



**Celesc**  
Distribuição S.A.



## ESTUDO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL – ECA

**SE 138 KV INDAIAL**

**Novembro/2015**



**PROSUL**

Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda



**CARUSO JR**  
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

## SUMÁRIO

<b>1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....</b>	<b>4</b>
1.1 <i>Empreendedor.....</i>	<i>4</i>
1.2 <i>Consultor.....</i>	<i>4</i>
<b>2 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>8</b>
3.1 <i>Características técnicas da Subestação.....</i>	<i>8</i>
3.2 <i>Fontes de distúrbios e interferências.....</i>	<i>9</i>
3.2.1 <i>Interferências em sinais de rádio e TV .....</i>	<i>9</i>
3.2.2 <i>Ruído audível .....</i>	<i>9</i>
3.2.3 <i>Corona visual .....</i>	<i>10</i>
3.2.4 <i>Suportabilidade contra descargas atmosféricas .....</i>	<i>10</i>
3.2.5 <i>Informações sobre o campo eletromagnético gerado .....</i>	<i>10</i>
3.3 <i>Medidas de proteção .....</i>	<i>11</i>
3.4 <i>Procedimentos padrão de operação e manutenção das Subestações.....</i>	<i>12</i>
3.4.1 <i>Manutenção preventiva sistemática.....</i>	<i>13</i>
3.4.1.1 <i>Inspeções.....</i>	<i>13</i>
3.4.1.2 <i>Ensaios.....</i>	<i>14</i>
3.4.1.3 <i>Manutenção preventiva de condição .....</i>	<i>16</i>
3.4.1.4 <i>Manutenção corretiva.....</i>	<i>16</i>
<b>4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>19</b>
4.1 <i>Meio Físico.....</i>	<i>19</i>
4.1.1 <i>Geologia .....</i>	<i>19</i>
4.1.1.1 <i>Geologia regional.....</i>	<i>19</i>
4.1.1.2 <i>Geologia local .....</i>	<i>22</i>
4.1.2 <i>Pedologia .....</i>	<i>22</i>
4.1.2.1 <i>Características gerais e potencial.....</i>	<i>23</i>
4.1.3 <i>Recursos hídricos .....</i>	<i>27</i>
4.1.3.1 <i>Bacia hidrográfica do rio Itajaí.....</i>	<i>29</i>
4.1.4 <i>Aspecto Físico da Área de Influência Direta – AID.....</i>	<i>29</i>
4.2 <i>Meio biótico e dos ecossistemas naturais.....</i>	<i>31</i>
4.2.1 <i>Flora do ambiente de inserção do empreendimento.....</i>	<i>31</i>
4.2.2 <i>Fauna presente na região do empreendimento.....</i>	<i>35</i>
4.2.3 <i>Áreas protegidas.....</i>	<i>38</i>
4.2.4 <i>Aspecto Biótico da Área de Influência Direta – AID.....</i>	<i>41</i>
4.3 <i>Meio socioeconômico.....</i>	<i>42</i>
4.3.1 <i>Caracterização populacional.....</i>	<i>45</i>
4.3.2 <i>Dinâmica econômica regional.....</i>	<i>52</i>
4.3.3 <i>Caracterização de uso e ocupação do solo.....</i>	<i>63</i>
4.3.4 <i>Aspecto Socioeconômico da Área de Influência Direta – AID.....</i>	<i>66</i>

<b>5 PASSIVOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 Passivos ambientais existentes.....</b>	<b>72</b>
<b>5.2 Registros dos aspectos em conformidade.....</b>	<b>72</b>
<b>5.2.1 Medição de ruído audível.....</b>	<b>73</b>
<b>6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS, CORRETIVAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>6.1 Avaliação dos impactos ambientais.....</b>	<b>78</b>
<b>6.2 Medidas mitigadoras e corretivas.....</b>	<b>80</b>
<b>6.3 Programas ambientais.....</b>	<b>80</b>
<b>6.3.1 Programa de gestão ambiental.....</b>	<b>80</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>84</b>
<b>8 EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>87</b>
<b>8.1 Coordenação geral.....</b>	<b>87</b>
<b>8.2 Coordenação técnica.....</b>	<b>87</b>
<b>8.3 Equipe técnica.....</b>	<b>88</b>
<b>8.4 Equipe de apoio.....</b>	<b>89</b>
<b>8.5 Equipe técnica subcontratada.....</b>	<b>89</b>
<b>9 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>92</b>
<b>9.1 Aspectos legais.....</b>	<b>92</b>
<b>9.2 Meio biótico.....</b>	<b>93</b>
<b>9.3 Meio físico.....</b>	<b>95</b>
<b>9.4 Meio socioeconômico.....</b>	<b>97</b>
<b>9.4.1 Prefeituras Municipais.....</b>	<b>98</b>

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

### **1.1 Empreendedor**

#### **CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.**

Av. Itamarati, nº 160 – Blocos A1, B1 e B2

Bairro: Itacorubi

CEP: 88034-900 – Florianópolis/SC

Telefone: (48) 3231-5071

CNPJ: 08.336.783/0001-90

Cadastro no IBAMA: 1997716

### **1.2 Consultor**

#### **PROSUL – PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO LTDA.**

Rua Saldanha Marinho, 116, 3º andar

CEP: 88010-450 – Florianópolis/SC

Telefone: (48) 3027-2730

CNPJ: 80.996.861/0001-00

Cadastro no IBAMA: 84539

Representantes: Wilfredo Brillinger (Diretor Presidente)

Antônio Odilon Macedo (Diretor de Energia e Meio Ambiente)

## **2 APRESENTAÇÃO**

## 2 APRESENTAÇÃO

Constitui objeto de contrato entre a CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. e PROSUL PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO LTDA. a prestação de serviços de elaboração de Estudos de Conformidade Ambiental (ECA), para subsidiar a regularização ambiental de Subestações (SE) e Linhas de Transmissão (LT). O contrato é decorrente do Processo de Licitação nº 14/00109768, Concorrência nº 14/10435, requisição nº 10107195 e Contrato SAP MM nº 4600002936. Participou da elaboração deste ECA a empresa CARUSO JR. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda., como empresa subcontratada.

O sistema de transmissão de energia da Celesc Distribuição é constituído por Subestações e Linhas de Transmissão implantadas e em operação em todo o território catarinense. O processo de enquadramento quanto às normas legais de licenciamento ambiental vigentes, segue observando as orientações constantes no Art. 6º da Resolução CONSEMA nº 001/2006, a qual estabelece as diretrizes para a elaboração do Estudo de Conformidade Ambiental (ECA).

Considerando as similaridades de operação de Linhas de Transmissão e Subestações, bem como dos passivos ambientais e impactos associados (gerados ou potenciais), os estudos apresentam a seguinte abordagem:

- Caracterização do empreendimento;
- Diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, bem como da área de influência direta do mesmo;
- Identificação dos passivos ambientais;
- Proposição de medidas de controle, mitigação e correção, assim como proposta de Programa Ambiental, a partir dos passivos socioambientais levantados.

O presente estudo trata-se da SE 138kV Indaial.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 Características técnicas da Subestação

A SE 138kV Indaial situa-se em área urbana no município de Indaial e está ligada à LT 138kV Indaial – Blumenau ESUL, que conecta a SE 138kV Indaial à SE 138kV Timbó e posteriormente à SE Blumenau ESUL; e à LT 138kV Salto Pilão – Indaial, que conecta a E 138kV Indaial à SE 138kV Salto Pilão.

A área da Subestação encontra-se no bairro Estradinha e o principal acesso se dá pela Rua Santa Luzia.

Essa Subestação da Celesc Distribuição possui sistema de telecomando, sendo o seu controle de operação centralizado no Centro de Operação do Sistema – COS, localizado no prédio da Administração Central, em Florianópolis.

O Quadro 3.1 apresenta as características e informações gerais dessa Subestação.

QUADRO 3.1: CARACTERÍSTICAS E INFORMAÇÕES GERAIS DA SUBESTAÇÃO.

SE 138KV INDAIAL		
ANO DE ENERGIZAÇÃO		17/04/2006
COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000	E (m)	671.350,62
	S (m)	7.023.171,88
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )		11.647,32
MUNICÍPIO		Indaial
NÚMERO DE TRANSFORMADORES		2
POTÊNCIA INSTALADA (MVA)		53,34
VOLUME DE ÓLEO ISOLANTE (l)		30.400
QUANTIDADE DE BACIAS DE CONTENÇÃO		2
SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÓLEO		Sistema de coleta e separação de óleo isolante com caixa separadora

Para a adequação do Sistema de Captação de Óleo dessa SE, com a instalação de bacia de contenção e caixa separadora de água e óleo foi aberto processo licitatório pela Celesc Distribuição no ano de 2014, tendo sido já concluída a adequação.

O dimensionamento do sistema de captação, da tubulação de coleta e da caixa separadora do óleo, seguiu especificação técnica da Celesc Distribuição, de acordo com as características da SE, além da NBR 13231.

### **3.2 Fontes de distúrbios e interferências**

#### **3.2.1 Interferências em sinais de rádio e TV**

Considerando o atendimento aos padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a qual não exige medições quanto a esse tipo de interferência, bem como a ausência de procedimentos internos e de registros de reclamações neste sentido junto a Celesc Distribuição, é possível afirmar que não há passivos no que se refere a interferência nos sinais de rádio e TV para o empreendimento em questão.

#### **3.2.2 Ruído audível**

O ruído acústico emitido por Subestações tem origem em duas contribuições principais:

- Vibração estrutural dos transformadores;
- Sistema de ventilação dos transformadores.

Em virtude da ocorrência inerente aos ruídos na operação da SE, a NBR 5356/2007 estabelece níveis máximos de ruídos emitidos pelas unidades transformadoras de potência.

O projeto da Subestação já considerou esse limite, não sendo necessárias novas medições de ruído, salvo quando ocorrer algum evento ou reclamações pontuais.

### **3.2.3 Corona visual**

Seguindo especificações do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, as instalações das Subestações, especialmente condutores e ferragens, não devem apresentar efeito corona visual em 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região da Subestação.

A corona visual é avaliada visualmente durante as inspeções na Subestação.

### **3.2.4 Suportabilidade contra descargas atmosféricas**

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas da Subestação foi dimensionado de forma a assegurar um risco de falha menor ou igual a uma descarga por 50 anos, conforme especificações do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. Além disso, assegura que não haja falha de blindagem nas instalações para correntes superiores a 2kA.

### **3.2.5 Informações sobre o campo eletromagnético gerado**

Pela Resolução ANEEL nº 398/2010, os agentes de geração, transmissão e distribuição responsáveis por instalações com tensão igual ou superior a 138kV devem apresentar à ANEEL o memorial de cálculo dos campos elétricos e magnéticos ou relatório das medições realizadas nas suas instalações.

Foram realizadas medições nos níveis de campo elétrico e magnético para esta Subestação pela empresa Electric Service quando esses foram avaliados e confrontados com os níveis para emissão de campos elétricos e magnéticos estabelecidos na Resolução Normativa nº 398/2010 da ANEEL, com alterações

propostas pela Resolução ANEEL nº 616/2014 no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60Hz.

Para a medição foram seguidas as recomendações da NBR 15415/2006. Para avaliação da exposição da População Ocupacional aos campos gerados na SE as medições foram realizadas no interior da SE, enquanto para avaliação do Público em Geral as medições foram realizadas no perímetro da SE.

Os resultados da medição são apresentados na Tabela 3.1

TABELA 3.1: CAMPO MAGNÉTICO E CAMPO ELÉTRICO OBTIDOS POR MEIO DE MEDIÇÃO PARA A SUBESTAÇÃO 138KV INDAIAL.

NOME	SE 138KV INDAIAL								
Data da medição	18/11/2011								
Código – Ponto Medido	P433	P428	P429	P430	P431	P432	P434	P435	P436
Distância ao centro geométrico da SE (m)	CG	40,55	38,90	51,43	28,29	23,88	22,89	27,92	14,21
Tipo de População	PO	PG	PO	PO	PO	PO	PO	PO	PO
Campo Magnético [ $\mu$ T]	1,3199	0,6195	1,5304	1,3366	1,0874	5,3259	11,5290	4,4172	0,5008
Campo Elétrico [kV/m]	0,3914	0,302	1,2095	2,3470	2,7112	0,6205	0,1051	0,0797	0,1130

NOTA: PO = PÚBLICO OCUPACIONAL, PG = PÚBLICO EM GERAL E CG = CENTRO GEOMÉTRICO.

Os resultados indicam que a SE atende aos requisitos mínimos estabelecidos pela Resolução ANEEL nº 398/2010, alterada pela Resolução ANEEL nº 616/2014.

### 3.3 Medidas de proteção

A SE 138kV Indaial conta com transformadores de aterramento e sistema de para-raios, o que confere proteção à estrutura.

### **3.4 Procedimentos padrão de operação e manutenção das Subestações**

Para as Subestações telecomandadas, o controle de operação da Celesc é integrado e centralizado numa única unidade de operação, denominado Centro de Operação do Sistema – COS, localizado no prédio da Administração Central – AC, em Florianópolis. Todo o sistema é automatizado e telecomandado. As informações do sistema de operação são monitoradas 24 horas, todos os dias, onde são medidos níveis de corrente elétrica, demandas de MWh. Além do monitoramento do sistema elétrico, os operadores do sistema, denominados “despachantes”, acompanham as previsões climáticas, com intuito de estar em alerta quanto às possíveis adversidades como temporal severo, ou chuvas intensas, acionando as equipes de manutenção nos casos de adversidades.

Qualquer interrupção no fornecimento de energia é detectado e identificada a distância aproximada em relação às Subestações adjacentes, auxiliando as equipes de manutenção a chegarem ao ponto exato.

Quando há alguma ocorrência do tipo, descarga atmosférica, ou outra causa de interrupção, os equipamentos elétricos são dotados de disjuntores que tem a função de restabelecer automaticamente o sistema em fração de milissegundos. No caso de alguma ocorrência, e nas situações em que os disjuntores não conseguem atuar e restabelecer o sistema, as equipes de manutenção são mobilizadas o mais rápido possível para identificar a causa da interrupção do sistema, pois há diferentes situações que podem causar a interrupção do sistema.

As equipes de manutenção de Linhas de Transmissão e Subestações trabalham 8 horas por dia com sistema de sobreaviso, disponíveis para atuarem e se mobilizarem o mais rápido possível no local exato onde houve a interrupção do sistema e restabelecê-la.

Os procedimentos técnicos específicos para a operação do Sistema de Distribuição de Alta Tensão – SDAT são apresentados no Manual de Procedimento: *10003 – Diretrizes de Operação do Sistema de Distribuição de AT*: estabelece as diretrizes gerais para a operação do Sistema de Distribuição de Alta Tensão – SDAT

da Celesc Distribuição S.A., a partir do Centro de Operação (COS), garantindo as condições de segurança pessoal, preservando os equipamentos e minimizando os tempos das interrupções e recomposições das instalações.

Para as situações de risco, a Celesc Distribuição possui um procedimento padrão de segurança que deve ser seguido, onde são previstas as ações a serem tomadas pelas diferentes equipes de trabalho. Esse procedimento é apresentado no Manual de Procedimentos “I-332.0027 Atendimento em estado de contingência”.

### **3.4.1 Manutenção preventiva sistemática**

A Celesc Distribuição possui uma agência regional do Tipo 1 na região do Vale do Itajaí, a Agência Regional de Blumenau – ARBLU, que possui Supervisão de Subestações e Linhas de Transmissão – SPSL, responsável pela realização da manutenção das linhas de transmissão e subestações na Região do Vale do Itajaí. Além dessa, conta ainda com uma agência do tipo 2: Agência Regional Rio do Sul – ARRSL, que não possui Supervisão de Subestações e Linhas de Transmissão – SPSL.

As equipes das SPSL realizam atividades rotineiras e periódicas nas Subestações, em busca de anormalidades ou defeitos incipientes, de acordo com o que segue.

#### **3.4.1.1 Inspeções**

São realizadas inspeções visuais do estado geral das instalações e dos equipamentos, sendo uma inspeção rotineira quinzenal e uma inspeção detalhada com periodicidade mensal, realizadas pelos Operadores de Posto de Atendimento (PA) das SPSLs. Nessas inspeções são avaliados os seguintes itens:

- Inspeções em Transformadores – Vazamentos de óleo, termômetros, indicadores de nível de óleo, secador de ar, aterramentos, caixas de ligação, dispositivos de proteção, buchas e pintura.

- Inspeção em Disjuntores – Vazamentos de óleo, ar, gás, nível de óleo isolante e hidráulico, pressão do sistema de acionamento e de extinção, aspectos gerais do sistema de acionamento, caixas de ligações, aterramentos, suportes e fixações, e colunas isoladoras.
- Inspeções em Transformadores de corrente e tensão – Nível de óleo, vazamentos, aterramento, caixas de ligações, isoladores suporte, suportes e fixações.
- Inspeções em Seccionadoras – Isoladores, cordoalhas, caixas de interligações, sistemas de acionamento, aterramentos, suportes e fixações.
- Inspeção em Para-raios – Isoladores, aterramentos, suportes e fixações e contadores de operação.
- Inspeção com Termovisor - Será efetuada inspeção termográfica semestral, com a utilização de equipamento termovisor, visando detectar pontos quentes nos equipamentos, barramentos, etc.

#### 3.4.1.2 Ensaios

Nas Subestações também são realizados ensaios para:

- Coleta e análise físico-química do óleo mineral isolante – Tem por finalidade analisar as condições do óleo isolante dos transformadores, por meio de suas características físico-químicas, com periodicidade anual.
- Coleta e análise dos gases dissolvidos no óleo mineral isolante – Com utilização de cromatógrafo, tem por finalidade detectar a presença e o teor de gases dissolvidos no óleo isolante dos equipamentos, e por meio de sua avaliação, efetuar a detecção de defeitos incipientes nos transformadores, com periodicidade semestral.
- Transformadores de Força – Ensaio funcional completo a cada parada programada do Comutador sob derivação em carga. Transformadores que ainda estão no período de garantia fornecido pelo fabricante possuem periodicidade diferenciada. A coleta de óleo isolante é realizada antes da

energização do equipamento. O equipamento, estando em operação, segue um programa de coletas: 24 horas após a energização, 1 mês, 3 meses e 6 meses. Após, o equipamento entra num regime normal de coletas de 1 em 1 ano para exame físico-químico e de 6 em 6 meses para cromatógrafo.

- Comutadores de derivação em carga – Coleta de óleo isolante para exame “físico-químico”, teor de água e rigidez a cada ano; Ensaio funcional completo a cada 5 anos; Coleta de óleo isolante para exame cromatográfico (apenas para comutadores com meia extinção a vácuo a cada 6 meses).
- Disjuntor a Ar Comprimido – Ensaio funcional completo a cada 5 anos.
- Baterias – Revisão da bateria (limpeza, reaperto de conexões e untagem) a cada mês; Revisão da bateria (medição da tensão dos vasos, densidade e completar o nível de água) a cada mês.
- Retificador – Revisão de retificador a cada ano.
- Malha de terra – Ensaio de medição de resistência de aterramento e de potenciais da malha, quando houver suspeita de danos.
- Fiação e caixas de interligação – Inspeção da fiação e reaperto dos bornes, a cada 5 anos.
- Sistema de proteção e registradores – Ensaio de resistência de isolamento dos relés e ensaios operacionais dos dispositivos, relés auxiliares e circuitos associados ao sistema de proteção a cada 2 anos. Aplicação das ordens de ajuste das proteções conforme instruções específicas.
- Sistema de medição e controle – Aferição dos transdutores a cada 2 anos e dos medidores de energia e indicadores a cada 5 anos. Para medidores de energia de faturamento as intervenções serão conforme é estabelecido em contrato com a Concessionária de Transmissão.
- Sistema de comunicação – Verificações gerais e medição dos tempos de funcionamento do sistema de tele-proteção a cada 6 meses.

