



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA-ETA
ITAPOÁ, SC.



Janeiro de 2015.

Sumário

1. O QUE É ESTE DOCUMENTO?	5
1.1 QUAL A FINALIDADE DESTES DOCUMENTOS?	5
2. POR QUE FAZER ESTE EMPREENDIMENTO? (JUSTIFICATIVA)	5
3. APRESENTAÇÃO	6
3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	6
3.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA.....	6
3.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	7
4. O QUE ESTE ESTUDO PRETENDE FAZER? (OBJETIVO)	7
4.1 OBJETIVO GERAL	7
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5. ENTENDENDO O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	8
5.1 POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.....	8
5.2 ETAPAS DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	8
5.3 ENQUADRAMENTO DO EMPREENDIMENTO NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	9
5.4 LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS QUE ENVOLVEM O EMPREENDIMENTO.	9
• <i>Legislação Federal</i>	9
• <i>Legislação Estadual</i>	11
• <i>Legislação Municipal</i>	11
6. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	12
7. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
8.1 CONCEPÇÃO GERAL	15
8.2 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO	20
• <i>Captação de Água Bruta</i>	20
• <i>Adução de Água Bruta (AAB)</i>	21
• <i>Estação de Tratamento de Água (ETA)</i>	21
• <i>Reservatórios de Água Tratada (RATs)</i>	24
• <i>Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs)</i>	24
• <i>Aduções e Redes de Distribuição</i>	24
• <i>Reservatórios de Distribuição</i>	25
• <i>Estações Elevatórias (Boosters)</i>	26
9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (ATÉ ONDE O EMPREENDIMENTO IRÁ INFLUENCIAR?).	26
9.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESTRADA DE ACESSO.....	26
9.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESTRADA DE ACESSO.....	27
9.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA DA ETA.....	27
9.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA DA ETA.....	27
9.5 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) – REGIONAL	27
10. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO.....	30
10.1 CLIMA.....	30
10.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	32

•	<i>Metodologia Adotada</i>	32
•	<i>Abrangência Local</i>	32
10.2.1.1	Fisiografia.....	32
10.2.1.2	Litótipos Emergentes	32
10.2.1.3	Geomorfologia	33
10.2.1.4	Pedologia	33
10.2.1.5	Intemperismo	34
10.2.1.6	Geotécnica	34
10.2.1.7	Envolvimento Ambiental.....	34
10.3	RECURSOS HÍDRICOS.....	34
•	<i>Hidrografia</i>	34
•	<i>Qualidade da Água</i>	37
•	<i>Uso dos Recursos Hídricos</i>	37
11.	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO.....	38
11.1	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL	38
•	<i>Metodologia</i>	38
•	<i>Resultados</i>	41
•	<i>Unidades de Conservação</i>	44
•	<i>Diagnóstico da Fauna</i>	46
11.1.1.1	Metodologia.....	46
•	<i>Levantamento de Mamíferos</i>	46
11.1.1.2	Resultados e Discussão	46
•	<i>Levantamento da Herpetofauna</i>	47
11.1.1.3	Resultados e Discussão	47
•	<i>Levantamento da Avifauna</i>	48
11.1.1.4	Resultados e Discussão	48
•	<i>Medidas mitigatórias e compensatórias para a fauna</i>	51
11.2	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	51
•	<i>Aspectos Gerais de Itapoá</i>	51
•	<i>Aspectos Populacionais</i>	52
•	<i>Aspectos Sociais</i>	52
11.2.1.1	Saúde	52
11.2.1.1	Educação.....	52
•	<i>Aspectos Econômicos</i>	52
•	<i>Infraestrutura Existente</i>	53
11.2.1.2	Abastecimento de Água	53
11.2.1.6	Estação de Tratamento de Água (ETA).....	53
11.2.1.11	Rede de distribuição	53
11.2.1.13	Esgotamento Sanitário.....	55
•	<i>Lazer, Turismo e Cultura</i>	55
8.3.1.24	Acessos e Estradas	55
•	<i>Atividades Produtivas</i>	56
11.2.1.14	Setor Primário	56
11.2.1.15	Setor Secundário.....	56
11.2.1.16	Setor Terciário.....	57
•	<i>Uso e Ocupação do Solo</i>	57
11.2.1.17	Caracterização de Uso do Solo.....	57
•	<i>Indícios Arqueológicos</i>	59
12.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	60
12.1	MEIO FÍSICO.....	60

12.1.1	Escassez por Uso do Recurso Natural	60
12.1.2	Processos Erosivos do Solo / Instabilizações do Solo	60
	• <i>Alteração na Qualidade do Ar</i>	<i>61</i>
	• <i>Elevação nos Níveis de Ruído e Vibrações</i>	<i>61</i>
	• <i>Alteração na Qualidade dos Recursos Hídricos</i>	<i>62</i>
	• <i>Alteração na Qualidade dos Solos</i>	<i>63</i>
	• <i>Alteração na Paisagem</i>	<i>63</i>
12.2	MEIO BIÓTICO	64
	• <i>Perturbação / Afugentamento / Morte de animais</i>	<i>64</i>
	• <i>Supressão da Cobertura Vegetal</i>	<i>64</i>
	• <i>Intervenção em Área de APP</i>	<i>64</i>
12.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	65
	• <i>Geração de Expectativas na Comunidade</i>	<i>65</i>
	• <i>Geração de Emprego e Renda</i>	<i>65</i>
	• <i>Aumento na Oferta de Serviço Público</i>	<i>65</i>
	• <i>Melhoria nas Condições Sanitárias do Município</i>	<i>66</i>
	• <i>Risco de Acidentes de Trabalho</i>	<i>66</i>
13.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	67
	• <i>Programa de Gestão Ambiental</i>	<i>67</i>
14.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	68

1. O QUE É ESTE DOCUMENTO?

O **RIMA** (Relatório de Impacto Ambiental), contém informações geradas através do Estudo de Impacto Ambiental (**EIA**), realizado para o empreendimento denominado **Estação de Tratamento e Captação de Água Bruta – ETA**. Nesses documentos são apresentadas informações sobre a obra, os animais, plantas, água, ar e qualidade de vida da população do município de Itapoá/SC.

Esses estudos dão fundamento ao Licenciamento Ambiental. Ato em que o órgão ambiental competente, no caso do presente estudo da FATMA (Fundação de Amparo e Tecnologia do Meio Ambiente de Santa Catarina), irá avaliar as informações para a autorização ou não da instalação do empreendimento.

O RIMA é o resumo simplificado do EIA, ilustrado por mapas, quadros, tabelas, fotos e demais informações visuais, e tem por objetivo facilitar o entendimento pela população e demais interessados, em relação a nova Estação de Tratamento de Água, bem como as alterações ambientais e sociais que poderão ocorrer na região. Não é considerado um documento técnico (com termos técnicos e linguagens complicadas). É apresentado de forma simplificada e objetiva, sem comprometer a qualidade das informações.

1.1 QUAL A FINALIDADE DESTE DOCUMENTO?

Este documento tem por finalidade fornecer informações a população e demais interessados sobre o empreendimento, a importância do mesmo, as alternativas de locais para instalação do mesmo, os estudos realizados, as modificações que ocorreram seja no meio ambiente ou no município, qual o tamanho dessas alterações, se positivas ou negativas, e as medidas que serão adotadas caso ocorram impactos negativos.

Tudo isso, ficará a disposição para consulta pública, para que seja de conhecimento de todos os interessados, servindo para tirar qualquer dúvida sobre o empreendimento quando da realização da audiência pública. Audiência pública é o instrumento administrativo adotado pelos órgãos ambientais para empreendimentos de relevante impacto ambiental, de grande porte, ou ainda, de alto potencial poluidor. Na audiência pública, os representantes dos órgãos ambientais, os empreendedores e os técnicos responsáveis pelos estudos apresentarão o empreendimento e seus resultados, a fim de saber o posicionamento da população quanto a instalação do empreendimento.

2. POR QUE FAZER ESTE EMPREENDIMENTO? (Justificativa)

A elevada variação de demanda, ocasionada pelo caráter turístico do Município de Itapoá, aliado a problemas técnicos operacionais do sistema são responsáveis por falhas no suprimento de água a população decorrentes de problemas tais como:

- Déficit de produção e tratamento;
- Déficit de reservação;

- Déficit de bombeamento;
- Intermitência em períodos de veraneio;
- Ausência de um programa efetivo de redução de perdas;
- Deficiência nas atividades de operação e de manutenção.

A ampliação do sistema, com implantação de novas unidades, visa, portanto sanar os problemas existentes, de modo a possibilitar a solução dos problemas hoje observados, permitindo o suprimento contínuo de água potável a toda população urbana em qualquer época do ano, viabilizando o atendimento à população estimada para o Município em um horizonte de 30 anos.

A nova ETA foi projetada para atender uma população de 118.286 pessoas em 2041, conforme ao Plano de Trabalho Proposto (Consórcio Itapoá, 2012). A vazão média de final de plano será de 450 l/s.

3. APRESENTAÇÃO

3.1 IDENTIFICAÇÃO do EMPREENDEDOR

Nome ou razão social: Itapoá Saneamento Ltda.

Número do CNPJ: 16.920.256/0001-57

Endereço Comercial: Rua Ana Maria R de Freitas, 967 - Bal. Itapema do Norte. CEP: 89249-000

Telefone e fax: (47) 3443-6964

Administrador: Renato Carlini Camargo

3.2 Identificação da Empresa Consultora

A empresa Ambientum Consultoria e Tecnologia Ambiental Ltda, portadora do CNPJ no 11.181.028/0001-99 com registro de no. 4995776 no Cadastro Federal de Atividades e instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA, e com registro no Conselho de Classe CRBio 03 de nº 674-03 é representada pelo seu sócio-diretor Rafael Scheffer, Biólogo CPF nº 044.324.649-17, com registro no CRBio nº 58.323-03.

A AMBIENTUM encontra-se estabelecida na Rua Daniel Imhof, nº 543, sala 01, São Luiz, Município de Brusque - SC. O fone para contato é (47) 3354-2634 e o e-mail é ambientum@ambientumconsultoria.com.br

3.3 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

Identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

Nome do profissional	Formação	Registo de Classe	Cadastro Técnico Federal
Coordenação Geral			
Rafael Scheffer	Biólogo	CRBio 58323-03	1509625
Coordenação Técnica			
Rafael Arnaldo da Costa Santos	Eng. Civil	CREA 50622503368	
Renato Carlini Camargo	Eng. Civil	CREA 5062619873	5646558
Marcio Andre Savi	Eng. Sanitarista	CREA SC S1 064407-3	
Coordenação Projetos ETA			
Marcio Andre Savi	Eng. Civil	CREA 103275-3	
Coordenação Meio Biótico			
Luciano Machado	Biólogo	CRBio 63912-03	2628891
Meio Biótico			
Luciano Machado	Biólogo	CRBio 63912-03	2628891
João Paulo Maçaneiro	Engenheiro Florestal	CREA 119473-1	5608612
Fabricio Ulber	Biólogo	CRBio 53675-03	3692022
Thiago Cadorin	Biólogo	CRBio 69379-03	4554245

4. O QUE ESTE ESTUDO PRETENDE FAZER? (OBJETIVO)

4.1 Objetivo Geral

Apresentar os resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), realizado para a nova Estação de Tratamento de Água (ETA), no formato de Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), descrevendo os possíveis impactos gerados pela atividade.

4.2 Objetivos Específicos

- Relacionar a inserção do projeto na área a ser implantada, e suas áreas de influência;
- Avaliar as alternativas locacionais;
- Diagnosticar os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos das áreas de influência;
- Descrever, classificar e avaliar os impactos ambientais referentes às fases de implantação e operação do empreendimento;

- Propor medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação de impactos negativos, assim como medidas de potencialização de impactos positivos;
- Definir os programas ambientais de monitoramento a serem conduzidos nas fases de implantação e operação do empreendimento.

5. ENTENDENDO O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

5.1 Política Nacional do Meio Ambiente

O processo de licenciamento ambiental surgiu com a edição da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº6.938 de 31 de agosto de 1981. Os objetivos desta lei são de preservar o meio ambiente, sempre buscando o equilíbrio em conjunto com o desenvolvimento socioeconômico, de forma sustentável.

Juntamente com a Resolução CONAMA 237/97, criaram a estrutura para atuação de órgãos administrativos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (Federal), a Fundação de Amparo e Tecnologia de Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – FATMA (Estadual), e as secretárias de meio ambiente municipais.

Ambas, estabelecem o licenciamento ambiental de obras e atividades que utilizem recursos naturais e possam gerar degradação ambiental, delimitando assim as condições para o exercício da atividade. Entre outros instrumentos, também se estabeleceu o Zoneamento Ambiental.

5.2 Etapas do Processo de Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento visa à obtenção das licenças que permitem a viabilidade, construção e operação de cada empreendimento. Sendo composto por três tipos de licença, a saber:

- **Licença Ambiental Prévia (LAP)** – Onde o empreendedor (dono da obra) entrega os estudos ambientais (EIA/RIMA) para o órgão ambiental (FATMA), e essa apenas atesta a viabilidade ou não da obra.
- **Licença Ambiental de Instalação (LAI)** – Após aprovação da LAP, entregam-se os projetos de construção da obra, que após aprovados e com o atendimento de possíveis exigências do órgão ambiental na fase de LAP, será concedida a licença de instalação, para que se iniciam as obras. Nessa fase, é entregue ainda um relatório (Plano Básico Ambiental) contendo, de forma detalhada, alguns programas socioambientais que reúnem todas as medidas que serão tomadas para diminuir as alterações que a obra poderá trazer ao meio ambiente e melhorar os impactos positivos.

- **Licença Ambiental de Operação (LAO)** – Quando as obras terminam é fornecida a terceira e última licença ambiental no processo de licenciamento. A licença de Operação é liberada após o empreendedor cumprir na íntegra todas as exigências já solicitadas nas licenças anteriores. Mesmo assim, em posse da LAO, o empreendedor deverá solicitar renovação no período de 4 a 6 anos.

5.3 Enquadramento do Empreendimento na Legislação Ambiental

O enquadramento de empreendimentos está disposto nas Resoluções do CONSEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina), n°01 de 2006 e n°13 de 2012, que: "Aprovam a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente - FATMA e indicam o competente estudo ambiental para fins de licenciamento", em seu Anexo I.

Sendo assim, a atividade pretendida enquadra-se no código CONSEMA como 34.31.00 – *Captação, adução de água bruta e/ou tratamento de água para o abastecimento público*. O porte do empreendimento dirá qual o devido estudo ambiental a ser realizado para fins de licenciamento. Na referida Resolução, quando o porte for superior a 400 l/s (litros por segundo), deve ser apresentado um Estudo Ambiental Simplificado (EAS). A nova ETA pretende tratar uma vazão média de final de plano de 450 l/s. Por tanto, pela Resolução o empreendimento necessita de EAS – Estudo Ambiental Simplificado.

No entanto, segundo o disposto na Lei n° 11.428 de 2006 (*Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências*), havendo necessidade de supressão de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, o licenciamento de qualquer empreendimento de utilidade pública necessita da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), a ser apresentado na fase de requerimento da Licença Ambiental Prévia, independente de seu porte, o que é o caso do presente estudo para a nova ETA.

5.4 Legislações Ambientais que Envolvem o Empreendimento.

A seguir apresenta-se uma lista da legislação ambiental aplicável ao empreendimento, regulamentadora do licenciamento ambiental do mesmo, considerando-se a legislação ambiental federal, estadual e municipal, de acordo com os limites do Município de Itapoá, Santa Catarina.

- **Legislação Federal**

Os diplomas federais que possuem relação com o empreendimento podem ser visualizados através dos seguintes tópicos:

- Constituição Federal de 1988 - Institui a Constituição da República Federativa do Brasil.

- Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Institui a Política Nacional do Meio Ambiente; Institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e o Conselho Nacional do Meio.
- Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Institui o Código Florestal.
- Resolução CONAMA 303, de 20 de março de 2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente.
- Resolução CONAMA 369, de 28 de março de 2006 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.
- Lei 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.
- Lei 5.197/67, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
- Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; entre outras, áreas de Preservação Permanente.
- Lei 3.924, de 26 de julho de 1961 - Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- Resolução CONAMA 20, de 18 de junho de 1986 - Dispõe sobre a classificação das águas.
- Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro de 2000 - Dispõe sobre a balneabilidade das águas.
- Resolução CONAMA 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.
- Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- Portaria 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde - Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- Decreto 5.440, de 4 de maio de 2005 - Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10.152/1987 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando ao conforto da comunidade.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10.004/2004 - Classificação dos resíduos sólidos.
- Norma Brasileira ABNT NBR 15.784/2009 – Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano - Efeitos a saúde – Requisitos.

- Norma Brasileira ABNT NBR 12.216/1992 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público – Procedimento.

- **Legislação Estadual**

Os diplomas estaduais que possuem relação com o empreendimento podem ser visualizados através dos tópicos a seguir:.

- Constituição do Estado de Santa Catarina, de 5 de outubro de 1989 - Constituição Estadual.
- Lei 14.675, de 13 de abril de 2009 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei 10.472, de 12 de agosto de 1997 - Dispõe sobre a Política florestal do Estado de Santa Catarina e adota outras providências.
- Lei nº 5.793, de 16 de outubro de 1980 - Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências.
- Decreto Estadual 14.250, de 5 de junho de 1981 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.
- Resolução CONSEMA nº 003, de 25 de março de 2008 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente -FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

- **Legislação Municipal**

- Lei Orgânica do Município de Itapoá Lei Municipal nº 006/2003 - Institui a Lei Orgânica e o Plano Diretor do Município de Itapoá Institui o Código de Postura do Município.
- Lei Municipal nº 006/2003 - Institui o Código de Postura do Município.
- Lei nº 204/2008 - Dispõe sobre o zoneamento da ocupação e uso do solo urbano do Município de Itapoá e dá outras providências.
- Lei Complementar Municipal nº 021/2008 - Institui o Zoneamento Ecológico Econômico Municipal.
- Lei Municipal 161, de 14 de julho de 1992 - Cria o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto.
- Decreto Municipal 378, de 27 de fevereiro de 2007 - Dispõe sobre a gestão do serviço de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários.
- Lei Municipal 294, de 11 de junho de 2010 - Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
- Decreto Municipal 1.205, de 27 de setembro de 2010 - Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Itapoá e dá outras providências.

6. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

Considerando que o aproveitamento das atuais estações de tratamento é inviável tecnicamente, tendo em vista que as mesmas não estão aptas a receberem ampliações capazes de produzir água necessária para abastecer a população de Itapoá futuramente, a alternativa selecionada propõe a construção de uma nova Estação de Tratamento de Água (ETA) e a desativação das estações existentes.

Além da construção da nova ETA a alternativa adotada prevê a construção de uma nova unidade de captação de água bruta, melhorias no sistema de distribuição atual e a construção de novas adutoras, e reservatórios de distribuição de água potável.

