



**ESTADO DE SANTA CATARINA**  
SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL - SDC  
DIRETORIA DE RESPOSTA AOS DESASTRES  
GERÊNCIA DE OPERAÇÕES E ASSISTÊNCIA



**BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE CHEIAS NO RIO ITAJAÍ-  
MIRIM A MONTANTE DA CIDADE DE BOTUVERÁ/SC**

**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
(RIMA)**

Consórcio: IGUATEMI - Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda.  
KL – Serviços de Engenharia S.A.

OUTUBRO - 2014

## ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO .....	3
2	DADOS DO EMPREENDIMENTO.....	3
3	A BARRAGEM DE CONTEÇÃO DE CHEIAS.....	5
3.1	Localização .....	7
3.2	O que é a Barragem de contenção de cheias .....	7
3.3	Utilização da Barragem .....	8
3.4	Benefícios .....	8
3.5	Abastecimento .....	8
3.6	Área de Alague máximo .....	8
3.7	Área de Alague Permanente .....	9
4	DESCRIÇÃO DO PROJETO .....	9
5	CRONOGRAMA .....	11
6	Empregos gerados .....	12
7	SOBRE O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	13
8	ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	13
8.1	Área de Influência Indireta (AII).....	14
8.2	Área de Influência Direta (AID).....	15
8.3	Unidades de Conservação .....	16
9	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	17
9.1	Meio Biótico .....	17
9.1.1	Flora.....	26
9.1.2	Fitoplâncton e Zooplâncton .....	28
9.1.3	Fauna.....	29
9.1.4	Espécies ameaçadas .....	37
9.2	Meio Físico.....	17
9.2.1	Clima.....	18
9.2.1	Geologia.....	18
9.2.2	Solos.....	19
9.2.3	Relevo.....	19
9.2.4	Águas Superficiais .....	20
9.2.5	Águas Subterrâneas .....	20
9.2.6	Qualidade da água.....	21
9.2.7	As Cavernas .....	21
9.3	Meio Antrópico .....	38
9.3.1	Sociedade e cultura .....	38
9.3.2	Arqueologia.....	40
10	PROGNÓSTICO.....	41
11	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	42
12	CONCLUSÕES.....	44

## 1 APRESENTAÇÃO

Por determinação do órgão ambiental estadual (FATMA), apto a licenciar empreendimento do porte da Barragem de Contenção de Cheias no rio Itajaí-Mirim, determinou-se que fosse realizado um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), como etapa indispensável para o licenciamento ambiental do empreendimento.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um documento técnico elaborado para identificar e avaliar os impactos ambientais que um projeto poderá causar ao meio ambiente. Nesse estudo apresentado para a Barragem foram apresentadas as ações capazes de prevenir, reduzir ou compensar os impactos ambientais negativos e, potencializar os impactos positivos. O EIA é um importante instrumento de avaliação de impactos ambientais exigido pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 01/86 e nº 237/97.

O EIA da Barragem de contenção de cheias do rio Itajaí-Mirim foi elaborado por uma equipe técnica composta por biólogos, engenheiros, geólogos, economistas, topógrafos, entre outros profissionais especializados no estudo dos meios físico (clima, geologia, geomorfologia, solo, águas superficiais e subterrâneas), biótico (fauna e flora) e antrópico (socioeconomia e arqueologia).

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento que expressa o conteúdo técnico do EIA, de maneira resumida em uma linguagem popular e acessível a qualquer membro da população, para que este possa ter entendimento a respeito do empreendimento.

Desta forma, este documento tem o objetivo de informar a população de maneira clara e direta, os resultados obtidos mediante os estudos realizados, na área em que se pretende instalar a Barragem de contenção de cheias do rio Itajaí-Mirim.

## 2 DADOS DO EMPREENDIMENTO

### Empreendedor

Secretaria do Estado da Defesa Civil	Governo do Estado de Santa Catarina
--------------------------------------	-------------------------------------

### Empreendimento

Barragem de contenção de cheias do rio Itajaí-Mirim, a montante do Município de Botuverá – SC.
--

### Empresa Responsável pelos estudos ambientais

Consórcio Iguatemi – KL – Barragem de Botuverá
--

### Equipe Técnica Multidisciplinar

Profissional	Capacitação
Adão dos Santos	Geógrafo
Alexandre Mosimann Silveira	Engenheiro Civil
Aline Correa Mazzoni	Bióloga
Andrigo Uliana Agostini	Biólogo
Anselmo Caetano Peluso Moreira	Engenheiro Civil

<b>Profissional</b>	<b>Capacitação</b>
Beatriz Elena Hoffmann Vieira	Auxiliar de Engenheiro
Caio Feltrin	Biólogo
César Augusto Fabre	Economista
Cícero Bortoluzzi	Geólogo
Cristiano Silva	Engenheiro Civil
Diogo Ferreira Alves	Engenheiro Sanitarista Ambiental
Edson Castro	Geólogo
Ernesto Hammes	Técnico em Agrimensura
Elisa Bezerra Cabrael	Geógrafa
Elisa Martinelli Pitta Rossi	Arquiteta e Urbanista
Emanoel Fernandes da Cunha	Geógrafo
Evandro Saccaro	Engenheiro Agrônomo
Felipe Zacchi Gómez	Engenheiro Civil
Gabriel Pauli	Engenheiro Florestal
Leonardo Henrique Matias	Biólogo
Letícia Fernanda Thomé	Engenheira de Minas
Luiza Oceano Martins	Engenheira Civil
Marcelo Martinelli	Engenheiro Civil
Márcio Roberto Totti	Engenheiro Agrimensor
Marnei Soccas Ribeiro	Engenheiro Agrônomo
Marlise Neuhaus	Assistente Social
Paulo Afonso Foes	Engenheiro Civil
Prudencio Valentim Wust	Engenheiro Civil
Rodrigo Ramos Mattos	Geógrafo
Samuri Volpatto	Biólogo
Tiago Marcon	Biólogo
Tiago Dallegrave Costa	Arquiteto e Urbanista
Valdir Luiz Schwengber	Arqueólogo

### **Gestores Administrativos**

Rodrigo Antonio Moratelli	Secretário de Estado da Defesa Civil
Emerson Neri Emerim	Diretor de Projetos da Secretaria de Estado da Defesa Civil
Paulo Eli	Diretoria de Projetos Especiais e Reconstrução

### **Coordenadores**

Prudencio Valentim Wust	Iguatemi Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda.
Paulo Afonso Foes	KL Engenharia

### **Responsáveis Técnicos**

<b>Área do Projeto</b>	<b>Coordenador</b>	<b>Equipe</b>
Coordenador Geral – Projeto Executivo de Barragens	Paulo Afonso Foes	-----
Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTA) de Barragens	Paulo Afonso Foes	Anselmo Peluso Cesar Fabre

Estudos Ambientais	Leonardo Henrique Matias	Adão dos Santos Andrigo Ulian Agostini Aline Correa Mazzoni Caio Feltrin Elisa B. Cabral Elisa Pitta Rossi Gabriel Pauli Letícia Fernanda Thomé Marystela Marques Lima Mauricio Vivan Guarnieri Samuri Volpatto Tiago Marcon Tiago Costa Dallegrave
Estudos Geológicos	Letícia Fernanda Thomé	Edson Antônio Nery de Castro Cícero Bortoluzzi Maria Duarte Cardoso
Levantamentos Arqueológicos	Valdir Luiz Schwengber	Rosiane Limaverde Vilar Mendonça
Estudos Topográficos	Alexandre Mosimann Silveira	Marcio Totti Cristiano Silva
Estudos Hidrológicos	Felipe Zacchi Gomez	Marcelo Martinelli Luiza Oceano
Estudos Geotécnicos	Geovane Gomes	Alexandre Mosimann Silveira Felipe Zacchi Gomez
Projeto de Desapropriação	Alexandre Mosimann Silveira	Paulo Lester
Orçamentos	Anselmo Peluso	Geovane Gomes
Direção e Responsabilidade Técnica	Prudencio Wust	-----

### 3 A BARRAGEM DE CONTEÇÃO DE CHEIAS

A construção da Barragem de Botuverá é proposta no rio Itajaí-Mirim a cerca de 18 km rio acima da sede do Município de Botuverá.

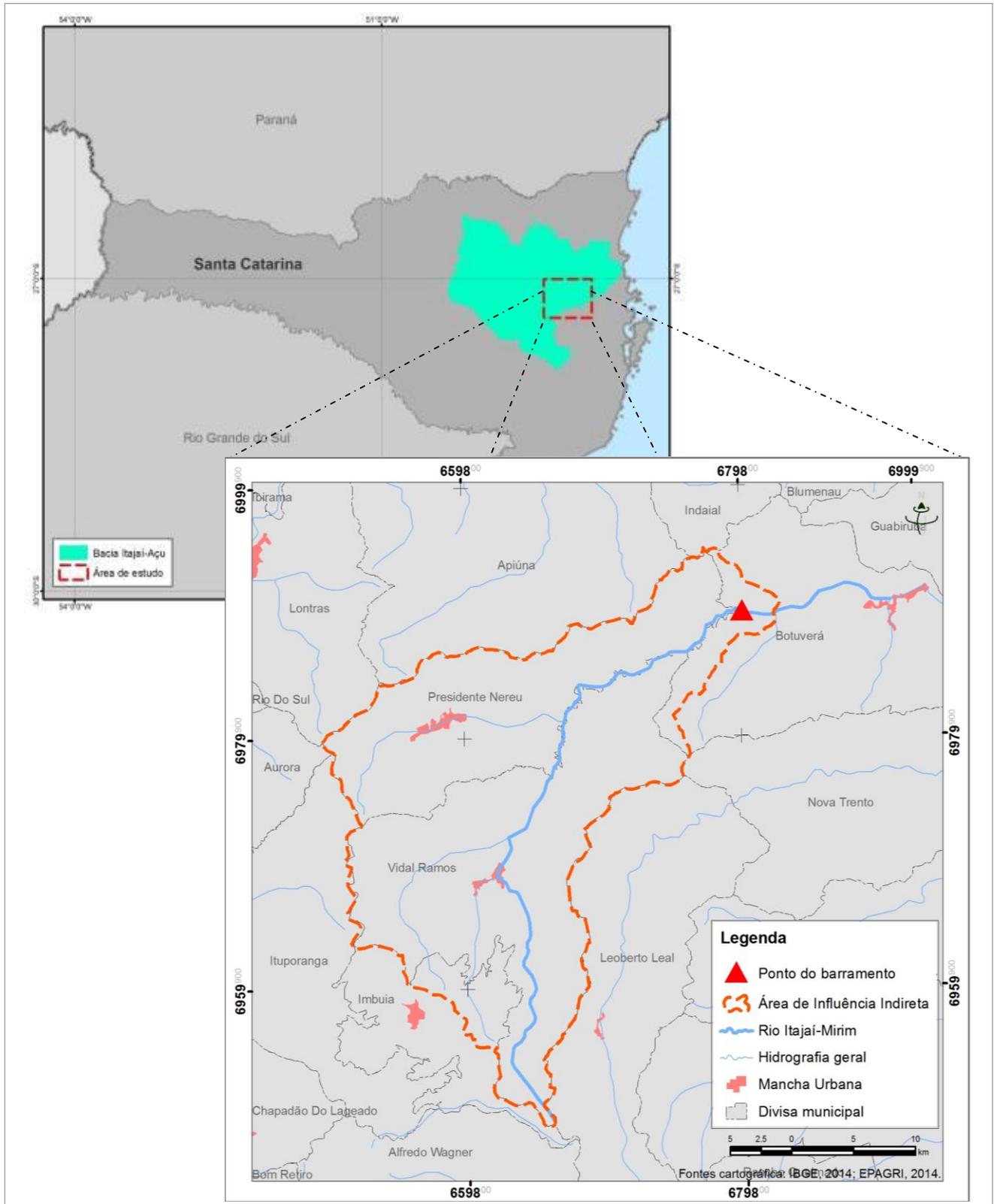
Seu objetivo principal será diminuir os efeitos negativos de enchentes no vale do rio Itajaí-Mirim abaixo do ponto de barramento, em trecho onde estão localizadas as cidades de Botuverá, Brusque e Itajaí.

Para isso, a barragem será dotada de um volume de espera de  $15,7 \text{ hm}^3$  ( $15.700.000 \text{ m}^3$ ), o qual permitirá acomodar parte da cheias naturais do rio no local de barramento, reduzindo o pico de cheia efluente de  $370 \text{ m}^3/\text{s}$  para  $250 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A barragem tem ainda como objetivo armazenar água para ser utilizada para abastecimento aos municípios de Botuverá, Brusque, Itajaí e Balneário Camboriú, através da acumulação de volume suficiente para regularização de vazões e garantia das necessidades de água para abastecimento destes.

Para tanto, será formado um reservatório, acima da barragem, que ocupará áreas dos municípios de Botuverá e Presidente Nereu. Seu volume total será de cerca de 22 milhões de metros cúbicos, dos quais cerca de 5 milhões de metros cúbicos serão a reserva para garantia do abastecimento de água, e 15,7 milhões de metros cúbicos para redução das enchentes no rio Itajaí-Mirim. Além dos municípios de Botuverá e Presidente, o reservatório

ocupará pequena área de Vidal Ramos, de igual forma, limitando-se, porém, às áreas mais próximas ao fundo do vale.



Situação e localização da Barragem.

### 3.1 Localização

O acesso rodoviário à obra pode ser feito por estradas asfaltadas a partir da rodovia BR-101, pela rodovia SC/BR 486, por cerca de 36 km até Brusque, a partir da qual se prossegue pela mesma rodovia, por cerca de 23 km, até alcançar a sede municipal de Botuverá.

A partir desta, segue-se por mais 3 km de asfalto, e 11 km de estrada em fase de pavimentação, até a localidade de Baixo Areias, onde se cruza a ponte existente sobre um pequeno ribeirão no local, seguindo pela estrada lindeira ao rio por mais 4 km, até alcançar o eixo do barramento no local de coordenadas 27° 12' 12,1" de latitude Sul e 49° 10' 55,8" de longitude Oeste.



Mapa de acesso ao local da barragem.

### 3.2 O que é a Barragem de contenção de cheias

A barragem de Botuverá será construída como uma estrutura de concreto, sobre a rocha sã no leito e margens do rio Itajaí-Mirim.

Será constituída por uma estrutura em concreto gravidade, com 49 metros de altura máxima, a ser executada com a técnica de *Concreto Compactado com Rolo – CCR*. No trecho central do rio, sobre a crista do barramento, estará localizado o vertedouro de soleira livre, por onde serão descarregadas as enchentes.

Encontram-se também posicionados no barramento, no segmento sobre a margem direita do rio Itajaí-Mirim, as comportas e válvula da tomada de água para abastecimento, e as comportas dos descarregadores de fundo.

Durante o período de construção da barragem, o rio será provisoriamente desviado de seu leito normal através de um túnel, a ser construído na margem direita. Após a conclusão da obra da barragem, o túnel será fechado, e a partir de então será formado o reservatório.