Os demais equipamentos que fazem parte da Subestação como chaves seccionadoras, para-raios, bancos de capacitadores, cubículos, transformadores de corrente e proteção, são inspecionados mensalmente por empregados das SPSLs (Supervisão de Operação e Manutenção do Sistema Elétrico) seguindo uma sistemática de manutenção preventiva: Ensaio de comissionamento elétrico e eletrônicos em equipamentos e instalações de Subestação que ocorre sempre antes da entrada em operação; e manutenções pouco ou muito intrusivas, que requeiram rotinas periódicas de execução.

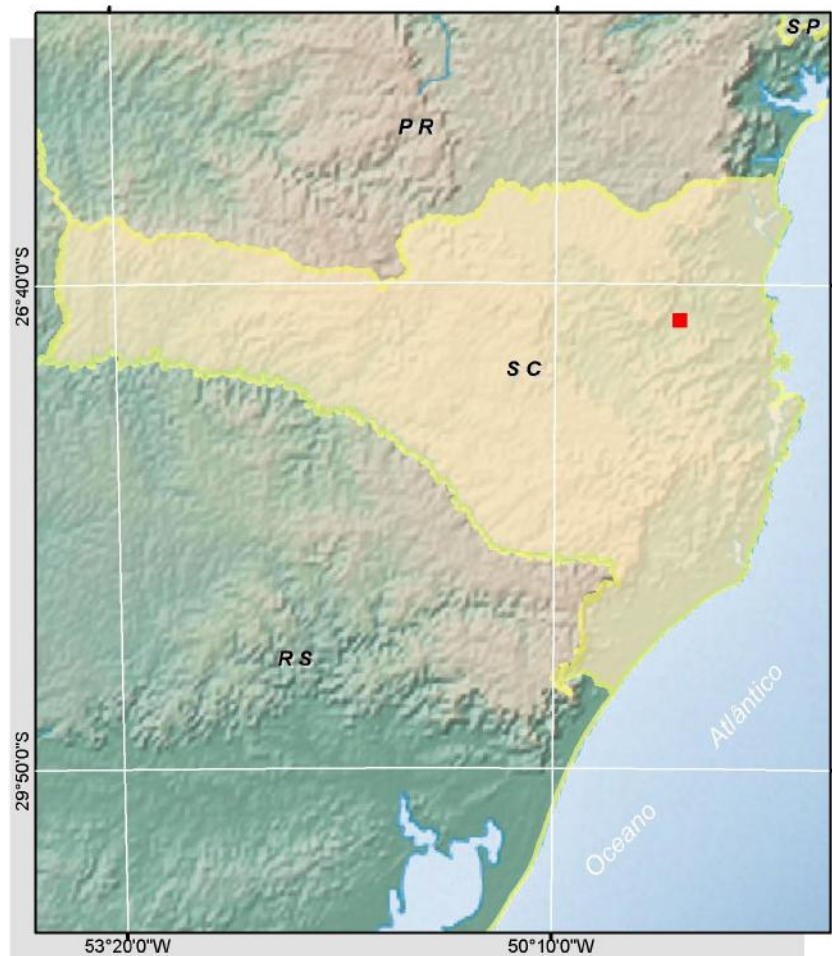
#### *3.4.1.3 Manutenção preventiva de condição*

Atividades programadas em função do conhecimento do estado dos equipamentos e instalações, obtidos por meio das manutenções sistemáticas. As manutenções preditivas de transformadores são baseadas em laudos técnicos de óleo isolante.

#### *3.4.1.4 Manutenção corretiva*

- Manutenção Corretiva por falha - Atividades realizadas após a ocorrência de falhas permanentes, caracterizadas pelas perdas das funções requeridas pelos equipamentos falhados.
- Manutenção Corretiva por Desligamento de Emergência - Atividades realizadas em função de desligamentos de emergência, caracterizados pelo surgimento de defeitos de alta gravidade ou pré-falhas ou falhas incipientes.

A seguir apresenta-se a carta imagem da SE 138kV Indaial com a localização do empreendimento.



### CARTA-IMAGEM DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

**LEGENDA**

- Subestação
- Rodovia Federal

**SISTEMA DE REFERÊNCIAS**

Universal Transversa de Mercator - UTM  
Acréscida das constantes: 500 Km (E) e 10.000 (N)  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba-SC  
Meridiano Central: 51° WGr - 22 S

**FONTES DE DADOS**

Este produto integra mapeamentos e dados disponibilizados por:  
IBGE, DSG - Mapeamento Sistemático Brasileiro e Base Vetorial Contínua, revisão Censo 2010, 2014;  
Imagem orbital obtida a partir do acervo digital da ESRI em parceria com a DigitalGlobe, GeoEye e Earthstar Geographics.

**ELABORAÇÃO** **EMPREENDEDOR**

**PROJETO**

**ESTUDO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL - ECA**

**SE 138 kV Indaial**

FOLHA: -- REVISÃO: -- DATA: Setembro/2015

Escala: 1:3.000

0 12,5 25 50 75 100 m

## **4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

## 4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental da região do Vale do Itajaí, onde estão inseridas parte das Linhas de Transmissão e Subestação da Celesc Distribuição, tem como objetivo retratar de forma sucinta os principais aspectos ambientais, com ênfase naqueles que possuem maior relevância para o tipo de empreendimento em questão.

Dessa forma, considerando também que o empreendimento já está implantado e em operação, o foco do diagnóstico não está associado a possibilitar a avaliação da viabilidade de instalação do mesmo, mas sim, permitir a identificação e descrição de eventuais passivos dessa operação, os quais podem ter gerado ou apresentam potencial de geração de impactos ambientais.

A caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico foi realizada com base em levantamentos de dados secundários, de abrangência regional, de modo a fundamentar a caracterização da área de influência direta do objeto em questão.

### 4.1 Meio Físico

#### 4.1.1 Geologia

##### 4.1.1.1 Geologia regional

A geologia regional da área em estudo abrange quatro das cinco províncias geológicas que compõem a geologia regional de Santa Catarina, sendo estas denominadas de Planalto Serra Geral, Bacia do Paraná, Escudo Catarinense e Província Costeira (HORN FILHO & DIEHL, 1994, 2001).

A Formação Serra Geral (White, 1906), refere-se à província magmática relacionada aos derrames e intrusivas que recobrem  $1,2 \times 10^6$  km<sup>2</sup> da Bacia do

Paraná (Melford *et al.*, 1988), abrangendo toda a região centro-sul do Brasil e estendendo-se ao longo das fronteiras do Paraguai, Uruguai e Argentina.

Esta unidade é constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica, os quais contrastam com riolitos e riolitos aflorantes na região dos Aparados da Serra, um dos enfoques desta excursão, e que caracterizam uma associação litológica bimodal (basalto - riolito).

O sistema platô é alimentado por meio de uma intensa atividade intrusiva, normalmente representada por diques e *sills* que acompanham, grosseiramente, as principais descontinuidades estruturais da bacia. Esta estruturação tectônica está diretamente conectada à junção tríplice gerada pela ação do *hot spot* de Tristão da Cunha, o qual estabelece um sistema do tipo *rift-rift-rift* (MORGAN, 1971 e REZENDE, 1972). Este sistema de fraturamentos, complementares ao *rift* Atlântico, é o responsável pela abertura, fragmentação e espalhamento dos “fragmentos” gondwânicos e separação das bacias do Paraná - Etendeka.

A Bacia do Paraná corresponde a uma ampla região sedimentar do continente sul-americano, de forma ovalada com eixo maior N-S, que inclui porções territoriais do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai, totalizando uma área de aproximadamente 1,5 milhão de km<sup>2</sup>. O registro estratigráfico da Bacia do Paraná compreende um pacote de rochas sedimentares e vulcânicas com uma espessura máxima em torno dos 7 mil metros, seu depocentro estrutural coincide com a região da calha do rio Paraná (MILANI *et al.*, 2007).

Segundo Milani (1997) in Milani *et al.* (2007) a bacia é subdividida em seis Supersequências, na forma de pacotes rochosos com intervalos temporais de dezenas de milhares de anos de duração: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo). As três primeiras correspondem aos grandes ciclos transgressivos paleozoicos, e as demais representam sedimentação continental e rochas ígneas associadas.

O Escudo Catarinense é constituído por quatro grandes unidades tectônicas, invadidas em graus de intensidade por diferentes corpos granitóides. De acordo com L.F. Scheibe (1983) são denominados de Complexo Granulítico, Complexo Brusque, Complexo Migmatítico e Grupo Itajaí.

Já a Província Costeira de Santa Catarina (Horn Filho & Diehl, 1994, 2001), localizada no sudeste do Brasil, é constituída por duas unidades geológicas: o embasamento e as bacias de Pelotas e Santos. O embasamento Sul compreende rochas sedimentares e basálticas; o Central é predominantemente granítico e o Norte consiste de granitos e rochas metamórficas, como gnaisses, migmatitos, granulitos e xistos. As bacias de Pelotas e Santos são representadas pelas porções emergida e submersa da planície costeira e plataforma continental, respectivamente. A cobertura sedimentar holocênica da plataforma continental inclui diversas fácies.

A planície costeira compreende os sistemas deposicionais continental e transicional ou costeiro, representado pelos depósitos coluvial, de leque aluvial, fluvial, praial, eólico, lagunar e paludial. A planície costeira é mais larga nos setores Norte e Sul e mais estreita no setor Central.

Foram utilizados como base para estes estudos o mapa de Geologia do Estado de Santa Catarina, na escala 1:500.000. Este, por sua vez, foi elaborado a partir da compilação: das folhas da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo que compõem o Sistema de Informações Geográficas elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil-CPRM datado de 2004; do Mapa Geológico de Santa Catarina elaborado em 1986; e da folha 1:1.000.000 de Curitiba (RADAM). A esta compilação foram adicionadas informações provenientes de projetos de mapeamento geológico e de recursos minerais, bem como trabalhos de campo realizados no período de 2005 a 2013 pelo Serviço Geológico do Brasil ou CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, empresa pública diretamente ligada a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM) do Ministério de Minas e Energia, e também por entidades conveniadas.

#### *4.1.1.2 Geologia local*

A área de estudo se estende predominantemente sobre rochas da formação Serra Geral, rochas sedimentares da Bacia do Paraná, além de Sedimentos Cenozoicos, e rochas cristalinas pertencentes ao Escudo Catarinense.

A maior área se dá sobre rochas da formação Serra Geral, que compreende basaltos, riolitos e dacitos, podendo ocorrer riolitos.

Rochas sedimentares, de idade mesozoica e paleozoica, da Bacia do Paraná, também são encontradas na área, tais como arenitos, siltitos e argilitos.

Os Sedimentos Cenozoicos ocorrem na área, como depósitos colúvio-aluvionares, caracterizados por areias, argilas, cascalhos. Depósitos inconsolidados flúvio-lagunares como areia, argila e silte, também ocorrem nessa região.

#### **4.1.2 Pedologia**

Santa Catarina caracteriza-se por uma heterogeneidade muito grande de tipos de solos, tendo em vista a grande diversidade dos fatores responsáveis pela formação desses.

As classes de solos de ocorrência nas áreas dos empreendimentos em estudo localizados na Região do Vale do Itajaí, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos são: Podzol, Podzólico Vermelho - Amarelo, Glei Pouco Húmico, Glei Húmico, Areais Quartzosas Marinhas, Cambissolo, Cambissolo Gleico, Solos Litólicos, Solos Aluviais, Terra Bruna Estruturada.

Para a realização deste estudo foi utilizado como base o Mapa Pedológico do Estado de Santa Catarina na escala de 1:250.000, e dados bibliográficos com a nova classificação de solos adotada a partir de 2004. Podemos referir como fonte principal o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 46 – Solos do Estado de Santa Catarina, que compreende a atualização cartográfica e taxonômica, conforme o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

#### *4.1.2.1 Características gerais e potencial*

Os **Cambissolos** compreendem solos desde rasos a profundos, possuindo sequência de horizonte A-Bi-C, com diferenciação de horizontes usualmente modesta, mas variável. Os Cambissolos são derivados dos mais diversos materiais de origem e encontrados sob condições climáticas variadas.

Em decorrência são constatados solos álicos, distróficos, eutróficos, com carbonatos ou carbonáticos, textura média até muito argilosa, desde muito até imperfeitamente drenados, rasos, pouco profundos e profundos, podendo ter atividade de argila desde muito baixa até muito alta. Sua coloração é bastante diversa.

Contudo, pode-se mencionar que os Cambissolos de espessura no mínimo mediana e sem restrição prejudicial de drenagem, em relevo pouco movimentado, eutróficos ou distróficos, apresentam bom potencial agrícola.

Os **Neossolos** são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação dos solos, seja em razão de maior resistência do material de origem ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos. Apresentam predomínio de características herdadas do material originário, solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico.

Os Neossolos podem apresentar alta (eutróficos) ou baixa (distróficos) saturação por bases, acidez e altos teores de alumínio e de sódio. Variam de solos rasos até profundos e de baixa a alta permeabilidade.

Abrangem diversos ambientes climáticos, associados desde áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) até as áreas planas, sob a influência do lençol freático. Quanto ao material de origem, variam desde sedimentos aluviais até materiais provenientes da decomposição de rochas do cristalino (pré-cambriano).

Em áreas mais planas, os Neossolos, principalmente os de maior fertilidade natural (eutróficos) e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Os solos de baixa fertilidade natural (distróficos) e mais ácidos são mais dependentes do uso de adubação e de calagem para correção da acidez. Os Neossolos de textura arenosa (areia) apresentam restrição causada pela baixa retenção de umidade.

O uso destes solos deve ser restringido quando estiverem próximos aos cursos d'água, por ser área de preservação das matas ciliares.

Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Neossolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à restrição a mecanização e à forte suscetibilidade aos processos erosivos.

Os **Nitossolos** são solos constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítico, com argila de atividade baixa imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50cm do horizonte B.

Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, mas com inexpressivo gradiente textural. Nessa classe se enquadram solos que foram classificados, na maioria, como Terra Roxa Estruturada, Terra Roxa Estruturada Similar, Terra Bruna Estruturada, Terra Bruna Estruturada Similar e alguns Podzólicos.

Podem apresentar baixa ou alta fertilidade natural, acidez ligeiramente elevada e teores variáveis de alumínio. Em áreas mais planas, principalmente os de maior profundidade, apresentam alto potencial agrícola. Em ambientes de relevo mais declivosos, apresentam alguma limitação para o uso agrícola relacionada à restrição a mecanização e à suscetibilidade à erosão.

Os **Argissolos** são compreendidos, segundo SiBCS (EMBRAPA, 2005), pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Apresentam frequentemente, mas não exclusivamente, baixa atividade da argila (CTC), podendo ser alíticos (altos teores de alumínio), distróficos (baixa

saturação de bases) ou eutróficos (alta saturação de bases), sendo normalmente ácidos.

Ocorrem em diferentes condições climáticas e de material de origem. Sua ocorrência está relacionada, em sua grande maioria, a paisagens de relevos mais acidentados e dissecados, com superfícies menos suaves.

Suas limitações estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão.

Os **Gleissolos** encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Caracterizam-se, assim, pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

São definidos como solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei, que pode ser um horizonte subsuperficial (C, B ou E) ou superficial A. O horizonte superficial apresenta cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à redução e solubilização do ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda a precipitação de compostos ferrosos.

Podem apresentar horizonte sulfúrico, cálcico, propriedade solódica, sódica, caráter sálico, ou plintita em quantidade ou posição não diagnóstica para enquadramento na classe dos Plintossolos.

São solos formados por materiais originários estratificados ou não e sujeitos a constante ou periódico excesso d'água. Comumente desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia (ambientes de influência de água), podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. São eventualmente formados em áreas inclinadas sob influência do afloramento de água subterrânea (surgentes). São solos que ocorrem sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

De modo geral, o Gleissolo apresenta baixa (distróficos) fertilidade natural, podendo também apresentar problemas com acidez (pH muito baixo) e teores elevados de alumínio, de sódio (salinos) e de enxofre (tiomórficos). Com relação às características físicas, são solos mal ou muito mal drenados em condições naturais.

A proximidade com os rios limita o uso agrícola desta classe de solos, sendo, também, área indicada para preservação das matas ciliares. No entanto, áreas fora da proteção ambiental apresentam potencial ao uso agrícola, desde que não apresentem teores elevados de alumínio, sódio e de enxofre.

Completando, temos os **Espodossolos**, definidos pela presença de horizonte diagnóstico B espódico em sequência a horizonte E (álbico ou não) ou horizonte A, segundo critérios estabelecidos pelo SiBCS (EMBRAPA, 2005).

No campo, pode ser identificada pela cor do horizonte espódico, que varia desde cinzenta, de tonalidade escura ou preta, até avermelhada ou amarelada, e pela nítida diferenciação de horizontes. Podem apresentar um horizonte cimentado como fragipã, duripã ou “ortstein” subjacente ao horizonte espódico.

Verifica-se a atuação do processo de perda de compostos de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido e consequente acumulação desses constituintes em profundidade.

São solos, em geral, moderada a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa (distróficos), podendo ocorrer altos teores de alumínio extraível. A textura é predominantemente arenosa, sendo menos comumente textura média e raramente argilosa (tendente para média ou siltosa) no horizonte B espódico.

Variam de pouco profundos até muito profundos. A drenagem é muito variável, havendo estreita relação entre profundidade, grau de desenvolvimento, endurecimento ou cimentação do horizonte diagnóstico (B espódico) e a drenagem do solo.

São originários, principalmente, de materiais arenoquartzosos, sob condições de clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado ou ondulado.

Ocorrem associados a locais de umidade elevada, em áreas de surgente, abaciamientos e depressões, sob os mais diversos tipos de vegetação.

As principais limitações desta classe de solo estão relacionadas a sua textura arenosa, presença de horizonte de impedimento e baixa fertilidade. A presença de horizonte fragipã, duripã ou “ortstein” pode causar impedimento à penetração das raízes e à infiltração de água.

Não apresentam normalmente aptidão agrícola, sendo indicados para áreas de conservação ambiental. No entanto, verifica-se que, em algumas áreas, os Espodossolos podem ser utilizados para pastagem. Identificam-se, também, áreas de Espodossolos utilizadas com a cultura de coco.

