

**PARQUE EÓLICO E SUBESTAÇÃO CONCENTRADORA  
URUPEMA**

**Relatório de Impacto Ambiental – RIMA**

**Empreendedores:**

<b>Urupema I Energia Eólica Ltda.</b>	Rua Joinville, n. 209, sala 101T, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.381.284/0001-55
<b>Urupema II Energia Eólica Ltda.</b>	Rua Joinville, n. 209, sala 101U, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.435/0001-10
<b>Urupema III Energia Eólica Ltda.</b>	Rua Joinville, n. 209, sala 101V, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.458/0001-25
<b>Urupema IV Energia Eólica Ltda.</b>	Rua Joinville, n. 209, sala 101X, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	CNPJ 13.367.492/0001-08

**Local do Empreendimento:** Local do Empreendimento: Zona Rural – Urupema  
CEP 88.625-00 e Urubici CEP 88.670 - Santa Catarina

**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](mailto:silvia@ambientalis.com.br)

Técnica Responsável: Silvia F. Valdez Barbosa

CREA: 36012-0 SC

## ÍNDICE

<b>1. Apresentação .....</b>	<b>4</b>
1.2 Empreendedor .....	6
1.3 Responsável técnico pelos estudos.....	6
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Justificativas do projeto.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Caracterização do projeto.....</b>	<b>7</b>
4.1 Tecnologia e porte do empreendimento .....	10
4.2 Mecanismos de proteção e/ou segurança contra acidentes.....	12
4.2.1 Proteção Mecânica.....	12
4.2.2. Sistema de monitoramento .....	12
4.2.3 Proteção elétrica.....	12
<b>5. Características do projeto.....</b>	<b>14</b>
5.1 Planejamento.....	14
5.2 Execução.....	15
5.3 Operação.....	15
5.4 Desativação .....	15
<b>6. Estimativa de mão de obra .....</b>	<b>16</b>
<b>7. Estimativa de custo do empreendimento .....</b>	<b>16</b>
<b>8. Alternativas tecnológicas e locacionais.....</b>	<b>16</b>
8.1 Recomendação quanto à alternativa mais favorável .....	21
<b>9. Síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental.....</b>	<b>22</b>
9.1 Meio físico .....	22
9.1.1 Clima .....	22
9.1.2 Solos.....	22
9.1.3 Relevo, geologia e geomorfologia .....	23
9.1. 4 Hidrografia .....	24
9.1.5 Uso do solo e vegetação .....	24
9.2 Meio biótico.....	24
9.2.1 Flora .....	24
9.2.2 Fauna .....	37
9.3 Meio antrópico .....	65
9.3.1 Sócioeconômico .....	65
9.3.3 Percepção da comunidade local.....	89
9.3.4 Patrimônio cultural e arqueológico .....	91
<b>10. Avaliação de impactos ambientais e medidas mitigadoras.....</b>	<b>106</b>
<b>11. Programas e monitoramentos ambientais .....</b>	<b>114</b>
11.1. Programa de supervisão ambiental .....	114
11.1.1. Introdução.....	114
11.1.2. Descrição das atividades.....	115
11.1.3. Fase e prazo de implantação .....	116
11.1.4. Local .....	116
11.1.5. Indicadores de desempenho .....	116
11.1.6. Parâmetros analíticos de verificação .....	117
11.1.7. Frequência do monitoramento .....	117
11.1.8. Responsáveis pela execução .....	117
11.1.9. Investimento .....	117

11.2. Programa de comunicação social e educação ambiental.....	117
11.2.1. Introdução.....	117
11.2.2. Descrição das atividades.....	118
11.2.3. Fase e prazo de implementação .....	121
11.2.4. Local.....	121
11.2.5. Indicadores de desempenho .....	121
11.2.6. Parâmetros analíticos de verificação .....	122
11.2.7. Freqüência do monitoramento.....	122
11.2.8. Responsáveis pela execução.....	122
11.2.9. Investimento .....	123
11.3. Programa de minimização e gerenciamento de resíduos sólidos.....	123
11.3.1. Introdução.....	123
11.3.2. Descrição das atividades.....	123
11.3.3. Fase e prazo de implantação .....	124
11.3.4. Local.....	124
11.3.5. Indicadores de desempenho .....	125
11.3.6. Parâmetros analíticos de verificação .....	125
11.3.7. Freqüência do monitoramento.....	125
11.3.8. Responsáveis pela execução.....	125
11.3.9. Investimento .....	125
11.4. Programa de recuperação de áreas degradadas .....	126
11.4.1. Introdução.....	126
11.4.2. Descrição das atividades.....	126
11.4.3. Fase e prazo de implantação .....	126
11.4.4. Local.....	126
11.4.5. Indicadores de desempenho .....	127
11.4.6. Parâmetros analíticos de verificação .....	127
11.4.7. Freqüência do monitoramento.....	127
11.4.8. Responsáveis pela execução.....	127
11.4.9. Investimento .....	127
11.5. Programa de monitoramento da fauna .....	128
11.5.1. Introdução.....	128
11.5.2. Descrição das atividades.....	128
11.5.3. Fase e prazo de implementação .....	135
11.5.4. Local.....	135
11.5.5. Indicadores de desempenho .....	135
11.5.6. Parâmetros analíticos de verificação .....	136
11.5.7. Freqüência do monitoramento.....	136
11.5.8. Responsáveis pela execução.....	136
11.5.9. Investimento .....	136
<b>12. Recomendações .....</b>	<b>136</b>
<b>13. Equipe.....</b>	<b>137</b>
<b>14. Referências bibliográficas ques Eólicos.....</b>	<b>139</b>
<b>15. Anexos.....</b>	<b>149</b>

## 1. Apresentação

Toda atividade utilizadora de recursos ambientais consideradas de significativo potencial de degradação ou poluição são licenciados pela FATMA mediante estudos ambientais e a publicação de seu respectivo relatório.

A primeira etapa do licenciamento ambiental de um empreendimento consiste no preenchimento do Formulário de Caracterização do Empreendimento - Integrado – FCEI, que traz as características do empreendimento e os recursos naturais que serão utilizados. Assim, o órgão licenciador identifica todas as autorizações necessárias e a integração do processo.

Os técnicos responsáveis pelos estudos ambientais, neste caso, a Ambientalis Engenharia, contratada pelo empreendedor, porém, com isenção necessária para desempenhar esta atribuição, analisam a legislação ambiental aplicável para o empreendimento e submete à FATMA o Formulário de Caracterização do Empreendimento - Integrado – FCEI para cada processo inerente ao empreendimento, de acordo com a Instrução Normativa pertinente.

A Resolução CONSEMA nº03/08, apresenta no seu anexo I, a lista de atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental e respectivos parâmetros técnicos.

Por meio desta lista, conclui-se que a produção de energia eólica possui um potencial degradador do ar, da água, do solo e outros, de nível médio e por ter o empreendimento porte de produção de energia acima de 10 mW, o estudo ambiental aplicável trata-se do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

O EIA/RIMA é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente e foi estabelecido pela Resolução CONAMA 001/86, de 23/01/1986.

Este estudo abrange ainda a subestação concentradora e linhas de transmissão, no seu ponto de conexão com a subestação concentradora, uma vez que o seu traçado das linhas ainda será definido, portanto, não integra este estudo. Todos os aerogeradores concentram sua tensão de saída nesta subestação, daí ser denominada concentradora. A tensão (em Volts) sai do gerador, por exemplo, em 13,8 kV, e é elevada na subestação da usina para 138 ou 230 ou 345, ou 500 kV para transmitir a potência necessária (produto de tensão x corrente) com menor corrente elétrica e, portanto, com cabos de menor diâmetro / seção, assim economizando literalmente os cobs. Quando chega nas cidades, a tensão é rebaixada novamente, para indústrias e distribuidoras, que a rebaixa de novo e de novo até que chegue nas residências em voltagem suficiente para acender as lâmpadas, eletrodomésticos, ou nas indústrias, com segurança de voltagem para evitar acidentes.

A subestação de transmissão de energia elétrica é considerada pelo anexo I da Resolução CONSEMA n.03/08 como tendo potencial poluidor/degradador do ar, da água, do solo e outros, como pequeno, levando em conta o porte de sua área física, por isso, demanda apenas Estudos Ambientais Simplificados – EAS e respectivo Relatório Ambiental Simplificado – RAS.

Por sua vez, as linhas de transmissão, quando tiverem seu traçado definido, a partir da estação concentradora, caso possuam tensão acima de 230 kW, deverá ser objeto de EIA/RIMA. Contudo, se a tensão estiver entre 69 e 138 kW, considerado de pequeno impacto, ou entre 138 kW e 230 kW, considerado médio impacto ambiental, deverá ser elaborado EAS/RAS.

Em Santa Catarina, a legislação que trata do licenciamento de parques eólicos é a Instrução Normativa 53, para as linhas e redes de transmissão, deverá ser acatada a IN 45 e para a subestação de transmissão de energia elétrica, caso demande novas instalações ou ampliação da estação existente onde será conectada a linha de transmissão, deverá ser acatada a Instrução Normativa 45.

## 1.2 Empreendedor

Para viabilizar a gestão administrativa dos empreendimentos, estes foram subdivididos em Urupema I, II, III e IV. Contudo, todas estão integradas no mesmo espaço físico conforme apresentado no Quadro 1. A visualização da área pode ser feita no registro de mapas, no anexo 1 – mapa base.

**Quadro 1:** Identificação das empresas que compõe o empreendimento

<b>Urupema I Energia Eólica Ltda.</b>	<b>Urupema II Energia Eólica Ltda.</b>	<b>Urupema III Energia Eólica Ltda.</b>	<b>Urupema IV Energia Eólica Ltda.</b>
CNPJ 13.381.284/0001-55	CNPJ 13.367.435/0001-10	CNPJ 13.367.458/0001-25	CNPJ 13.367.492/0001-08
Rua Joinville, n. 209, sala 101T, bairro Vila Nova, Município de Blumenau - SC	Rua Joinville, n. 209, sala 101U, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	Rua Joinville, n. 209, sala 101V, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC	Rua Joinville, n. 209, sala 101X, bairro Vila Nova, Município de Blumenau – SC

Os principais investidores deste empreendimento são as empresas Incomex, Hidrosul e Torresani, sendo todas de Santa Catarina.

## 1.3 Responsável técnico pelos estudos

AMBIENTALIS ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 05.880.143/0001-59

Número no CREA: 067507-8

Endereço: Rua Porto Alegre, 1570 E, bairro Palmital, Chapecó, Santa Catarina

Fone 0xx49 33314291

Responsável: MSc Silvia Valdez

CREA: SC S1 036012-0

Email: silvia@ambientalis.com.br

Fone: 0xx49 33314291

## **2. Objetivos**

Este empreendimento objetiva a geração de energia eólica por meio da instalação de 4 parques geradores, localizados no município de Urubici e Urupema – SC, que totalizam a produção de 107,1 MW.

## **3. Justificativas do projeto**

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

Este empreendimento 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.

## **4. Caracterização do projeto**

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.

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

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

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.

Estão projetados aerogeradores com potência instalada total dos Parques Urupema I, II, III e IV, de 107,1 MW. Esta potência será dividida administrativamente entre os 4 parques (Monte Alegre I, II, III e IV) de modo que cada parque terá aproximadamente 26,77 MW, caso a divisão mantenha a mesma potência para cada um dos aerogeradores.

A posição dos aerogeradores é apresentada no quadro a seguir.

Quadro 2 – Posição dos aerogeradores dos Parques Eólicos Urupema 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
617633	6891716	617677	6891758
618933	6892516	618977	6892558
618033	6893266	618077	6893308
619233	6893666	619277	6893708
616783	6892566	616827	6892608
617033	6891016	617077	6891058

COORDENADAS			
UTM WGS84 ZonA: 22		UTM SAD69 ZonA: 22	
X	Y	X	Y
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
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 *microsittings* definitivos serão realizados 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 FEPAM no projeto básico, na fase de solicitação da licença de instalação do empreendimento.

#### 4.1 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 2 e 3.

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

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

<b>Gerador</b>	Síncrono - Imãs Permanentes Saída: Potência: 2300 kW Tensão: 690 V Frequência: 60 Hz
<b>Sistema de Controle</b>	Microprocessador. Monitoramento: SCADA
<b>Sinalização Aérea</b>	Presente
<b>Nível de Ruído</b>	105 Db

Fonte: Vilco (2011)

#### Quadro 4 – Características do equipamento

<b>Torre</b>
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.
<b>Pás</b>
Número: 3 Material: Fibra de vidro reforçada resina. Pintura: Cinza claro anti-corrosiva – RAL 7030 (Padrão Siemens)
<b>Peso:</b>
Nacele: 73 ton Rotor: 66 Ton Torre: Variável de acordo com a construção

Fonte: Vilco (2011)

## 4.2 Mecanismos de proteção e/ou segurança contra acidentes

### 4.2.1 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.

### 4.2.2. 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;
- 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.

### 4.2.3 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 um linha de transmissão em circuito simples de 76 km até a Subestação de Forquilha, pertencente à rede básica.
- O tipo de estruturas a serem utilizadas para a construção da linha ainda não foram definidas nesta etapa do projeto, mas o serão até a solicitação da licença de instalação.

## **5. Características do projeto**

A seguir são descritas todas as fases do empreendimento, identificando resumidamente as atividades que serão desenvolvidas em cada uma dessas fases.

### **5.1 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 considera 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.

## **5.2 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 envolvem 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.

## **5.3 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.

## **5.4 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.

## 6. 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 Urupema 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 Urupema I, II, III e IV.

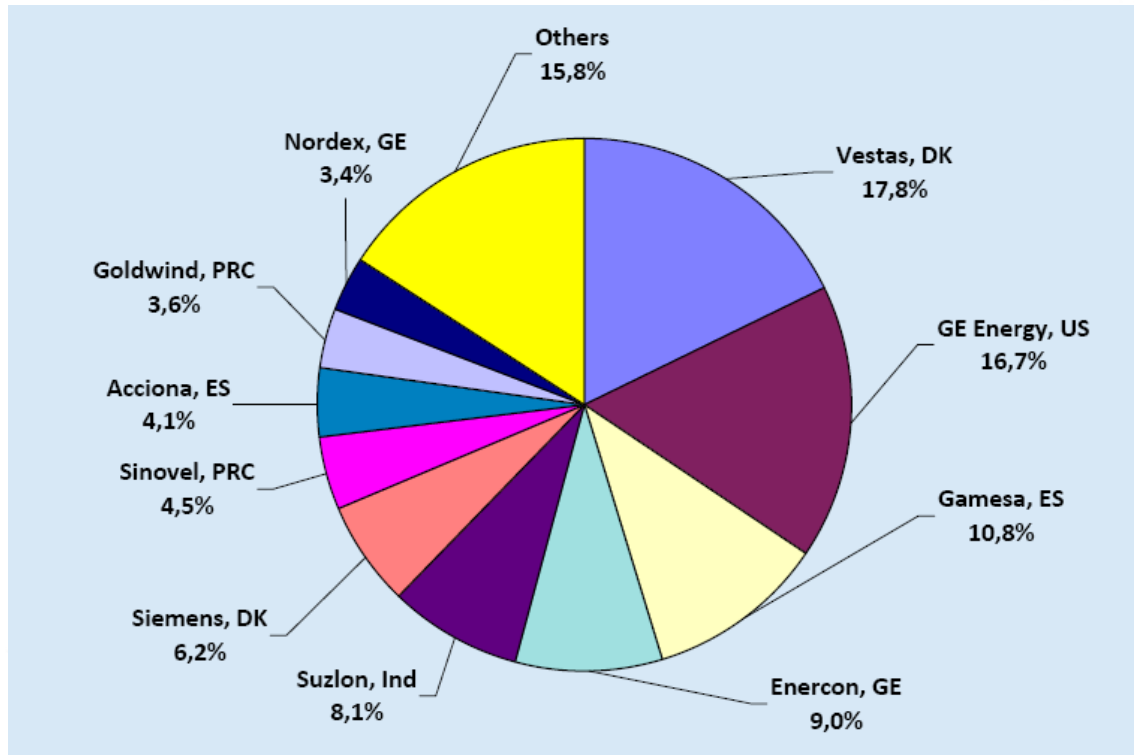
## 7. Estimativa de custo do empreendimento

O custo do empreendimento está estimado em R\$ 2.900.000,00/MW. Considerando que está prevista a produção de 107,1 MW, sendo esta potência dividida administrativamente entre os 4 parques (Urupema I, II, III e IV). Assim, obtêm-se o valor estimado de R\$ 310.590.000,00 considerando os 4 parques.

## 8. Alternativas tecnológicas e locais

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 1 a seguir:

Figura 1 – 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 5.

Quadro 5 – Uso da energia – custo de externalidades

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 com baixa emissão de gás carbônico, a energia eólica gera durante 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 5 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 6 – Emissões de gás carbônico em relação a diversas tecnologias de geração de energia

Tecnologias	Emissões de CO <sup>2</sup> 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 eólicas	-	7	-	7
Solar fotovoltaico	-	5	-	5
Grandes hidrelétricas	-	4	-	4
Solar térmico	-	3	-	3
Lenha (extração programável)	-1.509	3	1.346	-160

Segundo a CRESESB (2011), dentre os aerogeradores de eixo horizontal (Figura 2) e eixo vertical (Figura 3), o de eixo horizontal é o mais utilizado mundialmente.



Figura 2 – Aerogerador de Eixo Horizontal  
Fonte: CRESESB (2011)



Figura 3 – 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, o ponto de conexão à rede, pois caso não haja disponibilidade ou a sua capacidade é 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. O anexo 2 – Mapa de áreas urbanizadas apresenta a localização do empreendimento em relação à área já urbanizada.

Quanto a caracterização da área futura, no que diz respeito à sua qualidade ambiental, a alteração da paisagem interfere a qualidade visual. As pesquisas

realizadas com a comunidade local não apresenta este fator como negativo. Para garantir que os aspectos de ruído e sombreamento não seja futuramente um problema, já que atualmente o empreendimento encontra-se localizado na zona rural, deve ser garantido no plano diretor do município ou outra modalidade adotada de planejamento do uso do solo, que o futuro zoneamento garanta o devido distanciamento das residências e outros tipo de uso onde tais aspectos possam impactar. Ainda assim, o empreendedor, por sua vez, adotou uma tecnologia que produz baixo ruído.

### **8.1 Recomendação quanto à alternativa mais favorável**

O mapa de área de preservação permanente (anexo 9) apresenta as áreas que devem ser preservadas, de acordo com a legislação atual vigente, que ainda que esteja prestes a ser alterada, ao se concluir estes estudos baseou-se na Lei 4.771/65 e na Resolução do CONAMA 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002.

A instalação dos aerogeradores, subestação concentradora e demais instalações complementares deve se estabelecer de modo a seguir o que está preconizado na lei. As excepcionalidades devem ser negociadas com o órgão licenciador até a fase de solicitação de licença de instalação.

A maior parte da área de instalação do empreendimento não afeta vegetação do extrato arbóreo, como pode ser observado no anexo 8 – Mapa de uso do solo e vegetação. Contudo, caso seja necessário a supressão de vegetação deve ser seguida a IN 23 da FATMA, que trata da supressão de vegetação em área rural. Ainda, caso quaisquer instalações demandem supressão de vegetação exótica em áreas de preservação permanente, seja urbana ou rural, deverá ser actada a IN 43 da FATMA.

Considerando a hipótese de não realização deste empreendimento, conclui-se que os impeditivos, caso hajam, pode ser de natureza de viabilidade econômica, em função da quantidade recurso vento disponível para a geração de energia, não podendo ser atribuídos a nenhum dos aspectos levados em conta neste estudo.

Para todos os impactos identificados nestes estudos, foi definido a medida mitigadora correspondente.

## **9. Síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental**

O diagnóstico teve como abrangência as áreas de impacto direto e indireto do empreendimento. O estudo está baseado em dados secundários disponíveis, pesquisas realizadas, visitas de campo e estudo integrado dos aspectos e impactos do empreendimento na sua área de influência direta e indireta. Contém a caracterização do meio físico e biótico. Estes resultados subsidiam a identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais, fundamentando as medidas mitigadoras e compensatórias para cada impacto, em todas as fases do empreendimento.

### **9.1 Meio físico**

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

#### **9.1.1 Clima**

O clima de Urubici e Urupema, segundo Koppen, classificam-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.

#### **9.1.2 Solos**

Quanto à caracterização pedológica, 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. Ainda que haja a necessidade de uso de corretivos, este solo ocupa áreas de campos suaves, favorecendo o cultivo agrícola e o desenvolvimento de pastagens.

O anexo 3 apresenta o mapa de solos.

### **9.1.3 Relevo, geologia e geomorfologia**

Os municípios de Urupema e Urubici estão localizados 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.