### **3.3 Utilização da Barragem**

Em condições normais, o reservatório operará rebaixado, no nível necessário para armazenamento da reserva de água para abastecimento, próximo à cota da estrada existente ao longo de sua margem.

Parte das vazões afluentes ao local será futuramente utilizada para abastecimento das cidades existentes ao longo do rio a jusante (abaixo da barragem).

Nas ocasiões de enchentes, parte do volume de água escoado pelo rio até o local da barragem será represada, o que permitirá diminuir a vazão e o nível da água no vale do rio Itajaí-Mirim a jusante da barragem.

Com isto, os níveis de enchentes, com até 50 anos de tempo de recorrência, serão diminuídos no rio Itajaí a jusante da barragem

### **3.4 Benefícios**

Os principais benefícios proporcionados pela obra da barragem de Botuverá serão:

- redução dos picos de cheias para tempo de recorrência de até 50 anos, ao longo de todo o vale do rio Itajaí-Mirim, com maiores efeitos observados nas cidades de Brusque e Itajaí;
- garantia de água para abastecimento das cidades de Botuverá, Brusque, Itajaí e Balneário Camboriú.

### **3.5 Abastecimento**

A barragem de Botuverá permitirá regularizar uma vazão de 3.600 litros por segundo, suficiente para atendimento a 100% da demanda de água dos municípios de Botuverá, Brusque, Itajaí e Balneário Camboriú até o ano de 2027.

### **3.6 Área de Alague máximo**

Em seu nível de água máximo normal, correspondente ao nível de armazenamento com vazão afluente equivalente à cheia de tempo de recorrência de 50 anos, o reservatório terá uma área total de 142 hectares.

### 3.7 Área de Alague Permanente

Em seu nível de água normal, correspondente ao nível normal de armazenamento com vazão afluente equivalente à vazão média do rio Itajaí Mirim, o reservatório terá uma área total de 44 hectares.

## 4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O barramento é do tipo gravidade, e é constituído por uma estrutura em concreto gravidade, a ser executada com *Concreto Compactado com Rolo – CCR*. No trecho central do rio, sobre a crista do barramento, estará localizado o vertedouro de soleira livre, por onde serão descarregadas as enchentes. Encontram-se também posicionados no barramento, no segmento sobre a margem direita do rio Itajaí-Mirim, os equipamentos hidromecânicos da tomada de água e os descarregadores de fundo.

O vertedouro é a estrutura destinada a descarregar para o leito do rio abaixo da barragem os excedentes de vazão durante a passagem das cheias. A Barragem de Botuverá terá um sistema misto de vertedouros, composto por descarregadores de fundo, localizados no corpo da barragem, na elevação correspondente ao volume normal de armazenamento de água para abastecimento, aos quais estará associado um vertedouro de soleira livre.

O vertedouro de soleira livre estará incorporado à crista da barragem, na seção central sobre o leito do rio, e descarregará as vazões para jusante, sobre os degraus do paramento de jusante, no leito do rio. Foi concebido com capacidade de escoamento da cheia decamilenar com pico afluente de 643 m<sup>3</sup>/s, com o nível d'água no reservatório na elevação 126,50 metros. Os descarregadores de fundo terão as seguintes funções:

- controlar o nível de água a montante do barramento para manutenção do volume de armazenamento de água na elevação 107,30 m.a.n.m. (volume útil), para regularização das vazões para abastecimento de água para o vale do rio Itajaí Mirim a jusante;
- permitir o rebaixamento do reservatório até o volume mínimo, de modo a aumentar o volume de espera para acomodação de cheias previstas pelo sistema de previsão e alerta de cheias da Defesa Civil;
- atuar complementarmente ao vertedouro de soleira livre sobre a crista da barragem, para a passagem das cheias de projeto da estrutura.

Para atender a estas funções, os descarregadores de fundo serão implantados no corpo da barragem, em altura adequada às regras operativas definidas, e dotados de comportas vazão, corta-fluxo, que permitirão o controle parcial e individual da abertura de cada comporta.

A tomada de água estará na estrutura da barragem, próximo à margem direita do rio. Será uma estrutura de concreto do tipo convencional, dotada de grades e comporta-ensecadeira, construída sob a barragem na margem direita do rio.

Para atender ao objetivo de regularização das vazões para abastecimento de água aos municípios da bacia do rio Itajaí-Mirim, a barragem será dotada de válvulas dispersoras, instaladas de modo a garantir o escoamento da vazão de projeto com o reservatório em seu volume normal de acumulação.



## 5 CRONOGRAMA

O prazo previsto para a construção, até a conclusão da obra e o início da sua operação, é de 22 (vinte e dois) meses, a partir do início das obras civis.

Os marcos principais de construção são o desvio do rio através do túnel de desvio, e o seu fechamento após a conclusão da estrutura da barragem.

Observa-se que, devido ao tipo de empreendimento, o caminho crítico para execução da obra se situa no prazo de desvio do rio e construção da barragem, cujo volume de CCR é relativamente elevado. A fabricação, fornecimento e montagem dos equipamentos eletromecânicos, como grades, comportas, válvulas e condutos, deverão ser devidamente equacionados, de modo a não atrasar os marcos de execução da obra.

A construção da barragem/vertedouro, embora envolva um volume considerável de concreto compactado com rolo, não deve apresentar maiores dificuldades técnicas, exceto pelas limitações de praça de trabalho, por estar localizada em vale extremamente encaixado.

O sistema de monitoramento meteorológico instalado em Lontras, próximo ao limite de montante da bacia, em Lontras, deverá ser utilizado como referência para monitorar condições meteorológicas adversas que possam representar algum risco de elevação súbita do nível da água no rio durante a execução das obras no leito do rio.

O desvio do rio será executado em duas fases. Inicialmente, o rio será mantido na sua calha natural, e realizada a escavação na região da estrutura de desvio, localizada na margem direita, de modo a liberar a área para os serviços de concretagem desta estrutura. Para execução desta etapa, deverá ser implantada uma ensecadeira longitudinal, ao redor da área da área de implantação da estrutura do emboque, que permitirá o ensecamento e acesso a esta área. Na segunda fase, será necessário o fechamento do rio, para a construção da barragem, desviando-se o escoamento para o túnel de desvio.

O rio será então totalmente direcionado para a estrutura de desvio, construída na fase anterior. Ao final da construção da totalidade da estrutura da barragem/vertedouro, a estrutura de desvio será fechada mediante a colocação das comportas–ensecadeiras. Deverá ser construída, no canal de saída, uma ensecadeira provisória, a qual terá por finalidade impedir que a água escoada sobre o vertedouro atinja o desemboque do túnel de desvio, por onde se dará o acesso para a realização dos serviços de concretagem dos tampões definitivos sob a barragem.

As obras na barragem nas margens serão iniciadas com a remoção do capeamento de solo, principalmente na ombreira esquerda, que por ocasião do desvio do rio ainda não terá sido escavada, e posterior regularização da área de fundação das estruturas. Em seguida deverá ser executado o tratamento das fundações, para possibilitar o lançamento do concreto. As escavações em rocha para a barragem serão de pequena monta, e a concretagem não apresenta dificuldades para sua execução.

Após o fechamento do rio com a execução da ensecadeira e desvio do rio através do túnel, será removida a água eventualmente represada em cavidades no leito natural do rio, através de bombeamento. Os serviços nas margens serão efetuados nesta segunda fase, após o desvio do rio, removendo-se a camada de solo na região de implantação das estruturas e no alinhamento da saída do vertedouro, sempre com cuidados no taludamento da encosta.

Em seguida, serão completadas a regularização necessária e o tratamento da fundação da barragem/ vertedouro no leito do rio, para possibilitar o lançamento do concreto.

Ao final da construção da barragem, a ensecadeira de montante deverá ser parcialmente removida, até abaixo da elevação 96,00 metros, correspondente à cota aproximada da tomada de água das válvulas dispersoras.

A tomada de água para abastecimento será uma estrutura de concreto do tipo convencional, dotada de grades e comporta-ensecadeira, construída sob a barragem na margem direita do rio. Para atender ao objetivo de regularização das vazões para abastecimento de água aos municípios da bacia do rio Itajaí Mirim, a barragem será dotada de válvulas dispersoras, instaladas de modo a garantir o escoamento da vazão de projeto com o reservatório em seu volume normal de acumulação.

As válvulas serão do tipo dispersora, de jato oco, de vazão regulável. A estrutura de tomada de água será dotada de grade, para evitar a entrada de detritos que possam danificar as válvulas, e comportas ensecadeiras, para permitir a manutenção das válvulas e dos condutos sob a barragem.

A jusante das válvulas dispersoras estará a estrutura de concreto para dissipação da energia contida nos jatos ocos e condução segura das vazões descarregadas através das mesmas de volta ao leito do rio a jusante.

Os descarregadores de fundo terão as seguintes funções:

- controlar o nível de água a montante do barramento para manutenção do volume de armazenamento de água na elevação 107,30 m.a.n.m. (volume útil), para regularização das vazões para abastecimento de água para o vale do rio Itajaí Mirim a jusante;
- permitir o rebaixamento do reservatório até o volume mínimo, de modo a aumentar o volume de espera para acomodação de cheias previstas pelo sistema de previsão e alerta de cheias da Defesa Civil;
- atuar complementarmente ao vertedouro de soleira livre sobre a crista da barragem, para a passagem das cheias de projeto da estrutura.

Para atender a estas funções, os descarregadores de fundo serão implantados no corpo da barragem, em altura adequada às regras operativas definidas, e dotados de comportas vazão, corta-fluxo, que permitirão o controle parcial e individual da abertura de cada comporta. Será constituído por uma estrutura dupla, controlada por comportas do tipo vagão, com seções transversais quadradas de 2,25 m x 2,25 m.

Para permitir a manutenção das comportas vazão, serão providas comportas ensecadeiras, que terão como função permitir a manutenção das comportas principais.

## **6 EMPREGOS GERADOS**

As obras de construção da barragem de Botuverá demandarão, no seu ápice, uma força de trabalho estimada em 300 pessoas, nas diversas funções e especialidades profissionais necessárias para sua execução.

Parte desta mão de obra será recrutada na região, aproveitando a mão de obra já qualificada existente, e proporcionando, através de programas específicos das empresas a serem contratadas para execução da obra, o treinamento necessário para a qualificação dos trabalhadores interessados em participar da implantação do empreendimento. Outra parte será de trabalhadores especializados, que, caso se identifique a necessidade, serão contratados temporariamente de outras áreas de Santa Catarina ou mesmo de outros estados, durante o período de execução da obra.

## 7 SOBRE O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Mesmo a Barragem sendo uma obra de interesse popular e que atenda a um grave problema que prejudica o Vale do Itajaí (enchentes), é fundamental que sejam realizados estudos antes da tomada de decisões a respeito da instalação do empreendimento.

Estes estudos precisam ser avaliados pelos órgãos públicos competentes através de um processo chamado de Licenciamento Ambiental. Através do Licenciamento Ambiental, o poder público (governo), representado por seus órgãos de controle ambiental, proíbe ou autorizada a instalação e funcionamento do empreendimento. Havendo a autorização é feito um acompanhamento das fases de instalação e operação das atividades que consomem recurso naturais e que possam causar poluição ou destruição do meio ambiente.

O processo de Licenciamento Ambiental da Barragem de contenção de cheias do rio Itajaí-Mirim é composto de três etapas:

- **Licença Ambiental Prévia:** é a primeira licença ambiental que deve ser solicitada quando se deseja instalar uma barragem em um rio. Nesta fase é analisada a localização, a forma, o tamanho, o contexto socioeconômico e ambiental, possíveis impactos e o estado de conservação do ambiente, para ver se existe viabilidade ambiental para a Barragem. Se constatada a viabilidade é concedida uma Licença Ambiental Prévia que estabelece os requisitos e condições que devem ser atendidas nas próximas fases do licenciamento. É nesta etapa que deve ser providenciados os estudos ambientais dos quais este RIMA faz parte.

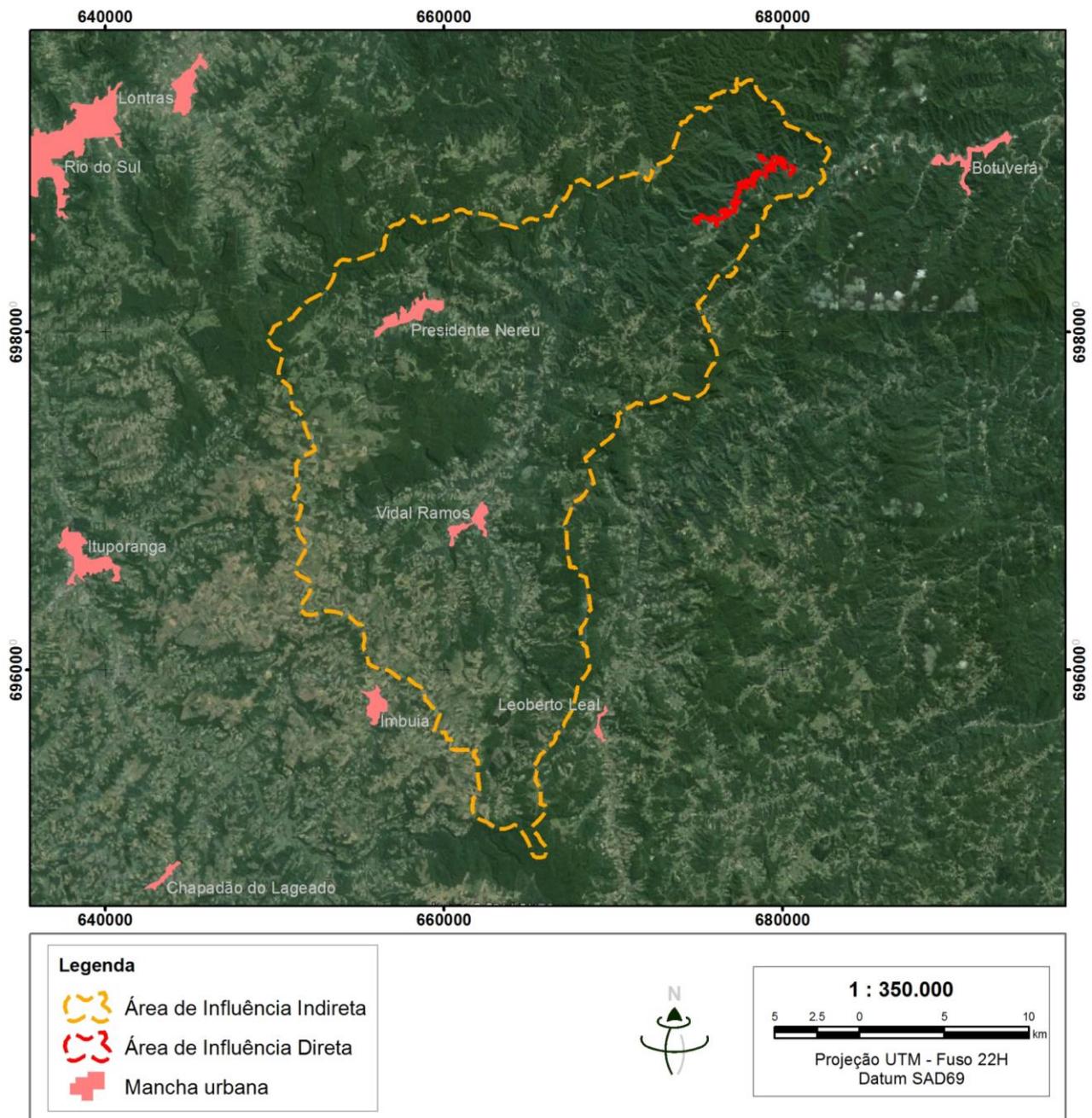
- **Licença Ambiental de Instalação:** a Licença Ambiental Prévia poderá exigir a ampliação dos estudos, novos estudos, além de impor condicionantes que devem ser atendidas pra que se possa solicitar a Licença Ambiental de Instalação. A Licença Ambiental de Instalação autoriza a instalação da Barragem e determina as ações ambientais a serem seguidas durante a obra.