#### **4.1.3 Recursos hídricos**

A base de dados georreferenciados utilizada para o levantamento das informações hidrográficas que fundamentam o presente estudo, foi extraída do Projeto de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural –

PRAPEM/Microbacias, o qual foi desenvolvido pela Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural do Estado de Santa Catarina, em parceria com a Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável – SDS. Conforme consta nos registros, no contexto do Projeto PRAPEM/Microbacias2, a SDS executa, por meio da Diretoria de Recursos Hídricos, a ação “Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação”.

O objetivo é fortalecer o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da implementação dos Instrumentos de Gestão (Sistema de informações de Recursos Hídricos, Outorga de Direito de Uso da Água, Cobrança de Uso da Água e Planos de Recursos Hídricos), conforme previsto na legislação.

Ressalta-se que esta divisão não necessariamente utiliza os divisores de água como limite das bacias e microbacias, mas também leva em consideração os limites político-administrativos que separam os municípios, bem como as características sociais, econômicas e culturais de cada região.

O conjunto de linhas de transmissão e subestações da região em estudo está localizado, em sua maior parte, na bacia hidrográfica do rio Itajaí, que pertence à Região Hidrográfica 07 – Vale do Itajaí, e na bacia hidrográfica do rio Itapocu, que pertence à Região Hidrográfica 06 – Baixada Norte. Os rios destas bacias são classificados pela Resolução CONAMA n° 357/2005 como pertencentes à Classe 2. Ressalta-se que a divisão do estado de Santa Catarina em regiões hidrográficas é apresentada na Lei Estadual n° 10.949, de 09 de novembro de 1998.

Os maiores impactos ambientais sobre os recursos hídricos destas bacias são os despejos de efluentes domésticos e industriais (principalmente dos setores têxteis e metalmecânicos) nos corpos d’água, e contaminantes provenientes da agricultura e de dejetos de animais.

#### 4.1.3.1 Bacia hidrográfica do rio Itajaí

A bacia do rio Itajaí está situada na região leste do estado de Santa Catarina, ocupando parte do planalto e do litoral do estado. Com uma área de aproximadamente 15.000km<sup>2</sup>, esta bacia é uma das mais expressivas do estado, tanto nos aspectos de hidrografia quanto nos socioeconômicos. A bacia possui uma densidade de drenagem de 1,61m/km<sup>2</sup>, considerada boa.

O rio Itajaí-Açu, mais importante da bacia, percorre cerca de 200km desde a cidade de Rio do Sul, onde assume este nome, até sua foz no oceano, junto às sedes dos municípios de Itajaí e Navegantes. A bacia do rio Itajaí tem como principais afluentes os rios Itajaí do Norte, Benedito, Cedro, Texto e Luiz Alves pela margem direita, e os rios Neisse, Warnow, Garcia, Engano e Itajaí-Mirim pela margem esquerda.

O grande número de cursos fluviais que formam a bacia do Itajaí, alimentados pelas abundantes precipitações durante todo o ano, frequentemente tem produzido inundações com prejuízos particularmente nos centros urbanos da região.

De acordo com dados fornecidos pela SDS (2007), o rio Itajaí possui uma vazão Q90 de 123,92m<sup>3</sup>/s. Conforme a Tabela 4.1, que apresenta o balanço hídrico da bacia do rio Itajaí, ela possui uma disponibilidade maior do que a demanda.

TABELA 4.1: BALANÇO HÍDRICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ

BACIA	DEMANDA HÍDRICA (M <sup>3</sup> /ANO)	DISPONIBILIDADE - Q90 (M <sup>3</sup> /ANO)	BALANÇO HÍDRICO (%)
rio Itajaí	568.064.201	3.907.941.120	15

Fonte: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (2007).

#### 4.1.4 Aspecto Físico da Área de Influência Direta – AID

Para descrição dos aspectos físicos, bem como o levantamento de passivos e a identificação de impactos associados, foi considerada a área ocupada pela SE 138kV Indaial, com os confrontantes diretos do terreno (vizinhos limítrofes).

A SE 138kV Indaial encontra-se em uma área plana com a presença de morros localizados a leste do empreendimento. A geologia cartografada na área de estudo indica a ocorrência do Complexo Granulítico Santa Catarina e de Depósitos colúvio-aluvionares. O Complexo Granulítico Santa Catarina é composto por Anfibolitos, Gnaisses, Gnaisses granulíticos, Granulitos, Charnoenderbitos, Enderbitos, dentre outros litotipos. Os Depósitos colúvio-aluvionares apresentam areia, argila e cascalho, os quais formam sedimentos inconsolidados resultantes da ação de processos de fluxos gravitacionais e aluviais.

Considerando os aspectos pedológicos da área da Subestação, verificou-se a ocorrência do Gleí Pouco Húmido (HGPd3). Essa tipologia recobre um total de 28.120ha (0,29% da superfície de Santa Catarina) e resulta da associação de dois tipos de solos: Gleí Pouco Húmido Distrófico Ta, textura argilosa e Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico Tb A moderado, textura média/argilosa. Os solos integrantes desta associação encontram-se em proporção estimada de 50% e 40%, respectivamente. O primeiro componente ocupa as áreas planas e por ser um solo hidromórfico, argiloso, de baixa condutividade hidráulica e com lençol freático elevado, dificulta o uso normal das máquinas e dificulta ou impede a penetração das raízes. No entanto, desde que adequadamente manejados, tornam-se aptos ao cultivo de arroz irrigado, principal cultura observada nesse tipo de solo. Já o segundo componente é visto nas pequenas colinas de relevo suave ondulado esparsamente distribuídas dentro da várzea, e por ocorrer em áreas mais favoráveis à mecanização e não apresentar nenhuma restrição ao uso em grau severo, possibilita uma maior diversificação de uso, desde que racionalmente manejados.

No que se refere aos recursos hídricos da AID, o empreendimento está inserido na Microbacia Ribeirão Estradinha, cujo principal curso d'água é o rio Itajaí-Açu. A microbacia intercepta a porção noroeste do município de Indaial e uma pequena área da face sudeste do município de Rodeio. A drenagem tem origem na porção oeste da microbacia e é direcionada ao rio Itajaí-Açu, o qual marca o limite de toda a face leste da Microbacia Ribeirão Estradinha. O entorno do

empreendimento marca a existência de dois cursos d'água: um a nordeste e outro a sudoeste da Subestação. O primeiro, cartografado a nordeste do empreendimento, trata-se do ribeirão Estradinha, o qual dista aproximadamente 135m da SE 138kV Indaial. Já o segundo, trata-se de um afluente da margem direita do ribeirão Estradinha, e dista aproximadamente 430m do empreendimento.

## **4.2 Meio biótico e dos ecossistemas naturais**

O diagnóstico do meio biótico procurou identificar e caracterizar a região do Vale do Itajaí em seus aspectos florísticos e faunísticos, assim como as áreas protegidas, conforme descrição apresentada na sequência.

### **4.2.1 Flora do ambiente de inserção do empreendimento**

O estado de Santa Catarina possui configuração fitogeográfica representada pelo Bioma Mata Atlântica, com predominância das seguintes formações florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual, e ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude. Nestes ambientes o uso do solo é regulamentado pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica).

Por sua vez, a região do Vale do Itajaí, localizada na Bacia do rio Itajaí-Açu, origina-se em quase sua totalidade na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (Veloso e Góes-Filho, 1982) estabelecidas em diferentes condições topográficas, configurando as formações Submontana e Aluvial. Apresenta ainda, vegetação de Sarandizal, a qual é classificada como Vegetação ao Longo dos Rios por Klein (1980) e como Formação Pioneira de Influência Fluvial pelos autores acima.

Quanto às formações florestais estabelecidas nos solos de origem aluvial das margens fluviais do rio Itajaí-Açu, Klein (1980) descreve como espécies arbóreas mais comuns no estrato superior a laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*) e a

maria-mole (*Guapira opposita*). Essas estão acompanhadas do camboatá-branco (*Matayba guianensis*), canela-preta (*Ocotea catharinensis*), garajuvá (*Buchenavia kleinii*), cinzeiro (*Hirtella hebeclada*), casco-de-tatu (*Heisteria silvianii*), cupiúva (*Tapirira guianensis*), canela-garuva (*Nectandra oppositifolia*), pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*), garaparim (*Vantanea compacta*), seca-ligeiro (*Pera glabrata*), coração-de-bugre (*Maytenus alaternoides*), bacupari (*Rheedia gardneriana*), canela-burra (*Ocotea kuhlmannii*), canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), pindaíba (*Xylopia brasiliensis*), canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*) e pindabuna (*Duguetia lanceolata*). No estrato médio, destaca espécies como a cortiça (*Guatteria australis*), pau-de-facho (*Aparisthium cordatum*), cutia (*Esenbeckia grandiflora*), almécega-vermelha (*Pausandra morisiana*) e pau-rainha (*Actinostemon concolor*). O estrato herbáceo apresenta significativos agrupamentos do caeté (*Calathea* sp.) e da bananeirinha-do-mato (*Heliconia velloziana*).

Conforme Klein (1980), em relação à formação vegetal pioneira que desenvolve-se ao longo das margens e ilhas rochosas do rio Itajaí-Açu, podemos destacar as características fitoecológicas.

Ao longo das margens dos rios, bem como nas ilhas rochosas existentes nos mesmos, apresenta-se um pequeno grupo de plantas, sobretudo arbustos, com adaptações especiais a este ambiente, de um tipo de vegetação muito uniforme, constituído por poucas espécies com características altamente seletivas. Nos arbustos que ocorrem com mais frequência ao longo dos rios, uma das particularidades é a grande flexibilidade aliada a uma grande rigidez dos caules, além do denso sistema radicular, através do qual as plantas se prendem firmemente ao substrato. Na vegetação que acompanha as margens dos rios do Vale do Itajaí, predominam as espécies *Sebastiania schottiana* (sarandi), *Phyllanthus sellowianus* (sarandi-vermelho) e *Calliandra selloi* (esponjinha); ocorrendo também entre as corredeiras, os seguintes arbustos: *Sebastiania brasiliensis* (leiteiro), *Myrcia bombycina* (guamirim-ferro), *Calyptranthes kleinii* (guamirim) e *Calliandra tweedei* (cabelo-de-anjo). Além dessa tipologia, ocorrem em ilhas um pouco maiores, uma

vegetação mais exuberante, dominada no estrato superior por árvores bastante desenvolvidas, a saber: *Alchornea iricurana* (tapiá-guaçu), *Ficus organensis* (figueira-de-folha-miúda), *Myrcia rostrata* (guamirim), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Andira fraxinifolia* (pau-angelim), *Tabebuia umbellata* (ipê-amarelo), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Brosimum latescens* (leiteiro), *Salix humboldtiana* (salgueiro), *Attalea dubia* (indaiá), *Schizolobium parahyba* (garapuvu), *Arecastrum romanzoffianum* (gerivá), dentre outras menos frequentes. Outra vegetação típica, a qual acompanha as citadas anteriormente, são as gramíneas, representada principalmente por *Steinchisma spathellosum*, as quais formam densas colônias, estendendo-se entre a vegetação arbustiva. Por fim, têm-se as Podostemáceas, uma família adaptada ao ambiente dos rios encachoeirados, representada principalmente por *Podostemon schencki*, a mais abundante deste gênero no Vale do Itajaí.

Para as formações florestais presentes nas encostas íngremes dos vales fluviais, especificamente no início dessas, onde a condição de solo apresenta-se mais favorável, o autor supracitado apresenta como dominantes fitofisionômicos a laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*) e o tanheiro (*Alchornea triplinervia*). Essas são seguidas de outras constituintes do estrato superior como o guamirim-ferro (*Calyptanthes lucida* var. *Polyantha*), a maria-mole (*Guapira opposita*), o camboatá-branco (*Matayba guianensis*), a peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*), o guamirim-araçá (*Myrcia glabra*), o guamirim-chorão (*Calyptanthes strigipes*), o baguaçu (*Talauma ovata*), o leiteiro (*Brosimum latescens*), o sangueiro (*Pterocarpus violaceus*), o jacarandá-vermelho (*Platymiscium floribundum*), a canela-branca (*Nectandra leucothyrsus*), a canela-fogo *Cryptocarya aschersoniana*, o ingá-macaco (*Inga sessilis*) e o cedro (*Cedrela fissilis*). No estrato médio destaca-se, sobremaneira, o palmito-jussara (*Euterpe edulis*) imprimindo uma das características fisionômicas mais marcantes dessa formação florestal, acompanhada de espécies como a canela-pimenta (*Ocotea teleiandra*), guamirim-vermelho (*Gomidesia spectabilis*), bacopari (*Rheedia gardneriana*), garapuruna (*Marlierea tomentosa*),

catiguá-morcego (*Guarea lessoniana*), cincho (*Sorocea bonplandii*) e coração-de-bugre (*Maytenus alaternoides*). Dentre os arbustos que compõem o estrato inferior aparecem as pimenteiras (*Mollinedia uleana* e *M. triflora*), a pimenteira-de-folhas-largas (*Rudgea jasminoides*), a baga-de-pomba (*Ardisia guianensis*) e as grandiúvas-d'anta (*Psychotria suterella* e *P. nuda*).

Aparecem ainda arbustos emergentes em agrupamentos populacionais densos e frequentes de xaxins, como o xaxim-de-espinho (*Nephela setosa*) e o xaxim (*Alsophila phalerata*). O estrato herbáceo, assim como nas planícies aluviais, é composto quase que exclusivamente pelo caeté (*Calathea* sp.) e pela bananeirinha-do-mato (*Heliconia velloziana*).

A cobertura vegetal atual da bacia como um todo apresenta nítida correspondência com o padrão original de distribuição espacial da vegetação, considerando-se no entanto as significativas intervenções antrópicas no uso dos recursos naturais locais que resultaram em alterações, parciais e/ou integrais, desta situação vegetacional, as quais encontram-se representadas por vegetação florestal secundária, principalmente nos estágios sucessionais avançado e médio de regeneração, e por usos do solo como pastagens, cultivos agrícolas cíclicos e silvicultura de espécies exóticas.

As Linhas de Transmissão e Subestações da região do Vale do Itajaí distribuem-se em uma área sob os domínios da Floresta Ombrófila Densa, que começa a altura do mar na porção leste na cidade de Itajaí e acompanha um perfil geográfico subindo a Serra do Mar.

Em relação à composição de paisagem, as áreas da região do Vale do Itajaí caracterizam-se basicamente pelo tipo de uso do solo (histórico de ocupação) e pela formação florestal original dominante. Apesar da intensa ocupação da porção litorânea, ainda existem diversos remanescentes em estágios avançados de regeneração, particularmente nas cadeias montanhosa e morros. Estas encostas graníticas mais antigas, com cotas altimétricas superiores a 50 metros caracterizam-se pela presença de elementos arbóreos de grande porte, além de lianas lenhosas e

epífitas em abundância, destacam-se os gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Tabebuia* e *Tapirira*. Nos estágios iniciais (capoeirinha) dominam as *Vernonia*, *Solanum*, *Bacharis*, e *Tibouchina*; no estágio médio (capoeira) dominam *Rapanea*, *Miconia*, *Cecropia* e *Inga*; no estágio avançado (capoeirão) com uma fisionomia florestal alta encontra-se *Schizolobium*, *Ficus*, *Xylopia*, *Nectandra*, *Cabralea*.

#### 4.2.2 Fauna presente na região do empreendimento

A redução dos habitats originais, tem levado a descaracterização da fauna associada a esses ambientes, nos quais os mais prejudicados por essa redução, nestes processos degradativos, são as espécies de maior porte e/ou que necessitam de áreas amplas de vida, por requererem maiores necessidades energéticas, como os mamíferos.

Os vertebrados estão entre os grupos zoológicos mais importantes no que concerne a avaliação de impactos ambientais, pois ocupam diferentes habitats e níveis tróficos. As espécies usadas como indicadores biológicos revelam as condições ambientais, pois enquanto a presença de determinados organismos só ocorrem em áreas alteradas, outros ecologicamente mais exigentes, demonstram o elevado grau de preservação, característico de áreas onde a diversidade biológica ainda se mantém complexa (GONZAGA, 1986; CIMARDI, 1996; ROSÁRIO, 1996).

O diagnóstico da fauna terrestre na região do Vale do Itajaí envolveu os grupos de herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mastofauna e foi baseado em dados secundários obtidos por meio de consulta a estudos ambientais realizados na região, e tem como objetivo principal, determinar quais as espécies de possível ocorrência. Este levantamento fornece dados sobre a função ecológica da paisagem natural para que se possa inferir e avaliar a influência dos empreendimentos sobre a fauna, particularmente na forma como os empreendimentos modificam, aumentam ou diminuem fragmentos ou habitats faunísticos constituídos por vegetação nativa.

A fauna terrestre da região do Vale do Itajaí distribui-se pelo mosaico vegetacional descrito anteriormente, concentrando-se, principalmente, nos

remanescentes de Floresta Ombrófila Densa. Os maiores remanescentes, localizados no Parque Nacional da Serra do Itajaí, formam o maior corredor norte-sul do Sul do País, portanto é possível a ocorrência de espécies previstas para a porção sul da Mata Atlântica. De acordo com estudos realizados na região, a maioria das espécies de aves, são associadas a ambientes florestais, sendo as demais encontradas principalmente em áreas abertas como pastos, banhados e capoeirinhas.

A dependência ou semi-dependência de grande parte destas espécies de ambientes florestais está relacionada principalmente à reprodução, sendo a manutenção de suas populações diretamente relacionadas à preservação das áreas florestais. Entre os elementos da avifauna é possível encontrar nas formações de encostas as aves *Leptotila verreauxi* (juriti) e *Piaya cayana* (alma-de-gato). Nas restingas arbóreas, relativamente contínuas em alguns trechos, portanto, menos isolados, são ocorrentes a *Tapera naevia* (saci), *Troglodites aedon* (cambaxirra), *Coereba flaveola* (cambacica), *Tangara cayana* (saíra-amarela) e alguns pica-paus (*Colaptes campestris* e *Dryocopus lineatus*), *Sporophila* spp. (coleirinhas), *Volatina jacarina* (tiziú), *Tyrannus savanna* (tesourinha) e *Molothrus bonariensis* (chupim), além dos gaviões como o *Buteo magnirostris* (gavião-carijó) frequentes nas bordas de mata. Nas áreas mais antropizadas e abertas é comum encontrar *Polyburus plancus* (carcará), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Falco sparverius* (quiri-quiri), *Speotyto cunicularia* (coruja-buraqueira) e *Bubulcus ibis* (garcinha-vaqueira), entre outras presentes nessas formações secundárias.

Nas áreas mais próximas ao litoral são comuns as espécies *Phalacrocorax olivaceus* (biguá), *Casmerodius albus* (garça-branca), *Egretta thula* (graça), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Ceryle torquata* (martim-pescador), *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde), e as aves marinhas como a *Sula* sp. (atobá), gaivotas, fragatas, talhamares, entre outras. Nas áreas úmidas (banhados) é comum a *Jacana jacana* (jaçanã).

Dentre os mamíferos de possível ocorrência na região de estudo, destacam-se as seguintes espécies: *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Didelphis aurita* (gambá), *Philander opossum* (cuíca), *Sciurus ingrami* (serelepe) e, além de diversas espécies de roedores como *Akodon* sp. (rato-do-chão), *Nectomys squamipes* (rato d'água), *Oligoryzomys* sp. (rato-do-campo) e *Oryzomys russatus* (ratos-do-mato). Ressalta-se a presença de *Hydrochoerus hydrochaeris*, conhecida popularmente por capivara, as quais vivem às margens dos rios com populações expressivas, principalmente no rio Itajaí.