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

Já onde ocorrem formações rochosas básicas, o relevo possui aspectos muito diferentes, com formações acidentadas, irregulares, 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.

A composição litológica é constituída por rochas sedimentares e ígneas, que proporcionaram matéria-prima de qualidade para as populações pré-coloniais, principalmente basalto e arenito silicificado

Os mapas de geologia, da declividade e da hipsometria e altimetria da área do empreendimento são apresentados nos anexos 4, 5 e 6.

#### **9.1. 4 Hidrografia**

Conforme SECRETARIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (2006), o Estado de Santa Catarina divide-se em 10 Regiões Hidrográficas. A área onde está inserido o empreendimento Urupema é denominada Região Hidrográfica do Planalto de Lages.

A hidrografia regional é vinculada a Bacia Hidrográfica do Planalto de Lages, cujos principais rios são o Rio Canoas e Pelotas. Em Urupema o principal recurso hídrico é o Rio Caronas, que cruza o município. Já em Urubici, o principal rio é o Rio Canoas.

Os Vales dos Rios Caronas e Canoas permitiram a implantação dos municípios de Urupema e Urubici, respectivamente.

O anexo 7 apresenta o mapa de recursos hídricos superficiais.

#### **9.1.5 Uso do solo e vegetação**

Na área compreendida pela poligonal onde estarão inseridas os aerogeradores e instalações complementares o uso do solo é caracterizado pela estepe gramíneas lenhosa e floresta ambrófila mista alto montana, conforme figura a seguir.

O detalhamento do quantitativo de utilização do solo em Urupema e Urubici são apresentados no quadro 9, item 9.3.1.3.

O anexo 8 apresenta o mapa de uso do solo e vegetação

### **9.2 Meio biótico**

#### **9.2.1 Flora**

Segundo SOS Mata Atlântica (2011), o município de Urupema apresentava 100% de sua área com cobertura das diversas Formações da Floresta Ombrófila Mista e campos do planalto. No Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica, período 2005-

2008, o município de Urupema apresenta 12% da sua cobertura vegetal original, enquanto o município de Urubici apresenta 42% da sua cobertura vegetal original.

Esta região, segundo KLEIN (1978), é representada por duas formações, a primeira, Floresta de Araucaria, na Bacia Pelotas-Canoas, atualmente denominada Floresta Ombrofila Mista (IBGE, 1992), é descrita pelo autor como “de modo geral os pinhais situados nesta área, se caracterizam pela sua maior densidade, agrupadas 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 4 e 5)



Figura 4 – Área com capões da mata de pinhal.



Figura 5 - *Araucaria angustifolia* esparsas e em mosaicos

A segunda formação, segundo KLEIN (1978) denominada de Campos do Planalto, é descrita como: “o planalto catarinense, caracterizado em grande parte, pelo domínio da *Araucaria angustifolia*, é 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 por 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 6).



Figura 6 - Vegetação típica gramíneo-lenhosa e espécies isoladas da Floresta Ombrófila Mista.

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

Conforme SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2001), a área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista é aquela das altitudes superiores a 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, de acordo com a diversificação de outros parâmetros ambientais, pode-se determinar, 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 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 freqüente, 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*), (*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.

Segundo 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 freqüência, a canela-lageana (*Ocotea pulchella*), dominante e Lauráceae no sub-bosque. Além destas, destaca-se a ocorrência de canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), da canela-guaica (*Ocotea puberula*), da canela-fedida (*Nectandra grandifolia*) e da 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-lageana. 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 arazeiro (*Myrcianthes gigantea*), da congonha (*Ilex theezans*) e do açoita –cavalo (*Luehea divaricata*), entre as mais comuns. Como arvoretas muito frequentes cita-se: a casca d'anta (*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, Compostas, 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 carqueja-do-campo (*Baccharis gaudichaudiana*), a vassoura-lajeana (*Baccharis uncinella*), (Figura 7) 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.



Figura 7 – Ocorrência de *Baccharis spp*

Entre as gramíneas mais comuns dos campos são citadas: 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. (Figura 8)



Figura 8 - Campos de gramíneas, espécies isoladas de pinheiros e em primeiro plano, espécies de vassouras (*Baccharis spp*), capim (*Andropogon spp*) e macelas (*Achyrocline satureoides*)

A savana gramíneo – lenhosa encontrada na área do empreendimento, segundo LEITE & KLEIN (1990) tem expressão considerável no Sul do País, distribuindo-se, principalmente, no âmbito da região das Araucárias, cujas espécies características vão constituir 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 seguintes caméfitas: *Baccharis spp.*, *Eryngium spp.*, *Vernonia spp.* e a geófita *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 (*Calyptanthes concinna*), branquilha (*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 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, inicia a ocorrência de vegetação rasteira, a exemplo da samambaia das taperas (*Pteridium aquilinum*) e outras ervas anuais. Aos poucos ocorre o estabelecimento dos vassourais, formados por arbustos do gênero *Baccharis* e que formam densos agrupamentos, observados em vários locais da área em estudo. Sucessivamente vai transformando-se em floresta, com elementos de médio e grande porte onde são encontrados, principalmente, os vassourões, as bracingas, o camboatá-branco, o camboatá vermelho e canelas.

Os remanescentes florestais existentes principalmente nas encostas sofreram intensa extração de madeiras no passado recente, especialmente de *Araucaria angustifolia*. 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 é encontrado ao longo de alguns cursos de água, principalmente, os de menor porte, a preservação da mata ciliar, que muitas vezes serve de abrigo para o gado. Mas em algumas áreas, ao longo do Rio Lava-Tudo, a vegetação ciliar encontra-se reduzida, provavelmente em função dos impactos da extração de madeira e lenha,

pisoteio pelo gado, que também descaracterizou o sub-bosque dos capões de mata e de vários trechos de mata ciliar, além das queimadas anuais.

Atualmente, esta área caracteriza-se principalmente pelo cultivo das macieiras, criação de bovinos (pastagens) e alguns plantios homogêneos da espécie exótica *Pinnus sp* que abastecem empresas de celulose e madeireiras da região. (Figura 9)



Figura 9 - À direita, plantio de *Pinnus spp*.

Dentre as herbáceas encontradas na área, destacam-se a carqueja-do-campo (*Baccharis gaudichaudiana*), carqueja (*Baccharis trimera*), vassoura-lajeana (*Baccharis uncinella*), caraguatás (*Eryngium spp*) ou a samambaia das taperas (*Pteridium aquilinum*), marcela (*Achyrocline saturoides*), vassouras brancas (*Baccharis dracuncifolia*, *Eupatorium sp*), flechinha de ouro (*Solidago microglossa*) e outras. (Figura 10).



Figura 10 - Capões da mata de pinhal, ao fundo e em primeiro plano, espécies de vassouras (*Baccharis spp*) e gravatás (*Eryngium spp*)

O quadro a seguir apresenta as principais espécies vegetais encontradas na área do empreendimento, agrupadas em ordem alfabética de família, com nome científico e nome popular.

Quadro 7. Listas das principais e espécies vegetais registradas na área do empreendimento

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro -brasileiro
ANACARDIACEAE	<i>Lithraea brasiliensis</i>	pau-de bugre
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-vermelha
APIACEAE	<i>Eryngium dusenii</i>	gravatá
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
	<i>Ilex dumosa</i>	congonha
	<i>Ilex spp.</i>	caúna
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp</i>	vassouras
	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja
	<i>Solidago microglossa</i>	flechinha de ouro
BROMELIACEAE	<i>Aechmea sp.</i>	bromélia
	<i>Vriesia sp</i>	gravatás
	<i>Tillandsia usneoides</i>	barba –de –velho
COMPOSITAE	<i>Piptocarpa angustifolia</i>	vassourão-branco
	<i>Vernonia discolor</i>	vassourão-preto
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i>	samambaia-das-taperas
DICKSONIACEAE	<i>Dicksonia sellowiana</i>	xaxim
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	branquilha
LAURACEAE	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela- amarela
	<i>Nectandra leucothyrsus</i>	canela-branca
MYRTACEAE	<i>Feijoa sellowiana</i>	goiaba da serra
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabirobeira
	<i>Myrcia bombycina</i>	cambuim
PTERIDACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i>	(samabaia-das-taperas

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
POACEAE	<i>Axonopus compressus</i>	grama-de-folha-larga
	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha
	<i>Briza calotheca</i>	Gramma
	<i>Pseudochinolaena palystachya</i>	pastinho-do-mato
	<i>Paspalum notatum</i>	o capim-forquilha
	<i>Paspalum plicatum</i>	capim-colchão
	<i>Andropogum selloanus</i>	plumas –brancas
	<i>Eragrostis polytricha</i>	capim-serenado
	<i>Aristida pallens</i>	capim-barba-de-bode
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus sp</i>	pinheiro-bravo
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i>	pessegueiro –do-mato
SALICACEAE	<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga
SAPINDACEAE	<i>Matayba elaeagnoides</i>	camboatá-branco
	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho
	<i>Dodonaea viscosa</i>	vassoura-vermelha
WINTERACEAE	<i>Drymis brasiliensis</i>	Casca-de anta

### 9.2.1.3 Espécies da flora de interesse para conservação

Na relação das espécies vegetais nativas que apresentam interesse especial para a conservação, classificada como ameaçadas de extinção ou raras ou endêmicas, segundo a Instrução Normativa N°6 de 23 de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente, na área do empreendimento, constam: a araucária (*Araucaria angustifolia*), 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*), samambaia arborescente muito explorada para a fabricação de vasos de plantas ornamentais.

### 9.2.1.4 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.

O anexo 9 apresenta o mapa das áreas de preservação permanente.

### 9.2.1.5 Unidades de conservação

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.

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

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 e Urupema.

O anexo 10 apresenta o mapa de unidades de conservação.

### **9.2.2 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.

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.

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

### 9.2.2.1. Avifauna

#### a) Resultado

Durante este levantamento 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 o 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		
		AC1	AC 2	AC 3
<b>EMBERIZIDAE</b>				
<u>Zonotrichia capensis</u>	Tico-tico		1	
<u>Embernagra platensis</u>	Sabiá-do-banhado	1		
<u>Sporophila caerulescens</u>	Coleirinho		1	1
<u>Volatinia jacarina</u>	Tiziu		1	
<u>Poospiza cabanisi</u>	Tico-tico-da-taquara		1	
<u>Sicalis flaveola</u>	Canário-da-terra-verdadeiro		1	1
<u>Poospiza nigrorufa</u>	Quem-te-vestiu			
<u>Donacospiza albifrons</u>	Tico-tico-do-banhado	1		
<b>THRAUPDAE</b>				
<u>Stephanophorus diadematus</u>	Sanhaço-frade	1		
<u>Pipraeidea melanonota</u>	Saíra-viuva		1	

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<u><i>Saltator maxillosus</i></u>	Bico-grosso		1	
<b>TYRANNIDAE</b>				
<u><i>Serpophaga subcristata</i></u>	Alegrinho			1
<u><i>Knipolegus nigerrimus</i></u>	Maria-preta-de-garganta-vermelha		1	1
<u><i>Serpophaga nigricans</i></u>	João-pobre			1
<u><i>Knipolegus cyanirostris</i></u>	Maria-preta-de-bico-azulado		1	
<u><i>Elaenia sp.</i></u>	<i>Elaenia sp.</i>			1
<u><i>Muscipipra vetula</i></u>	Tesourinha-cinzenta		1	
<u><i>Xolmis cinereus</i></u>	Primavera	1		
<u><i>Machetornis rixosa</i></u>	Suiriri-cavaleiro		1	
<u><i>Tyrannus melancholicus</i></u>	Suiriri		1	1
<u><i>Hirundinea ferruginea</i></u>	Gibão-de-couro		1	
<u><i>Lathrotriccus euleri</i></u>	Emferujado	1		
<u><i>Phylloscartes ventralis</i></u>	Borboletinha-do-mato	1	1	
<u><i>Pitangus sulphuratus</i></u>	Bem-te-vi	1	1	1
<u><i>Elaenia mesoleuca</i></u>	Tuque		1	
<u><i>Xolmis dominicanus</i>**</u>	Noivinha-de-rabo-preto	1		
<b>CORVIDAE</b>				
<u><i>Cyanocorax caeruleus</i></u>	Gralha-azul		1	

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<b>FURNARIIDAE</b>				
<u>Cinclodes pabsti</u>	Pedreiro		1	
<u>Leptasthenura striolata</u>	Grimperinho	1		
<u>Heliobletus contaminatus</u>	Trepadorzinho		1	
<u>Cranioleuca obsoleta</u>	Arredio-oliváceo		1	1
<u>Lochmias nematura</u>	João-porca			1
<u>Furnarius rufus</u>	Jão-de-barro	1	1	
<b>TURDIDAE</b>				
<u>Turdus rufiventris</u>	Sabiá-laranjeira		1	1
<u>Turdus amaurochalinus</u>	Sabiá-poca	1	1	
<b>THRESKIORNITHIDAE</b>				
<u>Theristicus caudatus</u>	Curicaca	1	1	1
<u>Mesembrinibis cayennensis*</u>	Coró-coró	-	-	-
<u>Phimosus infuscatus</u>	Tapicuru-de-cara-pelada	1		1

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<b>PICIDAE</b>				
<u>Piculus aurulentus</u>	Pica-pau-dourado			1
<u>Colaptes campestris</u>	Pica-pau-do-campo	1	1	1
<u>Colaptes melanochloros</u>	Pica-pau-verde-barrado	1		
<u>Campephilus robustus</u>	Pica-pau-rei		1	
<b>ACCIPITRIDAE</b>				
<u>Geranoaetus albicaudatus</u>	Gavião-de-rabo-branco		1	
<u>Elanoides forficatus</u>	Gavião-tesoura	1		
<u>Leucopternis polionota</u> *- ***	Gavião-pombo-grande	-	-	-
<u>Accipiter striatus</u>	Gavião-miúdo			1
<u>Leptodon cayanensis</u> *	Gavião-da-cabeça-cinza	-	-	-
<u>Rupornis magnirostris</u>	Gavião-carijó	1	1	1
<u>Elanus leucurus</u>	Gavião-peneira	1		
<b>ICTERIDAE</b>				
<u>Gnorimopsar chopi</u>	Graúna			1
<u>Agelaioides badius</u>	Asa-de-telha	1	1	1
<u>Cacicus chrysopterus</u>	Tecelão	1		
<u>Molothrus bonariensis</u>	Vira-bosta			
		1		

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<b>TITYRIDAE</b>				
<u><i>Pachyramphus validus</i></u>	Caneleiro-de-chapéu-preto		1	
<b>TROCHILIDAE</b>				
<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	
<b>FALCONIDAE</b>				
<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
<b>ANATIDAE</b>				
<u><i>Amazonetta brasiliensis</i></u>	Pé-vermelho		1	
<u><i>Nomonyx dominica</i></u>	Marreca-de-bico-roxo	1		
<b>RALLIDAE</b>				
<u><i>Gallinula galeata</i></u>	Frango-d'agua-comum	1		
<u><i>Porphyrio Martinica</i></u>	Frango-d'agua-azul		1	
<u><i>Pardirallus nigricans</i></u>	Saracura-sanã	1		1

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<u>Pionus maximiliani</u>	Maitaca-verde	1		
<u>Amazona pretrei</u> *-**	Papagaio-charão	-	-	-
<u>Amazona vinacea</u> *-**	Papagaio-de-peito-roxo	-	-	-
<b>CUCULIDAE</b>				
<u>Guira guira</u>	Anu-branco	1	1	1
<u>Crotophaga ani</u>	Anu-preto	1	1	
<b>FRIGILLIDAE</b>				
<u>Sporagra magellanica</u>	Pitassilgo		1	
<b>TROGONIDAE</b>				
<u>Trogon surrucura</u>	Surucuá-variado	1		
<b>CHARADRIIDAE</b>				
<u>Vanellus chilensis</u>	Quero-quero	1	1	1
<b>MOTACILLIDAE</b>				
<u>Anthus hellmayri</u>	Caminheiro-de-barriga-acanelada		1	
<b>ARDEIDAE</b>				
<u>Egretta thula</u>	Garça-branca-pequena	1		1

FAMÍLIA / Espécie	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<u>Bubulcus ibis</u>	Garça-vaqueira	1	1	1
<b>HIRUNDINIDAE</b>				
<u>Tachycineta leucorrhoa</u>	Andorinha-do-sobre-branco	1		
<u>Pygochelidon cyanoleuc;</u>	Andorinha-peuqena-de-casa		1	
<b>DENDROCOLAPTIDAE</b>				
<u>Lepidocolaptes falcinellu.</u>	Arapaçu-escamado-do-sul			1
<b>JACANIDAE</b>				
<u>Jacana jacana</u>	Jaçanã	1	1	
<b>PARULIDAE</b>				
<u>Parula pitiayumi</u>	Mariquita		1	
<u>Basileuterus leucoblepharus</u>	Pula-pula-assobiador		1	
<b>VIREONIDAE</b>				
<u>Cyclarhis gujanensis</u>	Pitiguari		1	
<u>Vireo olivaceus</u>	Juruviara	1		

FAMÍLIA / <i>Espécie</i>	Nome Comum	Pontos Amostrais		
		AC 1	AC 2	AC 3
<b>CRACIDAE</b>				
<u><i>Penelope obscura</i></u>	Jacuaçu	1	1	1
<b>CARDINALIDAE</b>				
<u><i>Piranga flava</i></u>	Sanhaçu-de-fogo		1	
<b>CATHARTIDAE</b>				
<u><i>Coragyps atratus</i></u>	Urubu-da-cabeça-preta	1	1	1
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-da-cabeça-vermelha	1	1	1
<b>THAMNOPHILIDAE</b>				
<u><i>Mackenziaena leachii</i></u>	Borralhara-assobiadora		1	
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	1	1	1
<b>RHYNCHOCYCLIDAE</b>				
<u><i>Mionectes rufiventris</i></u>	Abre-asa-de-cabeça-cinza	1		
<b>COLUMBIDAE</b>				
<u><i>Columbina picui</i></u>	Rolinha-picui	1	1	
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão		1	1
<b>CARIAMIDAE</b>				
<u><i>Cariama cristata</i></u>	Seriema			1

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

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

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 boa parte do tempo, ou seja, fazem longos vôos diários ou ficam planando por períodos prolongados, são as mais vulneráveis. Entre elas citamos principalmente os urubus, gaviões, falcões, corujas, garças, pombas, andorinhões e andorinhas.

Desta forma deve-se dar maior atenção as 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), Accipitridae ( 7 espécies) e Columbidae (2 espécies).

Podem-se citar também alguns registros recentes de espécies em Urubici e Urupema cujo hábito se assemelha as famílias mencionadas no parágrafo anterior,

como o Coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*), registrada em julho de 2010 no município de Ubirici (Rupp, 2010). Pode ser encontrado em áreas de pastagens adjacentes a algum curso 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, e três através de consulta a fonte secundária com ocorrência para Urubici e Urupema, e constam em alguma categoria de ameaça segundo IUCN (2010).

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

<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Ameaça</b>
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	Vulnerável
<i>Leucopternis polionota</i> *	Gavião-pombo-grande	Quase ameaçad
<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 e 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, hoje estas áreas bastante antropizadas por campos e lavouras. Diante desta constante perda de habitat e captura para comercialização esta espécie encontra-se descrita como Vulnerável segundo a IUCN (2010). Dentre vários registros para o município de urupema, pode-se mencionar encontros recentes em maio de 2010 (Olmos, 2010).

*Amazona vinacea* encontra-se ameaçada devido à caça, contrabando e destruição do habitat, citada como Vulnerável pela IUCN (2010). Com registros para Urupema em maio de 2010 (Olmos, 2010).

A partir do monitoramento pode-se constatar que a área dos municípios de Urubici e Urupema não devem servir como ponto de passagem para grandes bandos migratórios, embora estudos mais detalhados e um maior tempo de monitoramento sejam importantes para elucidar essa questão.

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



Figura 11 – Área de controle 1 (AC1), localidade do município de Urubici estado de Santa Catarina. Foto: Marlon L. Soares.



Figura 12 – Área de controle 2 (AC2), localidade de município de Urubici estado de Santa Catarina. Foto: Marlon L. Soares.



Figura 13 – Área de controle 3 (AC3), localidade do município de Urupema, estado de Santa Catarina. Foto: Marlon L. Soares.



Figura 14 – Indivíduo de *Falco sparverius* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 15 – Indivíduo de *Theristicus caudatus* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 16 – Indivíduo de *Penelope obscura* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 17 – Indivíduo de *Coragyps atratus* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 18 – Indivíduo de *Pyrrhura frontalis* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 19 – Indivíduo de *Cyanocorax caeruleus* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 20 – Indivíduo de *Rupornis magnirostris* fotografado na área de controle 3 (AC 3). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 21 – Indivíduo de *Hydropsalis torquata* fotografado na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 22 – Indivíduo de *Caracara plancus* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 23 – Indivíduo de *Elanus leucurus* fotografado na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.

