação do Município.....	147
7.2.3	Remoção da Cobertura Vegetal.....	148
7.2.4	Alteração das Características Físicas do Solo.....	149
7.2.5	Alteração do uso do solo.....	150
7.2.6	Alteração da qualidade das águas.....	151
7.2.7	Geração de resíduos sólidos.....	152
7.2.8	Impacto sobre patrimônio histórico.....	153
7.2.9	Movimentação de veículos e equipamentos.....	154
7.3	Fase de operação.....	155
7.3.1	Aumento na arrecadação municipal.....	155
7.3.2	Alteração da paisagem local.....	156
7.3.3	Alteração do ambiente sonoro (ruído).....	157
7.3.4	Melhoria da infra-estrutura.....	158
7.3.5	Geração de resíduos sólidos.....	159
7.3.6	Geração de efluentes.....	160
7.3.7	Acidentes com a avifauna.....	161
8	PROGRAMAS AMBIENTAIS E MONITORAMENTOS.....	162
8.1	Programa de supervisão ambiental.....	162
8.1.1	Introdução.....	162
8.1.2	Descrição das atividades.....	163
8.1.3	Fase e prazo de implantação.....	164
8.1.4	Local.....	164
8.1.5	Indicadores de desempenho.....	164
8.1.6	Parâmetros analíticos de verificação.....	165
8.1.7	Frequência do monitoramento.....	165
8.1.8	Responsáveis pela execução.....	165
8.1.9	Investimento.....	165
8.2	Programa de comunicação social e educação ambiental.....	165
8.2.1	Introdução.....	165
8.2.2	Descrição das atividades.....	166
8.2.3	Fase e prazo de implementação.....	169
8.2.4	Local.....	169
8.2.5	Indicadores de desempenho.....	169
8.2.6	Parâmetros analíticos de verificação.....	170

8.2.7	Freqüência do monitoramento	170
8.2.8	Responsáveis pela execução	170
8.2.9	Investimento	171
8.3	Programa de minimização e gerenciamento de resíduos sólidos	171
8.3.1	Introdução	171
8.3.2	Descrição das atividades	171
8.3.3	Fase e prazo de implantação	172
8.3.4	Local	172
8.3.5	Indicadores de desempenho	173
8.3.6	Parâmetros analíticos de verificação	173
8.3.7	Freqüência do monitoramento	173
8.3.8	Responsáveis pela execução	173
8.3.9	Investimento	173
8.4	Programa de recuperação de áreas degradadas	174
8.4.1	Introdução	174
8.4.2	Descrição das atividades	174
8.4.3	Fase e prazo de implantação	174
8.4.4	Local	174
8.4.5	Indicadores de desempenho	174
8.4.6	Parâmetros analíticos de verificação	175
8.4.7	Freqüência do monitoramento	175
8.4.8	Responsáveis pela execução	175
8.4.9	Investimento	175
8.5	Programa de monitoramento da fauna	176
8.5.1	Introdução	176
8.5.2	Descrição das atividades	176
8.5.3	Fase e prazo de implementação	183
8.5.4	Local	183
8.5.5	Indicadores de desempenho	183
8.5.6	Parâmetros analíticos de verificação	184
8.5.7	Freqüência do monitoramento	184
8.5.8	Responsáveis pela execução	184
8.5.9	Investimento	184
9	EQUIPE	184
10	10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRINCIPAIS PARQUES EÓLICOS	186
11	ANEXOS	200
	Anexo I - Matriz de interação	201
	Anexo II - Identificação dos Impactos	203

1 Apresentação

Este Estudo de Impacto Ambiental - EIA objetiva atender a legislação ambiental vigente como condicionante da FATMA para licenciamento do Empreendimento Eólico Monte Alegre I, II, III e IV e todo o seu conjunto de equipamentos: aerogeradores, central de operação, subestação concentradora e pontos de partida das linhas de transmissão, a ser implantado no município de Urubici – Santa Catarina.

Sua elaboração foi realizada pela Ambientalis Engenharia, CNPJ 05.880.143/0001-59, registrada no CREA sob número 067507-8 e a responsabilidade técnica de MSc Silvia Valdez Barbosa, CREA 36012-0, que coordenou equipe multidisciplinar no desenvolvimento deste estudo. A Anotação de Responsabilidade Técnica - ART foi registrada junto ao CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura sob número 4052401-8.

O estudo está baseado em dados secundários disponíveis, pesquisas expedições de campo e estudo integrado dos aspectos e impactos do empreendimento na sua área de influência direta e indireta. Consiste em análise do pré-projeto e suas alternativas locais, bem como aspectos legais relacionados à matéria. Contém a caracterização física, biótica e antrópica da área. São identificados e avaliados os aspectos e impactos ambientais, fundamentando as medidas mitigadoras e compensatórias para cada impacto, em todas as fases do empreendimento.

O objeto deste estudo considera os objetivos nacionais de incentivo a valorização de energias renováveis e condiciona o empreendedor ao cumprimento das medidas mitigadoras dos impactos ambientais identificados, bem como dos respectivos programas ambientais.

Diante do quadro que se apresenta no país, de redução da oferta de energia e da projeção de um aumento no consumo, considera-se dentre as medidas possíveis, a expansão da oferta de eletricidade a partir de fontes alternativas, dentre as quais, a eólica. Os projetos eólicos têm trazido um avanço nas tratativas sociais relativas à posse das terras onde se localizam o empreendimento, pois, diferente das hidrelétricas, que trabalham com aquisição/desapropriação neste empreendimento, as terras são arrendadas de

seus proprietários, havendo, portanto, uma relação que se sustenta entre empreendedores e proprietário das terras.

2 Identificação do empreendimento

Por questões de gestão administrativa, o empreendimento Monte Alegre é dividido em Monte Alegre I, II, III e IV, de modo que os estudos realizados são integrados, ou seja, considera a área de impacto direto e indireto como um todo, razão pela qual o objeto de estudo é a área total, independente de como administrativamente os parques serão geridos.

2.1 Empreendimento Monte Alegre I

Monte Alegre I Energia Eólica

Rua Joinville, n. 209, Sala 101-L, bairro Vila Nova, município de Blumenau, estado de Santa Catarina, CEP 89035-200

CNPJ 13.367.252/0001-03

2.2 Empreendimento Monte Alegre II

Monte Alegre II Energia Eólica Ltda

Rua Joinville, n. 209, Sala 101 M, bairro Vila Nova, município de Blumenau, estado de Santa Catarina, CEP 89035-200;

CNPJ 13.367.274/0001-65

2.3 Empreendimento Monte Alegre III

Monte Alegre III Energia Eólica Ltda

Rua Joinville, n. 209, Sala 101 N, bairro Vila Nova, município de Blumenau, estado de Santa Catarina, CEP 89035-200

CNPJ 13.367.294/0001-36

2.4 Empreendimento Monte Alegre IV

Monte Alegre IV Energia Eólica Ltda

Rua Joinville, n. 209, Sala 101 O, bairro Vila Nova, município de Blumenau, estado de Santa Catarina, CEP 89035-200

CNPJ 13.367.326/0001-01.

2.5 Localização

O empreendimento encontra-se no município de Urubici, a aproximadamente 167 km da capital Florianópolis, em Santa Catarina, conforme apresentado na Figura 1. Os acessos ao município de Urubici dão-se pelas rodovias SC-430 ligando o município à BR-282 em Bom Retiro. Pelo sul se dá pela SC-430, dando acesso a São Joaquim e Bom Jardim da Serra. Ao leste, a SC-439 desce a serra chegando ao município de Grão Pará, havendo ligação com a BR-101, em Tubarão. Na porção oeste, a SC-439 leva ao município de Rio Rufino.

Urubici está integrada à microrregião dos Campos de Lages. Limita-se, ao norte com Bom Retiro, ao oeste com Urupema e Rio Rufino, ao leste, com Anitápolis, Grão Pará, Rio Fortuna e Santa Rosa de Lima e ao sul com Bom Jardim da Serra, Orleans e São Joaquim.



Figura 1 – Mapa base

2.6 Coordenadas geográficas

Considerando que este empreendimento consiste em parques eólicos e todo o conjunto de equipamentos contidos em uma área representada por uma poligonal, a sua localização geográfica é apresentada na Figura 2. O datum utilizado é SAD69.

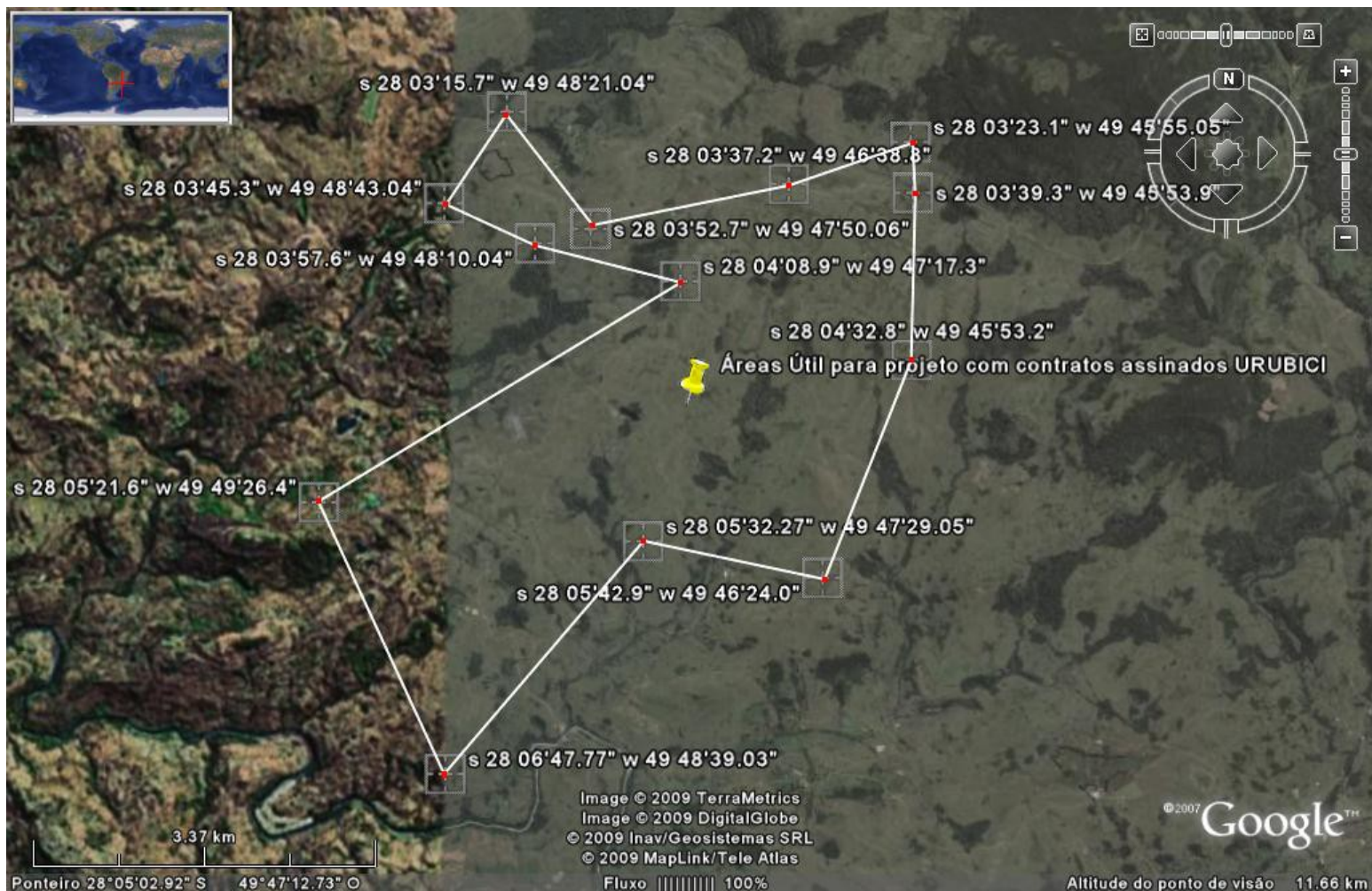


Figura 2 – Localização dos empreendimentos Monte Alegre I, II, III e IV. Fonte: Google earth

2.7 Manifestação do município sobre a localização do empreendimento

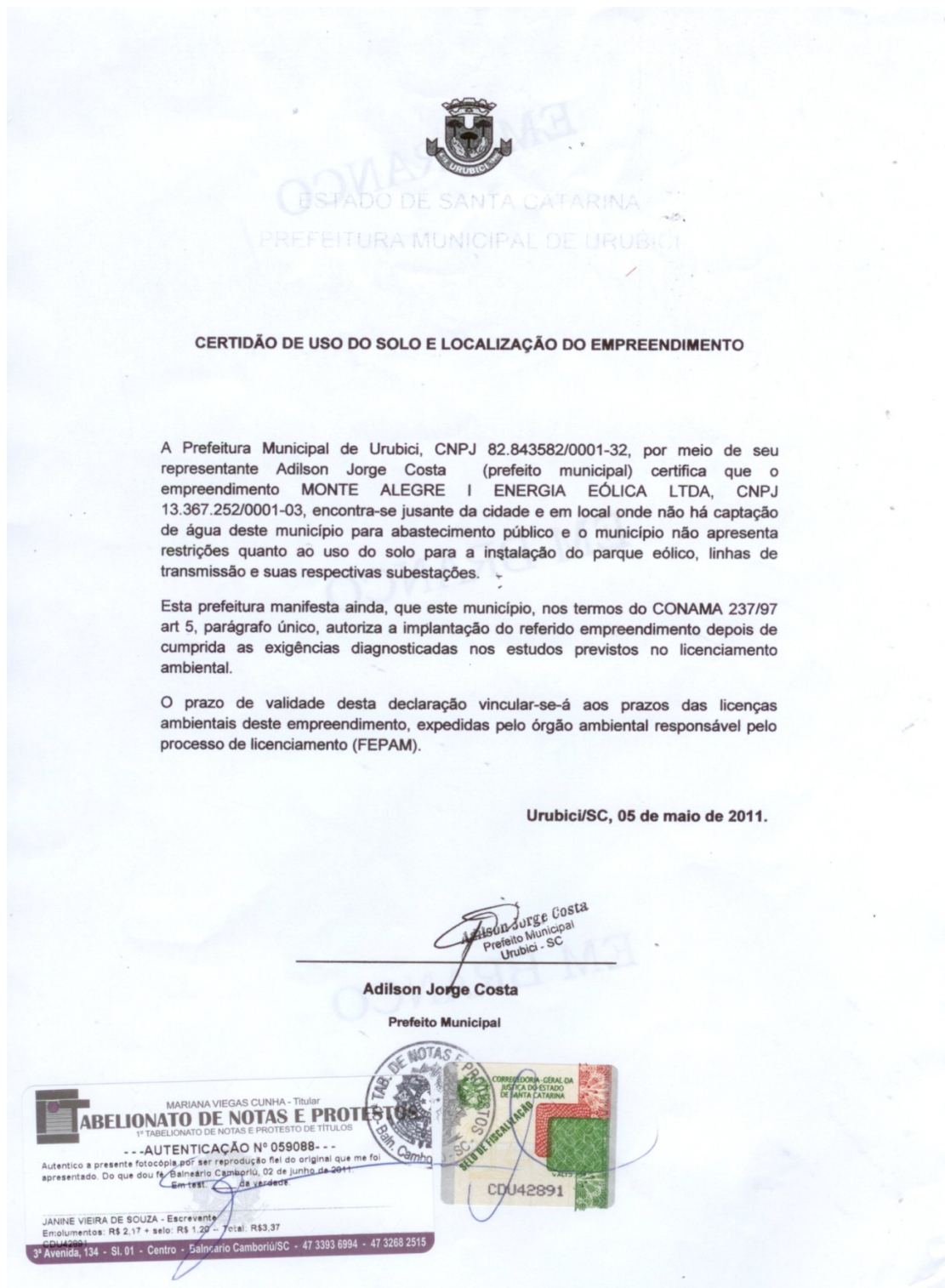


Figura 3 – Manifestação do município de Urubici
Fonte: Empreendedores

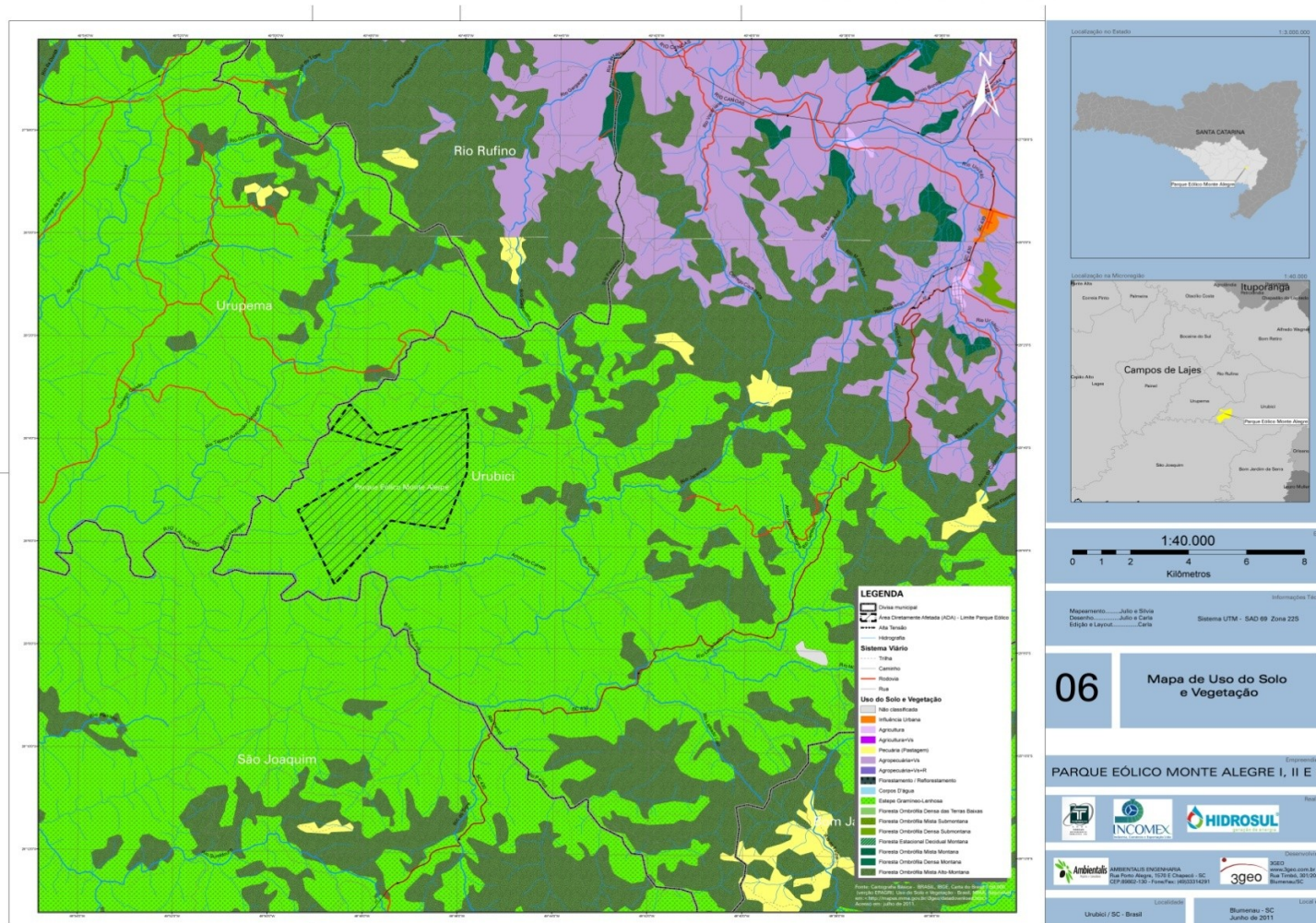


Figura 4 – Mapa do Uso do Solo Vegetação
Fonte: Autores

2.8 Características técnicas

O projeto apresentado a seguir foi elaborado por VILCO/EMD (2011). As informações nele contidas, incluindo a localização exata dos aerogeradores, poderão ser alteradas em função dos resultados destes estudos ambientais e do resultado de estudos anemométricos, que serão concluídos até a fase de solicitação da licença de instalação, quando o projeto básico será detalhado.

A pré-avaliação considera a adequação do local para turbinas eólicas, apresenta um levantamento preliminar de recursos eólicos e sugere a quantidade de torres anemométricas necessárias para a avaliação do recurso eólico, bem como os locais de instalações das torres e as recomendações para os seus posicionamentos.

O *site* é composto por duas áreas distintas com terreno bem complexo e constituído por áreas abertas, com várias florestas, sendo a zona norte do *site* constituída de mais terrenos acidentados.

O levantamento dos recursos eólicos é fundamentado em uma base de dados não refinados e os valores absolutos devem, portanto, ser considerados após os estudos anemométricos e durante a elaboração do projeto básico do empreendimento. Um cálculo fornece 6,8 m/s para a parte centro-leste do site, cuja região é a escolhida para o posicionamento da torre de medição.

Esta é uma região no interior do continente, com o Oceano Atlântico distante 118 km do *site*. A paisagem é dominada pelo terreno montanhoso e íngreme, com áreas florestais e alguns campos abertos.

O *site* tem diferenças de elevações entre 1.200 e 1.450 metros acima do nível do mar. Isso leva a diferenças bastante elevadas no regime do vento em relação ao terreno.

Um elemento chave na avaliação do site é a estimativa preliminar dos recursos eólicos disponíveis e da distribuição do recurso eólico sobre o local. Neste caso, o levantamento dos recursos eólicos é feito com o modelos WindPRO STATEGEN. O modelo de cálculo STATEGEN é comumente utilizado para calcular a transformação dos dados de vento e baseia-se na descrição da orografia (contornos de elevação do terreno) e rugosidade.

Os dados de curvas de nível e contornos de elevação do relevo são baseados no projeto de mapeamento topográfico do planeta Terra pela Missão Topográfica por Radar instalado em Ônibus Espacial (Shuttle Radar Topography Mission - SRTM) da agência de Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica (NASA/USA) dos Estados Unidos da América. Esta metodologia não é extremamente precisa, mas suficiente para a finalidade em questão.

O modelo de rugosidade é baseado em um mapa de rugosidade do site realizado manualmente, cujas fontes são fotos aéreas e de satélites do Google Earth.

Os dados de vento, ou seja, as séries temporais de referência de longo prazo foram obtidas junto à 3TIER®, derivadas de conjunto de banco de dados mundial e produzidas pelo estado-da-arte de modelos de simulações de Previsão Climática Numérica (Numerical Weather Prediction - NWP). Este conjunto de dados do modelo de longo prazo de mesoescala fornece dados horários num retículo de 15 km, dentro de um período sintético, desde 1980.

A velocidade do vento para o ponto 3TIER® de referência e as velocidades do vento modeladas nas posições sugeridas para instalações das torres anemométricas são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Velocidade do vento para implantação das torres anemométricas

Velocidade Média Anual do Vento Teórico/Sintético Posição	Velocidade Média Anual do Vento (m/s) a 100 m solo
Ponto 3TIER® de referência	6,2
Ponto sugerido para a torre	6,8

Fonte: VILCO/EMD (2011)

É prática comum considerar e incluir um recuo para modelagem das habitações. Este é na escala de 300 a 500 m ou de 03 (três) a 05 (cinco) vezes a altura das turbinas.

Devido à alta declividade da área, uma região bastante grande foi excluída dos estudos de potencial eólico. Normalmente, os valores acima de 14% - 8° são consideradas como um limite para a instalação de turbinas.

Os dados usados para a avaliação da declividade foram obtidos do mapeamento topográfico do planeta Terra pela Missão Topográfica por Radar

instalado em Ônibus Espacial (Shuttle Radar Topography Mission - SRTM) da agência de Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica (NASA/USA) dos Estados Unidos da América.

As turbinas devem ser mantidas no interior da terra arrendada, na medida em que o rotor não cruze os limites do local em terras vizinhas.

No site em questão, a direção do vento predominante é Nordeste. Normalmente, é aplicado um espaçamento geral entre as turbinas de 05 (cinco) vezes o diâmetro do rotor na direção predominante do vento dominante e de 03 (três) vezes o diâmetro do rotor na direção perpendicular do vento dominante. Porém, em parques eólicos de grandes dimensões como o presente caso, a grande quantidade de turbinas eólicas causam turbulência em excesso e não permitem a aplicação desse menor espaçamento. Assim, um espaçamento universal de 05 (cinco) vezes o diâmetro do rotor é sugerido pela VILCO/EMD.

A potência instalada total dos Parques Monte Alegre I, II, III e IV prevista é de 138,6 MW. Esta potência será dividida administrativamente entre os 4 parques (Monte Alegre I, II, III e IV) de modo que cada parque terá aproximadamente 34,65 MW.

A posição dos aerogeradores é apresentada no quadro a seguir.

Quadro 2 – Posição dos aerogeradores dos Parques Eólicos Monte Alegre I, II, III e IV

COORDENADAS			
UTM WGS84 ZonA: 22		UTM SAD69 ZonA: 22	
X	Y	X	Y
620583	6892466	620627	6892508
617633	6895316	617677	6895358
616233	6892266	616277	6892308
617483	6892566	617527	6892608
616983	6890366	617027	6890408
615583	6892216	615627	6892258
618583	6893666	618627	6893708
616033	6891366	616077	6891408
618233	6895016	618277	6895058
COORDENADAS			
UTM WGS84 ZonA: 22		UTM SAD69 ZonA: 22	

617633	6891716	617677	6891758
618933	6892516	618977	6892558
618033	6893266	618077	6893308
619233	6893666	619277	6893708
616783	6892566	616827	6892608
617033	6891016	617077	6891058
620733	6894816	620777	6894858
620483	6893466	620527	6893508
619383	6894566	619427	6894608
616583	6891816	616627	6891858
618933	6893166	618977	6893208
620433	6891666	620477	6891708
617133	6892116	617177	6892158
621283	6893816	621327	6893858
619883	6895066	619927	6895108
616433	6890516	616477	6890558
620233	6892916	620277	6892958
620433	6895366	620477	6895408
620383	6894316	620427	6894358
616833	6889766	616877	6889808
619083	6891966	619127	6892008
621133	6894416	621177	6894458
618783	6895166	618827	6895208
621133	6893266	621177	6893308
617183	6895716	617227	6895758
621283	6895216	621327	6895258
618183	6891566	618227	6891608
618033	6892116	618077	6892158
619733	6893966	619777	6894008
621233	6895866	621277	6895908
618883	6894166	618927	6894208
619483	6893016	619527	6893058
619933	6891966	619977	6892008
617333	6893116	617377	6893158
618033	6893866	618077	6893908
618433	6892816	618477	6892858
617783	6891166	617827	6891208
617533	6890566	617577	6890608
616833	6895266	616877	6895308
619783	6892516	619827	6892558

Fonte: Vilco (2011).

Sendo assim, as coordenadas (em datum WGS84 e SAD69) dos layouts (*micrositing*) estão baseadas em layouts com maior potência instalada para cada parque, tendo por referência as turbinas eólicas da SIEMENS, modelo SWT 113,

com potência unitária de 2,3 MW e com melhor fator de capacidade até o momento dos estudos realizados. Os *micrositings* definitivos serão identificados após as certificações das medições eólicas (um ano de medições) e com a cartografia e georreferenciamento de todas as áreas disponíveis e possíveis para implantação de turbinas eólicas, que serão apresentadas à FATMA no projeto básico, na fase de solicitação da licença de instalação do empreendimento.

2.8.1 Tecnologia e porte do empreendimento

Segundo VILCO (2011), as características técnicas do equipamento de geração estão baseadas nos parâmetros técnicos e construtivos do aerogerador da SIEMENS SWT 113 (2,3 MW), apresentados nos Quadros 3 e 4.

Os parâmetros do projeto como potência instalada e fator de capacidade, deverão se alterar conforme evolução do projeto. Quaisquer alterações deverão ser notificadas aos órgãos licenciadores.

Quadro 3 – Detalhamento técnico

Fabricante	Siemens
Modelo	SWT – 2.3 – 113
Tipo	3 Pás, eixo horizontal
Posição:	Upwind
Diâmetro do rotor	113 m
Área Varrida (Pás)	10.000 m ²
Rotação	6-13 RPM
Velocidade mínima de geração	3 m/s
Velocidade máxima de geração	25 m/s
Velocidade nominal	12-13 m/s
Gerador	Síncrono - Imãs Permanentes Saída:

	Potência: 2300 kW Tensão: 690 V Frequência: 60 Hz
Sistema de Controle	Microprocessador. Monitoramento: SCADA
Sinalização Aérea	Presente
Nível de Ruído	105 dB

Fonte: Vilco (2011)

Quadro 4 – Características do equipamento

Torre
Tipo: Torre Tubular, 100 metros de altura Pintura: cinza claro anti-corrosiva – RAL 7030 (Padrão da Siemens) Material: Ferro fundido, com possibilidade de ser de concreto.
Pás
Número: 3 Material: Fibra de vidro reforçada resina. Pintura: Cinza claro anti-corrosiva – RAL 7030 (Padrão Siemens)
Peso:
Nacele: 73 ton Rotor: 66 Ton Torre: Variável de acordo com a construção

Fonte: Vilco (2011)

2.8.2 Mecanismos de proteção e/ou segurança contra acidentes

A) Proteção mecânica

- Freios:

Aerodinâmico: Pitch regulador da inclinação das pás. Permite à turbina eólica continuar gerando em potência nominal a velocidades acima da nominal sem comprometer os componentes, além de garantir baixos esforços nos componentes mecânicos do aerogerador;

Freio Mecânico – 3 Discos.

B) Sistema de monitoramento

O monitoramento das condições de operação será realizado através do software de controle WebWPS SCADA, exclusivo de aerogeradores Siemens.

Os principais parâmetros monitorados são:

- Dados da turbina eólica: Velocidade do vento, potência ativa e reativa, além de status de operação, comando e erros; dentre outros.
- Dados elétricos e mecânicos: Tensão momentânea e trifásica, fator de potência, frequência, velocidades rotacionais (gerador e rotor), temperatura da lubrificação dos componentes;
- Dados meteorológicos: Velocidade e direção dos ventos, pressão e temperatura do ar.
- Dados da rede: Tensão momentânea e trifásica, potência ativa e reativa.

C) Proteção elétrica

- Configuração de acordo com a proteção nível I exigido pela norma 61400-24;
- Proteção das pás: Proteção exclusiva contra correntes de 200 kA sem mostrar qualquer sinal de dano. Equipamentos elétricos e hidráulicos no interior do cubo protegidos completamente por uma Gaiola de Faraday do próprio cubo;
- Nacelle: Cobertura fabricada de um aço de 5 mm, atuando como uma Gaiola de Faraday para a Nacelle. Os instrumentos meteorológicos são protegidos por um pára-raios instalado acima dos instrumentos. Todos os componentes principais são aterrados, e equipamentos de proteção contra sobre tensão estão presentes para evitar efeitos de raios próximos;
- Aterramento: De acordo com a norma IEC 61400-25 com uma resistência menor que 10 Ohms.

O arranjo considerado para o projeto elétrico é apresentado a seguir:

- O arranjo contará com usinas eólicas, contendo o número de torres a ser definida.

Cada torre será provida de um conjunto gerador contendo as proteções e sistema de supervisão necessário ao seu bom funcionamento;

- Ao pé de cada torre será construído um cubículo em alvenaria, chamado caseta, onde serão abrigados os respectivos transformadores elevadores;

- Dessas casetas partirão os cabos de interligação em média tensão, enterrados até a subestação elevadora, onde estarão instalados dois transformadores de 100 MVA isolados a óleo, transformadores de corrente e potencial, seccionadores, pára-raios, dentre outros;

- Nesta subestação também será construída a casa de controle do parque, instalação essa que contará com sala de painéis elétricos, sala de comando e supervisão, banheiros e copa.

- O pátio da subestação, onde se encontram os transformadores terá cobertura em brita, bacia de contenção de óleo do transformador, canaletas de cabos de média tensão com dimensões aproximadas de 800x 1000 mm (largura x profundidade).

- A subestação será provida de proteções contra surtos atmosféricos (pára-raios, etc), contra surtos de tensão da linha de transmissão e dos geradores.

- Contará também com todas as proteções elétricas exigidas por norma e pela boa prática de engenharia e segurança.

- Desta subestação partirá uma linha de transmissão até outra subestação.

- O tipo de estrutura a ser utilizada para a construção da linha ainda não foi definida nesta etapa do projeto, mas será até a solicitação da licença de instalação.

2.9 Características das atividades

2.9.1 Planejamento

A partir dos estudos de recursos eólicos e da capacidade de produção do parque gerador, o planejamento inclui os estudos relativos ao projeto elétrico e projeto civil. Nesta fase são obtidas licenças, autorizações, permissões e contratos de arrendamento, que envolve cadastros, negociações com proprietários, obtenções de licenças ambientais e renovação de acessos conclusivos. Ainda, envolve a

instalação de anemômetros, quando aplicável, para validação dos dados de medição de vento, obtidos nas etapas de prospecção.

A partir da obtenção da licença prévia, é realizado o detalhamento do projeto do parque, subestações e linhas de transmissão, considerando que esta licença aprova o local em que será construído o empreendimento.

O projeto detalhado contendo a localização definitiva dos aerogeradores, dentre outros documentos, compõem os requisitos a serem apresentados à FATMA para a solicitação da licença de instalação.

2.9.2 Execução

Tendo sido emitida a licença de instalação, a partir dos projetos de obras elétricas e civis, é realizada a contratação dos serviços. Realiza-se o provisionamento dos equipamentos, que envolve negociações com fabricantes e transportadoras.

No que diz respeito às obras civis, são executadas as aberturas de estradas de acesso, os caminhos intermediários e as fundações. Sempre que possível, serão utilizadas estradas e vias existentes, já consolidadas.

Quanto às obras elétricas, são executadas as linhas de transmissão e as subestações.

A implantação da subestação prevê: aterramento, iluminação e tomadas, serviços auxiliares, canaletas e eletrodutos, sistema de proteção contra descargas elétricas, casa de controle, construções civis, projeto estrutural, vias de circulação, sistema de drenagem pluvial, sistema de drenagem do pátio, cercas, guarita, sistema de abastecimento de água, enleivamento, sistema de tratamento de esgoto, sistema anti-incêndio, canaletas, dutos e caixas de passagem, sistema de ar condicionado e sistema de vigilância.

Inicia-se a montagem dos aerogeradores e comissionamento.

2.9.3 Operação

Durante as atividades de operação dos parques eólicos está prevista a execução dos programas ambientais, cuja metodologia e periodicidade são apresentadas nos respectivos programas.

2.9.4 Desativação

Esta etapa é precedida de estudos relativos à legislação aplicável em função da matéria, a definição de cronograma de atividades relacionado às medidas de mitigação e monitoramento dos impactos causados após o término da concessão da geração de energia.

2.10 Estimativa de mão de obra

Na fase de implantação, estão previstos 100 profissionais para cada um dos parques, sendo, portanto, 400 profissionais considerando o somatório do Parque Monte Alegre I, II, III e IV.

Na fase de operação, estão previstos 10 profissionais para cada um dos parques, sendo, portanto, 40 profissionais considerando o somatório do Parque Monte Alegre I, II, III e IV.

2.11 Estimativa de custo do empreendimento

O custo do empreendimento está estimado em R\$ 2.900.000,00/MW. Considerando que está prevista a produção de 138,6 MW, sendo esta potência dividida administrativamente entre os 4 parques (Monte Alegre I, II, III e IV) e que cada parque terá aproximadamente 34,65 MW, obtêm-se o valor estimado de R\$ 100.485.000,00/parque, sendo R\$ 401.940.000,00 considerando os 4 parques.

2.12 Cronograma

3 Legislação aplicável

As principais legislações que incidem sobre as áreas de interesse no presente estudo, são apresentadas a seguir:

3.1 Legislação federal

- Constituição federal, de 05/10/1988 – apresenta no título VIII – da ordem social – três capítulos de importância em relação às questões sócio-ambientais: capítulo III – da educação, da cultura e do esporte, capítulo VI – do meio ambiente e capítulo VIII – dos índios, nestes capítulos são instituídos cuidados e restrições em relação à utilização dos recursos naturais e ao patrimônio cultural. Em especial, amplia o conceito de responsabilidade e a possibilidade de sanção civil e penal para órgãos do setor público. Destaca-se ainda, que em seu artigo 5º item LXXIII, determina que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural.
- Lei nº 4.132, de 10/09/1962 - definiu os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre a sua aplicação. Artigo 1º - a desapropriação por interesse social será decretada para remover a justa distribuição da propriedade ou condicionar o seu uso ao bem estar social, na forma do artigo 147 da constituição federal.
- Lei nº 4.504, de 30/11/1964 – descreve o Estatuto da Terra através do artigo 18º, alíneas f e h e artigo 24º inciso V, fornece instrumentos para a união colocar a disposição do setor elétrico, áreas necessárias para programas ambientais, e para o reassentamento das populações rurais deslocadas pelos empreendimentos.
- Lei 4.771, de 15/09/1965 – Código Florestal no parágrafo 1º do artigo 3º prevê a possibilidade de supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente, nos casos de obras, planos atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social, gerando a obrigatoriedade de compensação desta ação, com a preservação de áreas equivalentes de florestas naturais.

- Lei nº 5.197, de 03/01/1967 - dispõe sobre a proteção de fauna e dá outras providências.
- Lei nº 6.151, de 4/12/1974 - dispõe sobre o segundo plano nacional de desenvolvimento. Enfatiza o controle ambiental, principalmente no que diz respeito às repercussões sobre os recursos naturais com a implantação de grandes obras de infra-estrutura.
- Lei 6.902, de 27/04/1981 - dispõe sobre a criação de estações ecológicas e área de proteção ambiental.
- Lei nº 6.938, de 31/08/1981 – estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem por objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança e a proteção da dignidade da vida humana...”; constitui o sistema nacional de meio ambiente – SISNAMA e institui o cadastro de defesa ambiental. A lei estabelece, ainda, entre outros instrumentos da política nacional do meio ambiente, o licenciamento pelo órgão ambiental competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, o cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais.
- Lei 11.428/06, de 22/12/2006 - dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Lei nº 8.001/96 – dispõe sobre a recuperação de danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas por empreendimentos causadores de impacto ambiental.
- Lei nº 9.605/98, de 12/02/1998 - dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- Lei 9985/00, de 18/07/2000 - regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências
- Decreto – Lei nº 25, de 30/11/1937 – que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Obriga o levantamento dos bens eventualmente

localizados na área a ser afetada, antes da decisão sobre qualquer empreendimento.