Entre os carnívoros destaca-se a presença de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Nasua nasua* (quati), *Cerdocyon thous* (graxaim ou cachorro-do-mato), *Galictis cuja* (furão), *Eira barbara* (irara), *Lutra longicaudis* (lontra) e os gatos-do-mato (*Leopardus wiedii*) e (*L. tigrinus*).

Os estudos sobre anfíbios voltados à região, mostram que nas áreas mais úmidas é possível encontrar espécies da Família Bufonidae, representadas por *Bufo aff. crucifer* (sapo). Outra família, a qual se faz bastante presente é a Hylidae, com uma diversidade de espécies, dentre as quais destacam-se a *Hyla faber*, *H. Minuta*, *H. Semilineata*, *H. wernerii*; *Scinax alter*, *S. aff. Alter*, *S. cf.*; e *Phyllomedusa distincta*. A Leptodactylidae também é comum na região, sendo encontradas, dentre outras, *Adenomera bokermanni*, *Eleutherodactylus binotatus*, *Eleutherodactylus* sp., *Leptodactylus ocellatus*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus* sp., *Procerathophrys boiei*.

Em relação aos répteis de possível ocorrência na região do Vale do Itajaí, destacam-se as seguintes espécies: *Hydromedusa tectifera* (cágado), *Enyalius iheringi* (camaleão), *Ofiodes striatus* (cobra-de-vidro), *Tupinambis teguixin* (teiú ou lagarto-de-papo-amarelo), *Leposternon microcephalum* (cobra-cega), além das serpentes da Família Colubridae: *Sibynomorphus neuwied* (dormideira), *Sordellina* sp. (cobra-d'água), *Liophis miliaris* (cobra-d'água), *Oxyrhopus clathratus* (falsa-coral), *Elapidae Micrurus corallinus* (coral-verdadeira) e *Bothrops jararaca* (jararaca).

### 4.2.3 Áreas protegidas

As Unidades de Conservação, um tipo especial de área protegida, são espaços territoriais (incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais) com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, às quais se aplicam garantias adequadas de proteção.

A Lei nº 9.985, aprovada em junho de 2000, estabeleceu uma política nacional para conservação do patrimônio natural público e privado, por meio da implantação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). A lei dispõe sobre a forma como o SNUC deverá funcionar, ordenando a gestão das unidades de conservação.

O estado de Santa Catarina possui diversas unidades de conservação de domínio federal, estadual, municipal e de domínio privado (RPPNs), classificadas conforme seus objetivos específicos, em diferentes categorias de manejo, entre elas: Parques, Estações Ecológicas, Florestas Nacionais, Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Biológicas, entre outras.

As Unidades de Conservação localizadas na região de inserção foram identificadas por meio de fontes vetoriais e metadados oriundos de órgãos ambientais de esfera federal e estadual, tais como IBAMA, ICMBio e FATMA.

Considerando-se que o estudo em questão refere-se a empreendimentos em operação, a Tabela 4.2 lista todas as Unidades de Conservação, das quais compreendem as UCs enquadradas na Lei do SNUC e aquelas que até o momento não foram enquadradas, além de áreas a serem criadas e outras em que o polígono não apresenta precisão suficiente para sua definição.

Para o diagnóstico da AID foram consideradas somente as Unidades de Conservação já instituídas e demarcadas, que apresentam incidência direta com o empreendimento ou localizadas num raio de 3 mil metros, balizados pela Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010.

Na região do Vale do Itajaí destaca-se a existência de 43 Unidades de Conservação ou áreas protegidas, conforme Tabela 4.2.

TABELA 4.2: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO OU ÁREAS PROTEGIDAS EXISTENTES NA REGIÃO DO VALE DO ITAJAÍ.

NOME DA ÁREA PROTEGIDA	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ÓRGÃO GESTOR	CLASSIFICAÇÃO
Araponguinhas <sup>3</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Timbó	Parque Natural Municipal
Bio Estação Águas Cristalinas <sup>3</sup>	Uso Sustentável	Particular	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
Bromberg	Proteção Integral	Prefeitura de Blumenau	Parque Natural Municipal
Bütner <sup>1</sup>	Sem Definição	Sem Definição	Parque Florestal
Cachoeira <sup>1</sup>	Sem Definição	Sem Definição	Parque
Canela Preta	Proteção Integral	Fundação do Meio Ambiente - FATMA	Reserva Biológica Estadual
Canhanduba <sup>1</sup>	Sem Definição	Prefeitura de Itajaí	Parque
Cedro Margem Direita	Uso Sustentável	Prefeitura de Timbó	Área de Proteção Ambiental (APA)
Cedro Margem Esquerda	Uso Sustentável	Prefeitura de Timbó	Área de Proteção Ambiental (APA)
Chácara Edith <sup>3</sup>	Sem definição	Particular	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
Costa Brava <sup>3</sup>	Sem definição	Prefeitura de Balneário Camboriú	Área de Proteção Ambiental (APA)
Costeira de Zimbros	Uso Sustentável	Prefeitura de Bombinhas	Área de Relevante Interesse Ecológico (AIRE)
Das Quedas <sup>1</sup>	Sem Definição	Sem Definição	Parque Ecológico
Do Bom Retiro <sup>1</sup>	Sem Definição	Prefeitura de Blumenau	Reserva Ecológica
Dos Bateias	Uso Sustentável	Prefeitura de Gaspar	Área de Proteção Ambiental (APA)
Fazenda Pousada Serra Pitoco <sup>2</sup>	Sem definição	Particular	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
Foz do Ribeirão Garcia <sup>1</sup>	Sem Definição	Prefeitura de Blumenau	Parque Municipal

NOME DA ÁREA PROTEGIDA	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ÓRGÃO GESTOR	CLASSIFICAÇÃO
Franz Dann <sup>3</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Timbó	Parque Natural Municipal
Galheta <sup>1</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Bombinhas	Parque Municipal
Grutas de Botuverá	Proteção Integral	Prefeitura de Botuverá	Parque Natural Municipal
Ibirama	Uso Sustentável	Instituto Nacional do Meio Ambiente - IBAMA	Floresta Nacional (FLONA)
Ilhas Fluviais do Rio Itajaí-Açu	Uso Sustentável	Prefeitura de Blumenau	Área de Proteção Ambiental (APA)
Morro da Aguada (Reserva Normando Tedesco) <sup>3</sup>	Sem definição	Particular	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
Morro do Baú <sup>1</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Ilhota	Parque Botânico
Morro do Macaco <sup>1</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Bombinhas	Parque Municipal
Morros dos Zimbros <sup>3</sup>	Sem definição	Particular	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
Natureza Viva <sup>1</sup>	Sem Definição	Sem Definição	Reserva Ambiental
Padre Raulino Reitz <sup>3</sup>	Uso Sustentável	Prefeitura de Blumenau	Área de Proteção Ambiental (APA)
Parque Natural Municipal Bromberg	Uso Sustentável	Prefeitura de Blumenau	Área de Proteção Ambiental (APA)
Praia do Estaleiro <sup>3</sup>	Sem definição	Particular	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
Refúgio <sup>1</sup>	Sem Definição	Prefeitura de Gaspar	Parque Florestal
Rio Camboriú <sup>1</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Balneário Camboriú	Parque Ecológico Municipal
Rio Fortuna <sup>3</sup>	Proteção Integral	Prefeitura de Timbó	Parque Natural Municipal
Rio Itajaí Mirim Botuverá	Uso Sustentável	Prefeitura de Botuverá	Área de Proteção Ambiental (APA)
Roberto Miguel Klein <sup>3</sup>	Uso Sustentável	Prefeitura de Blumenau	Área de Relevante Interesse Ecológico (AIRE)
São Francisco de Assis	Proteção Integral	Prefeitura de Blumenau	Parque Natural

NOME DA ÁREA PROTEGIDA	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ÓRGÃO GESTOR	CLASSIFICAÇÃO
São Francisco de Assis	Uso Sustentável	Prefeitura de Blumenau	Área de Proteção Ambiental (APA)
Sassafrás	Proteção Integral	Fundação do Meio Ambiente - FATMA	Reserva Biológica Estadual
Serra da Abelha / Rio da Prata	Uso Sustentável	Instituto Nacional do Meio Ambiente - IBAMA	Área de Relevante Interesse Ecológico (AIRE)
Serra do Brilhante	Uso Sustentável	Prefeitura de Itajaí	Área de Proteção Ambiental (APA)
Serra do Itajaí	Proteção Integral	Instituto Nacional do Meio Ambiente - IBAMA	Parque Nacional (PARNA)
Spitzkopf <sup>1</sup>	Sem Definição	Sem Definição	Parque Ecológico
Véu da Noiva <sup>1</sup>	Sem definição	Prefeitura de Doutor Pedrinho	Parque

<sup>1</sup> Outras Áreas (até o momento não enquadradas no SNUC/SEUC).

<sup>2</sup> A ser criada.

<sup>3</sup> Polígono não apresenta precisão suficiente para definição da área.

#### 4.2.4 Aspecto Biótico da Área de Influência Direta – AID

Para contextualizar os aspectos do meio biótico da área de inserção da SE 138kV Indaial, foram considerados os ecossistemas principais ocorrentes na região. No entanto, é relevante destacar que o levantamento dos passivos e a identificação de impactos associados ocorre na área ocupada pelas Subestações, bem como nos terrenos limítrofes, com os confrontantes diretos do terreno.

O município de Indaial, onde está inserida a SE 138kV Indaial, encontra-se na área de abrangência da Floresta Ombrófila Densa. Todavia, atualmente remanescentes desta formação estão concentrados nas áreas próximas das encostas e morros presentes no município, enquanto nas áreas mais planas encontram-se intervenções antrópicas mais significativas, como por exemplo, residências, indústrias e áreas utilizadas para agricultura e pecuária, e as áreas florestais estão presentes de forma fragmentada.

No entorno da SE 138kV Indaial é possível verificar a presença de alguns fragmentos florestais nativos de diferentes dimensões, representantes da Floresta Ombrófila Densa.

O remanescente mais significativo encontra-se aos fundos da Subestação, aproximadamente, a 700m, o qual está conectado a outros onde predominam espécies nativas características dessa fisionomia, destacando-se o palmitreiro (*Euterpe edulis*), espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA nº 443/2014). Nos fragmentos próximos mais isolados, verifica-se uma vegetação florestal com ocorrência de espécies tipicamente pioneiras e também espécies exóticas de ampla disseminação, como a *Brachiaria* sp., a bananeira (*Musa paradisiaca*), o pinus (*Pinus* sp.) e o eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

Quanto à fauna, devido a configuração da ocupação do solo no entorno da Subestação, há a possibilidade de serem observadas nas áreas limítrofes espécies silvestres, como os mamíferos, sagui (*Callithrix penicillata*), gambá (*Didelphis aurita*), graxaim (*Cerdocyon thous*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*); além de alguns répteis, como espécies de jararaca (*Bothrops* sp.), cobra-d'água (*Helicops carinicaudos*) e cobras-cipó (*Chironius* sp.). Além dessas, podem também ser observadas algumas espécies de anfíbios e aves. Essas espécies apresentam grande plasticidade ecológica, podendo ocorrer próximo às áreas antrópicas. Pela condição da área, é comum também a presença de animais domésticos como cachorro (*Canis lupus familiaris*) e gato (*Felis catus*).

Em relação à interferência com as áreas protegidas, ressalta-se que a SE 138kV Indaial, não está próxima de qualquer Unidade de Conservação ou sua zona de amortecimento.

#### **4.3 Meio socioeconômico**

O item referente ao socioeconômico foi estruturado focando os municípios interceptados (Figura 4.1), bem como as características populacionais, a dinâmica

econômica regional e uso e ocupação do solo, de forma que destacados os temas fundamentais para a sua caracterização.

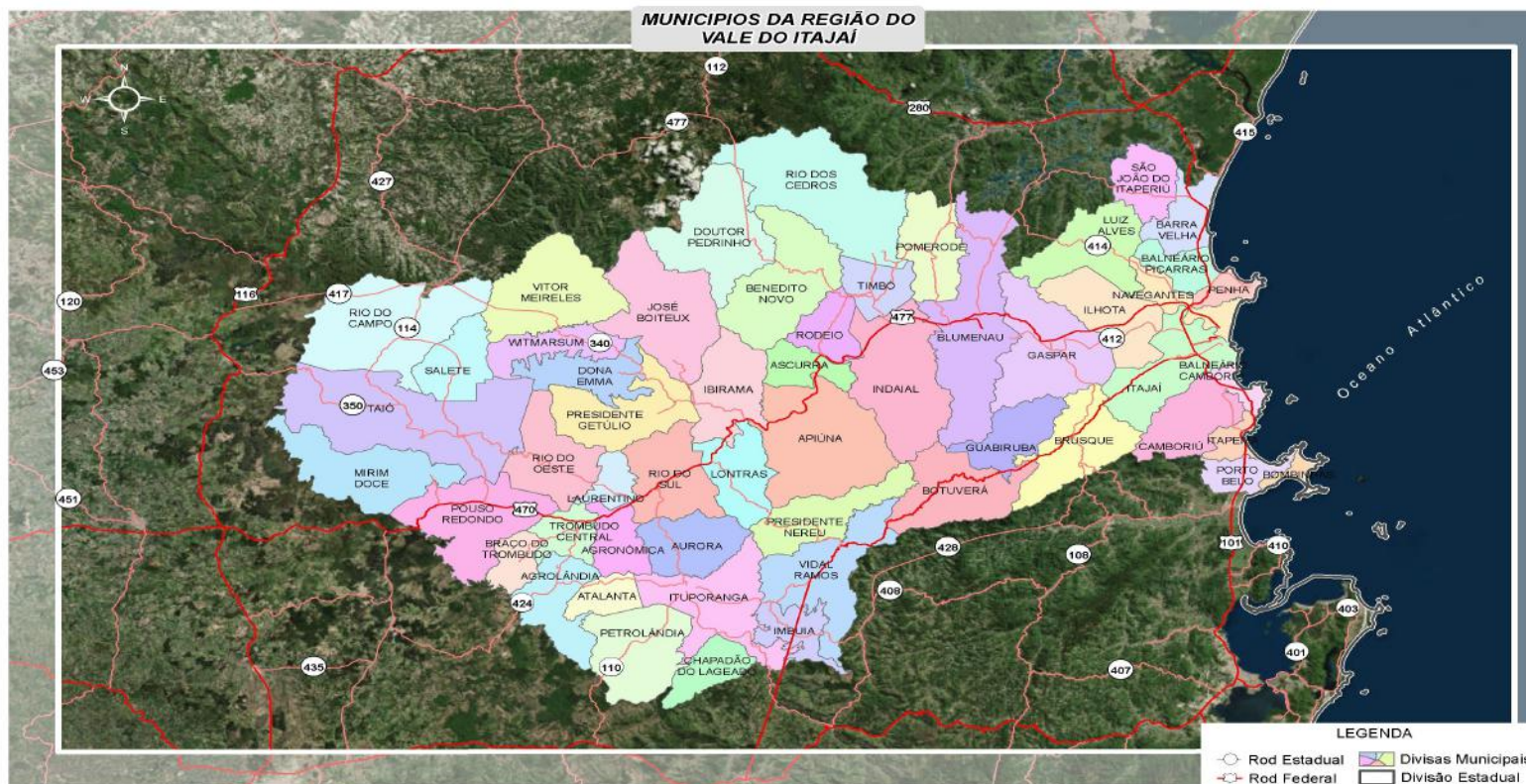


Figura 4.1: Municípios da Região do Vale do Itajaí.  
Fonte: IBGE, 2015.

Adotaram-se, nesse estudo, as abordagens quantitativa e qualitativa para a coleta e análise de dados, centralizando a utilização das pesquisas de informações e de estatísticas em fontes oficiais e especializadas, contribuindo, dessa maneira, na produção de análises voltadas para quantificar e comparar as características dos municípios interceptados. Sempre que possível, os dados municipais foram contrapostos a dados regionais, a fim de traçar paralelos e comparações que pudessem ajudar na compreensão das dinâmicas local e regional.

Para se trabalhar com a perspectiva regional e municipal, utilizaram-se as informações mais atualizadas dos últimos registros sobre a economia e de censo demográfico, por meio de bases de dados oficiais existentes, principalmente, aquelas disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA.

#### **4.3.1 Caracterização populacional**

O estudo dos aspectos demográficos permite a compreensão dos elementos que retratam as características gerais da população, como a população total rural e urbana.

Segundo o IBGE (2000), a população urbana brasileira teria ultrapassado a população rural em 1970, ano em que os moradores das áreas agrícolas somavam 41.603.869 pessoas, correspondendo a aproximadamente 44,2% do total da população do país, e em 1980, a população rural correspondia a 39.137.198 habitantes correspondendo a 32,40% da população brasileira. Essa concentração da população nos centros urbanos, seria resultado do processo de industrialização do país, o qual teria alterado a dinâmica urbana, ocasionando acelerada diminuição da população rural, visto que o último censo realizado pelo IBGE (2010) comprovou que apenas 15,64% dos brasileiros viviam no campo, enquanto 84,36% do total da população estaria localizada nas áreas urbanas.

Corroborando os dados acima expostos, com as informações do último censo demográfico do IBGE, 2010, a população catarinense segue a tendência nacional,

haja vista que a população urbana seria composta por 84%, enquanto 16% dos moradores estariam localizados na área rural, dado semelhante ao apontado no censo anterior, de 2000, para a federação.

Analisando a população total da região do Vale do Itajaí, percebe-se que apesar da maioria da população dos 54 municípios se concentrar na área urbana (Figura 4.2), sendo que 19 desses, ainda se destacam por possuir a maior parte de sua população inserida na área rural, com destaque para Chapadão Lageado, com 81,4%, Witmarsum, com 76,5% e Vitor Meireles, com 72,2%.



Figura 4.2: Distribuição populacional rural e urbana na região do Vale do Itajaí.

A seguir, na Tabela 4.3, são apresentados os dados da caracterização populacional dos municípios da Região do Vale do Itajaí.

TABELA 4.3: CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO VALE DO ITAJAÍ, SEGUNDO O CENSO DEMOGRÁFICO DE 2010.

REGIÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO RURAL		POPULAÇÃO URBANA		Total
<b>ALTO VALE</b>	Agrolândia	3.364	36,1%	5.959	63,9%	9.323
	Agronômica	3.046	62,1%	1.858	37,9%	4.904
	Atalanta	1.932	58,5%	1.368	41,5%	3.300
	Aurora	3.618	65,2%	1.931	34,8%	5.549
	Braço do Trombudo	1.559	45,1%	1.898	54,9%	3.457
	Chapadão do Lageado	2.249	81,4%	513	18,6%	2.762
	Dona Emma	1.853	49,8%	1.868	50,2%	3.721
	Ibirama	2.517	14,5%	14.813	85,5%	17.330
	Imbuia	3.192	55,9%	2.515	44,1%	5.707
	Ituporanga	7.418	33,3%	14.832	66,7%	22.250
	José Boiteux	3.110	65,9%	1.611	34,1%	4.721
	Laurentino	1.630	27,1%	4.374	72,9%	6.004
	Lontras	3.230	31,5%	7.014	68,5%	10.244
	Mirim Doce	1.311	52,2%	1.202	47,8%	2.513
	Petrolândia	3.906	63,7%	2.225	36,3%	6.131
	Pouso Redondo	5.786	39,1%	9.024	60,9%	14.810
	Presidente Getúlio	4.352	29,2%	10.535	70,8%	14.887
	Presidente Nereu	1.476	64,6%	808	35,4%	2.284
	Rio do Campo	3.560	57,5%	2.632	42,5%	6.192
	Rio do Oeste	3.700	52,2%	3.390	47,8%	7.090
	Rio do Sul	4.413	7,2%	56.785	92,8%	61.198
	Salete	2.383	32,3%	4.987	67,7%	7.370
	Taió	7.296	42,3%	9.964	57,7%	17.260
	Trombudo Central	2.452	37,4%	4.101	62,6%	6.553
	Vidal Ramos	4.498	71,5%	1.792	28,5%	6.290
	Vitor Meireles	3.762	72,2%	1.445	27,8%	5.207
	Witmarsum	2.755	76,5%	845	23,5%	3.600
	<b>TOTAL ALTO VALE</b>	<b>90.368</b>	<b>34,7%</b>	<b>170.289</b>	<b>65,3%</b>	<b>260.657</b>

REGIÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO RURAL		POPULAÇÃO URBANA		Total
<b>BAIXO VALE</b>	Balneário Camboriú	0	0,0%	108.089	100,0%	108.089
	Balneário Piçarras	1.578	9,2%	15.500	90,8%	17.078
	Barra Velha	1.066	4,8%	21.320	95,2%	22.386
	Bombinhas	0	0,0%	14.293	100,00%	14.293
	Camboriú	3.130	5,0%	59.231	95,0%	62.361
	Ilhota	4.457	36,1%	7.898	63,9%	12.355
	Itajaí	9.921	5,4%	173.452	94,6%	183.373
	Itapema	1.138	2,5%	44.659	97,5%	45.797
	Luiz Alves	7.182	68,8%	3.256	31,2%	10.438
	Navegantes	3.154	5,2%	57.402	94,8%	60.556
	Penha	2.077	8,3%	23.064	91,7%	25.141
	Porto Belo	916	5,7%	15.167	94,3%	16.083
	São João do Itaperiú	1.510	44,0%	1.925	56,0%	3.435
	<b>TOTAL BAIXO VALE</b>	<b>36.129</b>	<b>6,2%</b>	<b>545.256</b>	<b>93,8%</b>	<b>581.385</b>
<b>MÉDIO VALE</b>	Apiúna	5.312	55,3%	4.288	44,7%	9.600
	Ascurra	955	12,9%	6.457	87,1%	7.412
	Benedito Novo	4.532	43,8%	5.804	56,2%	10.336
	Blumenau	14.238	4,6%	294.773	95,4%	309.011
	Botuverá	3.158	70,7%	1.310	29,3%	4.468
	Brusque	3.478	3,3%	102.025	96,7%	105.503
	Doutor Pedrinho	1.585	44,0%	2.019	56,0%	3.604
	Gaspar	10.855	18,7%	47.126	81,3%	57.981
	Guabiruba	1.364	7,4%	17.066	92,6%	18.430
	Indaial	1.927	3,5%	52.927	96,5%	54.854
	Pomerode	3.936	14,2%	23.823	85,8%	27.759
	Rio dos Cedros	5.174	50,3%	5.110	49,7%	10.284
	Rodeio	1.498	13,7%	9.424	86,3%	10.922
	Timbó	2.478	6,7%	34.296	93,3%	36.774
	<b>TOTAL MÉDIO VALE</b>	<b>60.490</b>	<b>9,1%</b>	<b>606.448</b>	<b>90,9%</b>	<b>666.938</b>
<b>TOTAL DO VALE DO ITAJAÍ</b>		<b>186.987</b>	<b>12,4%</b>	<b>1.321.993</b>	<b>87,6%</b>	<b>1.508.980</b>

Fonte: IBGE, 2010.

Quando a análise é realizada em nível das sub-regiões, nota-se que o Médio Vale é a região mais populosa, com 44,2% da população total, seguida do Baixo (38,5%) e Alto Vale (17,3%). Percebe-se ainda que o Alto Vale é a região que possui maior população relativa residindo em área rural, com 34,2% da população. Situação

diferente é observada no Médio e Baixo Vale, onde a população rural, quando comparada à urbana, é extremamente baixa, com 6,2% e 9,1% respectivamente, aspecto que vislumbra a importância dos setores produtivos ligados à indústria e serviços presentes nessas duas últimas regiões.

Na região do Vale do Itajaí, apenas 9, do total de municípios, possuem mais de 50.000 habitantes, sendo que, o somatório da população destes municípios, equivalem a 66% da população total. Os grandes destaques da Região em número de habitantes são Blumenau, com 309.011 habitantes Itajaí, Brusque e Balneário Camboriú, todos com mais de 100.00 habitantes.

A Tabela 4.4 apresentada a seguir, traz as informações referentes a variação populacional dos municípios da Região do Vale do Itajaí, entre os valores apresentados no censo demográfico do IBGE nos anos de 2000 e 2010.

TABELA 4.4: VARIAÇÃO POPULACIONAL ENTRE O ANO DE 2000 E 2010.

REGIÃO	MUNICÍPIO	VARIAÇÃO POPULACIONAL ENTRE 2000 E 2010		
		POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO TOTAL
<b>ALTO VALE</b>	Agrolândia	5,9%	28,6%	19,4%
	Agronômica	-10,0%	113,1%	15,2%
	Atalanta	-15,9%	20,7%	-3,8%
	Aurora	-9,4%	30,3%	1,4%
	Braço do Trombudo	-0,4%	17,0%	8,5%
	Chapadão do Lageado	-1,0%	77,5%	7,8%
	Dona Emma	-4,5%	36,5%	12,5%
	Ibirama	-6,3%	12,9%	9,7%
	Imbuia	-3,0%	28,6%	8,8%
	Ituporanga	-5,2%	27,2%	14,1%
	José Boiteux	-0,6%	9,9%	2,8%
	Laurentino	-10,6%	35,1%	18,6%
	Lontras	5,1%	32,1%	22,2%
	Mirim Doce	-17,8%	3,8%	-8,7%
	Petrolândia	-15,0%	22,9%	-4,3%
	Pouso Redondo	-0,8%	41,7%	21,4%
	Presidente Getúlio	-2,6%	33,9%	20,7%
	Presidente Nereu	-3,5%	4,1%	-0,9%
	Rio do Campo	-15,9%	15,0%	-5,1%
	Rio do Oeste	-9,8%	29,1%	5,3%
	Rio do Sul	36,5%	17,3%	18,5%
	Salete	-7,6%	8,8%	2,9%
	Taió	-12,8%	26,3%	6,2%
	Trombudo Central	-7,2%	30,0%	13,1%
	Vidal Ramos	-5,9%	19,7%	0,2%
	Vitor Meireles	-14,9%	31,6%	-5,7%
	Witmarsum	4,4%	38,1%	10,7%
	<b>TOTAL ALTO VALE</b>	<b>-5,4%</b>	<b>23,1%</b>	<b>11,5%</b>
<b>BAIXO VALE</b>	Balneário Camboriú	0,0%	47,1%	47,1%
	Balneário Piçarras	-31,3%	79,9%	56,5%
	Barra Velha	10,6%	46,4%	44,1%
	Bombinhas	0,0%	64,0%	64,0%
	Camboriú	55,1%	50,2%	50,5%
	Ilhota	7,9%	22,5%	16,8%

REGIÃO	MUNICÍPIO	VARIAÇÃO POPULACIONAL ENTRE 2000 E 2010		
		POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO TOTAL
	Itajaí	79,0%	22,2%	24,3%
	Itapema	4,6%	80,2%	77,0%
	Luiz Alves	22,8%	53,3%	30,9%
	Navegantes	18,3%	56,6%	54,0%
	Penha	23,3%	44,2%	42,2%
	Porto Belo	25,3%	52,1%	50,3%
	São João do Itaperiú	-11,5%	32,4%	8,7%
	<b>TOTAL BAIXO VALE</b>	<b>26,0%</b>	<b>41,9%</b>	<b>40,8%</b>
<b>MÉDIO VALE</b>	Apiúna	8,1%	18,9%	12,7%
	Ascurra	17,2%	5,5%	6,9%
	Benedito Novo	8,7%	18,4%	13,9%
	Blumenau	-28,3%	21,8%	18,0%
	Botuverá	6,9%	63,1%	19,0%
	Brusque	24,1%	39,3%	38,7%
	Doutor Pedrinho	12,2%	21,0%	16,9%
	Gaspar	-35,4%	59,2%	24,9%
	Guabiruba	47,0%	41,7%	42,0%
	Indaial	6,3%	37,9%	36,5%
	Pomerode	15,3%	27,3%	25,5%
	Rio dos Cedros	-0,1%	36,0%	15,0%
	Rodeio	-1,1%	6,3%	5,2%
	Timbó	-3,8%	28,1%	25,3%
	<b>TOTAL MÉDIO VALE</b>	<b>-12,5%</b>	<b>28,9%</b>	<b>23,6%</b>
<b>TOTAL DO VALE DO ITAJAÍ</b>		<b>-3,3%</b>	<b>33,1%</b>	<b>27,2%</b>

Fonte: IBGE, 2000 e 2010.

Comparando os dados de variação população apresentados na Tabela 4.4, entre os anos de 2000 e 2010, a região do Vale do Itajaí apresentou um incremento de 27,2% na sua população, impulsionado, exclusivamente, pelo aumento da população urbana, estimado em 33,1%. Já a população rural, neste mesmo período, apresentou uma retração na ordem de 3,3%. Quando analisada a variação populacional por sub-regiões, o Baixo Vale, apesar de possuir proporcionalmente a menor população rural, foi a única sub-região que teve incremento, com cerca 26%.

As outras regiões mantiveram a tendência da Região, com decréscimo da população rural e aumento da população urbana e população total.

Apenas 6 municípios da região do Vale do Itajaí apresentaram diminuição da população, os demais apresentaram incremento populacional. Os municípios que apresentaram maior crescimento relativo foram: Itapema (77%), Bombinhas (64%), Balneário Piçarras (56,5%), Navegantes (54%), Camboriú (50,5%) e Porto Belo (50,3%). Cabe destacar que os 9 municípios com maior taxa de crescimento estão todos localizados no litoral do estado, comprovando a tendência de crescimento vertiginoso nessa região.

Apesar de alguns municípios apresentarem retração na população total, analisando apenas a população urbana, em todos os municípios se observou incremento populacional, com destaque para Agronômica, onde a população urbana mais que dobrou durante o período analisado.

#### **4.3.2 Dinâmica econômica regional**

A principal forma de apresentar a economia de uma região é por meio de seu Produto Interno Bruto – PIB, índice que representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos em uma região, durante um período determinado. Neste sentido, o PIB é o reflexo socioeconômico da região, seja por meio dos índices gerais ou *per capita*.

O PIB considera em seu cálculo, a soma de bens e produtos finais, serviços, investimentos e gastos do governo, sendo que não entram no cálculo os bens já existentes, os bens intermediários (utilizados para a produção de outros bens), serviços não remunerados e as atividades informais e ilegais. Há de se considerar que o PIB a preços correntes não desconta as perdas de poder aquisitivo da moeda, provocados pela inflação.

A leitura do PIB sob a ótica do produto considera o cálculo do Valor Adicionado Bruto (VAB) dos setores da economia, isto é, primário (agropecuária),

secundário (indústria) e terciário (comércio e serviços), o que permite visualizarmos o peso que as atividades representam à produção municipal.

A Tabela 4.5 a seguir, apresenta os dados de PIB e participação regional de cada um dos municípios da Região do Vale de Itajaí.

TABELA 4.5: PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO VALE DO ITAJAÍ.

REGIÃO	MUNICÍPIO	PIB (MIL REAIS)	%
ALTO VALE	Agrolândia	162.856	0,3%
	Agronômica	80.090	0,1%
	Atalanta	53.260	0,1%
	Aurora	84.386	0,2%
	Braço do Trombudo	131.614	0,2%
	Chapadão do Lageado	46.195	0,1%
	Dona Emma	49.353	0,1%
	Ibirama	260.883	0,5%
	Imbuia	85.706	0,2%
	Ituporanga	389.959	0,7%
	José Boiteux	53.330	0,1%
	Laurentino	122.638	0,2%
	Lontras	130.645	0,2%
	Mirim Doce	35.994	0,1%
	Petrolândia	92.896	0,2%
	Pouso Redondo	251.531	0,5%
	Presidente Getúlio	217.133	0,4%
	Presidente Nereu	29.557	0,1%
	Rio do Campo	91.626	0,2%
	Rio do Oeste	106.393	0,2%
	Rio do Sul	2.610.753	4,7%
	Salete	99.007	0,2%
	Taió	363.737	0,7%
	Trombudo Central	137.453	0,2%
	Vidal Ramos	174.790	0,3%
	Vitor Meireles	74.764	0,1%
	Witmarsum	55.135	0,1%
	<b>TOTAL ALTO VALE</b>	<b>5.991.684</b>	<b>10,81%</b>

REGIÃO	MUNICÍPIO	PIB (MIL REAIS)	%
<b>BAIXO VALE</b>	Balneário Camboriú	2.530.215	4,6%
	Balneário Piçarras	386.640	0,7%
	Barra Velha	569.899	1,0%
	Bombinhas	255.189	0,5%
	Camboriú	730.796	1,3%
	Ilhota	275.250	0,5%
	Itajaí	19.754.199	35,6%
	Itapema	802.290	1,4%
	Luiz Alves	321.845	0,6%
	Navegantes	1.488.419	2,7%
	Penha	388.364	0,7%
	Porto Belo	284.822	0,5%
	São João do Itaperiú	65.129	0,1%
	<b>TOTAL BAIXO VALE</b>	<b>27.853.057</b>	<b>50,24%</b>
<b>MÉDIO VALE</b>	Apiúna	264.660	0,5%
	Ascurra	125.356	0,2%
	Benedito Novo	138.261	0,2%
	Blumenau	10.927.079	19,7%
	Botuverá	109.458	0,2%
	Brusque	3.522.748	6,4%
	Doutor Pedrinho	49.321	0,1%
	Gaspar	1.796.385	3,2%
	Guabiruba	514.220	0,9%
	Indaial	1.434.542	2,6%
	Pomerode	1.206.498	2,2%
	Rio dos Cedros	178.641	0,3%
	Rodeio	159.435	0,3%
	Timbó	1.166.056	2,1%
	<b>TOTAL MÉDIO VALE</b>	<b>21.592.660</b>	<b>38,95%</b>
<b>PIB DO VALE DO ITAJAÍ</b>		<b>55.437.401</b>	<b>100%</b>

Fonte: IBGE – SIDRA (2012)

O PIB total da região Vale do Itajaí é R\$ 55.437.401 mil, conforme Tabela 4.5. Analisando as sub-regiões, apesar de possuir a menor área territorial é a que apresenta maior PIB, totalizado 50,4% do total da região. Quando a análise é realizada em âmbito municipal, Itajaí se destaca como a principal economia da

região, com 35,6%, e Blumenau como segunda economia, com 19,7% do total. Juntas, as duas principais economias da região somam mais da metade total do PIB da região. Outros municípios que possuem algum destaque econômico são Brusque (6,3%), Rio do Sul (4,7%) e Balneário Camboriú (4,6%). Cabe destacar ainda, o grande número de municípios de pequeno porte, em 41 dos 54 municípios estudados, o PIB não chega a 1% do total do PIB total.

A seguir, na Tabela 4.6, são apresentados os valores de VAB da região Vale do Itajaí, para os setores de Serviços, Indústria e Agricultura.

TABELA 4.6: VALOR ADICIONADO BRUTO (VAB) DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO VALE DO ITAJAÍ.

REGIÃO	MUNICÍPIOS	VAB AGROPECUÁRIO (MIL REAIS)		VAB INDÚSTRIA (MIL REAIS)		VAB SERVIÇOS (MIL REAIS)		VAB TOTAL (MIL REAIS)	%
ALTO VALE	Agrolândia	14.770	9,7%	59.824	39,5%	76.945	50,8%	151.539	0,4%
	Agronômica	22.502	30,0%	9.980	13,3%	42.495	56,7%	74.977	0,2%
	Atalanta	14.876	29,3%	8.688	17,1%	27.216	53,6%	50.780	0,1%
	Aurora	28.524	35,3%	9.512	11,8%	42.810	53,0%	80.846	0,2%
	Braço do Trombudo	7.060	6,0%	69.842	59,6%	40.205	34,3%	117.107	0,3%
	Chapadão do Lageado	24.362	53,7%	3.353	7,4%	17.634	38,9%	45.349	0,1%
	Dona Emma	11.159	23,7%	10.195	21,7%	25.674	54,6%	47.028	0,1%
	Ibirama	8.570	3,6%	80.646	34,0%	147.968	62,4%	237.184	0,5%
	Imbuia	24.328	30,1%	8.551	10,6%	47.849	59,3%	80.728	0,2%
	Ituporanga	70.592	19,5%	63.818	17,6%	227.779	62,9%	362.189	0,8%
	José Boiteux	14.746	28,7%	7.984	15,5%	28.698	55,8%	51.428	0,1%
	Laurentino	8.577	7,8%	30.405	27,6%	70.997	64,6%	109.979	0,3%
	Lontras	12.278	10,1%	30.809	25,4%	78.362	64,5%	121.449	0,3%
	Mirim Doce	9.001	26,3%	8.256	24,1%	16.971	49,6%	34.228	0,1%
	Petrolândia	39.947	44,3%	9.935	11,0%	40.264	44,7%	90.146	0,2%
	Pouso Redondo	30.866	13,3%	79.411	34,1%	122.327	52,6%	232.604	0,5%
	Presidente Getúlio	22.930	11,3%	53.990	26,6%	125.752	62,0%	202.672	0,5%
	Presidente Nereu	9.340	32,3%	2.859	9,9%	16.687	57,8%	28.886	0,1%
	Rio do Campo	28.857	32,9%	11.901	13,6%	46.841	53,5%	87.599	0,2%