## **b) Discussão**

Muitas espécies 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, em estudos ambientais, as aves fornecem informações relevantes, uma vez que são totalmente dependentes das condições do ambiente.

Neste caso em 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 científicas estimaram o número de morte de aves por diferentes causas (Quadro 8).

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

Quadro 8 – Mortalidade de aves nos EUA por ano (Wizelius, 2007 apud Terra Ambiental, 2009).

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

### 9.2.2.2 Mamíferos

#### a) 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 para a área de influência do futuro Parque Eólico – Urubici/Urupema, estado de Santa Catarina. A numeração (1) indica a forma de registro.

ORDEM/ <b>Família</b> / <i>Espécie</i>	Nome comum	Método de registro		
		RV	RL	VE
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	1	1	
<b>CARNIVORA</b>				
<b>Canidae</b>				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	1		1
<b>Procyonidae</b>				
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada		1	
<i>Nasua nasua</i>	Quati		1	
<b>Mustelidae</b>				
<i>Conepatus chinga</i>	Zorriho		1	
<b>RODENTIA</b>				
<b>Hydrochoeridae</b>				
<i>Hydrochoerus hydrochaeri</i>	Capivara		1	
<b>XENARTHRA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1	1	

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

Das 8 espécies registradas durante este levantamento, nenhuma delas está incluída 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 pelo lixo 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 e Urupema, segundo Cherem et al (2004), sendo documentada a ocorrência de: *Puma concolor*, *Alouatta guariba*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Cuniculus paca* e *Panthera onca*.

## **b) Discussão**

Para identificação de mamíferos voadores (Quirópteros) foram realizadas buscas tanto nas regiões de campo aberto, como fragmentos florestais, contemplando os diferentes ambientes na área de influência do empreendimento, porém, não foi encontrado nenhum indivíduo. 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).

### **9.2.2.3 Anfíbios**

#### **a) 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 do futuro Parque Eólico. Vocalização do indivíduo (VO); Registro visual (RV). A numeração (1) indica a forma e local de registro.

FAMÍLIA/Espécie	Método de registro				
	AC 1	AC 2	AC 3	VO	RV
<b>HYLIDAE</b>					
<i>Scinax fuscovarius</i>		1	1	1	
<i>Hypsiboas faber</i>		1		1	
<b>BRACHYCEPHALIDADE</b>					
<i>Ischnocnema henselii</i>			1		1
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>					
<i>Leptodactylus mystacinus</i>		1		1	
<i>Leptodactylus latrans</i>			1	1	
<b>LEIUPERIDAE</b>					
<i>Physalaemus gracilis</i>			1		1
<i>Physalaemus cuvieri</i>		1			1
<b>BUFONIDAE</b>					
<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 provocam processos erosivos. Impactos estes mínimos em vista do empreendimento proposto.

## **b) 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.

Os anfíbios desempenham um papel importantíssimo na cadeia alimentar, podendo servir de alimento a peixes, mamíferos, aves e répteis, também prestam auxílio no controle de populações de insetos nos mais diversificados ambientes. A descaracterização e destruição de seu habitat natural tem sido uma das principais ameaças a esses indivíduos, podendo-se citar exemplos como o *Ollotis periglenes*, espécie comumente observada na costa rica, hoje desapareceu, outro caso são rãs do gênero *Hylodes* que viviam em riachos na Mata Atlântica no sudeste do Brasil, hoje desaparecidas devido à descaracterização e destruição de seu habitat. Portanto, deve-se dar prioridade a manutenção de habitat característicos como banhados, açudes, riachos, matas ou outros ambientes com bastante umidade, sendo esses locais onde facilmente podem ser encontrados anfíbios.

Na Região dos Campos de Cima da Serra podem ser encontrados, até o momento, cerca de 60 espécies de anfíbios (Braun e Braun, 1980, Garcia e Vinciprova, 1998 e Kwent e Di Bernardo, 1999). Entre estas, 17 espécies só ocorrem no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Esse número tende a aumentar devido ao pouco conhecimento sobre a anurofauna que ocorre na região. Coletas de dados em campo tanto podem oportunizar o registro de novas espécies como ampliar a distribuição geográfica de outras já conhecidas.

### **9.2.2.4 Répteis**

#### **a) Resultados**

Durante os 3 dias de levantamento de campo foram encontrados dois indivíduos, *Phalotris bilineatus* e *Bothrops cotiara*. Esse baixo número de espécimes encontrados é

comum para répteis, principalmente em ambientes subtropicais e nos períodos mais frios do ano. Segue tabela de indivíduos registrados e relato de colaboradores locais (Tabela 5).

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

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

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 à destruição e à descaracterização da Mata com Araucárias (Fontana et al, 2003).



Figura 24 – Indivíduo de *Phalotris bilineatus* fotografada na área de controle 1 (AC 1). Foto: Marlon L. Soares.



Figura 25 – Indivíduo de *Bothropoides cotiara* encontrado morto em área de campo aberto na área de controle 2 (AC 2). Foto: Marlon L. Soares.

## **b) Discussão**

Dentre as 20 espécies de répteis ameaçadas de extinção na lista brasileira (Ibama, 2003), nove são lagartos, cinco são serpentes e seis são quelônios. A lista oficial anterior, produzida em 1989, contava com uma serpente, seis quelônios e dois jacarés. A diferença entre a lista passada e atual sugere que as pressões de ocupação humana sobre alguns ambientes levaram algumas espécies à ameaça a quantidade de conhecimentos sobre os répteis brasileiros acumulados nas últimas duas décadas aumentou. De fato, embora o número de especialistas em répteis tenha aumentado significativamente nas últimas décadas no Brasil, o conhecimento sobre este grupo da fauna brasileira de répteis ainda é rudimentar, principalmente devido à enorme diversidade existente (Ghizoni-Jr et al, 2009).

A maioria das espécies animais com algum grau de ameaça de extinção encontra-se nesta situação devido à descaracterização e destruição dos habitats (IUCN, 2011). É evidente que vários fatores alteram e descaracterizam os ambientes, mas ainda não é possível determinar como e quais espécies são afetadas, e em que proporção (Ghizoni-Jr et al, 2009), em virtude disso, ressalta-se a importância de monitoramentos de fauna em localidades que estão sendo descaracterizadas. O empreendimento eólico não causa impacto a este grupo de fauna de forma significativa, por não descaracterizar necessariamente o ambiente.

### **9.2.2.5 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 38 a seguir, apresenta as principais espécies de fauna identificadas na área do empreendimento.

O anexo 11 apresenta o mapa de fauna da região do empreendimento.

### **9.3 Meio antrópico**

#### **9.3.1 Sócioeconômico**

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

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

### 9.3.1.1. Dados gerais e história de ocupação

O município de Urubici possui uma população 10.702 pessoas distribuídas por um território de 1.019,24 km<sup>2</sup>. 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.

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.

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

O Município de Urupema limita-se com São Joaquim, Paineira, Rio Rufino e Urubici. O acesso a Urupema dá-se pela SC-439 que liga Urupema a B-116, BR-282 e SC-438.

Urupema também está integrada à microrregião dos Campos de Lages. Juntamente com Urubici, Urupema faz parte da Associação dos Municípios da Região Serrana – AMURES. Essa associação é composta por 18 municípios da Serra Catarinense, sendo eles: Anita Garibaldi, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Cerro Negro, Correia Pinto, Lages, Otacílio Costa, Paineira, Palmeira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito, Urubici e Urupema.<sup>1</sup>

Por suas características climáticas e geográficas, o município de Urubici e Urupema fazem parte do Caminho das Neves. Urubici e Urupema, juntamente com Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Rio Rufino, e São Joaquim integram a Secretaria de Desenvolvimento Regional de São Joaquim (SDR/SJ).

---

<sup>1</sup> Maiores informações estão disponíveis no site: [www.amures.org.br](http://www.amures.org.br).

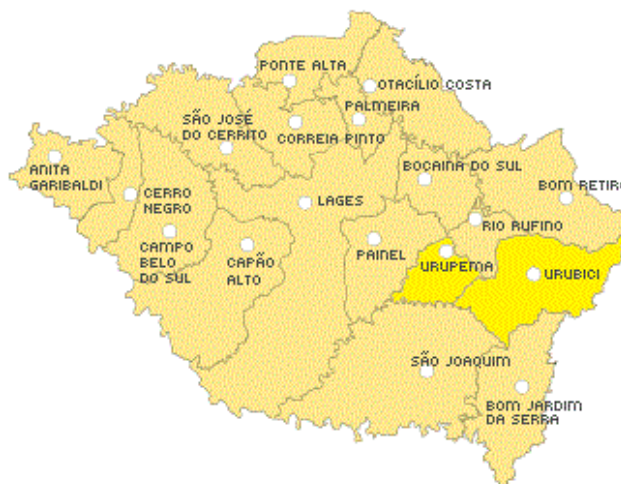


Figura 26: Urubici e Urupema, limites geográficos, Disponível em: <http://www.amures.org.br>. Acesso em: 06/02/2011.

Com a denominação de Santana<sup>2</sup>, Urupema foi fundada por Manoel Pereira de Medeiros, em 25 de março de 1918. A escolha do nome foi em homenagem a Santa Ana, a qual o fundador era devoto. A Lei Municipal nº. 170 de 27 de outubro de 1923 criou o Distrito de Santana. Em 31 de março de 1938, pelo Decreto Federal nº. 86, o povoado foi elevado à categoria de vila. A emancipação política de São Joaquim ocorreu pela Lei nº. 1.105 de 04 de janeiro de 1988 e a instalação do Município em 1º de junho de 1989.

A colonização deu-se principalmente por açorianos e italianos.

A emancipação política e administrativa ocorreu em janeiro de 1988, constituindo-se o distrito sede. O município é um dos mais frios do Brasil, com ocorrência de geadas e neve durante o inverno.

---

<sup>2</sup> Sobre a questão da mudança do nome de Sant"Ana para Urupema, pela ausência de documento oficial, presume-se que na época tenha havido uma determinação dos Correios e Telégrafos, para mudança do nome, a fim de evitar a coincidência com uma localidade do Rio Grande do Sul. Isto teria acontecido por um Decreto Lei promulgado em fins de 1943 para entrar em vigor em janeiro de 1944. Foram encontrados, a partir de 12 de Janeiro de 1944, registros públicos com nome de Urupema. Fonte: <http://www.urupema.sc.gov.br> Acesso: 06/02/2011.

O nome Urupema, em uma das versões, significa uma peneira de fibra vegetal, usada para peneirar farinha de milho, farinha de mandioca, dentre outras. Seus primeiros habitantes foram atraídos pela fartura que o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) propiciava. Este pinheiro alimentou seus habitantes durante meses, quando a rara conífera foi, durante muitos séculos, a base da alimentação indígena na época de maior carência nutricional (outono-inverno) nas serras do Brasil meridional, tendo muitas vezes, salvo também a vida de muitos imigrantes europeus. A abundância da araucária foi a razão pela qual houve ocupação das áreas mais frias dos estados do sul, por um povo desprovido de animais silvestres de grande porte, que lhes pudessem fornecer abrigo térmico.

### 9.3.1.2 Turismo, cultura e lazer

O município de Urubici possui grande potencial turístico. No idioma *xokleng*<sup>3</sup>, 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.



Figura 27 - Cascata Vêu de Noiva

Fonte: <http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/>

---

<sup>3</sup> Tribo indígena que habitava a região.

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 Avençal;
- Cachoeira dos Namorados;
- Cascata Vêu 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.



Figura 28 - Cachoeira do Avencal

Fonte: <http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/>



Figura 29 - Pedra Furada

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

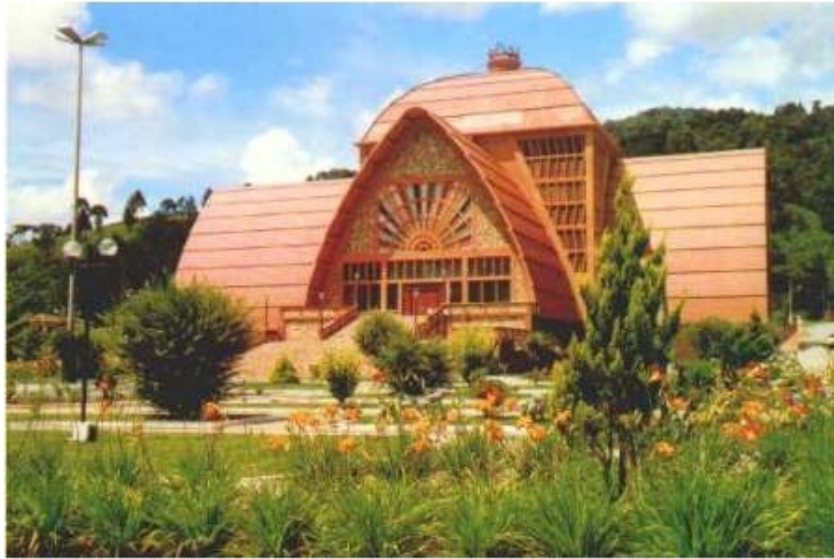


Figura 30 - Igreja matriz Nossa Senhora Mãe dos Homens

Fonte: <http://www.urubici.sc.gov.br/turismo/>.

O município de Urupema já foi reconhecido por sua qualidade de vida. O programa municipal de desenvolvimento sustentável e organização comunitária foi homenageado pela Organização das Nações Unidas (ONU) com um diploma de honra ao mérito. Os destaques são o saneamento básico e o esforço pelo uso racional de agrotóxicos. A prática de agricultura orgânica também vem crescendo no município.

Outra peculiaridade de Urupema é ter a maior altitude média do Estado de Santa Catarina - 1.425 metros -, o que assegura grande frequência de neve no inverno. A cidade pleiteia o título de lugar mais frio do país, normalmente credenciado a São Joaquim.

Localiza-se em Urupema um dos estabelecimentos pioneiros em turismo rural na região, a Fazenda do Barreiro, com mais de 200 anos de história, além da cascata que congela, localizada no Morro das Torres.



Figura 31: Morro das Torres

Como atrativos culturais e históricos destacam-se:

- Associação Urupemense da Terceira Idade;
- Taipas;
- Praça Municipal Monoel Pinto de Arruda.

Como atrativo da natureza e ecoturismo destaca-se o Morro das Torres. Como atrativo para passeios e aventuras têm-se:

- Cavalgada Rota Santana;
- Fazenda do Barreiro.

No turismo religioso destacam-se:

- Gruta Nossa Senhora de Lourdes;
- Igreja de Santana.

Para atividades de lazer, Urupema ainda dispõe dos seguintes locais:

- Ginásio de Esportes Assis Pereira de Souza;
- Parque de Exposições João Pinto de Arruda;
- Parque Municipal de Exposições e Feiras Antonio de Souza Melo;
- Praça Municipal;
- Quadra de Esportes Alex Deon de Andrade;

- Quadra de Esportes Argeu Alves de Andrade;
- Sociedade Recreativa Clube 3 de Maio.



Figura 32: Cavalgada Rota Santana

Disponível em: <http://www.urupema.sc.gov.br/turismo/>. Acesso em: 06/03/2011.



Figura 33: Fazenda do Barreiro



Figura 34: Gruta Nossa Senhora de Lourdes e Igreja de Santana, ao fundo.

### 9.3.1.3 Economia

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

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.

Urupema é um município essencialmente agrícola. Segundo, informações do Censo Agropecuário (2006) existem no município 385 estabelecimentos agropecuários que somam 31.282 hectares.

O quadro a seguir apresenta a utilização das terras no município de Urubici e Urupema para atividades agropecuárias.

Quadro 9: Utilização das terras

Total de estabelecimentos	Urubici	Urupema
	<b>884</b>	<b>385</b>
Total de hectares	61.263	31.282
Lavouras permanentes	815 hectares	489 hectares
Lavouras temporárias	2.780 hectares	949 hectares
Área plantada com forrageiras para corte	292 hectares	161 hectares
Pastagens naturais	25.039 hectares	19.371 hectares
Pastagens plantadas	1.225 hectares	1.542 hectares

<b>Total de estabelecimentos</b>	Urubici	Urupema
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	10.937 hectares	1.604 hectares
Matas e/ou florestas – naturais	14.871 hectares	3.515 hectares
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	552 hectares	400 hectares
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais	3.766 hectares	1.686 hectares
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura	47 hectares	78 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.

O rebanho do município de Urupema e Urubici, não têm apresentado crescimento, se comparado a 2006, principalmente por não ser uma das atividades fortes do local, sendo apresentado no quadro a seguir.

Quadro 10: Rebanho 2009

<b>Tipo</b>	<b>Urubici</b>		<b>Urupema</b>	
	<b>Quantidade 2006</b>	<b>Quantidade 2009</b>	<b>Quantidade 2006</b>	<b>Quantidade 2009</b>
Bovinos	22.886 cabeças	38.640 cabeças	13.549 cabeças	17.847 cabeças
Bubalinos	18 cabeças	90 cabeças		
Equinos	799 cabeças	1.226 cabeças	595 cabeças	482 cabeças
Asininos	3 cabeças	11 cabeças	2 cabeças	-
Muares	25 cabeças	48 cabeças	9 cabeças	12 cabeças
Caprinos	22 cabeças	95 cabeças	12 cabeças	4 cabeças

Ovinos	708 cabeças	1.165 cabeças	734 cabeças	720 cabeças
Ovinos tosquiados	-	820 cabeças	-	500 cabeças
Suínos	1.043	1.500	945 cabeças	580 cabeças
Aves	4.728	-	2.568 cabeças	-
Vacas ordenhadas	1.803	3.100 cabeças	165 cabeças	1.700 cabeças
Quantidade produzida de leite de vaca	4.838. mil litros	3.404 mil litros	132 mil litros	1.867 mil litros
Ovos de galinhas, quantidade produzida	9 mil dúzias	80 mil dúzias	5 mil dúzias	13 mil dúzias
Galos, frangas, frangos e pintos	-	15.200 cabeças	-	1.400 cabeças
Galinhas	-	5.000 cabeças	-	800 cabeças
Mel de abelha	-	49.500 kg	-	14.000 kg
Lã	-	1.890 kg	-	1.100 kg

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006;

Na agricultura, o município possui destaque para a produção de feijão, milho e arroz. Em Urupema a produção de grãos não tem tido um aumento entre os anos de 2007 e 2009, entretanto o milho tem sido um dos produtos que apresenta queda de sua produção desde 2006, conforme pode ser verificado no quadro abaixo.

Quadro 11: Produção de grãos – lavoura temporária

Tipo	Urubici			Urupema		
	Produção 2006	Produção 2007	Produção 2009	Produção 2006	Produção 2007	Produção 2009
Feijão	-	180 toneladas	135 toneladas	11 toneladas	144 toneladas	150 toneladas
Milho	3.734 toneladas	7.200 toneladas	5.850 toneladas	3.109 toneladas	540 toneladas	1.152 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. Em Urupema o município destaca-se pelo cultivo de batata inglesa.

Quadro 12: Produção temporária

Tipo	Urubici	Urupema
	<b>Produção 2009</b>	<b>Produção 2009</b>
Batata inglesa	1.800 toneladas	3.120 toneladas
Cebola	3.500 toneladas	50 toneladas
Tomate	15.000 toneladas	24 toneladas
Fumo	394 toneladas	-

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

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

Quadro 13: Produção de maçã e uva – lavoura permanente, 2009

Tipo		Quantidade produzida (Ton)	Valor da produção (R\$)	Área plantada (Ha)	Área colhida (Ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
Urubici	Maçã	21.390	12.834.000,00	713	713	30.000
	Uva	60	78.000,00	10	10	6.000
Urupema	Maçã	14.676	8.806.000,00	520	480	30.575
	Uva	66	59.000,00	15	12	5.500

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

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

Quadro 14: Produção da extração vegetal e da silvicultura

Tipo	Urubici	Urupema
	Produção 2009	Produção 2009
Erva-mate cancheada	69 toneladas	241 toneladas
Pinhão	90 toneladas	80 toneladas
Madeiras	40.500 metros cúbicos	10.500 metros cúbicos
Lenha	18.000 metros cúbicos	3.200 metros cúbicos
Madeira em tora	14.500 metros cúbicos	23.000 metros cúbicos
Madeira em tora para papel e celulose	8.500 metros cúbicos	15.000 metros cúbicos
Madeira em tora para outras finalidades	6.000 metros cúbicos	8.000 metros cúbicos

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

A frota de veículos automotores dos municípios de Urupema e Urubici é apresentada no quadro abaixo.