- Decreto Lei 4.146, de 04/03/1942 - dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos.
- Decreto legislativo nº 3, de 13/02/1948 - aprovou a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais da América. Limita a intervenção humana em determinadas áreas, tornando obrigatório ao setor elétrico considerar estas áreas na definição para os empreendimentos.
- Decreto 50.922 de 6 de julho de 1961 – criação do Parque Nacional de São Joaquim.
- Decreto nº 73.030, de 1973 - criou, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente.
- Decreto nº 76.460, de 1975 - cria o Programa Nacional de Conservação dos Solos – PNCS.
- Decreto Federal nº 89.336, de 31/01/1984 - dispõe sobre as reservas ecológicas e as áreas de relevante interesse ecológico, e dá outras providências.
- Decreto 750/93 – dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios médios e avançados de regeneração de Mata Atlântica.
- Resolução CONAMA nº 004/85 de 18/09/1985 – estabelece as definições e conceitos sobre reservas ecológicas.
- Resolução CONAMA nº 001/86 de 23/01/1986 – estabelece que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá da elaboração de EIA e de respectivo RIMA a serem submetidos à aprovação dos órgãos ambientais competentes.
- Resolução CONAMA nº 006/86 de 24/01/1986 - estabelece os modelos de publicações de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão de licença.
- Resolução CONAMA nº 006/87 de 16/09/1987 – regulamenta o licenciamento para exploração, geração e distribuição de energia elétrica.

- Resolução CONAMA nº 001/88 de 16/03/1988 – estabelece critérios e procedimentos básicos para implementação do cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental, previsto na Lei nº 6.938/81.
- Resolução CONAMA nº 001/90 de 08/03/1990 – dispõe sobre a poluição sonora onde em seu parágrafo primeiro diz: “A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução”.
- Resolução CONAMA Nº 013/90 de 13/06/1990 - estabelece com urgência, normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação visando a proteção dos ecossistemas ali existentes.
- Resolução CONAMA nº 002/96 de 18/04/1996 – estabelece que, para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e de outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental terá como um dos requisitos a serem atendidos pelo empreendedor a implantação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto ou a adoção de medidas alternativas.
- Resolução CONAMA nº 237/97 de 19/12/1997 – revê o procedimento e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 279/01 de 27/06/2001 – estabelece procedimento simplificado para o licenciamento ambiental de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
- Resolução CONAMA 371/06 de 5/05/2006 - estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.
- Instrução Normativa 05/2009. ICMBio - de 2 de setembro de 2009, que estabelece procedimentos administrativos para autorização de atividades condicionadas ao controle do poder público e não sujeitas ao licenciamento

ambiental previsto na Resolução Conama nº 237/97 e de atividades cuja autorização seja exigida por normas específicas

3.2 Legislação estadual

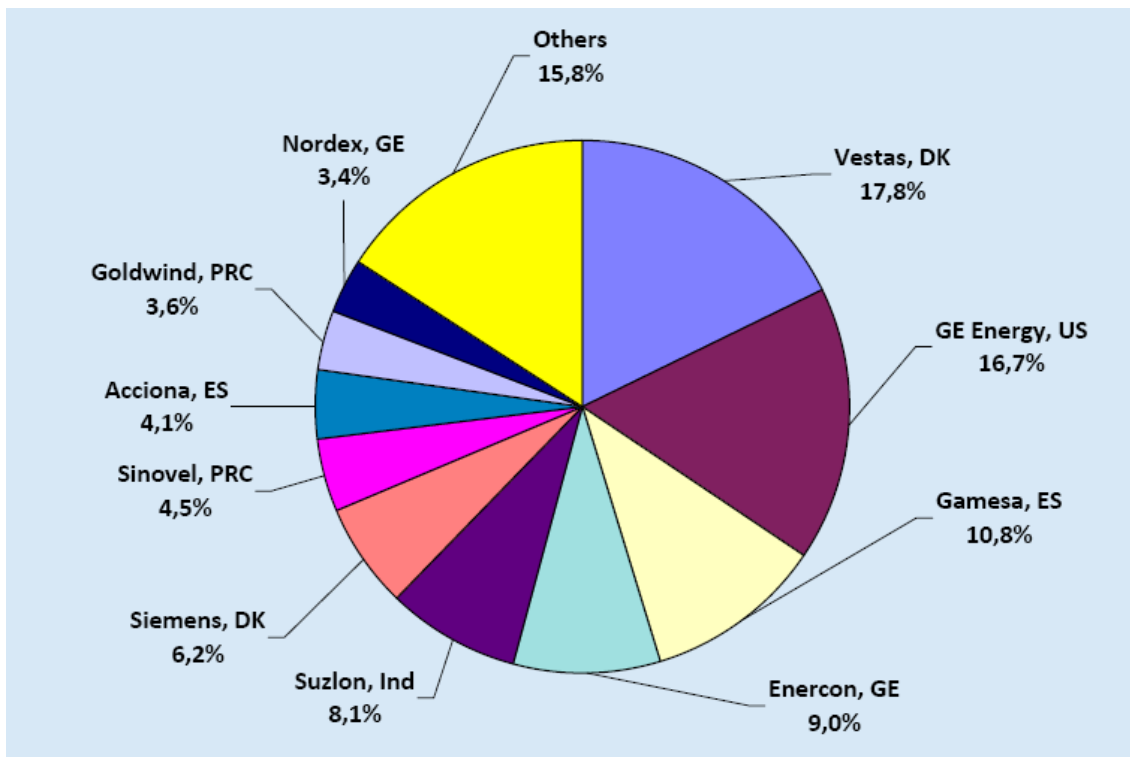
- Lei nº 5.793 de 16/10/1980 - dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e das outras providências. Essa lei ressalva a competência da união, estabelece normas gerais visando à proteção e melhoria da qualidade ambiental.
- Lei nº 14.675, de 13/04/2009 - institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Decreto 11.233, de 20/06/1980 – criação do Parque Estadual da Serra Furada (PAESP).
- Decreto nº 14.250 de 05/06/1981 - regulamenta os dispositivos da Lei nº 5.793/80, referentes a proteção e a melhoria da qualidade ambiental. Como ponto de destaque, o decreto estabelece que a instalação de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental dependerá de apreciação e aprovação dos projetos, acompanhado dos relatórios de impacto ambiental, e de licença ambiental prévia, de instalação e de operação.
- Resolução CONSEMA 01/2006, de 06/05/2011 - Habilita município para a realização do Licenciamento Ambiental das atividades de Impacto local.
- Resolução CONSEMA 03/2008, de 6/05/2011 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.
- Instrução Normativa FATMA IN 15 – Averbação de Reserva Legal.
- Instrução Normativa FATMA IN 23 – Supressão de Vegetação Nativa em Área Rural.

- Instrução Normativa FATMA IN 43 – Supressão de Vegetação (espécies exóticas) em áreas de preservação permanente – APP – em área urbana e rural.
- Instrução Normativa FATMA IN 45 – Transmissão de Energia Elétrica.
- Instrução Normativa FATMA IN 53 – Produção de Energia Eólica.

4 Alternativas tecnológicas e locacionais

As alternativas tecnológicas estão diretamente vinculadas ao tipo de aerogerador que vai constituir o parque, uma vez que existem diversas ofertas no mercado mundial, conforme apresentado na figura a seguir:

Figura 5 – Disponibilidade de tecnologia de aerogeradores no mundo



Fonte: (DEWI, 2009 apud DUTRA, R, 2010)

Considerando a produtividade energética em relação à área abrangida pelo empreendimento por metro quadrado, resulta que a termelétrica a gás é a mais eficiente, seguida da energia eólica, sendo a segunda, ambientalmente menos

impactante. Estas fontes superam em produtividade as nucleares, termelétrica a carvão, geotérmica, solar e biomassa, neste parâmetro.

Comparando os custos de externalidades, que considera centavos de dólar por kWh do uso da energia e estima os custos para a sociedade e para o meio ambiente decorrentes de uso de combustíveis fósseis nucleares, não incluindo lixo nuclear e custos de desativação, obtêm-se os resultados apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – uso da energia – custo de externalidades

Tipo de energia	Centavos de dólar por KW
Carvão	1,94 a 14,60
Turbina a gás	0,97 a 3,89
Nuclear	0,19 a 0,58
Fazenda Eólica	0,05 a 0,24

Fonte: Estudo da UE, ExtermE -WSJ – 2002 apud DUTRA 2010

Um dos fatores que até então eram impeditivos para o desenvolvimento de parques eólicos era o alto custo. Atualmente houve uma significativa redução de tais custos em função da redução dos custos das turbinas eólicas, tamanho destas turbinas cada vez maiores, torres cada vez mais altas, melhoria da tecnologia e nos métodos de produção, melhoria na eficiência e na disponibilidade, queda nos custos de operação e manutenção.

Considerando a capacidade de geração de energia com baixa emissão de gás carbônico, a energia eólica gera, desde a extração da matéria prima até a operação, um total de 5 ton/GWh, enquanto a planta de queima a carvão e a de queima a gás geram 964 e 484 ton/GWh, respectivamente. No que diz respeito a baixa emissão de carbono, gás causador do efeito estufa, as grandes hidrelétricas e a geração solar térmica apresentam menor impacto, conforme apresentado no quadro a seguir:

Quadro 7 – Emissões de gás carbônico em relação a diversas tecnologias de geração de energia

Tecnologias	Emissões de CO ₂ nos estágios de produção de energia (ton/GWh)			
	Extração	Construção	Operação	Total
Planta convencional de queima de carvão	1	1	962	964
Planta de queima de gás	0	0	484	484
Pequenas hidrelétricas	-	10	-	10
Energia eólica	-	7	-	7
Solar fotovoltaico	-	5	-	5
Grandes hidrelétricas	-	4	-	4
Solar térmico	-	3	-	3
Lenha (extração programável)	-1.509	3	1.346	-160

Fonte: RENEWABLE ENERGY RESOURCES: opportunities and constraints 1990 – 2020 – World Energy Council – 1993 apud Moss e Dutra 2004.

Segundo a CRESESB (2011), dentre os aerogeradores de eixo horizontal (Figura 5) e eixo vertical (Figura 6), o de eixo horizontal é o mais utilizado mundialmente.



Figura 6 – Aerogerador de Eixo Horizontal
Eixo Vertical
Fonte: CRESESB (2011)



Figura 7 – Aerogerador de Eixo Vertical
Fonte: CRESESB (2011)

Como alternativa locacional do empreendimento são considerados o fato deste estar localizado na zona rural, distante de adensamentos populacionais, vizinhança, bem como o ponto de conexão à rede, pois caso não haja disponibilidade ou a sua capacidade seja limitada para receber a produção de energia, estudos de licenciamento de novas subestações ou ampliação da existente e linhas de transmissão devem ser executados. Este empreendimento já conta com o arrendamento de toda a área onde será executado o empreendimento, realizada por meio de contrato, diretamente com os proprietários.

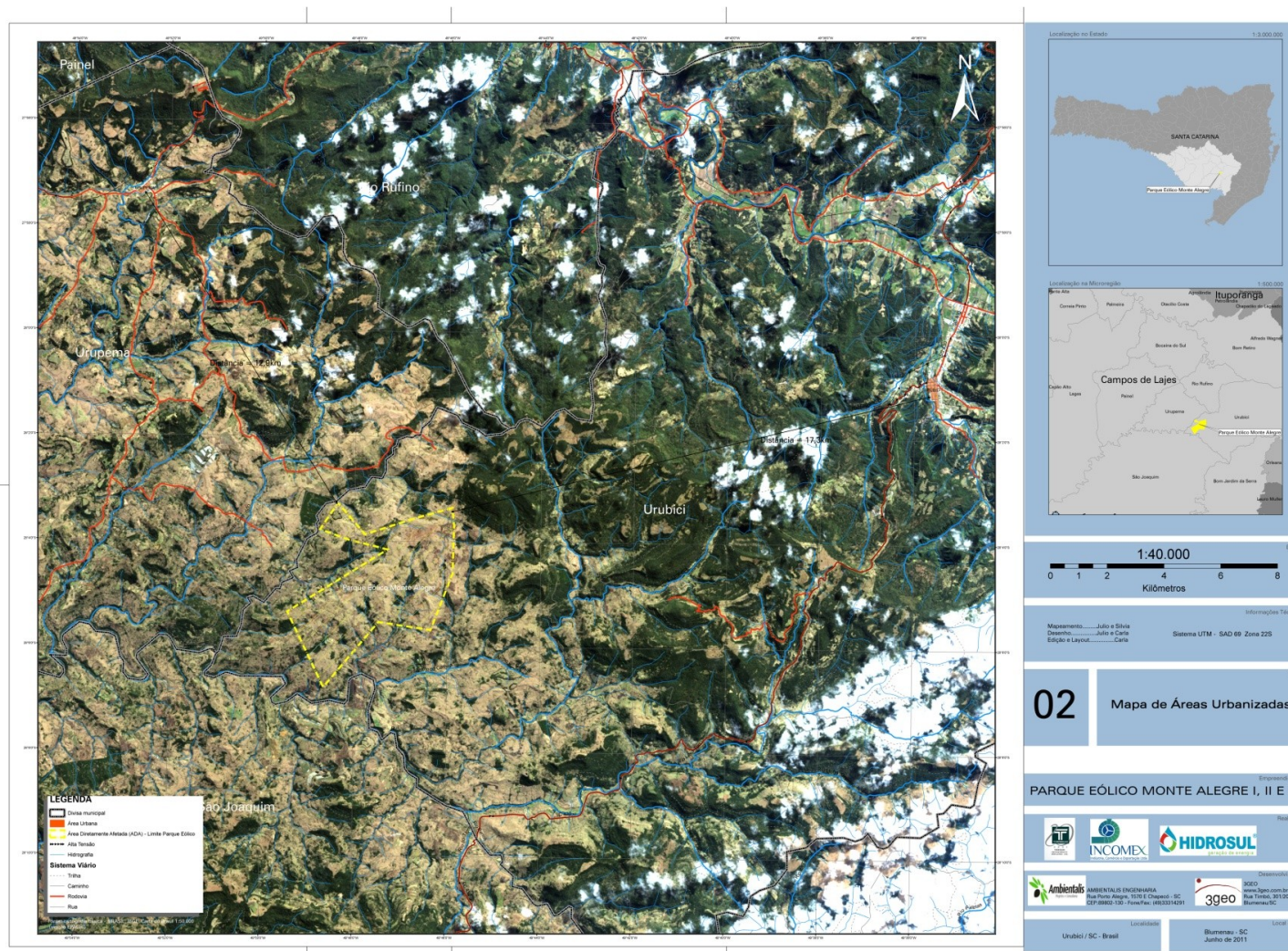


Figura 8 – Áreas urbanizadas em relação à localização do empreendimento.

As autorizações concedidas pela Prefeitura do município sede foram obtidas e pesquisa realizada com a comunidade local tem como resultado um bom índice de aceitação do empreendimento.

5 Área de influência do empreendimento

Este estudo considera como área de influência direta do empreendimento, toda a área da poligonal onde estarão contidos os aerogeradores, central de operação, subestação concentradora e pontos de partida das linhas de transmissão, conforme apresentado na Figura 9.

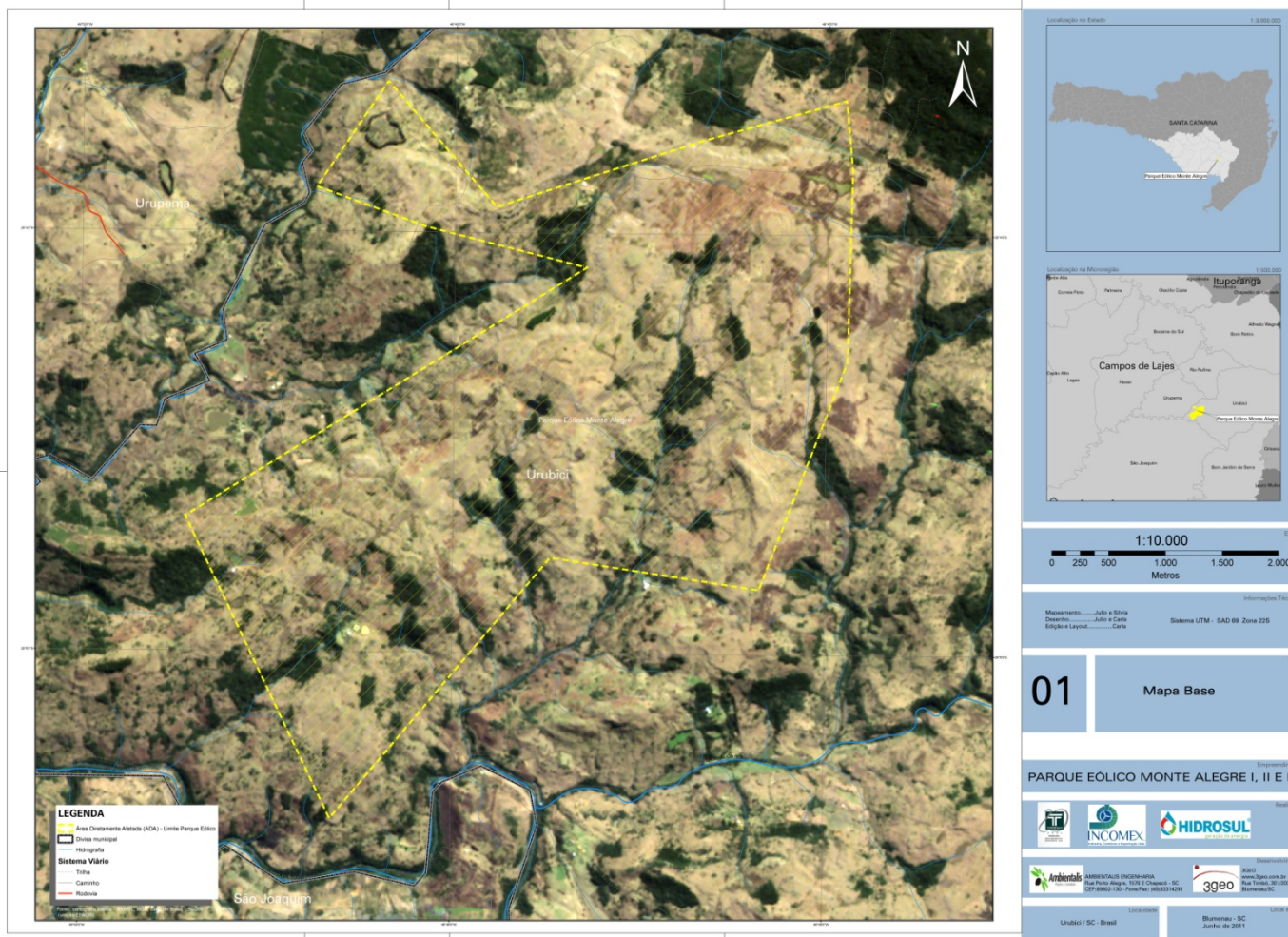


Figura 9 – Área de influência direta

Como área de influência indireta considera-se a bacia hidrográfica onde está inserido o empreendimento. A hidrografia é apresentada no capítulo a seguir.

6 Diagnóstico ambiental

6.1 Meio físico

A seguir, são apresentadas características do clima, hidrografia, solos e da geologia da área de influência direta do empreendimento.

6.1.1 Clima

O clima de Urubici, segundo Koppen, classifica-se como mesotérmico úmido (Cfb), com verões frescos e apresenta uma temperatura média de 10,9° C. Com invernos rigorosos, em 2011 apresentou temperaturas de - 6°C, estando Urubici entre os lugares mais frios do estado e do país.

6.1.2 Solos

Ocorrem na região três grandes tipos: latossolo bruno intermediário para latossolo roxo, cambissolo bruno húmico e cambissolo húmico.

O latossolo bruno intermediário para latossolo roxo, ocupa 4,7 % da área total do planalto das araucárias, possuindo baixa fertilidade e granulação argilosa. Embora haja necessidade de uso de corretivos, este solo ocupa áreas de campos suaves, favorecendo o cultivo agrícola e o desenvolvimento de pastagens.

Os cambissolos possuem coloração brunada e composição argilosa, com pouca profundidade e presença constante de afloramentos rochosos. Também, desde que com o auxílio de corretivos, apresenta condições para o desenvolvimento de atividades agrícolas e de reflorestamento. Contudo, a maior parte das terras ocupadas por cambissolos é utilizada como pastagens de gado. Este tipo de solo cobre 14 % da área total do planalto das araucárias. A figura a seguir apresenta o mapa de solos segundo BRASIL (2004).

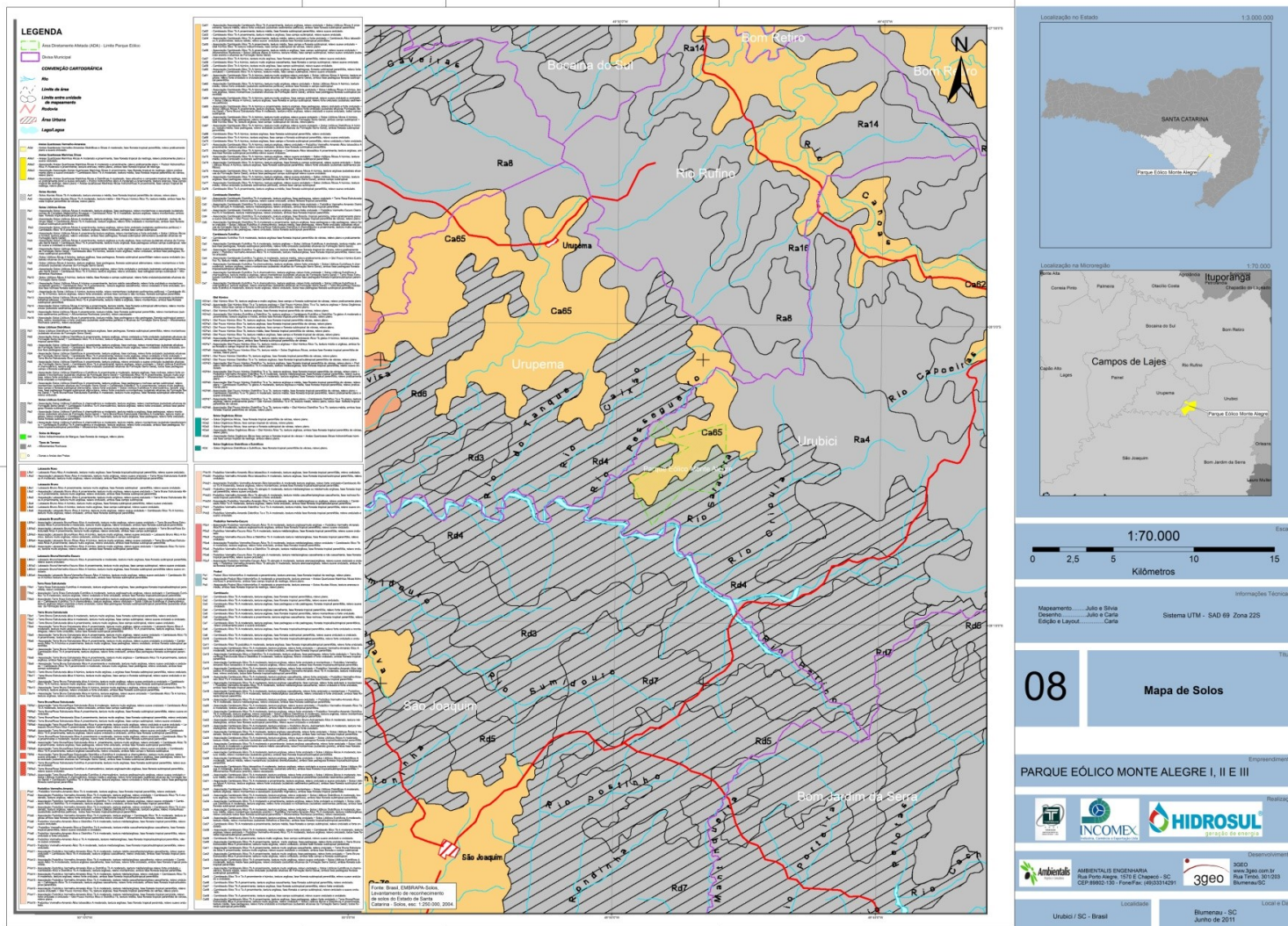


Figura 10 - Solos da área do empreendimento

6.1.3 Relevo, geologia e geomorfologia

O ponto mais alto de Santa Catarina, o Morro da Boa Vista, localiza-se em Urubici, com 1.827m de altitude e integra o conjunto da Serra Geral. O município de Urubici está localizado na região serrana de Santa Catarina caracterizada por relevos de grande altitude, vinculados ao Planalto Sul-Brasileiro, e um tanto acidentado na transição Planalto – Planície Litorânea.

A geomorfologia é composta pelo Planalto Sul-Brasileiro e a Planície Litorânea, cuja transição é marcada pela Serra do Mar. Assim, a unidade de relevo da região está intimamente relacionada com a cobertura vegetal e possui o nome de “Unidade de Relevo Planalto das Araucárias”, cujas características gerais foram extraídas de Herrmann e Rosa (1990).

Segundo estes autores, esta é a unidade de relevo com maior cobertura territorial no sul do Brasil, coincidindo na maioria dos pontos, com a distribuição da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná). Possui perfil litológico bem diversificado, condicionando as características geomorfológicas presentes. Tal divisão ocorre entre dois tipos de formações rochosas: ácidas e básicas.

Essa diferenciação entre efusivas básicas e ácidas corresponde, geralmente, a variações nos tipos de modelo existentes, que vão desde áreas planas mais ou menos conservadas até setores onde a dissecação, comandada pelos principais cursos de drenagem, propiciou a formação de relevo intensamente fragmentado. (HERRMANN & ROSA, 1990, p. 71)

Em áreas que ocorrem rochas efusivas ácidas, se formaram relevos chamados de “campos gerais”, com contornos suaves e grandes extensões planas, formando pequenas elevações conhecidas como coxilhas.

Já onde ocorrem formações rochosas básicas, o relevo possui aspectos muito diferentes, com formações acidentadas, irregulares e com a presença dos pontos mais altos desta unidade de relevo. A formação geológica da região está inserida no contexto mais geral de formação paleozóica e mesozóica da bacia sedimentar do Paraná, que abrange todo o território do Brasil meridional.

As figuras a seguir apresentam além da geologia, a declividade da área de influência direta e indireta bem como a sua hipsometria e altimetria.

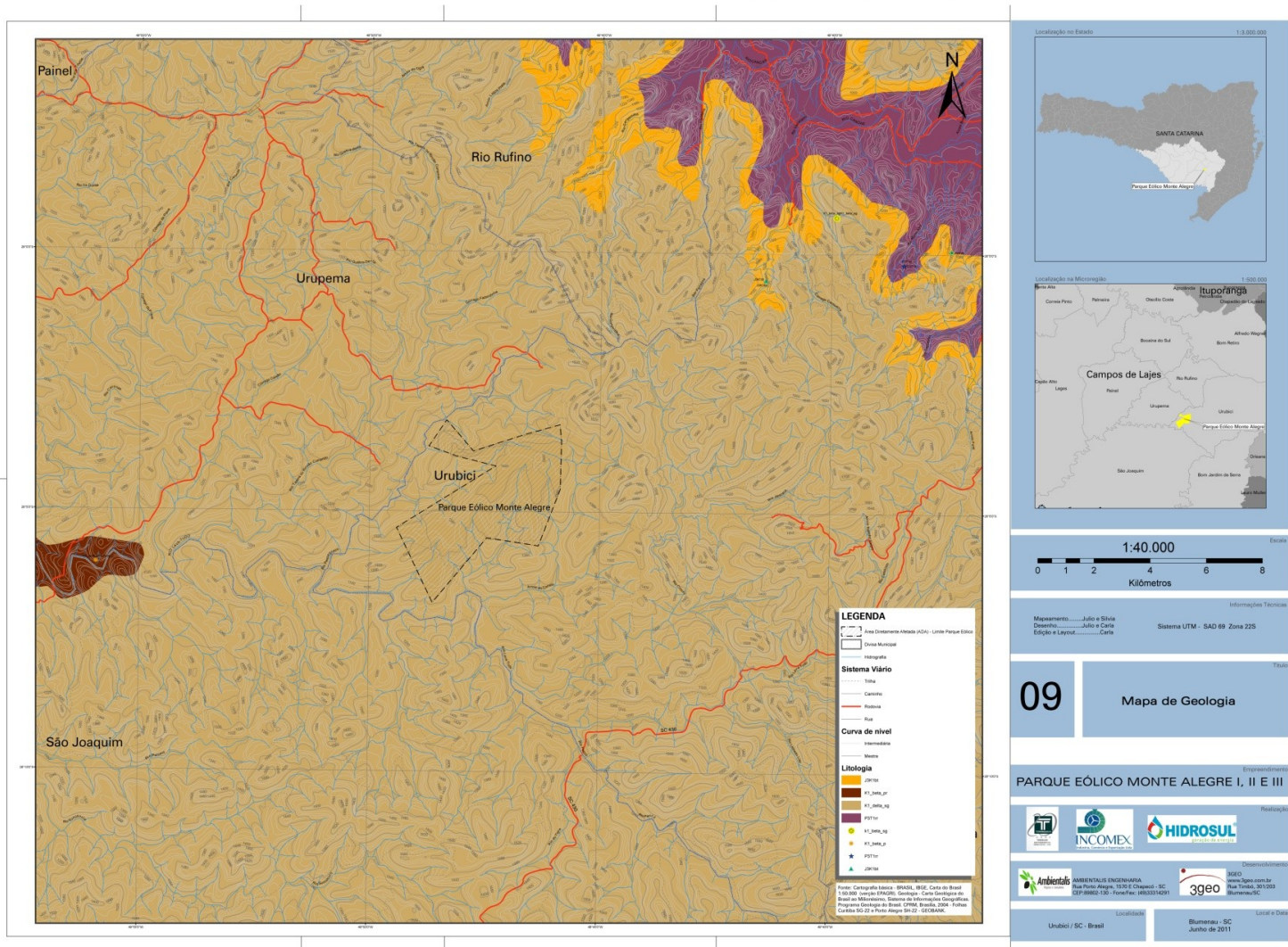


Figura 11 – Geologia da área do empreendimento

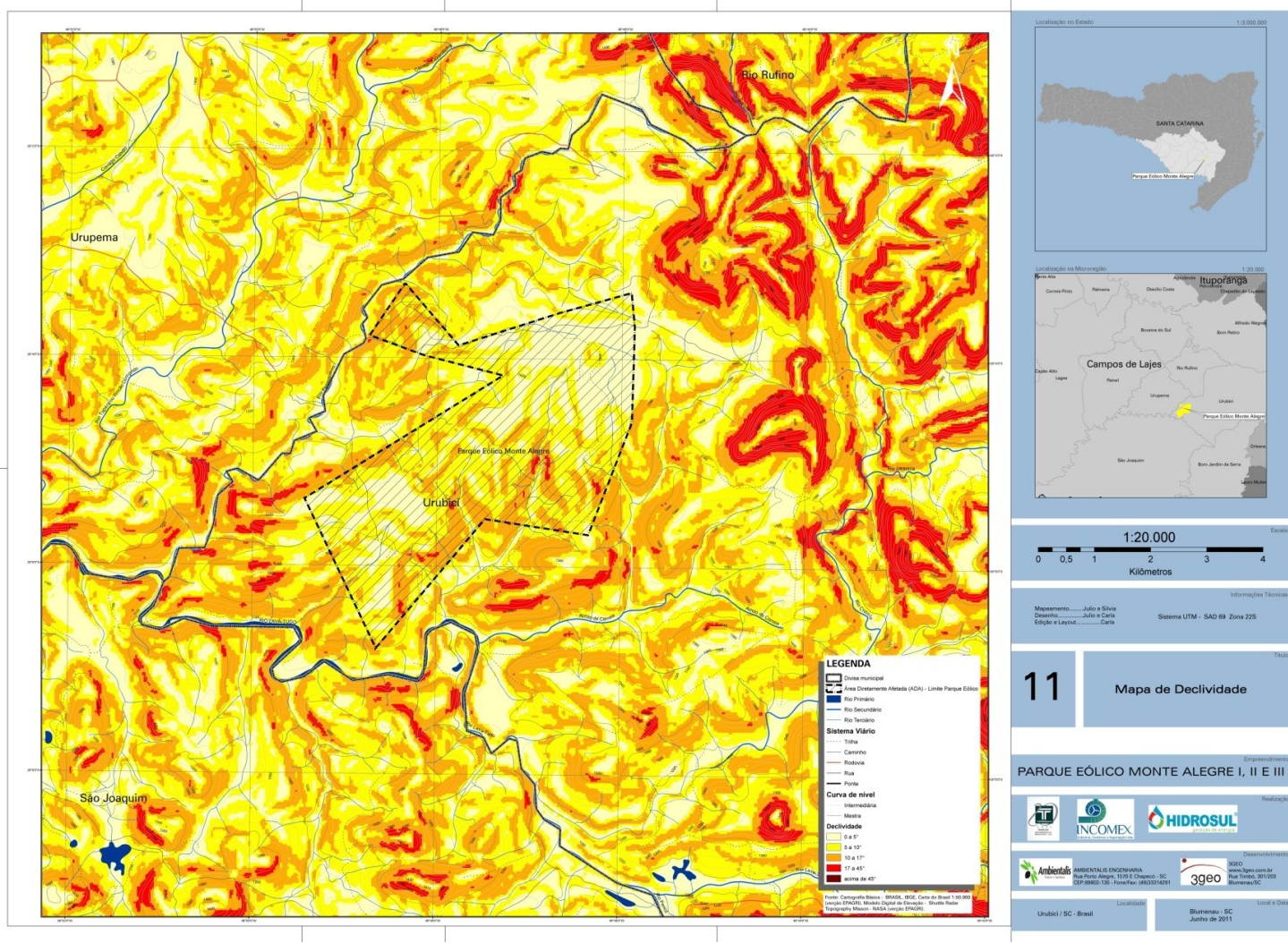


Figura 12 - Declividade

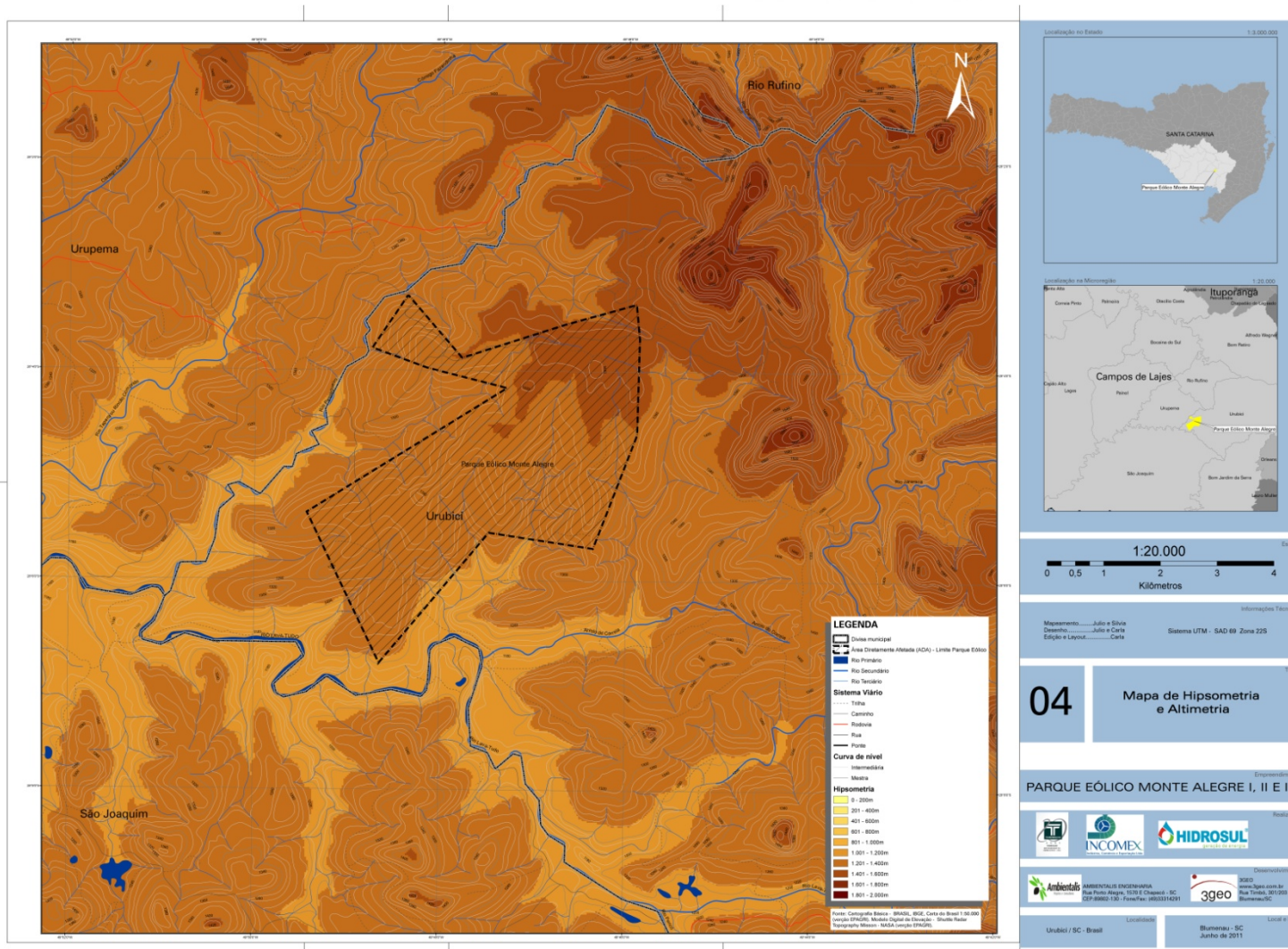


Figura 13 - Hipsometria e altimetria

6.1.4 Hidrografia

Urubici é banhado pela bacia do Rio Canoas, tendo como seus afluentes os rios Urubici, Rufino, Lava-Tudo, Pericó, Tapera, Pessegueiro e Vacariano. A hidrografia regional é vinculada a Bacia Hidrográfica do Planalto de Lages, cujos principais rios são o Canoas e Pelotas.