- **Licença Ambiental de Operação:** se todas as determinações ambientais forem atendidas durante a obra, poderá ser solicitada a Licença Ambiental de Operação. Esta licença permite que a Barragem entre em funcionamento, além de determinar as condições e medidas de controle ambiental a serem seguidas durante toda a operação.

## 8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Define-se como Área de Influência, toda área que será afetada pela implantação da Barragem de Contenção de Cheias. Para entender o diagnóstico realizado pela equipe técnica é preciso compreender o que são as Áreas de Influência e como elas foram divididas. Neste estudo a área de influência do empreendimento, Barragem de Contenção de Cheias do rio Itajaí-Mirim, para análise socioambiental, conforme orientação do órgão ambiental (FATMA) foi subdividida em **Área de Influência Indireta (AI)** e **Área de Influência Direta (AID)**.

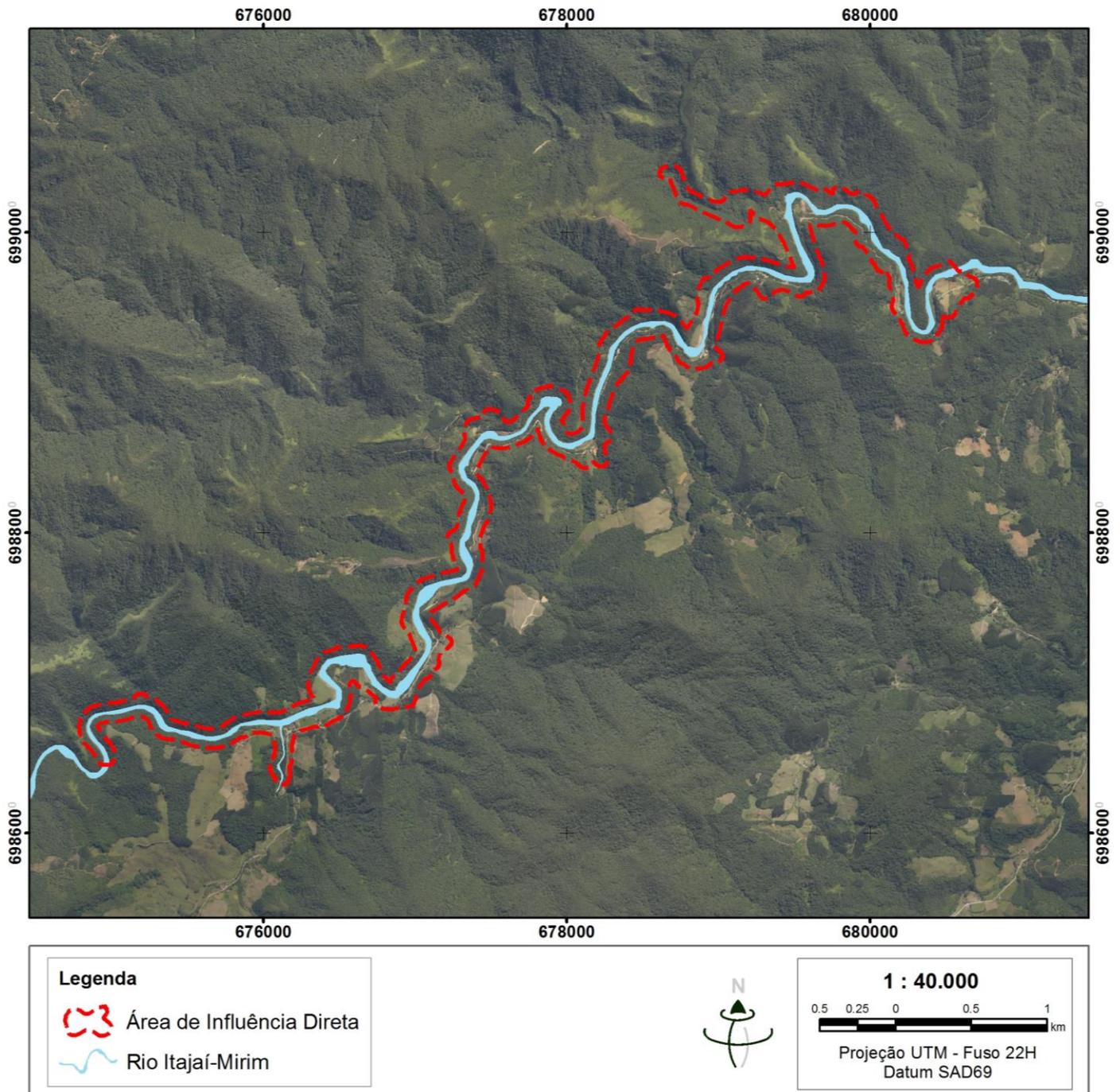
## 8.1 Área de Influência Indireta (AII)



Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, em relação ao meio físico e meio biótico.

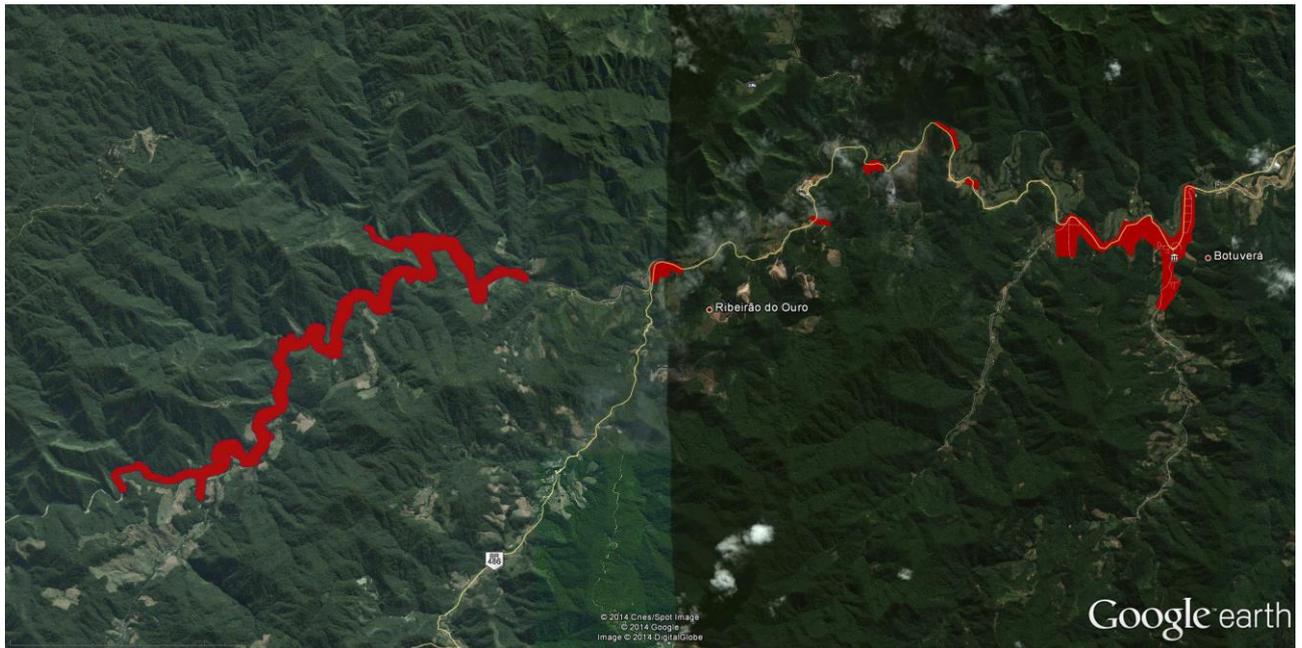
Algumas interferências secundárias (indiretas) do empreendimento podem se estender para locais distantes da área de implantação da barragem. Uma vez que o empreendimento será inserido no rio Itajaí-Mirim foi considerada como AII dos meios físico e biótico a bacia de drenagem deste rio a montante da área urbana de Botuverá. Para o meio antrópico, a AII foi considerada como o município de Botuverá, o qual estará associado ao fornecimento de mão-de-obra, materiais e suprimentos para as obras.

## 8.2 Área de Influência Direta (AID)



Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, em relação ao meio físico e meio biótico.

As interferências diretas do empreendimento, de maior magnitude, ocorrem no entorno da área de inserção. Para os meios, físico e biótico, a AID foi considerada como toda a área de cobertura das obras e construções relacionados com a barragem (incluindo o reservatório e canteiros de obras) e uma área de entorno destes elementos, a qual inclui a futura APP da barragem. Para o meio antrópico, a AID inclui também a zona urbana municipal e as comunidades presentes no intervalo entre o centro até a área de alague.

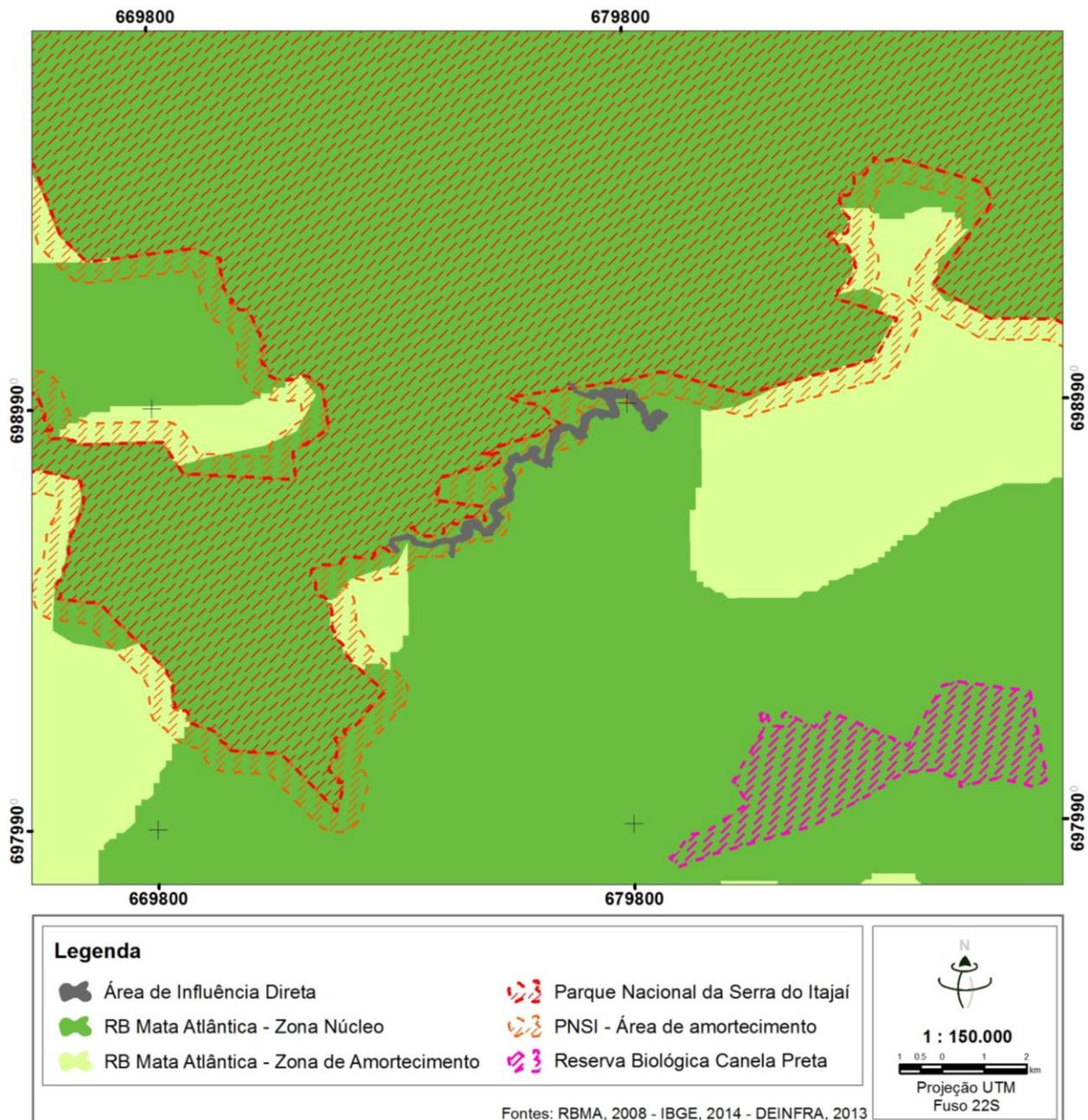


Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em relação ao meio antrópico.

### 8.3 Unidades de Conservação

Localizada em uma ampla região montanhosa catarinense, com extensas áreas florestais nativas do Bioma Mata Atlântica, o ambiente da AID é caracterizado como zona núcleo da Reserva da Biosfera. A área de inserção da barragem e reservatório coincide também com a borda sul do Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), Unidade de Conservação de Proteção Integral (UCPI) administrada pelo governo federal.

O reservatório projetado atinge pequenas áreas do parque, e grande parte da AID do empreendimento se sobrepõem com a área de amortecimento do PNSI. Outra importante UCPI na região é a Reserva Biológica Canela Preta, a sul da área de estudo.



Relação entre o empreendimento, Unidades de Conservação e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

## 9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental dos Meios, Físico, Biótico e Antrópico foi definido por estudos técnicos, associados a metodologias específicas para cada um dos respectivos meios, a fim da obtenção de um conhecimento que possibilitasse entender relação existente entre os componentes ambientais da área de estudo (fauna, flora, solo, água, ar, rochas, etc.) mediante a possibilidade de implantação de uma barragem de contenção de cheias no local.

### 9.1 Meio Físico

Entende-se por Meio Físico, o conjunto dos fatores abióticos (aqueles que não tem vida), quem compõem um determinado ecossistema. Juntos formam o Meio Físico, o clima, o relevo (geomorfologia), a geologia, o solo (pedologia), as águas superficiais e subterrâneas.