Quadro15: Frota – 2009

Tipo	URUPEMA	URUBICI
	Quantidade	Quantidade
Automóveis	461	2.545
Caminhões	43	228
Caminhões-trator	0	16
Caminhonetes	95	481
Micro-ônibus	7	75

Tipo	URUPEMA	URUBICI
	Quantidade	Quantidade
Motocicletas	113	10
Motonetas	1	1.055
Ônibus	9	85
Tratores	0	43
<b>Total</b>	<b>729</b>	<b>4.538</b>

### 9.3.1.4 População

Os municípios de Urubici e Urupema são basicamente agrícolas e pouco populosos, 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. Urupema possui população de 2.482 habitantes<sup>4</sup>, sendo 51% homens e 49% mulheres.

Em Urubici, a população urbana é de 66%, sendo a rural de 34%. Em Urupema, a população rural e urbana está praticamente igualada, sendo 49,6% urbana e 50,4%, rural. O quadro a seguir apresenta os dados referentes à população de Urubici e Urupema.

Quadro 16: População

Município	População/2010	Homens	Mulheres	Rural	Urbana
<b>Urucibi</b>	10.702	5.393	5.309	3.633	7.069
<b>Urupema</b>	2.482	1.274	1.208	1.250	1.232

Fonte: IBGE, Primeiros Resultados do Censo 2010.

O crescimento da população de Urubici, de 1996 a 2010 foi pequeno, mas constante. Entre o ano de 1996 a 2010, a evolução da população de Urupema apresentou variações. De 1996 a 2000 houve um crescimento, já deste ano para

<sup>4</sup> Fonte: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 07/03/2011.

2007 e novamente para 2010 houve um decréscimo constante da população, conforme demonstra o quadro abaixo. Este fator pressupõe que parte da população pode ter migrado para municípios maiores.

Quadro 17: Evolução populacional do município.

Município	População – 1996	População – 2000	População – 2007	População – 2010
<b>Urubici</b>	10.206	10.252	10.439	10.702
<b>Urupema</b>	2.393	2.527	2.501	2.482

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

### 9.3.1.5 Número de eleitores

O município de Urubici possui 7.482 eleitores, enquanto o município de Urupema possui 1.997 eleitores, registrados em 2010. IBGE (2010).

### 9.3.1.6 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 18: Produto Interno Bruto – PIB, por valor adicionado bruto – 2008

Setor	Urubici	Urupema
Valor adicionado bruto da agropecuária	38.053 mil reais	12.882 mil reais
Valor adicionado bruto da Indústria	10.262 mil reais	2.001 mil reais
Valor adicionado bruto dos Serviços	56.387 mil reais	12.270 mil reais
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios	4.462 mil reais	726 mil reais
PIB a preços correntes	109.164 mil reais	27.878 mil reais
PIB per capita a preços correntes	10.126,55 reais	10.822,34 reais

Fonte: IBGE, SUFRAMA (2011)

### 9.3.1.7 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 quadro a seguir apresenta o IDH do município de Urubici e Urupema.

Quadro 19: IDH Urubici e Urupema

Município	Tipo	Ano 1991	Ano 2000
<b>Urubici</b>	IDH – Educação	0,758	0,856
	IDH – Renda	0,624	0,673
	IDH – Longevidade	0,742	0,827
	<b>IDH – Municipal</b>	<b>0,708</b>	<b>0,785</b>
<b>Urupema</b>	IDH – Educação	0,756	0,849
	IDH – Renda	0,581	0,681
	IDH – Longevidade	0,742	0,822
	<b>IDH – Municipal</b>	<b>0,693</b>	<b>0,784</b>

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 20: Analfabetismo

<b>Analfabetismo – 2000</b>	<b>Urubici (%)</b>	<b>Urupema (%)</b>
Percentual de adolescentes de 15 a 17 anos analfabetas	2,47	2,57
Percentual de adolescentes de 15 a 17 anos com menos de quatro anos de estudo	13,3	7,71
Percentual de crianças de 10 a 14 anos analfabetas	2,29	0,66
Percentual de crianças de 10 a 14 anos com menos de quatro anos de estudo	33,81	28,47
Percentual de crianças de 7 a 14 anos analfabetas	9,71	2,18
Percentual de pessoas de 15 anos ou mais analfabetas	10,5	9,39
Percentual de pessoas de 15 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo	27,96	21,48
Percentual de pessoas de 18 a 24 anos analfabetas	1,92	2,58
Percentual de pessoas de 18 a 24 anos com menos de quatro anos de estudo	13,38	8,28
Percentual de pessoas de 25 anos ou mais analfabetas	12,23	9,53
Percentual de pessoas de 25 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo	32,75	25,36

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2000

Segundo Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2000), no ano 2000, o município de Urubici apresentava renda per capita de R\$ 219, 42, enquanto a renda per capita do município de Urupema é de R\$ 230, 23.

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%, enquanto em Urupema, a esperança de vida ao nascer em 2000, foi 74,30%.

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 à probabilidade de sobrevivência até os 60 anos, no ano de 2000, em Urubici, foi de 88,32% e em Urupema, foi de 87,81%.

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. Por sua vez, em Urupema em 1991 foi de 45,94% enquanto em 2000 diminuiu para 38,47% (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000).

### 9.3.1.8 Serviços de saúde<sup>5</sup>

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)

---

<sup>5</sup> 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.

Urupema possui apenas um estabelecimento de saúde, que oferece serviço de atendimento ambulatorial com atendimento médico em especialidades básicas e sem disponibilidade de leitos para internações. Um estabelecimento possui atendimento ambulatorial, com atendimento odontológico com dentista.

O município de Urupema não possui dados informados em relação ao número de óbitos.

As causas dos óbitos em Urubici podem ser verificadas no quadro abaixo:

Quadro 21: Número de óbitos x causas – município de Urubici

<b>Causa</b>	<b>Total de óbitos</b>
<b>Urubici</b>	
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.

### 9.3.1.9 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).

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.

Em Urupema, o abastecimento de água é realizado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. As ligações de água somam 377, atendendo a 400 economias, sendo a água captada no manancial de Superfície Rio Caronas.

Urupema possui uma ETA compacta - vazão 5,35 l/s (desinfetante - hipoclorito de cálcio; fluoretação - fluorsilicato de sódio). Existem dois sistemas em localidades do interior do município (Cedro e Bossoroca), ambos com captação em poço profundo, com desinfecção e fluoretação. Cada localidade possui 30 ligações e operando em teste, por ter sido assumida pela CASAN recentemente.

Quanto ao sistema de esgoto, o serviço em Urupema é prestado pela CASAN. Urupema está em fase de construção de um sistema de tratamento de esgoto.

### **9.3.1.10 Serviços de educação<sup>6</sup>**

#### **a) Ensino pré-escolar**

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.

---

<sup>6</sup> 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 Urupema conta com 3 instituições de ensino, todas da rede pública municipal, atendidas por 7 docentes, sendo que em 2009 houveram 59 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 foi registrado 1720 matrículas no ensino fundamental. (Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009).

O ensino fundamental de Urupema é oferecido em 3 instituições de ensino, sendo 1 escola pública estadual e 2 escolas da rede pública municipal. No total são 27 docentes, sendo 18 das escolas pública estadual e 9 docentes da escola pública municipal. Em 2009 foram matriculados 420 alunos no ensino fundamental.

### **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.

O ensino médio de Urupema é oferecido por apenas uma instituição de ensino do tipo pública estadual com 9 docentes, tendo sido registrado em 2009 a matrícula de 54 alunos.

#### **d) Ensino superior**

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

#### **9.3.3 Percepção da comunidade local**

As percepções da comunidade local sobre o empreendimento Eólico Urupema 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 serviço e o terceiro grupo composto por moradores da cidade, em geral. Em Urubici, obteve-se um total de 25 entrevistados, enquanto em Urupema, 15

De um modo geral, a percepção que os entrevistados de Urubici possuem sobre o empreendimento 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.

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.

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

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

Quadro 22 - Respostas organizadas por questão

<p><b>1. O que significa o Parque Eólico Urupema para você?</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pra mim é uma possibilidade de gerar mais empregos para a nossa cidade, além dos produtores, que receberão pelo uso das terras;</li> <li>• Isso é uma coisa boa porque vai produzir mais energia;</li> <li>• Fonte de energia limpa;</li> <li>• Preservação do meio ambiente;</li> <li>• 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;</li> <li>• Obras de utilidade para todos;</li> <li>• Nova forma de gerar energia;</li> <li>• Crescimento para a cidade;</li> <li>• Isso é uma coisa boa porque vai produzir mais energia.</li> </ul>
<p><b>2. Quais os aspectos positivos da existência do Parque Eólico Urupema?</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma alternativa para a geração de energia limpa e renovável;</li> <li>• Geração de empregos;</li> <li>• Os parques eólicos são compatíveis com outros usos e utilizações do terreno como a agricultura e pecuária;</li> <li>• Preservação do meio ambiente;</li> <li>• Bom vai ser para os proprietários das terras, que poderão arrendar as terras e também para a população que vai ter mais empregos.</li> </ul>
<p><b>3. Quais os aspectos negativos da existência do Parque Eólico Urupema?</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem;</li> <li>• Desconheço;</li> </ul>

- Nenhum;
- Pouca informação sobre os parques.

#### 4. O que você espera do Parque Eólico Urupema?

- 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.

#### 9.3.4 Patrimônio cultural e arqueológico

O município de Urupema não apresenta registros de sítios arqueológicos no CNSA do IPHAN, na bibliografia consultada e não há processos correntes de trabalhos arqueológicos nos limites do município nos arquivos da Superintendência Estadual do IPHAN, em Santa Catarina<sup>7</sup>.

No entanto, o município está localizado em uma área geográfica de transição entre o Planalto Sul-Brasileiro e a Planície Litorânea de Santa Catarina.

Na área municipal de Urupema, são encontradas taipas de pedras que remontam ao período do troperismo, fato histórico que é agregado nos costumes do município.

Como evidência da potencialidade de existência de sítios arqueológicos são identificados no CSNA, 6 sítios arqueológicos no município de Paineira e 16 em São Joaquim. Já no município de Urubici, atualmente encontra-se 40 registros de sítios arqueológicos no CNSA.

Trinta e quatro sítios foram identificados entre 1966 a 1971 e descritos sumariamente na publicação “Os Sítios Arqueológicos do Planalto Catarinense”, de 1971, conforme reproduzido abaixo:

1 - Denominação: SC – Urubici – 1

<sup>7</sup> Os arquivos da Superintendência Estadual do IPHAN em Santa Catarina foram visitados na tarde do dia 28/06/11, após contato realizado com a bibliotecária Mônica Magalhães, que acompanhou as pesquisas.

Denominação CNSA: SC - Morro do Avencal I

Localidade: Morro do Avencal

2 - Denominação: SC – Urubici – 2

Denominação CNSA: SC - Morro do Avencal II

Localidade: Morro do Avencal - Fundos

3 - Denominação: SC – Urubici – 3

Denominação CNSA: SC - Morro Pelado I

Localidade: Morro Pelado ou Bico das Tocas

4 - Denominação: SC – Urubici – 4

Denominação CNSA: SC - Rio Urubici

Localidade: Terezinha Souza

5 - Denominação: SC – Urubici – 5

Denominação CNSA: SC – Águas Brancas

Localidade: Águas Brancas

6 - Denominação: SC – Urubici – 6

Denominação CNSA: SC – Santa Tereza

Localidade: Santa Tereza

7 - Denominação: SC – Urubici – 7

Denominação CNSA: SC – Rio Bonito

Localidade: Rio Bonito

8 - Denominação: SC – Urubici – 8

Denominação CNSA: SC - Campestre

Localidade: Campestre

9 - Denominação: SC – Urubici – 9

Denominação CNSA: SC – Rio dos Bugres I

Localidade: Rio dos Bugres

10 - Denominação: SC – Urubici – 10

Denominação CNSA: SC – Santo Antônio I

Localidade: Santo Antônio

11 - Denominação: SC – Urubici – 11

Denominação CNSA: SC - Santo Antônio II

Localidade: Santo Antônio

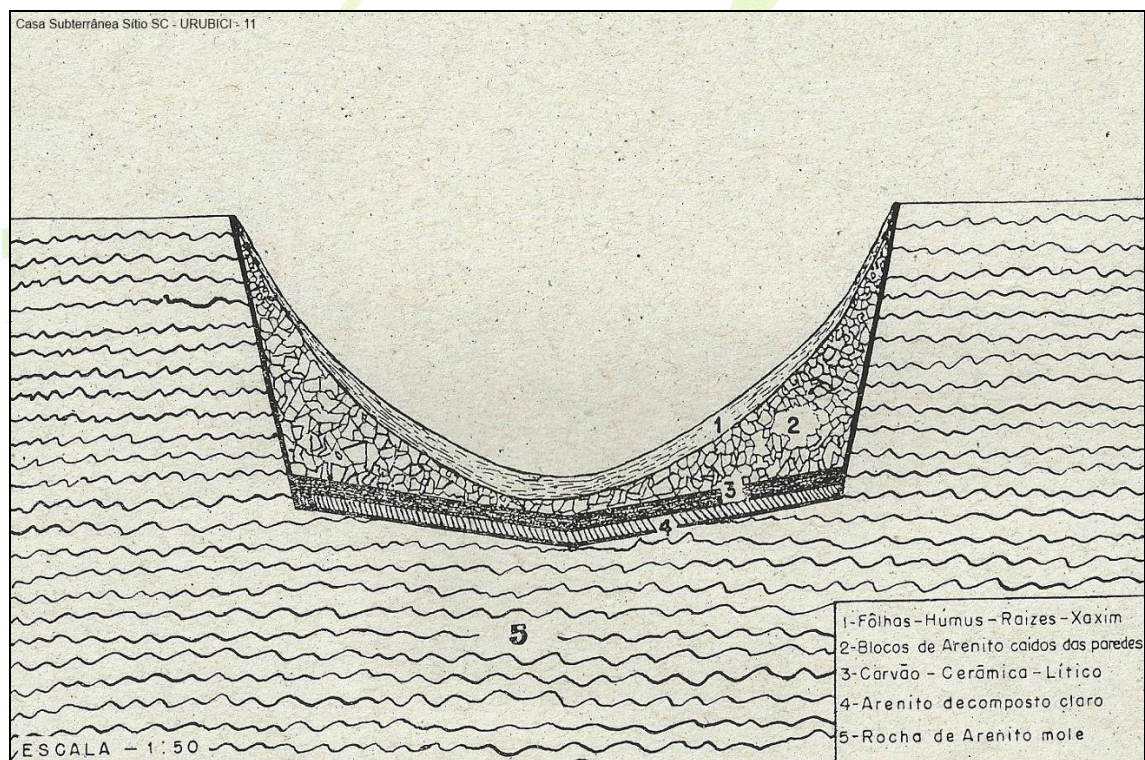


Figura 36 - Esboço do corte estratigráfico da casa subterrânea escavada por Rohr no sítio arqueológico SC-URUBICI-11. Fonte: ROHR, 1971, p.63

12 - Denominação: SC – Urubici – 12

Denominação CNSA: SC – São Pedro

Localidade: São Pedro

13 - Denominação: SC – Urubici – 13

Denominação CNSA: SC – Kruguer I

Localidade: Urubici-Esquina

14 - Denominação: SC – Urubici – 14

Denominação CNSA: SC – Morro Pelado II

Localidade: Morro Pelado

15 - Denominação: SC – Urubici – 15

Denominação CNSA: SC – Rio Cachimbo I

Localidade: Rio Cachimbo

16 - Denominação: SC – Urubici – 16

Denominação CNSA: SC – Santo Antônio III

Localidade: Santo Antônio

17 - Denominação: SC – Urubici – 17

Denominação CNSA: SC – São José

Localidade: São José

18 - Denominação: SC – Urubici – 18

Denominação CNSA: SC – Rio dos Bugres II

Localidade: Rio dos Bugres

19 - Denominação: SC – Urubici – 19

Denominação CNSA: SC – Borguesan II

Localidade: Santo Antônio

20 - Denominação: SC – Urubici – 20

Denominação CNSA: SC – Borguesan II

Localidade: Santo Antônio

21 - Denominação: SC – Urubici – 21

Denominação CNSA: SC - Esquina

Localidade: Urubici-Esquina

22 - Denominação: SC – Urubici – 22

Denominação CNSA: SC – Zapellini I

Localidade: Urubici-Esquina

23 - Denominação: SC – Urubici – 23

Denominação CNSA: SC – Zapellini II

Localidade: Urubici-Esquina

24 - Denominação: SC – Urubici – 24

Denominação CNSA: SC – Pedra Branca

Localidade: Pedra Branca

25 - Denominação: SC – Urubici – 25

Denominação CNSA: SC – Auras I

Localidade: Urubici

26 - Denominação: SC – Urubici – 26

Denominação CNSA: SC - Nazari

Localidade: Urubici

27 - Denominação: SC – Urubici – 27

Denominação CNSA: SC – Santa Bárbara

Localidade: Santa Barbada

28 - Denominação: SC – Urubici – 28

Denominação CNSA: SC – Vacas Gordas I

Localidade: Vacas Gordas

29 - Denominação: SC – Urubici – 29

Denominação CNSA: SC – Auras II

Localidade: Urubici-Esquina

30 - Denominação: SC – Urubici – 30

Denominação CNSA: SC – Vacas Gordas II

Localidade: Vacas Gordas

31 - Denominação: SC – Urubici – 31

Denominação CNSA: SC - Bonin

Localidade: Santo Antônio

32 - Denominação: SC – Urubici – 32

Denominação CNSA: SC – Rio Camacho II

Localidade: Rio Cachimbo

33 - Denominação: SC – Urubici – 33

Denominação CNSA: SC - Morrinho do Rio dos Bugres

Localidade: Morrinho do Rio dos Bugres

34 - Denominação: SC – Urubici – 34

Denominação CNSA: SC – Rio Capoeiras

Localidade: São Pedro

Já os cinco sítios arqueológicos restantes para concluir 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 entulhada, possivelmente seria de 3m.
- SC – Pedra Vermelha: Galeria subterrânea de 1,5m de diâmetro cavada na rocha mole de arenito, situado 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 de chuva. 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 com 10 e 6m de comprimento, respectivamente. Foram cavadas na rocha mole de arenito, com 2,5m de diâmetro.

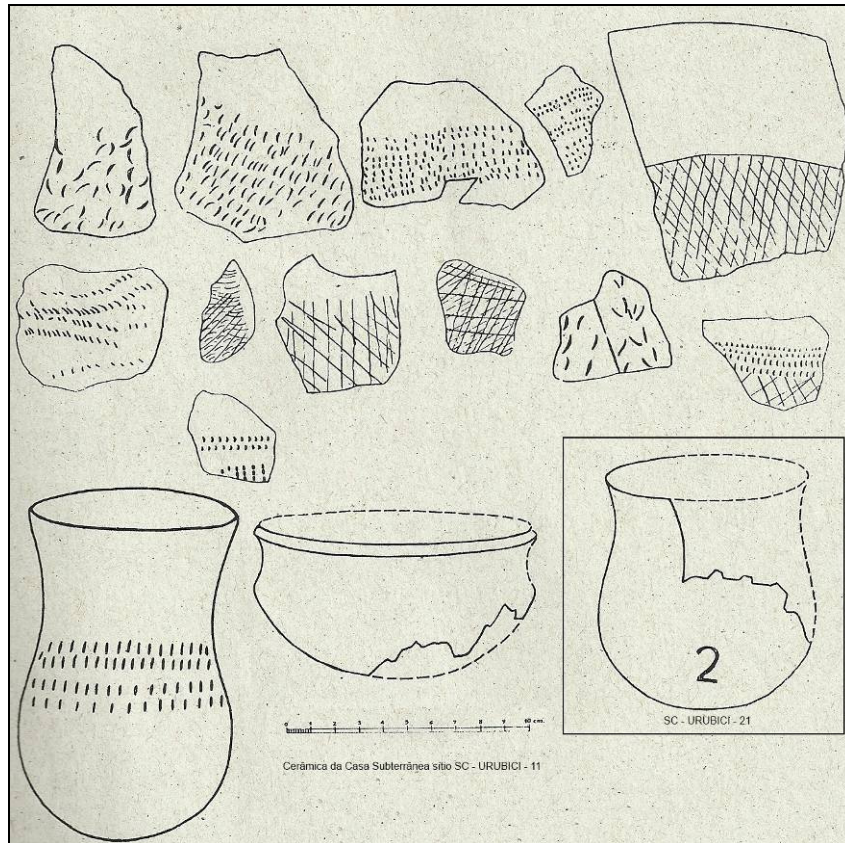


Figura 37 a - Cerâmica da Casa Subterrânea SC – URUBICI – 11.