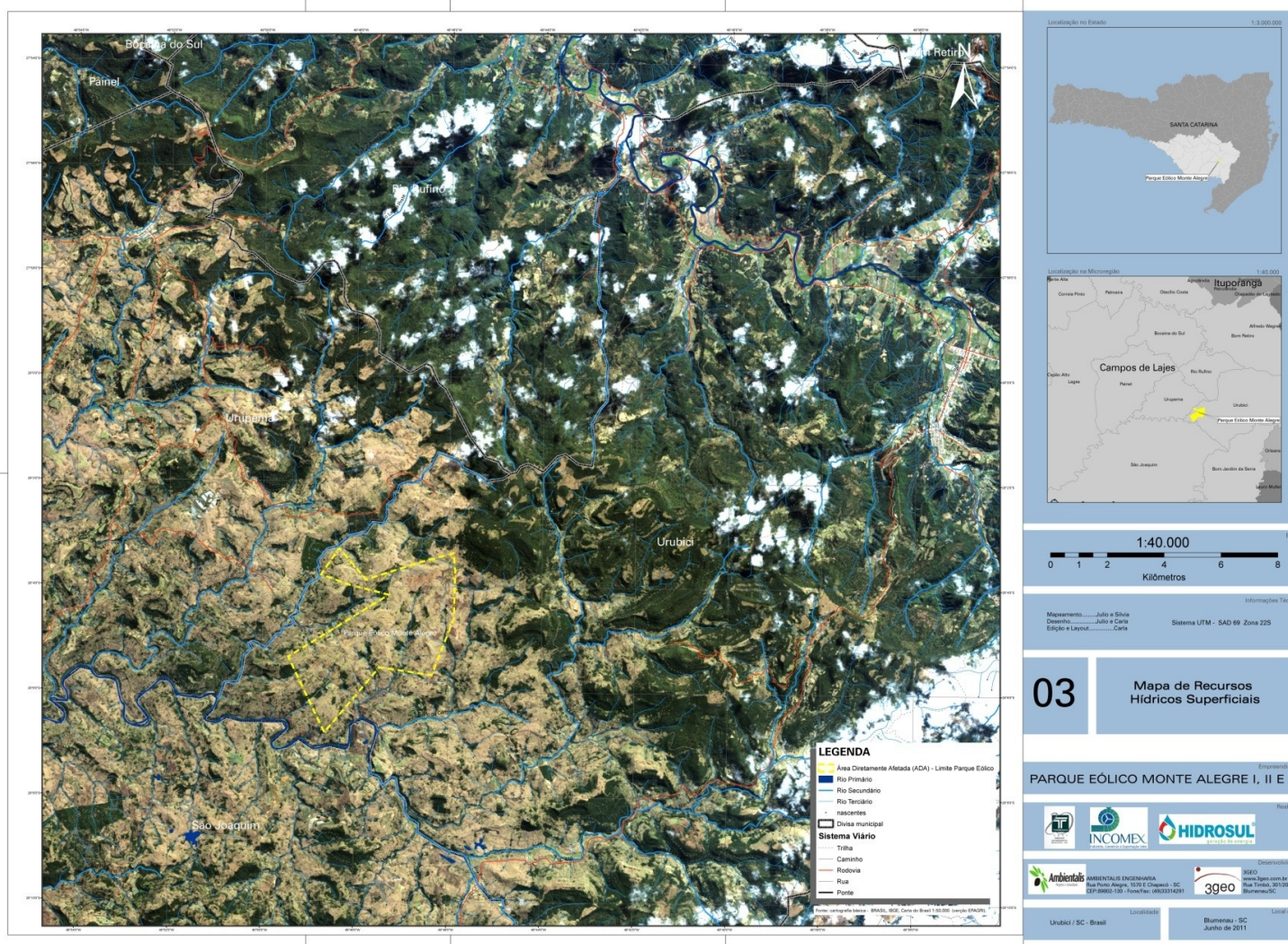


Figura 14 – Recursos hídricos superficiais

6.1.5 Uso do solo e vegetação

O empreendimento eólico, incluindo suas instalações complementares está inserido no tipo de vegetação estepe gramíneo lenhosa, como pode ser observado na Figura 15.

Nesta área predomina o uso de solo para agropecuária, considerando a pecuária e a agricultura, com destaque para a produção de hortaliças, de maçã, erva-mate e piscicultura (truta).

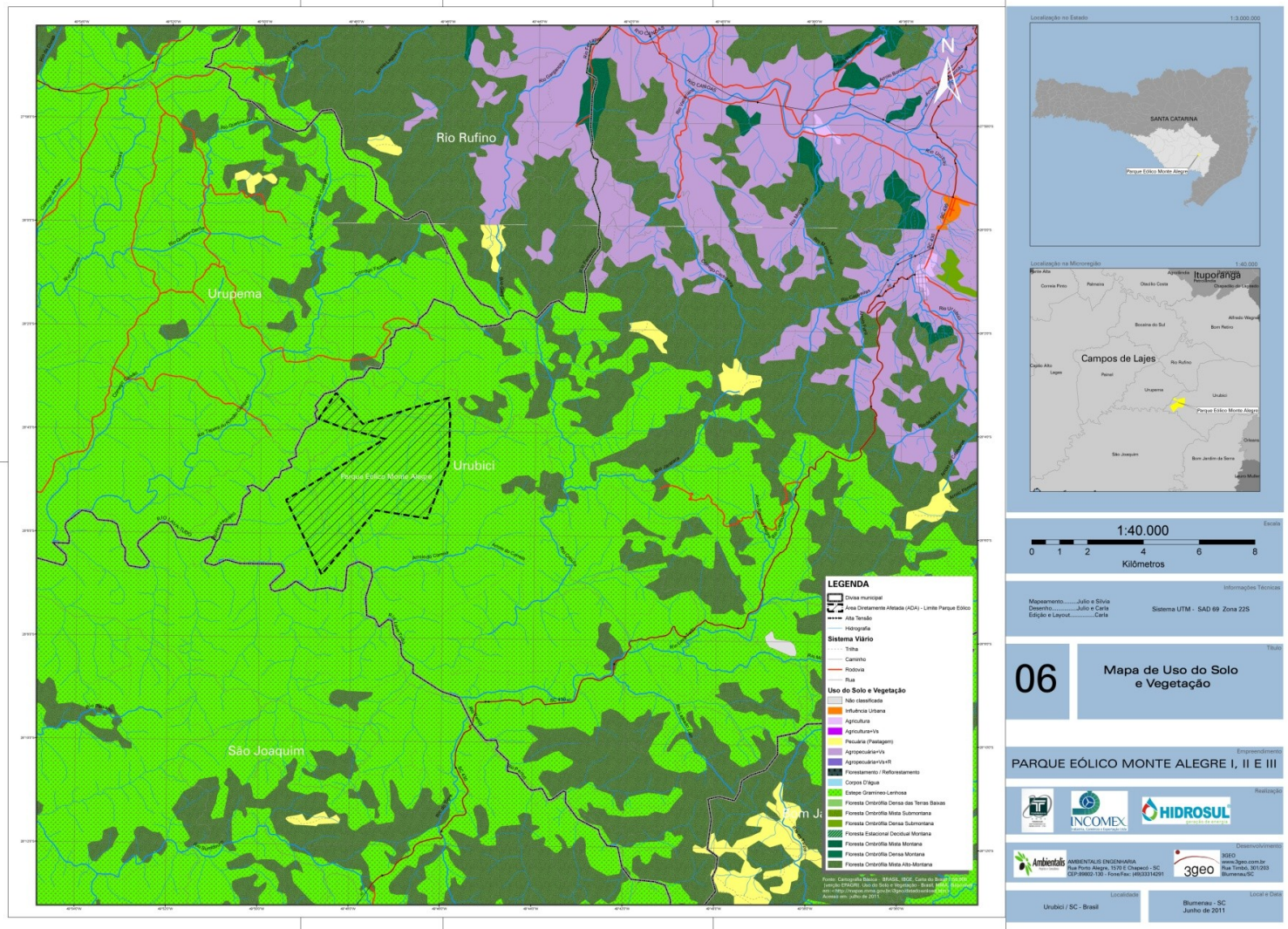


Figura 15 – Uso do solo e vegetação

6.2 Meio biótico

6.2.1 Flora

O levantamento da flora na área de influência direta e indireta do empreendimento foi realizado com os seguintes objetivos:

- Descrever a configuração fitogeográfica da região;
- Caracterizar a vegetação original da área do empreendimento;
- Identificar os tipos de cobertura vegetal e uso do solo atualmente existente;
- Identificar espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Segundo IBGE (2004), o Mapa da Vegetação Brasileira divide-e em 06 Biomas distintos, quais sejam: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa. A configuração fitogeográfica do Estado de Santa Catarina encontra-se integralmente representada por formações vegetais pertencentes ao Bioma Mata Atlântica, onde existe a predominância de ecossistemas florestais da Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual, somados aos ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude, conforme disposto no Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.

CIASC (1996) cita que o processo histórico de ocupação do território catarinense esteve vinculado ao uso de suas florestas nativas. Esta utilização permitiu tanto o desenvolvimento de atividades agropastoris e urbanas, como proporcionou matéria – prima para a produção industrial em papeleiras, olarias ou cerâmicas. Assim, a situação da cobertura vegetal, constitui-se em um indicador dinâmico da paisagem, bem como caracteriza aspectos de formação sócio-econômica do Estado.

Segundo a SECRETARIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (2006), o Estado de Santa Catarina divide-se em 10 Regiões Hidrográficas, estando o empreendimento inserido na Região Hidrográfica do Planalto de Lages.

6.2.1.1 Configuração fitogeográfica da área de influência direta e indireta

Segundo SOS Mata Atlântica (2011), o município de Urubici apresentava 100% de sua área com cobertura das diversas Formações da Floresta Ombrófila Mista e campos do planalto. Contudo, o Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica, período 2005-2008, apresenta o município de Urubici com 42% da sua cobertura vegetal original.

KLEIN (1978); REITZ, KLEIN, REIS (1979) e KLEIN (1990; 1996; 1997) e CIASC (1996) apresentam as espécies raras ou ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina bem como descrevem a cobertura vegetal do Estado.

A área em estudo encontra-se inserida na Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (VELOSO & GOES FILHO, 1982). Esta região, segundo KLEIN (1978), é representada por duas formações, a chamada Floresta de Araucaria, atualmente denominada Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 1992) na Bacia Pelotas-Canoas, descrita como “de modo geral os pinhais situados nesta área, se caracterizam pela sua maior densidade, agrupados em manchas, muitas vezes, interrompidas pelos campos”.

Estes agrupamentos densos, vistos de cima, apresentam uma grande uniformidade fisionômica, parecendo constituírem as associações puras. Suas concentrações maiores se encontram ao longo dos grandes rios, vales e encostas, enquanto nos terrenos ondulados, predominam os campos e os capões, fatores estes que muito contribuem na fitofisionomia tão peculiar do planalto meridional do Brasil”. (Figura 16).



Figura 16 - Entrada da propriedade Bom Sucesso, em primeiro plano, pastoreio, e ao fundo colinas com campos e pequenos capões de Floresta Ombrófila Mista.

A outra formação, segundo KLEIN (1978) denominada de Campos do Planalto, é descrita pelo autor como “caracterizado em grande parte, pelo domínio da *Araucaria angustifolia*, por vezes interrompido pela ocorrência de campos limpos, campos sujos e não raras vezes por uma floresta de transição, que é denominada faxinal na região da borda oriental; em outros locais é conhecida por “caíva”, como sucede na zona de canoinhas e por “catanduva” como é o caso no oeste catarinense”.

Conforme a classificação usada pelo projeto RADAMBRASIL (VELLOSO et al., 1991), a área em estudo encontra-se na Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Mista e dos campos (savanas estepes gramíneo-lenhosa). (Figura 17).



Figura 17 - Capões da mata de pinhal e campos

Segundo (IBGE, 1992), a Floresta Ombrófila Mista divide-se em 04 formações diferentes: Aluvial, localizada em terraços antigos, ao longo dos flúvios; Sub- Montana, de 50 até mais ou menos 400m de altitude; Montana, de 400 até mais ou menos 1000m de altitude, e Alto Montana, situadas a mais de 1000m de altitude. A Floresta Ombrófila Mista, é também conhecida como mata de araucária ou pinheiral. Apresenta como principal elemento fisionômico e na maioria dominante, o pinheiro brasileiro ou araucaria (*Araucaria angustifolia*), acompanhada de espécies vegetais latifoliadas, a exemplo dos gêneros *Drymis* e *Podocarpus*. Sua composição florística e estrutura são heterogêneas, assim como sua altura, tanto quando encontrada nas margens dos rios e seus afluentes, como na forma de bosques ou capões associados aos campos. Segundo KLEIN (1978), “o homem, através de atividades pastoris e de queimas periódicas, tem modificado consideravelmente o aspecto primitivo dos campos. Aliando estas atividades à derrubada das matas e, sobretudo, ao aproveitamento dos faxinais, com objetivo primordial de obter maiores áreas de pastagens, torna-se muito difícil

e quase impossível, uma reconstituição exata, dos limites ocupados pelos campos primitivos no planalto catarinense”. (Figura 18).



Figura 18 - Vegetação típica gramíneo-lenhosa e pastoreio.

6.2.1.2 Caracterização florística e estrutural da vegetação original na área de influência

A vegetação da área do empreendimento, encontra-se na Região Floresta Ombrófila Mista e dos campos, savanas ou estepes gramíneo-lenhosa. Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento prevalece em sua maioria a formação campos (savanas ou estepes gramíneo-lenhosa) e em menores porções a formação Floresta Ombrófila Mista subdivisão Alto Montana. Na Área de Influência Indireta (AII), ocorre a formação Floresta Ombrófila Mista subdivisão Alto Montana e os campos (savanas ou estepes gramíneo-lenhosa). (Figura 19).



Figura 19 – Ocorrência de vegetação típica gramíneo-lenhosa.

Segundo a SUDESUL (1978), na região de Floresta Ombrófila Mista, é comum a ocorrência de campos onde se verifica grande ocorrência de capões e bosques, muitas vezes com a presença de *Araucaria angustifolia*, denotando o lento processo de invasão das florestas nas áreas de campo. (Figura 20).



Figura 20 – Ocorrência de capões da mata de pinhal.

Conforme a SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2001), a área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista é aquela das altitudes superiores aos 800 m, principalmente dos terrenos altomontanos. Seu clima é o mais frio da região e com maiores índices de geadas noturnas. Sob estas condições climáticas e de acordo com a diversificação de outros parâmetros ambientais, determina-se na área típica da Floresta Ombrófila Mista, dois grupos distintos de comunidades com araucária e lauráceas: um, onde o pinheiro se distribuía de forma esparsa por sobre bosque contínuo, no qual cerca de 70 a 90% das árvores pertenciam às espécies imbuia (*Ocotea porosa*), espécie mais representativa, canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-preta (*Nectandra megapotamica*), canela-fogo ou canela-pururuca (*Cryptocarya aschersoniana*) acompanhadas da sapopema (*Sloanea monosperma*), por vezes bastante frequente, da guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*); outro grupo, onde a araucária formava um estrato de 60 a 80% de folhosas, principalmente das espécies canela-guaicá (*Ocotea puberula*), canela-lageana (*Ocotea pulchella*), espécie dominante, canela-amarela (*Nectandra lanceolata*) e (*Nectandra grandiflora*), comboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e comboatá-branco (*Matayba eleagnoides*), acompanhadas de casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e diversas mirtáceas e aquifoliáceas. Conforme KLEIN (1978), na Floresta de Araucária, nas zonas dos Campos de Lages, predominam as canelas como formadores da submata, destacando-se pela sua importância, abundância e frequência, a canela-lageana (*Ocotea pulchella*), que domina e imprime Lauráceas ao sub-bosque. Além desta espécie, ocorre a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), a canela-fedida (*Nectandra grandifolia*) e a canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*). O mesmo autor afirma: “tudo indica que há um

pequeno grupo de árvores seletivas, que apresenta grande afinidade para com o tipo de submata dominada pela canela-lajeana. Trata-se principalmente do camboatá (*Matayba elaeagnoides*), do miguel pintado (*Cupania vernalis*), do guamirim (*Myrcia obtecta*), da pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), da guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), do guarapere (*Lamanonia speciosa*), do pau-sabão (*Quillaja brasiliensis*), da carne-de-vaca (*Clethra scabra*), do pessegueiro-brabo (*Prunus sellowii*), do araçazeiro (*Myrcianthes gigantea*), da congonha (*Ilex theezans*) e do açoita-cavalo), entre as mais comuns. Como arvoretas muito frequentes ainda destacam-se a cascadánta (*Drymys brasiliensis*), o vacunzeiro (*Allophylus guaraniticus*), a guaçatunga (*Casearia decandra*), e as caúnas (*Ilex dumosa* e *I. brevicuspis*).

A outra formação, segundo KLEIN (1978), é denominada campos com capões, florestas ciliares e pequenos bosques de pinhais, onde “predominam os agrupamentos herbáceos formados por Gramíneas, Ciperáceas, Leguminosas e Verbenáceas, que lhe imprimem o aspecto de “campos limpos”, sendo que, de modo geral, não se pode dissociar dos mesmos a ocorrência maior ou menor de “campos sujos”, onde predominam a carquejado-campo (*Baccharis gaudichaudiana*), a vassoura-lajeana (*Baccharis uncinella*), os caraguatás (*Eryngium spp*) ou a samambaia das taperas (*Pteridium aquilinum*), bem como capões e as tão típicas matas ciliares e de galeria, que por vezes se alargam sensivelmente formando verdadeiros bosques de pinhais no meio da formação campestre. As atividades pastoris e de queimas periódicas têm modificado consideravelmente o aspecto primitivo dos campos. Aliando estas atividades à derrubada das matas, sobretudo, ao aproveitamento dos faxinais para obtenção de maiores áreas de pastagens, tornando muito difícil uma reconstituição exata dos limites ocupados pelos campos primitivos no planalto catarinense. (Figura 21).



Figura 21 – Ocorrência de carqueja-do-campo (*Baccharis spp*)

Entre as gramíneas mais comuns dos campos ocorre: o capim-caninha (*Andropogon lateralis*), o capim-forquilha (*Paspalum notatum*), o capim-pluma (*Andropogon macrothrix*), plumas-brancas (*Andropogon selloanus*), capim-de-montevideo (*Calamagrotis viridiflavens*), capim-serenado (*Eragrostis polytricha*), capim-colchão (*Paspalum plicatulum*) e o capim-barba-de-bode (*Aristida pallens*), denotando este último, campos degradados pelo excessivo pisoteio do gado.

Encontra-se na área do empreendimento a savana gramíneo – lenhosa e segundo LEITE & KLEIN (1990), este tipo de formação tem expressão considerável no sul do país, distribuindo-se, principalmente, no âmbito da região das Araucárias, cujas espécies características constituem as matas-de-galeria e capões. Em função do grau de interferência antrópica e das características locais do ambiente, a Savana Gramíneo-Lenhosa pode apresentar duas características fisionômicas distintas: nos campos, predominam representantes das Gramineae, Cyperaceae, Leguminosae e Verbenaceae. A estes campos associam-se outras espécies, em menor

escala, representadas pelas caméfitas: *Baccharis* spp, *Eryngium* spp, *Vernonia* spp. e a geófito *Pteridium aquilinum* (samabaia-das-taperas).

Para LEITE & KLEIN (1990) as florestas-de-galeria e os capões são importantes elementos destas Savanas. Eles se desenvolvem a partir das nascentes de água e dos riachos, frequentemente em amplos e irregulares povoamentos florestais. Os capões são geralmente arredondados e possuem as orlas compostas por espécies mais heliófitas, principalmente guamirim-do-campo (*Myrcia bombycina*), guamirim (*Myrceugenia euosma*), guamirim-ferro (*Calypttranthes concinna*), branquilho (*Sebastiania commersoniana*), pau-de-bugre (*Lithraea brasiliensis*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), congonha (*Ilex dumosa*), caúna (*Ilex* spp.), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) e casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*). Para o centro destes agrupamentos florestais encontram-se as espécies menos exigentes em luz como: canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), ipê-amarelo (*Tabebuia alba*), pessegueiro bravo (*Prunus myrtifolia*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), imbuia (*Ocotea porosa*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

Na maioria dos capões, o solo encontra-se revestido por um tapete de gramíneas rizomatosas, principalmente das espécies grama-tapete-de-folha-larga (*Axonopus compressus*) e pastinho-do-mato (*Pseudochinolaena palystachya*). Ocorre a vassoura-vermelha (*Dodonaea viscosa*) associada comumente a espécies de gravatá-do-campo (*Eryngium* spp), bem como arbustos baixos de compostas verbenáceas e leguminosas, assim com gramíneas do gênero *Andropogon*. Ressalta-se que o *Andropogon lateralis* (capim-caninha) é considerado o capim dominante nos campos primitivos.

A inadequada utilização das áreas situadas na encostas proporcionou processos erosivos e conseqüentemente a degradação dos solos. Assim, ocorre a vegetação secundária, que são as associações vegetais que revestem o solo após a completa derrubada da floresta, caracterizada por aglomerações de ervas, arbustos e árvores de pequeno porte, médio e grande porte que sucessivamente invadem os terrenos abandonados. Na área do empreendimento, principalmente nas áreas de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista, encontram-se muitos locais com vegetação secundária, que

ocorrem após o cultivo agrícola e posterior abandono das terras. Nestes solos degradados, iniciam com vegetação rasteira, a exemplo da samambaia das taperas, acompanhada pelo capim-mata burro e outras ervas anuais. Aos poucos ocorre o estabelecimento dos vassourais, formados por arbustos do gênero *Baccharis spp* e que formam densos agrupamentos, observados em vários pontos da área, que sucessivamente vai transformando-se em floresta, com elementos de médio e grande porte, como as bracingas, o camboatá-branco, o camboatá vermelho e canelas.

6.2.1.3 Situação atual da cobertura vegetal na área de influência direta

A cobertura vegetal original da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento foi em grande parte descaracterizada pela ação antrópica. Constata-se que, atualmente, esta cobertura vegetal caracteriza-se pela vegetação secundária, nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração.

Os remanescentes florestais existentes principalmente nas encostas sofreram intensa extração de madeiras no passado recente, especialmente de araucária. Apenas na Área de Influência Indireta, em locais com declividade, muito íngremes e isolados, ainda são encontrados remanescentes florestais bem preservados, seja, os denominados relictos da Floresta Ombrófila Mista. Também se encontra ao longo de alguns cursos água, principalmente, os de menor porte, a preservação da mata ciliar, que muitas vezes serve de abrigo para o gado. Ao longo do Rio Lava- Tudo, a vegetação ciliar encontra-se reduzida em alguns locais, provavelmente em função dos impactos da extração de madeira e lenha, pisoteio do gado, que também descaracterizou os sub-bosques dos capões de mata e de vários trechos de mata ciliar, além das queimadas anuais. (Figura 22).



Figura 22 - Margem do rio Lava - Tudo, com descaracterização em alguns pontos da mata ciliar.

Atualmente esta área caracteriza-se, principalmente pela criação de bovinos (pastagens), pelo cultivo das macieiras, uma vez que Urubici destaca-se como grande produtor de maçã, e por atividades silviculturais, através do plantio da espécie exótica florestal *Pinnus spp*, que abastece empresas de celulose e madeireiras da região.

Como principais elementos arbóreos do estágio avançado, destacam-se: o pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), canela-amarela (*Nectranda lanceolata*), canela-branca (*Nectranda leucothyrsus*), camboatá-branco (*Matayba eleagnoides*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), pinho-bravo (*Podocarpus sellowii*), corticeira (*Erythrina crista-gali*), pessegueiro-do-mato (*Prunus sellowii*), dentre outras.

No estrato das arvoretas encontram-se: a goiaba-serrana (*Feijoa sellowiana*), bugreiro (*Lithaea brasiliensis*), guaçatunga (*Casearia decandra*), vassourão-preto (*Vernonia discolor*), aroeira-vermelhoa (*Schinus terebinthifolius*), camboim (*Myrcia bombocina*), branquilha (*Sebastiania brasiliensis*), mamica-de cadela (*Fagara rhoifolia*), dentre outras.

Dentre as epífitas destacam-se: gravatás (*Vriesia sp*), barba-de-velho (*Tillandsia usneoides*), cipó cabeludo (*Microgramma squamulosa*), samambaia-fita (*Vittaria lineata*), e erva de vidro (*Peperomia tetraphylla*), dentre outras.

Nas áreas de pastagens, encontram-se com maior incidência as gramíneas como pastinho-do-mato (*Pseudochinolaena palystachya*), capim-caninha (*Andropogon lateralis*), capim-forquilha (*Paspalum notatum*), capim – pluma (*Andropogon macrothrix*), plumas – brancas (*Andropogum selloanus*), capim-serenado (*Eragrostis polytricha*), capim-colchão (*Paspalum plicatulum*) e o capim-barba-de-bode (*Aristida pallens*),

Também são encontradas as herbáceas ou gramíneos-lenhosas representadas pela carqueja-do-campo (*Baccharis gaudichaudiana*), carqueja (*Baccharis trimera*), a vassoura-lajeana (*Baccharis uncinella*), os caraguatás (*Eryngium spp*) ou a samambaia das taperas (*Pteridium aquilinum*), marcela (*Achyrocline satureoides*), vassouras brancas (*Baccharis dracuncifolia*, *Eupatorium sp*), flechinha de ouro (*Solidago microglossa*), dentre outras.

6.2.1.4 Espécies da flora de interesse para conservação

A Instrução Normativa Nº6 de 23 de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente define a Nova Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. As espécies registradas na área do empreendimento são: Araucária (*Araucaria angustifolia*, Araucariaceae), que já foi muito explorada em virtude do valor de sua madeira, assim como para o consumo e comércio de suas sementes e o xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*, Dicksoniaceae), samambaia arborescente muito explorada para a fabricação de vasos de plantas ornamentais.

6.2.1.5 Áreas de Preservação Permanente – APP

A identificação das áreas de preservação permanente está baseada no Código florestal, lei 4.771, de 15 de setembro de 1965.

A figura 23 apresenta as APPs na área de influência direta e indireta do empreendimento.

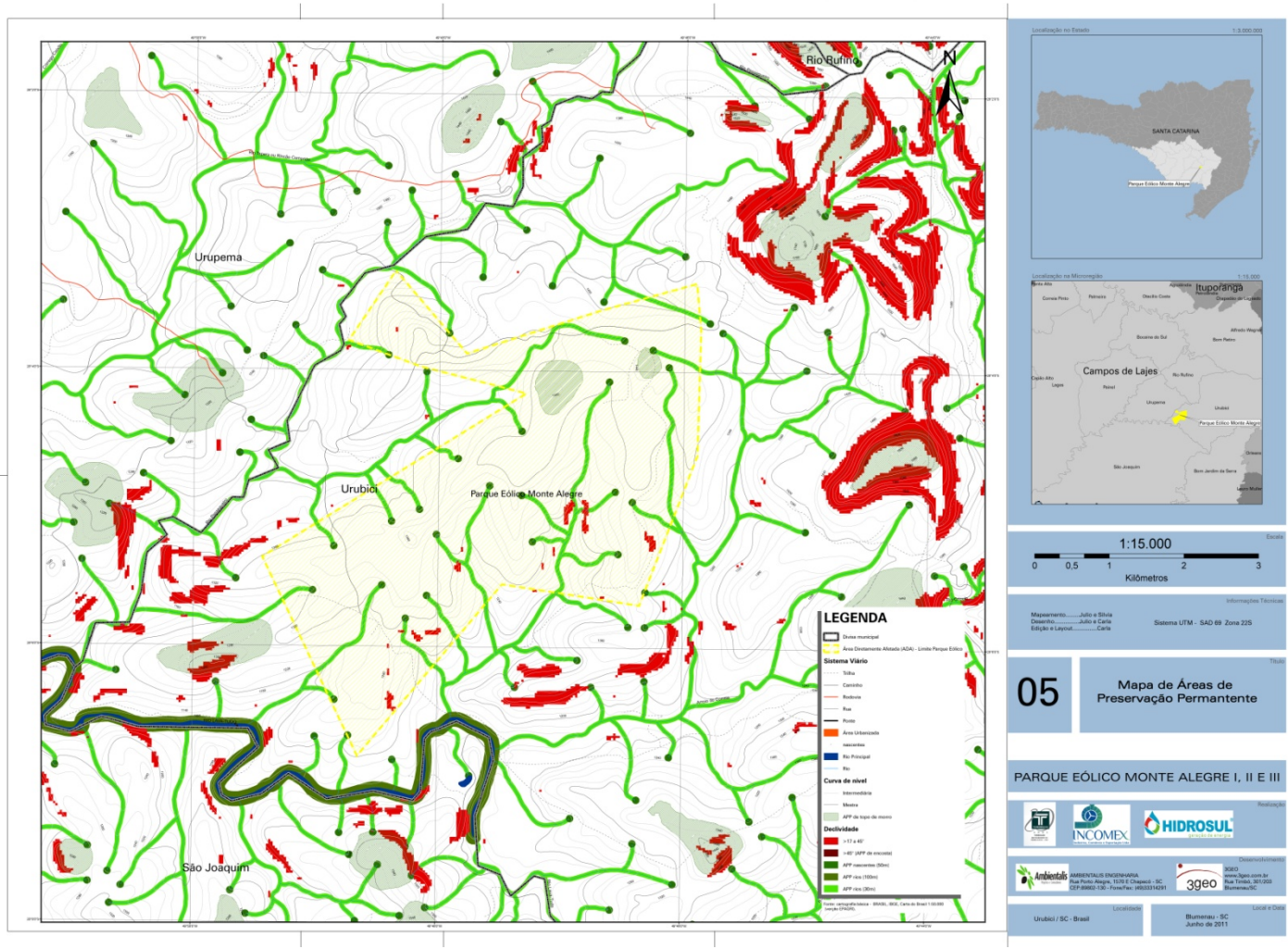


Figura 23 – Área de preservação permanente

6.2.1.6 Unidades de conservação

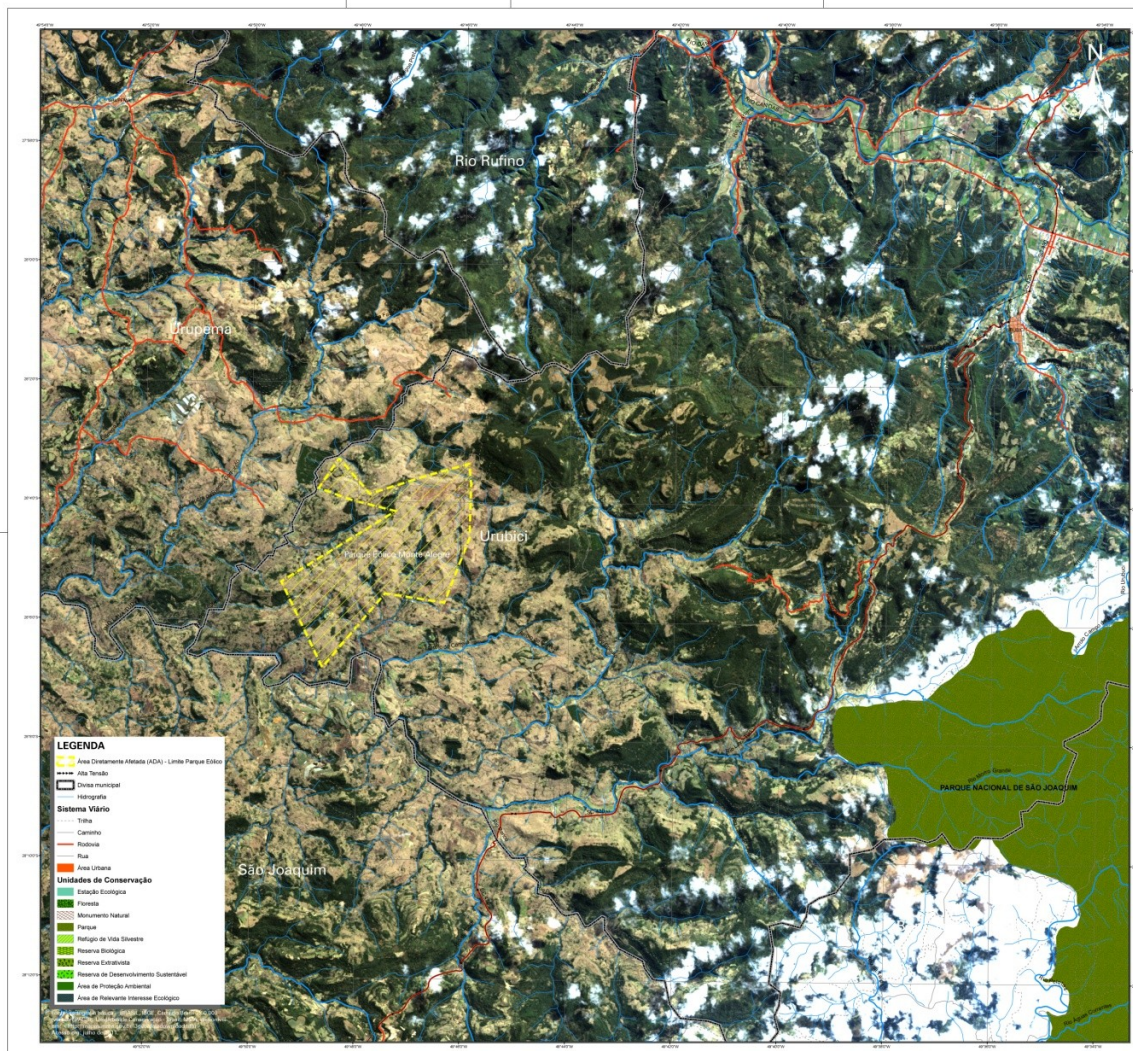
O conteúdo apresentado a seguir foi elaborado pela Ambientalis Engenharia, autora destes estudos, para compor o Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitirirá, em Ambientalis (2011).

Segundo o SNUC, as unidades de conservação são divididas em categorias. Cada uma possui objetivos de conservação e normas de usos distintos, que estabelecem, por meio de um sistema, a relação de complementaridade entre as diferentes categorias de unidade de conservação, estando organizadas de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso.

O SNUC prevê dois grupos nos quais se inserem as diferentes categorias de unidades de conservação:

- Unidades de Proteção Integral: objetiva preservar a natureza não sendo permitida a exploração direta dos recursos naturais.
- Unidades de Uso Sustentável: objetiva compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos seus recursos naturais.

Segundo Chape apud Faria & Pires (2007) apud Ambientalis (2011), em 2003 foram registradas 100.000 áreas protegidas distribuídas pelo planeta, totalizando 18,8 milhões de Km², o que representa 12% da superfície da terra, estimando-se que 17,1 milhões de km² sejam terrestres (11,5%) e 1,64 milhões de km² sejam marinhas (0,5%). O total de unidades de conservação federais, segundo ICMBio (2011) apud Ambientalis 2011, é de 304, sendo 173 de uso sustentável, o que representa 38.835.516,35 hectares e 131 de proteção integral, o que representa 35.656.870,61 hectares. O total de área de unidades de conservação federais é de 74.492.386,96 hectares.



Localização do Parque Eólico e de Unidades de Conservação no Estado 1:3.000.000



Localização na Microrregião 1:40.000



Informações Técnicas
 Mapeamento: Julio e Silvia
 Desenho: Julio e Carla
 Edição e Layout: Carla
 Sistema UTM - SAD #9 Zona 22S

07 Mapa de Unidades de Conservação

Empreendimento: **PARQUE EÓLICO MONTE ALEGRE I, II E III**



Localidade: Urubici / SC - Brasil
 Local e Data: Blumenau - SC
 Junho de 2011

Figura 24 – Unidades de conservação

O Parque Nacional de São Joaquim encontra-se no município de São Joaquim, a 12,5 km da área de influência direta do empreendimento. (Figura 24).

O Parque Estadual da Serra Furada é a unidade de conservação estadual mais próxima do empreendimento, ainda assim, fora de sua área de influência direta e indireta. Está localizado no município de Grão Pará e Orleans. Trata-se de uma unidade de conservação de proteção integral, criada em 20 de junho de 1980, pelo decreto 11.233.

Segundo a FATMA (2011), encontra-se em análise a proposta de criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual – RPPNE Complexo Serra da Farofa, dividida em 6 blocos que abrange, dentre outros, o município de Urubici.

6.3 Meio Biótico

6.3.1 Fauna

O estudo da fauna silvestre foi realizado por meio de expedições a campo e pesquisa bibliográfica, que expõe uma avaliação de diversidade em interesse da preservação, proteção ambiental e conservação da biodiversidade. Não foi utilizado nenhum método de captura de fauna, uma vez que o licenciamento para este fim encontra-se em trâmite na NUFAU – IBAMA/SC, sob o processo número 02026.00037/2011-21. Para a execução do Programa de Monitoramento da Fauna, deverão ser utilizados métodos de captura, portanto, obter o licenciamento do referido Núcleo, ou do órgão licenciador estadual, caso possua esta atribuição.

Para avaliação da qualidade ambiental foram utilizados os grupos de avifauna, mastofauna (mamíferos de pequeno, médio e grande porte e quirópteros) e herpetofauna (répteis e anfíbios), dando especial aplicação aos dois primeiros grupos, pois algumas espécies de aves e quirópteros podem ser mais suscetíveis a colisões com as torres e turbinas da usina.

A área de influência do empreendimento foi definida como área de estudo para inventário de táxons da fauna nativa, sendo considerada como o conjunto a área de influência direta e área de influência indireta. Dessa forma, será possível contemplar os

diferentes grupos de vertebrados da região de entorno que poderá ser afetada pelo empreendimento.

Dentro das poligonais de influência do futuro Parque Eólico foram selecionadas duas áreas com efeitos diretos do empreendimento, e uma sob efeito direto e/ou indireto do empreendimento, na qual também foi realizado o levantamento. A escolha dessas áreas foi baseada na representatividade de mosaicos florestais e a conexão destas com outras por meio de corredores florestais localizados nas encostas junto às calhas dos principais cursos d'água (Quadro 8).

Quadro 8 - Relação de coordenadas utilizadas como referências para realização do estudo.

MUNICÍPIO	COORDENADA
Urubici/SC – AC 1	28° 05' 33" S 49° 47' 02"W
Urubici/SC – AC 2	28° 28' 56" S 49° 49' 26"W
Urupema/SC – AC3*	28° 00' 58" S 49° 49' 56"W

Legenda: AC – Área de controle. (Realizado no município contíguo, como testemunha)*

Tais áreas compreendem toda a variabilidade ambiental existente, englobando todas as fisionomias, habitats e distintas formações verificadas pontualmente na área de influência.

A expedição de campo foi realizada dos dias 21 a 23 de abril de 2011. Essa campanha será considerada como um dos monitoramentos de fauna, prévio à instalação do empreendimento.

A área delimitada deste trabalho é composta, principalmente por morros de grande altitude, com vegetação nativa de campo em seus ápices, sendo as planícies caracterizadas por apresentar áreas úmidas (córregos e charcos d'água), com vegetação ciliar saliente, que formam grande corredores ecológicos. As áreas de campos para agropecuária são as atividades dominantes, podendo-se ressaltar a presença de alguns pomares e cultivo de *Pinus sp* e *Eucaliptus sp*.