O município de Itapoá é uma região peculiar quanto sua fisionomia vegetal em Santa Catarina, sendo uma das poucas áreas remanescentes com grandes áreas de floresta Ombrófila densa das terras baixas, assim como vegetação de restinga, mangue, entre outras em menor densidade. Isso torna escassa a disponibilidade de locais para a implantação do empreendimento, o que é a realidade do município de Itapoá.

Inicialmente o projeto de implantação da Estação de Tratamento de Água e Esgoto, foi projetado em uma área próxima do atual terreno onde se pretende instalar a ETA, próximo às margens do Rio Saí-Mirim, dentro da mesma matrícula da atual área de estudo. Em 2012 foram realizados os estudos ambientais, e ocorreu o processo de licenciamento para a primeira etapa (LAP). Porém, a área tornou-se inviável tecnicamente pelo solo encharcado, devido ao transbordo do Rio Saí-Mirim em períodos de chuva.

O novo local não apresenta essas condições impróprias, pois apresenta terreno firme. Estrategicamente, do ponto de vista da distribuição da água, essa área fica localizada numa área central do município, facilitando a integração do sistema de abastecimento, a reservação e a captação de água bruta, gerando o mínimo de intervenção nas áreas do rio Saí Mirim, neste caso sem supressão vegetal na área de preservação permanente.

7. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento fica localizado na Rua 1000, ou Estrada Geral da Fazenda, em área rural, fazendo divisas com os bairros Itapoá e Itapema do Norte, conforme a Figura 01.

O terreno destinado à implantação do empreendimento se trata de um imóvel regular de 60.000 m² remanescente da matrícula n° 10.667 e tem como limites os loteamentos Itapoá Real I e Jardim da Barra, segundo o Registro de Imóveis e como pode ser visto através da Figura 02. Trata-se de imóvel de utilidade pública, conforme Decreto Municipal n° 2.119 de 21 de janeiro de 2014.



Figura 1 - Localização geográfica do local de implantação da Captação de Água Bruta e Estação de Tratamento de Água Bruta em relação a área urbana no Município de Itapoá-SC.

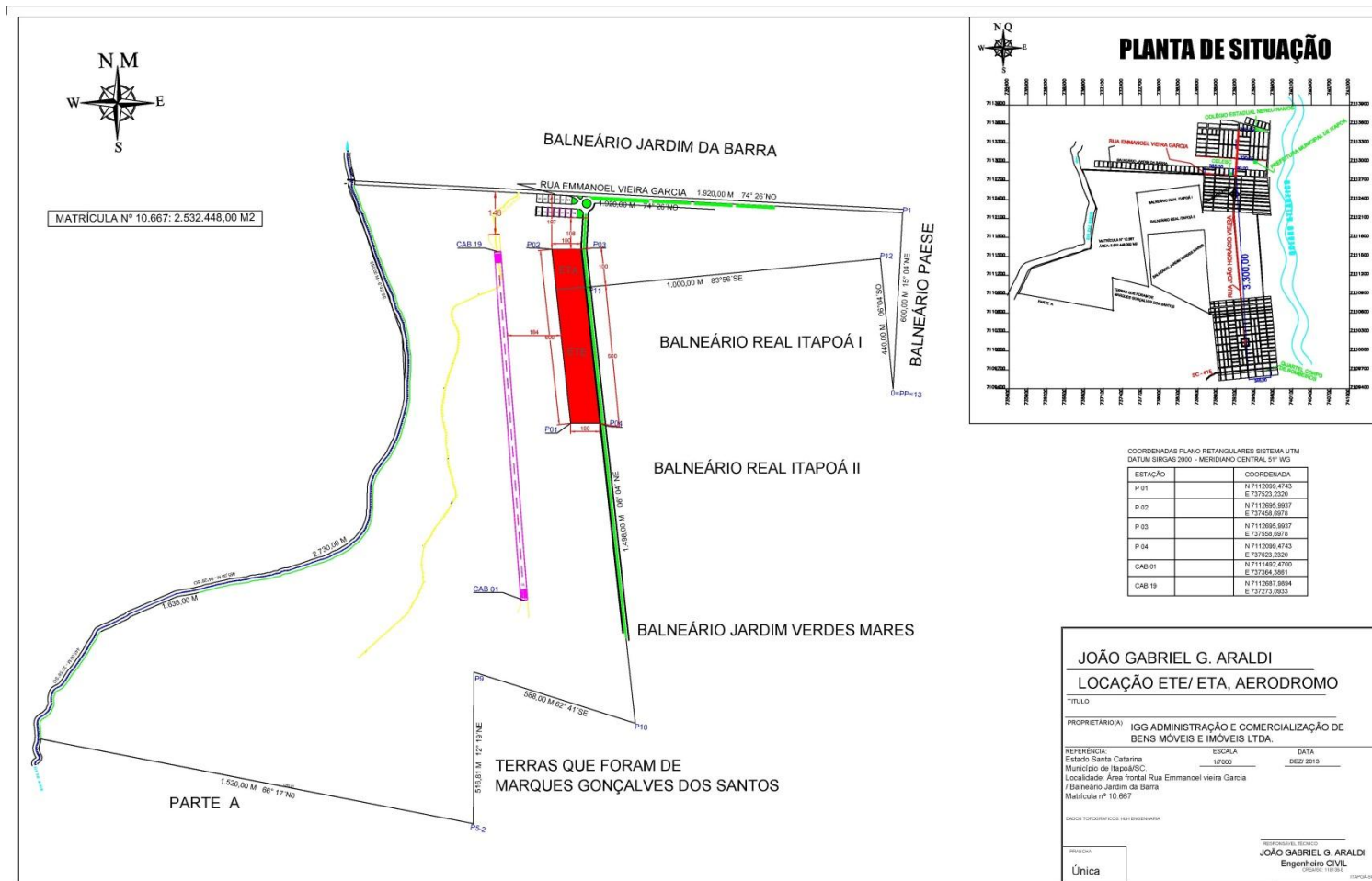


Figura 2 - Croqui da matrícula 10.667 mostrando o terreno (em vermelho) onde se pretende instalar a Estação de Tratamento de Água e posteriormente a Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários do Município de Itapoá-SC.

8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) foi idealizado de modo a atender a demanda de água futura estabelecida no Plano de Saneamento Básico do município, em um horizonte de projeto de 30 anos. Tal demanda foi adequadamente majorada a partir de uma revisão nas projeções populacionais, feita pela empresa de consultoria WBS Engenharia a partir de levantamento dos imóveis existentes nas áreas a serem atendidas, que conduziu à estimativa de população máxima de 120.774 habitantes.

Uma vez que será implantada uma nova ETA e que as unidades existentes de captação, tratamento e bombeamento serão desativadas, foram estudadas alternativas de macro distribuição de água tratada tendo por base os seguintes critérios:

- Aproveitamento máximo das tubulações existentes,
- Arruamento existente,
- As zonas de pressão com valores máximos de 50 mca,
- As demandas máximas horárias projetadas conforme mencionadas.
- Para tanto se efetuou a modelagem hidráulica do sistema abrangendo:
 - Distribuição espacial da demanda projetada;
 - Delimitação dos macro-setores de abastecimento;
 - Simulações hidráulicas em regime permanente;
 - Esquema geral das obras previstas;
 - Reservação necessária;
 - Planta geral esquemática do sistema proposto;
 - Quantificação das obras previstas.

8.1 CONCEPÇÃO GERAL

O SAA que atenderá a demanda de final de plano é apresentado mais adiante, nas Figuras 3 e 4 a seguir.

Em termos quantitativos, as intervenções propostas para ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água de Itapoá resultará na realização das seguintes obras:

- Novas redes de distribuição e adutoras de água tratada: 49.261 m;
- Novas adutoras de água bruta: 750 m;
- Booster: 3 unidades;
- Estação elevatória de água tratada (EEAT): 2 unidades;
- Nova estação de tratamento de água (ETA): 1 unidade;
- Nova unidade de captação de água bruta: 1 unidade;

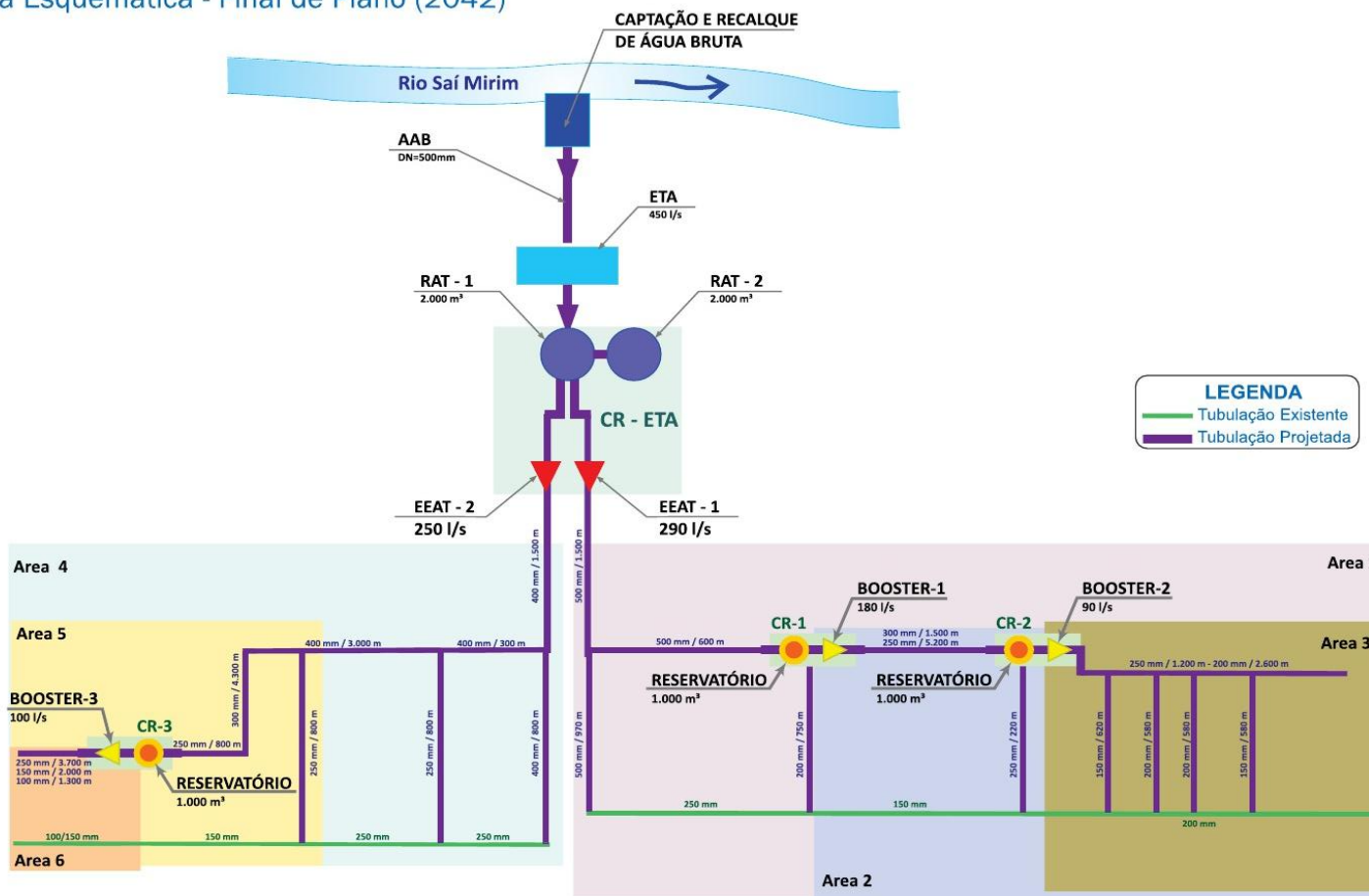
- Reservatório com capacidade de 1000 m³:3 unidades
- Reservatório com capacidade de 2.000 m³:2 unidades
- Novas ligações prediais de água: 18.179 unidades.



Figura 3- Planta geral do Sistema de Abastecimento de Água - SAA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

Planta Esquemática - Final de Plano (2024)



WBS
ENGENHARIA

ITAPOÁ
saneamento

Figura 4- Planta esquemática do Sistema de Abastecimento de Água- SAA

A delimitação dos macro-setores de abastecimento foi efetuada a partir dos resultados das simulações hidráulicas efetuadas, considerando-se as pressões máximas estabelecidas em Norma ($P_{max} = 50$ mca).

Os tipos de abastecimento dos macros-setores considerados, serão os seguintes:

- O Macro-Sector 1 será abastecido através das Estações Elevatórias EEAT-1 e EEAT-2 a serem implantadas junto ao Centro de Reservação na área da Nova ETA;
- O Macro-Sector 2 será abastecido a partir do Booster 1 a ser implantado;
- O Macro-Sector 3 será abastecido a partir do Booster 2 a ser implantado;
- O Macro-Sector 4 será abastecido a partir do Booster 3 a ser implantado.

A Figura 5 a seguir apresenta os 4 macros-setores resultantes das análises hidráulicas.

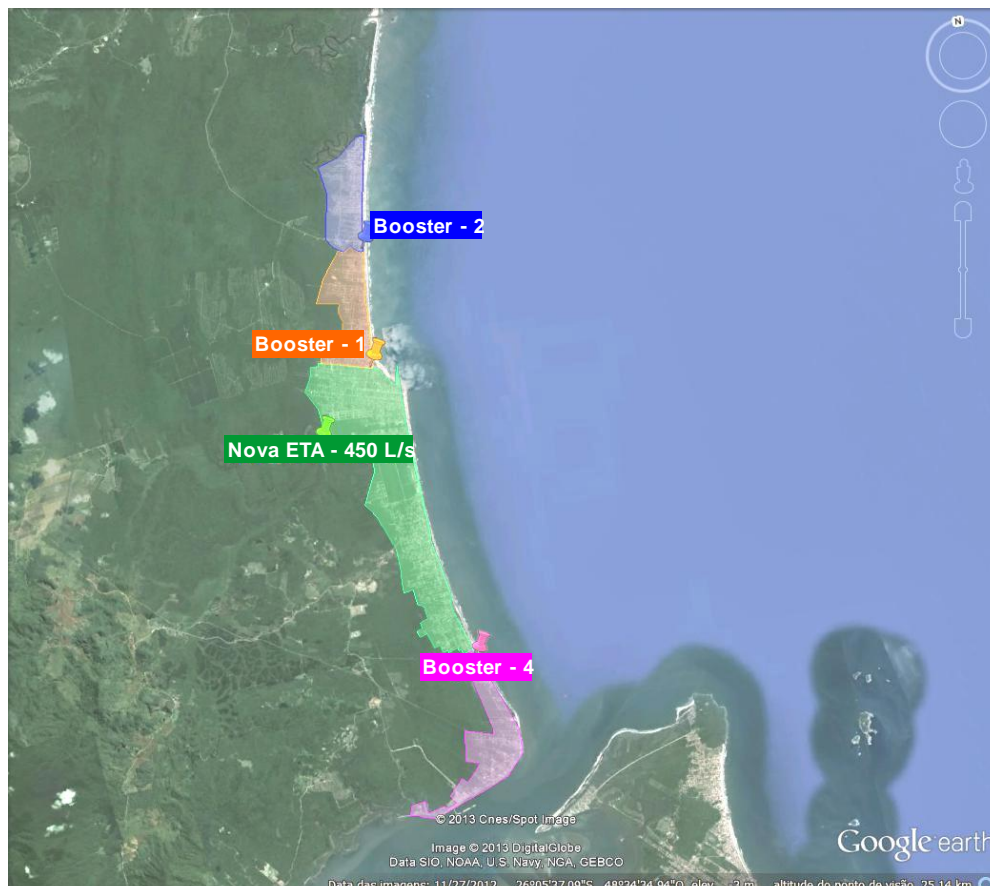


Figura 5 – Macro-Sectores de Abastecimento de Água

8.2 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO

No presente capítulo encontra-se apresentada uma descrição geral de cada uma das unidades que integrarão o SAA concebido para o município de Itapoá, abrangendo:

- Manancial para Abastecimento de Água;
 - Captação de Água Bruta;
 - Adutora de Água Bruta (AAB);
 - Estação de Tratamento de Água (ETA);
 - Reservatórios de Água Tratada (RATs);
 - Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs);
 - Adutoras e Redes de Distribuição de Água;
 - Reservatórios de Distribuição;
 - Estações Elevatórias (Boosters).
-
- **Captação de Água Bruta**

O Novo Sistema de Captação se caracteriza pela sucção direta no Rio Saí Mirim através de bombas do tipo anfíbias, que juntamente com as tubulações de sucção serão apoiadas em lajes de concreto armado. Os conjuntos de recalque serão em número de 4, interligados em paralelo sendo um para reserva, e os outros operando com uma vazão nominal de 120 litros/segundo cada um. O barrilete de sucção e recalque será em ferro fundido com flanges no diâmetro de 300 mm, cada conjunto contará com uma válvula de retenção para evitar retorno de fluxo. A localização do novo sistema de captação está ilustrada na Figura 6.

Para o presente caso, as obras civis restringem-se a execução de lajes em concreto armado que servirão de base de assentamento dos conjuntos moto-bombas e das tubulações de sucção e recalque, com 15 cm de espessura e largura de 1,25 m.

As características dos conjuntos moto-bomba para a nova captação são:

- Conjunto moto-bomba anfíbia;
- Modelo referência: Higrá, R1-260/40B ou similar;
- Q: 120 litros/segundo;
- Hm: 17,00 m.c.a (metros de coluna d'água).