Fonte: ROHR, 1971, p.62, modificado pelo autor

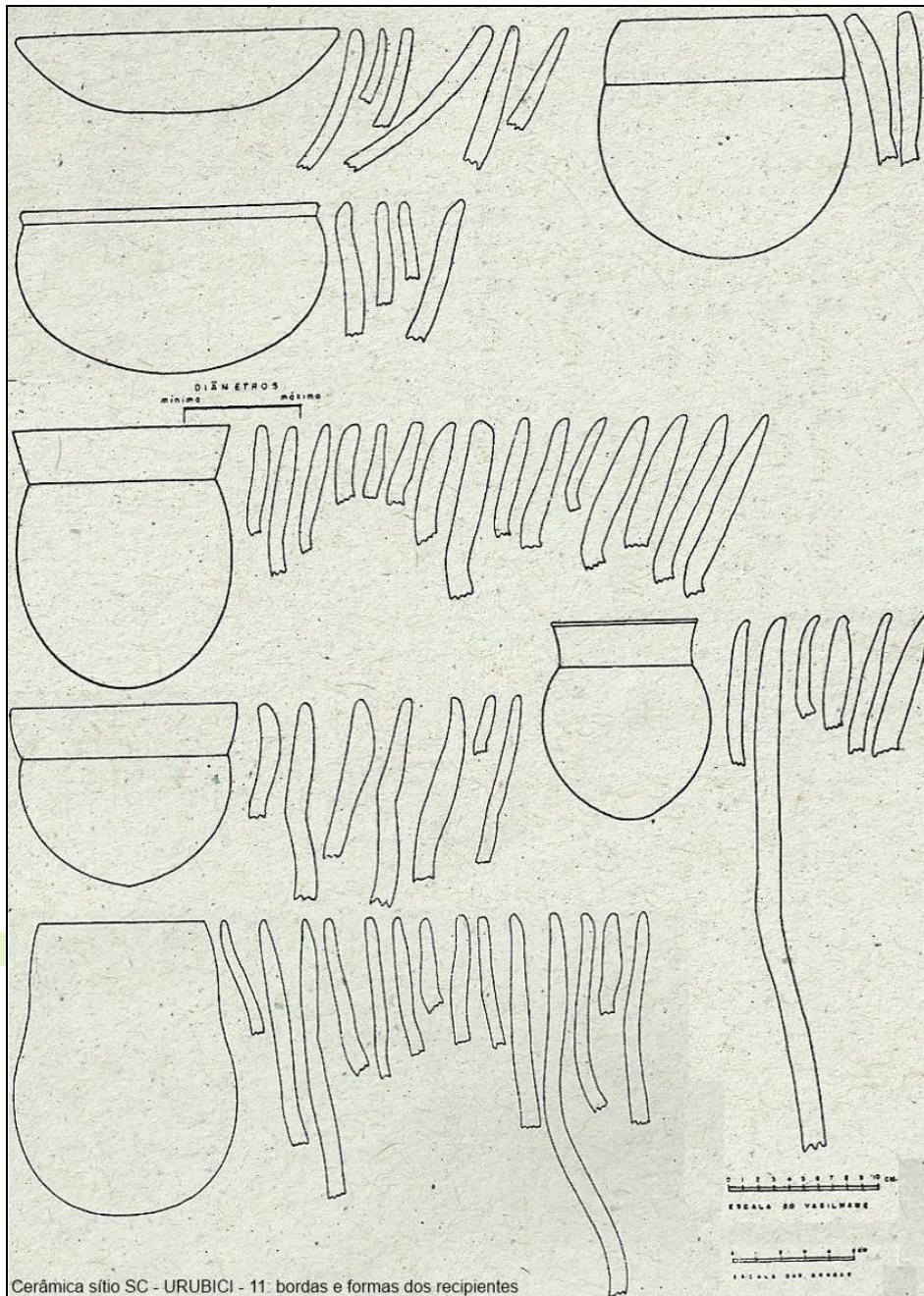


Figura 38 - Cerâmica da Casa Subterrânea SC – URUBICI – 11.

Fonte: ROHR, 1971, p.64 e 65, modificado pelo autor.

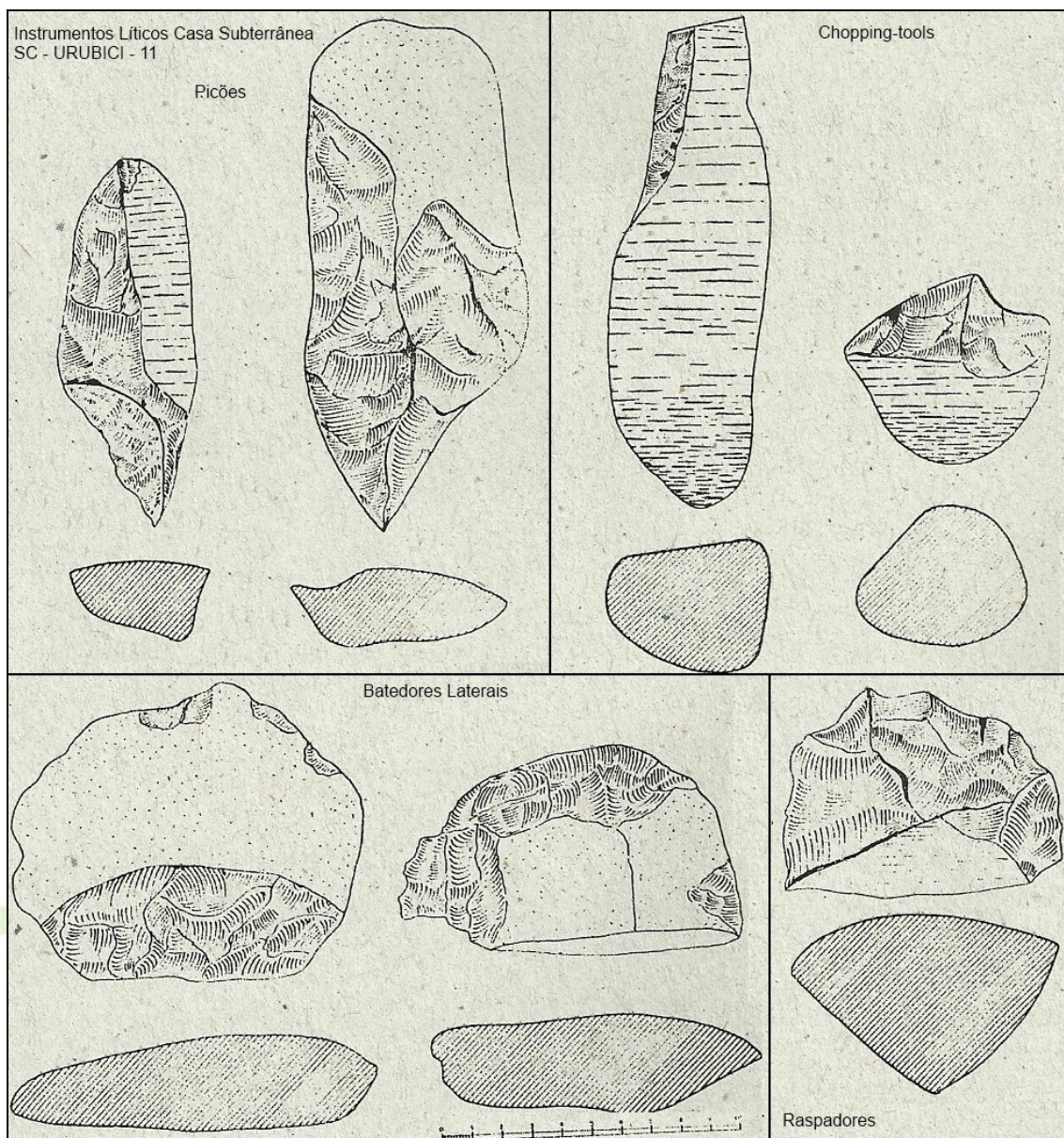


Figura 39 - Artefatos líticos sítio SC – URUBICI - 11. Fonte: ROHR, 1971, p.67, modificado pelo autor

Assim, embora não haja mais 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 à Tradição Geométrica, Subtradição Meridional.

Quanto à autoria das gravuras rupestres, existem duas possibilidades: os caçadores-coletores ou os ceramistas do grupo lingüístico Jê.

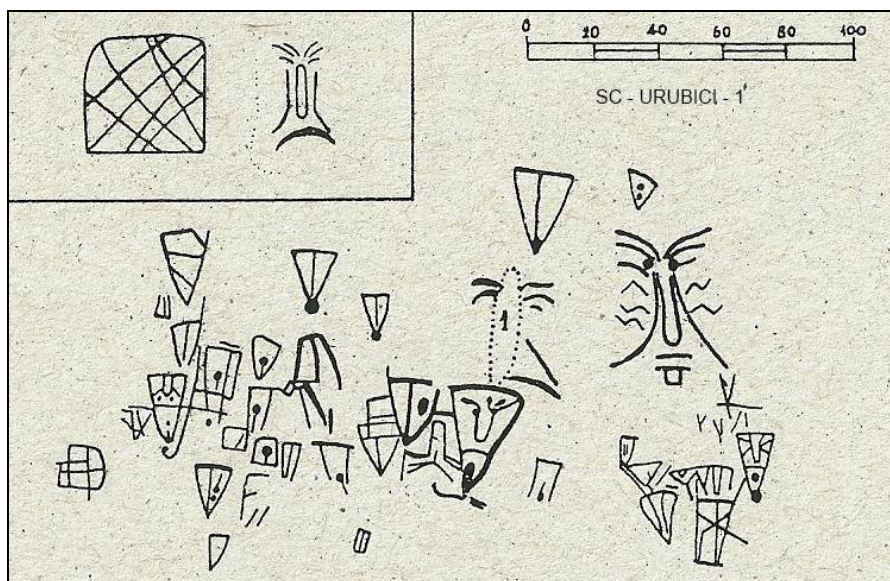


Figura 40 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 1.

Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor



Figura 41 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 1.

Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor

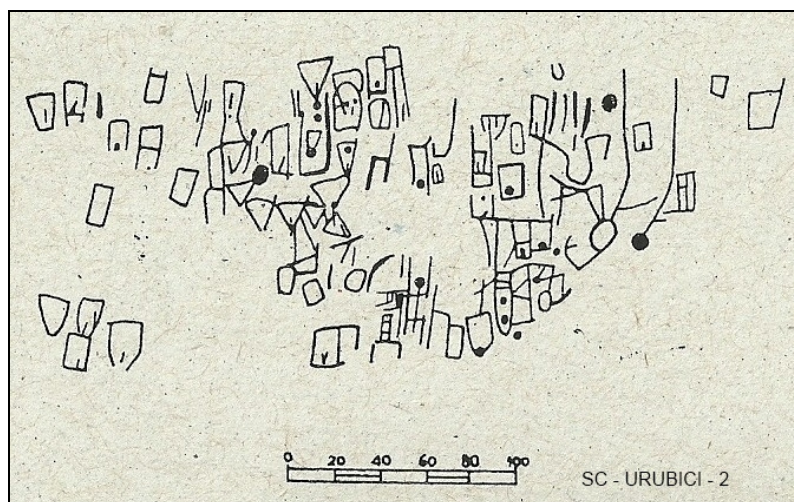


Figura 42 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 2.

Fonte: ROHR, 1971, p.60, modificado pelo autor

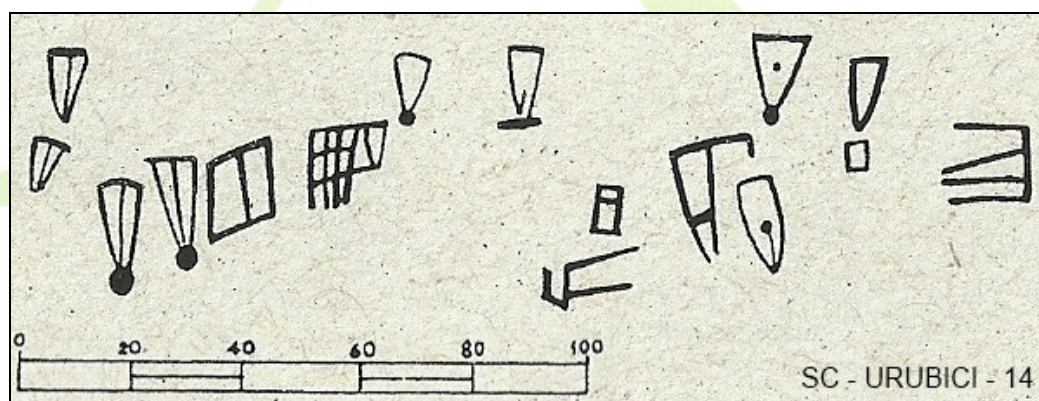


Figura 43 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 14.

Fonte: ROHR, 1971, p.58, modificado pelo autor

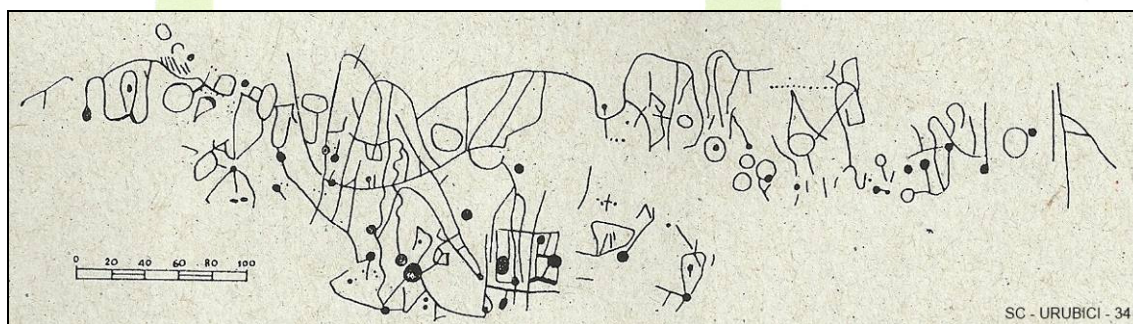


Figura 44 - Painel grafismo rupestre sítio SC – Urubici – 34.

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 – SC<sup>8</sup>”, coordenada pelo arqueólogo Osvaldo Paulino da Silva.

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

Quadro 23 - Tipologia dos sítios pré-históricos encontrados por Rohr.

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.

Fonte: SILVA, 2008, p. 18.

<sup>8</sup> Acesso através dos Arquivos da Superintendência Estadual do IPHAN/SC, dia 28/06/2011.

As características mencionadas acima foram listadas para enquadrar os novos sítios arqueológicos registrados. A essas tipologias, atribuídas a sítios pré-históricos, agregam-se ainda os sítios arqueológicos históricos.

Dessa forma, o quadro a seguir apresenta as novas ocorrências arqueológicas no município de Urubici:

Quadro 24 - Recentes 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

Nome	Localização	Tipo
15. Atafona Edson Warmeling	647725 6898476	Histórico
16. Atafona Evandino Krueger	640684 6902462	Histórico
17. Atafona Ambrósio Nascimento Canadas	642835 6901864	Histórico

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.

O último sítio arqueológico registrado no CNSA foi localizado no ano de 2006, em decorrência das obras da UHE Campos Novos e 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, 12m<sup>2</sup>, com marcas de polimento exclusivamente em forma de sulcos que foram realizados sobre suporte basáltico.

No anexo 12, mapa de terras indígenas, pode ser observado que não existem terras indígenas na região de influência direta do empreendimento.

O anexo 13 apresenta o mapa de monumentos naturais e pontos de interesse sócio-cultural.

O anexo 14 apresenta o mapa de sítios arqueológicos.

## 10. 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, quando 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 a 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 avaliação integrada de impactos.

No Quadro 25 é apresentada a Matriz de Interação das fases do empreendimento com os impactos previstos enquanto o quadro 26 analisa os aspectos e impactos ambientais durante todas as fases do empreendimento.

Quadro 25 - Matriz de interação entre os componentes ambientais e as ações do empreendimento – Parque Gerador e 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)																

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																
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															

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

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																
Operação	Geração de resíduos															
	Geração de efluente															
	Operação do sistema															
Desativação	Desmonte de equipamento															
	Recuperação das áreas															

**Legenda**

	Impacto Irrelevante no Contexto
	Impacto Potencial Positivo Alto
	Impacto Potencial Positivo Baixo
	Impacto Potencial Negativo Alto
	Impacto Potencial Negativo Baixo

Quadro 26: Identificação dos impactos ambientais potenciais e proposição de medidas mitigadoras e potencializadoras – Parque Gerador e Subestação Concentradora.

Etapas do empreendimento	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	
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	

Quadro 26: Identificação dos impactos ambientais potenciais e proposição de medidas mitigadoras e potencializadoras – Parque Gerador e Subestação Concentradora.

Etapas do empreendimento	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	
	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 de Programa de Supervisão, contemplando 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 a fauna.	Empreendedor
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

Quadro 26: Identificação dos impactos ambientais potenciais e proposição de medidas mitigadoras e potencializadoras – Parque Gerador e Subestação Concentradora.

Etapas do empreendimento	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	
	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
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.

## **11. Programas e monitoramentos ambientais**

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; 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.

### **11.1. Programa de supervisão ambiental**

#### **11.1.1. Introdução**

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

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.

### **11.1.2. 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.
- Executar de tipo de escavação de forma apropriada, a fim de evitar o deslizamento ou espalhamento de materiais escavados, para fora dos locais de trabalho.
- Preservar a vegetação remanescente, evitando o uso de árvores como ponto de apoio ou para a ancoragem de esforços requeridos na obra.
- Implantar o sistema de drenagem superficial para evitar processos erosivos.
- Planejar as etapas de movimentação do solo, priorizando trabalhos em dias de sol, evitando o manuseio de solo encharcado, bem como o tráfego de veículos.
- Adequar os 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.
- Monitorar o registro da melhoria da infra-estrutura.

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

- Desviar de banhados e áreas consideradas relevantes sob o ponto de vista ambiental e arqueológico, caso alguma das instalações seja prevista para atingir tais pontos.
- Monitorar o peso dos veículos que transportam materiais e sua influencia sobre as estradas regionais e locais, para garantir a conservação das vias e segurança das pessoas e da fauna.

### **11.1.3. 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.

### **11.1.4. Local**

Este programa será implantado no município de Urupema e Urubici - SC.

### **11.1.5. 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;
- Registro em 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.

#### **11.1.6. Parâmetros analíticos de verificação**

Os relatórios devem ser publicados trimestralmente e retorno do órgão licenciador 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.

#### **11.1.7. Frequência do monitoramento**

O monitoramento será realizado trimestralmente.

#### **11.1.8. Responsáveis pela execução**

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

#### **11.1.9. Investimento**

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

### **11.2. Programa de comunicação social e educação ambiental**

#### **11.2.1. 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

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

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 partes interessadas (que impactam ou são impactadas pelo empreendimento), abrangendo o patrimônio cultural e arqueológico.

### **11.2.2. Descrição das atividades**

O programa de comunicação social e educação ambiental tem como objetivo 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 consequências 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, as implicações sócio-ambientais decorrentes de uso inadequado 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 as diversas partes interessadas, incluindo o poder público e representações da sociedade civil organizada.

Este 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 socioambiental.

A execução desse programa deve estar apoiada em dados gerados através de levantamento e caracterização dos agentes sociais locais, definição dos métodos, as práticas e meios de comunicação a serem adotadas, 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 serem distribuídos nas escolas do município, que abordem o tema meio ambiente, destacando o desenvolvimento urbano, a matriz energética, o consumo de energia, elencando 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.

#### **11.2.2.1. 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 influência direta e aos empregados das empresas contratadas.

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

#### **11.2.2.2. 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.

#### **11.2.2.3. Levantamento de informações**

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

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

#### **11.2.2.4. 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 associadas às 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.

### **11.2.3. 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.

### **11.2.4. Local**

Este programa será implantado no município de Urupema e Urubici - SC.

### **11.2.5. 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;

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

- 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.

#### **11.2.6. 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 a sua revisão.

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

#### **11.2.7. Frequência do monitoramento**

O monitoramento será realizado trimestralmente.

#### **11.2.8. Responsáveis pela execução**

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

### **11.2.9. 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.

## **11.3. Programa de minimização e gerenciamento de resíduos sólidos**

### **11.3.1. 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.

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

Cabe aos técnicos responsáveis, adotar medidas adequadas que possibilitem a redução na fonte geradora, da quantidade gerada de resíduo, assim como instruir os empregados e prestadores de serviços, de modo que se comprometam com o correto tratamento a ser dado aos resíduos, desde a geração até a destinação final.

### **11.3.2. 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. A coleta dos materiais recicláveis por recicladores ou catadores deverá ser estimulada.

### **11.3.3. 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.

### **11.3.4. Local**

Este programa será implantado no município de Urupema e Urubici - SC.