6.3.1.1 Avifauna

a) Metodologia

A seguir é apresentado o detalhamento metodológico utilizado para a amostragem realizada com a avifauna.

O levantamento qualitativo de avifauna foi realizado nas localidades fronteiriças dos municípios de Urubici e Urupema/SC, sendo esta última área utilizada como testemunha, por meio de caminhadas/repouso na área de influência do empreendimento, realizando transectos nos pontos previamente determinados, pontos esses que contemplam os diferentes ambientes da região de estabelecimento do empreendimento: interior e borda de fragmentos florestais, espaço aéreo, campos, capoeiras e ambiente aquático, tanto lântico como lótico.

Cada ponto foi separado por uma distância relevante, possibilitando assim amostrar uma maior diversidade de ambientes presentes na área de influência do empreendimento.

Os inventários contemplaram observações com início ao nascer do sol, prosseguindo por um período de 5 horas. Observações noturnas foram efetuadas esporadicamente, para o registro de espécies noturnas.

Durante o percurso, foi registrada a ocorrência das espécies por vocalização, visual e/ou fotografia. A identificação, quando por observação direta, foi realizada com o auxílio de binóculos.

A seqüência taxonômica e o status de ocorrência em Santa Catarina foram baseadas nas proposições do CBRO (2009) e Sigrist (2009), respectivamente, e os nomes populares de Sick (1997) e Belton (1994), com as pequenas modificações introduzidas por Bencke (2001). O status de conservação das espécies foi baseado em IUCN (2010).

b) Resultado

Durante este monitoramento de avifauna foram registradas 94 espécies pertencentes a 38 famílias (Tabela 1). Dessas, 14 (14,9% das espécies) foram registradas nas três áreas amostradas, 19 (30,9%) em duas áreas e 51 (54,2%) espécies em apenas uma área. Dentre as famílias, destacou-se a Tyrannidae com o

maior número de espécies (15). A família Emberizidae representou a segunda maior riqueza (8 espécies) e Furnariidae a terceira, apresentando seis espécies.

Tabela 1. Lista das espécies de aves registradas durante levantamento da fauna na área de influência do Parque Eólico. AC1 - área controle 1, AC2 - área controle 2 e AC 3 - área controle 3. O número (1) indica a presença da espécie na área.

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
EMBERIZIDAE				
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico		1	
<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado	1		
<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho		1	1
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu		1	
<i>Poospiza cabanisi</i>	Tico-tico-da-taquara		1	
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro		1	1
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu			
<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado	1		
THRAUPDAE				
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaço-frade	1		
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Sáira-viuva		1	
<i>Saltator maxillosus</i>	Bico-grosso		1	
TYRANNIDAE				
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho			1
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	Maria-preta-de-garganta-vermelha		1	1
<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre			1
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado		1	
FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3

<i>Elaenia sp.</i>	<i>Elaenia sp.</i>			1
<i>Muscipira vetula</i>	Tesourinha-cinzenta		1	
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	1		
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro		1	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri		1	1
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro		1	
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Emferujado	1		
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato	1	1	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1	1	1
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque		1	
<i>Xolmis dominicanus**</i>	Noivinha-de-rabo-preto	1		

CORVIDAE

<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul		1	
-----------------------------	-------------	--	---	--

FURNARIIDAE

<i>Cinclodes pabsti</i>	Pedreiro		1	
<i>Leptasthenura striolata</i>	Grimperinho	1		
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Trepadorzinho		1	
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-oliváceo		1	1
<i>Lochmias nematura</i>	João-porca			1
<i>Furnarius rufus</i>	Jão-de-barro			
		1	1	

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3

TURDIDAE

<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1	1	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	1	1	

THRESKIORNITHIDAE

<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	1	1	1
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> *	Coró-coró	-	-	-
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru-de-cara-pelada	1		1

PICIDAE

<i>Piculus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado			1
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	1	1	1
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	1		
<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-rei		1	

ACCIPITRIDAE

<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco		1	
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	1		
<i>Leucopternis polionota</i> *-***	Gavião-pombo-grande	-	-	-
<i>Accipiter striatus</i>	Gavião-miúdo			1
<i>Leptodon cayanensis</i> *	Gavião-da-cabeça-cinza	-	-	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	1	1	1
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	1		

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
ICTERIDAE				
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna			1
<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha	1	1	1
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão	1		

<u><i>Molothrus bonariensis</i></u>	Vira-bosta	1		
TITYRIDAE				
<u><i>Pachyramphus validus</i></u>	Caneleiro-de-chapéu-preto		1	
TROCHILIDAE				
<u><i>Leucochloris albicollis</i></u>	Beija-flor-de-papo-branco		1	
<u><i>Chlorostilbon lucidus</i></u>	Besourinho-de-bico-vermelho	1		
<u><i>Stephanoxis lalandi</i></u>	Beija-flor-de-topete		1	
FALCONIDAE				
<u><i>Milvago chimachima</i></u>	Carrapateiro	1	1	1
<u><i>Milvago chimango</i></u>	Chimango		1	
<u><i>Falco sparverius</i></u>	Quiriquiri	1		1
<u><i>Caracara plancus</i></u>	Caracará	1	1	1
ANATIDAE				
<u><i>Amazonetta brasiliensis</i></u>	Pé-vermelho		1	
<u><i>Nomonyx dominica</i></u>	Marreca-de-bico-roxo	1		

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
RALLIDAE				
<u><i>Gallinula galeata</i></u>	Frango-d'agua-comum	1		
<i>Porphyrio Martinica</i>	Frango-d'agua-azul		1	
<u><i>Pardirallus nigricans</i></u>	Saracura-sanã	1		1

PSITTACIDAE

<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	1		
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	1		
<i>Amazona pretrei</i> *-**	Papagaio-charão	-	-	-
<i>Amazona vinacea</i> *-**	Papagaio-de-peito-roxo	-	-	-
CUCULIDAE				
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	1	1	1
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	1	1	
FRIGILLIDAE				
<i>Sporagra magellanica</i>	Pitassilgo		1	
TROGONIDAE				
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado	1		
CHARADRIIDAE				
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	1	1	1

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
MOTACILLIDAE				
<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada		1	
ARDEIDAE				
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	1		1
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	1	1	1
HIRUNDINIDAE				

<u><i>Tachycineta leucorrhoa</i></u>	Andorinha-do-sobre-branco	1	
<u><i>Pygochelidon cyanoleuca</i></u>	Andorinha-peuqena-de-casa		1
<u>DENDROCOLAPTIDAE</u>			
<u><i>Lepidocolaptes falcinellus</i></u>	Arapaçu-escamado-do-sul		1
JACANIDAE			
<u><i>Jacana jacana</i></u>	Jaçanã	1	1
PARULIDAE			
<u><i>Parula pitiayumi</i></u>	Mariquita		1
<u><i>Basileuterus leucoblepharus</i></u>	Pula-pula-assobiador		1
VIREONIDAE			
<u><i>Cyclarhis gujanensis</i></u>	Pitiguari		1
<u><i>Vireo olivaceus</i></u>	Juruviara	1	

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
CRACIDAE				
<u><i>Penelope obscura</i></u>	Jacuaçu	1	1	1
CARDINALIDAE				
<u><i>Piranga flava</i></u>	Sanhaçu-de-fogo		1	
CATHARTIDAE				
<u><i>Coragyps atratus</i></u>	Urubu-da-cabeça-preta	1	1	1
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-da-cabeça-vermelha	1	1	1

THAMNOPHILIDAE

<i>Mackenziaena leachii</i>	Borralhara-assobiadora		1	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	1	1	1

RHYNCHOCYCLIDAE

<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza		1	
------------------------------	--------------------------	--	---	--

COLUMBIDAE

<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui	1	1	
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão		1	1

CARIAMIDAE

<i>Cariama cristata</i>	Seriema			1
-------------------------	---------	--	--	---

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
STRIGIDAE				
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira		1	1
ALCEDINIDAE				
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin-pescador-verde		1	
PASSERIDAE				
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	1		1
CAPRIMULGIDAE				
<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura		1	

Legenda: * - Fonte secundária (Citação no texto); ** - Ameçada e *** - Quase ameaçada.

Este quantitativo de espécies apresenta a tendência de crescimento com a realização das campanhas de monitoramento, em função da riqueza de espécies já identificada na região.

De acordo com as características comportamentais, algumas espécies podem ser mais ou menos suscetíveis a colisões com as torres e turbinas da usina. Certamente as espécies que habitam o espaço aéreo durante maior parte do tempo, ou seja, fazem longos vôos diários ou ficam planando por períodos prolongados, são as mais vulneráveis, dentre as quais os urubus, gaviões, falcões, corujas, garças, pombas, andorinhões e andorinhas.

Sendo assim, é ressaltada maior atenção às seguintes famílias encontradas na área do empreendimento: *Falconidae* (4 espécies), *Strigidae* (1 espécie), *Hirundinidae* (2 espécies) *Cathartidae* (2 espécies), *Threskiornithidae* (3 espécies), *Ardeidae* (2 espécies), *Acciptiridae* (7 espécies) e *Columbidae* (2 espécies).

Segundo RUPP (2010), o Coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*) foi registrado em julho de 2010, no município de Urubici, ocorre em áreas de pastagens adjacentes a cursos d'água ou mesmo em áreas alagadas. Possui registros para o Rio Grande do Sul (Bencke 2001, Bencke *et al.* 2003), sendo encontrado no planalto nordeste, nas proximidades da divisa com Santa Catarina. É uma espécie considerada ameaçada de extinção, na categoria *em perigo*, naquele Estado (Bencke *et al.* 2003) e *quase-ameaçado* no Estado do Paraná (Straube *et al.* 2004). No entanto Santa Catarina não possui uma lista oficial da fauna ameaçada para o estado.

Outra espécie é o gavião-de-cabeça-cinza (*Leptodon cayanensis*), registrada em setembro de 2004 no município de Ubirici (Albuquerque, 2004). Este gavião vive em florestas, matas ribeirinhas, mata seca e cerradões, visto ocasionalmente em áreas de vegetação mais aberta. Voa por dentro da mata, assim como pode sobrevoar a grande altura. O gavião-de-cabeça-cinza possui distribuição Neotropical (México até o Paraguai e Norte da Argentina), sendo que no Brasil distribui-se em todo o território. Em regiões florestadas, fora da Amazônia é considerado pouco comum (Sick, 1997).

Em relação a espécies ameaçadas (Tabela 2), um indivíduo foi registrado para região de influência do empreendimento, neste trabalho. Três foram identificados

através de consulta à fonte secundária com ocorrência para Urubici, constando em alguma categoria de ameaça, segundo IUCN (2010).

Tabela 2. Lista das espécies de aves registradas na área de influência do empreendimento durante levantamento de campo e fonte secundária, citadas como ameaçadas IUCN (2010).

Espécie	Nome comum	Ameaça
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	Vulnerável
<i>Leucopternis polionota</i> *	Gavião-pombo-grande	Quase ameaçada
<i>Amazona pretrei</i> *	Papagaio-charão	Vulnerável
<i>Amazona vinacea</i> *	Papagaio-de-peito-roxo	Vulneravel

Legenda: * - Fonte secundária (Citação no texto).

Xolmis dominicanus é classificada como vulnerável devido à intensa modificação de seu habitat (IUCN, 2010). Ameaças parecem estar aumentando, devido ao rápido crescimento da indústria florestal, sendo este fator a principal preocupação de ameaça a espécie na Argentina. No Brasil, ocorre apenas no sudeste do estado de Santa Catarina, além do nordeste e sudeste do Rio Grande do Sul, com alguns registros no Paraná (IUCN, 2010; Bonfim, 2010).

Leucopternis polionota foi registrada em Urubici, em setembro de 2005 (Albuquerque, 2005) e novembro de 2010 (Mattos, 2010). Esta espécie apresenta uma população moderadamente pequena, que pode estar diminuindo significativamente, devido à fragmentação e perda de habitat. Por consequência é classificada como quase ameaçada (IUCN, 2010).

Amazona pretrei está intimamente associada às florestas com araucárias do nordeste do Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina, durante o período de maturação das sementes do pinheiro-brasileiro, principalmente entre março e julho, quando os pinhões constituem o principal item alimentar dos papagaios. Nos demais meses do ano, distribui-se no nordeste, centro e sudeste do Rio Grande do Sul, sendo que estas áreas encontram-se bastante antropizadas, com presença de campos e

lavouras. Diante desta constante perda de habitat e captura para comercialização, esta espécie encontra-se descrita como Vulnerável, segundo a IUCN (2010).

Amazona vinacea encontra-se ameaçada devido à caça, contrabando e destruição do habitat, citada como Vulnerável pela IUCN (2010).

A partir deste levantamento pode-se constatar que a área do município de Urubici não deve servir como ponto de passagem para grandes bandos migratórios, embora estudos mais detalhados e um maior tempo de monitoramento sejam importantes para obter conclusão sobre o assunto.

A seguir algumas imagens ilustram os registros da avifauna evidenciada na área de influência do empreendimento.



Figura 25 – Área de controle 1 (AC1), localidade do município de Urubici estado de Santa Catarina. Foto: Marlon L. Soares.



Figura 26 – Área de controle 2 (AC2), localidade de município de Urubici estado de Santa Catarina. Foto: Marlon L. Soares.



Figura 27 – Área de controle 3 (AC3), considerada testemunha, localidade do município de Urupema, estado de Santa Catarina. Foto: Marlon L. Soares.



Figura 28 – Indivíduo de *Falco sparverius* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 29 – Indivíduo de *Theristicus caudatus* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 30 – Indivíduo de *Penelope obscura* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 31 – Indivíduo de *Coragyps atratus* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 32 – Indivíduo de *Pyrrhura frontalis* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 33 – Indivíduo de *Cyanocorax caeruleus* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 34 – Indivíduo de *Rupornis magnirostris* fotografado na área de controle 3 (AC 3). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 35 – Indivíduo de *Hydropsalis torquata* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 36 – Indivíduo de *Caracara plancus* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 37 – Indivíduo de *Elanus leucurus* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.

6.3.1.2 Discussão

Muitas populações de aves têm tido o número de espécies diminuídas, sendo a destruição de áreas de reprodução e, particularmente, a fragmentação e o isolamento dos habitats os fatores mais importantes na diminuição dessas espécies.

Desta forma, por serem consideradas excelentes bioindicadores de qualidade ambiental, as aves fornecem informações relevantes, uma vez que são totalmente dependentes das condições do ambiente.

Neste caso específico, a elevada altura das torres e o tamanho das pás dos aerogeradores constituem elementos que podem impactar a vida das aves. Entretanto, estudos já mostraram que na Alemanha, morrem mais pássaros vitimados pelo impacto em torres de antenas do que em turbinas eólicas (Tolmasquim, 2004). Nos Estados Unidos, pesquisas estimaram o número de morte de aves por diferentes causas (Quadro 9).

Quadro 9 – Mortalidade de aves nos EUA por ano (Wizelius, 2007 apud Terra Ambiental, 2009).

Causa	Mortalidade (em milhões de aves por ano)
Linhas de transmissão	130-174
Carros e caminhões	60-80
Edifícios	100-1000
Torres de telefonia	40-50
Pesticidas	67
Aerogeradores	0,0064

A avifauna também pode ser impactada pelo afugentamento de espécies em razão dos aerogeradores. Este efeito varia conforme a espécie, mas a maioria das

aves não se sente ameaçada pelas turbinas e tendem a se acostumar com elas rapidamente (Wizelius, 2007 apud Terra Ambiental, 2009).

Mamíferos

a) Metodologia

Para os mamíferos de pequeno e médio porte, foram amostrados vários ambientes, devido aos diversos hábitos que o grupo exhibe (Eisenberg, 1999) e utilizadas diferentes metodologias para o levantamento da mastofauna na área de influência do empreendimento.

Foram utilizadas as seguintes metodologias:

Armadilhamento fotográfico: Uma armadilha fotográfica de disparo automático (um dia em cada ponto de amostragem). (Quadro 10), sendo disposta no entorno da área de influência do empreendimento. A câmera permanecera ativa 24h/dia, ficando presa às árvores, sendo instalada em estradas, trilhas e clareiras pré-existentes ao longo das áreas selecionadas. Na tentativa de atração dos animais foram utilizadas iscas atrativas (sardinha) para maximização de registros fotográficos.

Quadro 10 - Relação de coordenadas utilizadas como referência para instalação de armadilha fotográfica automática e realização do estudo com mamíferos.

PONTOS	COORDENADA
Ponto 1	28° 05' 33" S 49° 47' 02"W
Ponto 2	28° 28' 56" S 49° 49' 26"W
Ponto 3	28° 00' 58" S 49° 49' 56"W

Observação direta e indireta em transecções: Foram buscados, dentro das áreas amostradas, vestígios (pegadas, fezes e marcas na vegetação) que indicassem a presença de mamíferos nestas áreas. A busca foi aleatória e todos os mamíferos visualizados ou escutados durante o trabalho de campo foram registrados. Somente foram considerados para a listagem de mamíferos os táxons, em nível de gênero ou espécie, cujos vestígios pudessem ser identificados com alto grau de confiabilidade.

Esses vestígios foram identificados com base em Becker e Dalponte (1991) e Oliveira e Cassaro (1999).

Foram percorridas transecções aleatorizadas de carro ou a pé nas áreas de amostragem, em horários diferenciados de observação (inclusive noturno). As transecções noturnas foram realizadas de carro com auxílio de um farol de mão de grande alcance, onde a velocidade máxima do automóvel foi de 40 km/h nas estradas existentes na área de influência do empreendimento. O esforço foi de cerca de uma hora por noite. Para as transecções diurnas (percorridas a pé) foram utilizadas trilhas pré-existentes e estradas, tanto do interior, como da borda das áreas de amostragem, onde o esforço foi de cerca de uma hora/dia.

A ordenação sistemática e nomenclatura específica das espécies de mamíferos seguiram a proposta de Wilson e Reeder (2005). A identificação dos morcegos seria feita com base em bibliografia especializada (Vizotto e Taddei, 1973; Silva, 1985; Cherem *et al.*, 2004).

b) Resultados

Os três dias de expedição de campo resultaram na identificação de oito espécies de mamíferos, distribuídos em quatro Ordens e seis famílias (Tabela 3).

Tabela 3 – Mamíferos registrados na área de influência do futuro Parque Eólico Monte Alegre, Urubici, estado de Santa Catarina. A numeração (1) indica a forma de registro.

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Método de registro		
		RV	RL	VE
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	1	1	
CARNIVORA				
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	1		1
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Cachorro-do-campo	1	1	

Procyonidae

<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	1
<i>Nasua nasua</i>	Quati	1

Mustelidae

<i>Conepatus chinga</i>	Zorriho	1
-------------------------	---------	---

RODENTIA

Hydrochoeridae

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Método de registro		
		RV	RL	VE
<i>Hydrochoerus hydrochaeri</i>	Capivara		1	

XENARTHRA

Dasypodidae

<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1	1
-----------------------------	--------------	---	---

Legenda: RV - Registro visual (armadilha fotográfica); RL – Relato e VE - Vestígio de rastro e/ou fezes.

À riqueza de espécies já identificada na região sugere a expectativa de incremento na área estudada, nas campanhas de monitoramento.

Das 8 espécies registradas durante este levantamento, nenhuma delas está inclusa nas listas da fauna ameaçada de extinção do País.

A seguir são apresentadas características de algumas das espécies registradas durante este levantamento:

O gambá-de-orelha-branca, *Didelphis albiventris*, é um animal de grande distribuição nas regiões neotropicais (Emmons & Feer, 1990), sendo o gênero de maior distribuição entre todos os marsupiais existentes. Trata-se de uma espécie

comumente encontrada em áreas urbanas, uma vez que possui hábitos onívoros e se alimenta de muitos restos de alimentação humana, são noturnos e semi-arborícolas.

Cerdocyon thous é considerado um animal generalista e oportunista, beneficiando-se em parte de algumas ações antrópicas, com o suprimento extra de alimento gerado pelos resíduos deixados pelo ser humano ou mesmo por plantações e criações domésticas.

Sua alimentação é composta por frutos, pequenos vertebrados e invertebrados, consumindo os alimentos mais abundantes em cada época do ano e, eventualmente, carniça. Deve-se considerar, porém, que mesmo essa espécie tem requisitos ambientais mínimos, não sendo encontrada em paisagens destituídas de mata nativa. Entre as possíveis causas de redução populacional motivadas, direta ou indiretamente pela ação antrópica, podem-se citar o atropelamento em rodovias (Vieira, 1996) e o contágio de doenças características da espécie ou transmitidas por animais domésticos (Wilson e Reeder, 2005).

O cachorro-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) ocorre do centro-leste da América do Sul, desde o sudeste do Brasil e leste da Bolívia, e são fortemente associados com habitats de campos abertos dos pampas e cerrados (Lucherini et al. 2004). Possuem picos de atividade noturnos e diurnos, e ficam mais ativos durante o dia, onde ocorrem nas mesmas áreas que o noturno cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Sua dieta generalista consiste de pequenos vertebrados, insetos, frutos e carcaças, sua dieta parece variar com o habitat e disponibilidade de presas e também já foi demonstrado ter alteração como um resultado de perturbação humana (Farias e Kittlein 2008).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor atualmente vivo, um herbívoro generalista de hábito semi-aquático, que ocorre na América Central e do Sul, do Panamá ao Nordeste da Argentina (Emmons, 1990). O habitat ideal das capivaras geralmente engloba um local de pastagem, um corpo d'água permanente, que utiliza para beber, copular, regular a temperatura corporal e como via de fuga antipredatória, além de uma área não inundável com cobertura arbustiva, para descanso (Nishida, 1995). São animais sociais, vivendo em grupos (Alho, 1986). Os

grupos de capivaras são territoriais, e o tamanho do território está correlacionado com o tamanho do grupo (Herrera & MacDonald, 1989).

Ainda podem ser citadas mais seis espécies de mamíferos para os municípios de Urubici, segundo Cherem et al (2004) sendo documentada a ocorrência de: *Puma concolor*, *Alouatta guariba*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Cuniculus paca* e *Panthera onca*.

c) Discussão

Para a identificação de mamíferos voadores (Quirópteros), a busca se deu à noite, a partir do anoitecer, no interior e nas bordas dos fragmentos florestais, em campo aberto e grutas, no entanto, não foi encontrado nenhum espécime. Vários fatores interferem na atividade de diferentes espécies de morcegos tais como temperatura, pluviosidade, nebulosidade, vento e iluminação, geralmente impedindo, retardando ou adiantando a saída de seus refúgios (Avery 1986; Lee e McCracken 2001). As condições locais do período da expedição sugerem que a temperatura baixa, vento forte e pluviosidade podem ter influenciado no registro de indivíduos, durante a expedição de campo.

6.3.1.1 Anfíbios

a) Metodologia

Para os trabalhos realizados com o grupo de anfíbios foram utilizadas as seguintes metodologias, constantes em Heyer *et al.* (1994):

Inventário completo: Os ambientes possíveis de encontro dos animais são vistoriados, observando em ocos, locais sob detritos, rochas e troncos caídos, dentre outros. Esse método, apesar de registrar um baixo número de espécies, é capaz de identificar animais que estão em abrigos e não seriam registrados por não estarem em atividade reprodutiva.

Transecções auditivas: São efetuadas transecções nos principais locais de reprodução, verificando as espécies que se encontram em atividade reprodutiva (vocalizando). São amostrados ambientes lânticos, lóticos, banhados e poças temporárias, sendo registrados também, aqueles animais encontrados visualmente, sem estar efetivamente vocalizando.

Os animais foram identificados utilizando Achaval e Olmos (2003), Kwet e Di-Bernardo (1999), seguindo a nomenclatura reconhecida pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (Bérnils, 2010). Para a identificação das espécies por contato auditivo foi utilizado Straneck *et al.* (1994) e Kwet e Di-Bernardo (1999). Para avaliação do status de ameaça das espécies foram considerados os trabalhos de Haddad (2008) e IUCN (2010).

b) Resultados

Com os métodos utilizados, foram registradas oito espécies de anuros nas três áreas selecionadas para amostragem (Tabela 4). Com relação à ameaça de extinção, classificada pela IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), os indivíduos identificados neste estudo não são considerados em risco de extinção.

Tabela 4 - Espécies de anfíbios registrados na área entorno do futuro Parque Eólico. Vocalização do indivíduo (VO); Registro visual (RV). A numeração (1) indica a forma e local de registro.

FAMÍLIA/Espécie	AC 1	AC 2	AC 3	Método de registro	
				VO	RV
HYLIDAE					
<i>Scinax fuscovarius</i>		1	1	1	
<i>Hypsiboas faber</i>		1		1	
BRACHYCEPHALIDADE					
<i>Ischnocnema henselii</i>			1		1
LEPTODACTYLIDAE					
<i>Leptodactylus mystacinus</i>		1		1	
<i>Leptodactylus latrans</i>			1	1	

LEIUPERIDAE

<i>Physalaemus gracilis</i>		1	1
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1		1

BUFONIDAE

<i>Rhinella icterica</i>	1	1	1
--------------------------	---	---	---

Segundo Garcia e Vinciprova (1999), devido a seu comportamento, os mais significativos impactos para os anfíbios e répteis são: a supressão da vegetação, as monoculturas, a alteração de cursos d'água e as alterações no solo, que ainda provocam processos erosivos.

c) Discussão

Na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (Nascimento e Campos, 2011) uma espécie de anfíbio (*Melanophryniscus macrogranulosus*) consta para o Estado de Santa Catarina, ocorrendo apenas no litoral do extremo sul do Estado. Não existem répteis categorizados como ameaçados para Santa Catarina. No âmbito de listas regionais, este é o único estado na região sul e sudeste que não possui uma lista vermelha oficial de espécies ameaçadas.

6.3.1.2 Répteis
a) Metodologia

Répteis costumam ser bastante difíceis de amostrar devido a sua baixa densidade e hábitos crípticos, semi-fossoriais ou até fossoriais. Essas características, somadas ao fato de que a maioria não responde a armadilhas com atrativos ou iscas, faz com que seja necessário o emprego de diversas metodologias, para tentar amostrar a maior parte da fauna. Portanto, foram utilizadas as seguintes metodologias:

Procura ativa limitada por tempo: Corresponde a transecções aleatórias realizando buscas em potenciais locais de termoregulação, alimentação e abrigo, procurando sob rochas, em ocos, sob troncos em decomposição, dentre outros.

Procura por animais mortos em estradas: Os deslocamentos entre as áreas de amostragem, nas estradas vicinais do entorno da área de futuro empreendimento,

foram realizados em baixas velocidades (40 km/hora) para que fora possível localizar espécimes que porventura tivessem sido atropelados ou que utilizassem o caminho para termoregulação.

Para identificação dos exemplares foi utilizado Cei (1980, 1993) e Lema (1994, 2002) e, a nomenclatura segundo SBH (2010). Para avaliação do status de ameaça das espécies foram considerados os trabalhos de Machado *et al.* (2008), Martins *et al.* (2003) e IUCN (2011).

b) Resultados

Durante os 3 dias de levantamento de campo foram encontrados dois indivíduos, *Phalotris bilineatus* e *Bothrops cotiara* (Figuras 38 e 39). Esse baixo número de espécies encontrados é comum para répteis, principalmente em ambientes subtropicais e nos períodos mais frios do ano. A seguir é apresentada tabela de indivíduos registrados, complementada com relato de colaboradores locais (Tabela 5).

Tabela 5 - Espécies de répteis registrados no entorno do futuro empreendimento eólico. Relato de colaboradores (RL); Registro visual (RV). A numeração (1) indica a forma de registro.

FAMÍLIA/Espécie	Nome comum	Metodo de registro	
		RL	RV
VIPERIDAE			
<i>Bothropoides SP</i>	Jararaca	1	
<i>Bothrops SP</i>	Urutu	1	
<i>Bothrops cotiara</i>	Cotiara	1	1
COLUBRIDAE			
<i>Phalotris bilineatus</i>	Cobra da terra	1	1
TEIIDAE			
<i>Tupinambis merianae</i>	Lagarto	1	



Figura 38 – Indivíduo de *Phalotris bilineatus* fotografada na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 39 – Indivíduo de *Bothropoides cotiara* encontrado morto em área de campo aberto na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.

c) Discussão

O Livro Vermelho de Fauna Ameaçada de Extinção, tanto do Rio Grande do Sul quanto do Paraná, apresenta a cotiara (*Bothrops cotiara*) como uma espécie ameaçada de extinção. Isso ocorre devido a destruição e a descaracterização da Mata de Araucária (Fontana et al, 2003).

6.3.1.5 Discussão geral

Os resultados aqui apresentados são considerados como levantamento preliminar, que servirá como momento zero do início da pesquisa para o monitoramento de fauna. Qualquer conclusão a partir desses resultados não possui consistência teórica nem estatística, pois é um resultado aleatório. Contudo, observa-se que em função da característica do empreendimento e dos impactos que todas as fases de sua implantação causarão ao ambiente, o Programa de Monitoramento de Fauna deverá focar o grupo avifauna. Poderia se estender a quirópteros, sendo este também impactado por aerogeradores. Contudo, não foi identificado sequer um exemplar na área, durante este levantamento, razão pela qual sua inclusão nas campanhas de monitoramento de fauna deve ser avaliada pelo órgão licenciador, uma vez que os resultados obtidos neste estudo não indicam relevância de inclusão.

As Listas Estaduais são importantes instrumentos para o planejamento e a estruturação de programas de conservação da biodiversidade, onde ações de monitoramento são baseadas em resultados consolidados pela pesquisa científica. Contudo, apesar da importância do instrumento, Santa Catarina é o único estado da região Sul do Brasil que ainda não realizou a identificação das espécies em risco de extinção e a elaboração de sua lista vermelha, no entanto, para classificação dos táxons quanto à ameaça foram consultadas a IUCN (2010) e Lista Brasileira de Espécies ameaçadas de Extinção (Nascimento e Campos, 2011).

A Figura 40 a seguir, apresenta as principais espécies de fauna identificadas na área do empreendimento.

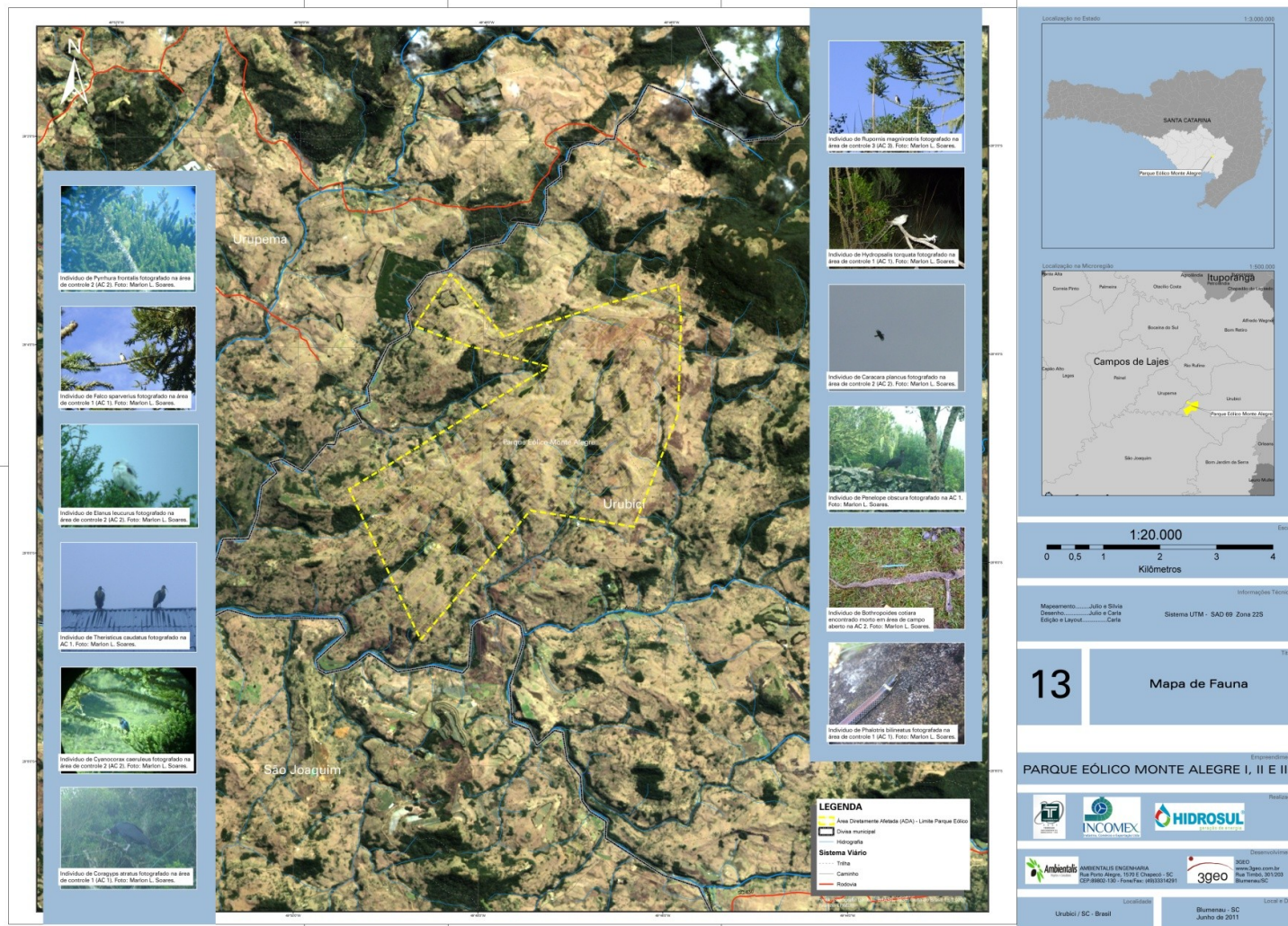


Figura 40 – Fauna da região do empreendimento

6.4 Meio antrópico

6.4.1 Socioeconômico

Este estudo apresenta elementos qualitativos e quantitativos a fim de caracterizar as áreas de influência do empreendimento, especificando aspectos gerais sobre os municípios de Urubici, no Estado de Santa Catarina. Especificam-se as características demográficas da região envolvida, histórico de ocupação, aspectos relacionados à cultura e ao lazer que refletem o modo de vida das pessoas residentes nestas localidades.

Foram levantados aspectos gerais sobre o município, sobre sua população, contexto histórico e social, aspectos referentes à economia (em especial à agricultura), IDH, saúde, educação e saneamento básico, dentre outros.

Em termos metodológicos, o estudo buscou oferecer uma observação mais atenta sobre a realidade das localidades que estão na área de impacto direto e indireto do empreendimento eólico. Utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental, sendo os dados censitários a principal fonte de investigação.

6.4.1.1 Dados gerais e história de ocupação

O município de Urubici possui uma população 10.702 pessoas distribuídas por um território de 1.019,24 km². O município situa-se no Planalto Serrano de Santa Catarina a uma altitude de 915 metros, latitude de 28°00'54" sul e longitude de 49°35'30" oeste.

Urubici está localizada no fértil Vale do Rio Canoas, conhecida como a Terra das Hortaliças, é o maior produtor de hortifrutigranjeiros de Santa Catarina. Também se destaca pelo cultivo de maçã, especialmente com a variedade Gala, considerada a melhor de toda a região serrana. Outro aspecto importante é o cultivo de erva-mate. A piscicultura (trutas) e o turismo ecológico também participam da economia local.

Em 1711, o território de Urubici, habitado por índios, recebeu os jesuítas, que por ordem de D. João V, iniciaram a catequização dos índios localizados na região.

Em 1915, chegou à região Manoel Saturnino de Souza e Oliveira, Hipólito da Silva Matos, José Saturnino de Oliveira, José Gaspar Fernandes, Manoel Silveira de Azevedo, Policarpo de Souza e Oliveira, que iniciaram o cultivo das terras. Nesta época, Urubici era uma vila que pertencia a São Joaquim.

O município recebeu a denominação de Urubici, do rio que banhava a população, e que, na época, já possuía esse nome.

Nesse ano, pela lei municipal nº.158, de 15 de julho de 1922, Urubici foi elevado a categoria de distrito do município de São Joaquim, ocorrendo a sua instalação em 28 de janeiro de 1923.

O município foi criado pela lei nº. 274 de 06 de dezembro de 1956 e instalado em 03 de fevereiro de 1957.

Em 1924, sabendo da fertilidade no solo do vale do Rio Canoas chegou à região os imigrantes italianos, alemães e letões, que tornaram a agricultura e a pecuária as principais atividades econômicas da região. Algumas literaturas afirmam que os portugueses e os africanos também contribuíram para a colonização de Urubici.

6.4.1.2 Turismo, cultura e lazer

O município de Urubici possui grande potencial turístico. No idioma *xokleng*¹ Urubici significa “pássaro brilhante”, sendo reconhecido pela diversidade de seu relevo, que possibilita explorar atividades como rapel nas cachoeiras e paredões, canoagem, cavalgadas e caminhadas por trilhas, com variados graus de dificuldade.

Há também diversos lugares que permitem saltos de asa delta e parapente. O arvorismo, que consiste em travessia por trilhas suspensas interligando as copas das árvores, também é um dos atrativos turísticos da cidade. Devido ao cenário, Urubici é conhecida como uma "Terra de Tesouros".

Dentre as paisagens estão a vista da Pedra Furada, a partir do Morro da Igreja, ou cascatas como a do Avençal e a Véu de Noiva. Boa parte das atrações está na mesma direção, entre os 30 km que ligam o centro da cidade à Serra do Corvo Branco. Durante os passeios pode-se desfrutar das belezas da natureza, como também de um contato mais próximo com os costumes dos moradores locais.

¹ Tribo indígena que habitava a região.



Figura 41 - Cascata Véu de Noiva
Fonte: <http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/>

Como atrativo cultural e histórico destaca-se o sítio arqueológico e as inscrições rupestres. Como atrativo esportivo destaca-se o rapel na Pedra da Águia.

Em relação à natureza e ecoturismo têm-se os seguintes atrativos de maior destaque:

- Cachoeira do Avencal;
- Cachoeira dos Namorados;
- Cascata Véu de Noiva.

Na categoria passeios e aventura, a cidade de Urubici possui os seguintes atrativos:

- Expedições Corvo Branco;
- Fazenda Rio do Tigre;
- Hospedagem Rural Nossa Senhora de Graças;
- Pedra Furada;
- Serra do Corvo Branco.

Como turismo religioso, os principais atrativos são:

- Gruta Nossa Senhora de Lourdes;
- Igreja Matriz Nossa Senhora Mãe dos Homens.

O sítio arqueológico de Urubici fica no Morro do Avencal. Encontram-se no local, inscrições deixadas por povos que habitaram a região há pelo menos 4.000 anos. Destaca-se a imagem perfeita de um rosto, a "Máscara do Guardião", que deve ser procurada atentamente pelo visitante. É um dos mais importantes registros arqueológicos em território catarinense.