### 9.1.1 Clima

As temperaturas locais apresentam variações por estação, típicas de clima temperado, com médias menores no inverno (mínimas em junho) e maiores no verão (máximas em janeiro e fevereiro). A região do município de Botuverá apresenta uma alta taxa de chuvas anuais, as quais influenciam a umidade do ar, a qual é elevada e está entre as maiores do estado. O volume de precipitação é superior à quantidade de água que evapora e retorna à atmosfera, o que indica que na região não ocorre deficiência hídrica.



Situação de alta umidade no local.

### 9.1.1 Geologia



Perfil com rochas expostas em acesso secundário na área do empreendimento.

Toda a área do município está situada em uma região com embasamento de rochas metamórficas. As rochas que ocorrem no local são de três tipos principais de composição mineral e tamanho de grãos: istos, filitos e homfels. Quanto à constituição, os terrenos caracterizam-se pela unidade principal denominada Complexo Brusque, ou Formação Botuverá. Homfels são as rochas com cristais de biotita não orientados, concentrados em bandas, que ocorrem em contato com os granitos. Os xistos normalmente ocorrem alterados e com cor vermelho-alaranjada, quando não alterada com cor cinza, estando em geral em

foliações dobradas e crenuladas. Existe também uma ocorrência de rochas calciossilicáticas, conforme observado nas minas de calcário e nas cavernas.

### 9.1.2 Solos

Os solos da região apresentam uma fertilidade natural muito baixa, médios teores de matéria orgânica no horizonte A, argilas de atividade baixa e textura muito argilosa. A camada de solo é profunda e bem drenada, apresentando na parte superior uma fina camada de húmus, oriunda da rápida decomposição dos restos de vegetais. Ocorre nos solos da região uma ação intensa de degradação química em virtude das ações meteorológicas, formando-se solos ricos em óxido férrico e óxido de alumínio, com grau de cristalização considerável; onde a oxidação é maior, forma-se terra vermelha, e onde é menor se forma terra amarela. As partículas de terra são finas e difíceis de aglomerar, sendo difíceis de precipitar quando dispersas na água. Onde a argila se dispersa na água infiltrada, desloca-se para os poros do solo, depositando e formando uma película.



Perfil de solo em área erodida na área de estudo.

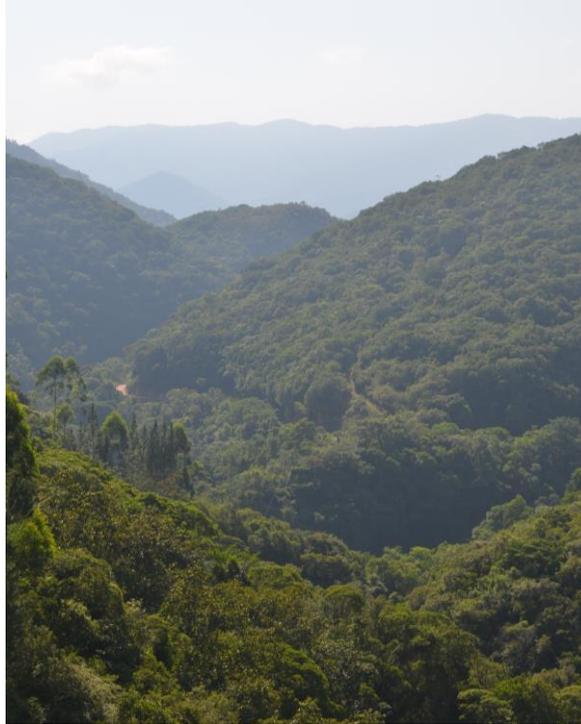
### 9.1.3 Relevo

O relevo da área de inserção do empreendimento apresenta maciços montanhosos e declividades altas, com formações superficiais pouco espessas ou inexistentes, podendo apresentar pedregosidade e afloramentos rochosos.



Área urbana do município de Botuverá.

A ação de rios de maior porte gera vales e estreitas planícies nas zonas mais baixas, como aquela em que se localiza a área urbana do município de Botuverá. Há predomínio de enxurradas e do escoamento superficial concentrado, com a formação de ravinas e voçorocas. Localmente podem ocorrer rastejamento, escorregamento e desmoronamento de áreas instáveis.



Vale do rio Itajaí-Mirim, no município de Botuverá.

#### 9.1.4 Águas Superficiais

O rio Itajaí-Mirim é afluente do rio Itajaí Açu, pela margem direita, percorrendo, no trecho em estudo, áreas correspondentes aos municípios de Vidal Ramos, Presidente Nereu e Botuverá. A bacia do rio Itajaí-Mirim tem uma área de cerca de 1677 km<sup>2</sup>, desde sua nascente até sua foz, na cidade de Itajaí, onde encontra o rio Itajaí Açu, cuja área total da bacia é da ordem de 15.200 km<sup>2</sup>, portanto a área correspondente à bacia do Itajaí-Mirim representa cerca de 10% da área total da bacia. O local da barragem corresponde a uma área de drenagem de 630 km<sup>2</sup>. No local da barragem, o rio Itajaí-Mirim se desenvolve em uma série de meandros, sobre leito rochoso, e apresenta um vale muito fechado, com encostas íngremes.

#### 9.1.5 Águas Subterrâneas

Em muitas áreas onde ocorrem espessas camadas de alterações de rocha em associação a grandes densidades demográficas, é comum a utilização de poços tubulares de pequenas dimensões e pequena profundidade. Estes poços são vulneráveis à contaminação quando não são adotadas medidas de saneamento ambiental adequadas.

Na subunidade Brusque, os xistos comportam-se como aquíferos fraturados, ampliados por porções alteradas mais próximas da superfície que facilitam a infiltração. Também apresenta aquíferos associados com terrenos calcários, especialmente cavernas, das quais a mais importante se encontra no município de Botuverá.



Vale do rio Itajaí-Mirim, no Município de Botuverá.

As investigações de subsolo realizadas na área da barragem indicaram que a permeabilidade das camadas rochosas é reduzida, o que indica que o reservatório não afetará a qualidade das águas subterrâneas. Na área do projeto, não foram identificadas utilizações de águas subterrâneas.

#### **9.1.6 Qualidade da água**

Foram realizadas análises de qualidade da água em quatro pontos do rio Itajaí Mirim, entre o limite final do reservatório a montante da localidade de Areia Alta, e a cidade de Botuverá. Os resultados obtidos indicaram que, segundo os critérios de classificação da qualidade da água do CONAMA, a água do rio Itajaí se enquadra em Classe 2, em todos os pontos analisados, podendo ser utilizada para abastecimento após tratamento convencional.

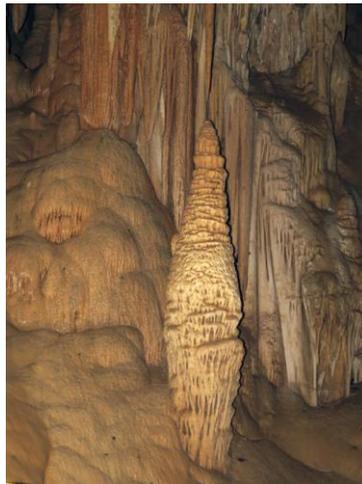
##### **9.1.6.1 Fontes poluidoras**

As principais fontes poluidoras na bacia a montante da área analisada são representadas por núcleos urbanos, lavouras e pastagens.

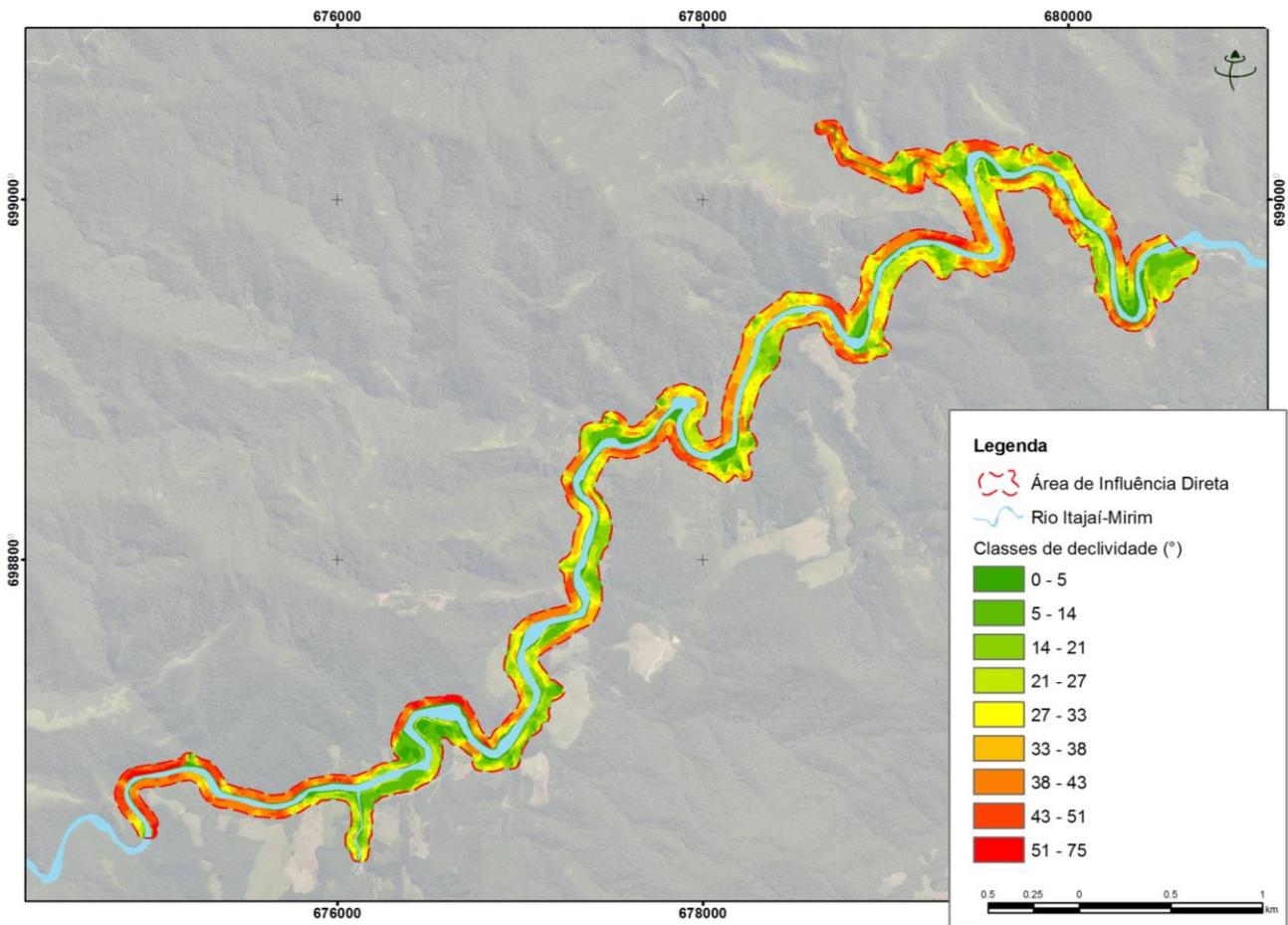
##### **9.1.7 As Cavernas**

Em locais onde as rochas calcárias são ocorrentes e características, como na região de Botuverá, é comum a ocorrência de carstes, que são cavidades, condutos e cavernas formados pela alta dissolução do calcário com água. O vocábulo “carste” deriva da palavra “karst”, da língua lugoslava, que significa “campo de pedras de calcário”.

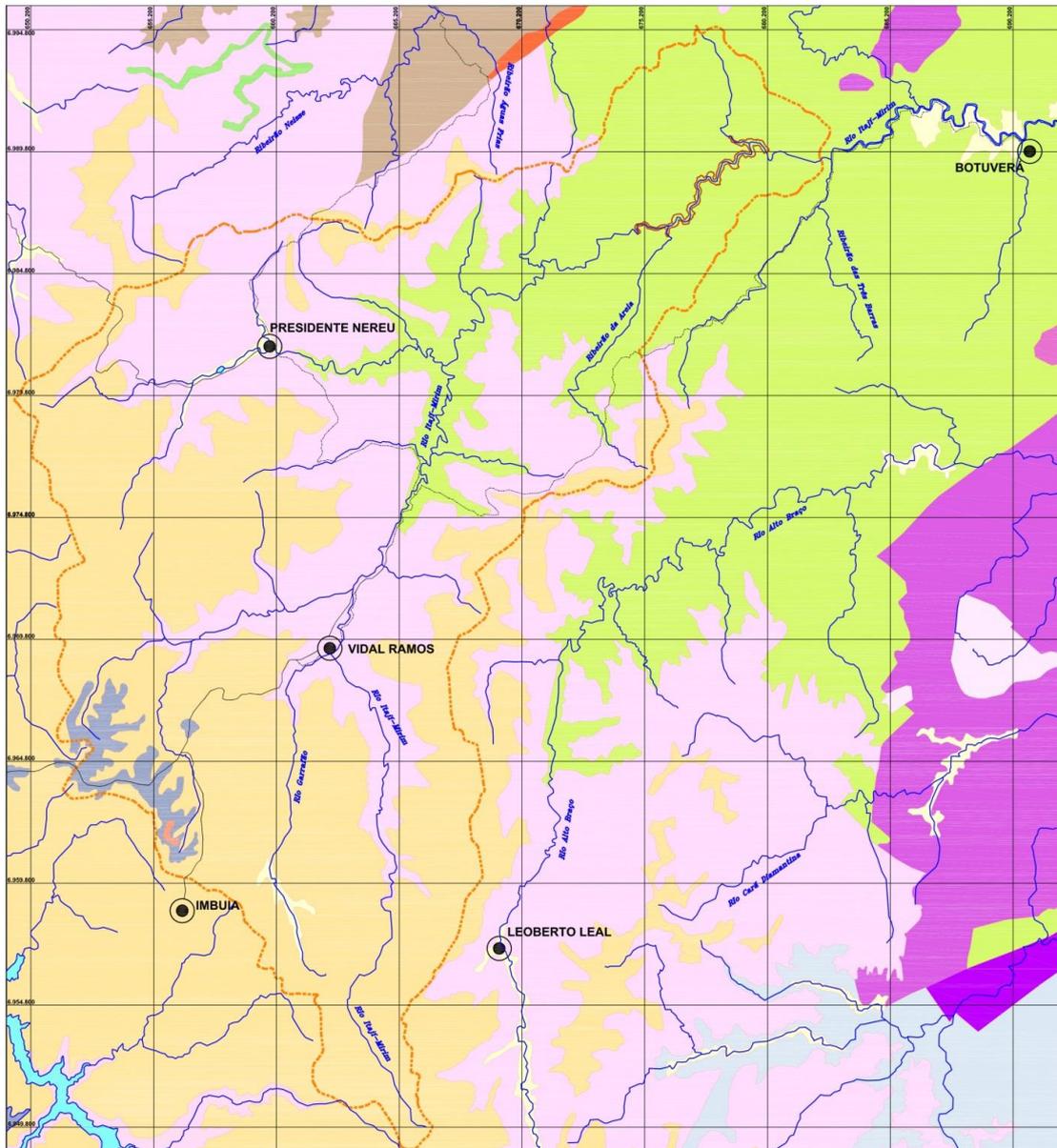
As cavernas se formam pela drenagem subterrânea de água, passando por rotas de escoamento que gradativamente se associam e formam cavidades na rocha carbonática, gerando depressões no terreno (dolinas). Os padrões específicos de formação de carstes variam muito dentro de uma bacia hidrográfica com grande extensão, ocasionando diversos compartimentos locais. Em determinados locais, a disposição do relevo, camadas e falhas geológicas e a drenagem superficial de águas podem facilitar e infiltração pontual para as cavernas. O escoamento de água pelo teto das cavernas (gotejamento) forma estalagmites e estalactites.