### **11.3.5. 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

### **11.3.6. 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.

### **11.3.7. Frequência do monitoramento**

O monitoramento será realizado trimestralmente.

### **11.3.8. Responsáveis pela execução**

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

### **11.3.9. Investimento**

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

## **11.4. Programa de recuperação de áreas degradadas**

### **11.4.1. 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 transporte de sedimentos que comprometam a rede de drenagem e os cursos de água próximos.

### **11.4.2. 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.

### **11.4.3. 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.

### **11.4.4. Local**

Este programa será implantado no município de Urupema e Urubici – SC.

#### **11.4.5. Indicadores de desempenho**

Os indicadores quali-quantitativos serão os seguintes:

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

#### **11.4.6. 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.

#### **11.4.7. Frequência do monitoramento**

O monitoramento será realizado trimestralmente.

#### **11.4.8. Responsáveis pela execução**

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

#### **11.4.9. Investimento**

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

## **11.5. Programa de monitoramento da fauna**

### **11.5.1. Introdução**

A riqueza de espécie traduz o número total de espécies registradas em cada ambiente estudado. As campanhas 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), cujo conteúdo foi citado por Eletrosul (2009).

### **11.5.2. 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 – All, 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,

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

- 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 *ECT 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;

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

- 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 do ambiente 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 hábitat 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 (AII), 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, o mesmo 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);

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

- 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 habitat em cada observação e
- As observações sobre comportamento e itens alimentares das espécies.

### **11.5.3. 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.

### **11.5.4. Local**

Este programa será implantado na área de impacto direto e indireto do empreendimento, nos municípios de Urupema e Urubici - SC.

### **11.5.5. 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.

#### **11.5.6. 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.

#### **11.5.7. Frequência do monitoramento**

O monitoramento será realizado trimestralmente.

#### **11.5.8. Responsáveis pela execução**

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

#### **11.5.9. 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.

### **12. Recomendações**

As recomendações quanto às alternativas locacionais foram apresentadas no item 8.1. Os requisitos que visam mitigar e minimizar os impactos analisados e avaliados estão descritos nos programas ambientais, que caso aprovados pelo órgão licenciador, devem ser implantados nos períodos propostos. Outras

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

condicionantes apresentadas pela FATMA devem ser incorporadas ao Programa de Supervisão Ambiental, de modo que se tenha gestão integrada do sistema.

Ainda que este estudo tenha concluído, seja baseado nas expedições de campo tanto quanto em outras fontes de pesquisa, que os impactos oriundos da implantação deste empreendimento são médios, o CONSEMA 03/2008 considera empreendimentos eólicos acima de 30 MW de potência instalada como grande, remetendo os estudos à escala de EIA/RIMA. Cabe ao órgão licenciador, diante de sua análise, definir se deverá ser aplicada alguma medida compensatória dos impactos ambientais identificados, segundo a portaria 001/2008, FATMA, de 11/01/2008 ou outra norma mais restritiva.

### 13. Equipe

Empresa Responsável Técnica: Ambientalis Engenharia Ltda.

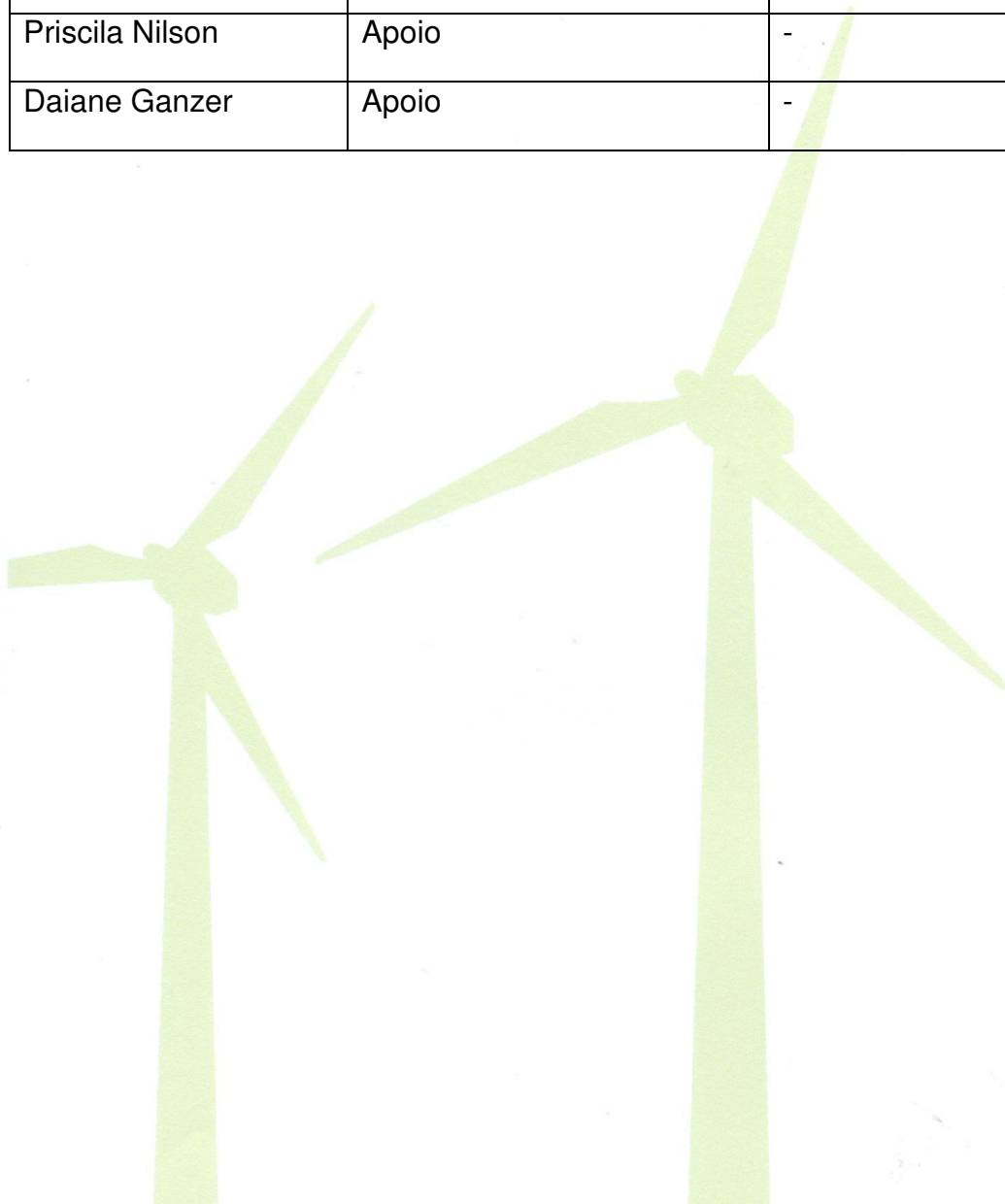
Nome	Título	Número de registro/entidade
Silvia F. Valdez Barbosa	MSc em Engenharia Ambiental e engenheira florestal – Coordenadora dos estudos	SC S1 036012-0
Julio Cesar Refosco	Phd Geografia/Engenheiro Florestal	CREA SC 25.224-6
Carla Tomaselli	MSc Arquiteta	CREA SC 066.439-8
Edenilse Pelegrini Rosa	MSc Socióloga	
Cheyenne Vieira	Assistente Social	GRESS 12 4060
Maria Rosa Cé	Engenheira Florestal	CREA SC 045.651-6
Marlon Soares da Luz	Biólogo	CRBio 075681/03-D

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

Gabriele Peruchi Morandini	Especialista em Administração	CRA 10070
Daniel Pezzini	Designer Gráfico	-
Ricardo Marion	MSc Patrimônio Cultural	-
Jozeane Gonçalves	Apoio	-
Priscila Nilson	Apoio	-
Daiane Ganzer	Apoio	-



#### 14. Referências bibliográficas

- 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.
- ALHO, C. J. R. 1986. **Criação e manejo de capivaras em pequenas propriedades rurais**. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 48 p.
- EVERY M.I. 1986. **Factors affecting the emergence times of Pipistrelle bats**. Journal of Zoology (London) 209: 293-296.
- BEBER, Marcos Vinícius. **O sistema de assentamentos dos grupos ceramistas do planalto sul-brasileiro: o caso da Tradição Taquara/Itararé**. Tese (Programa de Pós-Graduação em História) – Universidade do Vale dos Sinos. São Leopoldo: 2004.
- 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.
- 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.
- BRASIL, **CONAMA 001/86**, de 23 de janeiro de 1986. Disponível <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso: 21/09/2011.

BRASIL, **CONAMA 303/02**, de 20 de março de 2002. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso: 21/09/2011.

BRASIL. **Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Disponível em [WWW.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto.1990-1994/d750.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto.1990-1994/d750.htm)

BRASIL. **LEI 4.771/65**, de 15/09/1965. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm). Acesso: 21/09/2011.

BRAUN, P. C. & BRAUN, C. A. S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Ser. Zool., Porto Alegre, v. 65, p. 121-146.

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.

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.

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

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/circ-tec94.pdf>. Acessado em 02 de maio de 2011.

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.

FARIAS, Deisi Scunderlick Eloy de. **Programa de Prospecção Arqueológica Pré-Histórica e Histórica na Área de Duplicação da BR-101 – Trecho Morro do Formigão: início 338 692163/6847571; fim 340 691676/686667 – Relatório Final**. 2010, 40p.

FARIAS, Deisi Scunderlick Eloy de. **Prospecção Arqueológica Pré-Histórica na Área de Implementação do Loteamento Residencial Arino Bressan no Bairro Monte Castelo, Tubarão/SC**. Projeto. 2010, 58p.

FARIAS, Deisi Scunderlick Eloy de. **Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo Pré-Histórico na Área de Implementação do Loteamento Abramo Silvestre, Município de Tubarão/SC**. Projeto. 2010, 40p.

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](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](http://florabrasiliensis.cria.org.br/search?taxon_id=23855). Capturado em 02 de maio de 2011.

GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 1998. Range extensions of some anuran species for Santa Catarina and Rio Grande do Sul States, Brazil. *Herpetological Review*, v. 29, p.117-118.

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.;

Ghizoni-Jr I. R., Kunz T. S., Cherem J. J. e Bérnils, R. S., 2009. Registros notáveis de répteis de áreas abertas naturais do planalto e litoral do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, 22 (3): 129-141.

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.

HIGASHI, R.R; DIAS, R. **Interpretação de dados cartográficos como subsídio ao planejamento urbano do município de Tubarão**. 2007. 7 p. Disponível em [www.cartografia.org.br/xxi\\_cbc/060-SG10.pdf](http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/060-SG10.pdf). Acessado em 14/09/2011.

Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução normativa nº 03, de 27 de maio de 2003. Ibama, Brasília.

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.

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.

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.

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](http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/arquivos/83_19092008034949.pdf). Acesso em 02/05/2011.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa 6, de 23 de setembro de 2008. Disponível em [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

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.

PROUS, André. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editoria de UNB, 1992

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.

SANTA CATARINA. Resolução n º3 de 2008. Disponível em <http://www.sds.sc.gov.br>. Acesso: 21/09/2011.

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.** 3ª Impressão - Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SILVA, Osvaldo Paulino. **Levantamento Arqueológico na Área de Implantação e Pavimentação da Rodovia Estadual SC-439, Urubici-Grão Pará –SC.** Florianópolis: Geoarqueologia. Relatório de Pesquisa, 2008.

SOS Mata Atlântica. Disponível em: [http://mapas.sosma.org.br/site\\_media/download/atlas-relatorio2008-2010parcial.pdf](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](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.

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
Data: 15/09/2011  
Revisão 00

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.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. 1982. Fitogeografia brasileira - classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação 1:1-80.

VIEIRA, E. M. 1996. **Highway mortality of mammals in Central Brazil.** Ciencia e Cultura, 48: 270-272.

VILCO/EMD. **Estudos de pré-avaliação de parque eólico e recomendações.** Parque Eólico Aparados da Serra. 19 p. 2011

WILSON, D. E. E REEDER, D. M. 2005. **Mammal species of the world: A taxonomic and Geographic reference.** 3ª. ed. Smithsonian Institution Press. Washington, DC, USA. 2142 p.

Sites consultados durante a pesquisa:

Disponível em: <<http://www.urupema.sc.gov.br/turismo/>>.

Acesso em: 06/03/2011.

Disponível em: <http://www.urupema.sc.gov.br/turismo/>.

Acesso em: 06/03/2011.

Fonte: Fonte: Ministério da Justiça, Departamento Nacional de trânsito - DENATRAN – 2009.

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

Acesso em: 30/04/2011

Disponível

em:

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=421895#>

Acesso em 23-03-2011

Fonte: IBGE, Primeiros Resultados do Censo 2010.

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>

Acesso em: 23-03-2011

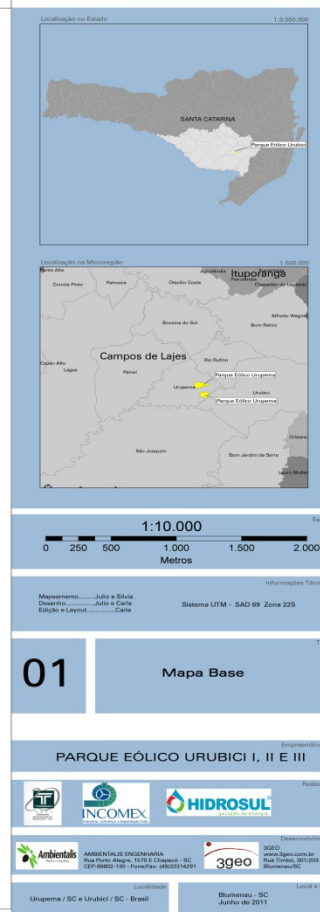
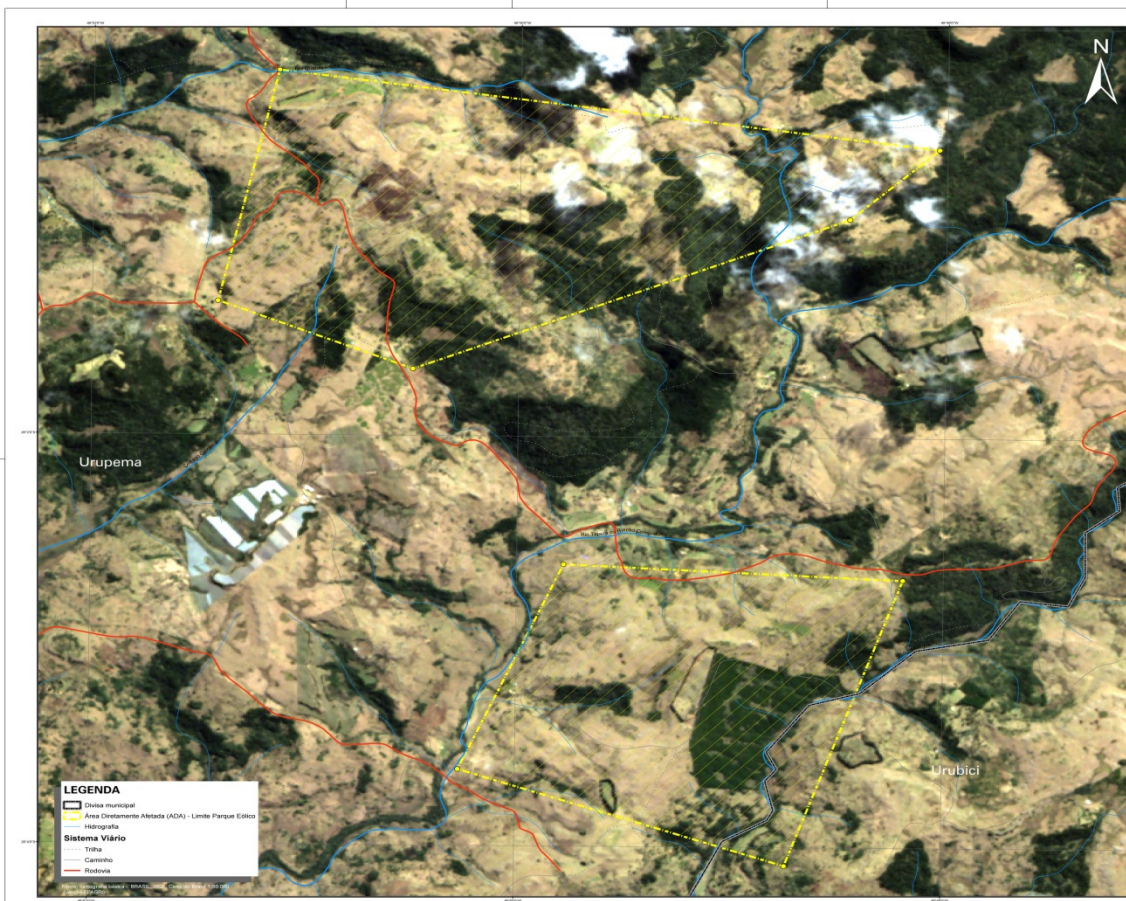
RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

Data: 15/09/2011

Revisão 00

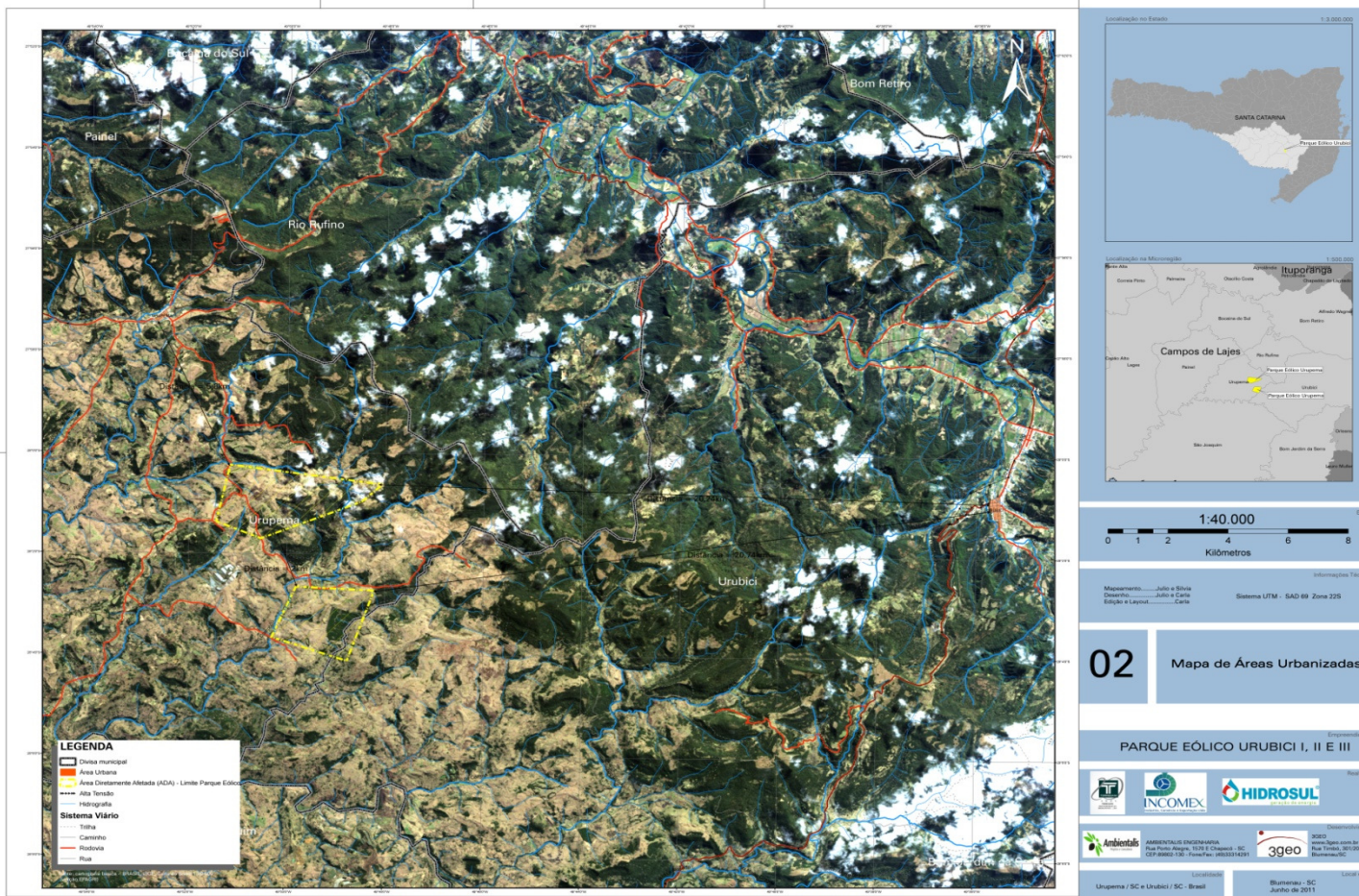
## 15. Anexos

- Anexo 1 – Mapa Base
- Anexo 2 – Mapa de áreas urbanizadas
- Anexo 3 – Mapa de geologia
- Anexo 4 – Mapa de solos
- Anexo 5 – Mapa de declividade
- Anexo 6 – Mapa de hipsometria e altimetria
- Anexo 7 – Mapa de Recursos hídricos superficiais
- Anexo 8 – Mapa de uso do solo e vegetação
- Anexo 9 – Mapa de área de preservação permanente
- Anexo 10 – Mapa de unidades de conservação
- Anexo 11 – Mapa de fauna
- Anexo 12 – Mapa de terras indígenas
- Anexo 13 – Mapa de monumentos naturais e pontos de interesse sócio-cultural e arqueológico
- Anexo 14 – Mapa de sítios arqueológicos