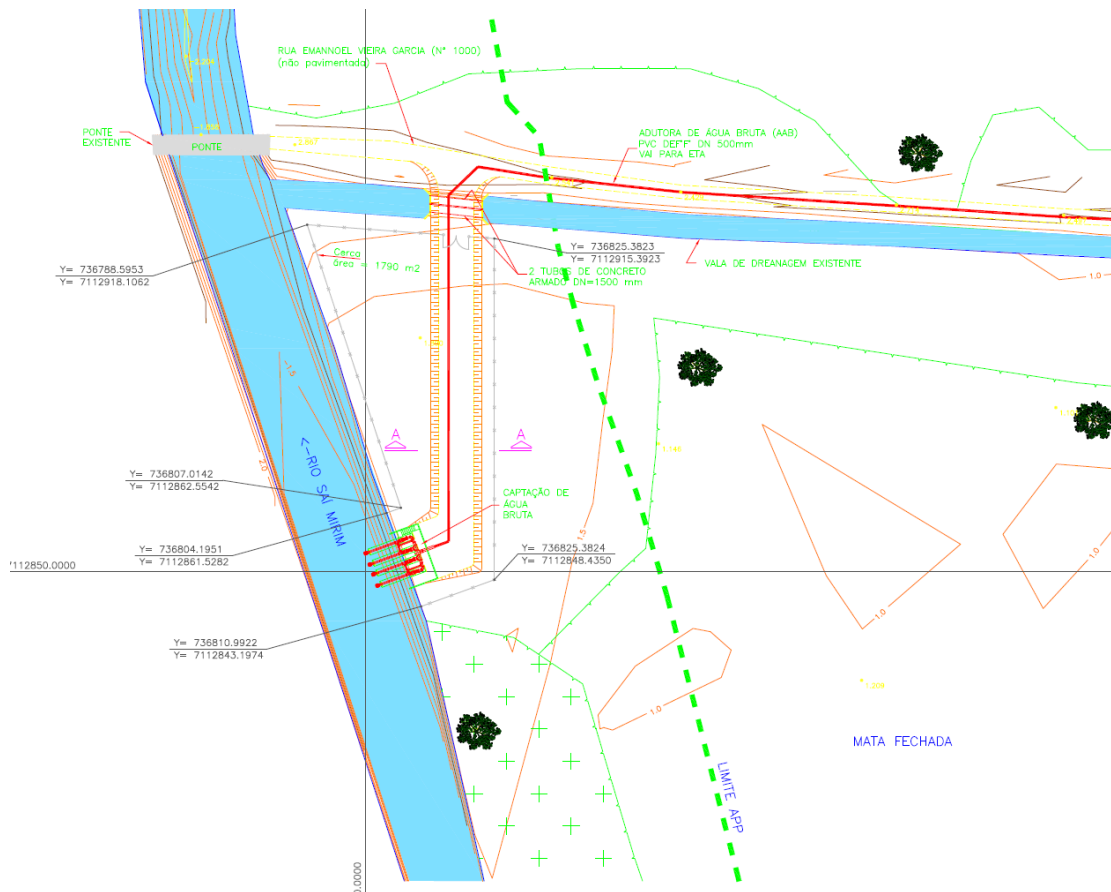


Figura 6 - Localização da Nova Unidade de Captação no Rio Saí-Mirim.

- **Adutora de Água Bruta (AAB)**

Visando atender às demandas requeridas será implantada uma Adutora de Água Bruta executada em tubulação de PVC DE FºFº, com diâmetro de 500 mm.

Esta adutora partirá da Unidade de Captação, conduzindo a água bruta até a caixa de chegada da Nova ETA, perfazendo uma extensão total de aproximadamente 750,00 m.

- **Estação de Tratamento de Água (ETA)**

A Nova Estação de Tratamento de Água (ETA), será convencional, com característica modular, não removível, não pressurizada, com dispositivos internos pré-fabricados em aço carbono SAE-1020, PRFV (plástico revestido com fibra de vidro) e PVC e construída totalmente concreto estrutural impermeabilizado.

Figura 7– Localização da Nova ETA.

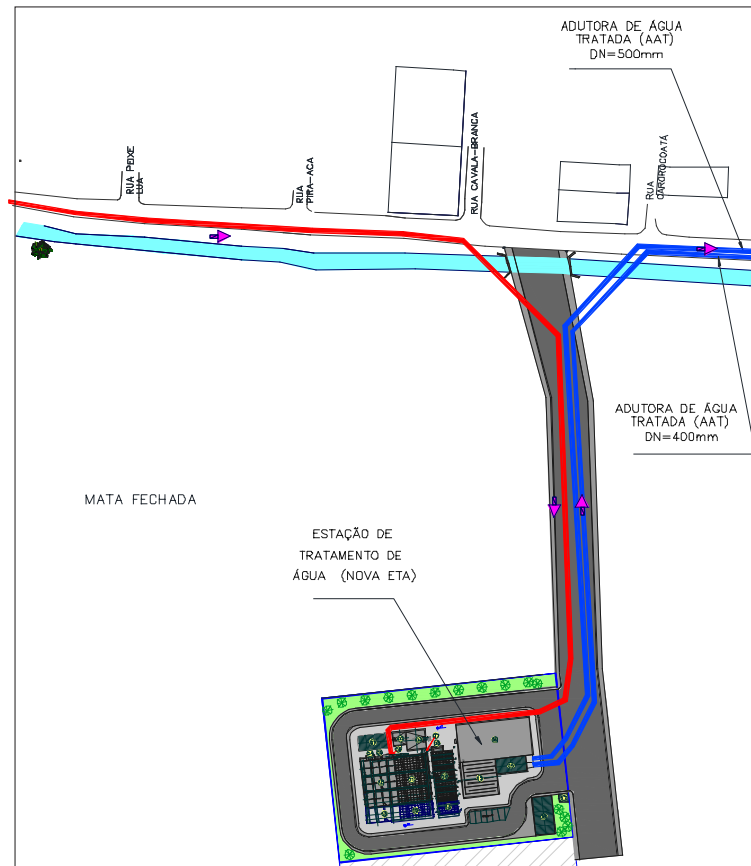


Figura 7 - Nova ETA.

A Nova ETA será constituída pelas seguintes unidades:

- Caixa de Chegada;
- Calha Parshall;
- Tanque de Pré-Contato;
- Floculador;
- Decantador;
- Filtro de Areia;
- Tanque de Contato;
- Tanque de Lodo;
- Tanque de Água de Lavagem;
- Casa de Química;
- Reservatório de Água Tratada;
- Estação Elevatória de Água Tratada;
- Administração e Laboratório;
- Portaria.

O processo de tratamento será composto pelas seguintes fases:

- Sistema de preparo e dosagem das soluções dos insumos necessários para o tratamento (coagulante, corretor de ph, flúor e desinfectante);
- Sistema de medição de vazão através de dispositivo de mistura rápida e medição instantânea da vazão;
- Sistema de pré-contato para mistura de produtos (coagulante, corretor de ph e desinfectante);
- Sistema de floculação dotado de floculadores mecânicos multi-estágios com inversor de frequência do tipo palhetas perpendiculares e painel elétrico de comando;
- Sistema de decantação lamelar com perfis de decantação do tipo tigre, dotados de canaletas de coleta com vertedores triangulares e descarte automático de lodo através de válvulas pneumáticas;
- Sistema de filtração composto por tripla camada filtrante suportada em três camadas de seixos com processo de retrolavagem automática por motobomba;
- Sistema de recepção e recuperação de água de lavagem dos filtros;
- Sistema de recepção de lodo dos decantadores;
- Sistema de contato para dosagem de corretor de ph, desinfectante e flúor;
- Sistema de Recepção e Tratamento de Lodo dos Decantadores (Decantador Mecânico e Centrífuga Decanter).

O sistema possui um sistema de acesso através de escada inclinada e proteção contra quedas através de guarda corpo e passarela construída em aço carbono que permita o acesso a qualquer parte da estação.

O sistema de tratamento é capaz de processar águas brutas com as características apresentadas abaixo, mantendo o padrão da potabilidade estabelecido pela portaria 2.914/2011 do ministério da saúde.

As características físico-químicas e hidrobiológicas deverão apresentar os seguintes limites máximos:

- Turbidez ≤ 1.000 NTU;
- PH.....5 – 7;
- Cor aparente..... ≤ 250 mg/l PT/CO;
- Ferro Total..... ≤ 2 mg/l FE TOTAL;
- Oxigênio consumido em meio ácido..... ≤ 8 mg/l O₂.

- **Reservatórios de Água Tratada (RATs)**

Na área da Nova ETA estão sendo previstos 2 reservatórios pulmão, cada um deles com capacidade de 2.000 m³.

Estes reservatórios serão do tipo apoiado ou semienterrado, de formato retangular, construído em estrutura de concreto armado, e permitirá assegurar a vazão de água produzida constantemente para distribuição, mesmo na ocorrência de redução ou paralização da produção de água tratada.

- **Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs)**

A distribuição de água tratada a partir dos RATs de 2.000 m³ será feita por bombeamento, prevendo-se, para tanto a construção de 2 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs).

Para atender as demandas previstas para o final de plano essas unidades foram dimensionadas para as seguintes vazões:

- EEAT-1: 200 litros/segundo/ATM = 75,00 mca;
- EEAT-2: 250 litros/segundo/ATM = 80,00 mca.

- **Adutoras e Redes de Distribuição**

Atualmente o sistema de distribuição de água potável de Itapoá estende-se a partir da ETA para os extremos norte (Foz do Saí Mirim) e extremo sul (Pontal) através de sub-adutoras cujos diâmetros variam de 250 a 100 mm, com as micro distribuições em diâmetros variando de 75 a 50 mm, todos em PVC. Para a nova configuração de vazão projetada, a localização da nova ETA, foram verificados os ramais de sub-adução para o atendimento do sistema.

Desta forma a concepção procurou manter o máximo possível das tubulações existentes, sendo reforçadas por novas linhas de sub-adução. Os reforços foram dimensionados a partir da ETA, ramificando-se em dois ramais, o qual denominamos Ramal do Saí Mirim e Ramal do Pontal.

Para o dimensionamento dos reforços, foram mapeados os setores de atendimento definidos no cadastro comercial e a partir do número de economias atuais (2011) foram calculadas as populações totais de cada setor. Tendo as populações atuais de cada setor foram então projetadas as populações ano a ano para cada setor, até o ano de 2042 (final de plano). Com as populações setorializadas, foram definidos em cada nó, as vazões pontuais e então dimensionados os reforços para as sub-adutoras, considerando a Vazão Máxima Diária por tratar-se de sub-adução, além de que serão também implantados reservatórios ao longo do sistema, que garantirão os picos de vazão horárias.

Desta forma, as características da macro-distribuição do sistema ficaram assim definidas:

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)	
		Existente	Reforço/Ampliação
50	PVC	204.295	-
75	PVC	1.952	-
100	PVC	5.915	-
150	PVC	21.416	-
200	PVC	615	-
250	PVC	8.829	-
50	PVC-PBA	-	917
75	PVC-PBA	-	3.008
100	PVC-PBA	-	6.152
150	PVC DEF ^º FE	-	5.113
200	PVC DEF ^º FE	-	7.256
250	PVC DEF ^º FE	-	12.356
300	PVC DEF ^º FE	-	5.992
400	PVC DEF ^º FE	-	5.494
500	PVC DEF ^º FE	-	2.973
SUBTOTALS		243.022	49.261
TOTAL		292.283	

- **Reservatórios de Distribuição**

Para atender às demandas requeridas para o Sistema de Abastecimento de Água, deverão ser implantados 3 Centros de Reservação até o final do ano de 2017, cada um deles com um reservatório de distribuição com capacidade para 1.000 m³.

Esses reservatórios serão do tipo apoiado, de formato circular, construídos em concreto armado, figura 8.

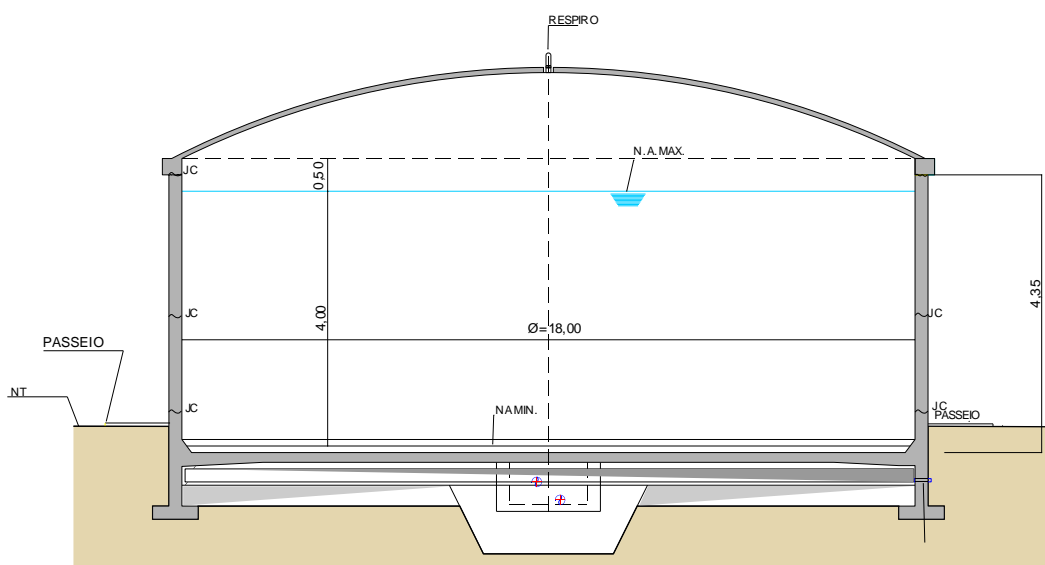


Figura 8- Esquema de reservatório.

- **Estações Elevatórias (Boosters)**

Serão implantadas 3 estações elevatórias do tipo "Booster online", que pressurizam as linhas de distribuição para manter as pressões e o abastecimento ao longo do tempo.

Os bombeamentos projetados deverão ser providos de inversores de frequência e deverão ser automatizados, para acionarem o conjunto de recalque a partir de um range de pressão pré-definidos. Assim quando a pressão na linha estiver abaixo do especificado, o bombeamento deverá entrar em operação até que as pressões nas linhas se estabilizem no valor máximo pré-definido.

Os 3 conjuntos de recalque deverão operar com as seguintes características:

- **Booster 1**

Deverá ter capacidade para bombear uma vazão da ordem de 180 litros/segundo contra uma altura manométrica total de 40 mca.

- **Booster 2**

O Booster 2 deverá ter capacidade para bombear uma vazão de aproximadamente 90 litros/segundo, vencendo uma altura manométrica total de 30 mca.

- **Booster 3**

Deverá ter capacidade para realizar o bombeamento da vazão da ordem de 100 litros/segundo, contra uma altura manométrica de 40 mca.

9. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (Até onde o empreendimento irá influenciar?).

A definição das áreas de influência correspondem à delimitação do espaço geográfico a ser direta ou indiretamente afetado pelas alterações ambientais, positivas ou negativas, decorrentes da implantação e operação da Estação de Tratamento de Água e sua Captação para o Município de Itapoá/SC.

Para o diagnóstico dos Meios Físico; Biótico e Antrópico foram considerados as seguintes áreas de influência: Área Diretamente Afetada - ADA; Área de Influência Direta – AID; e Área de Influência Indireta – AII.

9.1 Área Diretamente Afetada (ADA) - Estação de Tratamento de Água e Estrada de Acesso

A Área Diretamente Afetada é o local onde ocorrerá alterações diretas da implantação da ETA, como corte de vegetação, remoção de solo, aterro e construções. Esta área tem em

seu total 12.000 m² (Figura 07), sendo elas: a área do terreno destinado à implantação da ETA, com uma área de 7.000 m², e estrada de acesso com área de 5.000 m².

A área de implantação da ETA está inserida em uma área de 60.000 m² a ser desmembrada, onde também será implantada posteriormente a Estação de Tratamento de Efluente Sanitários do Município (ETE).

9.2 Área de Influência Direta (AID) - Estação de Tratamento de Água e Estrada de Acesso

A Área de Influência Direta é aquela sujeita aos impactos diretos provenientes da implantação e operação da Estação de Tratamento de Água (ETA); como a propagação de ruídos das obras de instalação e operação; vibrações; poluição atmosférica (emissão de poeira); movimentação de veículos.

Portanto, para o presente caso, foi definida como:

- ✓ **Meio Físico** - abrange a Bacia Hidrográfica do Rio Saí-Mirim, totalizando em uma área de 191 km².
- ✓ **Meio Biótico** - abrange uma faixa de 300 metros do entorno da ADA.

9.3 Área Diretamente Afetada (ADA) - Captação de Água Bruta da ETA

A Área Diretamente Afetada para instalação da estrutura de captação de água bruta, a qual bombeará água até a Estação de Tratamento foi definida como uma área de aproximadamente 200 m², localizada as margens do Rio Saí-Mirim, logo, em Área de Preservação Permanente (APP), conforme a Figura 9. Essa área não possui vegetação ciliar, sendo caracterizada como área de pastagem.

9.4 Área de Influência Direta (AID) - Captação de Água Bruta da ETA

A Área de Influência Direta para a captação de água bruta ficou definida como uma área de 300 metros do entorno da ADA para o meio biótico, meio físico e socioeconômico, a mesma área definida para a Estação de Tratamento de Água (Figura 10).

9.5 Área de Influência Indireta (AII) – Regional

Abrange a totalidade da área urbana do Município de Itapoá, que equivale a 36,79 km². Vale lembrar que estão incluídas além da região consolidada da área urbana, que equivale a 20,71 Km² (56%), as áreas disponíveis para futura expansão que delimita 16,08 Km² (44%). Dentro dessas áreas estão contemplados os 07 (sete) bairros da área urbana municipal, a saber: Barra do Saí; Itapema do Norte; Itapoá; Pontal do Norte; Bom Retiro; Camboão e Figueira do Pontal.

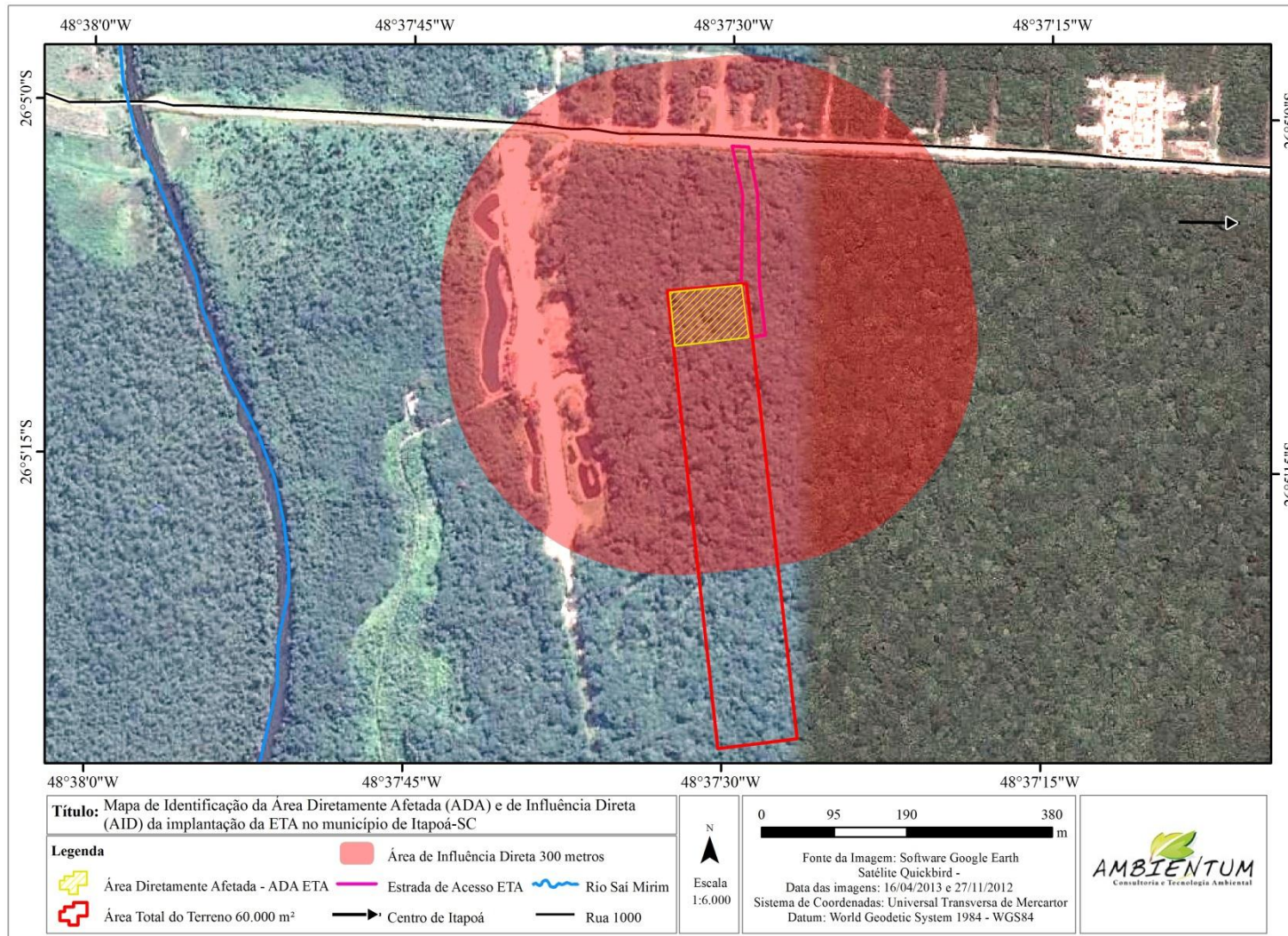


Figura 9 - Imagem da localização da Área de Influência Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do local de implantação da ETA no Município de Itapoá-SC.