A Pedra da Águia é uma formação de arenito cujo contorno se assemelha ao desenho de uma águia com as asas abertas. Localiza-se a 30 km do centro de Urubici, sendo um local bastante frequentado para a prática de rapel. Com 100 metros de queda livre, a Cachoeira do Avencal também é um ponto frequentado por praticantes de rapel. O nome deriva da avenca, vegetação comum na região.



Figura 42 - Cachoeira do Avencal
Fonte: <http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/>

A Cachoeira dos Namorados fica entre as cascatas Vêu da Noiva e Três Irmãs. A partir da Cascata Vêu da Noiva, em uma caminhada de aproximadamente 20 minutos, chega-se a essa cachoeira com aproximadamente 35 metros de queda d'água.

A Cascata Vêu de Noiva possui 62 metros de queda e se destaca entre as mais de 80 encontradas no município. Na caminhada de 300 metros entre o estacionamento e a base da cascata é possível flagrar diversos pássaros da fauna local. Uma trilha suspensa a 10 metros de altura, com 260 metros de comprimento, ligando as copas das árvores, permite a prática do arvorismo.

A Fazenda Rio do Tigre é um espaço de lazer em Urubici que oferece atrativos como pesca esportiva, camping, montanhismo, *trekking* e cavalgada, na região do Morro da Forcada.

Outro espaço de lazer é a Hospedagem Rural Nossa Senhora das Graças. Há também uma cascata e uma gruta no terreno da hospedaria, que dispõe ainda de açude para pesca.

A Serra do Corvo Branco é bastante visitada para a prática do ecoturismo em montanha. Inclui duas extensas áreas de natureza intocada, o Parque Nacional São Joaquim e o Campo dos Padres.

A Pedra Furada é uma escultura natural em forma de janela, com aproximadamente 30 metros de circunferência, sendo o ponto de referência da divisa entre os três municípios: Urubici, Bom Jardim da Serra e Orleans.



Figura 43 - Pedra Furada

<http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/item/detalhe/1336>

Na Serra do Corvo Branco encontra-se a estrada que foi a ligação pioneira entre o litoral e a serra, ainda em atividade. Por um longo período, esta estrada foi conhecida como "a mais temível" de todo o Brasil.

A Gruta Nossa Senhora de Lourdes fica na localidade de Santa Terezinha, a 10 km do centro de Urubici, no caminho para o Morro da Igreja, é um ponto de peregrinação religiosa. Uma gruta natural, cercada por paredões, na qual desde 1944, existe a imagem de Nossa Senhora de Lourdes. No local é realizada, em outubro, a Romaria da Penitência.

A Igreja Matriz Nossa Senhora Mãe dos Homens, em estilo gótico, é uma das maiores igrejas do Estado, idealizada pelo padre José Alberto Espíndola. O padre ganhou fama de santo e a população atribui a ele várias graças. Uma curiosidade arquitetônica da igreja é que há três entradas semelhantes à principal. Os recursos para sua construção foram provenientes da própria comunidade, sua inauguração ocorreu em 1973.



Figura 44- Igreja matriz Nossa Senhora Mãe dos Homens
Fonte: <http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/>.

Os principais monumentos e pontos de interesse sociocultural são consolidados na figura a seguir:

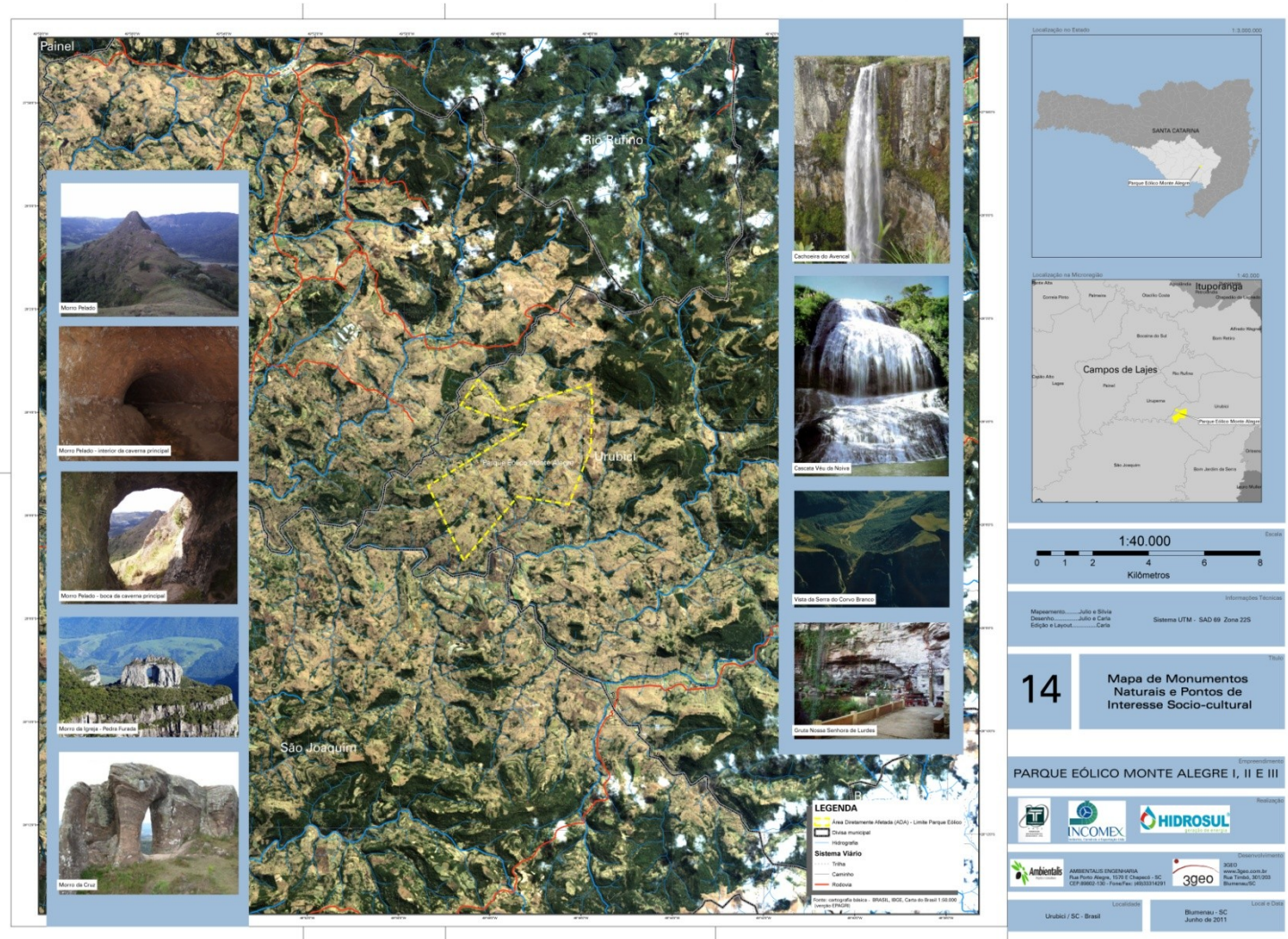


Figura 45 – Monumentos naturais e pontos de interesse sociocultural

6.4.1.3 Economia

O município de Urubici possui suas bases econômicas fundamentadas na agropecuária, especialmente a agropecuária e a fruticultura, na qual se destaca a produção de maçã.

A ocorrência de um clima adequado para a produção da maçã, assim como de outras frutas com alta exigência de horas de frio, foi o principal fator que contribuiu para o desenvolvimento da área, que vem se especializando e se organizando cada vez mais. O destaque para a piscicultura, especialmente truta, nestes municípios também está relacionado às características climáticas.

A base da economia do município é a pecuária e a agricultura, com destaque para a produção de hortaliças. Urubici é o maior produtor de hortaliças de Santa Catarina, destacando-se também na produção de maçã, erva-mate e piscicultura (truta).

O município possui grande número de estabelecimentos agropecuários, sendo que grande parte dos produtores são familiares.

O quadro a seguir apresenta a utilização das terras para atividades agropecuárias.

Quadro 11: Utilização das terras

Total de estabelecimentos	884
Total de hectares	61.263
Lavouras permanentes	815 hectares
Lavouras temporárias	2.780 hectares
Área plantada com forrageiras para corte	292 hectares
Pastagens naturais	25.039 hectares
Pastagens plantadas	1.225 hectares
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	10.937 hectares
Total de estabelecimentos	884

Matas e/ou florestas – naturais	14.871 hectares
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	552 hectares
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais	3.766 hectares
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura	47 hectares

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Urubici possui pouco mais de 25 mil hectares de terra destinados às pastagens naturais e plantadas, enfatizando a pecuária extensiva, que em 2009, alcançou um rebanho de 38 mil cabeças bovinas, conforme quadro a seguir.

Quadro 12: Rebanho 2009

Tipo	Quantidade 2006	Quantidade 2009
Bovinos	22.886 cabeças	38.640 cabeças
Bubalinos	18 cabeças	90 cabeças
Equinos	799 cabeças	1.226 cabeças
Asininos	3 cabeças	11 cabeças
Muares	25 cabeças	48 cabeças
Caprinos	22 cabeças	95 cabeças
Ovinos	708 cabeças	1.165 cabeças
Ovinos tosquiados	-	820 cabeças
Suínos	1.043	1.500
Aves	4.728	-
Vacas ordenhadas	1.803	3.100 cabeças
Tipo	Quantidade 2006	Quantidade 2009

Quantidade produzida de leite de vaca	4.838. mil litros	3.404 mil litros
Ovos de galinhas, quantidade produzida	9 mil dúzias	80 mil dúzias
Galos, frangas, frangos e pintos	-	15.200 cabeças
Galinhas	-	5.000 cabeças
Mel de abelha	-	49.500 kg
Lã	-	1.890 kg

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006;

Na agricultura, o município possui destaque para a produção de feijão, milho e arroz.

Quadro 13: Produção de grãos – lavoura temporária

Tipo	Produção 2006	Produção 2007	Produção 2009
Feijão	-	180 toneladas	135 toneladas
Milho	3.734 toneladas	7.200 toneladas	5.850 toneladas
Arroz	-	4 toneladas	3 toneladas

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006;

A batata inglesa, cebola e o tomate são as hortaliças mais produzidas, que fazem o município ser conhecido como a “terra das hortaliças”. Sua produção pode ser verificada no quadro abaixo.

Quadro 14: Produção temporária

Tipo	Produção 2009
Batata inglesa	1.800 toneladas

Cebola	3.500 toneladas
Tomate	15.000 toneladas
Fumo	394 toneladas

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

A fruticultura de Urubici destaca-se pela produção de maçã e uva.

Quadro 15: Produção de maçã e uva – lavoura permanente, 2009

Tipo	Quantidade e produzida (Ton)	Valor da produção (R\$)	Área plantada (Ha)	Área colhida (Ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
Maçã	21.390	12.834.000,00	713	713	30.000
Uva	60	78.000,00	10	10	6.000

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

O município possui ainda um território considerável destinado às matas ou florestas plantadas, da qual extrai grande quantidade de produtos, conforme demonstra o quadro a seguir.

Quadro 16: Produção da extração vegetal e da silvicultura

Tipo	Produção 2009
Erva-mate cancheada	69 toneladas
Pinhão	90 toneladas
Madeiras	40.500 metros cúbicos
Lenha	18.000 metros cúbicos
Madeira em tora	14.500 metros cúbicos
Tipo	Produção 2009
Madeira em tora para papel e	8.500 metros cúbicos

celulose	
Madeira em tora para outras finalidades	6.000 metros cúbicos

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

6.4.1.4 População

O município de Urubici é basicamente agrícola e pouco populoso, possuindo boa parte da população vivendo no meio rural.

Segundo dados do IBGE, 2010, a população de Urubici é de 10.702 habitantes, sendo que 50,40% são homens e 49,60% são mulheres.

A população urbana é de 66%, sendo a rural de 34%. O quadro a seguir apresenta os dados referentes à população de Urubici.

Quadro 17: População

Município	População/ 2010	Homens	Mulheres	Rural	Urbana
Urubici	10.702	5.393	5.309	3.633	7.069

Fonte: IBGE, Primeiros Resultados do Censo 2010.

O crescimento da população de Urubici, de 1996 a 2010 foi pequeno, mas constante, conforme quadro abaixo.

Quadro 18: Evolução populacional do município.

Município	População - 1996	População - 2000	População - 2007	População - 2010
Urubici	10.206	10.252	10.439	10.702

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 1996, 2000, 2007 e 2010.

6.4.1.5 Número de eleitores

O município de Urubici possui 7.482 eleitores, conforme registrado em IBGE (2010).

6.4.1.6 Produto Interno Bruto – PIB

O Produto Interno Bruto - PIB é o valor agregado na produção de todos os bens e serviços ao longo de um ano dentro do município, conforme apresentado no quadro a seguir:

Quadro 19: Produto Interno Bruto – PIB, por valor adicionado bruto – 2008

Setor	Urubici (R\$)
Valor adicionado bruto da agropecuária	38.053,00
Valor adicionado bruto da Indústria	10.262,00
Valor adicionado bruto dos Serviços	56.387,00
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios	4.462,00
PIB a preços correntes	109.164,00
PIB per capita a preços correntes	10.126,55

Fonte: IBGE, SUFRAMA (2011)

6.4.1.7 Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH foi criado para medir o nível de desenvolvimento humano a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB *per capita*). O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total).

O IDH, divulgado anualmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, tem como objetivo oferecer um contraponto ao Produto Interno Bruto - PIB, e parte do pressuposto de que, para dimensionar o avanço não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras

características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana.

No IDH estão equacionados três sub-índices direcionados às análises educacionais, renda e à longevidade de uma população. O resultado das análises educacionais é medido por uma combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada nos três níveis de ensino (fundamental, médio e superior). Já o resultado do sub-índice renda é medido pelo poder de compra da população, baseado pelo PIB per capita, ajustado ao custo de vida local. E por último, o sub-índice longevidade tenta refletir as contribuições da saúde da população medida pela esperança de vida ao nascer.

O quadro a seguir apresenta o IDH do município de Urubici.

Quadro 20: IDH Urubici

Município	Tipo	Ano 1991	Ano 2000
Urubici	IDH – Educação	0,758	0,856
	IDH – Renda	0,624	0,673
	IDH – Longevidade	0,742	0,827
	IDH – Municipal	0,708	0,785

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2000.

Em relação ao indicador “educação” pode-se concluir que a situação apresenta melhoras de 1991 para 2000, entretanto, este cenário ainda exige atenção, especialmente na educação de adolescentes e jovens, já que é alto o índice de pessoas de 25 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo, conforme demonstra o quadro a seguir.

Quadro 21: Analfabetismo

Analfabetismo – 2000	Urubici (%)
Percentual de adolescentes de 15 a 17 anos analfabetas	2,47
Percentual de adolescentes de 15 a 17 anos com menos de quatro anos de estudo	13,3
Percentual de crianças de 10 a 14 anos analfabetas	2,29
Percentual de crianças de 10 a 14 anos com menos de quatro anos de estudo	33,81
Percentual de crianças de 7 a 14 anos analfabetas	9,71
Percentual de pessoas de 15 anos ou mais analfabetas	10,5
Percentual de pessoas de 15 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo	27,96
Percentual de pessoas de 18 a 24 anos analfabetas	1,92
Percentual de pessoas de 18 a 24 anos com menos de quatro anos de estudo	13,38
Percentual de pessoas de 25 anos ou mais analfabetas	12,23
Percentual de pessoas de 25 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo	32,75

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2000

Em relação ao quesito “renda”, o critério usado é a renda municipal per capita, ou seja, a renda média de cada residente do município. Para se chegar a esse valor soma-se a renda de todos os residentes e divide-se o resultado pelo número de pessoas que moram no município (inclusive crianças ou pessoas com renda igual a zero).

Segundo Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2000), no ano 2000, o município de Urubici apresentava renda per capita de R\$ 219, 42.

A dimensão “longevidade” considera a esperança de vida ao nascer. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida naquela localidade no ano

de referência (no caso, 2000) deve viver. No caso de Urubici, a esperança de vida ao nascer em 2000, foi de 74,62%. O indicador de longevidade sintetiza as condições de saúde e salubridade daquele local, uma vez que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida observada no local.

A taxa de mortalidade é o principal dado utilizado para calcular o indicador de longevidade. Este dado pode ser observado no item sobre serviços de saúde.

Quanto a probabilidade de sobrevivência até os 60 anos, no ano de 2000, em Urubici, foi de 88,32%.

As condições de pobreza influenciam diretamente na perspectiva de vida. A intensidade da pobreza tem diminuído, uma vez que em Urubici era de 47,40% em 1991 e em 2000 diminuiu para 38,82 (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000).

6.4.1.8 Serviços de saúde²

O município de Urubici possui 6 estabelecimentos de saúde, sendo 3 estabelecimentos de saúde pública e 3 estabelecimentos de saúde privada. Juntos, estes estabelecimentos possuem 48 leitos para internação.

Em relação aos serviços odontológicos, 3 estabelecimentos possuem atendimento ambulatorial com atendimento odontológico com dentista.

Os óbitos registrados em 2009 no município de Urubici são de 12, em 2009, sendo 9 homens e 3 mulheres. (Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, 2009)

As causas dos óbitos podem ser verificadas no quadro abaixo.

2 Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010; Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2009.

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acesso em: 23/03/2011.

Quadro 22: Número de óbitos x causas – município de Urubici

Causa	Total de óbitos
Urubici	
Doenças - aparelho respiratório	4
Neoplasias – tumores	3
Doenças - aparelho digestivo	2
Doenças - aparelho circulatório	2
Doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas	1

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2009.

6.4.1.9 Saneamento básico

A saúde da população também depende de ações relacionadas ao saneamento básico, considerado a partir de uma adequada captação e distribuição de água, um eficaz sistema de esgoto e recolhimento com apropriada destinação final aos resíduos sólidos (lixo).

O tratamento da água consiste nas seguintes etapas:

- Captação: retirada de água bruta do manancial;
- Adução: caminho percorrido pela água bruta até a Estação de Tratamento de Água;
- Mistura rápida: adição de um coagulante para remoção das impurezas;
- Floculação: onde ocorre a aglutinação das impurezas;
- Decantação: etapa seguinte, em que os flocos sedimentam no fundo de um tanque;
- Filtração: retenção dos flocos menores em camadas filtrantes;

- Desinfecção: adição de cloro para eliminação de micro-organismos patogênicos;
- Fluoretação: adição de compostos de flúor para prevenção de cárie dentária;
- Bombeamento para as redes e reservatórios de distribuição.

Já o esgoto, originado nas residências, pluvial ou industrial, deve passar por um processo de tratamento adequado, que evite prejuízos à saúde pública por meio de transmissão de doenças. A existência de um sistema de tratamento de esgoto evita ainda a poluição de rios e fontes, afetando os recursos hídricos, flora e fauna. Através da rede coletora pública, o esgoto sai das residências e chega à estação de tratamento, denominada ETE.

Os resíduos sólidos urbanos mais comuns aos municípios estudados podem ser classificados como domiciliares, comerciais, públicos, serviços de saúde e hospitalar, industriais, agrícolas e entulhos da construção civil.

No caso do município de Urubici o abastecimento de água é realizado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN.

Em Urubici existem 1.889 ligações de água, atendendo a 2.107 economias.

A água destinada ao abastecimento de água de Urubici é captada no manancial superficial Rio Capoeiras. Quanto ao tratamento da água, Urubici, possui uma ETA compacta fechada - vazão 19,0 l/s (coagulante-sulfato de alumínio; Desinfetante - cloro gás; fluoretação - fluorsilicato de sódio). Quanto ao sistema de esgoto, o serviço é prestado pela CASAN.

6.4.1.10 Serviços de educação³

a) Ensino pré-escolar

3 Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009.

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

Acesso em: 23/03/2011

O ensino pré-escolar de Urubici é atendido por 8 instituições de ensino, sendo 7 da rede pública municipal com 17 docentes e 1 escola privada com 3 docentes, tendo registro em 2009, de 257 alunos matriculados no ensino pré-escolar.

b) Ensino fundamental

O ensino fundamental de Urubici é oferecido por 13 instituições de ensino, sendo 2 escolas públicas estaduais, 10 escolas públicas do município e uma escola da rede privada. Esta categoria de ensino é atendida por 90 docentes, sendo 46 da escola pública estadual, 26 da escola pública municipal e 18 da escola privada.

Para o ensino fundamental, em 2009 foram registrados 1720 matrículas no ensino fundamental. (Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009)

c) Ensino médio

O ensino médio de Urubici é oferecido por 3 instituições de ensino, sendo 2 da rede pública estadual, que possui 27 docentes e uma da rede privada com 10 docentes.

No ensino médio foram registrados em 2009, 330 matrículas.

d) Ensino superior

No município de Urubici, o acesso ao ensino superior é restrito, pela ausência de instituições de ensino localizadas no próprio município.

6.4.2 Percepção da comunidade local

A percepção da comunidade local sobre o empreendimento Eólico Monte Alegre foi levantada por meio de entrevistas realizadas nos meses de julho e agosto de 2011, tendo sido os contatos via email e telefone.

Os entrevistados foram divididos em 03 grupos, sendo um de representantes de órgãos públicos municipais, outro formado por comerciantes e prestadores de serviços e o terceiro grupo composto por moradores da cidade, em geral. Obteve-se um total de 25 entrevistados.

As entrevistas buscaram perceber a visão das partes interessadas sobre o empreendimento, por meio das seguintes questões:

1. O que significa o Parque Eólico Monte Alegre para você?
2. Quais os aspectos positivos da existência do Parque Eólico Monte Alegre?
3. Quais os aspectos negativos da existência do Parque Eólico Monte Alegre?
4. O que você espera do Parque Eólico Monte Alegre?

O nome dos participantes que responderam à entrevista não é apresentado, a fim de preservar a identidade dos mesmos.

De um modo geral, a percepção que os entrevistados possuem sobre o Parque é bastante favorável, principalmente pela sua relevância ambiental, pela possibilidade de aumento de renda pelos proprietários das áreas e geração de investimento em áreas desfavorecidas e/ou pouco produtivas.

Os entrevistados afirmaram possuir pouco conhecimento sobre o processo de implantação do Parque. Dentre os entrevistados, os que possuíam maiores informações encontram-se os produtores rurais que participaram de reunião com a Prefeitura Municipal.

Em relação à primeira questão da entrevista, sobre o significado do Parque prevalece a idéia de uma alternativa para a geração de energia limpa e renovável, uma forma de preservar o meio ambiente.

“O que sei é que é um tipo de energia que não agride a natureza, pois não utiliza a água, é renovável e não se esgota por isso pra mim significa preservação”.

A criação de empregos, bem como a maior visibilidade e benefícios econômicos para os municípios, além dos parques serem compatíveis com outros usos e utilizações do terreno como a agricultura e pecuária, foram os principais aspectos positivos citados.

“Bom vai ser para os proprietários das terras, que poderão arrendar as terras e também para a população que vai ter mais empregos”.

Como aspectos negativos, a maior parte dos participantes afirmou não perceber nenhum fator que possa ser identificado com grande relevância, apenas foi citada a falta de informação sobre o empreendimento.

No que diz respeito às expectativas e anseios sobre o empreendimento, prevaleceu a possibilidade de aumento do potencial energético do estado, sem grandes impactos ambientais. Também foi citado o aumento no turismo e a geração de emprego e renda.

As principais respostas foram sistematizadas e são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 23 - Respostas organizadas por questão

1. O que significa o Parque Eólico Monte Alegre para você?
<ul style="list-style-type: none"> • Pra mim é uma possibilidade de gerar mais empregos para a nossa cidade, além dos produtores, que receberão pelo uso das terras; • Isso é uma coisa boa porque vai produzir mais energia; • Fonte de energia limpa; • Preservação do meio ambiente; • O que sei é que é um tipo de energia que não agride a natureza, utiliza a água, é renovável e não se esgota, por isso pra mim significa preservação; • Obras de utilidade para todos; • Nova forma de gerar energia; • Crescimento para a cidade;
2. Quais os aspectos positivos da existência do Parque Eólico Monte Alegre?
<ul style="list-style-type: none"> • Uma alternativa para a geração de energia limpa e renovável; • Geração de empregos; • Os parques eólicos são compatíveis com outros usos e utilizações do terreno como a agricultura e pecuária; • Preservação do meio ambiente; • Bom vai ser para os proprietários das terras, que poderão arrendar as

terras e também para a população que vai ter mais empregos.
3. Quais os aspectos negativos da existência do Parque Eólico Monte Alegre?
<ul style="list-style-type: none">• Não tem;• Desconheço;• Nenhum;• Pouca informação sobre os parques.
4. O que você espera do Parque Eólico Monte Alegre?
<ul style="list-style-type: none">• É um projeto que aumentará o potencial energético do nosso estado, sem maiores impactos ambientais;• Aumento no turismo da cidade;• Não sei dizer;• Que melhore o meio ambiente;• Que a população tenha possibilidades de trabalho.

6.4.3 Patrimônio cultural e arqueológico

No município de Urubici atualmente encontram-se 40 sítios arqueológicos registrados no CNSA.

Nos anos de 1962 e 1963, o Professor Walter Fernando Piazza, da Universidade Federal de Santa Catarina esteve investigando abrigos sob rochas, as grutas com sepultamentos e as chamadas galerias subterrâneas com inscrições rupestres. De seu estudo preliminar resultou a publicação de um livro, em 1966, intitulado “As Grutas de São Joaquim e Urubici”. Nele, Piazza relata a existência de um rico material arqueológico pré-colonial encontrado em grutas como a do Rio Lava-Tudo, a do Vacas Gordas, da Casa de Pedra, do Rio dos Bugres, de Santa Bárbara. Além dessas grutas, assinalou as inscrições rupestres no Morro do Avencal, na gruta da Casa de Pedra e nas cavernas do Rio dos Bugres

No entanto, os sítios arqueológicos não foram registrados oficialmente. Coube ao arqueólogo Rohr, registrar 39 sítios arqueológicos em Urubici, dentre os quais 34 foram identificados entre 1966 e 1971, descritos sumariamente na publicação “Os

Sítios Arqueológicos do Planalto Catarinense”, de 1971, conforme reproduzido alguns dados abaixo:

Denominação: SC – Urubici – 1

Denominação CNSA: SC - Morro do Avencal I

Localidade: Morro do Avencal

Delimitação e descrição do sítio: Uma superfície de 20 metros quadrados de extenso paredão arenítico, do lado do sol poente, acha-se coberta de petroglifos em forma de figuras paralelogrâmicas, triangulares. Antropomorfas e zoomorfas. As figuras acham-se gravadas na rocha, atingindo os traços 4 mm de profundidade e outro tanto, de largura máxima. Em algumas figuras aparecem vestígios nítidos de tinta preta. Na maioria dos casos, a rocha sofre um cinzelamento prévio, que abaixou a superfície meio centímetro e, dentro deste rebaixo, foram, a seguir, gravadas as figuras. As inscrições formam quatro grupos, separados entre si. A superfície da rocha em parte, é grosseiramente convexa. Por cima, a uns oito metros de altura, existem saliências e protuberâncias naturais da rocha, que transformam o local em uma espécie de abrigo sob-rocha.

Denominação: SC – Urubici – 2

Denominação CNSA: SC - Morro do Avencal II

Localidade: Morro do Avencal - Fundos

Delimitação e descrição do sítio: Uma superfície de 10 metros quadrados de rocha arenítica maciça, do lado do sol poente, acha-se coberta de petroglifos em forma de figuras paralelogrâmicas, triangulares. Antropomorfas e irregulares. A parte superior da rocha projeta-se para a frente, formando do local dos petroglifos uma espécie de abrigo sob-rocha. Os traços possuem 4 mm de profundidade máxima e outro tanto de largura máxima.

Observações: o sítio dista aproximadamente dois quilômetros do anterior e os petroglifos são compostos de motivos de desenho análogo, sugerindo cultura idêntica.

Denominação: SC – Urubici – 3

Denominação CNSA: SC - Morro Pelado I

Localidade: Morro Pelado ou Bico das Tocas

Delimitação e descrição do sítio: Três galerias subterrâneas, cavadas em rocha de arenito. A primeira possui dezessete metros de comprimento e dois a três metros de diâmetro, a segunda, com uns quarenta metros de comprimento, atravessa o flanco do morro; a terceira, bastante entulhada, possui quinze metros de comprimento. As galerias são visitadas pelo público e apresentam sinais de vandalismo.

Material arqueológico encontrado: Segundo informações fidedignas de testemunhas ainda vivas, o Dr. Bleyer, de Lages, retirou de uma das galerias, numerosos esqueletos indígenas.

Observações: Caçadores de tesouros alargaram a primeira das galerias e cavaram no fundo da lagoinha.

Denominação: SC – Urubici – 4

Denominação CNSA: SC - Rio Urubici

Localidade: Terezinha Souza

Delimitação e descrição do sítio: Duas casas subterrâneas de seis metros de diâmetro e quatro metros de profundidade, cavadas na rocha mole de arenito e bastante limpas por dentro.

Material arqueológico encontrado: não foi aberta trincheira alguma, para evitar perturbações do sítio.

Observações: As duas crateras oferecem boas condições científicas, pois há pouco entulho a remover.

Denominação: SC – Urubici – 5

Denominação CNSA: SC – Águas Brancas

Localidade: Águas Brancas

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito, com trinta metros de comprimento. A boca de galeria é pequena, sendo preciso entrar de rastro. Possui outras bocas, algo entulhada.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira naquela galeria.

Observação: A galeria é relativamente limpa, foi pouco visitada e examinada apenas à luz precária de vela e foco de lâmpada de bolso.

Denominação: SC – Urubici – 6

Denominação CNSA: SC – Santa Tereza

Localidade: Santa Tereza

Delimitação e descrição do sítio: Abrigo em paredão de rocha diabásica. O abrigo foi alargado, calçado e murado, com o fim de transformá-lo em santuário.

Material arqueológico encontrado: Foram retiradas do abrigo ossadas de série de esqueletos humanos, que, durante anos, achavam-se guardados no local em uma caixa de querosene. Observações: O sítio foi destruído, nada mais restando de material arqueológico no local. A água cai, em cascata, diante da boca do abrigo.

Denominação: SC – Urubici – 7

Denominação CNSA: SC – Rio Bonito

Localidade: Rio Bonito

Delimitação e descrição do sítio: Curiosos retiraram do abrigo ossadas de esqueletos humanos e pontas de flecha. Em um dos nichos laterais, foi encontrado bem conservado, um perônio, uma tíbia, costelas, homoplatas e falanges de um esqueleto.

Observações: parece nada mais restar no local no material arqueológico.

Denominação: SC – Urubici – 8

Denominação CNSA: SC - Campestre

Localidade: Campestre

Delimitação e descrição do sítio: Sobre área de cinco mil metros quadrados foi encontrado esparso material arqueológico.

Material arqueológico encontrado: Machados, batedores e amoladores.

Denominação: SC – Urubici – 9

Denominação CNSA: SC – Rio dos Bugres I

Localidade: Rio dos Bugres

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito, de trinta metros de comprimento e um metro e meio de diâmetro. Possui duas galerias laterais de cinco, respectivamente, dez metros de comprimento e uma sala maior, na bifurcação das galerias, com uma coluna de rocha, deixada em pé para sustentar o teto. Nas paredes há sinais de picareta e de uma cavadeira, que deixa marcas como que de garras de animais.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira, naquela galeria.

Observação: Esta galeria foi fotografada interna e externamente.

Denominação: SC – Urubici – 10

Denominação CNSA: SC – Santo Antônio I

Localidade: Santo Antônio

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, com quatro galerias laterais e cinco bocas, cavadas em rocha mole de arenito. A galeria principal possui trinta metros de comprimento e um metro e meio de diâmetro. Com formato cilíndrico. As galerias laterais são curtas, de dois a quatro metros. As bocas, com exceção de uma, achavam-se fechadas com pedras e húmus.

Material arqueológico encontrado: No interior da galeria foram encontrados alguns cacos de cerâmica e pedras com sinais de uso. Ao ser aberta uma das bocas fechadas, foram recolhidos pelos passantes trinta cacos de cerâmica.

Observação: A cem metros da galeria existem duas casas subterrâneas com cerâmica análoga.

Denominação: SC – Urubici – 11

Denominação CNSA: SC - Santo Antônio II

Localidade: Santo Antônio

Delimitação e descrição do sítio: Duas casas subterrâneas, uma de oito metros de diâmetro, de quatro metros de profundidade, a outra de dois metros de diâmetro e um metro de profundidade.

Material arqueológico escavado: Na casa maior, escavada, foram recolhidos 2.235 cacos de cerâmica, carvão vegetal e centenas artefatos líticos, parte polidos, parte lascados. Havia, no fundo da cratera, uma camada de carvão vegetal de dez a quinze centímetros de espessura, de mistura com cerâmica e material lítico

Observação: A casa subterrânea escavada situa-se a cem metros de uma galeria subterrânea, encerra cerâmica, com as mesmas características.

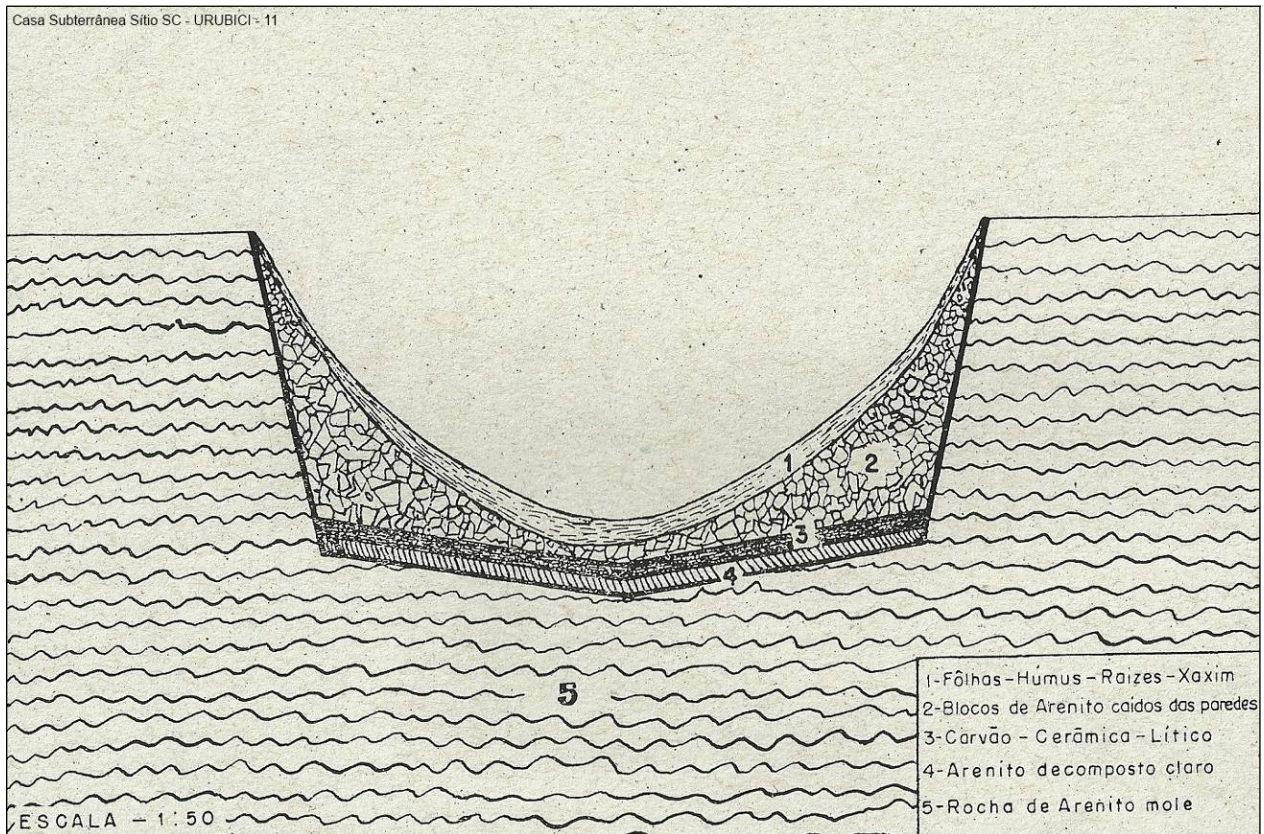


Figura 46 - Esboço do corte estratigráfico da casa subterrânea escavada por Rohr no sítio arqueológico SC-URUBICI-11. Fonte: ROHR, 1971, p.63

Denominação: SC – Urubici – 12

Denominação CNSA: SC – São Pedro

Localidade: São Pedro

Delimitação e descrição do sítio: Uma casa de oito metros de diâmetro e quatro metros de profundidade.

Materiais arqueológicos encontrados: Não foi aberta trincheira alguma para não perturbar o sítio.

Observação: Tratando-se de uma cratera, relativamente grande e isolada, compensaria uma escavação. O veículo encosta no sítio.

Denominação: SC – Urubici – 13

Denominação CNSA: SC – Kruguer I

Localidade: Urubici-Esquina

Delimitação e descrição do sítio: Duas galerias subterrâneas, cavada em rocha mole de arenito. A primeira, a vinte metros da entrada, bifurca-se em duas,

que se encontram, ambas parcialmente entulhadas. A segunda encontra-se entulhada a dez metros da boca, mas o foco ilumina, por cima do entulho, mais uns 10 metros. As bocas são pequenas, sendo preciso entrar de rastro. O interior possui um metro e meio de diâmetro, teto abaulado e formato cilíndrico. Foi encontrado um tatu vivo no interior de uma das galerias.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira naquelas galerias.

Observação: As galerias, apesar de sua localização próxima a cidade, foram pouquíssimas vezes visitadas.

Denominação: SC – Urubici – 14

Denominação CNSA: SC – Morro Pelado II

Localidade: Morro Pelado

Delimitação e descrição do sítio: Uma superfície de 1 metro quadrado de rocha arenítica, encimando a boca de pequeno abrigo sob-rocha, acha-se coberta de petroglifos, em forma de figuras paralelogramáticas e triangulares, gravados na rocha, alcançando os traços a profundidade máxima de 4 mm, com outro tanto de largura.

Denominação: SC – Urubici – 15

Denominação CNSA: SC – Rio Cachimbo I

Localidade: Rio Cachimbo

Delimitação e descrição do sítio: Uma série de galerias subterrâneas, cavadas em rocha mole de arenito, correndo umas paralelas às outras e interligadas entre si; outras laterais e divergentes, com quatro bocas pequenas, abertas, sendo preciso entrar de rastro. Internamente possuem formato cilíndrico, com um metro e meio a dois metros de diâmetro. Nas paredes há sinais de picareta e de cavadeira, que deixa marcas como que de garras de animais.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquelas galerias.