Mapa Base

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
Data: 15/09/2011  
Revisão 00

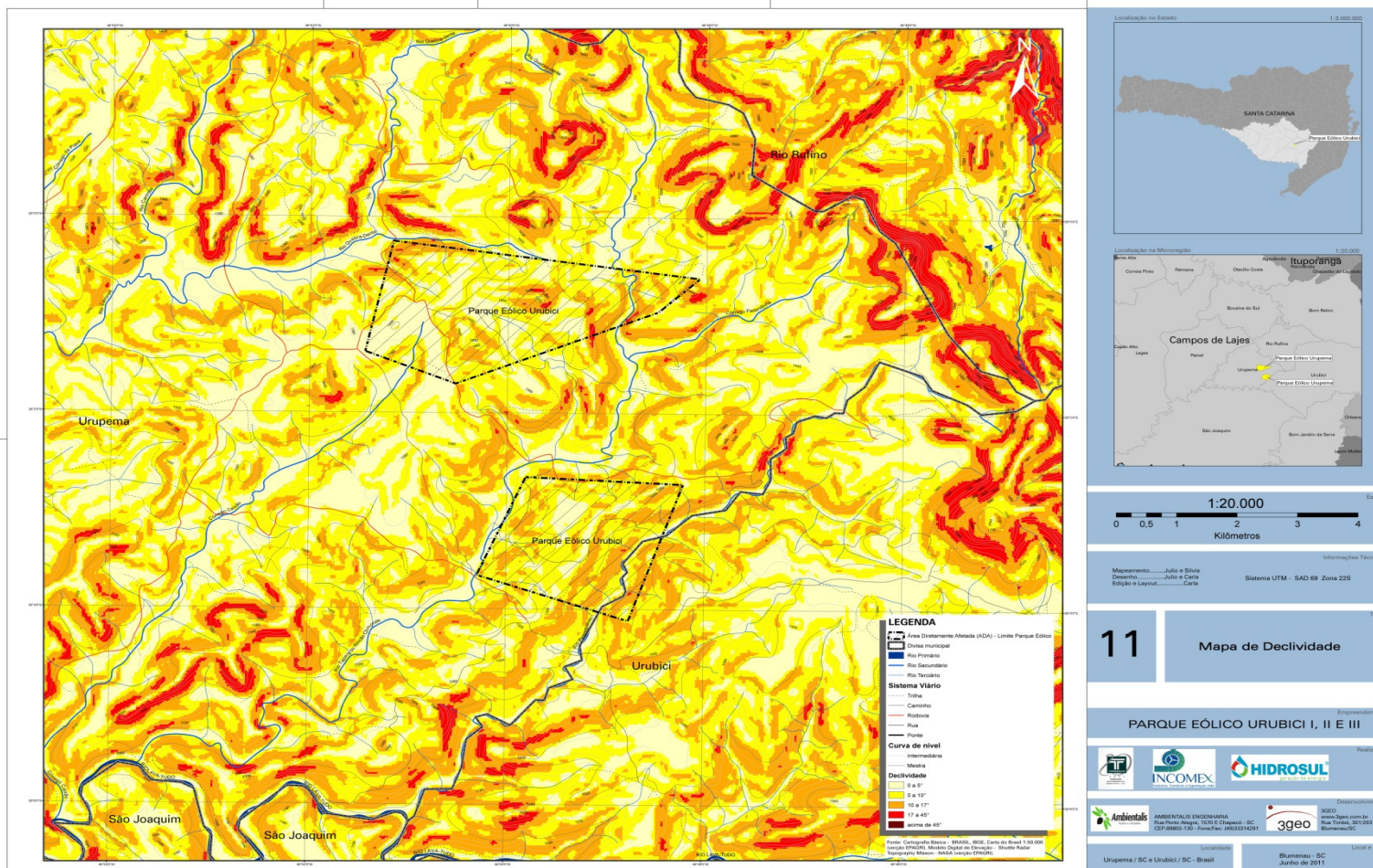


Mapa de áreas urbanizadas

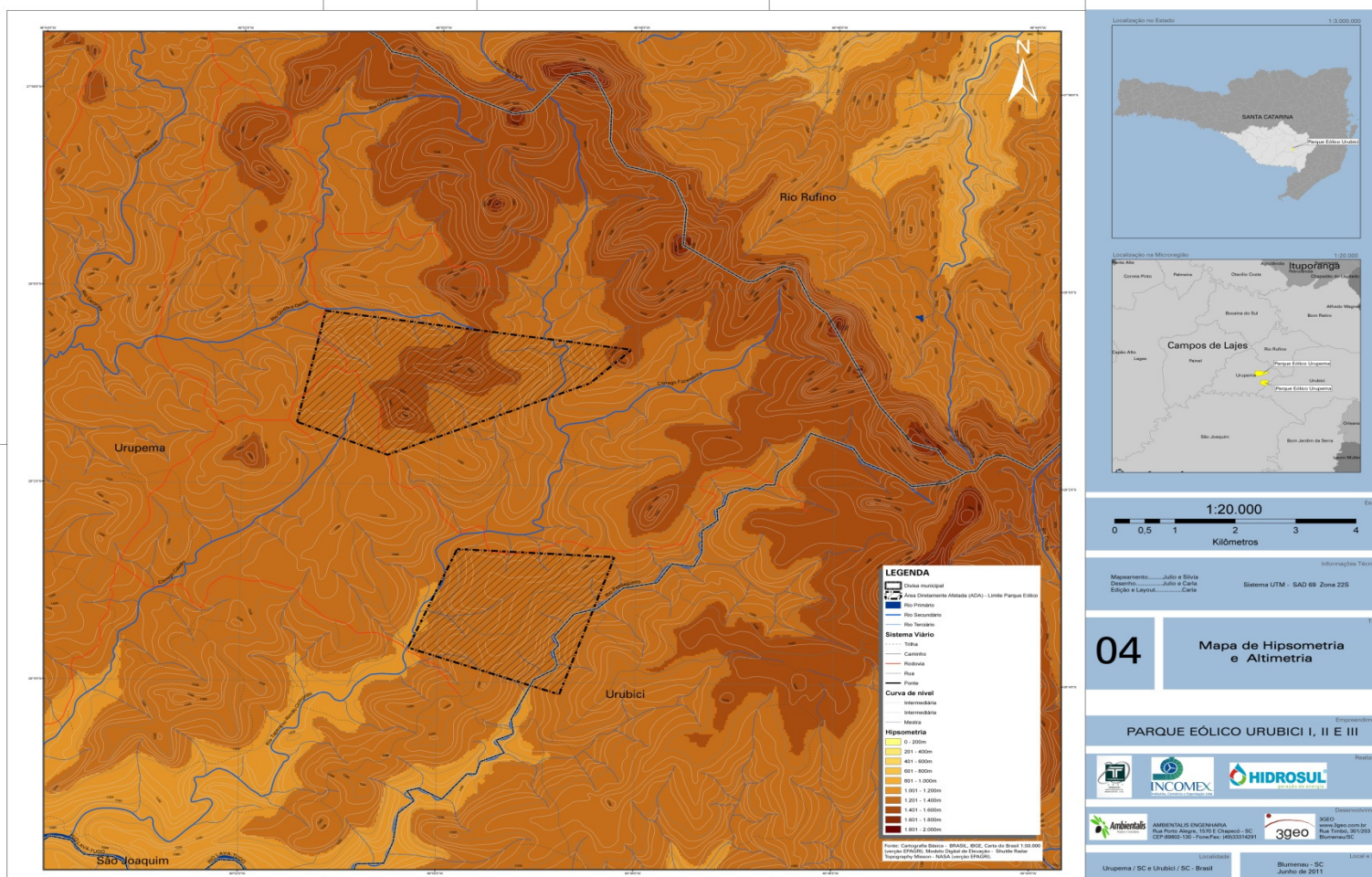
RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00



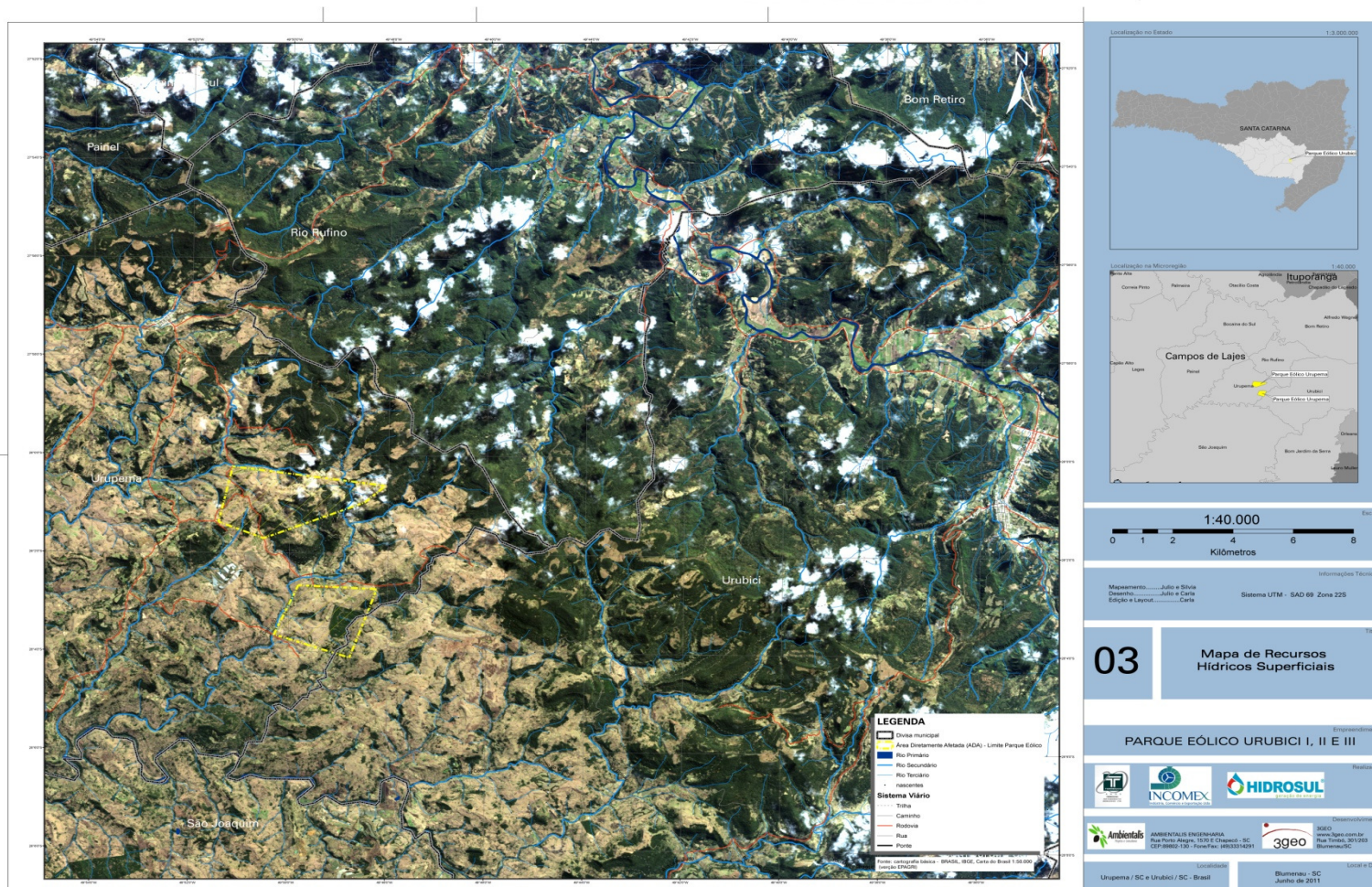




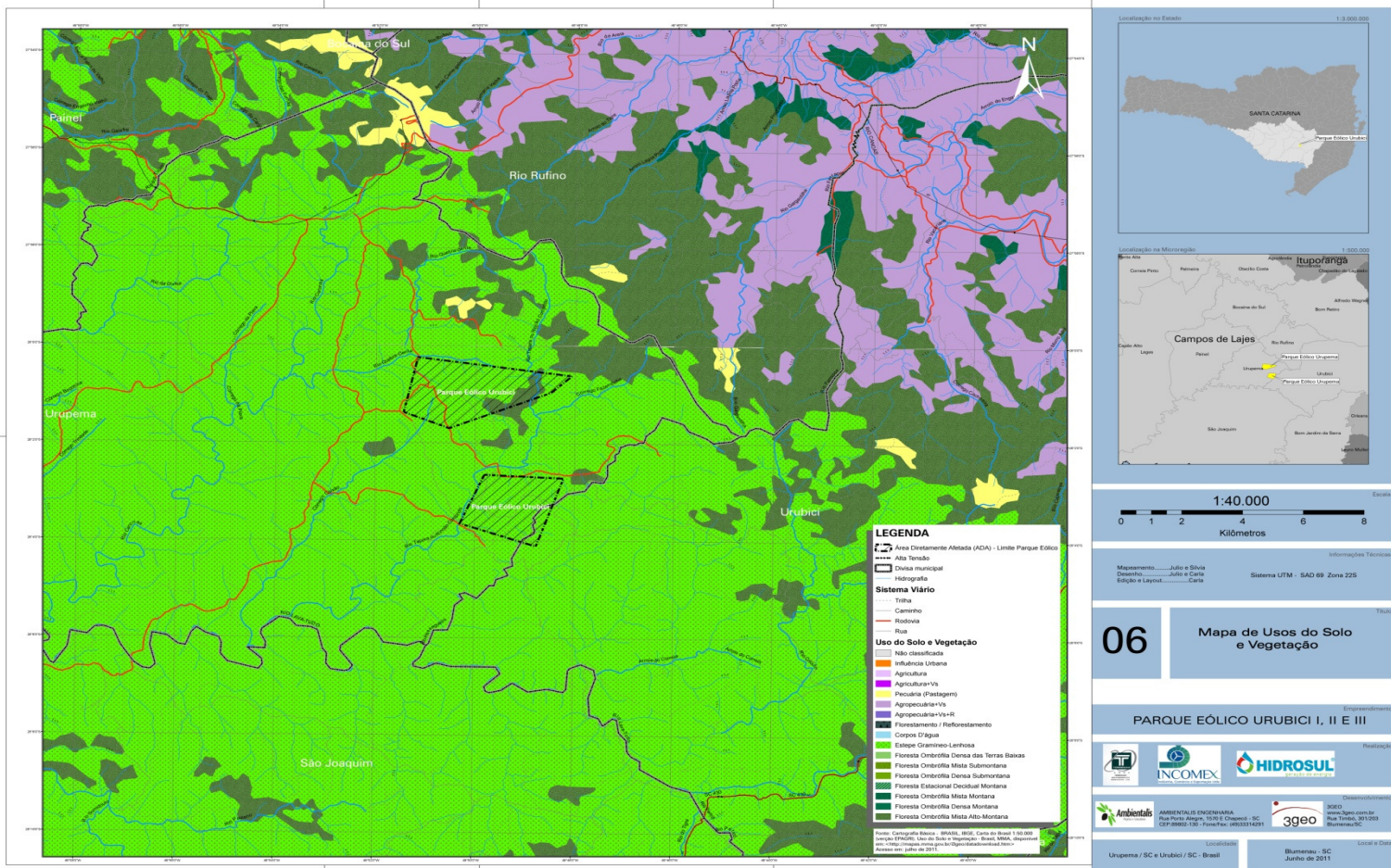
Mapa de declividade  
 RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00



Mapa de hipsometria e altimetria  
RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
Data: 15/09/2011  
Revisão 00



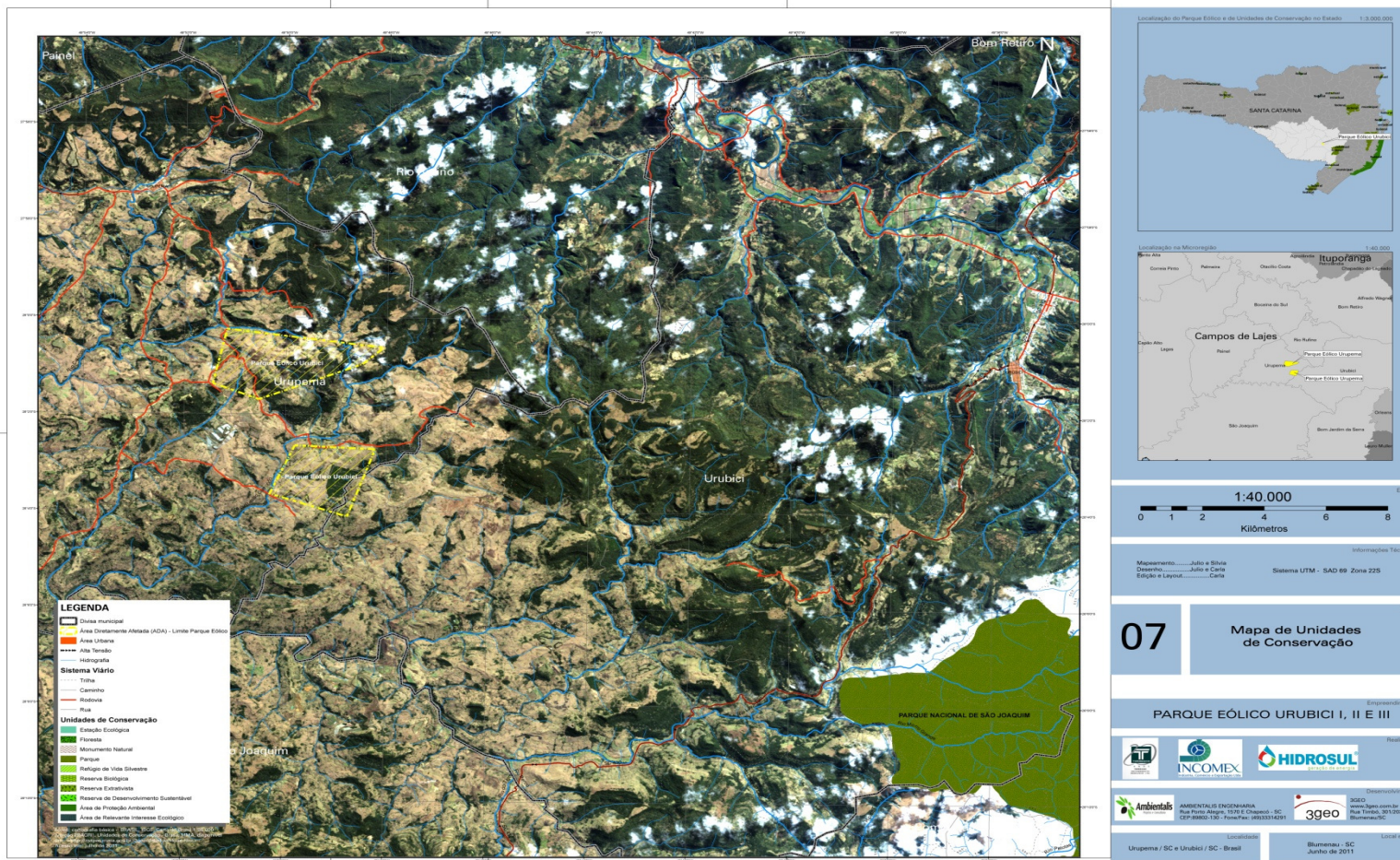
Mapa de Recursos hídricos superficiais  
 RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00