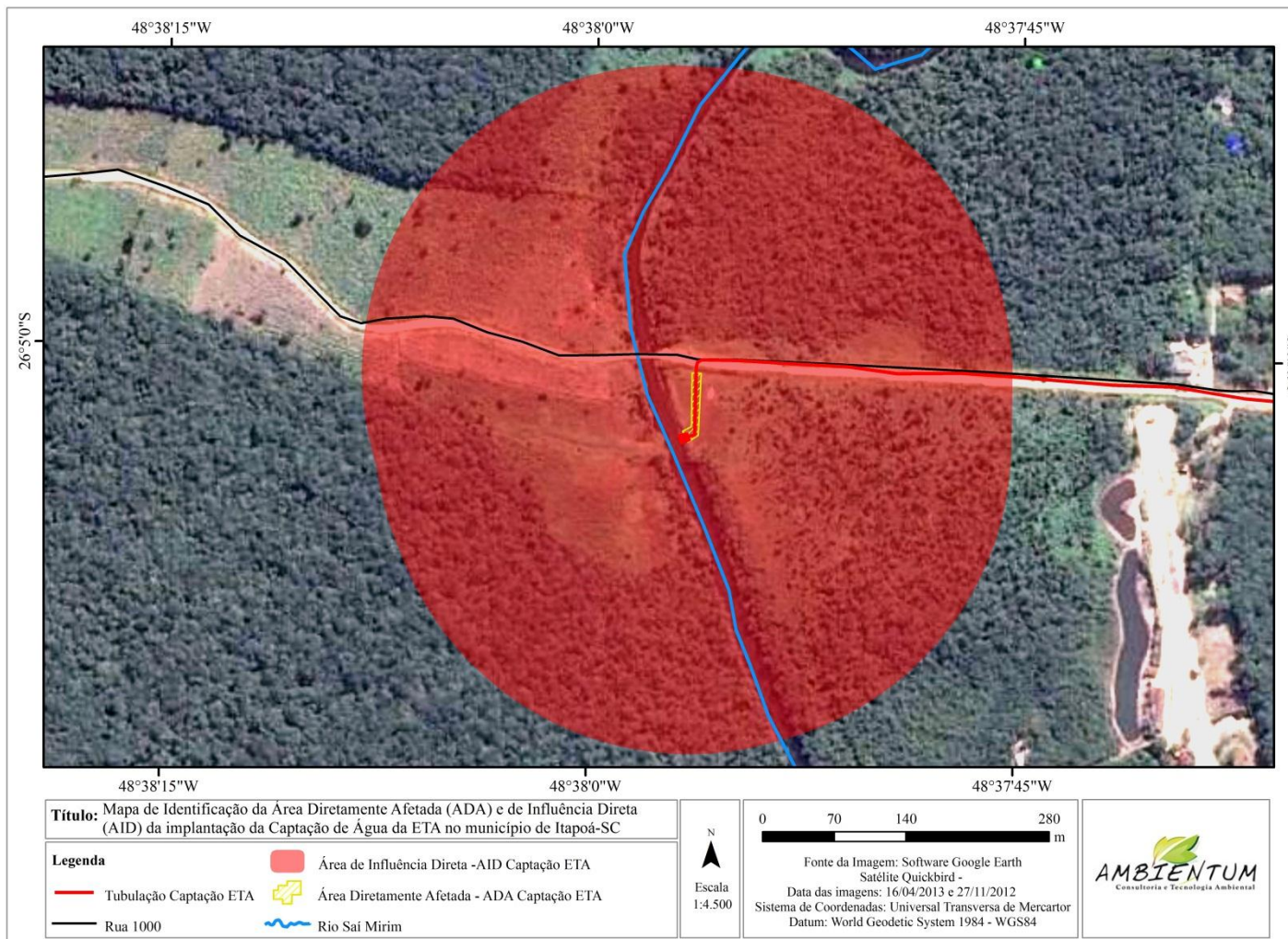


Figura 10 - Imagem da localização da Área de Influência Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do local de implantação da Captação de água Bruta para a ETA no Município de Itapoá-SC.

10. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

10.1Clima

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Itapoá, o clima é Tropical Úmido com chuvas distribuídas, sem muita oscilação ao longo do ano. A temperatura média anual fica em torno de 20°C. A umidade relativa do ar média é de 87,18% e a precipitação média anual de 1.904,00 mm.

Adicionalmente, segundo a classificação de Koppen o clima na região é definido como Temperado Úmido com Inverno Seco e Verão Quente, com temperaturas moderadas, chuvas bem distribuídas e verão quente.

A seguir apresenta-se o regime mensal ao longo do ano dos principais elementos climáticos, baseado em séries históricas de dados de estações meteorológicas de Joinville e São Francisco do Sul, uma vez que Itapoá não dispõe de uma estação com esta amplitude de informações.

✓ Precipitação

O gráfico da precipitação média mensal resultante mostra que não há um período de seca ao longo do ano, e que o período chuvoso em Itapoá ocorre no verão, nos meses de janeiro a março (Figura 11).

No período chuvoso a pluviometria média é de 246 mm e, no inverno a média é de 92mm. A precipitação média mensal global obtida desta série histórica é de 151 mm e a média anual é de 1.847 mm.

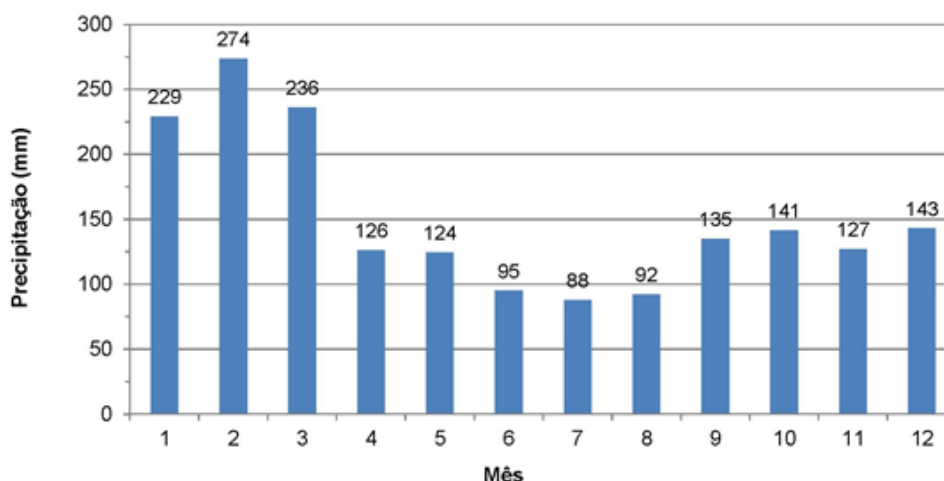


Figura 11 - Precipitação média mensal ao longo do ano (1929 a 1988). Fonte: Agência Nacional de Águas - Estação Meteorológica INMET São Francisco (hidroweb.ana.gov.br).

✓ Circulação Atmosférica

Em consequência da posição geográfica, da conformação dos terrenos da região e da proximidade do mar, o segmento em estudo é fortemente predominado por massas de ar frio que sopram de sudeste, o que proporciona chuvas a leste e nordeste da região.

✓ Umidade Relativa do Ar

A partir da análise feita o mês que evidenciou o maior valor de umidade relativa do ar foi o mês de agosto (88,9%) e, que evidenciou o menor valor de umidade relativa foi o mês de dezembro (85,2%). A média anual obtida foi de 87,2% (Figura 12).

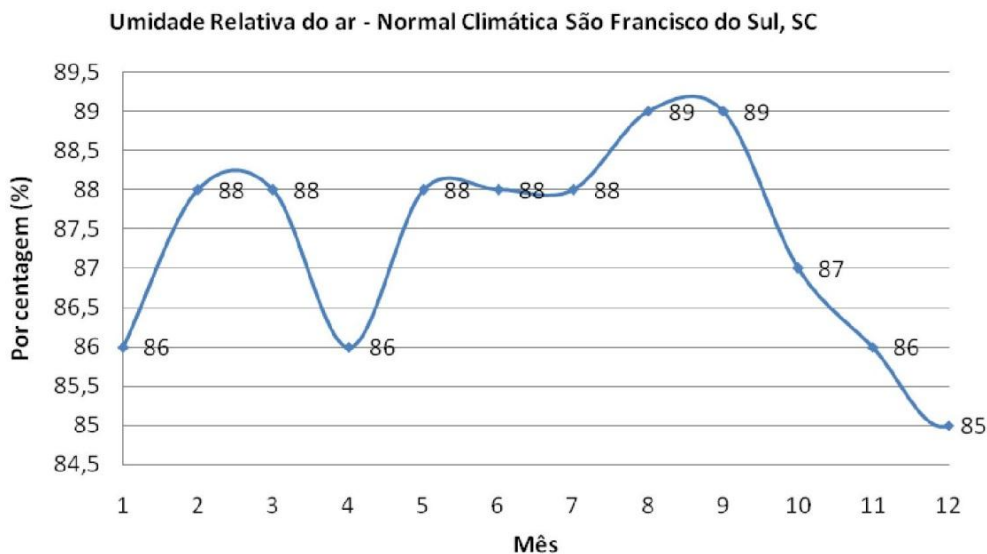


Figura 12 - Distribuição mensal da umidade relativa do ar. Fonte: EPAGRI/UNIVILLE In (RioInterportConsult, 2010).

✓ Temperatura

Através dos dados obtidos apresentam uma temperatura média de 20,5°C, sendo os meses de janeiro e fevereiro de 2008 os mais quentes, alcançando médias de 24,4°C, e o mês de julho, o mês mais frio com média de 16,5°C (Figura 13).

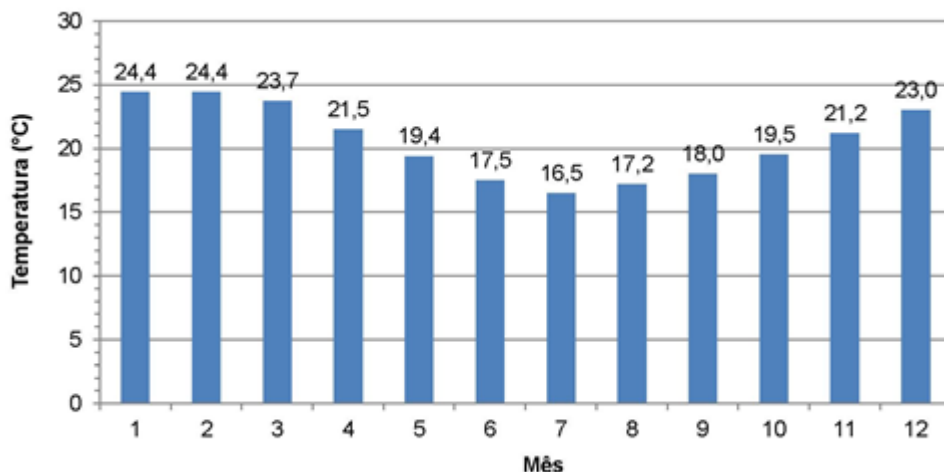


Figura 13 - Temperatura média mensal no ano de 2008. Fonte: EPAGRI/UNIVILLE In

(RioInterportConsult, 2010).

10.2 Geologia e Geomorfologia

- **Metodologia Adotada**

A metodologia adotada para a presente investigação constou da consulta e da análise das informações existentes sobre os modelos de projeto final de engenharia para a locação da Estação de Tratamento de Água – ETA.

Aliada a pesquisa documental, foram desenvolvidas, inspeções de Campo, em que se procurou caracterizar e detalhar do ponto de vista, Geológico, Geotécnico, Hidrológico - Hidrográfico e Ambiental a área útil propriamente dita e todos os pontos que poderiam interferir na adequação da futura obra, o que permitiu o entendimento de todo espaço que envolve as intervenções para a implantação da estação e tudo a que ela estiver ligada.

- **Abrangência Local**

10.2.1.1 Fisiografia

No contexto local a área objeto das investigações e de inserção do empreendimento está inserida a oeste da cidade de Itapoá numa superfície subordinada somente a influência da planície Litorânea Marinha situada do norte no Estado Catarinense.

Distribui-se unicamente pela Bacia Hidrográfica do rio Saí-Mirim, sobre a Planície Litorânea, porção setentrional da folha topográfica, de escala 1:50.000 - São Francisco do Sul.

Inserem-se sobre os terrenos Cenozoicos - Sedimentos Continentais e Marinhos, por sobre um relevo plano de planície.

10.2.1.2 Litótipos Emergentes

Constitui-se basicamente sedimentos marinhos constituídos por areia fina, quartzosa, bem selecionada, pouco siltosa, incoerente, friável, porosa, permeável, bem drenada, marrom, que se desenvolve em profundidade com espessuras que alcançam metros a dezena de metros.

A proximidade com o rio Saí-Mirim, que contorna a área, arremete a presença de solos aluvionares areno silto argilosos, medianamente porosos, medianamente permeáveis, cinza claro a castanho, adstritos as suas margens mais proximais, conforme a figura 14.



Figura 14 - Os dispositivos fotográficos apostos mostram os sedimentos marinhos inconsolidados, constituídos de areia fina marrom que caracteriza do empreendimento.

10.2.1.3 Geomorfologia

A superfície exposta do terreno onde será edificado o empreendimento se insere somente em um dos Domínios Geomorfológico característicos da região, o relacionado ao Litoral - enquadrado no contexto da Planície Costeira de Santa Catarina, representado por formas de relevo de acumulação inseridas na Planície Marinha Litorânea local constituída de cordões litorâneos arenosos.

É uma área plana de planície praticamente sem variação de cota - variação de 0,5m, com gradiente hidráulico quase nulo.

10.2.1.4 Pedologia

Os solos de alteração constatados em exposições de taludes localizados nas proximidades da superfície selecionada para se dispor a estação de tratamento se apresentam como solo maduro-SM, seguido de solo saprolítico-SS, a maiores profundidades (figura 15).



Figura 15 - As imagens fotográficas relacionadas mostram os tipos de solos presentes nas cercanias e no local de inserção da estação de tratamento o solo maduro, superficial, delgado, cinza escuro - seta em amarelo, seguido do solo saprolítico essencialmente arenoso, com 4,0m de espessura, marrom, sotoposto ao solo maduro - seta em preto.

10.2.1.5 Intemperismo

Quanto ao Intemperismo, o que se verifica é um intemperismo químico de média intensidade, de média ação eólica, de mínimos movimentos de massa e de forte erosão pluvial. A cobertura vegetal ainda se mantém na superfície exposta.

10.2.1.6 Geotécnica

Os materiais que serão atravessados no local objetivado são materiais arenosos de características físicas e geomecânicas relativamente favoráveis às cargas que serão aplicadas na futura superfície de estruturação.

Na área da inserção da Estação de Tratamento só se verifica a ocorrência de solos arenosos, areia fina, quartzosa, bem classificada, homogênea.

O aterro a ser feito no local para a adequação topográfica do terreno e para acomodação das edificações de alvenaria, será certamente de pequena altura e deve ser feito com material de preferência argiloso ou síltico argiloso existentes na região, proveniente de jazida de solo disponível em locais não muito afastados da área de implantação da Estação.

A estrada geral da fazenda que do acesso ao local objeto dos estudos possui uma largura média de 2,5m a 3,0m, acha-se revestida com "saibro" fino, desenvolve-se em tangente até o leito do rio Saí-Mirim, possui uma boa capacidade de suporte e deve ser readequada para permitir a livre circulação de veículos de maior porte.

10.2.1.7 Envolvimento Ambiental

O projeto da futura implantação do empreendimento, na questão do Meio Ambiente se preocupou em aspectos ligados às Áreas de Preservação Permanentes - APP, a mata ciliar do rio Saí-Mirim, inexistente no local objetivado para dispor a Captação de Água Bruta; com as Áreas de Preservação Ambientais-APA's; como a Reserva Particular do Patrimônio Nacional Fazenda Palmital - RPPN Volta Velha - de âmbito Federal e o Parque Natural Municipal Carijós, situadas nas proximidades do local do empreendimento.

10.3 Recursos Hídricos

- **Hidrografia**

Segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS, 1998), Santa Catarina é dividida em 10 regiões hidrográficas, sendo que a área de interesse deste estudo ambiental insere-se na Região Hidrográfica Baixada Norte (RH-6), conforme ilustra a Figura 16.