REGIÃO	MUNICÍPIOS	VAB AGROPECUÁRIO (MIL REAIS)		VAB INDÚSTRIA (MIL REAIS)		VAB SERVIÇOS (MIL REAIS)		VAB TOTAL (MIL REAIS)	%
	Rio do Oeste	27.279	27,1%	18.059	17,9%	55.279	54,9%	100.617	0,2%
	Rio do Sul	9.580	0,4%	1.083.674	46,7%	1.228.561	52,9%	2.321.815	5,4%
	Salete	15.879	16,9%	22.809	24,3%	55.094	58,7%	93.782	0,2%
	Taió	39.079	11,9%	106.287	32,3%	184.200	55,9%	329.566	0,8%
	Trombudo Central	5.307	4,4%	55.081	45,3%	61.140	50,3%	121.528	0,3%
	Vidal Ramos	29.215	18,2%	71.052	44,2%	60.500	37,6%	160.767	0,4%
	Vitor Meireles	19.227	27,3%	11.456	16,3%	39.724	56,4%	70.407	0,2%
	Witmarsum	16.063	30,9%	9.643	18,5%	26.350	50,6%	52.056	0,1%
	<b>TOTAL ALTO VALE</b>	<b>564.914</b>	<b>10,4%</b>	<b>1.938.020</b>	<b>35,5%</b>	<b>2.954.322</b>	<b>54,1%</b>	<b>5.457.256</b>	<b>12,6%</b>
<b>BAIXO VALE</b>	Balneário Camboriú	3.836	0,2%	489.305	21,4%	1.790.548	78,4%	2.283.689	5,3%
	Balneário Piçarras	10.848	3,1%	106.041	30,3%	232.881	66,6%	349.770	0,8%
	Barra Velha	13.247	2,5%	199.503	38,2%	309.572	59,3%	522.322	1,2%
	Bombinhas	9.823	4,1%	49.171	20,6%	179.124	75,2%	238.118	0,6%
	Camboriú	8.005	1,2%	164.559	24,2%	506.849	74,6%	679.413	1,6%
	Ilhota	18.978	7,6%	80.634	32,4%	148.997	59,9%	248.609	0,6%
	Itajaí	43.931	0,4%	1.793.367	15,6%	9.644.532	84,0%	11.481.830	26,6%
	Itapema	2.769	0,4%	178.663	24,2%	557.002	75,4%	738.434	1,7%
	Luiz Alves	29.390	10,4%	133.938	47,4%	119.512	42,3%	282.840	0,7%
	Navegantes	22.516	1,7%	436.435	33,1%	859.781	65,2%	1.318.732	3,1%
	Penha	23.350	6,5%	87.405	24,2%	250.337	69,3%	361.092	0,8%

#### 4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



REGIÃO	MUNICÍPIOS	VAB AGROPECUÁRIO (MIL REAIS)		VAB INDÚSTRIA (MIL REAIS)		VAB SERVIÇOS (MIL REAIS)		VAB TOTAL (MIL REAIS)	%
	Porto Belo	11.468	4,4%	46.114	17,6%	204.594	78,0%	262.176	0,6%
	São João do Itaperiú	9.111	15,0%	26.502	43,7%	25.069	41,3%	60.682	0,1%
	<b>TOTAL BAIXO VALE</b>	<b>207.272</b>	<b>1,1%</b>	<b>3.791.637</b>	<b>20,1%</b>	<b>14.828.798</b>	<b>78,8%</b>	<b>18.827.707</b>	<b>43,6%</b>
<b>MÉDIO VALE</b>	Apiúna	10.589	4,6%	128.881	55,9%	91.182	39,5%	230.652	0,5%
	Ascurra	3.829	3,3%	31.103	27,2%	79.442	69,5%	114.374	0,3%
	Benedito Novo	4.638	3,8%	49.867	40,4%	68.997	55,9%	123.502	0,3%
	Blumenau	12.730	0,1%	3.553.029	37,0%	6.036.630	62,9%	9.602.389	22,2%
	Botuverá	4.210	4,4%	52.174	55,1%	38.296	40,4%	94.680	0,2%
	Brusque	3.278	0,1%	1.336.984	43,9%	1.702.705	56,0%	3.042.967	7,0%
	Doutor Pedrinho	4.276	9,5%	14.961	33,1%	25.899	57,4%	45.136	0,1%
	Gaspar	16.621	1,1%	675.622	42,8%	886.827	56,2%	1.579.070	3,7%
	Guabiruba	1.923	0,4%	227.850	50,4%	222.495	49,2%	452.268	1,0%
	Indaial	7.504	0,6%	569.904	45,5%	674.512	53,9%	1.251.920	2,9%
	Pomerode	7.472	0,7%	521.179	50,1%	512.398	49,2%	1.041.049	2,4%
	Rio dos Cedros	11.487	7,2%	64.245	40,3%	83.776	52,5%	159.508	0,4%
	Rodeio	5.985	4,1%	41.327	28,4%	98.023	67,4%	145.335	0,3%
	Timbó	6.480	0,6%	502.540	49,0%	517.422	50,4%	1.026.442	2,4%
	<b>TOTAL MÉDIO VALE</b>	<b>101.022</b>	<b>0,5%</b>	<b>7.769.666</b>	<b>41,1%</b>	<b>11.038.604</b>	<b>58,4%</b>	<b>18.909.292</b>	<b>43,8%</b>
<b>TOTAL REGIÃO DO VALE DO ITAJAÍ</b>		<b>873.208</b>	<b>2,0%</b>	<b>13.499.323</b>	<b>31,3%</b>	<b>28.821.724</b>	<b>66,7%</b>	<b>43.194.255</b>	

Fonte: IBGE – SIDRA (2012).

Com base nos dados do IBGE, e visualizado na Tabela 4.6, são apresentados o VAB dos setores da economia, permitindo-se fazer uma análise econômica das principais atividade dos municípios de interesse. O valor total do VAB da região Vale do Itajaí é de R\$ 43.194.255 mil, sendo que as duas principais forças econômicas, Blumenau e Itajaí, são responsáveis por praticamente 50% deste valor total.

Analisando, individualmente, o VAB Agropecuário, Industrial e de Serviços, conclui-se que a principal força da região está no setor de serviços, com 66,7% do VAB Total. O setor industrial na região do Vale do Itajaí, com 31,3%, também apresenta importante participação, enquanto o setor primário contribui, apenas com 2,0%. Quando observado o desempenho nas sub-regiões, observa-se que apenas o Alto Vale possui o setor agropecuário com alguma relevância à economia, representando 10,4% do total. O Médio e Baixo Vale estão praticamente em igualdade no VAB Total, sendo que no Baixo Vale o VAB de serviços possui grande destaque, enquanto no Médio vale, há uma grande contribuição do VAB Industrial, como pode ser observado na Figura 4.3.

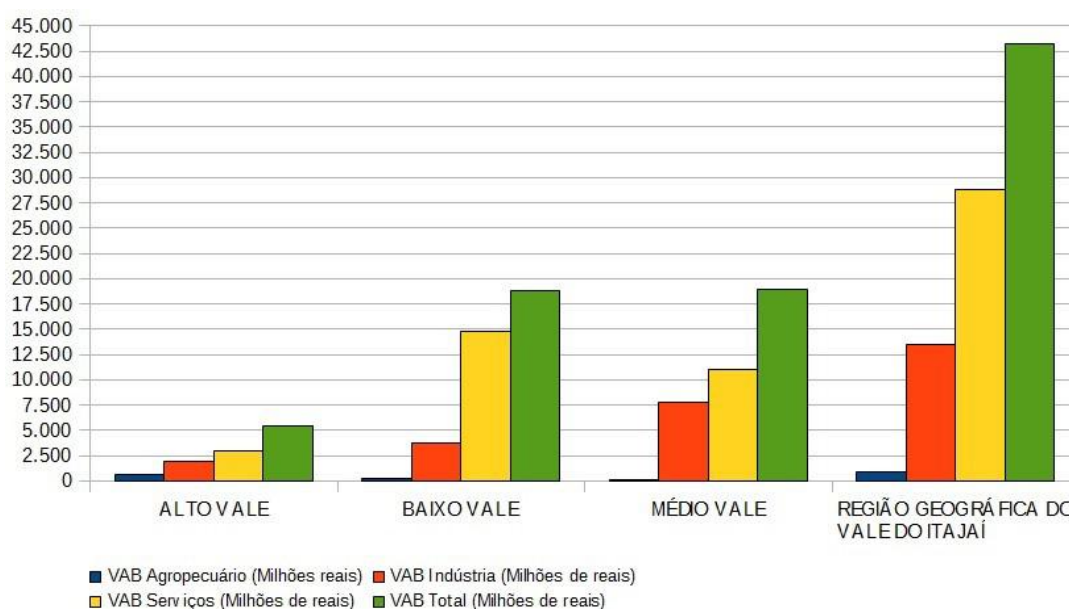


Figura 4.3: VAB correspondente ao Setor Agropecuário, Industrial e de Serviços e Total no Alto, Baixo e Médio Vale e Região do Vale do Itajaí.

Em 15 dos 54 municípios da região do Vale do Itajaí o setor agropecuário possui participação significativa, com mais de 20% do VAB total municipal. Chapadão Lageado (53,7%) e Petrolândia (44,3%) são os municípios que possuem maior participação do setor agrícola para a economia. Já o setor industrial aparece como principal vocação econômica, em 5 dos municípios, com destaque para Braço do Trombudo, Apiúna e Botuverá, com 59,6%, 55,9% e 55,1%, respectivamente. O setor de serviços, aparece como principal atividade, em 45 municípios, com destaque para os municípios litorâneos, como Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Bombinhas e Camboriú, todos com mais de 70% de participação no VAB total.

De acordo com Niederle (2013), esta região é a que apresenta os melhores índices econômicos e de desenvolvimento humano do estado. Isto muito se deve ao estilo de colonização que se deu na região no passado, baseado nas pequenas propriedades. Os imigrantes europeus possuíam as mais variadas capacidades produtivas, o que possibilitou a constituição de núcleos de população mais complexos. Hoje, a indústria têxtil exerce papel de comando na acumulação de capital na região. Em 2010, eram mais de 9 mil empresas ligadas a esse setor empregando diretamente 173 mil trabalhadores. Outros setores econômicos destaque são os ligados as indústrias alimentícias, naval, bebidas, agropecuária e setor de serviços e tecnologia.

#### **4.3.3 Caracterização de uso e ocupação do solo**

Para descrição do uso e ocupação do solo da região Vale do Itajaí de Santa Catarina foram utilizados dados provenientes do Plano Estadual de Recursos Hídricos, de 2007. Com auxílio do software ArcGIS foi possível elaborar a Figura 4.4 que espacializa o uso e ocupação do solo na área estudada.

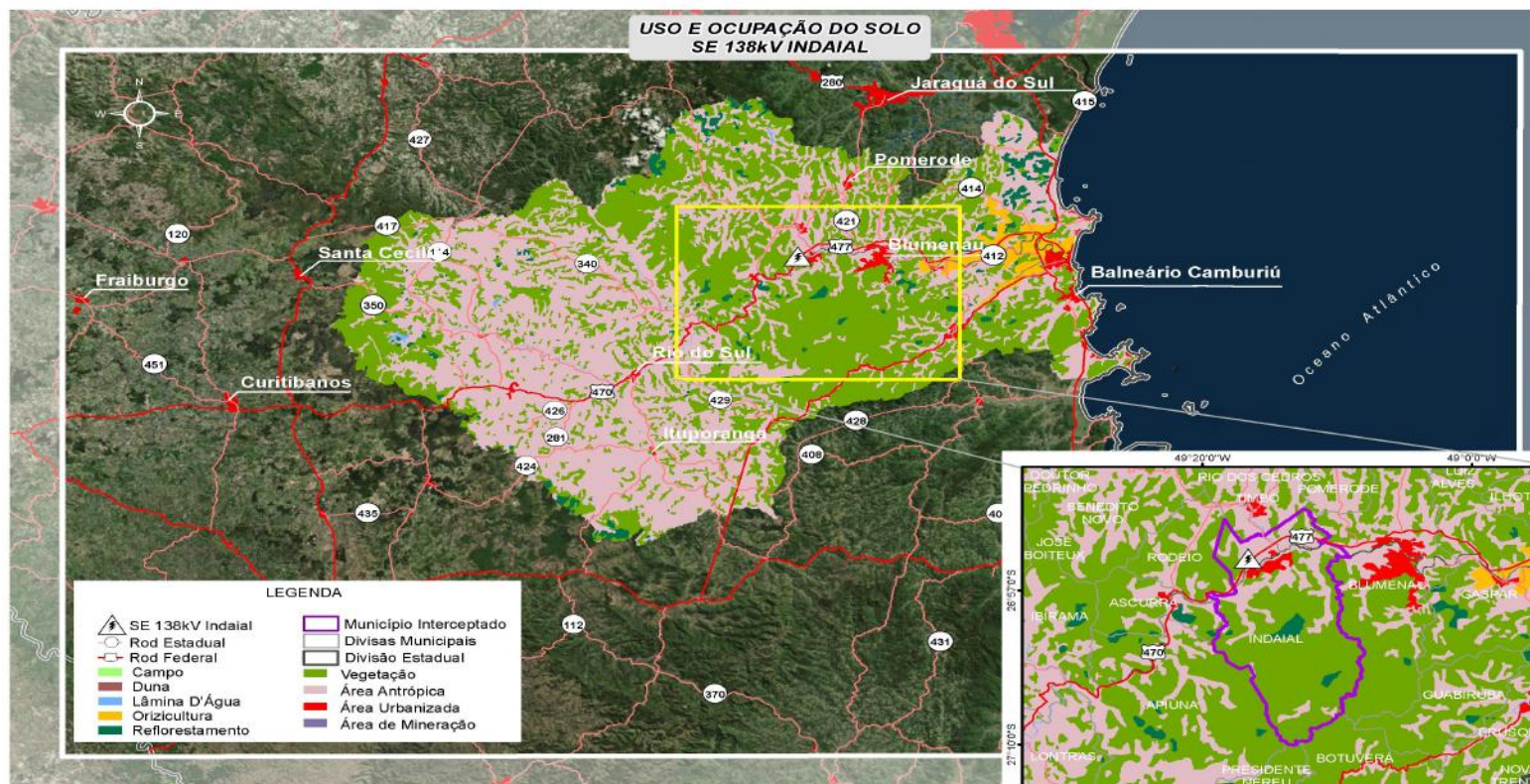


Figura 4.4: Uso e ocupação do solo na SE 138kV Indaial.  
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (2007).

As classificações do uso do solo e a quantificação de suas respectivas áreas podem ser visualizadas na Tabela 4.7, a seguir.

TABELA 4.7: CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO DA REGIÃO DO VALE DO ITAJAÍ.

CLASSIFICAÇÃO	ALTO VALE		MÉDIO VALE		BAIXO VALE		TOTAL	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Área Urbanizada	14,9	0,2%	72,11	1,6%	74,45	4,1%	161,46	1,2%
Dunas	0	0,0%	0,03	0,0%	0,01	0,0%	0,04	0,00%
Lâmina d'Água	28,32	0,4%	29,54	0,7%	28,97	1,6%	86,82	0,7%
Orizicultura	0	0,0%	40,26	0,9%	192,09	10,6%	232,35	1,8%
Área Antrópica	4384,07	64,4%	1472,32	32,8%	740,89	40,9%	6597,28	50,4%
Reflorestamento	78,18	1,1%	115,3	2,6%	100,63	5,6%	294,11	2,2%
Vegetação	2297,57	33,8%	2754,25	61,4%	672,39	37,2%	5724,21	43,7%
<b>TOTAL</b>	<b>6803,03</b>	<b>100%</b>	<b>4483,8</b>	<b>100%</b>	<b>1809,43</b>	<b>100%</b>	<b>13096,27</b>	<b>100%</b>

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (2007). Elaboração: PROSUL, 2015.

De acordo com os resultados apresentados, percebe-se que a região possui grande taxa de antropização, com 50,4% da área total. Quando analisadas as subdivisões da Região, destaque para o Alto Vale do Itajaí, que possui 64,4% de toda sua área antropizada, enquanto Médio e Baixo Vale possuem 32,8% e 40,9%, respectivamente.

Considerou-se nesta avaliação de uso do solo como áreas antropizadas, onde há predomínio de cultivos, desmatamentos recentes, pecuária e vegetação secundária.

A outra classificação que possui amplo destaque na Região é a vegetação natural, totalizando 43,7% do total de sua área. Neste quesito o Médio Vale do Itajaí é o que apresenta maior destaque, com cobertura de 61,4% de sua área, ao passo que, Alto e Baixo Vale possuem 33,8% e 37,2 respectivamente. O Baixo Vale do Itajaí, que é composto basicamente por municípios litorâneos, ainda possui algum destaque em Áreas Urbanizadas (4,1%), Orizicultura (10,6%) e Áreas de Reflorestamento (5,6%).

#### **4.3.4 Aspecto Socioeconômico da Área de Influência Direta – AID**

Para contextualizar a socioeconomia considerou-se o município onde está inserida a SE 138kV Indaial (Figura 4.5) uma vez que os aspectos de ocupação e a dinâmica socioeconômica seguem, via de regra, a tendência do município. No entanto, é relevante destacar que o levantamento dos passivos e a identificação de impactos associados ocorre na área ocupada pela Subestação, com os confrontantes diretos do terreno (vizinhos limítrofes).

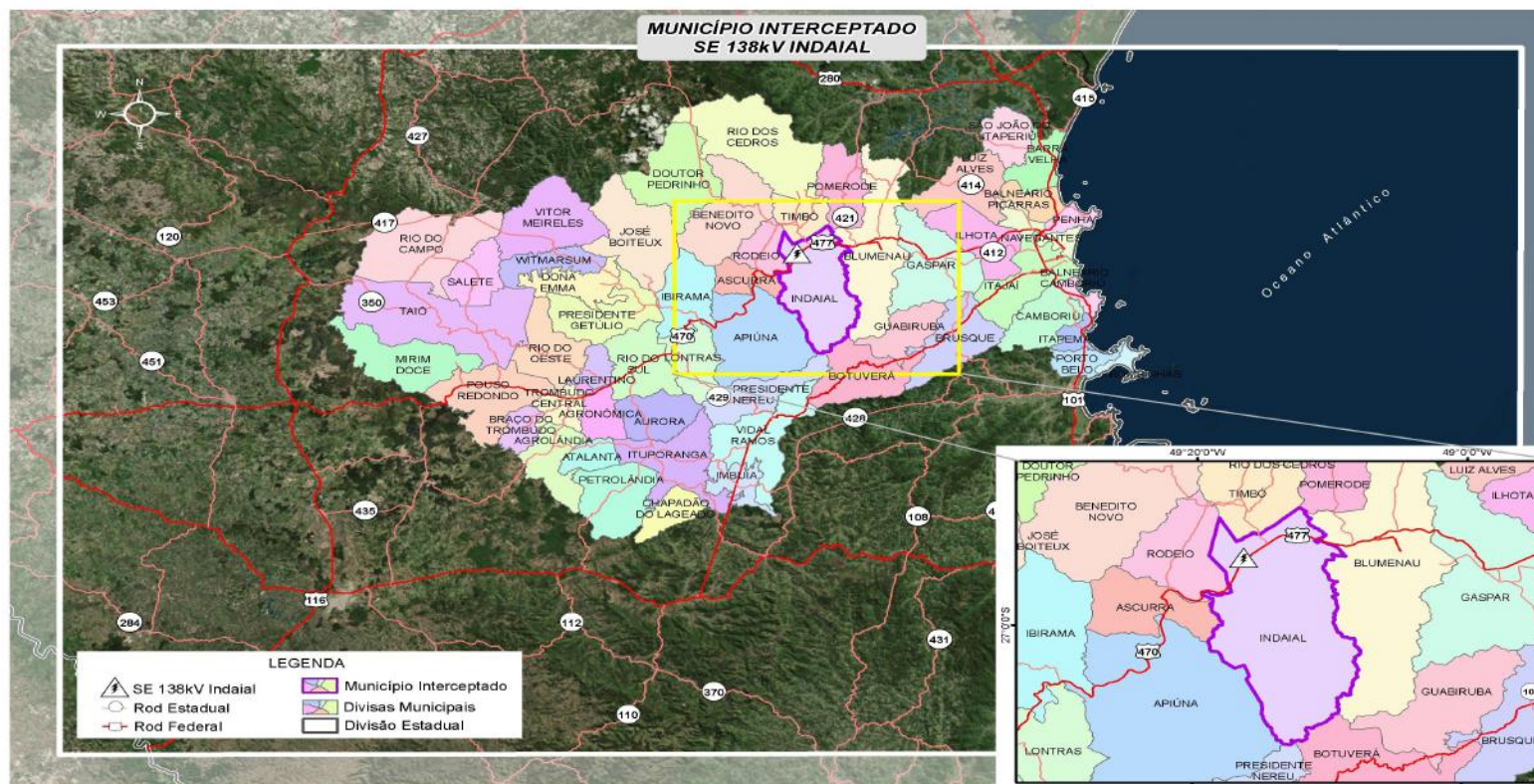


Figura 4.5: Município de localização da SE 138kV Indaial.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (2007)

A SE 138kV Indaial, está inserida no município de mesmo nome. Segundo o censo demográfico do IBGE (2010), Indaial possui uma população total de 54.854 habitantes, sendo 52.927 (96,5%) inserido em área urbana e 1.927 (3,5%) inserido na área rural. Na última década a população total apresentou um crescimento de 36,5%. A densidade demográfica para a área territorial de 430,79 km<sup>2</sup> é de 127,33 hab./km<sup>2</sup>.