Observações: As galerias encontram-se relativamente limpas, mas apenas raras vezes foram visitadas.

Denominação: SC – Urubici – 16

Denominação CNSA: SC – Santo Antônio III

Localidade: Santo Antônio

Delimitação e descrição do sítio: Sobre área de mil metros quadrados é encontrado material arqueológico até uma profundidade de trinta centímetros.

Material arqueológico encontrado: Cerâmica lisa e material lítico lascado, carvão vegetal.

Observação: A cerâmica é análoga à encontrada em galeria subterrânea que dista trezentos metros do sítio.

Denominação: SC – Urubici – 17

Denominação CNSA: SC – São José

Localidade: São José

Delimitação e descrição do sítio: Galeria de seis metros de comprimento e metro e meio de diâmetro, cavada na rocha sedimentar de folhelho escuro. O chão acha-se coberto de entulho e pedregulho caído do teto.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquela galeria.

Observações: A galeria foi muitas vezes visitada e remexida por curiosos.

Denominação: SC – Urubici – 18

Denominação CNSA: SC – Rio dos Bugres II

Localidade: Rio dos Bugres

Delimitação e descrição do sítio: Uma série de galerias subterrâneas, atravessando em diversas direções o morro de arenito mole.

Material arqueológico encontrado: Seixos de diabásio trabalhados e petroglifos.

Observação: Caçadores de tesouro a quarenta anos passados fizeram grandes escavações naquelas galerias, abrindo umas em cima e alargando outras por dentro. O Boletim do Museu Nacional Vol. IX, n.º 1, 1933, fala daquelas galerias.

Denominação: SC – Urubici – 19

Denominação CNSA: SC – Borguesan II

Localidade: Santo Antônio

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito. Possui trinta metros de comprimento com um metro e meio de diâmetro e formato cilíndrico. A boca é estreita, sendo preciso entrar de rastro. Certos trechos do interior são atravessados por veio de água, que lava o fundo, deixando-o limpo

de detritos. Nas paredes há sinais de picareta e de cavadeira, que deixa marcas como que de garras de animais. No interior sente-se cheiro forte de graxains.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquela galeria.

Observação: A boca achava-se fechada por capoeira, sinal que há muito tempo a galeria já não havia sido visitada.

Denominação: SC – Urubici – 20

Denominação CNSA: SC – Borguesan II

Localidade: Santo Antônio

Delimitação e descrição do sítio: Quatro casas subterrâneas, oscilando em diâmetro de dois a quatro metros. Encontram-se bastante entulhadas com húmus e detritos vegetais, apresentando profundidade máxima de um metro.

Observação: Uma das crateras foi escavada por caçadores de tesouros, que drenaram a água, abrindo um canal, a partir da cratera até o declive próximo. A 300 metros das casas subterrâneas existe galeria subterrânea: SC-Urubici-19.

Denominação: SC – Urubici – 21

Denominação CNSA: SC - Esquina

Localidade: Urubici-Esquina

Delimitação e descrição do sítio: Terreiro de antiga aldeia assinalado por uma coroa de terra de vinte metros de diâmetro e trinta centímetros de altura, ao redor do topo do morro, tendo no centro um montículo de um metro de altura e três metros de diâmetro.

Material arqueológico encontrado: Cerâmica, carvão vegetal e seixos trabalhados.

Observação: No montículo central, foi encontrado um vaso de cerâmica, muito bem cozida, em forma de cuia.

Denominação: SC – Urubici – 22

Denominação CNSA: SC – Zapellini I

Localidade: Urubici-Esquina

Delimitação e descrição do sítio: Terreiro de antiga aldeia assinalado por uma coroa de terra, de quinze metros de diâmetros e trinta centímetros de altura, tendo no centro um montículo um metro e meio de diâmetro e setenta de altura.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquele sítio.

Observação: O sítio encontra-se bastante perturbado pelos suínos e galináceos de um sitiante próximo.

Denominação: SC – Urubici – 23

Denominação CNSA: SC – Zapellini II

Localidade: Urubici-Esquina

Delimitação e descrição do sítio: Três casas subterrâneas, oscilando em diâmetro de três a sete metros. Situam-se em campo aberto e acham-se muito entulhadas.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma para não perturbar o sítio.

Observação: A cem metros das casas subterrâneas existe um sítio cerâmico aberto para um terreiro de antiga aldeia.

Denominação: SC – Urubici – 24

Denominação CNSA: SC – Pedra Branca

Localidade: Pedra Branca

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, de teto abaulado, cavada em rocha mole de arenito. Examinado o interior, até uns dez metros de boca, à luz precária de fósforo, constatando a presença de sinais característicos de cavadeira pectiforme, que deixa marcas como que de garras de animais. A galeria acha-se bastante entulhada e um lance, que desce morro abaixo, encontra-se entupido.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquela galeria.

Denominação: SC – Urubici – 25

Denominação CNSA: SC – Auras I

Localidade: Urubici

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito, com formato cilíndrico, vinte metros de comprimento e dois metros de diâmetro. Possui curtas galerias laterais e três bocas, tendo a boca principal sido alargada. O interior é limpo, mas a água goteja do teto e forma poças no chão da galeria.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquela galeria.

Observações: Possivelmente a boca principal tenha sido alargada por caçadores de tesouro.

Denominação: SC – Urubici – 26

Denominação CNSA: SC - Nazari

Localidade: Urubici

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito. Acha-se aberta apenas até uma extensão de quatro metros; o restante encontra-se entulhado.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquela galeria.

Denominação: SC – Urubici – 27

Denominação CNSA: SC – Santa Bárbara

Localidade: Santa Barbada

Delimitação e descrição do sítio: Espaçosa gruta de 19x2x13 m, em paredão de diabásio. Situa-se em uma garganta cavada pelas águas do rio Baú, que corre defronte da boca da gruta. Para alcançar a gruta, é preciso descer íngreme perau e seguir uns 50 metros, leito de rio abaixo.

Material arqueológico encontrado: Segundo informações recebidas do dono, inicialmente foram encontrados 68 esqueletos humanos dentro da gruta. Curiosos andaram depredando a gruta durante vinte anos. Assim mesmo foram encontradas esparsas pelo seu chão, muitas ossadas, porém, sem crânios.

Observações: A camada arqueológica da gruta, de um metro de espessura, foi pouco perturbada e talvez compense uma escavação. Este sítio foi visitado, antes pelo Prof. Walter Piazza, da UFSC.

Denominação: SC – Urubici – 28

Denominação CNSA: SC – Vacas Gordas I

Localidade: Vacas Gordas

Delimitação e descrição do sítio: Abrigo de 20x2x5 metros, em paredão de diabásio.

Material arqueológico encontrado: Caçadores retiraram algumas caveiras do abrigo. Esparsas, no chão do abrigo, foram encontradas ossadas de esqueletos de crianças e adultos. Junto de um dos esqueletos foram encontrados restos de trançado de fibra vegetal.

Observações: A 5 km do local existe outro abrigo com ossadas humanas, que foi visitado e registrado pelo Prof. Walter Piazza, segundo informações recebidas da parte dos visitantes.

Denominação: SC – Urubici – 29

Denominação CNSA: SC – Auras II

Localidade: Urubici-Esquina

Delimitação e descrição do sítio: Terreiro de antiga aldeia, assinalado por uma coroa de terra de quarenta metros de diâmetro e trinta centímetros de espessura, ao redor do topo do morro, parcialmente nivelado.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquele sítio.

Denominação: SC – Urubici – 30

Denominação CNSA: SC – Vacas Gordas II

Localidade: Vacas Gordas

Delimitação e descrição do sítio: Nove casas subterrâneas, oscilando em diâmetro de três a cinco metros e um metro a um metro e meio de profundidade. Acham-se esparsas sobre área de uns 500 metros quadrados.

Material arqueológico encontrado: Pequena trincheira, aberta em uma das crateras, revelou a presença de carvão vegetal e material lítico, pouco expressivo.

Observações: A 200 metros das casas subterrâneas existe um sítio de sepultamento, junto à cascata: SC – Urubici – 28.

Denominação: SC – Urubici – 31

Denominação CNSA: SC - Bonin

Localidade: Santo Antônio

Delimitação e descrição do sítio: Duas casas subterrâneas, de cinco, respectivamente, oito metros de diâmetro.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma.

Observação: Devido às dimensões avantajadas, a escavação daquelas duas crateras será compensadora. O veículo encosta no sítio.

Denominação: SC – Urubici – 32

Denominação CNSA: SC – Rio Camacho II

Localidade: Rio Cachimbo

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito. Possui três bocas, mas acha-se muito obstruída. O foco ilumina cinco metros, por cima do entulho. Não se entrou por achar tudo encharcado, devido às chuvas.

Material arqueológico encontrado: Não foi aberta trincheira alguma naquela galeria.

Observação: A menos de um quilômetro, existe outra galeria, bem mais extensa: SC – Urubici – 15.

Denominação: SC – Urubici – 33

Denominação CNSA: SC - Morrinho do Rio dos Bugres

Localidade: Morrinho do Rio dos Bugres

Delimitação e descrição do sítio: Galeria subterrânea, cavada em rocha mole de arenito. A galeria possui uns quinze de comprimento e duas bocas abertas. O diâmetro oscila de um metro e meio a dois metros. No chão há espessa camada arqueológica. É ampla e bastante limpa, porém, de acesso difícil, na encosta de alto morro.

Denominação: SC – Urubici – 34

Denominação CNSA: SC – Rio Capoeiras

Localidade: São Pedro

Delimitação e descrição do sítio: Uma área de 10 metros quadrados da parede do fundo de grande abrigo sob-rocha, chamando “casa de pedra”, acha-se coberta de inscrições rupestres, gravadas na rocha arenítica. As inscrições são compostas de extensas linhas curvas, anéis irregulares e pontos muito engrossados, entrelaçados e semelhantes aos anteriormente relacionados quanto aos motivos de desenho. Nota-se a ausência das figuras triangulares e paralelogramáticas características.

Já os cinco sítios arqueológicos restantes, que culminam com o número de 39, são denominados e descritos resumidamente a partir do CNSA:

- SC – Kruguer II: Galeria extensa e limpa, com 50 metros de comprimento e 1,5m a 2m de diâmetro, cavada na rocha mole de arenito. Nas paredes observam-se sinais de picareta e de uma cavadeira que deixou marcas;
- SC – Morro do Cemitério: Duas casas subterrâneas de 4,5m de diâmetro e 1,5m de profundidade. Situam-se lado a lado, distando 2m entre si. A profundidade original, antes de ser entulhadas, possivelmente seria de 3m.
- SC – Pedra Vermelha: Galeria subterrânea de 1,5m de diâmetro cavada na rocha mole de arenito, situada num morro. A boca é pequena, sendo preciso entrar rastejando. Acha-se aberta até uma distância de 10 cm, daí em diante a galeria estava obstruída pelas águas aluvionais. Apresenta entulho.
- SC – Rio do Leste I: Conjunto de quatorze casas subterrâneas de 3 a 4m de diâmetro e 1,5m de profundidade média, localizadas em área circular de 50m de diâmetro. Todas se acham muito entulhadas.
- SC – Rio do Leste II: Galeria subterrânea com 50m de comprimento, com 2 galerias laterais de 10 e 6m de comprimento, respectivamente. Foram cavadas na rocha mole de arenito, com 2,5m de diâmetro.

Os materiais arqueológicos escavados nos sítios SC-URUBICI-11 e coletados superficialmente por Rohr foram depositados nos laboratórios do Colégio Catarinense. Na ocasião da publicação de 1971, Rohr descreve os materiais arqueológicos encontrados, anexando imagens e desenhos ao fim do texto. Mais tarde, Schmitz (1988), volta a publicar análises do referido material arqueológico conforme reproduzido a seguir:

A cerâmica é predominantemente simples, sendo 4,4% decorados. A coloração externa e interna dos vasilhames é de cor cinza e preta ou marrom. As paredes são consideravelmente espessas, de 4 a 18 mm. As bordas são inclinadas para fora, retas ou levemente inclinadas para dentro; os lábios arredondados ou estreitados; as bases são convexas. O diâmetro da boca vai de 8 a 38cm. As formas abrangem tigelas, cuias, pratos, jarros, e panelas, de globulares a tubulares, os modelos básicos são em meia calota, hemisférica, piriforme e ovóide. As peças decoradas são geralmente pequenas, com o diâmetro máximo ao redor de 14 cm. A decoração não cobre toda a superfície externa dos vasilhames, mas a metade do corpo,

ficando as bordas e as bases simplesmente alisadas. A superfície alisada foi incisa, ponteadada, ungulada, inciso-ungulada, inciso-ponteadada, banhada em vermelho, ou brunida sobre uma fina camada negra, igual à Fase Guatambu. O material lítico consiste de raros artefatos polidos, alisadores e percutores de diabásio e siltito, raspadores, picões, percutores, furadores, facas, talhadeiras cuneiformes em diabásio, siltito, quartzo, riolito ou sílex. O material lítico é variado: polido aparece em lâminas de machado, mão-de-pilão, talhadeiras, facas, pingentes; usado sem modificações intencionais aparece em percutores, bigornas, alisadores; lascado em raspadores, facas, picões, furadores, talhadeiras cuneiformes. A matéria prima é variada, podendo ser basalto, diabásio, siltito, quartzo, riolito ou calcedônia. Embora não tenham sido encontradas pontas de projétil, as lascas de redução de bifaces sugerem a possibilidade de sua produção. (SCHMITZ, 1988b, p. 92)

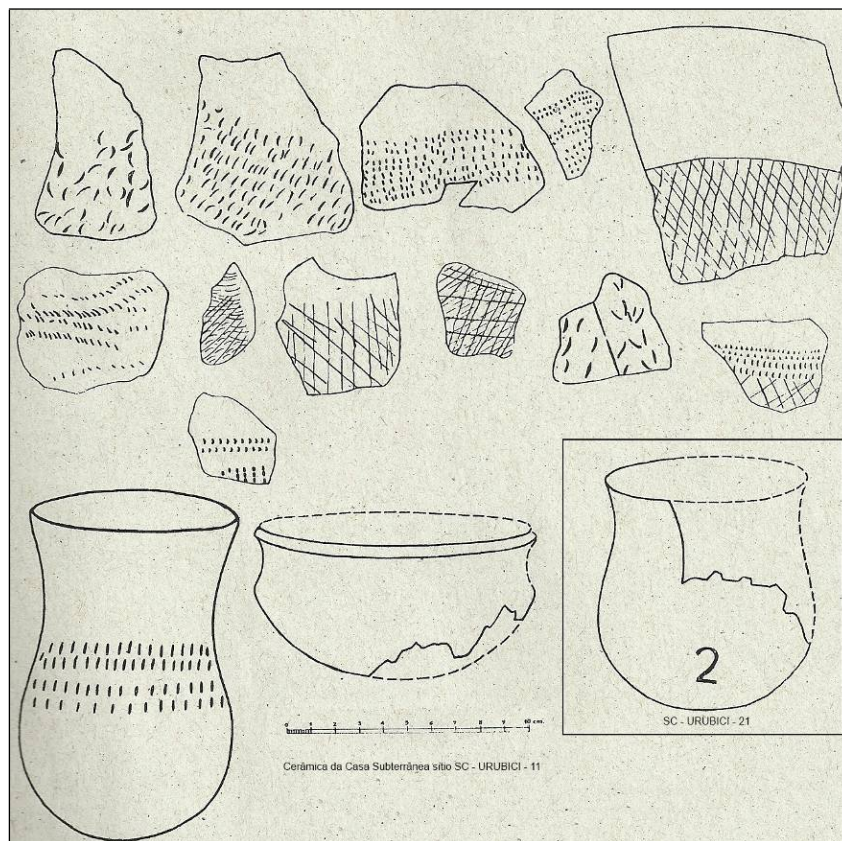


Figura 47 - Cerâmica da Casa Subterrânea SC – URUBICI – 11.
 Fonte: ROHR, 1971, p.62, modificado pelo autor

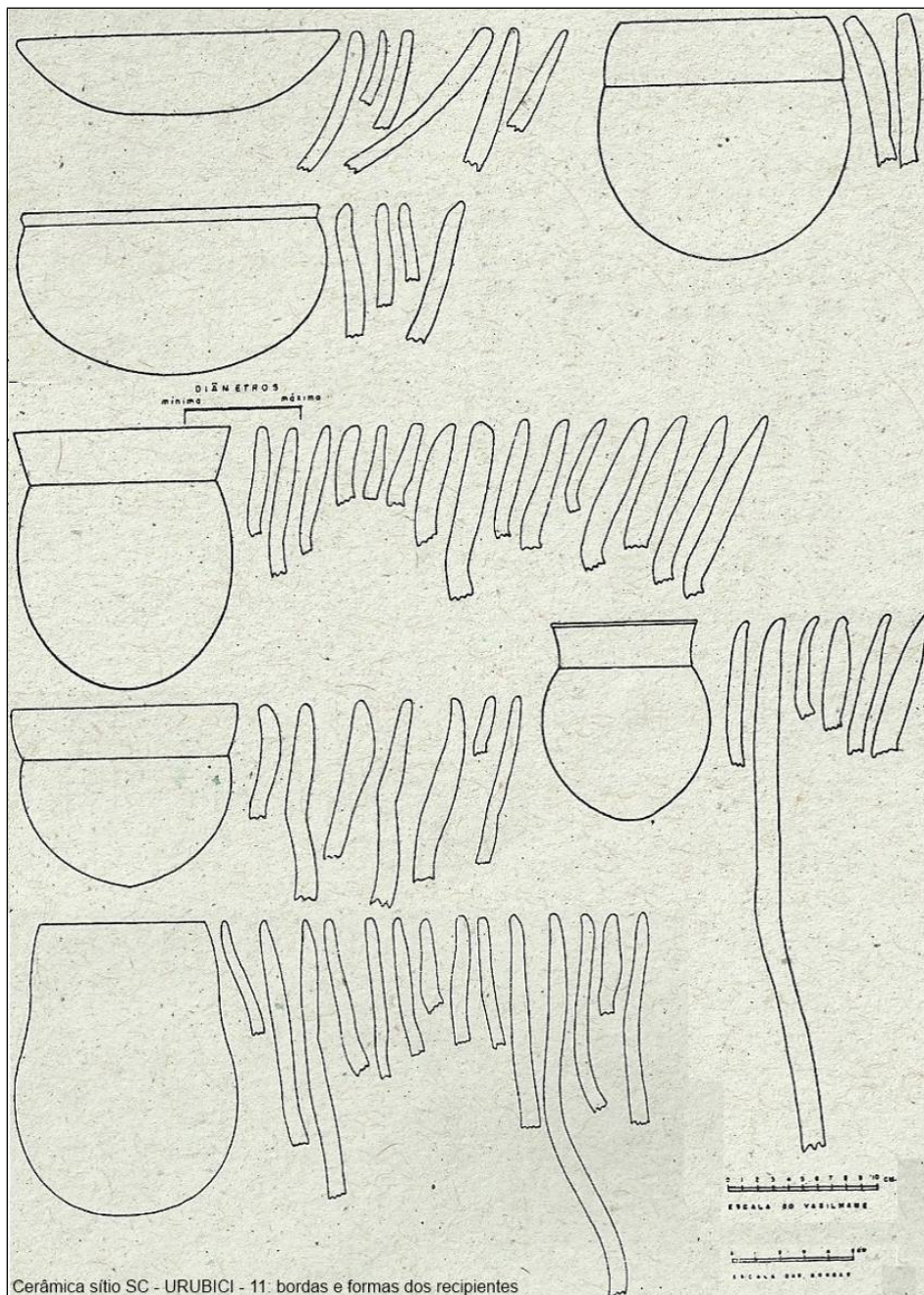


Figura 48 - Cerâmica da Casa Subterrânea SC – URUBICI – 11.
Fonte: ROHR, 1971, p.64 e 65, modificado pelo autor.

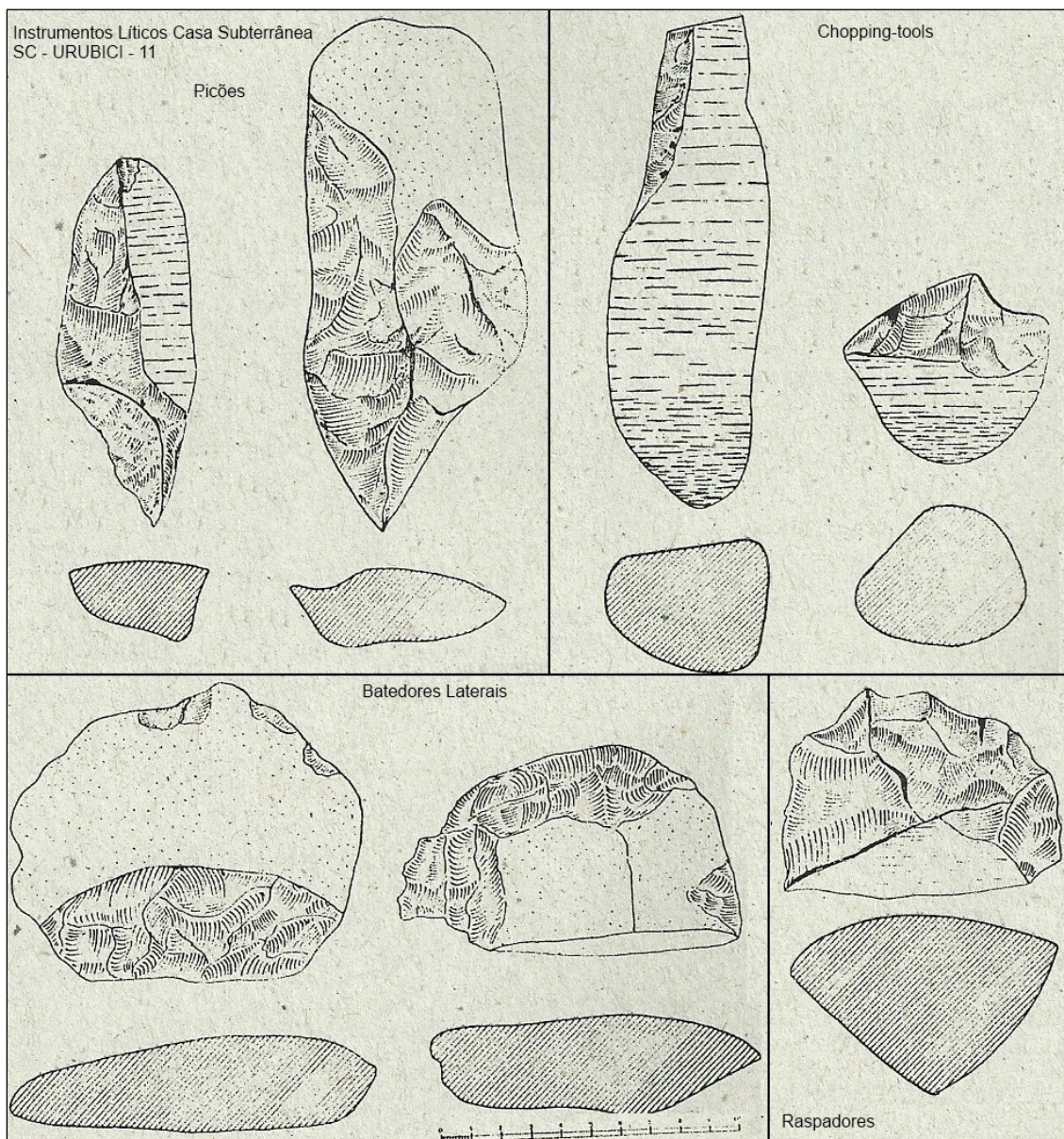


Figura 49 - Artefatos líticos sítio SC – URUBICI - 11. Fonte: ROHR, 1971, p.67, modificado pelo autor

Conforme relatado, embora não existam maiores informações sobre pesquisas dos sítios arqueológicos em Urubici, Rohr teve a preocupação de reproduzir os grafismos rupestres, possibilitando a retomada dos estudos por Comerlato, em 2005.

Os sítios arqueológicos com grafismos rupestres identificados no município de Urubici, foram classificados por Prous (1992) como pertencentes a Tradição Geométrica, Subtradição Meridional.

Já Comerlato (2005b) sintetiza:

As representações do planalto apresentam-se em grutas (arte parietal), em abrigos sob rocha e ao ar livre (arte rupestre). O suporte das gravuras é o arenito da Formação Botucatu – o contorno da escarpa basáltica da Serra Geral. As técnicas de execução são em sua maioria gravações por incisão com secção em “V”, ocorre também a preparação da área por picoteamento e o relevo parietal em “demi-relief”. Os sulcos têm no máximo quatro milímetros de profundidade; em alguns casos possuem vestígios de pigmentação de cor preta. As técnicas gráficas são a figuração de frente (rosto humano), a segmentação (sexos femininos). As categorias de representação podem ser divididas em: humanas, traços indeterminados e figuras geométricas (p.157)

Quanto a autoria das gravuras rupestres, existem duas possibilidades: os caçadores-coletores ou os ceramistas do grupo lingüístico Jê. O sítio Casa de Pedra, prospectado por sondagem, tem sua ocupação datada em 1.040± 200 AD, podendo estar associada às gravuras da mesma gruta. Piazza identifica a gruta como parte da fase Urubici que indica uma ocupação pré-cerâmica com raspadores, batedores e mãos-de-pilão (COMERLATO, 2005b).

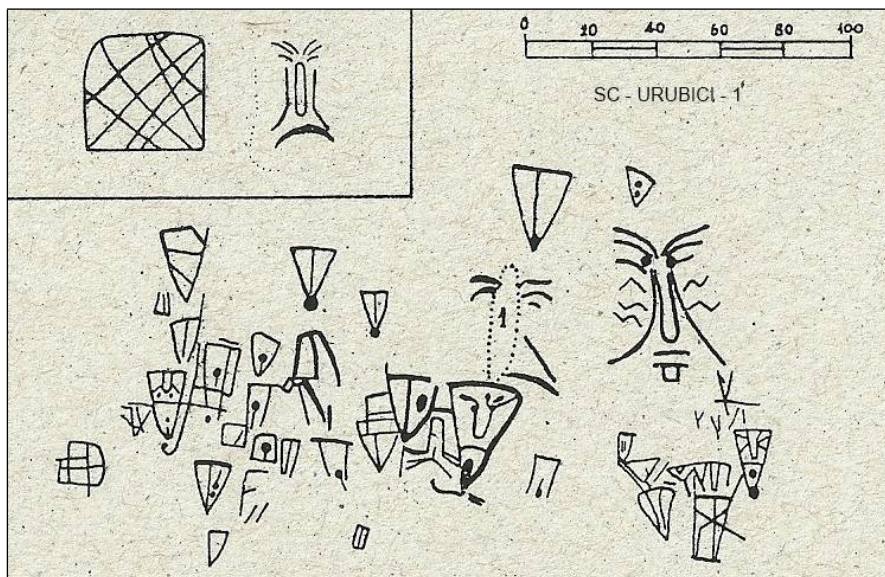


Figura 50 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 1.
Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor



Figura 51 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 1.
Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor

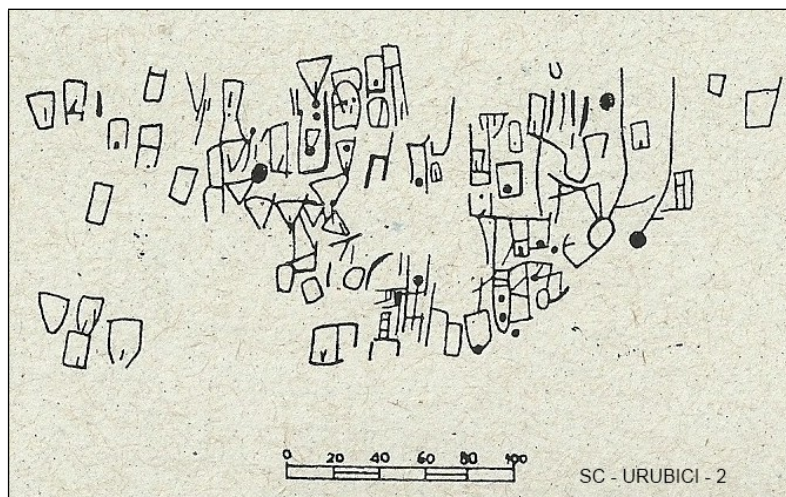


Figura 52 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 2.
Fonte: ROHR, 1971, p.60, modificado pelo autor

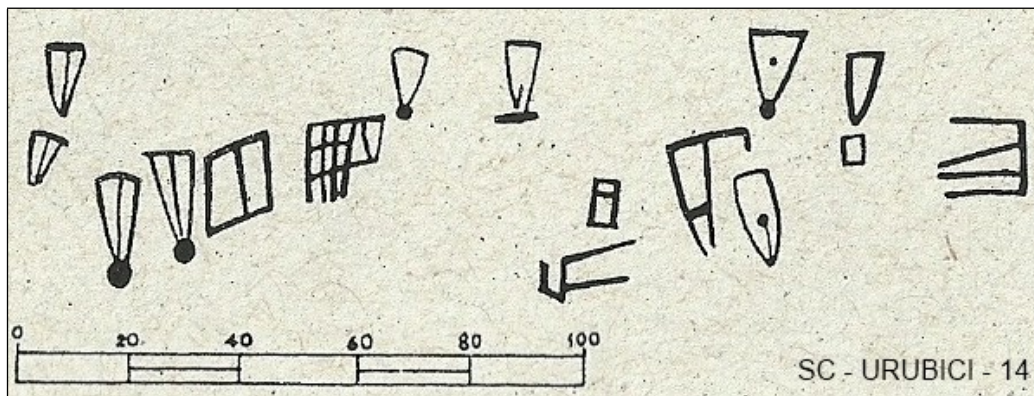


Figura 53 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 14.
Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor

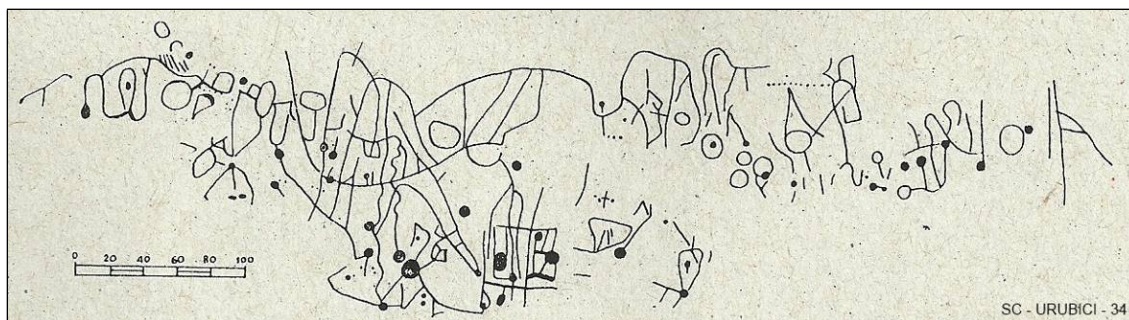


Figura 54 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 34.
Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor

Em 2008, em decorrência de pesquisas vinculadas a Arqueologia Preventiva, foi realizado o “Levantamento Arqueológico na Área de Implantação e Pavimentação da Rodovia Estadual SC-439 Urubici – Grão Pará – SC⁴”, coordenada pelo arqueólogo Osvaldo Paulino da Silva.

Silva (2008) sintetiza as tipologias dos sítios arqueológicos encontrados por Rohr e as usa para descrever novas ocorrências arqueológicas no município de Urubici.

⁴ Acesso através dos Arquivos da Superintendência Estadual do IPHAN/SC, dia 28/06/2011.

Sítio Arqueológico	Caracterização segundo a sua tipologia
Sítio de Petroglifos	Os Petroglifos são identificados nessa região em paredões de arenito. As rochas estão cobertas por figuras paralelogramas, triangulares, zoomorfas ou mesmo irregulares.
Sítio de Galerias Subterrâneas	As galerias acham-se escavadas em rocha de arenito, com entradas e saídas, e algumas possuem diversos corredores interligados.
Sítio de Casas Subterrâneas	Esses sítios são caracterizados por depressões existentes no solo (isoladas ou em conjuntos), resultante de escavações realizadas para construções das casas ou silos de estocagem. Nesses sítios encontram-se, geralmente, associados materiais cerâmicos e líticos.
Sítio de Sepultamentos em Abrigo sob Rocha	Os sepultamentos encontram-se nos nichos que foram abertos nas rochas decorrentes de constantes quedas d'água. Há informações de materiais cerâmicos e líticos associados a esses sepultamentos.
Sítio de Paradeiros Kaingáng	Sítio caracterizado pela presença de artefatos líticos como: batedores, alisadores e bifaces, além de fragmentos de cerâmicas em superfície.
Sítio de Abrigo sob Rocha com Petroglifos	Esse tipo de sítio caracteriza-se pelas aberturas nas rochas de arenito, onde se encontram, além de vestígios de ocupações, figuras paralelogramas, triangulares, zoomorfas ou mesmo irregulares.
Sítio de Terreiros de Antigas Aldeias Kaingáng (Danceiros)	Caracteriza-se pela presença de círculos de terra em área de platô. Nestes círculos acham-se, geralmente montículos de terra com a função de levantar o terreno, podendo alcançar um metro de altura.
Sítio de Abrigo sob Rocha	São sítios caracterizados pelas aberturas nas rochas realizadas por constantes quedas d'água, dando formato às rochas de arenito, ou mesmo pela própria formação geológica da área, aproveitadas oportunamente pelas populações pretéritas para se abrigarem das intempéries.

Quadro 24 - Tipologia dos sítios pré-históricos encontrados por Rohr.
 Fonte: SILVA, 2008, p. 18.

As características mencionadas acima foram listadas para enquadrar os novos sítios arqueológicos registrados. A essa tipologia, atribuídas a sítios pré-históricos, agrega-se ainda os sítios arqueológicos históricos.

Dessa forma, apresenta-se a seguir, um quadro com as novas ocorrências arqueológicas no município de Urubici:

Nome	Localização	Tipo
1. Atafona Edwin Vilvy Karklis	641226 6902248	Histórico
2. Cemitério	645621 6899674	Histórico
3. Sebastião Rosa da Silva	643237 6901112	Estruturas Subterrâneas
4. Roda Grande	642175 6902272	Estruturas Subterrâneas
5. Esquina	639974 6903050	Terreiro Antiga Aldeia Kaingang
6. Romoaldo Warmeling	644571 6899658	Galeria Subterrânea
7. Furna	648027 6898767	Sítio Lítico
8. José Baldessar	640344 6902995	Estrutura Subterrânea
9. Raulino Nehues	639588 6903454	Aterro
10. João Bonin Sobrinho	642614 6902113	Estruturas Subterrâneas
11. Luiz Henrique Capistrano	645550 6900200	Aterro
12. Antídio Borguezan	642769 6902041	Sítio Lítico
13. Atafona Edília Lorenzette Wieggers	644221 6900713	Histórico
14. Atafona Lídia Lanka Karklis	639871 6903294	Histórico
15. Atafona Edson Warmeling	647725 6898476	Histórico
16. Atafona Evandino Krueger	640684 6902462	Histórico
17. Atafona Ambrósio Nascimento Canadas	642835 6901864	Histórico

Quadro 25 - Recentes ocorrências arqueológicas no município de Urubici.
Fonte: SILVA, 2008.

Esses sítios arqueológicos foram registrados primeiramente em etapas de campo iniciais, mas serão reavaliados na sequência do licenciamento arqueológico. Eles distam cerca de 20 km da área do empreendimento.

Em 2009, o arqueólogo Rafael Corteletti idealiza um projeto para identificar o maior número de sítios arqueológicos no alto vale do Rio Canoas e arredores, com o objetivo de teorizar sobre a ocupação humana da região e a sua valorização como atrativo turístico do município de Urubici. Esse projeto encontra-se em tramitação no IPHAN/SC.

Nesse sentido, alguns sítios arqueológicos já são considerados pontos turísticos em Urubici, principalmente os painéis de grafismo rupestre localizados no

Morro do Avencal. Nesse município, os vestígios de ocupação humana pré-histórico estão incluída em lendas locais, que envolvem histórias de tesouros jesuítas escondidos em galerias, assinalados por grafismos rupestres.

O último sítio arqueológico registrado no CNSA foi localizado no ano de 2006, em decorrência das obras da UHE Campos Novos. Trata-se de uma oficina lítica. Está localizado na margem direita do rio São Francisco, afluente do rio Canoas, situado às coordenadas W634417 N6906614, abrangendo uma área com, mais ou menos, 12m², com marcas de polimento exclusivamente em forma de sulcos que foram realizados sobre suporte basáltico.

As oficinas líticas, também chamadas de estações líticas ou brunidores, são conjuntos de marcas resultantes da ação de afiar e polir instrumentos líticos.

As oficinas líticas de polimento são sítios localizados em rochas fixas (suporte), cujas evidências de ação humana são conjuntos de sulcos (amoladores) e depressões circulares (bacias), resultantes da fricção de rochas móveis durante o processo de confecção de artefatos líticos. Ou seja, estas marcas foram produzidas durante a preparação ou mesmo na atividade cotidiana de amolar instrumentos. É justamente o fato de constituírem áreas de atividade de produção e reparos de artefatos líticos polidos que faz com que estes sítios sejam reconhecidos como oficinas. Geralmente elas são encontradas em afloramentos rochosos de praias, beira de rios e lagoas. (HEBERTS et al, 2006)

Tenório (2003), no entanto, acredita ser mais apropriado o termo “amoladores-polidores-fixos”, mais bem difundido. Os termos “estações líticas” e “oficinas líticas” podem ser confundidos com “sítios líticos”, caracterizados por apresentarem grande quantidade de resíduos de lascamento. (TENÓRIO, 2003, p. 90).

O processo de polimento e a afiação eram realizados através do atrito do utensílio de pedra contra a superfície de uma rocha com adição de areia e água, aumentando a abrasividade.



Figura 55 a e b - Oficina lítica de polimento do rio São Francisco, Urubici.
Fonte: HEBERTS et al, 2006.