Estalagmite no Parque das Grutas, Botuverá.



Mapa de declividade da Área de Influência Direta (AID).



LEGENDA - GEOLOGIA

Qha	SEDIMENTOS ALUVIONÁREIS: Areias, calheiras e materiais silício-argilosos, inconsolidado depositados em planícies de inundação, terraços e calhas da rede fluvial atual
JKsg	FORMAÇÃO SERRA GERAL: Basaltos maciços ou amigdaloidais, afaníticos com ou sem vidro ou faneríticos de granulação fina, raramente porfíroides, de cor em geral cinza escuro; diábasio de granulação fina a média, cinza escuro ou preto
Pi	FORMAÇÃO IRATI: Folhelhos piroclásticos cinza escuros a pretos e lamitosos castanhos a cinza escuros, com níveis de calcário
Pp	FORMAÇÃO PALERMO: Siltitos argilosos com intercalações de siltitos arenosos, arenitos finos a médios
Prb	FORMAÇÃO RIO BONITO: Arenitos finos a médios, localmente de granulação grossa, siltitos, argilitos, folhelhos carbonosos e carvão
Prs	FORMAÇÃO RIO DO SUL: Folhelhos, argilitos e diamictitos, com intercalações de arenito finos, folhelhos váruicos, ritmitos e siltitos
NPit	GRUPO ITAJAÍ: Turbiditos, arenitos e conglomerados; rochas vulcânicas e sub-vulcânicas simsedimentares de composição predominantemente ricitica
NPg	SUÍTE INTRUSIVA PEDRAS GRANDES: Granitos, granodioritos e quartzo-monzonitos de cor rosa a cinza claro, granulação grossa, não raro porfíroides, com megacristais brancos e rosados
NPc	SUÍTE INTRUSIVA CATINÇA: Granitos e quartzo-monzonitos de granulação média, leucocráticos caracterizados pela presença de biotita, muscovita e granada
NPg	SUÍTE INTRUSIVA GUABIRUBA: sienogranitos, monzogranitos e granodioritos de granulação média a fina, subsidiariamente, quartzo-sienitos de granulação média
NPw	SUÍTE INTRUSIVA VALSUNGANA: sienogranitos, monzogranitos e granos-dioritos geralmente homogêneos e com textura porfírica, formados por megacristais de feldspato alcalino e matriz quartzo-feldspática de granulação média a grossa, com biotita como material máfico principal
NPb	GRUPO BRUSQUE: rochas para e ortometamórficas do fácies xisto verde: metapelitos, metapsamitos metapséfitos, rochas calco-silicáticas, metacalcários, metamolitos, metabasitos e meta-ultrabasitos
NPc	COMPLEXO CANGÜÇU: metatexitos com estrutura agmatítica, estromatítica e dobrada; diatexitos e gnaiesses porfiroblásticos, com englaves dioríticos, quartzo-dioríticos, anfibolíticos e metassedimentares. Inclui corpo de composição diorítica (di) alojado em intrusão de Suíte Intrusiva São Pedro de Alcântara
Ala	COMPLEXO LUÍS ALVES: Gnaiesses granulíticos ortoderivados, em parte transformados em catáciasitos (cto)

CONVENÇÕES

	RIOS / ARROIOS
	LAGOA / AÇUDE
	ESTRADAS / ACESSOS PAVIMENTADOS
	ESTRADAS / ACESSOS NÃO PAVIMENTADOS
	ÁREA URBANA

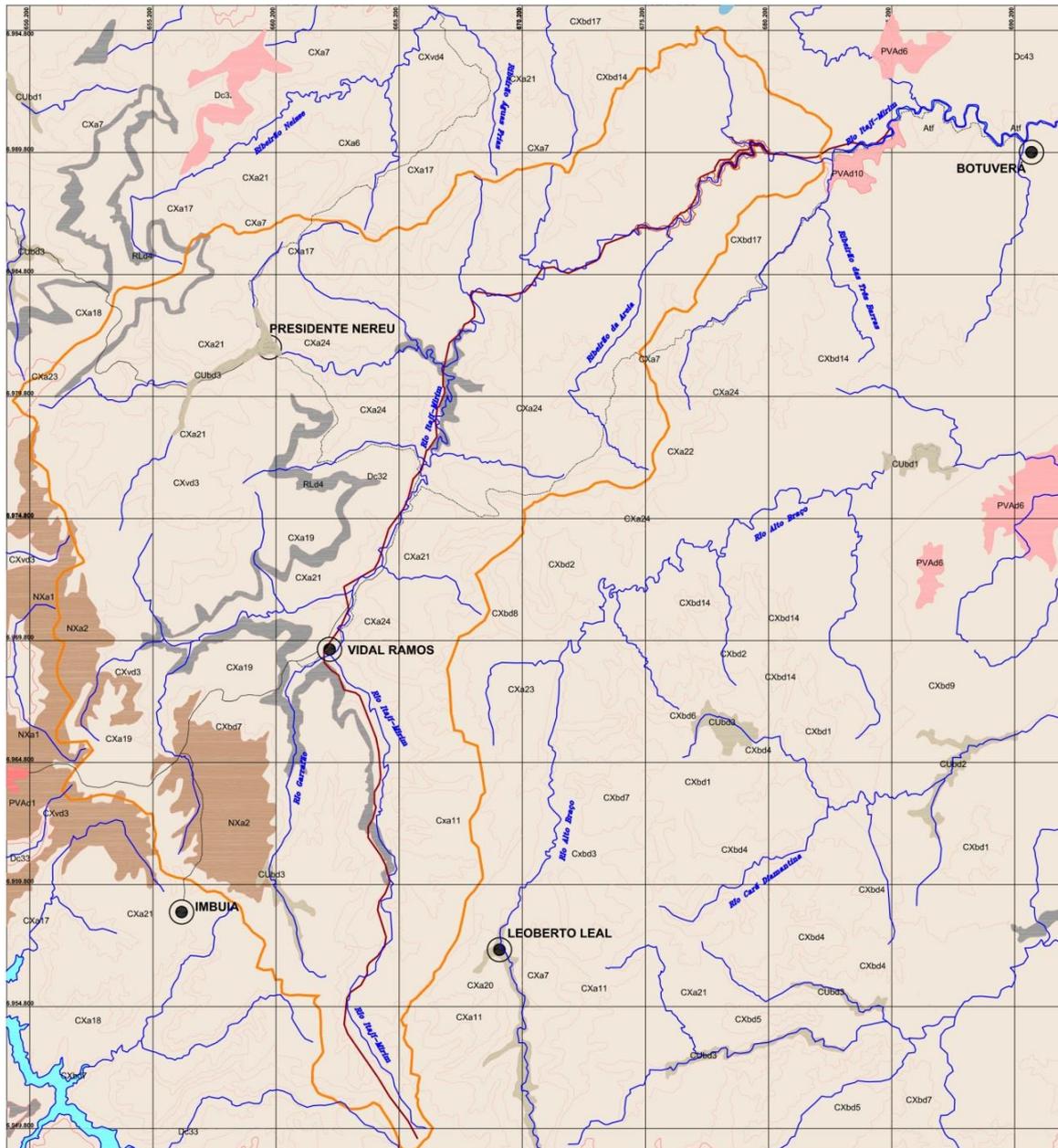
LEGENDA

	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA
	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

	CONTATO GEOLÓGICO INFERIDO
--	----------------------------

Mapa geológico da área de estudo.



CONVENÇÕES PEDOLÓGICAS

□ CONTATO PEDOLÓGICO INFERIDO

UNIDADES PEDOLÓGICAS

■ ARGISOLO VERMELHO

■ NITOSSOLO HÁPLICO

■ CAMBISSOLO FLÚVICO

■ CAMBISSOLO HÁPLICO

■ NEOSSOLO LÍTÓLICO

CONVENÇÕES

▭ RIOS / ARROIOS

▭ LAGOA / AÇUDE

▭ ESTRADAS / ACESSOS PAVIMENTADOS

▭ ESTRADAS / ACESSOS NÃO PAVIMENTADOS

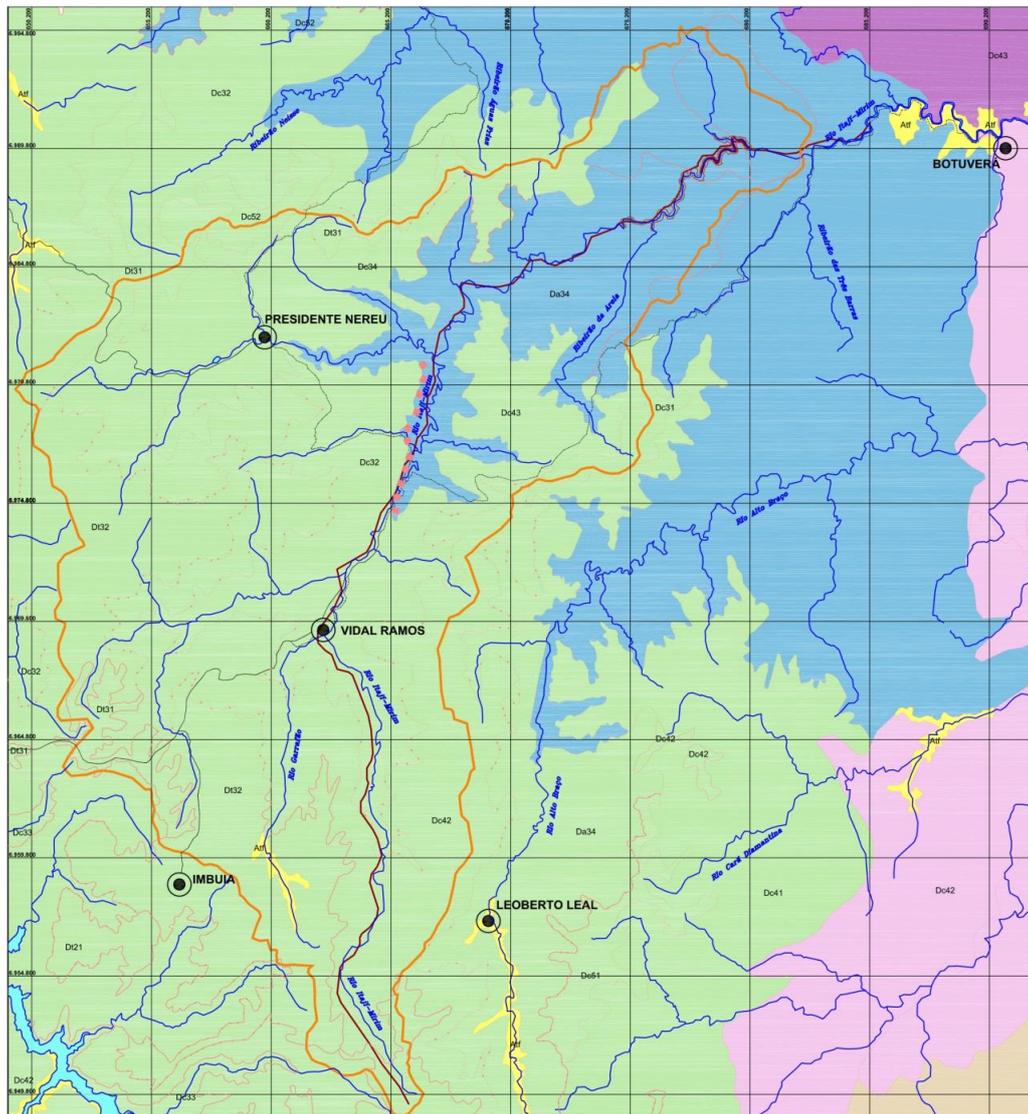
● ÁREA URBANA

LEGENDA

▭ ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

▭ ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Mapa pedológico (solos) da área de estudo.



### UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

- DEPÓSITOS SEDIMENTARES QUATERNÁRIOS: Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais
- BACIAS E COBERTURAS SEDIMENTARES: Patamares da Serra Geral
- COBERTURAS MOLASSÓIDES E VULCANITOS ASSOCIADOS: Serras de Alto e Médio Itajaí-Açu
- ROCHAS GRANITÓIDES: Serras do Leste Catarinense
- EMBASAMENTO EM ESTILOS COMPLEXOS: Morrarias Costeiras
- EMBASAMENTO EM ESTILOS COMPLEXOS: Serras Cristalinas Litorâneas

### CONVENÇÕES

- RIOS / ARROIOS
- LAGOA / AÇUDE
- ESTRADAS / ACESSOS PAVIMENTADOS
- ESTRADAS / ACESSOS NÃO PAVIMENTADOS
- ÁREA URBANA

### LEGENDA

- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

### CONVENÇÕES GEOMORFOLÓGICAS

- CONTATO GEOMORFOLÓGICO INFERIDO
- BORDA DE PATAMAR ESTRUTURAL
- VALE OU SULCO ESTRUTURAL

### TIPOS DE MODELADOS

#### Modelado de acumulação

ATF - TERRAÇO FLUVIAL: Acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às mudanças de condições de escoamento e consequente retroação de erosão.

ATF - TERRAÇO FLUVIAL: Acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às mudanças de condições de escoamento e consequente retroação de erosão.

#### Modelado de Dissecção

D - Homôgnea: Dissecção fluvial que não obedece a nenhum controle estrutural, definida pela combinação das variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A densidade é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada classificada em: muito grossa (1), grosseira (2), média (3), fina (4) e muito fina (5). O aprofundamento das incisões é estabelecido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada, classificado em: muito fraco (1), fraco (2), médio (3), forte (4) e muito forte (5).

Mapa geomorfológico da área de estudo.

## 9.2 Meio Biótico

O Meio Biótico compreende a flora e fauna, juntamente com todos os outros organismos vivos existentes em um determinado ambiente. O diagnóstico do Meio Biótico da Bacia do rio Itajaí-Mirim foi realizado através de duas campanhas de coletas de dados a campo, realizadas até presente momento, uma delas na estação verão e outra no outono (2014). Somaram-se aos registros coletados *in loco*, dados secundários obtidos através de bibliografias específicas para a região onde se encontra inserida a área de estudo. Outras duas campanhas serão realizadas, sendo uma na estação de inverno e outra na primavera de 2014. Os resultados destas duas campanhas serão apresentados ao órgão ambiental em relatório complementar ao EIA-RIMA.