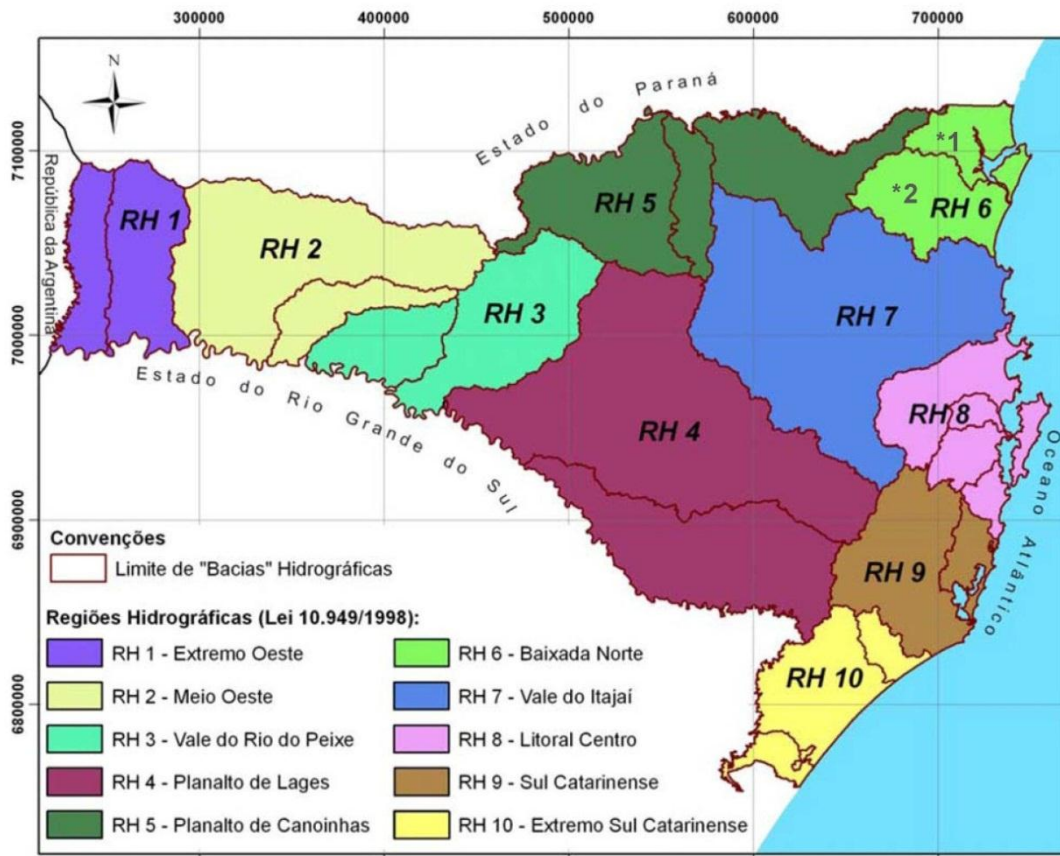


Figura 16 - Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. Observação: (*1: Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte; *2: Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu). FONTE: SDS, 1997.

O Município de Itapoá, sede do empreendimento objeto deste estudo, encontra-se inteiramente inserido na bacia do Rio Cubatão do Norte, a qual possui uma área de 1.510 km², sem contar com a Ilha de São Francisco (SDS,2011).

No interior desta grande bacia, tem-se ainda a bacia hidrográfica do rio Saí-Mirim, que forma uma sub-bacia independente e não desaguam no rio Cubatão, tendo sua foz no próprio oceano Atlântico.

A seguir apresenta-se o mapa da bacia hidrográfica que abriga o empreendimento (Figura 17), bem como sua rede de drenagem. A área da bacia é de 191 km² e o comprimento do rio principal (rio Saí Mirim) é 44 km.

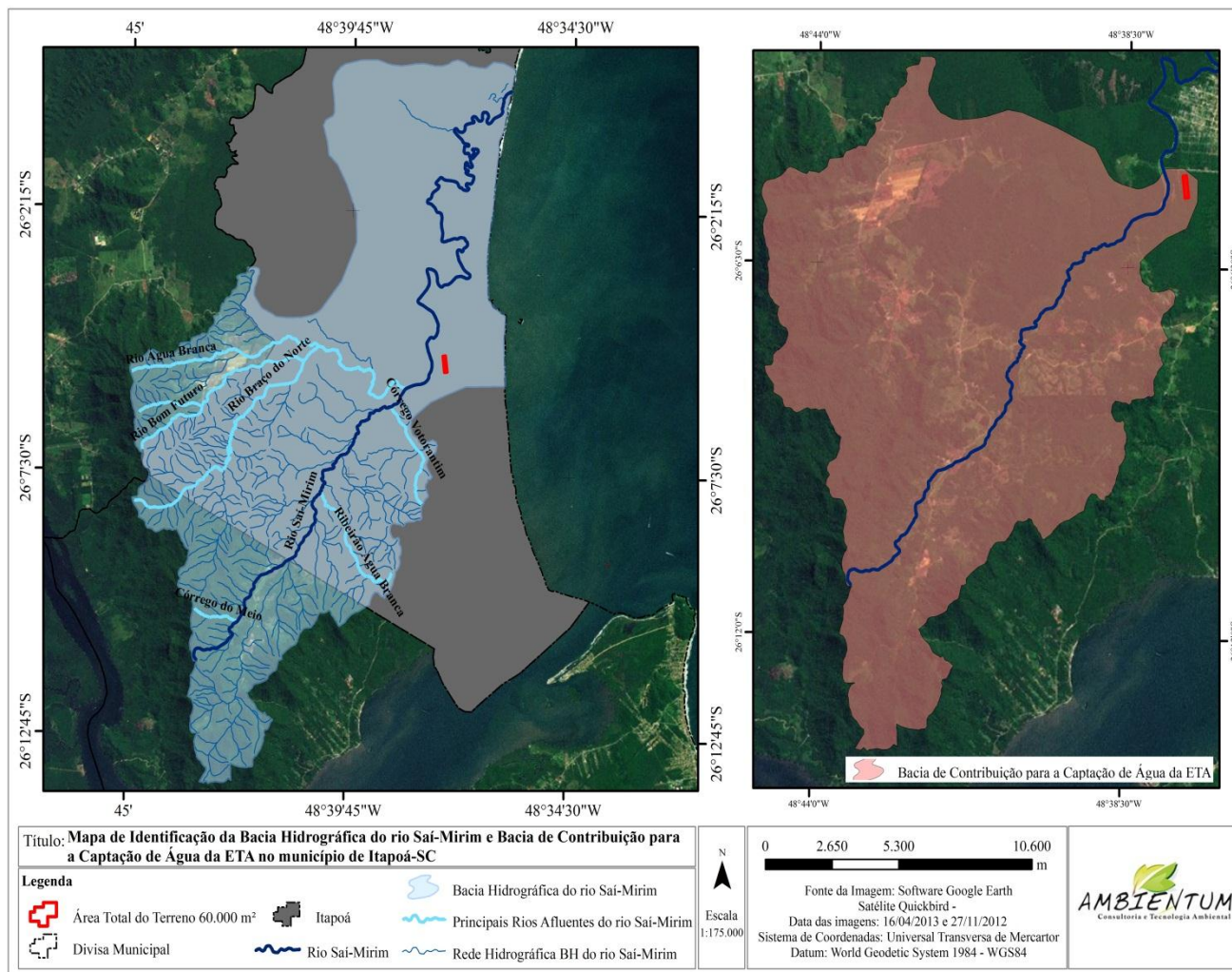


Figura 17 - Mapa de identificação da Bacia Hidrográfica do rio Sai-Mirim e Bacia de Contribuição para a Captação de Água da ETA no Município de Itapoá, SC.

A fim de se conhecer o estado qualitativo do corpo hídrico envolvido no empreendimento, que é utilizado tanto para captação de água para abastecimento como será para o lançamento de efluente tratado da futura Estação de Tratamento de Esgoto de Itapoá, optou-se por coletar e analisar uma amostra de água do rio Saí-Mirim no ponto próximo ao local de interesse. Os resultados e discussões sobre o tema são apresentados a seguir.

- **Qualidade da Água**

A qualidade da água de um corpo hídrico é, normalmente, definida a partir de variáveis que representam suas características físicas, químicas e biológicas.

Foram coletadas amostras suficientes para à análise de 14 parâmetros de qualidade da água.

A partir dos resultados das análises, 04 (quatro) parâmetros revelaram concentrações que não estão de acordo com a legislação ambiental (CONAMA 357/05), sendo eles: pH, oxigênio dissolvido, ferro dissolvido e fósforo total. Os demais parâmetros, por outro lado, não evidenciaram qualquer alteração.

Quanto às desconformidades, a água mostrou-se levemente ácida, cujo valor do pH foi igual a 5,01; 16% menor que o mínimo aceitável pela Resolução CONAMA que é de pH 6. Adicionalmente, o oxigênio também apresentou irregularidades, sendo a concentração mínima permitida igual 5,00 mg/L e, o valor obtido na análise, igual a 4,12 mg/L, 18% abaixo do aceitável.

Além destes parâmetros, também foram verificadas desconformidades para o ferro dissolvido e o fósforo total, cujas concentrações ultrapassaram o valor máximo permitido em 53% e 390%, respectivamente.

Em síntese final, apesar da amostra de água do rio Saí-Mirim ter apresentado alterações significativas em parâmetros importantes da qualidade da água, outros parâmetros importantes como DBO, coliformes fecais, nitrogênio e sólidos dissolvidos mantiveram-se dentro dos padrões ideais e em conformidades com os limites definidos pela Resolução CONAMA 357/05, indicando que a perturbação causada no meio aquático não assumiu proporções generalizadas.

- **Uso dos Recursos Hídricos**

A empresa Itapoá Saneamento já adquiriu junto a Secretária de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS, a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, sob extrato de Portaria SDS n° 67/13 de 05/07/2013, com validade até 11 de outubro de 2042.

11. DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

11.1 Caracterização da Cobertura Vegetal

- **Metodologia**

- ✓ **Área de Influência Indireta (AII) - Regional**

A sub-bacia do rio Saí-mirim é coberta pela Floresta Ombrófila Densa Atlântica, que pode ser subdividida em diferentes formações caracterizadas pela fisionomia da vegetação associada à cota altimetria (LEITE, 2002; IBGE, 2012). Dentre essas formações a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas é a que predomina nesta região, cobrindo grande parte dos terraços antigos das planícies quaternárias em cotas inferiores a 30 m de altitude.

No Estado de Santa Catarina, a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas se caracteriza por apresentar uma vegetação baixa e uniforme, com árvores alcançando em média 15 a 20 m de altura, de copas largas e densifoliadas (KLEIN, 1980).

- ✓ **Área de Influência Direta (AID)**

A partir das caminhadas realizadas ao longo da Área de Influência Direta foi possível caracterizar a cobertura vegetal remanescente através de fotografias digitais, observações feitas para as espécies dominantes e consulta a literatura disponível.

A vegetação remanescente na Área de Influência Direta está inserida na região fito ecológica Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (LEITE, 2002; IBGE, 2012). Essas florestas são exuberantes e formadas por densas comunidades arbóreas, com árvores podendo chegar a 25 m de altura, entremeadas por diferentes estratos ou sinúsias inferiores (Figuras 18). De uma forma geral, as espécies que predominam o estrato arbóreo dessa vegetação são *Tapirira guianensis* (copiúva), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Myrcia brasiliensis* (guamirim-araçá), *Myrcia pubipetala* (guamirim-chorão), *Pera glabrata* (seca-ligeiro), *Myrcia amazonica* (ingabaú), *Ficus cestrifolia* (figueira-de-folha-miúda) e *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-jerivá).

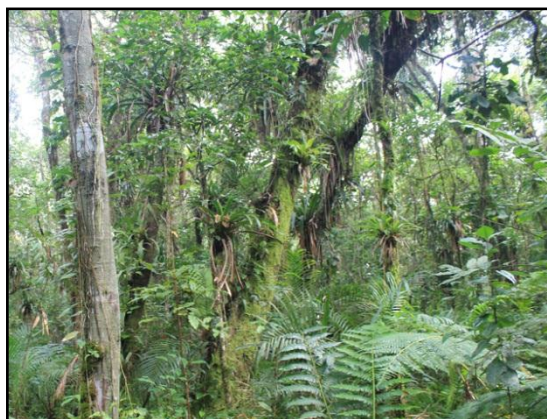


Figura 18 - Fisionomia da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração na Área de Influência Direta.

No interior dessas florestas o sub-bosque é muito úmido, apresentando epífitos vasculares fixados sobre os troncos das árvores dominantes, o que imprime uma fisionomia peculiar para esse tipo de vegetação (Figuras 19). Dentre as espécies de epífitas mais comuns estão *Nidularium innocentii*, *Vriesea cf. atra*, *Aechmea pectinata*, *Vriesea carinata* e *Vriesea incurvata* (gravatás).



Figura 19 - Aspecto do epifitismo no interior das florestas em estágio avançado de regeneração da Área de Influência Direta.

Próximo ao Jockey Club, na parte oeste da Área de Influência Direta, foi possível observar uma área com vegetação secundária muito alterada em estágio médio de regeneração. Em alguns locais, o solo apresenta-se encharcado (Figuras 20), compondo uma vegetação baixa e rala devido à saturação hídrica permanente a que as espécies são submetidas. A vegetação é composta por pequenos arbustos alcançando até 5 m de altura (Figuras 21) e de árvores distribuídas de forma muito esparsa, onde a espécie *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-jerivá) se sobressai entre as demais, podendo alcançar até 13 m de altura (Figura 22). É possível observar um número muito expressivo de lianas agressivas estabelecidas sobre a copa das árvores e arbustos. Além disso, em áreas muito alagadas é comum encontrarmos densos agrupamentos formados por *Typha domingensis* – taboa (Figura 23), espécie típica de ambientes permanentemente alagados da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas no Estado de Santa Catarina (SEVEGNANI, 2002).

De uma forma geral, as espécies mais características que predominam o estrato arbóreo dessa vegetação são *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-jerivá), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Coussapoa microcarpa* (mata-pau), *Andira fraxinifolia* (pau-angelim), *Marlierea tomentosa* (garapuruna), *Pouteria venosa* (guacá-de-leite), *Myrcia guianensis* (guamirim), *Myrcia brasiliensis* (guamirim-araçá), entre outras.



Figura 20 - Aspectos do solo encharcado na Área de Influência Direta



Figura 22 - Fisionomia da vegetação com indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-jerivá) distribuídos de forma esparsa na Área de Influência Direta.



Figura 21 - Vista geral da vegetação arbustiva na Área de Influência Direta com dominância de lianas.



Figura 23 - Densos agrupamentos da espécie *Typha dominguensis* (taboa) nos locais encharcados da Área de Influência Direta.

✓ Área Diretamente Afetada (ADA)

Para amostrar a vegetação foi utilizada a metodologia de ponto fixo com 20 unidades amostrais de (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Foram inseridas de forma aleatória 20 Unidades Amostrais (UA) retangulares 200 m², totalizando 4.000 m² de área amostral.

Em cada UA delimitada foram amostrados todos os indivíduos arbóreo-arbustivos vivos que apresentaram diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 4,0 cm. Foram registradas ainda as seguintes variáveis dendrométricas: perímetro à altura do peito (PAP) medida a 1,30 m de altura do solo, altura total estimada, e identificação botânica da espécie.

Ainda foi realizado um levantamento preliminar dos epífitos vasculares (bromélias). Esse levantamento contou com o registro das espécies mais abundantes observadas na floresta.

A definição do estágio sucessional da vegetação nativa remanescente levou em consideração as observações realizadas em campo, uma caracterização fisionômica da floresta, consulta à literatura disponível e consulta à Resolução nº 4, de 4 de maio de 1994 do CONAMA.

- **Resultados**

A cobertura vegetal predominante na Área Diretamente Afetada (ADA) pode ser caracterizada pela fisionomia da vegetação associada aos diferentes compartimentos encontrados na floresta, onde foi possível observar os estratos superior, médio e inferior.

Foram amostradas 59 espécies arbóreo-arbustivas distribuídas em 31 famílias botânicas. No estrato superior as copas das árvores se tocam, formando um dossel denso e muito uniforme com altura máxima de 27 m (Figura 24). A cobertura florestal nesse estrato é formada principalmente por *Tapirira guianensis* (copiúva), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Myrcia brasiliensis* (guamirim-araçá), *Myrcia pubipetala* (guamirim-chorão) e *Pera glabrata* (seca-ligeiro). A primeira espécie citada acima se trata de uma espécie dominante nesse estrato. Além disso, foi verificado que *Tapirira guianensis* (copiúva) está fortemente associada com o *Calophyllum brasiliense* (guanandi), que por vezes está representada por árvores altas, com copas bem formadas, largas e densifoliadas de coloração verde-escuro. Estas duas espécies imprimem uma fisionomia peculiar para o estrato superior da floresta na Área Diretamente Afetada.



Figura 24 - Fisionomia da vegetação do estrato superior da floresta na área inventariada.

O estrato médio é caracterizado por um sub-bosque não muito denso (Figuras 25 e 26), permitindo que a luz solar atinja os estratos inferiores da floresta. As espécies mais características são *Myrcia racemosa* (guamirim) e *Myrcia amazonica* (ingabaú), que por apresentarem várias ramificações e copas bem formadas se tornam as espécies mais características desse estrato. Outras espécies menos expressivas, mas que também merecem destaque são *Miconia cubatanensis* (pixirica), *Amaioua guianensis* (carvoeiro), *Byrsonima ligustrifolia* (muriri), *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Garcinia gardneriana* (bacopari), *Marlierea reitzii* (guamirim), *Tapirira guianensis* (copiúva), *Heisteria silvianii* (casca-de-tatu) e *Myrcia brasiliensis* (guamirim).



Figura 25 - Fisionomia da vegetação no estrato médio da floresta na área inventariada.



Figura 26 – Fisionomia da vegetação no estrato médio da floresta na área inventariada.

O estrato inferior é dominado por uma única espécie, a palmeira *Geonoma schottiana* (guaricana), que em certos locais da floresta pode apresentar elevada densidade de indivíduos (Figuras 27 e 28). Outra espécie de palmeira menos expressiva, mas que também merece destaque é o *Bactris setosa* (tucum), que está representado por indivíduos de pequeno porte e de forma associada com *Geonoma schottiana* (guaricana). Uma observação importante na floresta foi que a espécie *Euterpe edulis* (palmiteiro) aparece com poucos indivíduos no estrato inferior e raramente ocorre no estrato médio, indicando que essa espécie pode não estar encontrando um ambiente favorável para o seu desenvolvimento.



Figura 27 - Fisionomia do estrato inferior da floresta com dominância de *Geonoma schottiana*.



Figura 28 - Fisionomia do estrato inferior da floresta com dominância de *Geonoma schottiana*.

Foram registradas 81 espécies de epífitos vasculares na floresta (Figuras 29 e 30) e as mais comuns foram *Vriesea cf. atra*, *Aechmea pectinata*, *Vriesea carinata* e *Vriesea incurvata* (gravatás). Foi possível observar elevada dominância de *Nidularium innocentii* (gravatá). Essa constatação ficou muito evidente em grande parte da área, pois o gravatá domina de forma bem marcante o estrato inferior da floresta, chegando a formar agrupamentos puros em certos locais (Figura 31). Outra observação importante que merece destaque é o elevado número de espécies epifíticas (bromélias, lianas e orquídeas) presentes em todos os estratos da floresta (Figura 32). Geralmente estão fixadas sob os grossos troncos das árvores.



Figura 29 - *Vriesea incurvata* Gaudich.



Figura 31 - *Nematanthus tessmannii* (Hoehne).