A figura a seguir apresenta os sítios arqueológicos da região:

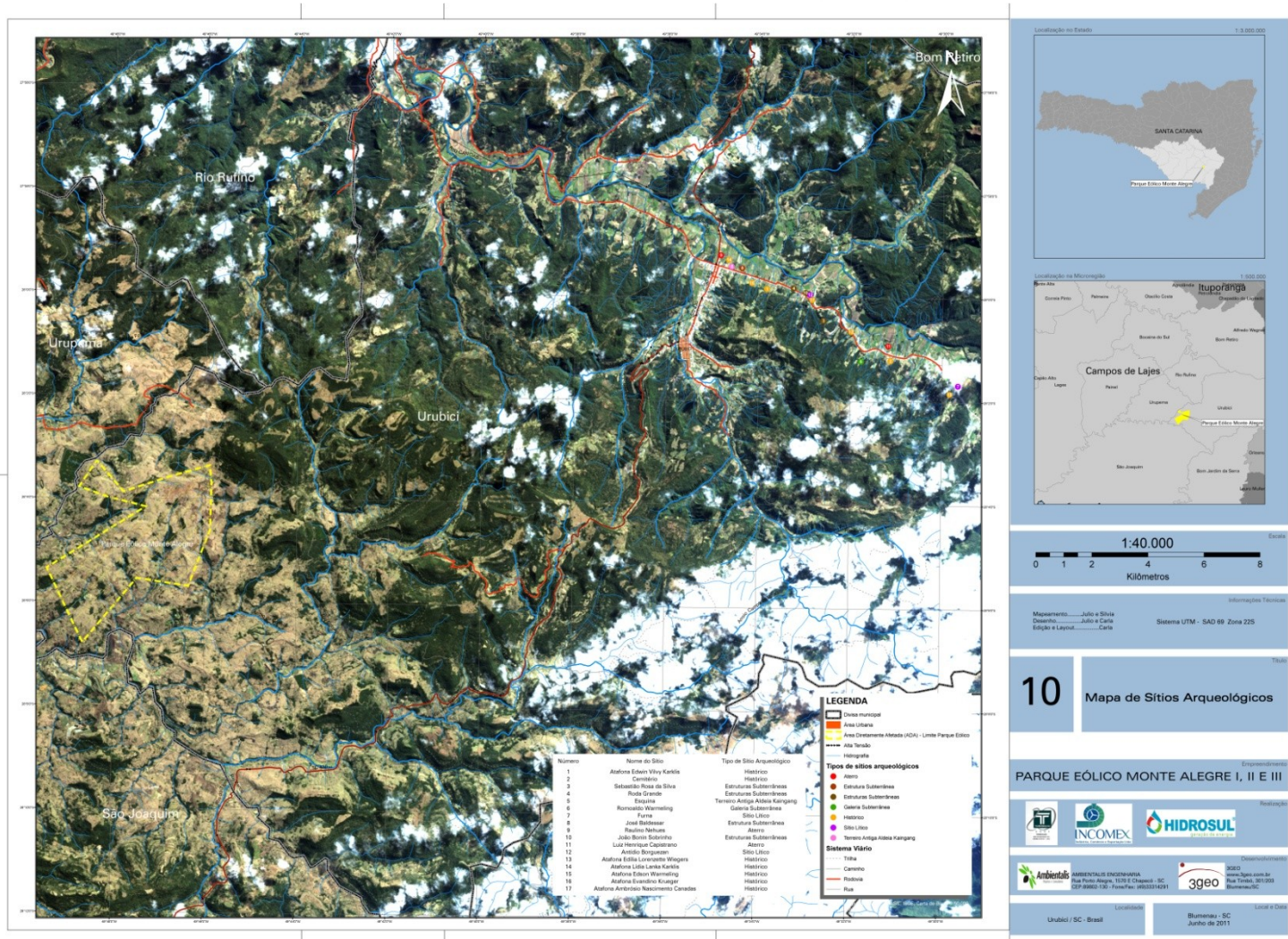


Figura 56 – Sítios arqueológicos da região

Por sua vez, a pesquisa sobre a localização do empreendimento em relação a terras indígenas, tem seu resultado apresentado na figura 57.

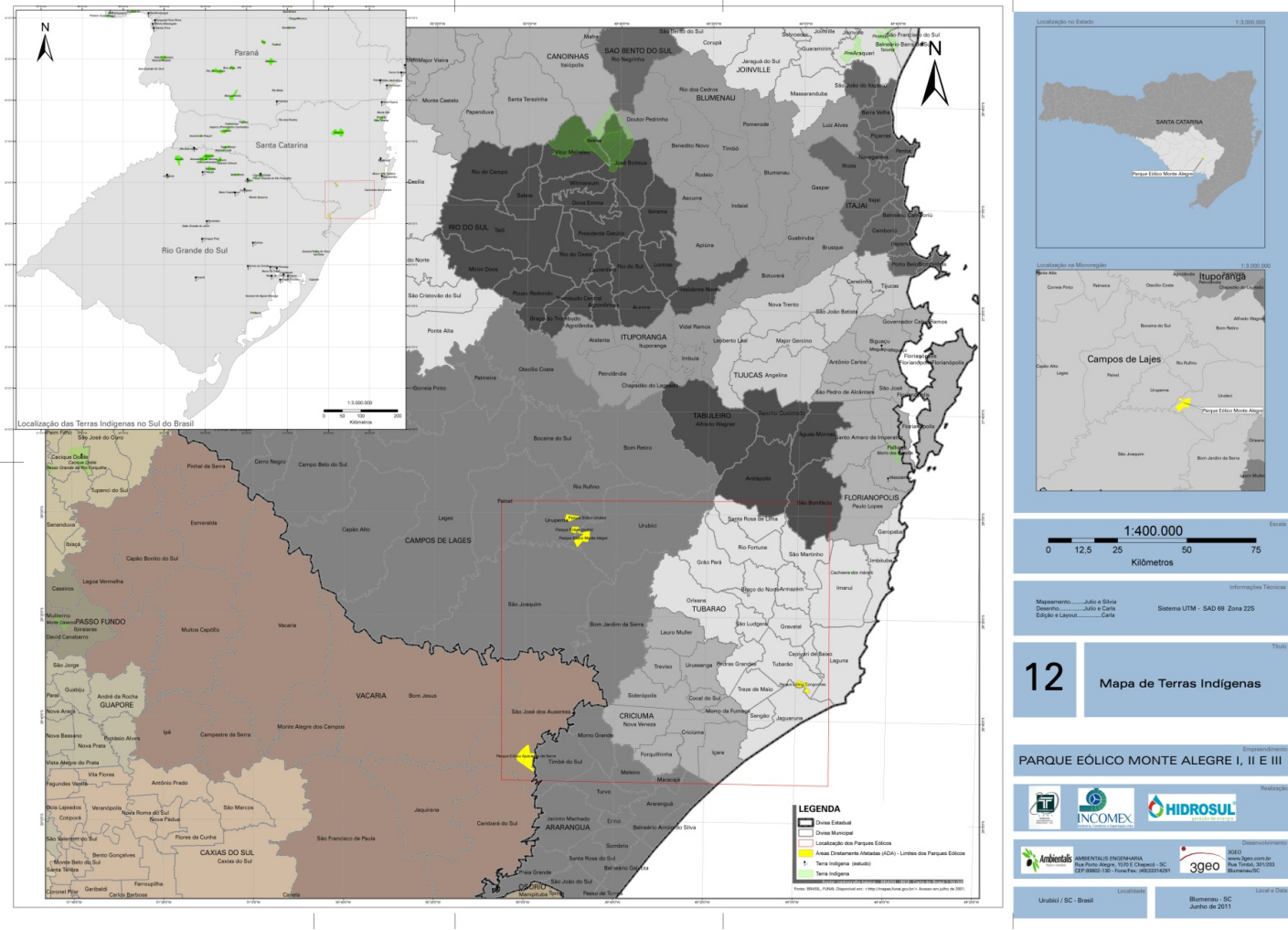


Figura 57 – Terras indígenas

7 Avaliação de impactos ambientais e medidas mitigadoras

Os aspectos relativos a todas as fases do empreendimento foram analisados com relação aos possíveis impactos causados. As medidas mitigadoras são previstas para minimizar os riscos destes impactos, as medidas compensatórias, previstas para danos irreversíveis e os programas compõem o gerenciamento ambiental do empreendimento. As medidas potencializadoras são propostas para ampliar os efeitos positivos previstos.

A matriz de correlação é apresentada com um resumo desses impactos e das medidas mitigadoras.

A avaliação dos impactos foi baseada nos seguintes critérios:

- **Natureza:** Podendo ser negativo ou positivo em relação ao componente ambiental atingido;
- **Forma como se manifesta:** Relativo ao impacto direto, decorrente de ações do empreendimento ou impacto indireto, decorrente do somatório das interferências gerado por outros impactos, estabelecidos direta e indiretamente pelo empreendimento.
- **Duração:** Classifica o impacto de acordo com as características de persistência. O tempo se manifesta permanente, quando se mantém indefinidamente, temporário, quando cessa os seus efeitos após algum tempo e cíclico, reaparecendo de tempos em tempos.
- **Temporalidade:** Refere-se ao prazo de manifestação do impacto, ou seja, manifesta-se em curto, médio e longo prazo.
- **Reversibilidade:** Considera-se reversível, se ao ser alterado pode ser restabelecido como antes, ou irreversível, quando não há possibilidade de retomada da situação anterior.
- **Abrangência:** Considera a área de influência direta, ou seja, local, enquanto a influência indireta é considerada regional e nacional.
- **Magnitude:** Expressa a variação de um fenômeno em relação à situação prévia. A magnitude de um impacto é tratada em relação ao componente ambiental em questão, independente da sua

relação com outros componentes ambientais e classificação. É classificado como baixo, médio e alto.

- **Importância:** A importância é a ponderação do grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos. Pode ocorrer que certo impacto, embora de magnitude elevada, não seja importante quando comparado com outros, no contexto de uma dada avaliação de impactos.

A identificação e avaliação dos aspectos e respectivos impactos está baseada na aplicação de Matriz de Correlação de Impactos com as respectivas fases do ciclo de vida do empreendimento e com a Matriz de Aspectos e Impactos, anexos I e II, respectivamente.

7.1 Fase de planejamento

7.1.1 Surgimento de expectativas na população Local

A implantação do empreendimento tende a gerar dúvidas e receios na comunidade, principalmente nas proximidades da área onde será instalado. Esta expectativa negativa pode ser atribuída à fase de planejamento, quando pessoas de fora da comunidade circulam na área, no processo de negociação de terras, o que pode gerar receios do ponto de vista de abalo ao cotidiano da comunidade.

Os sentimentos de dúvidas e receios são interpretados como negativos às pessoas atingidas, atribuindo ao impacto de expectativa da comunidade, natureza negativa. Este impacto manifesta-se de forma direta, temporária, num curto intervalo de tempo. Depois de implantado o empreendimento e em operação, a convivência das pessoas que realizam sua manutenção fará parte do cotidiano da comunidade. As repercussões desse impacto se darão na área de influência direta. A magnitude foi classificada como baixa e a importância baixa.

Quadro 26 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade e da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Expectativa da comunidade	Negativo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Baixa	Baixa

A.I.D. – área de influência direta.

A.I.I. – área de influência indireta.

Medida mitigadora:

- Implantação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, que abranja relacionamento com a comunidade e demais partes interessadas.

7.2 Fase de construção

7.2.1 Expectativa da comunidade

Após a fase de projeto e passada a incerteza da comunidade sobre a obra, vem a fase de construção do empreendimento, o que na comunidade gera uma expectativa positiva, pois cria uma expectativa de renda que se concretiza, contudo, por um pequeno período de tempo, durante a construção do empreendimento.

A manifestação se dá de forma direta, porém, é temporária por ser de curto prazo ao longo do tempo, sendo este impacto reversível, de magnitude média e importância alta, com abrangência nas áreas de influências direta e indireta.

Quadro 27 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade e da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Expectativa da comunidade	Positivo	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.D. e A.I.I.	Média	Alta

A.I.D. – área de influência direta.
A.I.I. – área de influência indireta.

Medidas potencializadoras:

- Inclusão da gestão da contratação de mão de obra local, no Programa de Supervisão de acordo com as demandas a serem geradas pelo empreendimento, com possibilidade de garantir empregabilidade durante a fase de operação.
- O empreendedor deve priorizar a contratação de mão de obra no município.

7.2.2 Aumento da arrecadação do município

A contratação de mão de obra local, o consumo de bens e serviços no município sede do empreendimento será propulsor da arrecadação no período de construção, tendendo a reduzir no período da operação.

A fase de construção também favorecerá a geração de empregos indiretos ligados ao fornecimento de materiais, alugueis de máquinas, equipamentos, veículos, material de escritório, alimentação, hospedagem, dentre outros. A consequência disso é o incremento das atividades econômicas de maneira geral, gerando novos negócios e consequentemente empregos, maior demanda por bens e serviços, aumentando com isto a renda do município sede e de municípios adjacentes.

A geração do impacto pode ser considerado de natureza positiva, agindo de forma direta e temporária, pois é num curto espaço de tempo. É reversível e abrange a área de influência tanto direta quanto indireta. A magnitude do impacto é média e a importância alta.

Quadro 28 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade e da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Aumento da Arrecadação do Município	Positivo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D. e A.I.I.	Média	Alta

A.I.D. – área de influência direta.

A.I.I. – área de influência indireta.

Medidas potencializadoras:

- Priorização da compra de bens, materiais e serviços no município e seu entorno.
- Garantia nas cláusulas contratuais entre o empreendedor e o prestador de serviço, de que a arrecadação dos impostos dos serviços prestados para o empreendimento deverá se dar no local do empreendimento.

7.2.3 Remoção da cobertura vegetal

A cobertura vegetal original da área de abrangência do empreendimento foi na sua maioria, descaracterizada pela ação antrópica, que desde a colonização vem sendo feita, principalmente, através da exploração das florestas para a extração de madeiras, bem como pela implantação de culturas cíclicas, além da formação de pastagens “naturalizadas” para a criação extensiva de gado bovino. A cultura do *Pinus* na região e sua alta prolificidade causa grande impacto no bioma.

No entanto, na área onde se instalará o empreendimento, ocorre vegetação rasteira. A retirada de árvores esparsas se caracteriza como impacto negativo, de importância baixa, contudo, por não haver vegetação remanescente natural em extensão significativa, com magnitude baixa visto que o empreendimento está localizado em áreas sem predominância de vegetação em extrato arbóreo.

Quadro 29 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Remoção da cobertura vegetal	Negativo	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Baixa

A.I.D. – área de influência direta.

Medida mitigadora:

- Retirada da camada fértil, sendo recolocada nas áreas de recuperação ambiental, remetendo esta ação ao Programa Recuperação de Área Degradada.

7.2.4 Alteração das características físicas do solo

O solo sofrerá alterações pontuais e localizadas devido a escavações para fundações dos aerogeradores, da base de concreto da subestação, da construção de cercas de segurança, abertura de estradas. No entanto, dada às características do solo (de baixa aptidão agrícola) e de não haver remanescentes de vegetação nativa no local, a situação ficará muito próxima da atual. Ainda, a construção do sistema de esgoto fará movimentação de solo.

Contudo, o impacto pode ser classificado como de natureza negativa, direta, com sua duração temporária, por ser em um curto espaço de tempo, reversível e abrange a área de influência direta. Tem a magnitude baixa e importância média.

Quadro 30 - Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade de ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alteração das Características físicas do solo	Negativo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Baixa	Média

A.I.D. – área de influência direta.

Medidas mitigadoras:

- Implantação do sistema drenagem superficial para evitar processos erosivos.
- Planejamento das etapas de movimentação do solo, priorizando trabalhos em dias de sol, evitando o manuseio de solo encharcado, bem como o tráfego de veículos nestas condições.
- Adequação dos caminhos de serviço sob os aspectos da drenagem superficial adjacente, com a análise das condições de contorno, dimensionamento e implantação de dispositivos de drenagem adequados.
- Desvio de banhados e áreas consideradas relevantes sob o ponto de vista ambiental e arqueológico, caso alguma das instalações seja prevista para atingir tais pontos.
- Garantia da contemplação de todas estas medidas no Programa de Supervisão Ambiental.

7.2.5 Alteração do uso do solo

O impacto da alteração do uso do solo na área de instalação do empreendimento apresenta natureza negativa. O impacto manifesta-se de forma direta e a duração é permanente. Como após a implantação das subestações e dos aerogeradores esta situação será mantida por um tempo indeterminado, o impacto é irreversível, de baixa importância, abrangendo a

área de influência direta do empreendimento. A magnitude do impacto foi classificada como baixa, por ter o projeto sido concebido para desviar de áreas relevantes sob o ponto de vista ambiental e arqueológico.

Quadro 31 – Classificação do impacto

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alteração do uso do solo	Negativo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Baixa

A.I.D. – área de influência direta.

Medidas mitigadoras:

- Implantar Programa de Supervisão Ambiental, onde deva ser garantida a mínima alteração do uso do solo e a manutenção do uso atual por meio de arrendamento das terras mantendo o proprietário o mesmo uso compatível de antes da implantação do empreendimento.

7.2.6 Alteração da qualidade das águas

A execução de terraplanagem para a implantação de acesso, da construção da base das subestações e dos aerogeradores deixará o solo descoberto por um período de tempo, propenso a lixiviação e processos erosivos. Todo esse processo contribui para o aumento da turbidez dos corpos d’água, devido ao carreamento de sedimentos.

Este impacto é de natureza negativa e manifesta-se de forma direta, temporária, num curto intervalo de tempo (durante a fase de construção). As repercussões deste impacto se darão na área de influência direta. A importância é baixa e a magnitude é classificada como baixa, uma vez que o terreno selecionado para a construção destas instalações deve manter distâncias dos recursos hídricos, diminuindo o escoamento superficial e o arraste das partículas de solo.

Tabela 32 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alteração da qualidade das águas	Negativo	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Baixa	Baixa

A.I.D. – área de influência direta.

Medidas mitigadoras:

- Utilização de técnicas construtivas que permitam uma compactação do material, de maneira a assegurar a sua estabilidade, evitando processos de lixiviação e erosão.
- Utilização de normas construtivas legais no caso de necessidade de utilização de água superficial ou subterrânea para abastecimento de empreendimento, em qualquer uma de suas fases.
- Garantia da inclusão destas medidas no Programa de Supervisão Ambiental.

7.2.7 Geração de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos constituem um problema ambiental considerável, levando em conta seu potencial poluidor, quando não gerenciado corretamente, afetando o solo e a água, além da contribuição para o assoreamento de corpos hídricos, quando lançados em locais inadequados. O empreendimento vai gerar resíduos sólidos de diversas classes, incluindo domésticos devido à presença dos profissionais que trabalharão na obra. Todo o resíduo sólido gerado deverá ser devidamente separado e destinado adequadamente, seguindo rigorosamente as normas vigentes.

O impacto é considerado de natureza negativa e manifesta-se de maneira direta, temporária, por ser em curto intervalo de tempo. A repercussão desse impacto será na área de influência direta, nos pontos das subestações, nos alojamentos e nas demais instalações do Parque. A importância é média e a magnitude média, pois o local selecionado para as instalações possui distância legal garantida dos bens a proteger.

Tabela 33 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Geração de resíduos sólidos	Negativo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. – área de influência direta.

Medida mitigadora:

- Adoção de sistema de coleta seletiva dos resíduos, disposição e destinação adequada para cada tipo de resíduo gerado;
- Implantação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

7.2.8 Impacto sobre patrimônio histórico

O empreendimento deverá alterar o mínimo possível as características históricas observadas, bem como todo o patrimônio histórico e turístico local.

O impacto é considerado de natureza negativa e manifesta-se de maneira direta, temporária por ser em curto intervalo de tempo. A repercussão

desse impacto se dará na área de influência direta. A importância é alta e a magnitude baixa, pois todo o planejamento é feito para evitar interferir nestas formações.

Quadro 34 - Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alterações das construções de pedra (taipas)	Negativo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D..	Baixa	Alta

A.I.D. – área de influência direta.

A.I.I. – área de influência indireta

Medida mitigadora:

- Implantação do Programa Sócio-patrimonial associado ao de Comunicação Social e Educação Ambiental.

7.2.9 Movimentação de veículos e equipamentos

Durante a fase de construção, aumentará o fluxo de veículos, máquinas e equipamentos no local, causando ruídos e poeira nas estradas não pavimentadas. O peso dos veículos com materiais podem danificar as vias e existe risco de atropelamento, tanto de pessoas quanto da fauna.

O impacto é considerado de natureza negativa e manifesta-se de maneira direta, temporária por ser em curto intervalo de tempo. A repercussão

desse impacto se dará na área de influência direta e indireta. A importância é alta e a magnitude baixa, pois todo o planejamento deve prever que a movimentação ocorra em condições adequadas.

Quadro 35 – Classificação do impacto

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alterações das construções de pedra (taipas)	Negativo	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D..	Baixa	Alta

A.I.D. – área de influência direta.

A.I.I. – área de influência indireta

Medida mitigadora:

- Implantação do Programa de Supervisão, contemplando monitoramento do peso dos veículos e sua influência sobre as estradas regionais e locais, associado ao Programa de Educação Ambiental extensivo aos prestadores de serviço que devem ter procedimento de segurança ao passar por regiões habitáveis e áreas sensíveis à fauna.

7.3 Fase de operação

7.3.1 Aumento na arrecadação municipal

A aquisição de insumos e serviços relativos a operação, manutenção de infra-estrutura, implantação dos programas e outros tipos de contratações ocorrerão durante esta fase, contribuindo para o aumento da arrecadação do município.

Ainda deve se considerar os aspectos indiretos dessas transações financeiras e, em virtude da entrada de investimentos na região direcionados para obra, ocorrerá o aquecimento em estabelecimentos comerciais como restaurantes, supermercados, hotéis, postos de combustíveis, e outros.

Os contratados representam um crescimento na massa salarial da região, que deverá ser gasta no consumo de bens e serviços locais, potencializando a expansão nos setores econômicos. Atenção deve ser dada ao fato de que este fator é sazonal, reduzindo consideravelmente durante a fase de operação.

Considerando a geração de emprego e a inserção de recursos financeiros, no curto prazo, o impacto pode ser considerado de natureza positiva e de alta magnitude.

Deve também levar em consideração que o município terá um aumento permanente na arrecadação de tributos oriundos da operação do empreendimento.

Quadro 36 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade e da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Aumento da arrecadação municipal	Positivo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D. e A.I.I.	Alta	Alta

A.I.D. – área de influência direta

A.I.I. – área de influência indireta

Medidas potencializadoras:

- Priorização da compra de bens e serviços no município.
- Priorização da contratação de mão de obra no município.
- Garantia de que prestadores de serviços de outras localidades recolherão o imposto no local da obra.

7.3.2 Alteração da paisagem local

A estrutura das subestações, dos aerogeradores afetam, visualmente a paisagem. Dessa forma, a alteração causada à paisagem local pode ser considerada como negativa, sendo que o impacto se manifesta de forma direta e permanente, permanecendo por toda a vida útil do empreendimento, sendo, portanto, irreversível. As repercussões desse impacto se darão na área de influência direta. A magnitude foi considerada como baixa e a importância média.

Quadro 37 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alteração da paisagem local	Negativo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Média

A.I.D. – área de influência direta

Medidas Mitigadoras:

- Implantar Programa de Comunicação Social e Educação;
- Patrimonial onde a presença dos aerogeradores passa a ser um ponto turístico.

7.3.3 Alteração do ambiente sonoro (ruído)

Os transformadores da subestação, bem como dos aerogeradores, não geram ruído significativo. Dessa forma, a alteração do ambiente sonoro do local causa um impacto de natureza negativa, que se manifesta de forma direta e permanente, pois será por longo prazo, sendo, portanto, irreversível. Este impacto se dará na área de influência direta. A magnitude foi classificada como baixa e a importância média.

Quadro 38 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Alteração do ambiente sonoro	Negativo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Média

A.I.D. – área de influência direta

Medidas mitigadoras

- Utilização de equipamentos com alta performance e baixo ruído.
- Realização de monitoramento de ruído remetido ao Programa de Supervisão Ambiental.
- Garantia de que atividades esporádicas que poderão gerar ruído durante fase de implantação e operação sejam notificadas para a comunidade, bem como sejam realizadas em horário comercial.

7.3.4 Melhoria da infra-estrutura

A necessidade de manutenção das estradas, de fornecimento de serviços de telefonia e internet, em nível local serão positivas.

Nacionalmente a implantação do empreendimento poderá assegurar uma produção média anual de energia elétrica, contribuindo para uma parte não desprezível do aumento anual da demanda de energia elétrica, prevista para os próximos anos, a partir de uma fonte alternativa.

Dessa forma, a natureza do impacto é positiva e se manifestará de forma direta, com duração permanente e irreversível, de longo prazo, tendo sua abrangência na área de influência direta e indireta, com magnitude alta e importância alta.

Quadro 39 – Classificação do impacto.

Impacto	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Melhoria da infra-estrutura	Positivo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D. e A.I.I.	Alta	Alta

A.I.D. – área de influência direta.

A.I.I. – área de influência indireta.

Medida otencializadora:

- Implantação do Programa de Supervisão Ambiental que deverá considerar este aspecto sistematicamente.

7.3.5 Geração de resíduos sólidos

Na fase de operação será necessária a execução de manutenção do parque gerador, subestações e toda a estrutura, devido a vida útil dos materiais

e equipamentos instalados, acarretando a geração de resíduos como transformadores, elos fusíveis, postes, ferragens, conectores, capacitores, medidores, cabos, abraçadeiras. Todo esse material deverá ser gerenciado com o armazenamento, transporte e disposição final de acordo com a legislação vigente.

Ainda, devem ser gerenciados os resíduos gerados pelos empregados e todos os prestadores de serviço.

O impacto ambiental é considerado de natureza negativa e manifesta-se de maneira direta, permanente, por se tratar do período de vida útil do empreendimento. A repercussão desse impacto se dará na área de influência direta. A importância é média e a magnitude média, uma vez que, o empreendimento foi planejado para se manter à distância legal dos bens a proteger.

Quadro 40 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Geração de resíduos na operação	Negativo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. – área de influência direta

Medidas Mitigadoras

- Implantação do Sistema de Gestão de Resíduos.
- Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.
- Implantação do Programa de Comunicação Social.

7.3.6 Geração de efluentes

Haverá a geração de efluentes em função das atividades realizadas. O efluente será captado e conduzido para fossa séptica e filtro anaeróbio. O sistema deve prever contingências e em caso de acidentes, com vazamentos de óleos dos transformadores, o mesmo ficará retido em uma caixa de contenção.

Portanto, os efluentes não causarão a alteração da água, solo e ar, portanto, não terão impacto significativo. A sua natureza é negativa e se manifesta de forma direta, permanente e a longo prazo, localmente, com magnitude média e importância média.

Quadro 41 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Geração de efluentes	Negativo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. – área de influência direta.

Medidas mitigadoras

- Implantação de sistema de tratamento de efluente de acordo com normas técnicas e legais vigentes,
- Garantir construção e manutenção de caixa de contenção de óleo de acordo com as normas técnicas vigentes.

7.3.7 Acidentes com a avifauna

O risco de colisão será minimizado pelo fato das instalações terem sido planejadas para se manterem distantes de rotas de migração de aves, mantendo distância considerável de remanescentes de vegetação e banhados.

Caracteriza-se este impacto como de natureza negativa, direta, com duração permanente, pois é num período de longo prazo, irreversível, com abrangência na área de influência direta, com magnitude baixa e importância

média, uma vez que o empreendimento foi planejado para manter distância dos bens a proteger.

Quadro 42 – Classificação do impacto.

IMPACTO	Natureza do impacto	Forma como se manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da ocorrência do impacto	Reversibilidade do impacto	Abrangência do impacto	Magnitude	Importância do impacto
Geração de acidentes com a avifauna	Negativo	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Média

A.I.D. – área de influência direta

Medida mitigadora:

- Implantação de Programa de Monitoramento de fauna.
- Implantação do Programa de Comunicação Social.

8 Programas ambientais e monitoramentos

Os planos e programas ambientais visam assegurar a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento. O monitoramento ambiental possibilita a análise do desempenho do empreendimento propriamente dito e os seus efeitos sobre o ambiente, incluindo questões arqueológicas. Os programas contemplam: cronograma de implantação e desenvolvimento do programa; parâmetros selecionados; dimensionamento e distribuição espacial das amostras; método de coleta das amostras; periodicidade amostral de cada parâmetro; métodos de processamento e análise; os executores e suas responsabilidades.

Os programas ambientais serão executados por uma equipe técnica habilitada que encaminhará relatórios detalhados ao órgão de Controle Ambiental – FATMA, para o devido acompanhamento.

A execução dos programas será feita nas fases de instalação e operação do empreendimento. Os programas ambientais serão executados de forma integrada nos parques eólicos e suas instalações como linhas de transmissão e subestações.

8.1 Programa de supervisão ambiental

8.1.1 Introdução

A supervisão ambiental das obras de implantação do empreendimento tem o intuito de fiscalizar o cumprimento das medidas mitigadoras e diretrizes apontadas pelo estudo ambiental. Logo, deve indicar se os efeitos obtidos com a implantação de tais medidas estão em concordância com os resultados.

O programa de supervisão ambiental consiste no controle e acompanhamento de todas as fases de instalação e operação, permitindo que soluções para eventuais problemas ambientais, decorrentes da execução do projeto, sejam apontadas e implantadas a tempo de ter seu impacto eliminado ou mitigado.

8.1.2 Descrição das atividades

Deve ser elaborado um check list e cronograma de aspectos ambientais a serem supervisionados durante a fase de implantação, operação e desativação do empreendimento, tais como:

- Impedir obstruções de nascentes e entulhamento de drenagens.
- Garantir que os aterros de bota-fora sejam construídos respeitando a topografia original do terreno, de forma a preservar a continuidade da paisagem. Ao fim da deposição, os aterros devem ser incorporados ao relevo e revegetados.

- Execução de todo tipo de escavação de forma apropriada, a fim de evitar o deslizamento ou espalhamento de materiais escavados para fora dos locais de trabalho.
- Preservação da vegetação remanescente, evitando o uso de árvores como ponto de apoio ou para a ancoragem de esforços requeridos na obra.
- Implantação do sistema de drenagem superficial para evitar processos erosivos.
- Planejamento das etapas de movimentação do solo, priorizando trabalhos em dias de sol, evitando o manuseio de solo encharcado, bem como o tráfego de veículos.
- Adequação dos caminhos de serviço sob os aspectos da drenagem superficial adjacente, com a análise das condições de contorno, dimensionamento e implantação de dispositivos de drenagem adequados.
- Monitoramento e registro da melhoria da infra estrutura.
- Desvio de banhados e áreas consideradas relevantes sob o ponto de vista ambiental e arqueológico, caso alguma das instalações seja prevista para atingir tais pontos.
- Monitoramento do peso dos veículos que transportam materiais e sua influência sobre as estradas regionais e locais, para garantir a conservação das vias e segurança das pessoas e da fauna.

8.1.3 Fase e prazo de implantação

Durante todas as fases do empreendimento, da construção à desativação. Realizado mensalmente, terá sua performance monitorada trimestralmente e o relatório será emitido trimestralmente.

8.1.4 Local

Este programa será implantado no município de Urubici - SC.

8.1.5 Indicadores de desempenho

Os indicadores quali-quantitativos serão os seguintes:

- Número de dias da semana em atividades de supervisão;
- Quantidade de reuniões realizadas no período;
- Número de horas de treinamento e respectiva lista de presença;
- Manutenção das licenças ambientais atualizadas;
- Atas das reuniões realizadas;
- Verificação de cada um dos indicadores apresentados como relevantes para este programa.

Novos indicadores poderão ser eleitos a partir da emissão da licença de operação da FATMA.

8.1.6 Parâmetros analíticos de verificação

Os relatórios devem ser publicados trimestralmente e retorno do órgão deve ser obtido relativo à sua análise. Este retorno, uma vez sistematizado, também deverá ser divulgado.

A revisão da periodicidade dos programas determinará o aumento ou redução da periodicidade dos relatórios, diante das conclusões obtidas.

8.1.7 Freqüência do monitoramento

O monitoramento será realizado trimestralmente.

8.1.8 Responsáveis pela execução

Este Programa será executado pelo empreendedor ou empresa prestadora de serviço contratada.

8.1.9 Investimento

R\$ 220.000/ano para pagamento de recursos humanos e coordenação.

8.2 Programa de comunicação social e educação ambiental

8.2.1 Introdução

Este Programa prevê a inter-relação dos programas socioambientais correlatos ao empreendimento com o desenvolvimento comunitário da região onde está inserido, por meio da potencialização das oportunidades, da otimização dos benefícios, do diálogo entre as partes interessadas (*stakeholders*), da informação relacionada ao dimensionamento dos impactos, dos aspectos críticos identificados nos estudos e nas condicionantes ambientais apresentadas pelos órgãos de licenciamento ambiental. Além disso, estará associado à criação de espaços que possibilitarão atividades participativas e o diálogo entre as parte interessadas (que impactam ou são impactadas pelo empreendimento), abrangendo o patrimônio cultural e arqueológico.

8.2.2 Descrição das atividades

Sua implementação deve priorizar a contratação de mão de obra local tanto dos estudos ambientais quanto dos empregados contratados para a construção do parque eólico.

O programa de comunicação social e educação ambiental tem como objetivo primordial o estabelecimento de uma corrente de informações entre o empreendedor e a comunidade afetada pelo empreendimento. A veiculação de informações tem maior importância nas questões concernentes a possíveis alterações na região e conseqüências ambientais, contribuindo para a diminuição de insegurança e expectativas por parte da comunidade local.

É de extrema importância que as informações previstas pelo programa esclareçam aspectos inerentes à obra, bem como, às implicações sócio-ambientais decorrentes de usos inadequados do solo nas proximidades da subestação. Além disso, as informações devem proporcionar uma condição para a interlocução sistemática entre o empreendedor, funcionários da obra e os diversos segmentos das comunidades envolvidas, poder público e representações da sociedade civil organizada.

O programa tem o intuito de repassar informações à população sobre as obras e suas etapas de construção, esclarecendo aspectos relevantes, bem como apresentar as interfaces do empreendimento nas atividades de captação, transmissão e consumo de energia, obter informações da comunidade sobre suas respectivas insatisfações e servir de fonte de informações e exemplos que contribuam para o desenvolvimento social.

A execução desse programa deve estar apoiada em dados gerados através de levantamento e caracterização dos agentes sociais locais, definição dos métodos, práticas e meios de comunicação adotados, a realização de palestras e demais atividades pertinentes.

É conveniente que sejam desenvolvidas atividades educacionais que envolvam questões específicas ao empreendimento e a problemática ambiental como:

- Incentivo as pesquisas históricas com temas relacionados ao setor energético e a problemática ambiental.
- Elaboração de elementos audiovisuais, a ser distribuído na escola do município, de modo que aborde o tema meio ambiente destacando o desenvolvimento urbano, a matriz energética, o consumo de energia, associando o empreendimento e a conservação do meio ambiente.
- Os proprietários das terras deverão ter uma atenção mais destacada, sobretudo nos processos de negociação. Estes programas são de execução contínua e deverá ser implantado na fase anterior ao início das obras.

8.2.2.1. Segurança

Garantir a colocação de placas indicativas e de sinalização das estradas e rodovias, utilizando materiais da região e identidade visual adequada ao projeto ambiental garantindo a atenção dos motoristas de veículos quanto a presença de pessoas e de áreas sensíveis a fauna.

Garantir implantação de campanhas de esclarecimento dos riscos relacionados ao parque eólico, à subestação e a linha de transmissão (colheitadeiras, antenas, brincadeiras de criança), aplicado aos moradores da área de impacto e aos empregados da contratada.

Garantir treinamento aos empregados em requisitos de segurança, por parte da empresa contratada pela implantação e de apresentação de documentos comprobatórios da contratada de possuir PPRA – Programa Preventivo de Riscos Ambientais.

8.2.2.2. Identificação das partes interessadas

Esta etapa se dará por meio da análise de todos os documentos gerados pelo empreendedor para definir suas interfaces em todos os níveis governamentais, na identificação das organizações não governamentais que atuam na região de influência direta e indireta do empreendimento. Incluirá também a identificação de representantes da sociedade civil organizada institucionalmente, das instituições públicas, privadas e das lideranças locais.

Este mapeamento deve ser dinâmico e permitir a entrada de novos atores no decorrer do processo.

8.2.2.3. Levantamento de informações

Esta etapa abrange dentre outras informações relevantes, os resultados dos estudos ambientais.

Abrange ainda a identificação dos assuntos relevantes, a determinação da abrangência, a identificação de indicadores, a coleta de informações e análise destas.

8.2.2.4. Definição dos canais de relacionamento

Os canais de relacionamento serão focados no mapeamento realizado, iniciando pelo engajamento das partes interessadas, utilizando-se de ferramentas e meios apropriados para a linguagem do segmento, como metodologias participativas, grupos focais, facilitação e sessões de diálogo.

Ainda que a área impactada esteja em sua maioria na zona rural, deve ser associado a esta, questões de segurança que tenham como público alvo os moradores da área de influência direta bem como os empregados que trabalharão na implantação do empreendimento.

Um grande estímulo será dado para a criação de redes, onde se potencializa objetivos comuns e maximiza os resultados esperados. Seres humanos vivendo em coletividade estabelecem relações entre si. Tais relações podem ser vistas como conexões, caminhos ou dutos pelos quais trafegam mensagens.

Qualquer coletivo de três ou mais seres humanos pode conformar uma rede social, que nada mais é do que um conjunto de relações, conexões ou caminhos. Há rede quando são múltiplos os caminhos entre dois nodos.

8.2.3 Fase e prazo de implementação

Durante todas as fases do empreendimento, da construção à desativação. Realizado mensalmente, terá sua performance monitorada trimestralmente e o relatório será emitido anualmente.

8.2.4 Local

Este programa será implantado no município de Urubici - SC.

8.2.5 Indicadores de desempenho

Os indicadores quali-quantitativos serão os seguintes:

- Número e especificação de partes interessadas;
- Número e tipo de segmentos;
- Tipos de canais de comunicação utilizados;
- Quantidade de reuniões realizadas no período;
- Tipo de convocatória para o engajamento das partes interessadas;
- Número de participantes nos eventos;
- Número de instituições representadas nos eventos;
- Avaliação qualitativa dos eventos.

Novos indicadores poderão ser eleitos pelo órgão licenciador.

8.2.6 Parâmetros analíticos de verificação

Os relatórios devem ser publicados anualmente e retorno deve ser obtido relativo à sua análise. Este retorno, uma vez sistematizado, também deverá ser divulgado.

A revisão da periodicidade dos programas determinará o aumento ou redução da periodicidade dos relatórios, diante das conclusões obtidas.

Estes apresentarão ainda os tipos de medidas de gestão socioambiental a ser adotada na seqüência dos resultados do programa, bem como possibilita a revisão do programa.

Um seminário de avaliação definirá os parâmetros a serem considerados como adequados para o cumprimento do Programa.

8.2.7 Freqüência do monitoramento

O monitoramento será realizado trimestralmente.

8.2.8 Responsáveis pela execução

Este Programa será executado pelo empreendedor ou empresa prestadora de serviço contratada.