### 9.2.1 Flora

A área projetada para instalação da barragem para contenção de cheias está localizada no município de Botuverá inserido no domínio da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa). No Estado de Santa Catarina, a Mata Atlântica ocupa predominantemente o litoral e se estende até a Serra Geral, Serra do Mar e Serra do Espigão, onde inicia o domínio da Mata com Araucária (Floresta Ombrófila Mista). Na área de influência do empreendimento foram identificadas duas fisionomias distintas: a floresta de Mata Atlântica e áreas com atividade antrópica. A fisionomia floresta de Mata Atlântica corresponde a um ecossistema bastante preservado, com predominância de vegetação arbórea bem desenvolvida e diversificada. O sub-bosque apresenta densidade variável sendo que nas áreas mais preservadas da floresta apresentou-se denso e estratificado. O estrato inferior está ocupado por uma vegetação composta predominantemente por plantas herbáceas que alcançam até os dois metros de altura. A presença de samambaias e xaxins dentro da formação florestal é significativa, assim como, de plantas epífitas (espécimes que utilizam outras plantas como suporte para obtenção de luz) sobre os troncos e ramos de arvoretas. O relevo bastante acidentado na região em volta ao rio Itajaí-Mirim, favoreceu a manutenção da mata ali ocorrente. As encostas íngremes abrigam uma formação florestal densa que ocupa a maior parte das áreas de ação direta e indireta do empreendimento, apresentando uma riqueza vegetal típica da Mata Atlântica.



Vista da floresta densa da Mata Atlântica.



Plantas epífitas (bromélias) e trepadeiras.

A flora identificada nesta fisionomia foi representada por 25 famílias e 72 espécies. As espécies arbóreas de maior abundância foram Tanheiro (*Alchornea triplinervia*), Macuqueiro (*Bathysa australis*), Guamirins (*Calyptrocalyx* sp.), Cedro (*Cedrela fissilis*), Camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), Palmito (*Euterpe edulis*), Figueira (*Ficus adhatodifolia*), Licurana (*Hieronyma alchorneoides*), Ingás (*Inga* spp.), Açoita-cavalo (*Luehea* spp.), Tajuva (*Maclura tinctoria*), Pixiricas (*Miconia* sp.), Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e Laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*). Entre as espécies registradas, Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e

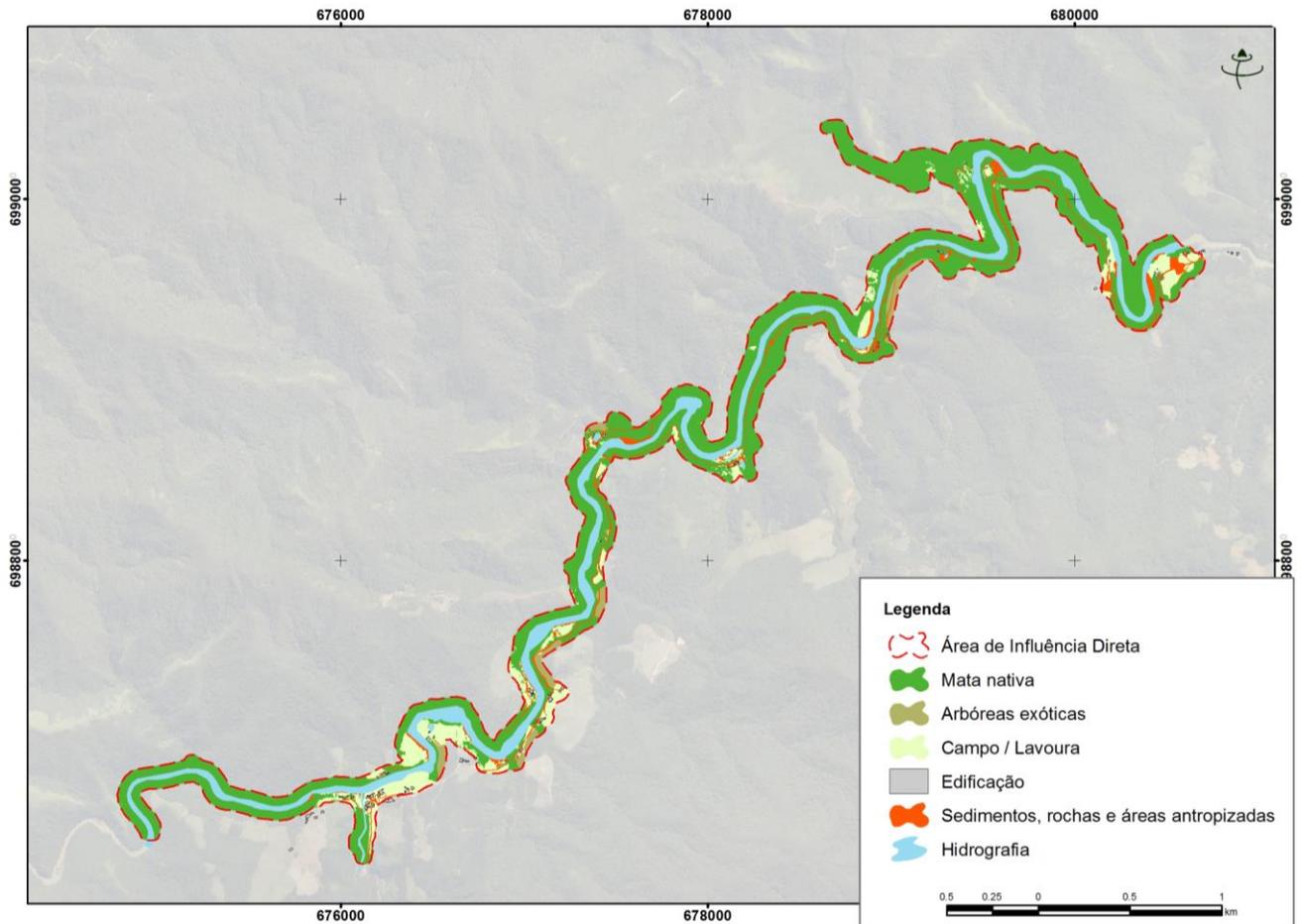
Palmitreiro (*Euterpe edulis*) são espécies protegidas de maior ocorrência e significado ecológico na Floresta Ombrófila Densa, que juntamente com a Canela-preta (*Ocotea catharinensis*), estão presentes na lista da flora brasileira de espécies ameaçadas extinção.



Plantio de pastagem junto à margem do rio.



Propriedade agrícola junto à margem do rio.



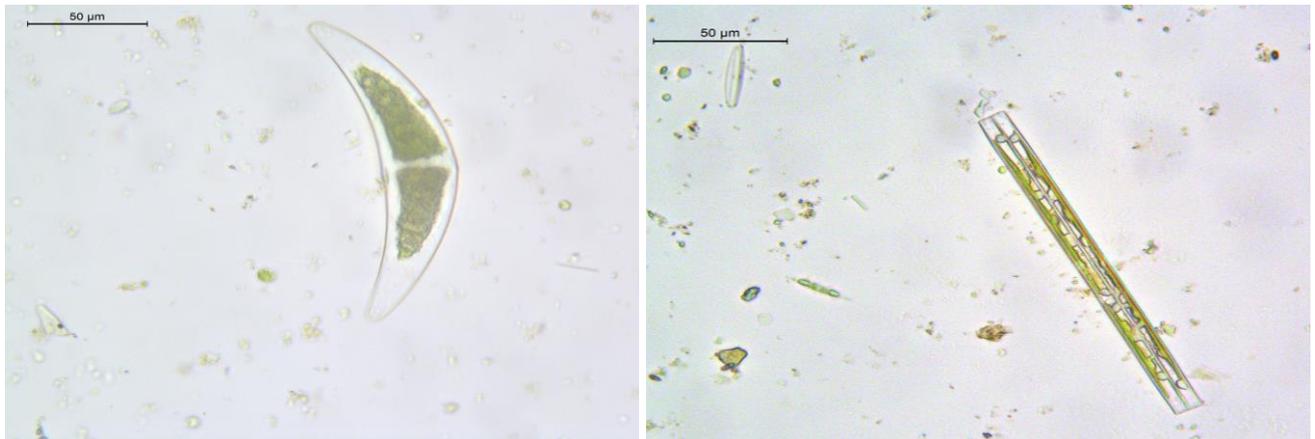
Mapa de uso do solo, com destaque para as formações vegetais na área do empreendimento.

Levando em consideração estudos de fitossociologia e composição florística, esta formação florestal é classificada como uma mata secundária em estágio avançado de regeneração (Resolução CONAMA n° 04/1994). A construção da barragem para contenção de cheias ocasionará impactos negativos sobre estas formações vegetais através da perda de biodiversidade, aumento da fragmentação das formações florestais, estreitamento dos

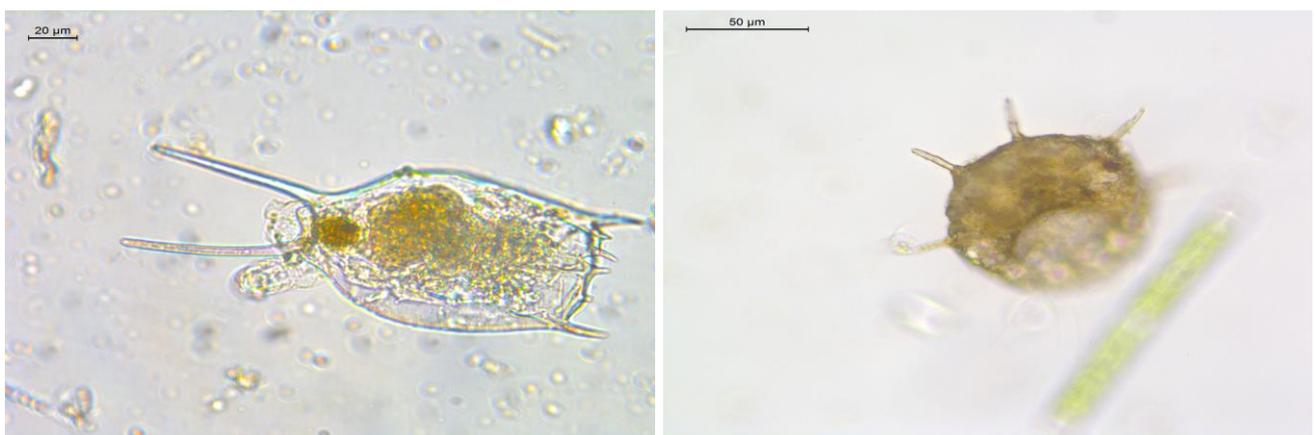
corredores de fauna (Resolução CONAMA nº 09/1996), destruição de refúgios de fauna silvestre e do efeito de borda.

### 9.2.2 Fitoplâncton e Zooplâncton

O plâncton é um conjunto de organismos microscópicos que flutuam livremente no corpo d'água e apresentam pouca capacidade de locomoção, sendo carregados passivamente pela correnteza. Dentro deste conjunto, identificam-se dois tipos de organismos, o fitoplâncton e o zooplâncton. O fitoplâncton são organismos com capacidade de realizar fotossíntese, representados por algas e cianobactérias. Sua importância nos ecossistemas aquáticos reside no fato de pertencerem ao grupo dos produtores e constituírem a base da cadeia alimentar, servindo de alimento para o zooplâncton e outras espécies aquáticas. Foram identificados 69 gêneros de fitoplâncton, com predominância de diatomáceas (Bacillariophyceae) e algas verdes (Chlorophyceae), nas duas coletas realizadas. A maior riqueza de táxons foi registrada na coleta de verão (n=69), devido aos menores níveis da água e às temperaturas mais elevadas, características de um período de seca. Na coleta de outono, a riqueza foi bem menor (n=28), em função do maior volume de água.



Exemplares de fitoplâncton coletados na área de estudo.



Exemplares de zooplâncton coletados na área de estudo.

O zooplâncton é formado por organismos heterotróficos, representados principalmente por protozoários, rotíferos, pequenos crustáceos e larvas de insetos. Essa comunidade ocupa um lugar intermediário na teia alimentar em ambientes aquáticos, por se alimentar do fitoplâncton e servir como alimento para organismos maiores (macroinvertebrados, peixes), atuando como um condutor do fluxo de energia nestes ecossistemas. Foram identificados sete gêneros de zooplâncton, dos quais seis pertencem ao filo Rotifera e um ao grupo dos protozoários, além

de pequenos crustáceos copépodos. A maior riqueza de táxons foi observada no verão (n=9), enquanto no outono a riqueza foi menor (n=4).

### 9.2.3 Fauna

#### 9.2.3.1 Macroinvertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos são todos os invertebrados maiores que 2 milímetros que estão associados a algum tipo de substrato (sedimentos, detritos, troncos, plantas aquáticas, entre outros). Esta fauna é representada por moluscos, anelídeos, platelmintos, crustáceos, ácaros e, principalmente, por estágios juvenis de insetos. Os macroinvertebrados constituem uma importante fonte alimentar para os peixes e influenciam nos processos de ciclagem de nutrientes e decomposição em ambientes aquáticos. Além disso, são os organismos mais utilizados para o biomonitoramento de águas continentais. Foram encontrados 51 táxons de macroinvertebrados, identificados em 37 famílias e 24 gêneros, considerando a riqueza taxonômica tanto do rio Itajaí-Mirim quanto de seus tributários. A riqueza de táxons foi similar nas duas amostragens realizadas, com 44 táxons na estação verão e 38 no outono. Observou-se o predomínio de organismos do gênero *Smicridea* (Trichoptera, Insecta) e de coleópteros da família Elmidae.



Exemplar do gênero *Corbicula*.



Indivíduo do gênero *Baetodes*.

No ponto EP04 do rio Itajaí-Mirim foram observados indivíduos do gênero *Baetodes* (Ephemeroptera, Insecta) com assimetrias morfológicas, com pernas completamente desenvolvidas, porém mais curtas de um lado do corpo. Essas assimetrias podem ser devidas a algum estresse durante o desenvolvimento destes indivíduos e poderiam ser indicativas da existência de alguma fonte de contaminação, causando mudanças temporárias na qualidade ambiental. Foi registrada a presença do gênero *Corbicula*, um molusco exótico, endêmico do sudeste asiático e introduzido acidentalmente em águas continentais do mundo inteiro. Estes organismos apresentam um grande potencial invasor devido à sua resistência ao estresse ambiental, tolerância a diferentes substratos, alta capacidade reprodutiva e rápido crescimento. O monitoramento das populações de *Corbicula* é de fundamental importância para a preservação da biodiversidade da macrofauna local, especialmente após distúrbios que modifiquem a dinâmica do ecossistema.