Figura 30 - Fisionomia do estrato herbáceo da floresta com dominância de *Nidularium innocens* e outras espécies epifíticas.



Figura 32 - Fisionomia da vegetação na área inventariada com diversas espécies epifíticas fixadas sobre os troncos das árvores.

Em relação às espécies arbóreo-arbustivas amostradas na área, apenas *Euterpe edulis* Mart. está incluída na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008). Já para a lista de epífitos vasculares amostradas na ADA, nenhuma espécie encontra-se ameaçada de extinção segundo a Instrução Normativa N° 6 de 23 de setembro de 2008 (MMA, 2008).

Considerando as definições estabelecidas pela Resolução n° 4, de 4 de maio de 1994 do CONAMA foi possível classificar o estágio sucessional da vegetação nativa remanescente de maneira geral como em estágio avançado do processo de sucessão.

Observou-se que a área vem sofrendo com o exploração ilegal de madeira de lei (Figuras 33 e 34).



Figura 33 - Aspectos do tronco de *Calophyllum brasiliense* (guanandi) explorado ilegalmente no interior da área inventariada.



Figura 34 - Aspectos do tronco de *Calophyllum brasiliense* (guanandi) explorado ilegalmente no interior da área inventariada.

- **Unidades de Conservação**

A Tabela 2 apresenta a distância da área de estudo em relação às Unidades de Conservação (UC's), assim como o tipo e categoria das mesmas conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Tabela 2 - Unidades de Conservação próximas a ADA da nova Estação de Tratamento de Água, Itapoá-SC.

Unidades de Conservação	Tipo/Categoria	Distância (Km) ¹
RPPN Volta Velha	Uso Sustentável/Reserva Particular do Patrimônio Natural	0.5
Parque Municipal Carijós	Uso Sustentável/Área de Proteção Ambiental	3.3
APA de Guaratuba-PR	Uso Sustentável/Área de Proteção Ambiental	11.5
PE do Bogaçu-PR	Proteção Integral/Parque Estadual	14.5
PE Acaraí-SC	Proteção Integral/Parque Estadual	18.5
APA Serra Dona Francisca	Uso Sustentável/Área de Proteção Ambiental	29.5

Do ponto de vista das interferências potenciais com áreas legalmente protegidas, apenas uma área deve considerada à luz dos dispositivos legais vigentes, a Reserva Particular do Patrimônio Nacional Volta Velha, situada a, aproximadamente, 500 metros do terreno destinado à implantação da Captação da ETA do Município de Itapoá/SC. A seguir apresentam-se os principais aspectos relativos a esta área.

Através da Figura 35 é possível observar a localização da ADA em relação às Unidades de Conservação.

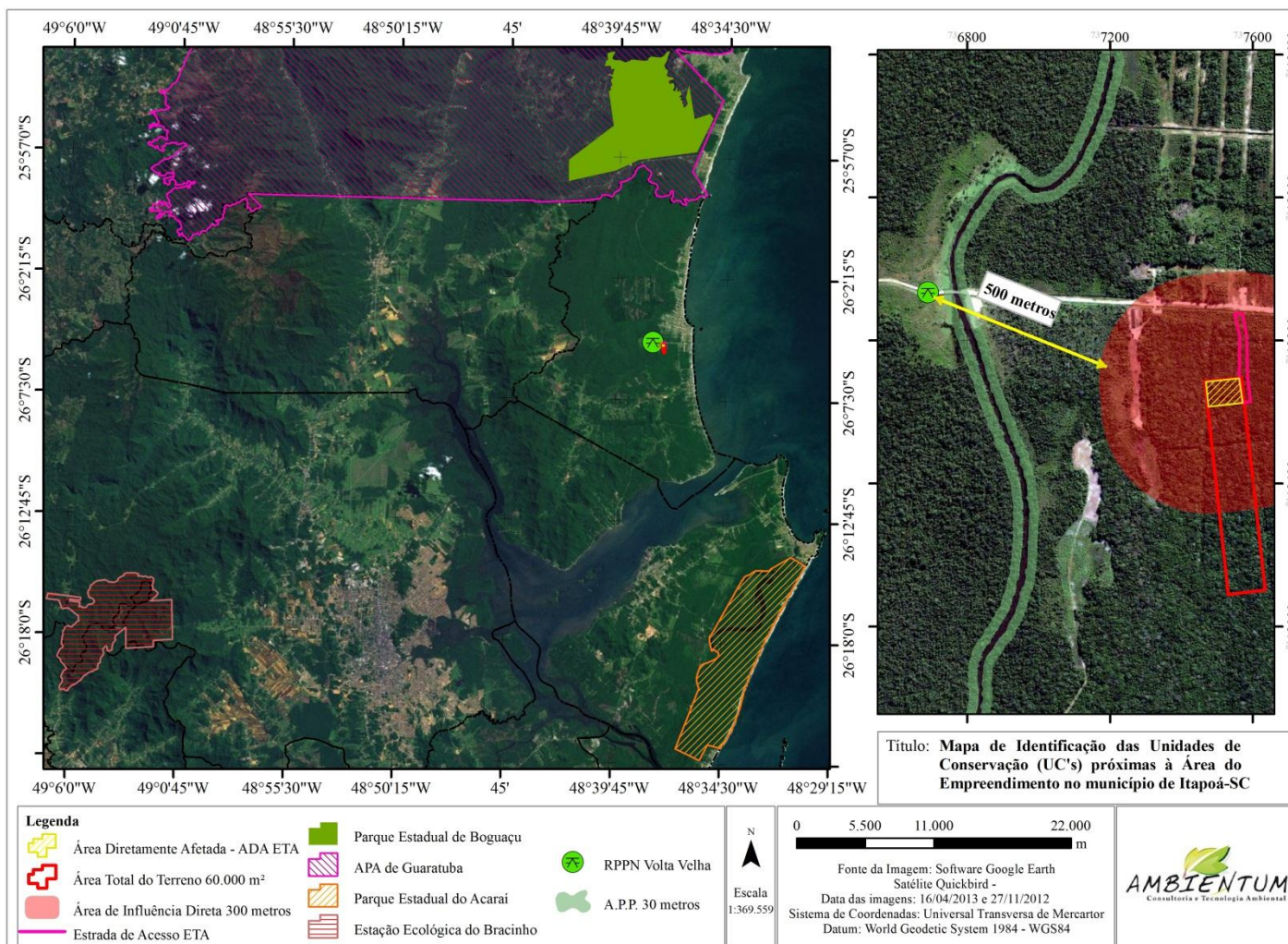


Figura 35 - Localização das Unidades de Conservação próximas a Área Diretamente Afetada pela implantação da ETA do Município de Itapoá-SC.

- **Diagnóstico da Fauna**

O Brasil possui um alto índice de diversidade tanto em fauna como flora. Em seu território, a Mata Atlântica é considerada um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta com cerca de 20 mil espécies de vegetais e aproximadamente 1810 espécies de vertebrados terrestres (VARJABEDIAN, 2010).

A Floresta Atlântica apresenta uma das mais altas biodiversidades faunísticas e florísticas do mundo devido aos diversos ambientes e nichos ecológicos que apresentam (LEWINSHON & PRADO, 2002). Essa diversidade se deve as diferentes altitudes e latitudes, altas médias pluviométricas e a tropicalidade. Estes fatores proporcionam áreas de grande biodiversidade e uma alta dependência recíproca entre os organismos. Assim, o conhecimento da fauna e flora é o fator inicial para a conservação e o uso racional de um ecossistema (SANTOS, 2003).

11.1.1.1 Metodologia

Foram levantados dados através de pesquisa em campo para conhecer as espécies da Área Diretamente Afetada (ADA). Foi realizada uma campanha de amostragem entre os dias 31 de abril e 02 de maio de 2014. Os métodos contaram com busca ativa (procura direta), avistamento, registro sonoro (gravação de vocalização/canto), registro fotográfico através de armadilhas fotográficas, busca por vestígios como rastros, pelos, tocas, fezes.

Todos os animais observados foram identificados através de guias de identificação e seus nomes verificados quanto a sua ocorrência em listas de espécies consideradas ameaçadas de extinção.

- **Levantamento de Mamíferos**

Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois são tanto polinizadores como dispersores de sementes, além de exercerem um valioso papel nas teias alimentares (REIS et al., 2010). Com mais de cinco mil espécies descritas no mundo e 652 no Brasil (REIS et al., 2006), os mamíferos são considerados um importante componente dos ecossistemas, principalmente pela sua grande variedade de espécies e adaptações ao ambiente. São animais considerados bons indicadores de qualidade ambiental (D'ANDREA et al., 1999), desta forma levantamentos deste grupo são essenciais para a definição de estratégias de conservação ao longo do desenvolvimento de empreendimentos.

11.1.1.2 Resultados e Discussão

- ✓ **Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA)**

Durante a campanha de levantamento foram registradas apenas três espécies de mamíferos em toda a área do estudo, sendo elas: o procionídeo *Nasua nasua* (quati), o Mustelídeo *Lontra longicaudis* (lontra) e o Cebídeo *Cebus nigritus* (macaco-prego).

Os métodos de amostragem que se demonstrou mais eficiente foi a busca ativa, aonde foram registrados todas as espécies.

- **Levantamento da Herpetofauna**

Em Santa Catarina o conhecimento sobre a riqueza e distribuição geográfica de anfíbios anuros ainda é incipiente, pelo fato dos estudos terem se iniciado há poucos anos (LUCAS, 2008). Hoje se estima a existência de 110 espécies de répteis para o Estado de Santa Catarina, nenhuma delas endêmica (BERNILS et al., 2007). Em se tratando de anfíbios pode-se citar o trabalho de Garcia et al., (2007), e de Lucas (2008), este último registrando 144 espécies de anfíbios para o Estado. Contudo os trabalhos nesta área ainda são muito escassos.

11.1.1.3 Resultados e Discussão

- ✓ **Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA)**

Foram registradas e identificadas quatro espécies da herpetofauna no local sendo todas as espécies de anfíbios anuros, pertencem a duas famílias, sendo elas: Família Hyliade: *Scinax alter* (perereca-do-litoral, Figura 36) e *Scinax perpusillus* (perereca-da-bromélia). Da família Bufonidae foram as espécies *Dendrophryniscus berthalutzae* (sapinho-das-folhagens), e *Dendrophryniscus leucomystax* (sapinho-das-bromélias, Figura 37). Não foram registradas nesta campanha espécies de répteis no local.



Figura 36 - *Scinax alter* (perereca-do-litoral) espécie registrada e identificada na área diretamente afetada e na área de influência direta (ADA/AID) da ETA. Ítaoá - SC. Foto: F. ULBER.



Figura 37 - *Dendrophryniscus leucomystax* (sapinho-das-bromélias) espécie ameaçada (IUCN, 2013) registrada e identificada na área de influência direta (AID) da ETA. Ítapoá - SC. Fotos: L. MACHADO & F. ULBER.

- **Levantamento da Avifauna**

O Estado de Santa Catarina, “totalmente inserido no bioma Mata Atlântica” (SEVEGNANI; SCHROEDER, 2013), Rosário (1996), citou a ocorrência de 596 espécies de aves. Algumas destas, no entanto, possuem registros inválidos, fora de sua área de distribuição e outras com informações pouco precisas, apenas recentemente tiveram registros documentados. Atualmente, fontes digitais disponibilizam diariamente vários registros de aves, em sites específicos na internet (WIKI AVES, 2014; PLANQUÉ; VELLINGA, 2014), dado o crescimento no número de observadores de aves. Esses dados, aliados principalmente a novas ocorrências registradas em estudos para licenciamento ambiental, elevaram a riqueza de aves no território catarinense para mais de 650 espécies. Destas, 97 constam na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

11.1.1.4 Resultados e Discussão

- ✓ **Área de Influência Indireta (AII) - Regional**

Através de consultas bibliográficas e registros de ocorrência disponíveis no site WikiAves (WIKI AVES, 2014), foram listadas 375 espécies de aves, pertencentes a 23 ordens e 73 famílias, com possível ocorrência para a área do município de Itapoá.

- ✓ **Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)**

Para a área da ETA foram registradas em campo 119 espécies de aves, pertencentes a 20 ordens e 46 famílias, sendo 86 espécies na ADA e 33 na AID. A Tabela 3 informa as espécies de aves registradas em campo, sensibilidade aos distúrbios ambientais, conforme Parker III, Stotz e Fitzpatrick (1996), local de registro (ADA ou AID), habitat onde foram encontradas e os métodos de registro e documentação obtidos.

A maioria das espécies registradas possui hábito predominantemente diurno. Durante as atividades de busca noturna, apenas duas aves foram registradas: *Megascops atricapilla* (corujinha-sapo) e *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura), sendo a primeira atraída com playback.

✓ **Espécies de interesse conservacionista**

Entre as espécies de registradas em campo 12 delas possuem algum interesse conservacionista ou estão sobre algum status de ameaça de extinção, sendo cinco quase ameaçadas mundialmente e sete ameaçadas de extinção. As aves quase ameaçadas registradas são: *Ramphodon naevius* (beija-flor-rajado), *Myrmotherula unicolor* (choquinha-cinzenta), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Hemitriccus orbitatus* (tiririzinho-do-mato) e *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul; Figura 38).



Figura 38 - Indivíduo da espécie *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), ave quase ameaçada segundo a IUCN, registrada na ADA.

As aves ameaçadas de extinção registradas são: *Trogon viridis* (surucuá-grande-de-barriga-amarela; Figura 39), *Piculus flavigula* (pica-pau-bufador), *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga; Figura 40), *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense; Figura 41), *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue; Figura 42), *Lanio cristatus* (tiê-galo) e *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia; Figura 43). Todas estas são predominantemente encontradas em áreas de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Restingas das áreas litorâneas, tendo como principal ameaça perda de habitat e isolamento das populações, em decorrência do desmatamento ocasionado principalmente pela forte especulação imobiliária. Vale mencionar que *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense), espécie restrita ao litoral norte de Santa Catarina e sul do Paraná, foi instituída como ave símbolo do município de Itapoá (ITAPOÁ, 2009). *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga) encontra-se ameaçada de extinção na categoria Vulnerável (VU) na lista da IUCN. No entanto, não foi incluída na lista de espécies ameaçadas de Santa Catarina e foi retirada na última lista nacional por atualmente ser considerada uma espécie comum. A plasticidade de *P. kronei* para ocupar áreas de capoeira e mesmo áreas abertas pode minimizar alguns dos efeitos da fragmentação (PIACENTINI et al., 2008).



Figura 39 - Indivíduo da espécie *Trogon viridis* (surucuá-grande-de-barriga-amarela), ave ameaçada de extinção registrada na ADA.



Figura 40 - Indivíduo da espécie *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga), ave ameaçada de extinção registrada na ADA.



Figura 41 - Indivíduo da espécie *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense), registrada na ADA.



Figura 42 - Indivíduo (macho) da espécie *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue), ave ameaçada de extinção registrada na AID.



Figura 43 - Indivíduo (macho) da espécie *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia), ave ameaçada de extinção registrada na ADA.

- **Medidas mitigatórias e compensatórias para a fauna**

Como medida de compensação e mitigação dos possíveis danos causados as espécies da fauna, serão realizados planos de recuperação da mata ciliar próxima ao terreno da ETA, bem como averbação de áreas com mata nativa para compensação ambiental, um programa de translocação de epífitas, bem como um programa de monitoramento ambiental das espécies da fauna com duração prevista de dois anos.

11.2 Caracterização do Meio Socioeconômico

- **Aspectos Gerais de Itapoá**

Itapoá tornou-se município em 26 de abril de 1989. Pertence a microrregião do Nordeste de Santa Catarina, possui uma área territorial de 256,1 km², e tem sua localização geográfica sob as coordenadas geográficas; Latitude 26°07'01 S e Longitude 48°36'58"W, sendo uma cidade litorânea.

Fica localizada ainda na Bacia Hidrográfica do Rio Saí-Mirim, com uma área de 73,30 Km², o qual é formado por vários rios, sendo os principais, Rio Saí-Mirim, Saí Guaçu e o Rio

Jaguaruna, sendo considerada uma bacia litorânea de pequeno porte e desagua diretamente no Oceano Atlântico.

- **Aspectos Populacionais**

Itapoá conta com uma atual população estimada de 17.521 habitantes (IBGE, 2014).

A cidade recebe na alta temporada, compreendida entre os meses de dezembro e fevereiro, cerca de 200 mil visitantes, sendo, portanto uma cidade de população flutuante ao longo do ano (Prefeitura de Itapoá, 2014).

- **Aspectos Sociais**

Apresenta uma visão geral do desempenho do município nos últimos anos frente à evolução de seus indicadores de desenvolvimento humano, suas ações na saúde, educação e da condição dos domicílios.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Itapoá em 2010 foi de 0,795 (Atlas Brasil, 2013).

O Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IDFM) aponta que no ano de 2011, Itapoá alcançou 0,7485, tendo a 109ª posição estadual (FIRJAN, 2014).

O índice de desenvolvimento familiar (IDF) de Itapoá para o ano de 2008 foi de 0,560 (MDS, 2008).

11.2.1.1 Saúde

Conta com 08 estabelecimentos públicos de saúde, e 02 privados (IBGE, 2010). Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD a taxa de fecundidade é de 0,8 filhos por mulher.

11.2.1.1 Educação

Itapoá possui 19 unidades escolares municipais. O Índice de Educação Básica (IDEB) teve a média alcançada pelo município em 2011 com 5,74 para os alunos dos anos iniciais (do 1º ao 5º ano), e de 4,82 para os anos finais (6º ao 9º ano).

- **Aspectos Econômicos**

As bases econômicas do município são o turismo, forte nos meses de verão e o Porto de Itapoá, terminal privativo de uso misto para a movimentação de contêineres, que tem sua localização no início na Baía da Babbitonga.

O produto interno bruto (PIB) do município em 2011 chegou à casa de R\$ 197.672 milhões de reais, sendo R\$ 9.393 milhões oriundos da agricultura, R\$ 34.029 milhões da indústria e R\$ 141.580 milhões dos serviços (IBGE, 2014).

- **Infraestrutura Existente**

Itapoá conta com serviço de coleta de resíduos sólidos, atendimento da rede elétrica pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina, e atendimento da telefonia fixa. O Município possui ainda uma agência dos Correios.

No sistema viário os meios mais utilizados são transporte coletivo urbano e serviço de transporte aquático realizado através de Ferry boats e barcas.

11.2.1.2 Abastecimento de Água

A área urbana do Município de Itapoá é atendida por um sistema de abastecimento de água que alcança quase toda a população, onde a água é fornecida através de duas unidades, ETA Principal e ETA Secundária. O abastecimento é feito utilizando o Rio Saí Mirim como manancial de superfície. O sistema dispõe de dois reservatórios com capacidade total de 850 m³.