O município tem sua economia baseada no setor de serviços e no setor industrial, representando 53,9% e 45,5%, respectivamente, do Valor Adicionado Bruto – VAB total de R\$ 1.251.920.000,00, registrado em 2012. A agropecuária representa apenas 0,6%. Indaial representa cerca de 2,6% do PIB da região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina.

A agricultura de Indaial caracteriza-se pelas pequenas propriedades, tendo como principais culturas o arroz, mandioca, milho, fumo, cana-de-açúcar, feijão e batata, enquanto na pecuária desenvolve-se a criação de gado e suínos e a produção de frangos de corte e ovos. A indústria é bastante diversificada, com os ramos têxteis e metalúrgico, confecções, produtos alimentícios, equipamentos industriais, agrícolas, e indústria madeireira. No setor terciário ressalta-se o potencial turístico do município, devido às suas belezas naturais e históricas (PORTAL DE INDAL, 2015).

A SE 138kV Indaial está inserida na rua Santa Luzia, em área urbana do município. A referida via é desprovida de pavimentação e apresenta buracos e acúmulo de água (Figura 4.6). O entorno é caracterizado pela presença de pastos com a criação de bovinos (Figura 4.9), floresta de eucaliptos (Figura 4.7), duas unidades industriais (Figura 4.8 e Figura 4.9) e algumas casas.



Figura 4.6: Rua Santa Luzia, no entorno da SE 138kV Indaial.



Figura 4.7: Eucaliptos no entorno da SE 138kV Indaial.



Figura 4.8: Unidade industrial no entorno da SE 138kV Indaial.



Figura 4.9: Bovinos e unidade industrial no entorno da SE 138kV Indaial.

## **5 PASSIVOS AMBIENTAIS**

## 5 PASSIVOS AMBIENTAIS

Com o objetivo de caracterizar a situação dos empreendimentos, foram levantados os passivos ambientais existentes na área de inserção das Subestações da Celesc Distribuição. As atividades de campo foram realizadas no mês de julho de 2015, onde foram empregadas fichas de levantamento de passivos elaboradas a partir das planilhas da Eletrobrás publicadas na “Avaliação de passivos ambientais: roteiros técnicos”, ELETROBRÁS (2000).

Como procedimento metodológico, para as vistorias de campo, foi adotado um roteiro técnico que orientou a observação de itens específicos e comuns em todas as Subestações em operação, buscando identificar quais passivos ambientais estariam presentes em cada empreendimento, por meio de inspeções visuais e registros fotográficos. Esse roteiro norteou o levantamento de campo, quanto aos seguintes passivos:

- **Efluentes líquidos não tratados** = oriundos da Casa de Comando da SE que possui sanitários;
- **Estocagem inadequada de produtos perigosos** = armazenamento de óleos e baterias de reserva técnica ou operacional, estocados em local impróprio;
- **Armazenamento inadequado de resíduos** = armazenamento inadequado de resíduos de obra, manutenção e de expediente da Casa de Comando, incluindo nestes, resíduos orgânicos, recicláveis e contaminados.
- **Armazenamento inadequado de equipamentos** = armazenamento inadequado de equipamentos que representam reserva operacional da Subestação, ou seja, são sobressalentes e garantem a substituição imediata em caso de falha de algum equipamento em uso.
- **Presença/indícios de solos contaminados** = manchas de óleo no solo próximas de transformadores e áreas de apoio;
- **Ausência/deficiência do sistema de drenagem pluvial** = sistema de drenagem que canaliza as águas pluviais para local adequado, de modo que

as mesmas não entrem em contato com áreas contaminadas;

- **Ausência/deficiência da bacia de captação para vazamento de óleo** = bacias coletoras instaladas abaixo e no entorno dos transformadores, reatores e disjuntores que armazenam grande volume de óleo, canalizando o escoamento do óleo, e da água que também cai nesses pontos, para uma caixa separadora de água e óleo;
- **Ausência/deficiência de cercamento, isolamento, sinalização e extintores de incêndio** = dispositivos adotados para assegurar a segurança tanto do sistema elétrico, quanto da comunidade da área de entorno;
- **Ruído audível** = ruído que preserve as condições de conforto acústico para a comunidade de entorno.

### **5.1 Passivos ambientais existentes**

Durante vistoria realizada, não foram encontrados indícios de passivos ambientais presentes na SE 138kV Indaial.

### **5.2 Registros dos aspectos em conformidade**

Algumas das categorias dos passivos ambientais analisados não foram identificadas durante a vistoria *in loco* do empreendimento em questão. Para tanto, apresenta-se abaixo os registros fotográficos dos aspectos existentes, os que evidenciam o atendimento aos requisitos legais.



Figura 5.1: Presença de bacia de captação de óleo em transformador de energia da Subestação.



Figura 5.2: Presença de sinalização de segurança e cercamento da Subestação para a comunidade da área de entorno.



Figura 5.3: Presença de área sinalizada para armazenamento de extintores de incêndio na SE 138kV Indaial.



Figura 5.4: Presença de sistema fossa e filtro na SE 138kV Indaial.

### 5.2.1 Medição de ruído audível

A medição de ruído nas Subestações da Celesc Distribuição teve como propósito observar a emissão de sons e ruídos (níveis e limites) compatíveis com a Legislação em vigor (NBRs 10151, 10152 e Resolução CONAMA nº 001/90).

A Resolução CONAMA nº 001/90, em seu texto, confere poder de lei a NBR 10.151/2000 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade. Esta normativa traz tanto os níveis de ruído considerados aceitáveis e os procedimentos para medição de ruído.

Durante o mês de setembro de 2015 foi realizada a medição de ruído na área onde se localiza a Subestação (SE) em ponto definido previamente.

A Tabela 5.1 apresenta as coordenadas UTM e a descrição do local escolhido para a medição de ruído na área da SE 138kV Indaial. Ressalta-se que para escolha do ponto de medição buscou-se dentre as residências mais próximas a que teria menor influências de fatores externos, tais como estradas.

TABELA 5.1: LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO DE RUÍDO DA SE 138KV INDAIAL.

COORDENADAS E DESCRIÇÃO (DATUM WGS84)		
UTM (E)	UTM (S)	DESCRIÇÃO DO LOCAL
671350,61	7023171,87	Em frente a Subestação, próximo a polo rural

O objetivo desta medição foi determinar se a presença da Subestação (SE) está causando desconforto acústico nas comunidades lindeiras. Desta forma, foi obedecido o seguinte procedimento:

1. Estabelecer os níveis de ruído ambiente no entorno do empreendimento;
2. O resultado obtido do nível de ruído deve ser comparado com os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) estabelecidos na Tabela 1 da NBR 10151:2000 (Tabela 5.2), e será determinado se estes encontram-se dentro ou fora dos limites legais para a localidade;
3. O ensaio tem duração de 10 minutos corridos, e deve seguir as instruções e procedimentos determinados na NBR 10151:2000.

TABELA 5.2: NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO NCA PARA AMBIENTES EXTERNOS, EM DB(A).

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

O equipamento utilizado nas medições foi um medidor de nível de pressão sonora (equipamento decibelímetro digital), marca IMPAC, modelo IP-900 DL, Tipo 2 (IEC – 61672 – *Sound level meters*). Esse aparelho foi calibrado em 13/11/14, com validade de 01 ano, junto ao CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda., em São Paulo/SP (laboratório certificado pela ABNT NBR ISO/IEC 17025), cujo número do certificado de calibração é N° 017204/2014.

Esse equipamento atende as seguintes normas:

- IEC-60651 Tipo 2;
- IEC-61672 Tipo 2.

A instalação do equipamento ocorreu conforme preconiza a NBR supracitada, em seu item 5.2 - Medições no exterior de edificações: a altura de instalação do aparelho ocorreu sobre tripé, variando entre 1,20m a 1,50m do piso e a uma distância superior a 2,0m do limite das propriedades e de quaisquer outras superfícies refletoras (muros, paredes, árvores, etc.). O microfone utilizado estava equipado com protetor de vento, conforme instruções do fabricante.

A Tabela 5.3 apresenta o resultado obtido no ensaio para determinação do nível de ruído no ponto definido próximo a SE 138kV Indaial, bem como os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) diurnos para o local de acordo com a NBR 10151:2000.

TABELA 5.3: MEDIÇÃO DE RUÍDO NA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO DA SE 138KV INDAIAL.

DATA DA MEDIÇÃO	RUÍDO	NCA LOCAL (NBR 10.151)
	(dBA)	(dBA)
03/09/2015	57	70

Conforme o Zoneamento Municipal, a SE 138kV Indaial está inserida em uma ZI1: Zona Industrial. Desta forma, de acordo com a Tabela 5.2, o nível de critério de avaliação para área em questão é de 70dB(A) no período diurno. Obteve-se como resultado da medição nível de pressão sonora de 57dB(A).

Visto isso, pode-se concluir que mesmo com a presença da SE 138kV Indaial os níveis de ruído na localidade se mantêm dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, para o tipo de área que o empreendimento encontra-se inserido.



Figura 5.5: Medição realizada próximo da SE 138kV Indaial.



Figura 5.6: Medição realizada próximo da SE 138kV Indaial.

## **6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS, CORRETIVAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS**

## **6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS, CORRETIVAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS**

### **6.1 Avaliação dos impactos ambientais**

No Brasil, segundo a Resolução CONAMA nº 01/86 art. 1º, impacto ambiental pode ser definido como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem: *i)* a saúde, a segurança e o bem-estar da população; *ii)* as atividades sociais e econômicas; *iii)* as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; *iv)* a qualidade dos recursos ambientais”.

O objetivo da avaliação de impacto ambiental é identificar a interferência causada pelo empreendimento sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, de forma que permita uma análise crítica sobre suas causas e consequências, e forneça subsídios para a definição de medidas mitigadoras e corretivas para cada um dos passivos identificados e seus potenciais impactos (Sanchez, 2006).

Para alcançar este objetivo foi utilizado método de levantamento de passivos ambientais fazendo uso de listas de verificação durante as vistorias *in loco*, por meio das quais foram identificados os impactos ambientais associados.

A análise dos passivos ambientais e dos impactos associados, se mostra como um processo de avaliação dos efeitos ecológicos, econômicos e sociais, advindos da implantação de atividades antrópicas, como o empreendimento em questão. Tal avaliação por sua vez norteia o monitoramento e o controle destes efeitos (IBAMA, 1995).

Considerando as categorias de passivos ambientais adotadas neste estudo para as Subestações da Celesc Distribuição, a Tabela 6.1 descreve os impactos ambientais associados.

TABELA 6.1: CATEGORIA DE PASSIVO AMBIENTAL E IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL ASSOCIADO.

CATEGORIA DE PASSIVO AMBIENTAL	IMPACTO POTENCIAL ASSOCIADO
Efluentes líquidos não tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação dos recursos hídricos;</li> <li>• Criação de condições propícias ao desenvolvimento dos vetores e dos agentes etiológicos de doenças;</li> <li>• Interferência na fauna e flora.</li> </ul>
Estocagem inadequada de produtos perigosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação dos recursos hídricos;</li> <li>• Contaminação do solo;</li> <li>• Danos à saúde devido ao manuseio.</li> </ul>
Armazenamento inadequado de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição dos recursos hídricos;</li> <li>• Poluição do solo;</li> <li>• Risco de acidentes;</li> <li>• Criação de condições propícias ao desenvolvimento dos vetores e dos agentes etiológicos de doenças.</li> </ul>
Armazenamento inadequado de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição dos recursos hídricos;</li> <li>• Poluição do solo;</li> <li>• Risco de acidentes.</li> </ul>
Presença/indícios de solos contaminados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação de lençol freático;</li> <li>• Geração de resíduos perigosos.</li> </ul>
Ausência/deficiência do sistema de drenagem pluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação do solo;</li> <li>• Criação de condições propícias ao desenvolvimento dos vetores e dos agentes etiológicos de doenças.</li> </ul>
Ausência/deficiência da bacia de captação para vazamento de óleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação dos recursos hídricos;</li> <li>• Interferência na flora e fauna;</li> <li>• Contaminação do solo e do lençol freático;</li> <li>• Geração de resíduos perigosos.</li> </ul>
Ausência/deficiência de cercamento, isolamento, sinalização e extintores de incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco aos trabalhadores;</li> <li>• Risco à população de entorno;</li> <li>• Risco à fauna;</li> <li>• Risco ao sistema elétrico.</li> </ul>
Ruído audível acima dos limites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconforto acústico.</li> </ul>

## **6.2 Medidas mitigadoras e corretivas**

Como não foram identificados passivos ambientais na SE 138kV Indaial, não é necessário proposição de medidas mitigadoras e corretivas.

## **6.3 Programas ambientais**

Como medida complementar apresenta-se como ferramenta para definição das condicionantes da licença ambiental para as Subestações, o Programa de Gestão Ambiental, o qual contempla todas as ações de monitoramento a serem adotadas pelo empreendedor ao longo da operação da Subestação.

### **6.3.1 Programa de gestão ambiental**

O Programa de Gestão Ambiental deverá ser executado pela Celesc Distribuição de modo a atender todas as ações de monitoramento relacionadas aos passivos identificados e seus impactos ambientais em potencial, de forma que seu escopo abranja a interação com os órgãos ambientais, possibilitando o repasse periódico de informações sobre o cumprimento das condicionantes estabelecidas no licenciamento ambiental.

Para tanto, serão atividades primordiais do Programa de Gestão Ambiental:

- Realizar treinamentos bianuais aos trabalhadores que atuam nas subestações, quanto a estocagem de produtos perigosos, armazenamento correto de resíduos sólidos e orientações em caso de presença/indício de solos contaminados, conforme diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) da Celesc Distribuição;
- Estabelecer cronograma para realização de “Inspeções Ambientais” anuais, as quais deverão checar:
  - ✓ Possível presença de solo contaminado, informando ao setor responsável que adotará procedimento padrão para confirmação da

suspeita e destinação adequada do material;

- ✓ Funcionamento e necessidade de manutenção das bacias de captação, caixas separadoras de água e óleo, e sistema de drenagem pluvial, informando ao setor responsável que providenciará os devidos reparos;
  - ✓ Condições gerais do cercamento, concertinas, isolamento e mecanismos de sinalização, buscando identificar falhas que possam facilitar o acesso de pessoas não autorizadas e acidentes fatais por falta de medidas preventivas de sinalização da área de risco;
  - ✓ Condições gerais do cercamento, buscando identificar locais por onde animais possam adentrar à subestação, que em contato com os equipamentos em operação, possam ocasionar curto circuito, resultando na morte do animal, além de interrupção do sistema de transmissão de energia;
  - ✓ Validade dos extintores de incêndio, buscando-se certificar de que os mesmos estão em condições perfeitas de uso, em caso de emergência.
- 
- Realizar campanha de medições de ruído audível somente quando houver reclamação da comunidade de entorno, uma vez que segundo a Celesc Distribuição, a grande maioria das subestações já operam há vários anos, sem nunca ter sido registrado casos de desconforto e reclamação por parte dos moradores limítrofes. Havendo reclamações de desconforto acústico, e medições que constatem níveis de ruído acima do estabelecido pela legislação, deverão ser implantadas medidas de controle para redução das emissões de ruídos, evitando com isso o desconforto das comunidades lindeiras às Subestações.

Todas as ações previstas no Programa de Gestão Ambiental poderão ser desenvolvidas pela equipe interna da Celesc Distribuição, de modo a atender às condicionantes da licença ambiental a ser emitida. Para tanto, sugere-se o envolvimento das áreas de manutenção das Subestações, de manutenção patrimonial e as Agências Regionais, com intuito de estabelecer responsabilidades, procedimentos padrão, cronograma de ação e *check list* de verificação dos itens apresentados neste documento.

## **7 CONCLUSÕES**

## 7 CONCLUSÕES

A SE 138kV Indaial está localizada no perímetro urbano do município de Indaial, pertencente à Região do Vale do Itajaí de Santa Catarina. Apesar de ser classificado como área urbana, o entorno da Subestação apresenta poucas unidades industriais e algumas residenciais. A geologia da região é de Depósitos colúvio-aluvionares (sedimentos inconsolidados) e de rochas metamórficas do Complexo Granulítico de Santa Catarina. Quanto à pedologia, ocorrem os solos do tipo Glei Pouco Húmido, que ocupa desde áreas planas até suavemente onduladas. Os cursos d'água mais próximos da Subestação encontram-se a 135 e 430 metros de distância. Nas proximidades da SE 138kV Indaial predomina uma vegetação antropizada devido às atividades de agricultura e pecuária, no entanto, ainda podem ser observados fragmentos florestais de diferentes dimensões, sendo o mais representativo localizado aos fundos da Subestação. Dados os usos antrópicos do solo e ocorrência de fragmentos florestais, há a possibilidade de serem observadas espécies silvestres de mamíferos, répteis, anfíbios e aves, além de espécies domésticas.

Os passivos foram levantados durante vistorias *in loco* realizadas no mês de setembro de 2015, sobre os quais é possível fazer as seguintes considerações:

- Com relação ao meio físico, não foram identificados passivos associados à operação da SE 138kV Indaial;
- Considerando o meio biótico, não foram identificados passivos, tendo em vista que a Subestação é devidamente cercada, reduzindo a possibilidade de algum animal adentrar ao perímetro do empreendimento;
- No âmbito do meio socioeconômico, não foram identificados passivos associados à operação da SE 138kV Indaial, considerando o fato de que a SE apresentou sinalização externa e interna, fator considerado fundamental para este tipo de empreendimento.