#### 9.2.3.2 Peixes

Através das amostragens de campo referentes ao verão e outono foram registradas 24 espécies de peixes dulcícolas ocorrentes nas imediações do empreendimento, situado no rio Itajaí-Mirim. Segundo listas oficiais, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Contudo, dentre os registros, algumas espécies apresentam algum grau de endemismo, como

*Pareiorhaphis splendens*, *Pareiorhaphis steindachneri*, *Parotocinclus maculicauda*, *Deuterodon supparis* e *Cyanocharax alburnus*, cujas áreas de distribuição abrangem algumas drenagens costeiras da Mata Atlântica sul brasileira. O Pimelodídeo *Pimelodus* aff. *maculatus* apresenta-se como médio migrador, porém, segundo pesquisadores e moradores locais, a espécie fora introduzida na região. Algumas espécies como *Hoplias* aff. *malabaricus* e *Rhamdia* aff. *quelen* possuem ampla distribuição em bacias hidrográficas brasileiras e grande plasticidade ecológica, demonstrando assim facilidade de adaptação em ambientes antropizados. Algumas espécies como *Gymnotus* cf. *sylvius* e *Heptapterus mustelinus* apresentaram-se restritas a apenas um ponto de amostragem, enquanto outras como *Pimelodella pappenheimi* e *Crenicichla maculata* foram registradas em todos os pontos de amostragem. A curva cumulativa de espécies vêm apresentando crescimento em todas as campanhas, demonstrando a importância da sazonalidade no estudo da comunidade íctica. As próximas duas campanhas de amostragem, encerrando assim o ciclo sazonal amostral, irão contribuir ainda mais para um maior entendimento acerca da ecologia do rio Itajaí-Mirim e sua ictiofauna associada.



Cascudinho (*Pareiorhaphis steindachneri*).



Cascudinho (*Parotocinclus maculicauda*).

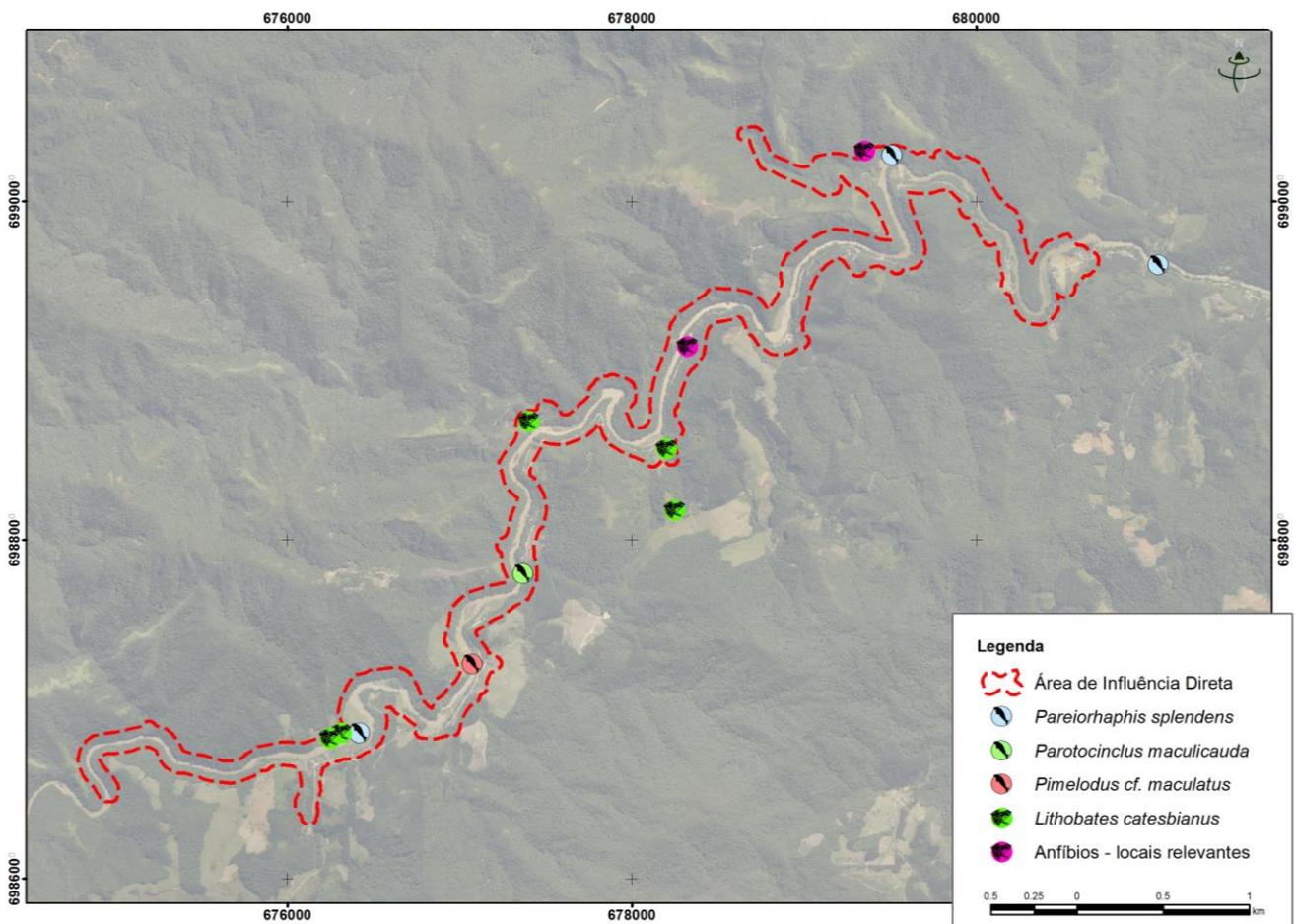


Mandi-chorão (*Pimelodella pappenheimi*).

### 9.2.3.3 Anfíbios

O Brasil possui a maior diversidade de anfíbios do mundo, segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) contando com 946 espécies atualmente. A área de instalação do empreendimento está inserida na Mata Atlântica, que possui alta taxa de endemismo para os anfíbios, ou seja, espécies que ocorrem somente nesse Bioma. Os anfíbios são de grande importância e componentes fundamentais na rede trófica, exercendo papel de presa e

predador. Seus ovos, girinos e jovens recém-metamorfoseados (imagos) constituem a dieta de espécies de peixes e aves, além de diferentes invertebrados aquáticos. Os indivíduos adultos por sua vez, são apreciados por diversas espécies de mamíferos, aves, répteis e invertebrados. Durante os estudos foram registras 19 (dezenove) espécies para essa Classe de fauna, dentre essas a filomedusa (*Phyllomedusa distincta*), a perereca-de-bischoff (*Hypsiboas bischoffi*), a exótica rã-touro (*Lithobates catesbianus*), e a perereca-da-serra-do-mar (*Bokermannohyla circumdata*). Considerando o levantamento de dados bibliográficos são passíveis de ocorrência na área de instalação do empreendimento outras 22 (vinte duas) espécies, sendo quatro delas ameaçadas de extinção regionalmente, os táxons: rã-da-floresta (*Ischnocnema manezinho*), a perereca-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*), a perereca verde (*Aplastodiscus ehrhardti*) e a perereca-marrom (*Aplastodiscus cochranae*). Até o presente momento estas quatro espécies ameaçadas não foram registradas na área de implantação da barragem de contenção de cheias.



Registros relevantes para anfíbios, na área do empreendimento.



Filomedusa (*Phyllomedusa distincta*).



Perereca-de-bischoff (*Hypsiboas bischoffi*).



Rã-touro (*Lithobates catesbianus*).



Perereca-da-serra-do-mar (*Bokermannohyla circumdata*).

#### 9.2.3.4 Répteis

A Classe Reptiliana é composta por animais ectotérmicos, que utilizam as fontes externas de calor do ecossistema em que estão inseridos, para a manutenção de sua temperatura corporal, podendo assim exercer suas funções fisiológicas. Com o corpo recoberto por escamas e ovo amniótico com casca, sua forma de vida terrestre é mais eficiente, que seu grupo antecessor na escala evolutiva, os anfíbios. Sua atividade se relaciona diretamente com fatores climáticos, tais como, temperatura, pluviosidade e umidade.



Coral-verdadeira (*Micrurus corallinus*).



Jararacuçu (*Bothrops jararacussu*).

Durante o Estudo de Impacto Ambiental foram registras 13 (treze) espécies de répteis. Dentre elas destaca-se a jararacuçu (*Bothrops jararacussu*), serpente peçonhenta que ocupa áreas

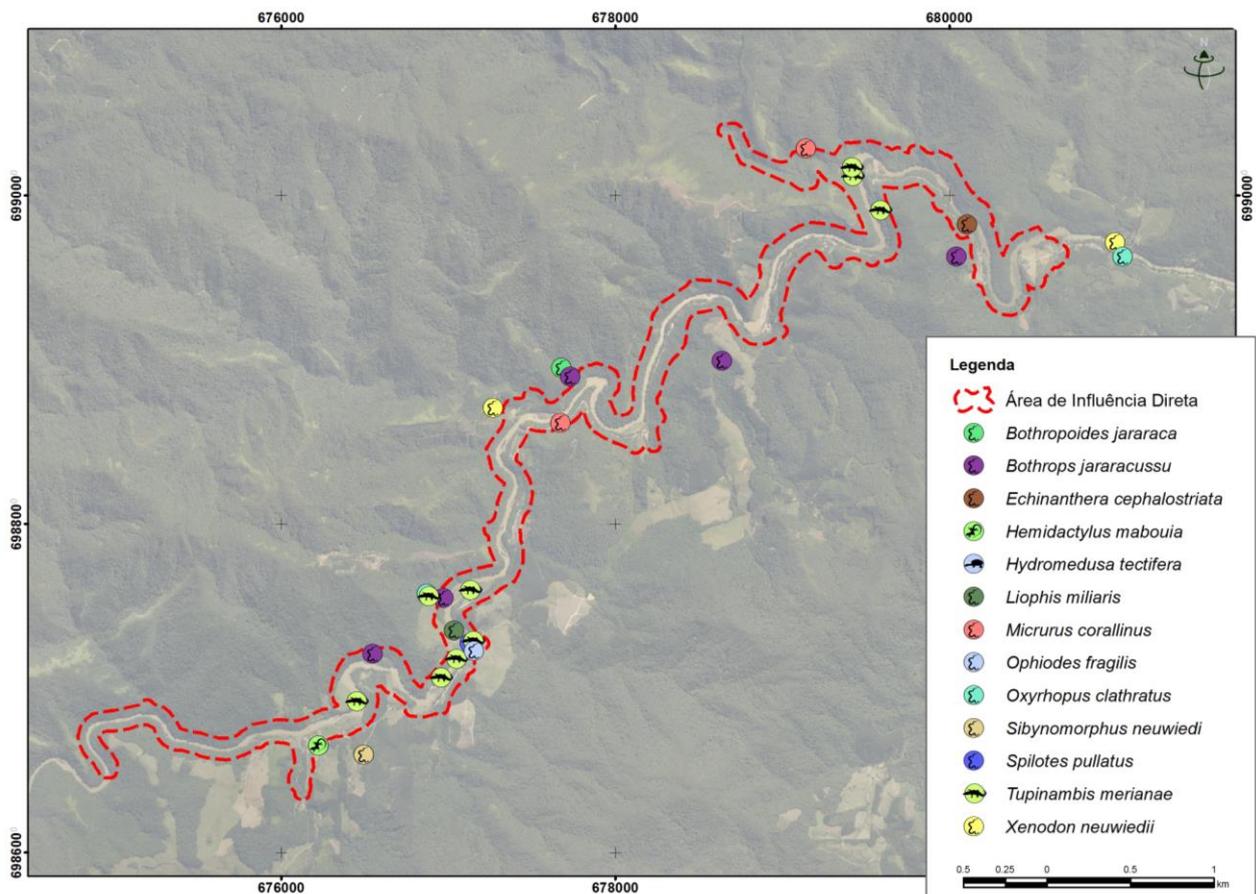
densamente florestadas, assim como a jararca (*Bothrops jararaca*), espécie melhor adaptada a ambientes alterados pelo homem, e a coral-verdadeira (*Micrurus corallinus*), com cores vivas e peçonha tóxica, porém pouco agressiva. Destaca-se ainda a caninana (*Spilotes pullatus*), serpente de hábitos arbóricola e terrestre com atividade preferencialmente diurna, e o generalista lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*). Foram registradas espécies endêmicas, ou seja, que ocorrem somente nessa formação vegetacional. Com incremento dos dados bibliográficos são passíveis de ocorrência ainda sete espécies reptilianas, inclusive a muçurana (*Clelia plumbea*), inscrita em categoria de ameaça de extinção regionalmente, principalmente pela descaracterização dos ambientes florestais.



Caninana (*Spilotes pullatus*).



Juvenil de teiú (*Tupinambis merianae*).



Registros relevantes para répteis, na área do empreendimento.

### 9.2.3.5 Aves

Uma grande diversidade de espécies de aves está associada a Mata Atlântica que cobre a região montanhosa na área de estudo. Dentre as 327 espécies que ocorrem na região, um total de 137 foram registradas durante os estudos de verão e outono. São comuns na área o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), o arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*), o tangara (*Chiroxiphia caudata*), a saíra-sete-cores (*Tangara seledon*), o flautim (*Schiffornis virescens*) e o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), pássaros com diferentes tipos de comportamento e alimentação e que representam a grande diversidade local. Bandos de tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*) e de tuim (*Forpus xanthopterygius*) também são frequentemente observados. É expressiva a ocorrência de pássaros endêmicos da Mata Atlântica dentre as aves registradas, como o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*) e a choquinha-de-peito-pintado (*Dysithamnus stictothorax*), esta considerada também ameaçada de extinção. Outras espécies ameaçadas que ocorrem na área são o surucuá-grande-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o tirizinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), o pimentão (*Saltator fuliginosus*), o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*) e a araponga (*Procnias nudicollis*). Assim como a araponga, algumas espécies registradas são migratórias, estando na área durante parte do ano, como o capitão-castanho (*Attila phoenicurus*). As variações de altitude associadas aos morros da Serra de Itajaí permitem que ocorram também migrações de aves entre as áreas altas das serras e as baixadas, como o vale do rio Itajaí-Mirim. As áreas sem floresta nativa também são ocupadas por espécies características como o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o coleirinho (*Sporophila cearulescens*).



Tangara (*Chiroxiphia caudata*).