8.2.9 Investimento

Prevê-se o investimento de R\$ 180.000,00/ano, relativo à alocação de recursos humanos, realização de seminário, reuniões, avaliações, elaboração de relatórios, impressão e distribuição, incluindo peças de comunicação.

8.3 Programa de minimização e gerenciamento de resíduos sólidos

8.3.1 Introdução

Os resíduos sólidos constituem uma problemática ambiental considerável, em função de seus efeitos ao meio ambiente, quando não gerenciado corretamente. Tais efeitos são verificados por meio da poluição do solo, água e ar.

Foco deve ser dado na redução do volume de resíduos sólidos gerados durante a execução da obra e funcionamento do empreendimento, eu deve ter destino correto, implementando plano de minimização e gerenciamento de resíduos sólidos.

Cabe aos técnicos responsáveis adotar medidas adequadas que possibilitem a redução da quantidade gerada de resíduo na fonte, assim como instruir os funcionários e prestadores de serviço, de modo que estes se

comprometam com o correto tratamento a ser dado aos resíduos, desde a redução até a destinação final.

8.3.2 Descrição das atividades

As medidas principais a serem adotadas são:

- Os resíduos sólidos gerados na obra serão dispostos conforme sua classificação e atendendo ao disposto na legislação correspondente e nas normas da ABNT, sendo que todos os sistemas de destino final de resíduos sólidos deverão contemplar um projeto devidamente aprovado no órgão ambiental competente, com vista à obtenção da licença ambiental.
- Os resíduos de concretos ou betume, inclusive os decantados da lavagem das betoneiras, devem ser reaproveitados ou ter sua destinação conforme as normas vigentes.

As empreiteiras deverão promover a coleta periódica dos resíduos e seu encaminhamento para um destino final, de acordo com sua classificação. Além dos resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistentes ou que contenham líquidos livres, os demais serão dispostos em aterros devidamente preparados para este fim, licenciados, atendendo as especificações legais e as normas da ABNT.

O resíduo doméstico gerado na obra terá sua coleta periódica e separada dos demais resíduos tendo em vista a sua destinação diferenciada. O resíduo domiciliar deverá ser separado na fonte, tendo assim um destino final em aterro sanitário devidamente adequado as normas e as legislações vigentes.

8.3.3 Fase e prazo de implantação

Durante a fase de implantação e de operação. Realizado mensalmente, terá sua performance monitorada trimestralmente e o relatório será emitido trimestralmente.

8.3.4 Local

Este programa será implantado no município de Urubici – RS.

8.3.5 Indicadores de desempenho

Os indicadores quali-quantitativos serão os seguintes:

- Tipos de resíduos gerados
- Quantidade de resíduos por tipo
- Relatório mensal de destinação de resíduo.

8.3.6 Parâmetros analíticos de verificação

Os relatórios devem ser publicados trimestralmente e retorno deve ser obtido relativo à sua análise. A revisão da periodicidade dos programas determinará o aumento ou redução da periodicidade dos relatórios, diante das conclusões obtidas.

8.3.7 Freqüência do monitoramento

O monitoramento será realizado trimestralmente.

8.3.8 Responsáveis pela execução

Este Plano será executado pelo empreendedor ou empresa prestadora de serviço contratada.

8.3.9 Investimento

R\$ 500.000,00/ano para pagamento de destinação dos resíduos e gerenciamento.

8.4 Programa de recuperação de áreas degradadas

8.4.1 Introdução

Os objetivos primordiais do programa são a recuperação da qualidade do solo e subsequente restauração da função ecológica da flora nativa.

Devido ao potencial de recuperação da vegetação cabe ressaltar que terá grande função no auxílio à fixação e estabilização dos solos, evitando o transportes de sedimentos que comprometam a rede de drenagem e os cursos de água próximos.

8.4.2 Descrição das atividades

Os principais procedimentos a serem adotados na revegetação das áreas em recuperação são: seleção correta das espécies, recomposição do substrato, determinação dos tipos de tratamento, produção ou aquisição de sementes e mudas, plantio das espécies em tratos culturais e monitoramento.

8.4.3 Fase e prazo de implantação

Durante a fase de implantação. Realizado nos períodos úmidos, terá sua performance monitorada trimestralmente e o relatório será emitido anualmente.

8.4.4 Local

Este programa será implantado no município de Urubuci – SC.

8.4.5 Indicadores de desempenho

Os indicadores quali-quantitativos serão os seguintes:

- Número de tipologias encontradas;
- Quantidade de espécies por tipologia;
- Quantidade de mudas plantadas efetivamente;
- Relatório mensal.

8.4.6 Parâmetros analíticos de verificação

Os relatórios devem ser publicados trimestralmente e retorno deve ser obtido relativo à sua análise. A revisão da periodicidade dos programas determinará o aumento ou redução da periodicidade dos relatórios, diante das conclusões obtidas.

8.4.7 Frequência do monitoramento

O monitoramento será realizado trimestralmente.

8.4.8 Responsáveis pela execução

Este Plano será executado pelo empreendedor ou empresa prestadora de serviço contratada.

8.4.9 Investimento

R\$ 500.000,00/ano para aquisição de mudas, insumos, plantio e monitoramento.

8.5 Programa de monitoramento da fauna

8.5.1 Introdução

A riqueza de espécie traduz o número total de espécies registradas em cada ambiente estudado. As campanhas de monitoramento de avifauna deverão ser realizadas baseadas em dois métodos de coleta de dados: a seqüência taxonômica e o status de ocorrência, que deverão seguir a proposição de BENCKE (2001) e os nomes populares deverão estar de acordo com BELTON (1994), com as modificações introduzidas por BENCKE (2001). Este Plano está baseado nos conceitos publicados pela FEPAM (2003), citado por Eletrosul (2009).

Além do monitoramento de avifauna deverá ser realizada campanha de monitoramento do grupo quirópteros, avaliando a riqueza de espécies, seus estatutos de ocorrência, abundância e outras informações biológicas relevantes como: dados de dieta, comportamento alimentar, altura de vôo, formação e tamanho das colônias, tipos de abrigos preferenciais, dentre outros. As buscas devem ser realizadas em campo aberto, fragmentos florestais, contemplando os diversos ambientes da área de influência do empreendimento. Poderão ser utilizadas técnicas que adotem rede de neblina como método de captura, devendo esta licença ser concedida pelo órgão ambiental.

8.5.2 Descrição das atividades

- **Transectos e pontos fixos**

Deverão ser traçados transectos na Área de Influência Direta - AID e locados nas áreas situadas entre as linhas de instalação dos aerogeradores, tendo uma área amostral equivalente a uma faixa de 200 metros, medidos 100 metros para cada um dos lados do centro da faixa que separa as linhas de aerogeradores e deverão ter 500 metros de extensão. A distância entre transectos será de no mínimo 200 metros.

Antes da implantação dos aerogeradores, deve ser incluído o monitoramento nas torres anemométricas.

Na Área de Influência Indireta – AII, a escolha dos transectos deve ser ao acaso e sempre que possível, abranger ambientes distintos. As campanhas devem ser precedidas de planejamento que abranjam sorteio dos transectos previamente e seu georreferenciamento no mapa da área. A localização dos pontos fixos na AID deverá, sempre que possível, coincidir com os pontos de instalação dos aerogeradores. A escolha do ponto fixo inicial deverá ser aleatória.

Na área de influência indireta (AII), os pontos usados para os censos deverão ser escolhidos ao acaso e abranger ambientes distintos, conforme metodologia descrita em VIELLIARD & SILVA (1990) e VIELLIARD (2000), apud ELETROSUL (2009). Para cada amostragem deverão ser sorteados pontos previamente determinados e georreferenciados em uma grade topográfica ou dispostos em transectos. O observador ficará no centro de cada ponto fixo, avistando todas as aves que estão ao seu alcance.

Segundo LYNCH (1995) apud ELETROSUL (2009) em média, 55% e 82% de todas as espécies detectadas em pontos ocorrem nos primeiros cinco e dez minutos de contagem, respectivamente, e que, a taxa de detecção de novas espécies no intervalo de 0 a 5 minutos é três vezes maior do que no intervalo entre 10 e 15 minutos. De acordo com LYNCH (1995) e RALPH *et al.*

(1995), o tempo amostral em cada ponto deve ser de cinco minutos se o tempo de deslocamento entre os pontos for menor que 15 minutos (para maior eficiência) e 10 minutos se o tempo de deslocamento for maior que 15 minutos.

Cada contagem deverá ter a duração de 10 minutos em cada ponto, com intervalos de 10 minutos para o início da contagem no próximo ponto, abrangendo os seguintes períodos:

- a) Matutino: a partir do clarear do dia até uma hora depois do nascer-do-sol;
- b) Vespertino: a partir de uma hora antes do pôr-do-sol até o escurecer completo.

Deverão ser feitas contagens entre o período matutino e vespertino e ainda, durante o escurecer completo, antes do clarear do dia, para efeito de registro.

As amostragens deverão ser realizadas sob quaisquer condições meteorológicas, inclusive em tempo chuvoso ou ventoso.

O observador fará a contagem de todos os “contatos” distintos de todas as espécies ouvidas e/ou vistas em um raio de 250 m, a partir do observador.

Conceitualmente, “contato” é o registro de uma ave ou grupo de aves, desde o momento em que começa a sobrevoar o espaço aéreo dentro dos limites da área amostral até o momento em que o exemplar ou grupo deixa a área.

Cada ponto fixo deverá ter marcação permanente em campo.

Para as aves noturnas deverão ser realizadas transecções de uma hora e meia cada entre o início da noite até a meia-noite em cada uma das áreas de estudo seguindo métodos descritos em BIBBY *et al.* (1992), apud ELETROSUL (2009).

Deverá ser elaborada a curva de suficiência amostral para cada uma das áreas de estudo e para cada método utilizado, de modo que seja norteado o esforço e avaliada a capacidade de trabalho em cada uma delas.

Para estimar a abundância nos pontos de escuta serão utilizados Índices Pontuais de Abundância (IPA) de acordo com VIELLIARD & SILVA (1990). Este índice representa o número total de contatos da espécie em relação ao número total de amostras (visitas x pontos).

Em cada amostragem deverão ser registrados:

- Os códigos de localização (ou identificação) da área de observação (pontos e transectos);
- O horário de início e fim de cada ponto;
- Os nomes dos técnicos envolvidos;
- A espécie ou menor grupo taxonômico possível;
- O método do registro (observação, vocalização) de cada espécie e,
- O número de contatos por ponto.

• **Comportamento e distribuição no espaço aéreo**

Esta atividade deverá ser realizada somente na área de influência direta (AID) do empreendimento, utilizando o método de pontos fixos descrito acima.

Deverão ser coletadas informações a respeito da variação de comportamento ou níveis de atividade em relação à sazonalidade, ao período circadiano e às condições meteorológicas.

Em cada amostragem deverão ser registrados:

- Os códigos de localização (ou identificação) da área de observação (pontos);
- O horário de início e fim;
- Os nomes dos técnicos envolvidos;

- A pluviosidade, registrando a ocorrência e classificando a intensidade de precipitação em quatro classes nomeadas ausente, fraca, média e intensa;
- A visibilidade, a partir da estimativa de distância linear em metros;
- A hora do início e fim do contato;
- A espécie ou menor grupo taxonômico possível;
- O número de indivíduos;
- A direção do deslocamento;
- O tempo de permanência da ave na área;
- O comportamento de acordo com o uso, classificados como pouso (parada momentânea), vôo (passagem), caça, descanso (ave deitada ou em posição de descanso) e alimentação;
- Os itens alimentares ingeridos, se possível e.
- O tipo de formação de vôo de acordo com as classes - nenhuma, em “V” invertido, em linha, em “fila indiana”, em bando compacto ou em bando esparso.

Para aves residentes que não estão de passagem pela área, especialmente passeriformes, deverá ser registrada apenas a espécie, número aproximado de indivíduos presentes, altura de vôo e comportamento.

- **Comportamento e distribuição no espaço terrestre**

Para o acompanhamento das aves distribuídas no espaço terrestre, deverão ser realizadas observações utilizando o método adaptado de busca na área descrito em RALPH *et al.* (1993), no qual o observador buscará e registrará espécies, enquanto caminha livremente, ou seja, sem rota e velocidades definidas, para o próximo ponto. A busca será realizada nos 10 minutos de intervalo entre dois pontos.

O percurso pode ser percorrido a pé ou de carro, de acordo com as condições dos ambientes e tamanhos das áreas.

As observações das aves deverão ser realizadas com a utilização de binóculos e, quando conveniente, deverá ser empregado gravador para o registro de vocalização e posterior identificação das espécies. Serão registradas apenas as aves em contato com o solo definidas nas classes de uso: pouso (parada momentânea), vôos curtos e baixos, caça de presa no solo, descanso (ave deitada ou em posição de descanso) e alimentação terrestre.

Em cada amostragem deverão ser registrados:

- O horário de início e fim;
- Os nomes dos técnicos envolvidos;
- A pluviosidade, registrando a ocorrência e classificando a intensidade de precipitação em quatro classes nomeadas ausente, fraca, média e intensa;
- A visibilidade, a partir da estimativa de distância linear em metros;
- A(s) espécie(s) ou menor grupo taxonômico possível;
- O número de indivíduos de cada espécie;
- O tempo de permanência da ave na área;
- O comportamento de acordo com o uso classificado como pouso (parada momentânea), vôos curtos e baixos, caça de presa no solo, descanso (ave deitada ou em posição de descanso) e alimentação terrestre;
- Os itens alimentares ingeridos, se possível.

- **Áreas de concentração populacional**

Para mapear as áreas de concentração das aves, utilizadas para pouso, descanso, alimentação ou reprodução colonial e suas variações sazonais, serão realizadas observações a partir do método adaptado de busca na área descrito em RALPH *et al.* (1993), apud ELETROSUL (2009), no qual o observador buscará e registrará espécies em toda a AID do empreendimento e seu entorno (All), abrangendo todo o período amostral e todos os períodos circadianos definidos acima (dia, noite, matutino e vespertino).

O percurso pode ser percorrido a pé ou de carro, de acordo com as condições dos ambientes e tamanho das áreas.

Em cada amostragem deverão ser registrados:

- O local ou a área de concentração georreferenciados com auxílio de GPS;
- A(s) espécie(s);
- O número de indivíduos;
- O tipo de uso classificado como pouso (parada momentânea), descanso (ave deitada ou em posição de descanso) e alimentação;
- O tipo de habitat em cada observação e,
- As observações sobre comportamento e itens alimentares das espécies.

- **Áreas de reprodução**

Segundo RALPH *et al.* (1993) o sucesso reprodutivo em habitats específicos é fornecido diretamente pela busca de ninhos, que permite ainda a identificação de características de habitat importantes associadas com ninhos prósperos e informações vitais sobre muitas espécies.

A busca ativa dos ninhos deverá ser realizada a partir de uma adaptação do método descrito em RALPH *et al.* (1993), no qual o observador buscará e registrará espécies em toda a AID do empreendimento e seu entorno (All), abrangendo todo o período amostral e todos os períodos circadianos definidos acima (dia, noite, matutino e vespertino).

Deverá ser realizada inspeção visual de todos os possíveis locais de nidificação (árvores, arbustos, barrancos, ninhos antigos e moitas de vegetação), para estudar sua reprodução, por procura aleatória seguindo indivíduos que estejam carregando material de construção do ninho ou alimento para filhotes e procurando por ninhos e vestígios dentro da área de estudo.

Cada vez que for encontrado um indivíduo anilhado em reprodução, este será acompanhado visualmente por sua área de ocorrência até que desapareça, para que seja determinada a área de vida e o território das aves marcadas.

Em cada amostragem deverão ser registrados:

- O local ou a área de registro com auxílio de GPS;
- A(s) espécie(s), inclusive as aves de rapina diurnas e noturnas (falconiformes e strigiformes);
- O número de indivíduos;
- O número de ninhos;
- A descrição dos ninhos (forma, tamanho, altura do solo, material);
- O conteúdo do ninho (número de ovos, número de filhotes) e seu estágio (ninhego, emplumado, jovem);
- O tipo de hábitat em cada observação e
- As observações sobre comportamento e itens alimentares das espécies.

8.5.3 Fase e prazo de implementação

Durante todas as fases do empreendimento, da construção à desativação. Realizado mensalmente, terá sua performance monitorada trimestralmente e o relatório será emitido anualmente.

8.5.4 Local

Este programa será implantado na área de impacto direto e indireto do empreendimento, no município de Urubici - SC.

8.5.5 Indicadores de desempenho

Os indicadores quali-quantitativo são apresentados a seguir:

- Comportamento e distribuição no espaço aéreo;
- Comportamento e distribuição no espaço terrestre;
- Áreas de concentração populacional;
- Áreas de reprodução.

Novos indicadores poderão ser eleitos a partir da emissão da licença de operação da FATMA.

8.5.6 Parâmetros analíticos de verificação

Os relatórios devem ser publicados anualmente e retorno deve ser obtido relativo à sua análise.

A revisão da periodicidade dos programas determinará o aumento ou redução da periodicidade dos relatórios, diante das conclusões obtidas.

Estes apresentarão ainda os tipos de medidas de gestão ambiental a serem adotadas na seqüência dos resultados do programa, bem como possibilita a revisão do programa.

8.5.7 Frequência do monitoramento

O monitoramento será realizado trimestralmente.

8.5.8 Responsáveis pela execução

Este Plano será executado pelo empreendedor ou empresa prestadora de serviço contratada.

8.5.9 Investimento

Prevê-se o investimento de R\$ 80.000,00/campanha, sendo necessárias 4 campanhas/ano, uma para cada estação do ano, sendo 2 campanhas antes do funcionamento do parque eólico e duas após a sua operação.

9 Equipe

Empresa Responsável Técnica: Ambientalis Engenharia Ltda.

Nome	Título	Número de registro/entidade
Silvia F. Valdez Barbosa	MSc em Engenharia Ambiental e engenheira florestal – Coordenadora dos estudos	SC S1 036012-0
Julio Cesar Refosco	Phd Geografia/Engenheiro Florestal	CREA SC 25.224-6
Carla Tomaselli	MSc Arquiteta	CREA SC 066.439-8
Edenilse Pelegrini Rosa	MSc Socióloga	
Cheyenne Vieira	Assistente Social	CRESS 12 4060
Maria Rosa Cé	Engenheira Florestal	CREA SC 045.651-6
Marlon Soares da Luz	Biólogo	CRBio 075681/03-D
Gabriele Peruchi Morandini	Especialista em Administração	CRA 10070
Nome	Título	Número de registro/entidade
Daniel Pezzini	Designer Gráfico	-
Ricardo Marion	MSc Patrimônio Cultural	-
Jozeane Gonçalves	Apoio	-
Priscila Nilson	Apoio	-

Daiane Ganzer	Apoio	-

10 10. Referências bibliográficas

ACHAVAL, F. E OLMOS, A. 2003 **Anfibios y Reptiles del Uruguay**. Facultad de Ciencias, Montevideo, 128 p.

ALBUQUERQUE, J. L. 2004. [WA156091, **Leptodon cayanensis** (Latham, 1790)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/156091>> Acesso em: 05 Mai 2011.

AMBIENTALIS ENGENHARIA *no prelo*. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitiriá**. DUC/DEFAP/BAESA não publicado

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL – 2000. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/instalacao/index.php> .Acesso em: 03/02/2011.

AVERY M.I. 1986. **Factors affecting the emergence times of Pipistrelle bats**. Journal of Zoology (London) 209: 293-296.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – um guia de campo**. Brasília. Ed. UNB. 181p. 1991.

BELTON, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS.

BENCK, G. A.; C. S. FONTANA, R. A. DIAS, G. N. MAURÍCIO E J. K. F. MÄHLER JR. (2003) Aves, p. 189-479. Em: C. S. FONTANA, G. A. BENCKE e R. E. REIS (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Edipucrs.

BENCKE, G. A. 2001. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N.; MÄHLER JR., J. K. F. 2003. Aves. Pp. 189-480. In: Fontana, C.S.; Bencke, G.A.; Reis, R. (Org.) **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.

BÉRNILS, R. S. (org.). 2010. **Brazilian reptiles – List of species**. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 05/05/2011.

BOLETIM DO MUSEU NACIONAL, vol. 9, n. 1, Rio de Janeiro.

BONFIM, L. 2010. [WA192970, *Xolmis dominicanus* (Vieillot, 1823)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/192970>> Acesso em: 05 Mai 2011.

BRASIL. **Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Disponível em WWW.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto.1990-1994/d750.htm

BRASIL, EMBRAPA – Solos, **Levantamento de reconhecimentos de solos do Estado de Santa Catarina** – Solos, esc: 1: 250.000.2004.

CBRO, 2009. **Listas das aves do Brasil**. 8ª ed. Disponível em: http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/avesbrasil_ago2009.pdf Acesso em: 03/05/2011.

CEI, J. M. 1980. **Amphibians of Argentina**. Monit. Zool. Ital. (N.S.), Monograf. 2: 1-609.

CEI, J. M. 1993. **Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas**. Torino, Museo Regionale di Scienze Naturali, 949 p. il.

CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPES, P.C.; ALTHOFF, S. & GRAIPEL, M.E. 2004. **Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil**. Mastozoologia Neotropical, 11(2): 151-184.

COMERLATO, Fabiana; **As representações rupestres do litoral de Santa Catarina**. Tese (Programa de Pós-Graduação em História) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005a.

COMERLATO, Fabiana; **As Representações Rupestres do Estado de Santa Catarina, Brasil**. REVISTA OHUN – Revista eletrônica do Programa de Pós Graduação em Artes Visuais da Escola de Belas Artes da UFBA Ano 2, nº 2, 2005b.

CRESESB, **Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio de Salvo Brito**. Disponível: <http://www.cresesb.cepel.br/>, acessado em 07 de setembro de 2011.

ELETROSUL (2009), **Termo de Referência do Pregão Eletrônico n. 90591015. Realização de campanha de campo para levantar grupos faunísticos na área de influência direta e indireta do empreendimento Parque Eólico Capitão do Tigre** (município de São Jose dos Ausentes – RS e Bom Jesus RS) disponível em WWW.eletrosul.gov.br. Acesso em 30 de janeiro de 2009.

DUTRA. **Energia Eólica Estado da Arte e Princípios Físicos**. Departamento de Tecnologias Especiais – DTE Energia Eólica - Estado da Arte e Princípios Físicos. Palestra realizada no Curso de Tecnologia da Energia no PPE/COPPE/UFRJ. 05 de Julho de 2010 - Rio de Janeiro - RJ

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the neotropics - the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Vol. 3. Chicago: University of Chicago Press, p. 609.

EMMONS, L. H. 1990. **Neotropical Rainforest Mammals - a field guide**. Chicago: Chicago Press, 307 p.

FARIAS, A. A., & KITTLEIN, M. J. 2008. **Small-scale spatial variability in the diet of pampas foxes (*Pseudalopex gymnocercus*) and human-induced changes in prey base**. Ecological Research, 23, 543-550.

FARIAS, Deisi Scunderlick Eloy de; **Distribuição e Padrão de Assentamento – Proposta para Sítios da Tradição Umbu na Encosta de Santa Catarina.** Tese (Programa de Pós-Graduação em História) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005.

FARIAS, Deisi Scunderlick Eloy de; KNEIP, Andreas. **Panorama Arqueológico de Santa Catarina.** Palhoças: UNISUL, 2010.

FATMA [Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina], CIASC [Centro de Informação e Automação do Estado de Santa Catarina] 1996. **Cobertura Vegetal do Estado de Santa Catarina.** CD-ROM.

FATMA [Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina]. Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=150. Acessado em 21 de março de 2011.

Flora Brasiliensis, CRIA. Disponível em: http://florabrasiliensis.cria.org.br/search?taxon_id=23855. Acessado em 02 de maio de 2011.

GARCIA, P. C. A.; VINCIPROVA, G. 1999. Range extensions of some anuran species for Santa Catarina and Rio Grande do Sul States, Brazil. **Herpetological Review** 29(2):117-118. 2003. Anfíbios. *In*: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. orgs. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, EDIPUCRS. p.147-164.

HADDAD, C. F. B. 2008. Anfíbios ameaçados de extinção. *in: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Eds) - 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2v. 1420 p.

HEBERTS, Ana Lúcia et al;. **Oficinas Líticas de Polimento no Interior de Santa Catarina**. In: Anais Eletrônicos V encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB/Sul, 2006.

HERRERA, E.; MACDONALD, D. W. 1989. **Resource utilization and territoriality in group-living capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*)**. Journal of Animal Ecology, London, v. 58, p. 667-679.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C. E FOSTER, M. S. 1994. **Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, XIX + 364 p.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula; ROSA, Rogério de Oliveira. **Relevo. Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE. 1990.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística] 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística] 2004 . **Mapa dos Biomas do Brasil**. Brasília, IBGE.

IBGE, Primeiros Resultados do Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em: 23/03/2011.

IBGE, Censo Demográfico, 1996, 2000, 2007 e 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=421890#>. Acesso em 23/03/2011

IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 23/03/2011.

IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Lei municipal nº.158, de 15 de julho de 1922. Disponível em WWW.ibge.org.br/cidadesat/historicos_cidades/historico_conteudo.php?codmun=421890.

IEC, **INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**. 2006. International Standard 61.400-25-1 Wind Turbines. Part 21-1: Communications for monitoring and control of Wind Power plants. Overall description of Principle and Models. Geneve- Switzerland. 8 p.

IEC, **INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**. 2010. International Standard 61.400-24. Wind Turbines – part 24: Lightning protection. Geneve- Switzerland. 12 p.

IUCN 2010. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2011. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 04/05/2011

KLEIN, R.M. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Herbário Barbosa Rodrigues, FATMA, SUDESUL, IOESC, Itajaí. 1978.

KWET, A. E DI-BERNARDO, M. 1999. **Pró-Mata: Anfíbios-Amphibien-Amphibians**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 107 p.

LEE Y. E MCCRAKEN G.F. 2001. **Timing and variation in the emergence and return of Mexican Free-tailed bats, *Tadarida brasiliensis mexicana***. Zoological Studies 40: 309-316.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990. p.113-150.

LEMA, T. de. 1994. **Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul**, Brasil. Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS 7: 41-150.

LEMA, T. de. 2002. **Os Répteis do Rio Grande do Sul. Atuais e Fósseis – Biogeografia – Ofidismo**, Porto Alegre, EDIPUCRS. 166 p.

LUCHERINI, M., PESSINO, M., & FARIAS, A. A. 2004. **Pampas fox *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814)**. In C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann &

D. W. Macdonald (Eds.), Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan (pp. 63-68). Gland / Cambridge: IUCN

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.1420p.

MARTINS. M. e MOLINA, F. B. 2008. Répteis ameaçados de extinção. in: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Machado, A. B. M; Drummond, G. M; Paglia, A. P. (Eds.). 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008.2v. 1420 p.

MATTOS, J. P. 2010. [WA256257, *Pseudastur polionotus* (Kaup, 1847)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/256257>> Acesso em: 05 Mai 2011.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. *Lista Oficial das espécies ameaçadas de extinção*. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf. Acesso em 02/05/2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, 2009) Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acesso em: 23/03/2011.

NASCIMENTO, J. L. e CAMPOS, I. B., 2011. **Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais**. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da biodiversidade. 276p.

NISHIDA, S. M. 1995. **Biologia e manejo da capivara**. In: ENCONTRO DE ETOLOGIA, 13, Pirassununga. Anais... Pirassununga: Sociedade Brasileira de Etologia, 1995. p. 293-309.

OLIVEIRA, T. G. E CASSARO, K. 1999. **Guia de Identificação dos Felinos Brasileiros**. 2ªed, São Paulo. Sociedade de Zoológicos do Brasil, 60 p.

OLMOS, F. 2010. [WA148327, **Amazona pretrei** (Temminck, 1830)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/148327>> Acesso em: 05 Mai 2011.

PIAZZA, Walter Fernando. O Sambaqui de Ponta das Almas (Lagoa – Florianópolis – SC – Brasil). Escavações do ano 1962/1963. Florianópolis, 1963

PROUS, André. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editoria de UNB, 1992.

RALPH CJ, S Droege, JR Sauer. 1995. **Managing and monitoring birds using point counts: standards and applications**. In CJ Ralph, JR Sauer, S Droege, eds. Monitoring bird populations by point counts. Albany, California: USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149, pp. 161- 168. (available at http://www.rsl.psw.fs.fed.us/projects/wild/gtr149/pg161_168.pdf)

ROHR, João Alfredo. **Os sítios arqueológicos no Planalto Catarinense, Brasil. Pesquisas**. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, n. 24, 1971a.

RUPP, A. E. 2010. [WA161378, **Mesembrinibis cayennensis** (Gmelin, 1789)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/161378>> Acesso em: 05 Mai 2011.

REITZ, P.R., KLEIN, R.M., REIS, A. **Madeiras do Brasil-Santa Catarina**. Florianópolis, Ed. Lunardelli, , 1979, 320p.

SÁNCHEZ, L. E. 2008. **Avaliação de impacto conceitos e métodos**. Editora Oficina de textos.

SBH. 2011. **Brazilian amphibians – List of species**. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em:<www.sbherpetologia.org.br>. Acessado em: 04/05/2011.

SCHMITZ, Pedro I. et al. **As tradições ceramistas do Planalto Sul Brasileiro. Documentos 02: Arqueologia no Rio Grande do Sul, Brasil**. São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisa – UNISINOS, p. 75-130, 1988b.

SECRETARIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Água recurso para a manutenção da vida**. Diretoria de Recursos Hídricos. Florianópolis. 2006.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Relatório Final do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. 2001.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. 3º Impressão - Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SIGRIST, T. 2009. **Avifauna Brasileira: *The avis brasilis field guide to the birds of Brazil***, 1ª edição, São Paulo: Editora Avis Brasilis.

SILVA, F. 1985. **Guia para determinação de morcegos: Rio Grande do Sul**. Martins Livreiro, Porto Alegre, 77 p.

SILVA, Osvaldo Paulino. **Levantamento Arqueológico na Área de Implantação e Pavimentação da Rodovia Estadual SC-439, Urubici-Grão Pará –SC**. Florianópolis: Geoarquelogia. Relatório de Pesquisa, 2008.

SOS Mata Atlântica. Disponível em:
http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf.
Acessado em: 20 de março de 2011.

SOS Mata Atlântica. Disponível em:
http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/estatisticas/Atlas_da_Mata_Atlantica_resultado_por_municipio_periodo_2005a2008_ordenado_por_municipio.pdf.
Acessado em: 20 de março de 2011.

SOS Mata Atlântica. Disponível em:
http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/estatisticas/Atlas_da_Mata_Atlantica_resultado_por_municipio_periodo_2005a2008_ordenado_por_municipio.pdf.
Acessado: em 20 de março de 2011.

STRANECK, R.; Olmero, E. V. ; Carrizo, G. R. 1994. **Catalogo de voces de anfíbios argentinos**. Buenos Aires, L.O.L.A, Parte 1. 127 p.

STRAUBE, F. C., A. URBEN-FILHO E D. KAJIWARA, 2004. Aves, P.145-496. EM: S. B. MIKICH E R. S. BÉRNILS (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.

SUDESUL. Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul. A vegetação atual da Região Sul. Porto Alegre: 1978. 115 p. (Série Planejamento e Estudos Regionais, 2).

TENORIO, Maria Cristina. “Os amoladores-polidores fixos”. In: **Revista Arqueologia**, n.16, 2003, p. 87-108.

TERRA AMBIENTAL, 2009. **Implantação do Parque Eólico Boa Vista – estudo de impacto ambiental/relatório de impacto ambiental**. Florianópolis: Fatma, 62 p.

TOLMASQUIM, M. T. 2004. **Alternativas energéticas sustentáveis no Brasil, RJ**. Relume Dumará: COPPE: CENERGIA.

VELOSO, H.P; KLEIN, R.M. **As comunidades e associações vegetais de mata pluvial do sul do Brasil**. IV. As associações situadas entre o Rio Tubarão (SC) e a Lagoa dos Barros (RS). **Sellowia**, Itajaí, 15(15:57.114,dez.1963).

VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R., LIMA, J.C.1991. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro:IBGE.

VIEIRA, E. M. 1996. **Highway mortality of mammals in Central Brazil.** Ciência e Cultura, 48: 270-272.

VILCO/EMD. **Estudos de pré-avaliação de parque eólico e recomendações.** Parque Eólico Aparados da Serra. 19 p. 2011

VIZOTTO, L. D. E TADDEI, V. A. 1973. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros.** São José do Rio Preto, Editora da UNESP, 61p.

WILSON, D. E. E REEDER, D. M. 2005. **Mammal species of the world: A taxonomic and Geographic reference.** 3^a. ed. Smithsonian Institution Press. Washington, DC, USA. 2142 p.

Sites consultados durante a pesquisa:

<http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/> Disponível em

<http://www.urubici.sc.gov.br/turismo> Acesso em em 6/3/2011.

<http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/item/detalhe/1336> . Disponível em www.urubici.sc.gov.br/turismo/item/detalhe/1336. Acesso em 6/3/2011

11 Anexos

Anexo I - Matriz de interação entre os componentes ambientais e as ações do empreendimento - Subestação Concentradora.

Etapas do empreendimento	ELEMENTOS DO MEIO AMBIENTE AFETADOS	FÍSICO		BIÓTICO		ANTRÓPICO												
		Recursos hídricos	Ambiente sonoro (ruído)	Vegetação	Fauna	Expectativa da comunidade	Uso do solo	Infra-estrutura	Mercado imobiliário	Comércio	Paisagem	Conforto e bem estar	Saúde	Segurança	Nível de emprego	Economia		
PRINCIPAIS AÇÕES COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO																		
Projeto	Elaboração de estudos e projeto																	
	Levantamento topográfico e geotécnico																	
	Ações para arrendamento das áreas (negociações)																	
Construção	atividades preparatórias e construção	Mobilização do pessoal e equipamentos																
		Implantação do canteiro de obras																
		Limpeza da área, geração de resíduos																
		Ativo humano (consideração as atividades de trabalho e convivência dos trabalhadores com os moradores)																
		Fluxo de veículos																
		Montagem da subestação																
	Desmobilização do pessoal																	
Op	Geração de resíduos																	

Anexo II: Identificação dos impactos ambientais potenciais e proposição de medidas mitigadoras e potencializadoras - Subestação Concentradora.

Empreendimento/Etapas do	Impactos potenciais	Natureza		Forma como se manifesta		Duração do impacto		Temporalidade da ocorrência do impacto*			Reversibilidade		Magnitude do impacto			Importância do impacto			Área de abrangência**		Proposições de medidas		Responsável pela implementação	
		Negativo	Positivo	Direto	Indireto	Temporária	Permanente	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Reversível	Irreversível	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa	A.I.D.	A.I.I.	Natureza (mitigadora, potencializadora, compensatória)	Descrição		
																								Proposições de medidas
Projeto	Surgimento de expectativa da população local	•		•		•		•													Mitigadora	Implantação de Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	Empreendedor	
Construção	Expectativa da comunidade		•	•		•		•													Potencializadora	Implantação de Programa de Capacitação de Mão de Obra Local	Empreendedor	
	Aumento da arrecadação do município		•	•		•		•													Potencializadora	Compra de bens e serviços no município e seu entorno	Empreendedor	
	Remoção da cobertura vegetal	•		•				•													Mitigadora	Implantação do Programa de Recuperação de Área Degradada	Empreendedor	
	Alteração das características físicas do solo	•		•		•		•													Mitigadora	Implantação de drenagem superficial e outros. Programa Supervisão Ambiental	Empreendedor	
	Alteração do uso solo	•		•					•												Mitigadora	Implantação do Programa de Supervisão Ambiental	Empreendedor	
	Alteração da qualidade das águas	•		•		•		•														Mitigadora	Implantação de programa de Supervisão Ambiental.	Empreendedor
	Geração de resíduo sólido	•		•		•		•														Mitigadora	Implantação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	Empreendedor
	Impacto sobre patrimônio histórico	•		•		•		•														Mitigadora	Implantação de Programa Sócio Ambiental, associado ao de Comunicação Social e Educação Ambiental.	Empreendedor
	Movimentação de veículos e equipamentos	•		•		•		•													Mitigadora	Implantação Programa Supervisão, contemplando peso dos veículos, sua influencia sobre as estradas regionais, locais, associado ao Programa Educação Ambiental extensivo aos prestadores de serviço que devam ter procedimento de segurança ao passar por regiões habitáveis áreas sensíveis a fauna.	Empreendedor	

empreendimento/Etapas do	Impactos potenciais	Natureza		Forma como se manifesta		Duração do impacto		Temporalidade da ocorrência do impacto*			Reversibilidade		Magnitude do impacto			Importância do impacto			Área de abrangência**		Proposições de medidas		Responsável pela implementação
		Negativo	Positivo	Direto	Indireto	Temporária	Permanente	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Reversível	Irreversível	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa	A.I.D.	A.I.I.	Natureza (mitigadora, potencializadora, compensatória)	Descrição	
Operação	Aumento na arrecadação do município		•	•						•	•				•			•	•	Potencializadora	Implantar programa de capacitação da mão de obra - Priorizar a compra de materiais de construção no município - Priorizar a contratação de mão de obra no município	Empreendedor	
	Alteração da paisagem local	•		•					•		•			•				•		Mitigadora	Implantação de Programa de Comunicação Social e Educação Patrimonial	Empreendedor	
	Alteração do ambiente sonoro	•		•					•		•			•				•		Mitigadora	Utilização de equipamentos de alta performance e Implantação de Programa de Supervisão Ambiental	Empreendedor	
	Melhoria da infra estrutura		•	•					•		•	•			•				•	•	Potencializadora	Implantação do Programa de Supervisão Ambiental	Empreendedor
	Geração de resíduo sólidos	•		•					•		•			•					•		Mitigadora	Implantação do Programa de Gestão de Resíduos, de Supervisão Ambiental e de Comunicação Social	Empreendedor
	Geração de efluentes	•		•					•		•			•					•		Mitigadora	Implantação de sistemas de tratamento de efluentes	Empreendedor
	Geração de acidentes com avifauna	•		•					•		•			•					•		Mitigadora	Implantação do programa de monitoramento de fauna	Empreendedor
Desativação	Desmonte de Equipamento	•		•		•		•			•		•		•			•		Mitigadora	***	Empreendedor	
	Recuperação das Áreas	•		•		•		•			•		•		•			•		Mitigadora	***	Empreendedor	

*Temporalidade da ocorrência do impacto: curto prazo – até 18 meses; médio prazo – de até 1,5 anos até 5 anos; longo prazo – mais de 5 anos.

** Área de abrangência: A.I.D – (área de influência direta); A.I.I – (Área de Influência indireta).

*** A ser definido quando programado o desmonte