Mesmo não sendo identificados passivos ambientais na SE 138kV Indaial, considera-se importante a implantação do Programa de Gestão Ambiental, que se executado, garantirá o bom funcionamento da Subestação sob o aspecto socioambiental.

## **8 EQUIPE TÉCNICA**

## **8 EQUIPE TÉCNICA**

### **8.1 Coordenação geral**

Engº Agrônomo Wilfredo Brillinger

CREA-SC: 15.518-7 / Nº RCT IBAMA: 145.990

Sociólogo Antonio Odilon Macedo

DRT-SC 113 / Nº RCT IBAMA 79.893

### **8.2 Coordenação técnica**

Engª Sanitarista e Ambiental Sibeli Warming

CREA-SC: 059.453-4 / RCT IBAMA: 485.861

Engª Ambiental Débora Cristina Martinkoski

CREA-SC: 098.778-1 / RCT IBAMA: 5.284.822

Geólogo Francisco Caruso Gomes Jr.

CREA-SC: 026.850-0 / RCT IBAMA: 163.516

### 8.3 Equipe técnica

NOME	PROFISSÃO	Nº DE REGISTRO PROFISSIONAL	Nº REGISTRO IBAMA
Alisson Humbert's Martins	Engº Civil	CREA-SC 065.977-0	717.081
Carina Cargnelutti Dal Pai	Economista	CRE-SC 2.937	4.518.344
Christian Milanez Preis	Engº Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 126.926-5	6.128.941
Fernanda Kellen da Silva Miranda	Engª Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 059.897-9	6.188.8365
Flávia Santos Sant'Anna Quint	Bióloga	CRBio 063.452-03	3.215.940
Gabriel Amorim D'Aquino	Engº Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 108.830-3	5.393.525
Gerson Luiz Bernardino da Silva	Engº Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 26.813-0	80.297
Giovana Todescato C. Menezes	Engª Agrônoma	CREA-SC 085.870-3	3.996.503
Jordan Trebien	Geógrafo	CREA-SC 099.467-8	542.141
Josiane Boni Ferreira	Engª Agrônoma	CREA-SC 113.020-9	5.495.417
Juliana Ferreira Pinto Scotton	Geógrafa	CREA-SC 076.557-2	2.734.475
Marcella Cavichioli Fernandes	Engª Ambiental	CREA-SC 106.231-2	5.291.057
Maycon Hamann	Engº Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 086.881-3	2.510.975
Rafaela Fontanella Sander	Engª Agrônoma	CREA-SC 087.169-1	1.790.612
Rodrigo de Carvalho Brillinger	Engº Civil	CREA-SC 078.900-1	1.620.637
Rodrigo Maidel	Engº Florestal	CREA-SC 83.180-3	2.572.790
Ruddy Garcez de Martino Lins de Franco	Engº Sanitarista e Ambiental	CREA-SC 099.411-9	6.146.397

NOME	PROFISSÃO	Nº DE REGISTRO PROFISSIONAL	Nº REGISTRO IBAMA
Thaise Santin Sirena	Engenheira Ambiental	CREA-SC 129.648-9	6.184.626

#### 8.4 Equipe de apoio

NOME	PROFISSÃO	Nº DE REGISTRO PROFISSIONAL	Nº REGISTRO IBAMA
Aurélio Herzer	Técnico em Geoprocessamento	CREA-SC 081.445-7	1.807.709
Carlos Ronaldo Smekatz	Técnico em Agropecuária	-	5.820.968
Felippi Constante Alves	Técnico Projetista	-	-
Gabriel Laurindo	Técnico em Agropecuária	-	61.85.494
Júnior César Brunn	Técnico Florestal	-	5.135.003
Leonardo Maboni	Estagiário	-	-
Sebastião Laurentino da Silva	Técnico Projetista	-	-
Silvano Esmeraldino	Técnico em Agropecuária	CREA-SC 108404-5	5.821.317

#### 8.5 Equipe técnica subcontratada

NOME	PROFISSÃO	Nº DE REGISTRO PROFISSIONAL	Nº REGISTRO IBAMA
Alexandre de Moya Caruso Gomes	Engenheiro Ambiental	CREA-SC 096.715-0	4.598.869
Aline Schaefer Körbes	Geógrafa	CREA-SC 086.834-9	2.275.090
Arthur Wippel de Carvalho	Geógrafo	CREA-SC 131.391-6	5.737.420

NOME	PROFISSÃO	Nº DE REGISTRO PROFISSIONAL	Nº REGISTRO IBAMA
Bernardo Bresola de Alencastro	Engenheiro Ambiental	CREA-SC 119.914-9	4.971.660
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga	CRBio 63.918-03	2.664.893
Cristiane Friedrich Wendler	Engenheira Florestal	CREA-SC 105.985-8 (visto)	5.069.512
Eduardo Pereira Maes	Engenheiro Ambiental	CREA-SC 127.943-9	5.823.219
Felipe Vivian Smozinski	Engenheiro Ambiental	CREA-SC 112.198-6 (visto)	5.474.889
Gabriela Truppel Schmidt	Bióloga	CRBio 887.80/03-D	5.681.736
Guilherme do Amaral	Biólogo	CRBio 063.978/03-D	5.339.536
João Ricardo Goulart Eller	Geógrafo	-	6.319.087
Letícia Moller de Limas	Geógrafa	CREA-SC 120.510-2	4.969.595
Marcos Augusto Macedo Araújo Vilela	Geógrafo	CREA-SC 100.854-1	6.287.043
Maria Isabel da Silva	Oceanógrafa	AOCEANO N° 2249	2.156.877
Ricardo Lebarbenchon Macedo	Engenheiro Agrônomo	CREA-SC 120.522-2	5.151.353
Taiane Yumi Ichikawa Tanaka	Engenheira Ambiental	CREA-SC S3 124.709-6 (visto)	2.947.418
Valéria de Jesus Moreno de Lemos	Geógrafa	-	5.132.600
Izabelle Rios	Assistente Ambiental	-	5.353.589
Gabriela Souza Silva	Estagiária	-	5.914.512
Matheus May Delpizzo	Estagiário	-	-
Victor Zorzo de Oliveira	Estagiário	-	5.828.799

## **9 BIBLIOGRAFIA**

## **9 BIBLIOGRAFIA**

### **9.1 Aspectos legais**

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Decreto Nº 35.851, de 16 de julho de 1954. Regulamenta o art. 151, alínea c, do Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934). Brasília, 1954. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/dec195435851.pdf>>. Acesso em: 07 de julho de 2015.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2010398.pdf>>. Acesso em: 06 de julho de 2015.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa nº 616, de 01 de julho de 2014. Altera a Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.934, de 05 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica na frequência de 60 Hz. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2014616.pdf>>. Acesso em: 10 de julho de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13231:2014. Proteção contra incêndio em subestações elétricas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 5244:1985. Fixa as condições básicas para o projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com tensão máxima acima de 38kV e inferior a 800kV. Brasília, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.151:2000. Acústica – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.152:1987. Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre Relatório de Impacto Ambiental.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001/2006. Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental. Brasília, 2006. Disponível em:  
<[www.fatma.sc.gov.br/.../resolucaoconsema\\_n\\_01\\_2006semlistagem.doc](http://www.fatma.sc.gov.br/.../resolucaoconsema_n_01_2006semlistagem.doc)>.  
Publicado no Diário Oficial do Estado em 22.01.2007.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001 de 14 de dezembro de 2006. Ministério do Meio Ambiente. Brasília.

ELETROBRÁS. DEA. Avaliação de passivos ambientais: roteiros técnicos / Centrais Elétricas Brasileiras S.A., DEA; coordenado por Fani Baratz. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000. 130 p.

SANCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. Editora Oficina de Textos, 2006.

## **9.2 Meio biótico**

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências.

CIMARDI, A. V. 1996. Mamíferos de Santa Catarina. Florianópolis: FATMA, SC. 302 p.: il.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

FATMA – FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. Cartograma Áreas Protegidas em Santa Catarina. Florianópolis: Fatma/Deam, 2004. Escala: 1.500.000.

GONZAGA, L. A. P. 1986. Composição da Avifauna de uma Parcela de Mata Perturbada na Baixada, em Majé, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. UFRJ. Rio de Janeiro. 110p.: il. (Dissertação de Mestrado).

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. MMA, Brasília, 1995.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Vegetação do Brasil, 2004. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas\\_e\\_Mapas/Mapas\\_Murais/vegetacao\\_pdf.zip](ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/vegetacao_pdf.zip). Acesso em: junho de 2015.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Flona de Três Barragens. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2228-flona-de-tres-barras.html>. Acesso em: 27 de julho de 2015.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. 2014.

KLEIN, R.M. 1978. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Herbário Barbosa Rodrigues.

KLEIN, R.M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia 31:1-164.

KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí (Continuação). *Sellowia* 32:165-389.

KLEIN, R.M. "1990"[1992], 1996, 1997. Espécies raras ou ameaçadas de extinção. Estado de Santa Catarina. IBGE. v.1 ("1990"), v.2 (1996), v.3 (1997).

KLEIN, R.M. 1967. Aspectos predominantes da vegetação sul-brasileira. Anais do XV Congresso da Sociedade Botânica do Brasil. Gráfica da UFRGS. p.255-76.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mapa das Áreas Prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira – 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: junho de 2015.

PORTARIA N 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. LISTA NACIONAL OFICIAL DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. DOU nº 245, de 18 de dezembro de 2014.

ROSÁRIO, L. A do. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: FATMA. 326 p.: il. Col.

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.

WIKEAVES. Floresta Nacional de Três Barras. Áreas de Observação. Disponível em: <[http://www.wikiaves.com.br/areas:fn\\_de\\_tres\\_barras:inicio](http://www.wikiaves.com.br/areas:fn_de_tres_barras:inicio)>. Acesso em: 27 de julho de 2015.

### **9.3 Meio físico**

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 24 de junho de 2015.

EMBRAPA – AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (AGEITEC). 2005. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/html>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

HORN FILHO, N.O.; DIEHL, F.L. 1994, 2001. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos.

Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/13603/12470A>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

MELFORD, A.J. The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin: Petrogenetic and Geophysical Aspects. Universidade de Michigan/Universidade de São Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico, 1988.

MILANI, E.J. 1997. Bacia do Paraná Edison José Milani. Disponível em:

<http://vdpf.petrobras.com.br/vdpf/PDFHighlightServlet.svt?acao=pdf&codigoArtigo=84>. Acesso em: 14 de maio de 2015.

MILANI, E.J. *et.al.* 2007. Bacia do Paraná Edison José Milani. Disponível em:

<http://vdpf.petrobras.com.br/vdpf/PDFHighlightServlet.svt?acao=pdf&codigoArtigo=84>. Acesso em: 14 de maio de 2015.

MORGAN, W.J.; REZENDE, W.M. 1971, 1972. Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do sudoeste do estado do paraná. Disponível em: [http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/mapeamento/Geologia\\_e\\_Recursos\\_Mi](http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/mapeamento/Geologia_e_Recursos_Mi) nerais\_Sudoeste\_do\_PR.2006.pdf. Acesso em: 14 de maio de 2015.

KÖENE, Rafael. Análise do processo de inundação da cidade de Rio Negro/PR. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2013.

SANTA CATARINA. Lei n. 10.949, de 09 de novembro de 1998. Dispõe sobre a caracterização do Estado em dez Regiões Hidrográficas.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL E SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Estudo dos instrumentos de gestão de recursos hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio para sua implementação: Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina. 315p. Florianópolis, 2007.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina: Diagnóstico Geral. 163 p. Florianópolis, 1997.

SCHEIBE, L.F. 1983. A geologia de santa catarina - sinopse provisória. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/12542/11811>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

SIEVERS, Reinhardt. Monitoramento e representação espacial das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas – SC. 2004. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-sc, 2004.

SILVA PINTO, A. M. da. Análise e Mitigação do Ruído Acústico nas Linhas de Muito Alta Tensão da Rede Nacional de Transporte. Dissertação. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58456/1/000136071.pdf>>. Acesso em: 23 de junho 2015.

WHITE, I.C. 1906. Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Disponível em: [http://sigep.cprm.gov.br/sitio024/sitio024\\_impresso.pdf](http://sigep.cprm.gov.br/sitio024/sitio024_impresso.pdf). Acesso em: 15 de maio de 2015.

#### **9.4 Meio socioeconômico**

GOULART FILHO, Alcides. A formação econômica de Santa Catarina. In.: Ensaio FEE, Porto Alegre, v.23, nº 2, p.977-1007, 2002.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 19 de maio de 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

NIEDERLE, Sidnei L; GUILARDI, Livia. Aspectos Gerais do Desenvolvimento Socioeconômico nas regiões de Santa Catarina. Área temática 8: Economia regional e urbana. PPGG e NECAT/UFSC.

SANTOS, Leandro dos; ARUTO, Pietro C. Boletim Regional do Mercado de Trabalho Mesorregião Norte Catarinense. Série 2013, Nº 5. SECRETARIA DE ESTADO DA ASSISTÊNCIA SOCIAL, TRABALHO E HABITAÇÃO – SST. Florianópolis. 2013.

SDS - SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH/SC. Etapa A: Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos. Agosto/2007.

#### **9.4.1 Prefeituras Municipais**

PORTAL DE INDAIAL. Um encanto de cidade. Indaial: 2015. Disponível em <<http://www.indaial.com.br/um-encanto-de-cidade>>. Acesso em: 05 out. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AGROLÂNDIA. Município. Disponível em: <http://www.agrolandia.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19739>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AGRONÔMICA. Informações úteis. Disponível em: <http://www.agronomica.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APIÚNA. Município. Disponível em: <http://www.apiuna.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19949>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ASCURRA. Informações úteis. Disponível em: <http://www.ascurra.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ATALANTA. Informações úteis. Disponível em: <http://www.atalanta.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA. Município. Disponível em: <https://aurora.atende.net/#/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO CAMBORIU. Município. Disponível em: <http://www.balneariocamboriu.sc.gov.br/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO PIÇARRAS. Informações úteis. Disponível em: <http://www.picarras.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA VELHA. Informações úteis. Disponível em: <http://turismo.barravelha.sc.gov.br/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO NOVO. Informações úteis. Disponível em: <http://www.beneditonovo.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU. Dados geográficos. Disponível em: <http://www.blumenau.sc.gov.br/blumenau/as5d1a5sd4a4sd>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU. Revisão do Plano Diretor de Blumenau.: Secretaria municipal de Planejamento Urbano, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS. Município. Disponível em: <http://www.bombinhas.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/10971>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ. Perfil do município. Disponível em: <http://www.botuvera.sc.gov.br/perfil/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRAÇO DO TROMBUDO. Município. Disponível em: <http://www.bracodotrombudo.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/18236>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE. Perfil da cidade. Disponível em: <http://www.brusque.sc.gov.br/web/brusque.php>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA DE CAMBORIÚ. Plano Diretor. Disponível em: [http://www.cidadedecamboriu.sc.gov.br/plano\\_diretor.php](http://www.cidadedecamboriu.sc.gov.br/plano_diretor.php). Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADÃO DO LAGEADO. Informações úteis. Disponível em: <http://www.chapadaodolageado.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DONA EMMA. Município. Disponível em: <http://www.donaemma.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19844>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOUTOR PEDRINHO. Município. Disponível em: <http://doutorpedrinho.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/12574>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR. Informações úteis. Disponível em: <http://www.gaspar.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUABIRUBA. Município. Disponível em: <http://www.guabiruba.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/4484>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAMA. Dados do município. Disponível em: [http://www.ibirama.sc.gov.br/c/dados-do-municipio#.Vg2NvN\\_4-Uk](http://www.ibirama.sc.gov.br/c/dados-do-municipio#.Vg2NvN_4-Uk). Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHOTA. Informações úteis. Disponível em: <http://www.ilhota.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBUÍ. Município. Disponível em:  
<http://www.imbuia.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19860>. Acesso em:  
10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIAL. Cidade. Disponível em:  
<http://www.indaial.sc.gov.br/prefeitura/principal.php>. Acesso em: 10/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ. A cidade. Disponível em:  
[http://www.itajai.sc.gov.br/c/a-cidade#.Vg2P\\_t\\_4-Uk](http://www.itajai.sc.gov.br/c/a-cidade#.Vg2P_t_4-Uk). Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA. A cidade. Disponível em:  
[http://www.itapema.sc.gov.br//cidade#.Vg2QQd\\_4-UI](http://www.itapema.sc.gov.br//cidade#.Vg2QQd_4-UI). Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPORANGA. A cidade. Disponível em:  
<http://www.ituporanga.sc.gov.br/cidade/historia.html>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL JOSÉ BOITEUX. Informações úteis. Disponível em:  
<http://www.pmjb.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL LAURENTINO. Município. Disponível em:  
<http://www.laurentino.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19884>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONTRAS. Município. Disponível em:  
<http://www.lontras.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19893>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUIZ ALVES. Informações úteis. Disponível em:  
<http://www.luisalves.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRIM DOCE. Características gerais. Disponível em:  
<http://www.mirimdoce.sc.gov.br/>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAVEGANTES. A cidade. Disponível em:  
<http://www.navegantes.sc.gov.br//cidade>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PENHA. Município. Disponível em:  
<http://www.penha.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/10878>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETROLÂNDIA. Informações úteis. Disponível em:  
<http://petrolandia.sc.gov.br/turismo/informacoes/>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POMERODE. Pomerode. Disponível em:  
<http://www.pomerode.sc.gov.br/Sobre.asp?lang=pt>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO BELO. Município. Disponível em:  
<http://www.portobelo.sc.gov.br/cms/diretorio/index/codMapaltem/4323>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO REDONDO. Perfil da cidade. Disponível em:  
  
<http://pousoredondo.sc.gov.br/perfil>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE GETÚLIO. Município. Disponível em:  
<http://www.presidentegetulio.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19925>. Acesso  
em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE NEREU. Município. Disponível em:  
<http://www.presidentenereu.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19933>. Acesso  
em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO OESTE. A cidade. Disponível em:  
<http://www.riodooeste.com.br/>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL. A cidade. Disponível em:  
<http://www.riodosul.sc.gov.br/>. Acesso em: 12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DOS CEDROS. Município. Disponível em:  
<http://www.riodoscedros.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/20283>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RODEIO. Município. Disponível em:  
<http://www.rodeio.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/20291>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALETE. Município. Disponível em:  
<http://www.salete.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/8034>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ. Município. Disponível em:  
<http://www.pmsji.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/20946>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAIÓ. Município. Disponível em:  
<http://www.taio.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/2015>. Acesso em:  
12/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ. Informações demográficas. Disponível em:  
<http://www.timbo.sc.gov.br/cidade/informacoes-demograficas/>. Acesso em:  
13/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TROMBUDO CENTRAL. Município. Disponível em:  
<http://www.trombudocentral.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/20195>. Acesso  
em: 13/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIDAL RAMOS. Guia cidade. Disponível em:  
<http://www.prefeituravidalramos.com.br/turismo/>. Acesso em: 13/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITOR MEIRELES. Município. Disponível em:  
<http://www.vitormeireles.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/20243>. Acesso em:  
13/08/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE WITMARSUM. Município. Disponível em:  
<http://www.witmarsum.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/20259>. Acesso em:  
13/08/2015.