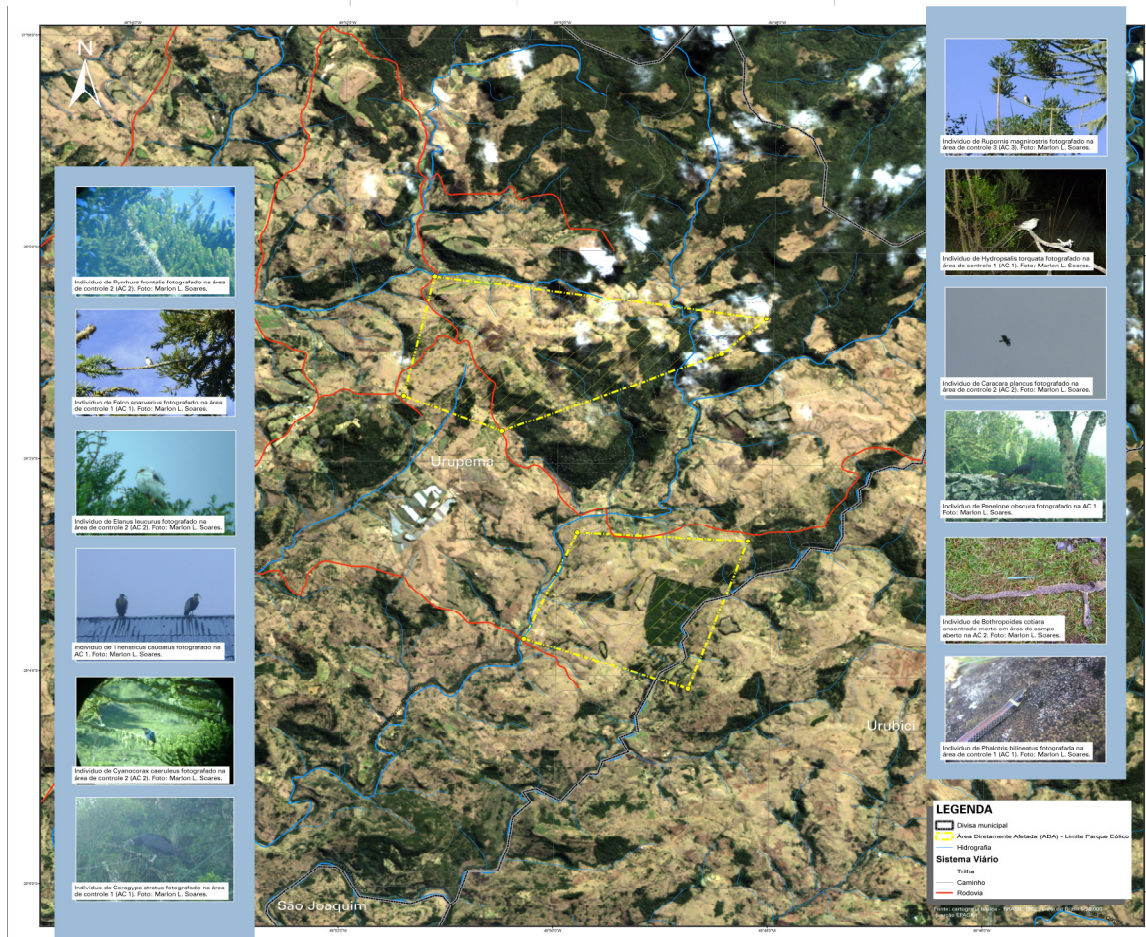
Mapa de uso do solo e vegetação

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
Data: 15/09/2011  
Revisão 00





Mapa de unidades de conservação  
RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
Data: 15/09/2011  
Revisão 00



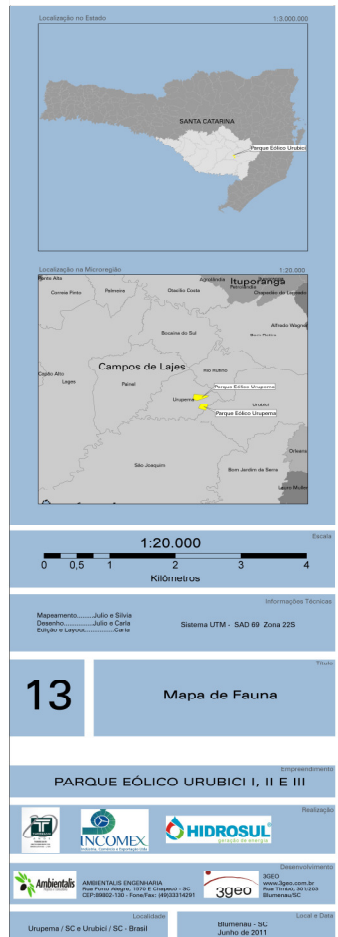
**LEGENDA**

- Divisa municipal
- Área Environmentalmente Abastecida (AEE) - Limite Parque Eólico
- Hidrografia

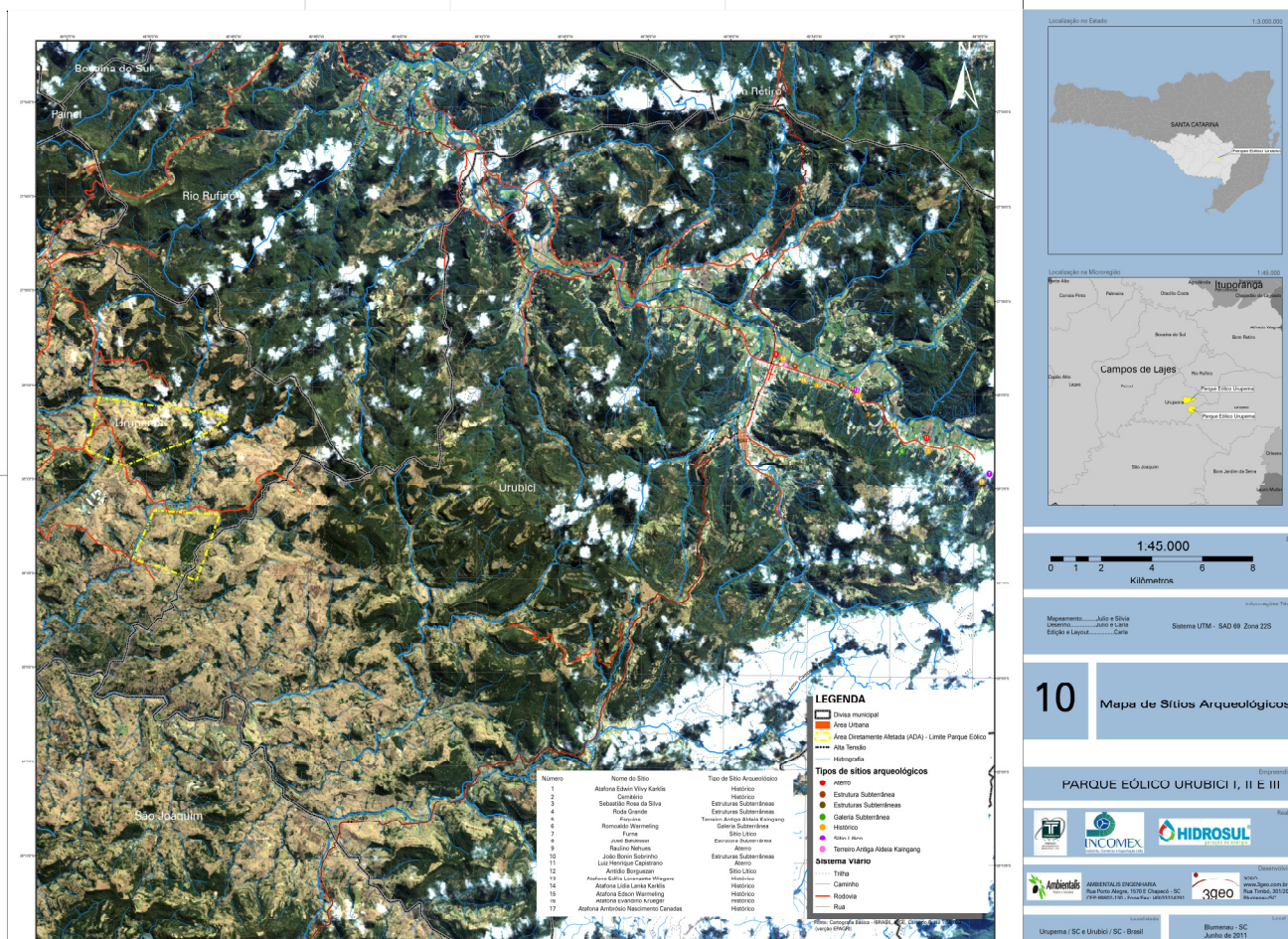
**Sistema Viário**

- Trilha
- Caminho
- Rodovia

Fonte: dados do IBAMA, do Projeto de Implantação do Parque Eólico Urupema (PEU).



Mapa de fauna  
 RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00

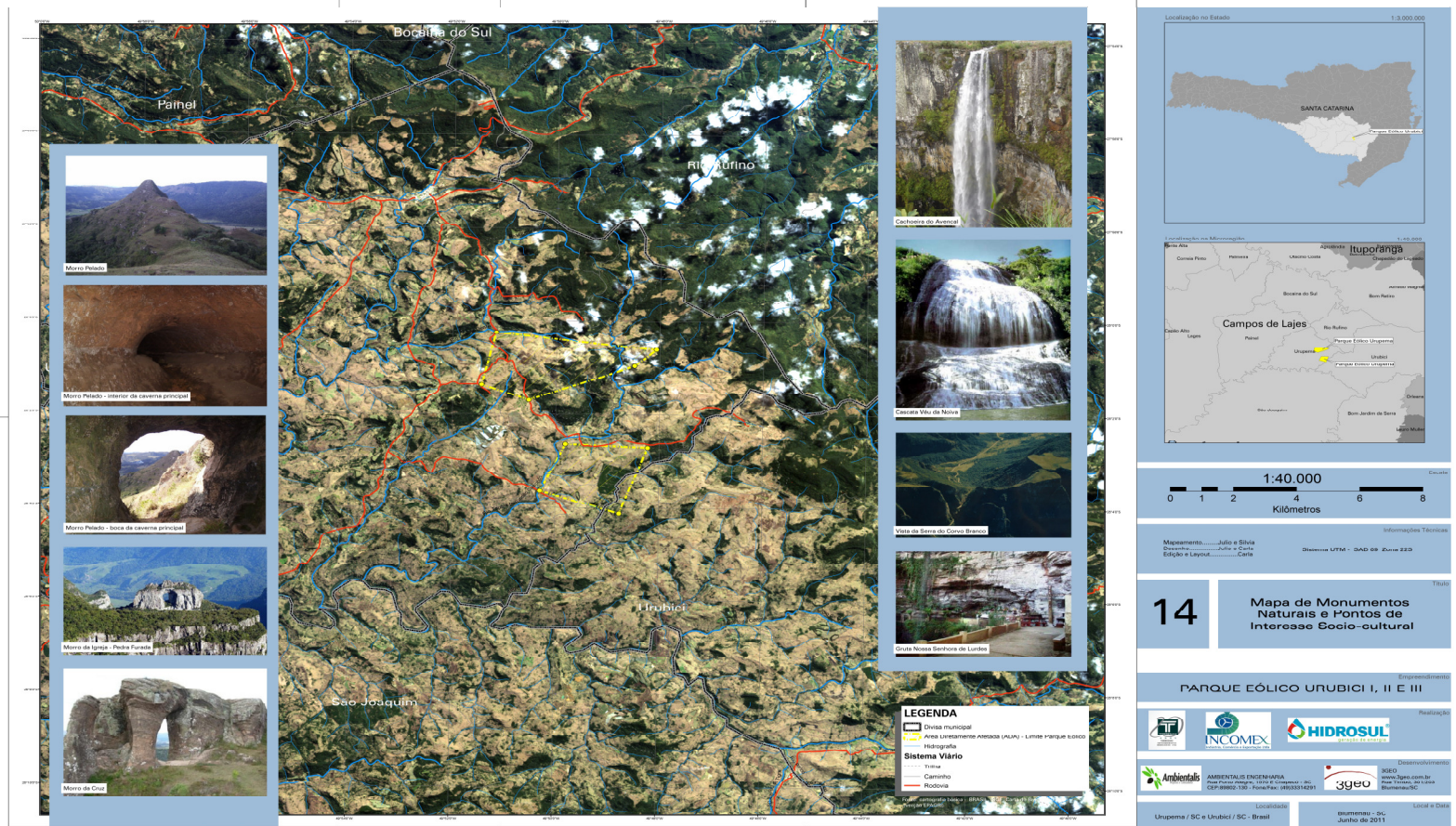


Mapa de terras indígenas

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema

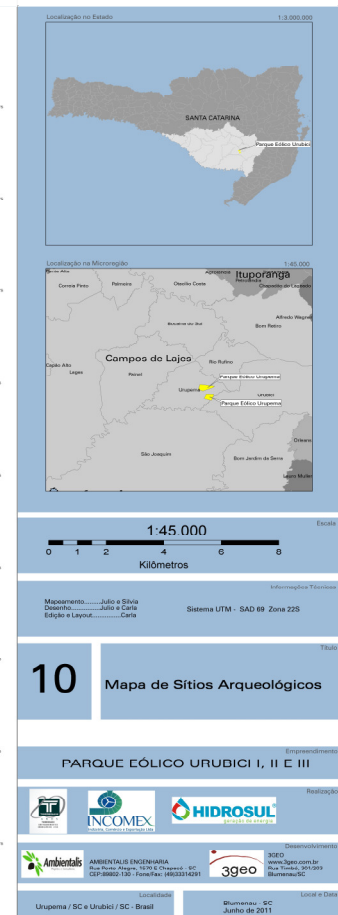
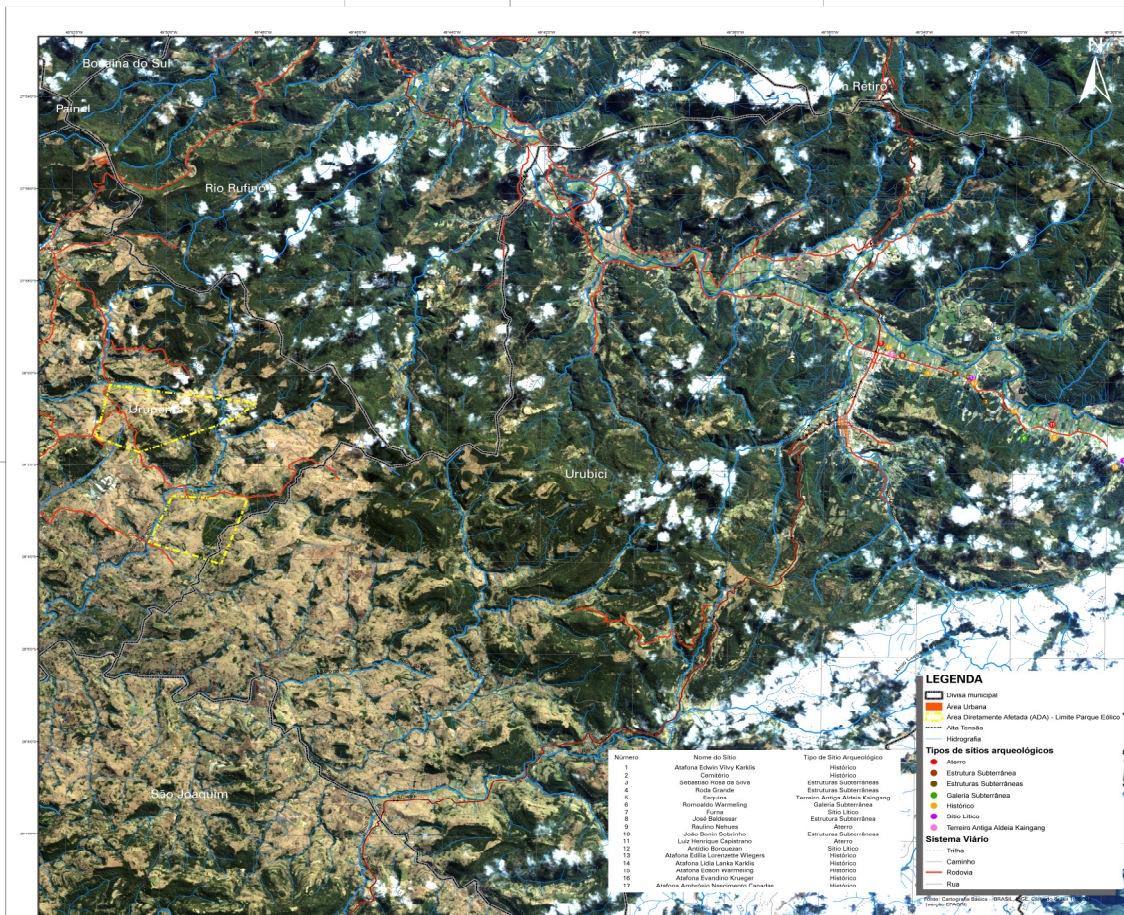
Data: 15/09/2011

Revisão 00

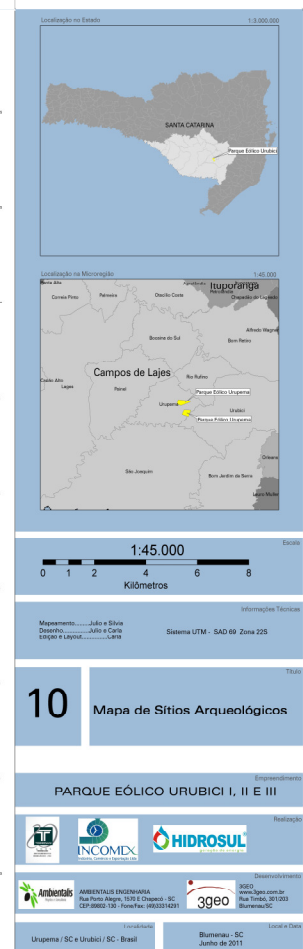
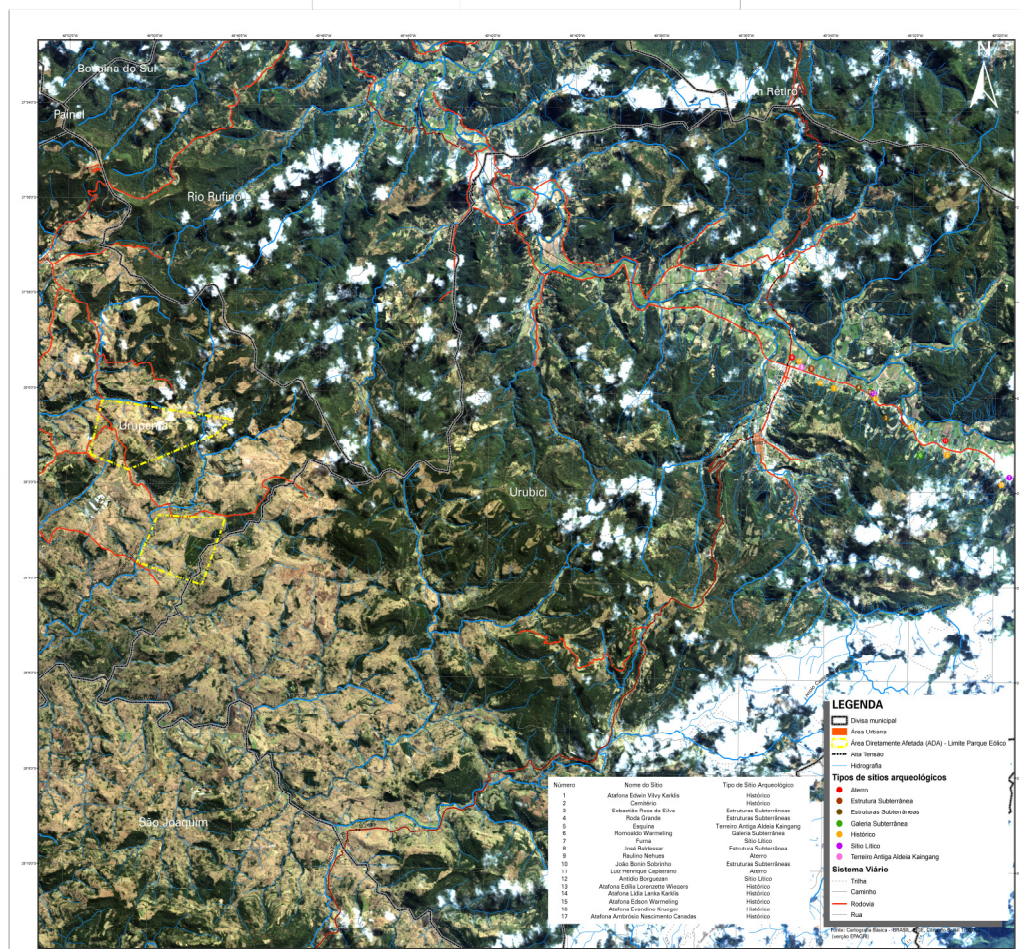


Mapa de monumentos naturais e pontos de interesse sócio-cultural

RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00



Mapa de sítios arqueológicos  
 RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00



Mapa de sítios arqueológicos  
 RIMA – Parque Eólico e Subestação Concentradora Urupema  
 Data: 15/09/2011  
 Revisão 00