11.2.1.6 Estação de Tratamento de Água (ETA)

A ETA Principal é do tipo convencional, localizada no Balneário Brasília, ao fim da Rua 650, no ponto onde o Rio Saí-Mirim se aproxima da ocupação urbana local. A vazão de entrada pode variar entre 50 l/s e 120 l/s.

A ETA Secundária também é do tipo convencional e está localizada a oeste do Balneário, em torno de 800 metros ao sul da captação no rio. A vazão de entrada é de 15 a 20 l/s.

Os principais problemas encontrados nas duas estações são que as lagoas de decantação e operam em solo arenoso natural, inexistência de um sistema adequado para a limpeza das lagoas de decantação, os lodos removidos não tem destinação correta, não há licenciamento e controle ambiental, volume insuficiente do poço de recalque de água tratada e alguns equipamentos danificados e insuficientes.

11.2.1.11 Rede de distribuição

A distribuição de água no Município é realizada por uma rede linear que abrange todo o litoral, partindo das estações de tratamento de água: ETA Principal e ETA Secundária.

As perdas de água no sistema de distribuição de Itapoá chegam à ordem de 55%. Estas perdas podem ser de ordem física causadas pelos vazamentos, ou perdas aparentes onde soma-se erros de medição, ligações clandestinas ou água não contabilizada.

A Figura 44 apresenta um croqui georeferenciado do sistema de abastecimento de água com: a rede de distribuição, as estações de tratamento de água e os reservatórios.

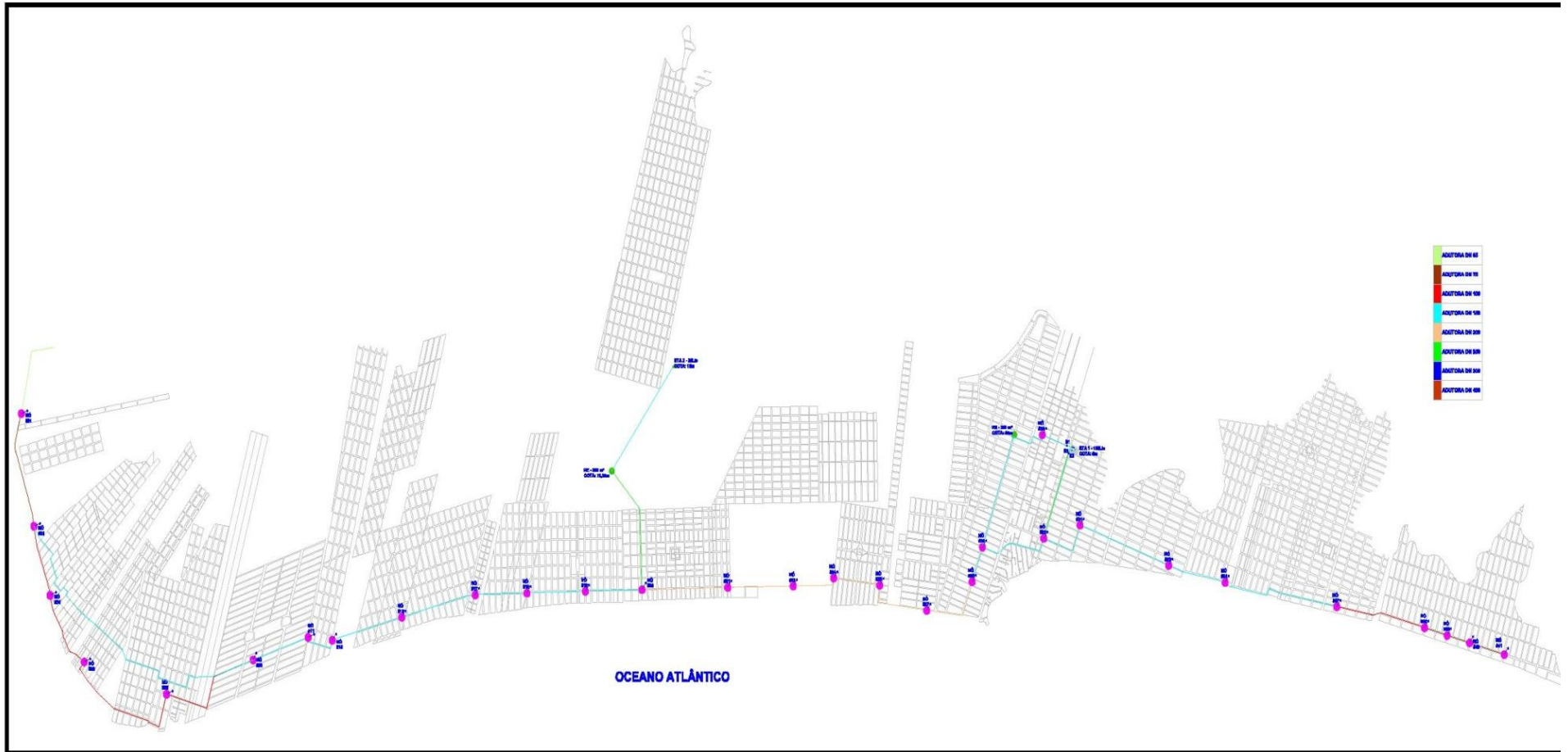


Figura 44 - Croqui Georreferenciado do Sistema de Abastecimento de Água atual de Itapoá-SC: Fonte: MPB Engenharia, 2012.

11.2.1.13 Esgotamento Sanitário

Os habitantes do Município de Itapoá não são atendidos por serviços de coleta e tratamento de esgoto coletivo.

Deste modo, o Município é atendido, quando há, com soluções individuais de tratamento do tipo fossa/filtro; sem um cadastro que permita quantificar o tipo de tratamento e destinação final realizado. Não é conhecido o número de habitações atualmente que dispõem o esgoto sanitário através de fossas sem a observância das normas da ABNT e sem a manutenção periódica necessária.

- **Lazer, Turismo e Cultura**

Entre os principais locais de lazer da cidade estão a Baía da Babitonga, os passeios de escuna e ultraleve, a Reserva Ecológica Volta Velha (RPPN) e a Localidade Vila da Glória. A mata é densa, coberta de bromélias e com abundante fauna tropical.

As praias do Município também são destinos de lazer. Itapoá possui 4 praias no decorrer de seu litoral, sendo elas: praia da Barra do Saí, praia da Figueira do Pontal, Itapema do Norte e praia de Itapoá.

8.3.1.24 Acessos e Estradas

Os principais acessos do Município de Itapoá aos Municípios de Guaratuba/PR, Garuva/SC e São Francisco do Sul/SC são, respectivamente, a Estrada Cornelsen (Continuação da Avenida Municipal Saí-Mirim) ao norte, a SC 415 a oeste e a Estrada para Vila da Glória ao Sul.

A área do empreendimento pode ser acessada de Joinville e do vizinho estado do Paraná - Curitiba, através da BR-101 rodovia asfaltada, seguindo-se pela SC-412 asfaltada em direção ao litoral, seguida da SC-415 e da vicinal mencionada - estradas não pavimentadas, quando se atinge o local especificado no ponto central de Jaguaruna. Pode-se alcançar o ponto eleito para a instalação da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Município de Itapoá, também de Guaratuba cidade situada no litoral sul do Paraná, igualmente, pela SC-412, agora no sentido litoral-BR- 101 em consonância também com a SC-415 e a vicinal especificada (Figura 45).



Figura 45 - A imagem apresenta os principais acessos do Município de Itapoá aos Municípios de fronteira (Garuva/SC, São Francisco do Sul/SC e Guaratuba/PR).

- **Atividades Produtivas**

11.2.1.14 Setor Primário

A Economia do Município de Itapoá tem como uma das principais atividades econômicas da cidade a pesca. Quanto à agricultura, o principal cultivo é a banana, e outras culturas como arroz, mandioca e abacaxi. Na pecuária, há exploração por pequenos proprietários com rebanhos de gado de corte e gado leiteiro, tendo como objetivo o atendimento ao comércio local.

11.2.1.15 Setor Secundário

Na Indústria, Itapoá não dispõe de um setor diversificado, uma vez que sua base econômica é o Turismo. Um dado relevante é o número de profissionais das áreas da Engenharia e Arquitetura residentes no Município, que somam em torno de 15.

O ramo de atividade mais desenvolvida no Município de Itapoá é o das Indústrias de Transformação.

11.2.1.16 Setor Terciário

Além dos belíssimos atrativos naturais, o Município conta com diversificado setor de comércio, ramo imobiliário e construção civil. O ramo mais expressivo é o comércio.

O setor de construção civil, por sua vez, é o que apresenta maior crescimento, principalmente em relação à construção de edifícios residenciais.

- **Uso e Ocupação do Solo**

11.2.1.17 Caracterização de Uso do Solo

A caracterização de uso do solo municipal em Itapoá é formada a partir do Plano Diretor Municipal, mais precisamente através da Lei Municipal nº 204/2008 (Zoneamento da Ocupação e Uso do Solo Urbano do Município de Itapoá) e da Lei Complementar Municipal nº 021/2008 (Zoneamento Ecológico Econômico Municipal - ZEEM).

O perímetro urbano de Itapoá abrange quase 20% da área total do Município, em uma faixa média aproximada de 3 km ao longo de todo o litoral, desde a Baía da Babitonga até a foz do rio Saí-Mirim, na divisa com o Estado do Paraná.

O Município de Itapoá, em seu Zoneamento da Ocupação e Uso do Solo Urbano, estabelece os seguintes zoneamentos: zona urbana, zona portuária, zona de uso restrito e zona retro- portuária e industrial. Já a zona especial é composta pela Zona especial de Interesse Social e Zona de Preservação de Fundo de Vale. No Zoneamento Ecológico Econômico Municipal (ZEEM), ficaram estabelecidos a Zona de Preservação Permanente (ZPP), Zona de Uso Restrito (ZUR), Zona de Uso Rural (ZR), Zona de Uso Urbano (ZURB) e Zona de Uso Especial (ZUE).

Conforme a Figura 46, o terreno destinado à implantação do empreendimento está locado na adjacência de uma Zona de Uso Restrito (ZUR) e uma Zona Urbana de Baixa Densidade (ZUBD); (Figura 47), sendo, desta maneira, permitido promover as instalações propostas pelo objeto de estudo.

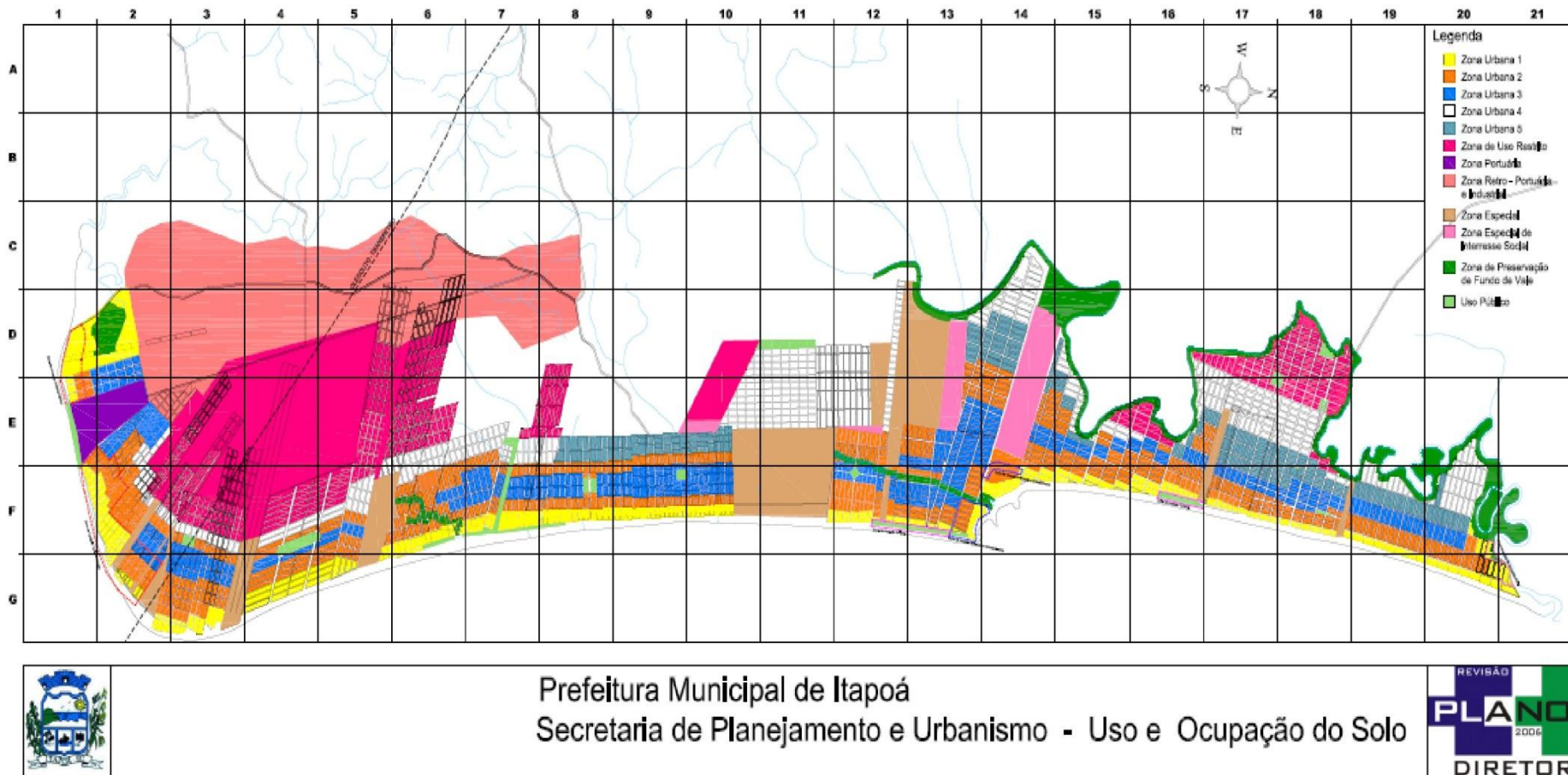


Figura 46 - Imagem do zoneamento urbano do Município de Itapoá, segundo plano diretor. Fonte: Prefeitura Municipal de Itapoá, SC.

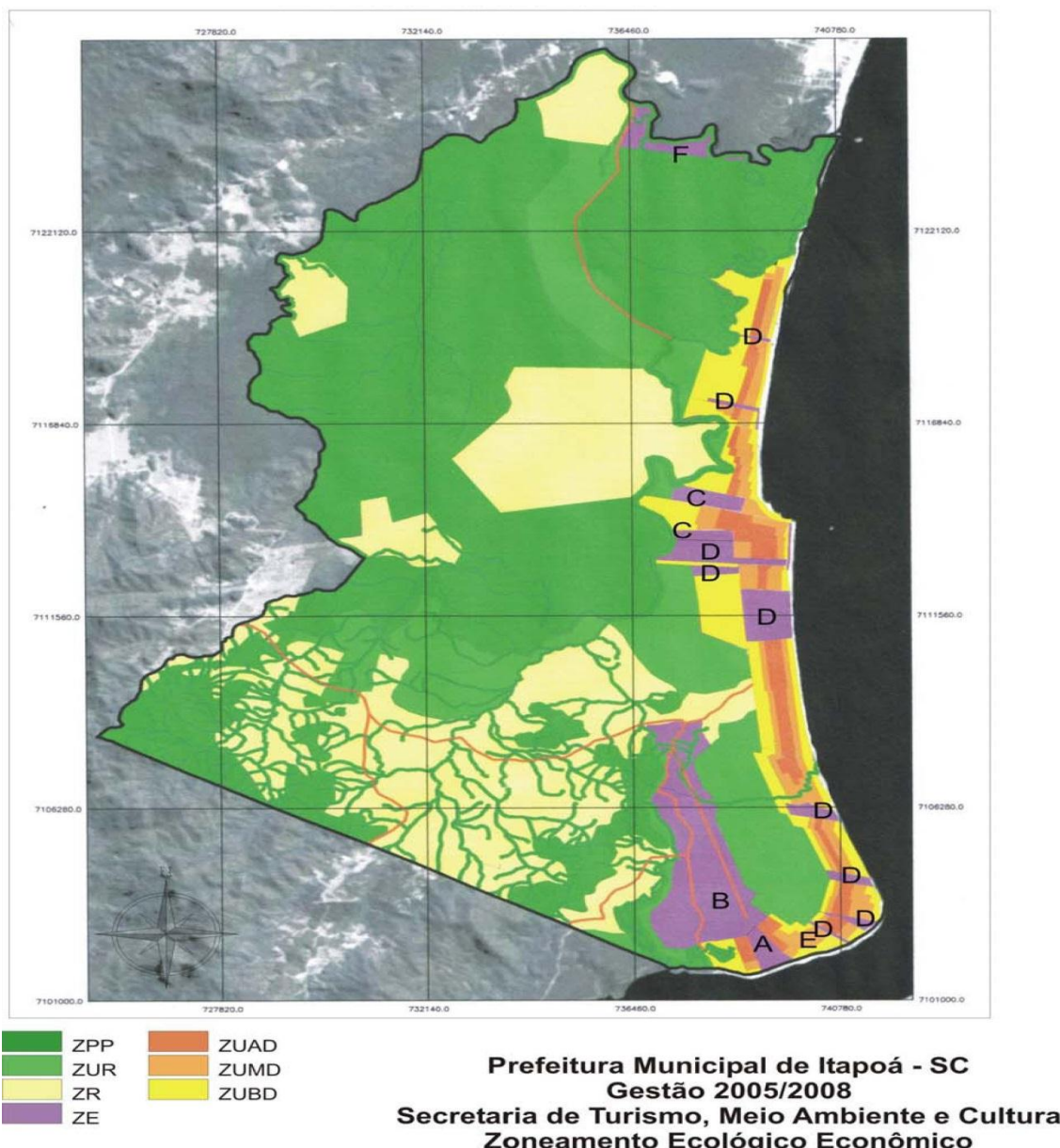


Figura 47 – Mapa do Zoneamento Ecológico Econômico Municipal – ZEEM. Itapoá-SC.

- **Indícios Arqueológicos**

Foi realizada uma prospecção arqueológica na ADA e AIDA; realizada pela empresa Sapienza Arqueologia & Gestão do Patrimônio, em fevereiro de 2014, sob número de processo junto ao IPHAN de N° 01510.001659/2013-19; em atendimento ao que determina a Lei Federal n°3.924/61 e as Portarias IPHAN n° 007/88 e 230/02. Portaria N° 208, de 25 de Outubro de 2013.

A pesquisa realizada foi uma prospecção arqueológica interventiva, que buscou evidenciar vestígios antrópicos pretéritos em uma área de potencial arqueológico.

Não foi encontrada nenhuma evidência arqueológica. Diante disso, foi considerado que o empreendimento não colocará em risco nenhum sítio arqueológico seja pré- histórico ou histórico, podendo ter suas licenças ambientais liberadas, no que concerne ao patrimônio arqueológico.

12. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Os principais impactos do empreendimento fazem-se sentir desde a fase de planejamento até a operação, passando pelo projeto e construção da Estação de Tratamento de Água. Para os impactos ambientais previstos, são apresentadas suas respectivas medidas mitigadoras, de controle e de compensação, do meio físico, biológico e antrópico afetado, considerando a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Áreas de Influência Direta (AID), tomando as intervenções sobre o meio físico, meio biótico e socioeconômico.

Os impactos associados à implantação da Estação de Tratamento de Água levam em consideração cada fase do empreendimento.

A descrição dos impactos ambientais levou em consideração a existência de impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, permanentes e temporários, mediatos e imediatos, locais, regionais e estratégicos. Como pode ser visto, a magnitude de um impacto ambiental pode ser representada pela composição de uma série de atributos (Costa, Chaves, Oliveira; 2005).

12.1 Meio Físico

12.1.1 Escassez por Uso do Recurso Natural

O impacto relativo ao risco de escassez por uso do recurso natural se refere à utilização das águas do Rio Saí-Mirim nas etapas de captação, onde consiste na retirada de uma vazão de água constante, e filtração da Estação de Tratamento de Água, ambos são impactos restritos da fase de operação do empreendimento.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

- Manter controle de vazão para captação de água bruta e para lavagem dos filtros;
- Manter monitoramento constante do sistema operacional, especialmente dos valores de vazão;

12.1.2 Processos Erosivos do Solo / Instabilizações do Solo

Na fase de implantação do empreendimento, são fatores geradores de impacto ambiental: a implantação e operação do canteiro de obras, a preparação e limpeza do

terreno, a movimentação de materiais, equipamentos e veículos de carga, a realização de obras civis e a instalação das estruturas da ETA.

Nesta fase, a movimentação e exposição do solo durante a realização das obras aumentará a suscetibilidade aos processos erosivos e à movimentação de solo, podendo contribuir para o aumento da turbidez e assoreamento das águas destes cursos.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

- O empreendimento deverá ser implantado em etapas progressivas, de forma a diminuir a exposição de solo ao processo erosivo;
- Minimização dos movimentos de terra em estações ou épocas de chuva;
- Implantar dispositivos de proteção ambiental que evitem o assoreamento;
- Promover a manutenção e limpeza dos cursos d'água e drenagens naturais;
- Implantar Programa de Controle de Processos Erosivos.
- **Alteração na Qualidade do Ar**

Os principais mecanismos causadores destas emissões estão relacionados ao arraste pelo vento dos materiais depositados sobre as superfícies (poeira) durante as atividades. Além disto, a movimentação de veículos e a utilização de máquinas para a execução das obras gerarão emissões atmosféricas na forma de gases de combustão.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Para a fase de implantação do empreendimento, as medidas para minimizar ou, até mesmo, evitar a ocorrência deste impacto, envolvem o controle de emissões nas atividades de preparação e limpeza do terreno, na movimentação de materiais, equipamentos e veículos de carga, por meio da umectação das áreas de trabalho, lavagem dos pneus dos caminhões na saída do empreendimento para vias públicas e regulação de veículos de acordo com as normas do PROCONVE, as quais deverão estar detalhadas no Programa de Gestão Ambiental, no momento de obtenção da licença ambiental de instalação (LAI).

- **Elevação nos Níveis de Ruído e Vibrações**

Na etapa de construção do empreendimento, os ruídos e vibrações podem ser produzidos por máquinas diversas, tais como, serras, britadeiras, bate-estacas e outros equipamentos. Além disto, os mesmos podem ser oriundos da movimentação de veículos de carga.

Um fator relevante quanto a este impacto diz respeito à existência de algumas residências no entorno do empreendimento. O incômodo, portanto, sobre esta população deverá ultrapassar os níveis de conforto acústico durante uma parcela do período de obras, devendo ser evitadas as atividades noturnas.

Na fase de operação, a atividade de captação e floculação poderá causar a produção de ruído devido à operação das bombas e do poço de captação e devido à operação da calha parshall, respectivamente nas etapas de captação e floculação.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Como forma de minimizar os impactos referentes ao ruído na fase de instalação do empreendimento, sugere-se monitorar a propagação sonora do fluxo de veículos no entorno da ETA até as áreas residenciais vizinhas, de modo a verificar a eventual ultrapassagem dos padrões de ruído e propor medidas necessárias. É importante também que seja efetuada manutenção periódica nos equipamentos de transporte.

Já com relação aos impactos relativos à fase de operação do empreendimento, sugere-se que a operação dos equipamentos responsáveis pela captação e floculação se dê em ambiente fechado e durante o período diurno.

- **Alteração na Qualidade dos Recursos Hídricos**

Durante a implantação do empreendimento, algumas atividades produzem maior quantidade de resíduos sólidos e efluentes que devem ter um destino adequado para que não atinjam os recursos hídricos presentes na área, ocasionando, desta forma, alteração na qualidade das águas.

As atividades correspondentes à fase de obras que poderão causar este tipo de impacto são: implantação e operação do canteiro de obras; a preparação e limpeza do terreno; a movimentação de materiais, equipamentos e veículos de carga; a realização de obras civis e instalação da ETA.

Com relação à fase de operação do empreendimento, a alteração na qualidade dos recursos hídricos está relacionada às atividades de captação, decantação, e filtração.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

As medidas mitigadoras para este impacto relacionam-se ao controle da geração e destinação final adequada dos resíduos sólidos e efluentes provenientes das atividades desenvolvidas no canteiro de obras.

Para isto sugere-se a utilização de áreas contendo sistemas de impermeabilização e drenagem projetados. Além disto, devem-se realizar manutenções periódicas em máquinas e equipamentos de forma a prevenir o derramamento de óleos e graxas.

Quanto às medidas para mitigação dos impactos da fase de operação do empreendimento, sugere-se:

- Realizar manutenção periódica no sistema operacional, de forma a manter as características dos efluentes dentro dos padrões permissíveis (Resolução Conama 357/05 e Resolução Conama 430/2011).
- **Alteração na Qualidade dos Solos**

Na fase de implantação, a alteração na qualidade dos solos pode se dar pela possível contaminação do solo em decorrência da infiltração de efluentes provenientes do canteiro de obras, por contaminantes advindos da lavagem de veículos e equipamentos, além de vazamentos acidentais. Além disto, a contaminação pode ocorrer pelo processo de lixiviação de resíduos sólidos domésticos e de construção civil depositados no terreno de forma inadequada.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

As medidas mitigadoras relacionam-se ao controle da geração e destinação final adequada dos resíduos sólidos e efluentes. Para isto sugere-se a utilização de áreas contendo sistemas de impermeabilização e drenagem projetados, para evitar que os resíduos gerados pela construção civil, manuseio de produtos para abastecimento e manutenção de veículos e equipamentos atinjam o solo. Além disto, devem-se realizar manutenções periódicas em máquinas e equipamentos de forma a prevenir o derramamento de óleos e graxas.

- **Alteração na Paisagem**

A implantação do empreendimento refletirá em impactos na paisagem em decorrência da implantação das infraestruturas da ETA.

No entanto, apesar disto, cabe destacar que a implantação do empreendimento deve promover uma melhoria nas condições sanitárias do Município e, conseqüente, melhoria da qualidade de vida da população.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Não há medidas mitigadoras em relação aos impactos na paisagem decorrentes da implantação do empreendimento, pois são ações fundamentais à construção do empreendimento.

12.2 Meio Biótico

- **Perturbação / Afugentamento / Morte de animais**

Na fase de construção do empreendimento, a movimentação de pessoas e equipamentos na área, e o aumento dos níveis de ruído e vibrações podem levar ao afugentamento e perturbação da fauna existente no local.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Para que se minimizem os efeitos sobre a fauna local, algumas medidas podem ser tomadas:

- Auxiliar os funcionários de como proceder na presença de espécies nativas, quanto a sua captura para posterior transferência e informar da proibição da morte de animais nativos;
 - Adoção de medidas que busquem a redução dos níveis de ruídos, controle e organização do tráfego de caminhões, pessoas e maquinários;
 - Implantar Programa de Educação Ambiental, visando à conscientização ambiental dos trabalhadores e da população do entorno para que se minimizem as interferências sobre a fauna remanescente.
- **Supressão da Cobertura Vegetal**

Como decorrência da implantação do empreendimento, haverá supressão de vegetação nativa em estágio avançado de uma área de 5.000,00 m² para a estrada de acesso a ETA e uma área de 7.000,00 m² para a implantação da ETA, conforme verificado em campo.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Embora este impacto seja irreversível e não mitigável, poderá ter sua significância reduzida em função da implementação de medidas compensatórias. Para isto, será compensada uma área do mesmo tamanho da suprimida na mesma matrícula, além da compra de créditos de reposição florestal através do volume de madeira registrado no inventário florestal da área.

- **Intervenção em Área de APP**

O local de captação não possui vegetação ciliar, apenas pastagem, o que diminui a magnitude do impacto sobre a intervenção.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Como forma de compensação pela área de APP utilizada pela captação será proposto a recuperação de uma área duas vezes maior através do plantio de mudas de vegetação nativa nas margens da própria área destinada a captação na margem do Rio Saí-Mirim.

12.3 Meio Socioeconômico

- **Geração de Expectativas na Comunidade**

O impacto da geração de expectativas na comunidade ocorre sistematicamente a partir das primeiras ações de divulgação da intenção de implantar o empreendimento.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Para mitigação deste impacto será necessário implementar um Plano de Comunicação Social, destinado a divulgação de informações sobre o empreendimento para a população da região, possibilitando a inserção de críticas, expectativas, sugestões e reivindicações locais.

- **Geração de Emprego e Renda**

Na fase de construção do empreendimento, a demanda por mão-de-obra deverá ser de cerca de 40 trabalhadores diretos, com diferentes níveis de qualificação, e 20 trabalhadores indiretos. Enquanto que para a operação da ETA é prevista a geração de cinco novas vagas de emprego direto e cinco vagas de emprego indireto.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Como este impacto tem caráter positivo, as medidas indicadas assumem um efeito potencializador. Para isto, sugere-se:

- Implantar Programa de Comunicação Social para divulgação das vagas de emprego;
- Utilizar, tanto quanto possível, a mão-de-obra local.
- **Aumento na Oferta de Serviço Público**

A Estação de Tratamento de Água de Itapoá/SC terá capacidade de atender, em final de plano - após a segunda etapa de implantação -, as demandas planejadas para o horizonte de 30 anos a partir de 2012.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

Não existem medidas mitigadoras, compensatórias e/ou de controle relativas a este impacto. Ainda, como a projeção da ETA abrange o número de habitantes do

Município, incluindo a população flutuante estimada para final de plano (2041); não há sugestão de medidas potencializadoras.

- **Melhoria nas Condições Sanitárias do Município**

A instalação da nova Estação de Tratamento de Água e o atendimento da população futura do Município com abastecimento de água proporcionará melhorias nas condições sanitárias do Município, as quais implicam diretamente em melhorias na qualidade de vida da população. O abastecimento com água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene da população.

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

De forma a potencializar este impacto sugere-se que seja efetuada manutenção periódica no sistema operacional da ETA e no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) a ser instalado no Município de Itapoá como um todo, de forma a evitar prejuízos no serviço de abastecimento de água.

- **Risco de Acidentes de Trabalho**

A dinâmica de trabalho sem as devidas precauções pode gerar muitos níveis de periculosidade aos funcionários do empreendimento. O mesmo se aplicará à dinâmica diária dos serviços necessários à implantação da Estação de Tratamento de Água (carga e transporte de material, utilização de veículos e equipamentos, permanência em áreas de risco - obras).

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e/ou de controle:

De forma a mitigar este impacto, sugerem-se as seguintes ações:

- Deve ser adotado e cobrado dos funcionários o uso dos EPI (Equipamentos de Proteção Individual).
- Máquinas, equipamentos, sistemas e demais instalações que funcionem automaticamente devem conter dispositivos que interrompam seu funcionamento quando atingidos os limites de segurança.
- O acesso às áreas de operação de máquinas e equipamentos só será permitido ao pessoal autorizado.
- Cada máquina ou equipamento que funcione à base de eletricidade deve possuir chave de emergência ou botão de parada, para que, em caso de necessidade, seja paralisado imediatamente seu funcionamento.

- Todas as instalações elétricas devem estar convenientemente protegidas contra impactos ocasionais de água, poeira, animais e a influência de agentes químicos.
- Chaves de partida de máquinas e equipamentos devem ser guardadas e protegidas contra acionamento acidental.

13. Programas Ambientais

Os Programas Ambientais aqui propostos visam estabelecer os principais procedimentos a serem adotados, visando diminuir as interferências sobre o meio ambiente nas fases de implantação e operação da Estação de Tratamento de Água. Nesta fase buscou-se descrevê-los em relação a seus principais objetivos e justificativas, fornecendo um escopo dos mesmos. Seu detalhamento em termos de metodologia, procedimentos operativos, articulações institucionais quando for o caso e outros elementos será realizado na etapa de elaboração do Plano Básico Ambiental para o empreendimento.

- **Programa de Gestão Ambiental**

No gerenciamento da realização dos planos integrados aos demais programas a serem adotados pela Administração da Estação de Tratamento de Água, como segue:

- ✓ Programa de Gestão Ambiental;
- ✓ Programa de Controle Ambiental da Qualidade das Águas e das Vazões do Rio Saí-Mirim;
- ✓ Programa de Controle Ambiental da Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Controle de Resíduos Sólidos;
- ✓ Programa de Controle de Ruídos;
- ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos;
- ✓ Plano de Comunicação Social;
- ✓ Programa de Educação Ambiental;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

Os planos e programas ambientais identificados neste EIA perfazem o conjunto de diretrizes e procedimentos a ser seguida no decorrer das obras implantação da ETA Itapoá.

14. Referencia Bibliográfica

AICHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*. 71: 583-592.

Atlas Brasil. 2013. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). Listas das aves do Brasil. 11ª Edição, 1/1/2014. 2014. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

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

CIMARDI, A. V. 1996. Mamíferos de Santa Catarina. FATMA. 320 pp.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 002/2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa

CONSEMA. Lista oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina. Resolução Consema nº002, de 06 de dezembro de 2011. Florianópolis: SDS (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável), 2011.

CONSEMA. Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina. Resolução Consema Nº 11, de 17 de dezembro de 2010. Florianópolis: SDS (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável), 2010.

.GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J. & XIMENEZ, A. 2001. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas* 14:109-140.

HARTMANN, P. A.; GIASSON, L. O. M. Répteis. In: CHEREM, J. J.; KAMMERS, M. (Orgs). A fauna das áreas de influência da Usina Hidrelétrica Quebra-Queixo. Erechim: Habilis Editora, 2008. p. 111-124.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Brasília: IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. Mapa da vegetação do Brasil. Disponível em: www.ibge.gov.br (Acesso em: 01/03/2012).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Recursos naturais e Estudos ambientais. Manual técnico de Pedologia. 2aed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico: IBGE, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br (Acesso em: 16/09/2014).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, 271p. 2012.

INEP - Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - Censo Educacional, 2012.

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>.

IUCN 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 09.05.2014.

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

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia, v. 1, n. 32, p. 165-389, 1980.

LEITE, P. F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. Ciência & Ambiente, v. 24, p. 51-73. 2002.

LUCAS, E.M. 2008. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Tese (doutorado). São Paulo: Instituto de Biociências, USP.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. 55p. 2008.

MMA 2008. Livro vermelho das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. MMA, Brasília.

MMA, BRASIL. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

MDS, BRASIL. 2013. Ministério do Desenvolvimento Social, Cadastro Único para Programas Sociais, Índice de Desenvolvimento Familiar.

NEGRELLE, R. R. B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de planície quaternária. *Hoehnea*, v. 33, n. 3, p. 261-289, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia*, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009.

PARKER III, T. A.; STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W. Ecological and Distributional Databases. In: STOTZ, D. F. et al. *Neotropical Birds: ecology and conservation*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário florestal. Curitiba. 316p. 1997.

PIACENTINI, V. Q. et al. *Phylloscartes kronei* Willis & Oniki, 1992. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. PAGLIA, A. P. (ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. v. 2, p. 378-679. (Série Biodiversidade, n. 19).

PIVETTA, M. Asas da mata atlântica. *Pesquisa FAPESP*, v. 217, p. 36-39, 2014.

PLANQUÉ, B; VELLINGA, W-P. Xeno-canto: bird sounds from around the world. 2014. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Imprensa da UEL, Londrina. 437p.

ROSÁRIO, L. A. As aves em Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: FATMA, 1996.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado do Planejamento. Atlas de Santa Catarina. Florianópolis: Governo de Santa Catarina, 2008.

SANTOS, A. J. 2003. Estimativa de riqueza em espécies. P. 19-42, in: Cullen, Jr. L; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação & Manejo da vida silvestre. Editora UFPR.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A.G.; GARCIA, P. C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F.B & LANGONE, J. 2012. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 09.05.2014.

SEVEGNANI, L. et al. Estádios sucessionais na Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: Vibrans, A. C.; Sevegnani, L.; Gasper, A. L.; Lingner, D. V. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina. p. 311-322, 2013.

SEVEGNANI, L. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: Schäffer, W. B.; Prochnow, M. (Eds.). A Mata Atlântica e Você. Brasília: Apremavi, p. 85-102. 2002.

SEVEGNANI, L.; SCHROEDER, E. (Org.). Biodiversidade Catarinense: características, potencialidades, ameaças. Blumenau: Edifurb, 2013.

SIGRIST, T. Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira. 4. ed. São Paulo: Avis Brasilis, 2014.

SIGRIST, T. Iconografia das aves do Brasil: Bioma Mata Atlântica. Vinhedo: Avis Brasilis, 2012.

SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F. C. (org.). Aves Ameaçadas de Extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. PAGLIA, A. P. (ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. v. 2, p. 378-679. (Série Biodiversidade, n. 19).

SIMINSKI, A. A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2009.

SMITH, E. P. & van BELLE, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. Biometrics 40: 119 – 129.

SOUSA, L. M. F. 2008. Diagnóstico da Taxocenose de Anfíbios Anuros da Fazenda Sequóia na serra dona Francisca – SC. Monografia, Blumenau: FURB.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; PIACENTINI, V. Q. O beija-flor-tesoura Eupetomena macroura (gmelin, 1788) e sua ampliação de distribuição pelo sul do Brasil. Atualidades Ornitológicas, n.132, 2006.

TOLEDO, L. F. & HADDAD, C. F. B. 2011. Guia interativo dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. CD-ROM. Pinheiros: Neotrópica.

VARJABEDIAN. R. 2010 Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. Estud.av.

WIKI AVES. Wiki Aves: A enciclopédia das Aves do Brasil. 2014. Disponível em: <www.wikiaves.com.br>. Acesso em: 17 fev. 2014.