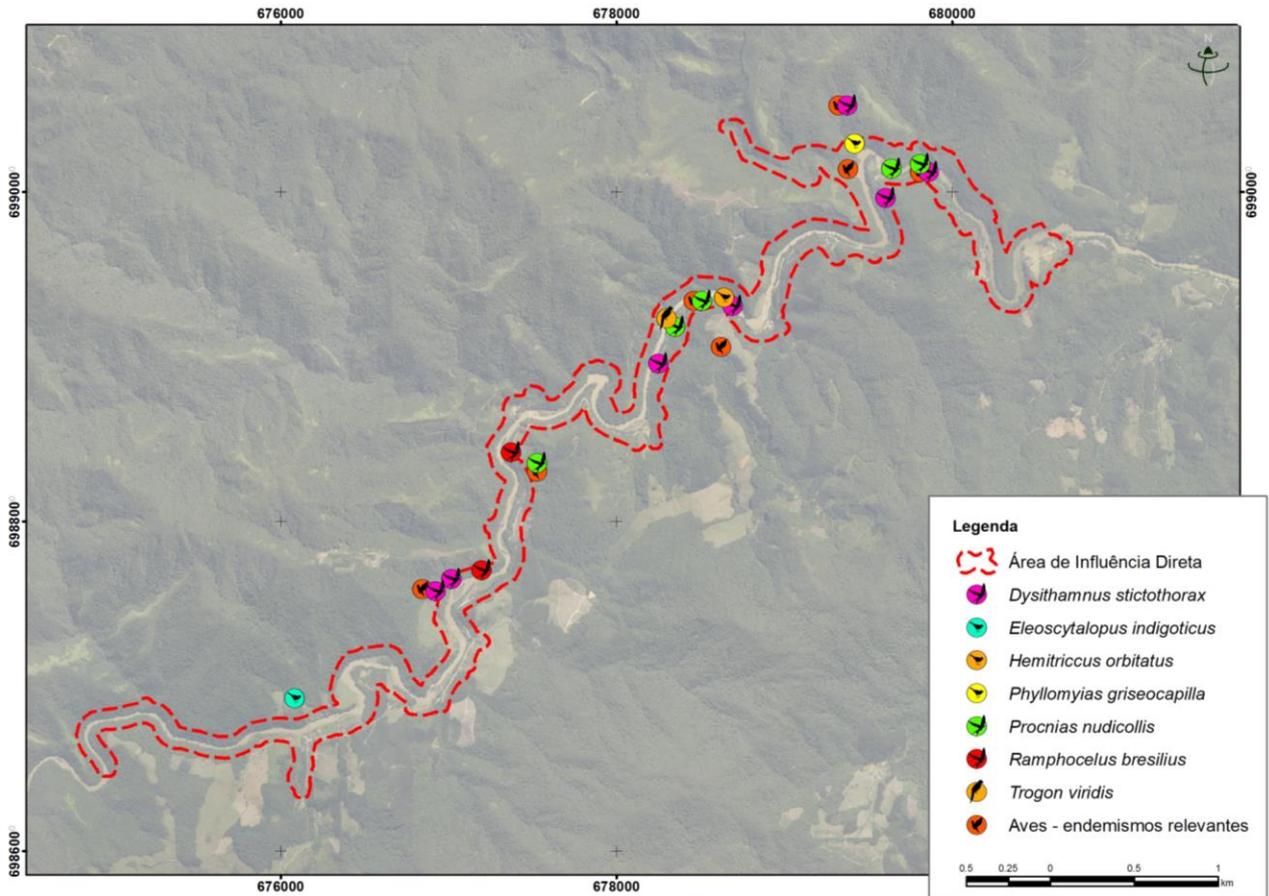
Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*).



Choquinha-de-peito-pintado (*Dysithamnus stictothorax*).



Capitão-castanho (*Attila phoenicurus*).



Registros relevantes para aves, na área do empreendimento.

### 9.2.3.6 Mamíferos

São consideradas 117 espécies de mamíferos passíveis de ocorrência na região do empreendimento. De acordo com os estudos de campo, destacam-se as seguintes espécies associadas a fitofisionomia local: graxaim (*Cerdocyon thous*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*). Algumas espécies de mamíferos costumam cobrir enormes áreas para se alimentar e se reproduzir, como no caso de felinos passíveis de ocorrência na região. O fato da região abrigar espécies de felinos e primatas favorece a ocorrência de outras espécies do grupo, devido ao território conter matas preservadas em sua extensão. A dependência das espécies em relação a mata ribeirinha existente é clara, como no caso da espécie endêmica de gambá (*Didelphis aurita*) registrada durante os estudos de campo. Não obstante, espécies ameaçadas como o veado-mateiro (*Mazama americana*) e o macaco-prego (*Cebus nigritus*) são totalmente dependentes de florestas para sobreviver. São 21 espécies ameaçadas passíveis de ocorrência na região da barragem. Destacam-se dentre estas as seguintes espécies: bugio (*Alouatta guariba clamitans*), lontra (*Lontra longicaudis*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), leão baio (*Puma concolor*), paca (*Cuniculus paca*) e veado-mão-curta (*Mazama nana*). Nenhuma foi registrada nas duas campanhas de monitoramento realizadas até então. Espécies de menor porte e morcegos também foram registradas, sendo na maioria, dependentes de matas ribeirinhas ou das copas das árvores pra morar, como no caso das espécies: rato-pitoco (*Thaptomys nigrita*) e morcego (*Artibeus lituratus*).



Veado-mateiro (*Mazama americana*).



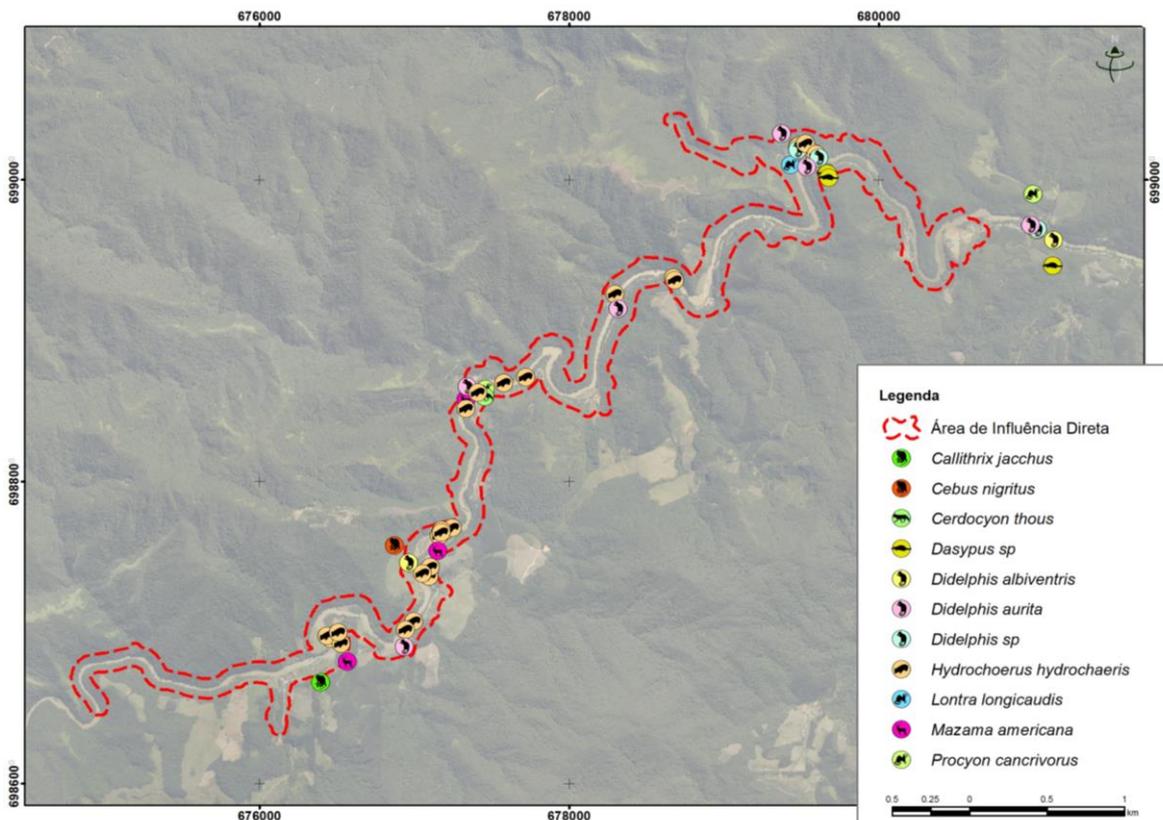
Gambá (*Didelphis aurita*).



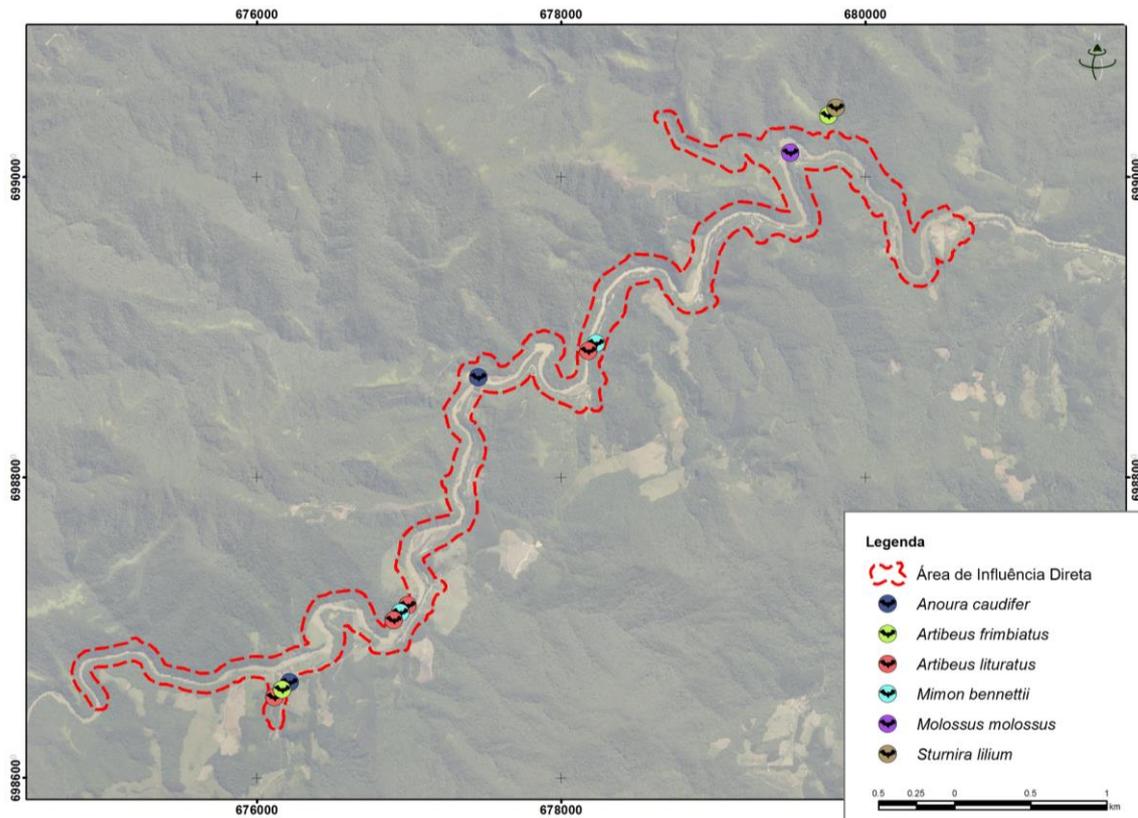
Macaco-prego (*Cebus nigritus*).



Morcego (*Artibeus lituratus*).



Registros relevantes para mamíferos terrestres, na área do empreendimento.



Registros relevantes para mamíferos voadores (morcegos), na área do empreendimento.

### 9.2.4 Espécies ameaçadas

Durante os estudos foram registradas algumas espécies ameaçadas de grupos faunísticos e/ou imunes ao corte, no caso da flora, conforme seguem nas tabelas abaixo.

#### Flora

Lista de espécies da flora ameaçadas e/ou imunes ao corte registradas na AID.

Família	Nome Científico	Nome Comum
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	juçara
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	xaxim
Blechnaceae	<i>Blechnum sp.</i>	samambaia
Bromeliaceae	<i>Aechmea sp.</i>	bromélia
Bromeliaceae	<i>Billbergia sp.</i>	bromélia
Bromeliaceae	<i>Vriesea sp.</i>	bromélia
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>	canela preta

#### Fauna

Lista de espécies ameaçadas registradas durante as duas campanhas de amostragem (verão e outono/2014).

Classe	Família/Espécie	Nome vulgar	Classe de ameaça		
			Int.	Nac.	Reg.
Aves	<b>Odontophoridae</b> <i>Odontophorus capueira</i>	uru	LC	NA	EN

Classe	Família/Espécie	Nome vulgar	Classe de ameaça		
			Int.	Nac.	Reg.
	<b>Trogonidae</b> <i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela	LC	NA	EN
	<b>Rhinocryptidae</b> <i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	NT	NA	NA
	<b>Tyranniidae</b> <i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolinho-serrano	NT	NA	NA
	<b>Cotingidae</b> <i>Procnias nudicollis</i>	araponga	VU	NA	NA
	<b>Thamnophilidae</b> <i>Dysithamnus sticotothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	NT	NA	NA
	<b>Rhynchocyclidae</b> <i>Hemitriccus orbitatus</i>	tirizinho-do-mato	NT	NA	NA
	<b>Thraupidae</b> <i>Ramphocelus bresilius</i> <i>Tangara cyanoptera</i> <i>Saltator fuliginosus</i>	tiê-sangue sanhaçu-de-encontro-azul pimentão	LC NT LC	NA NA NA	VU NA VU
Mamíferos	<b>Atelidae</b> <i>Alouata clamitans guariba</i>	bugio	LC	CR	VU
	<b>Cebidae</b> <i>Cebus nigrurus</i>	macaco-prego	NT	NA	NA
	<b>Cervidae</b> <i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	DD	NA	EN

**Legenda:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Reg.: Regional; LC: *Least concern* (não ameaçada); NA: Não ameaçada; NT: *Near threatened* (quase ameaçada); DD: Dados deficientes; EN: Em perigo; VU: Vulnerável; CR: Criticamente ameaçada.

Entre as espécies que podem ocorrer na área de influência do projeto e que não foram registradas neste estudo inicial, destaca-se a possível presença de animais como o puma (*Puma concolor*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o queixada (*Tayassu pecari*), o cateto (*Pecari tajou*), a cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), o papagaio-do-peito-rosa (*Amazona vinacea*), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), o papo-branco (*Biatas nigropectus*), a rã-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*), a perereca-marrom (*Aplastodiscus cochranæ*) e a cobra-muçurana (*Clelia plumbea*).

### 9.3 Meio Antrópico

O estudo do Meio Antrópico analisa questões relacionadas à presença humana atual, passada e futura na área de estudo. Para este trabalho foram avaliadas questões socioeconômicas, culturais e arqueológicas.

#### 9.3.1 Socioeconomia e cultura

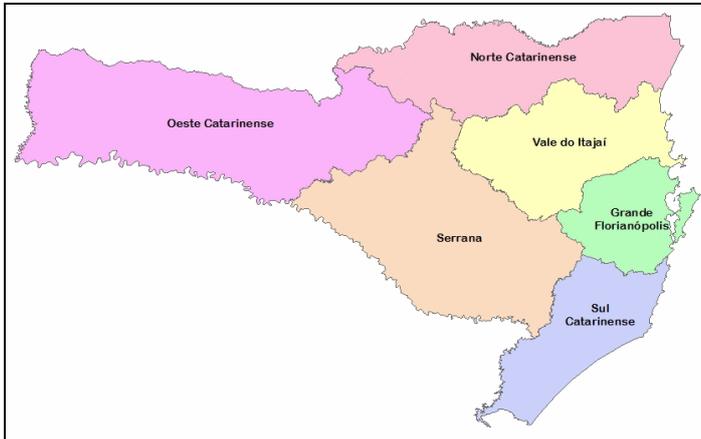
A pretendida barragem, se autorizada pelos órgãos responsáveis, será instalada na zona rural do município de Botuverá. O município pertence à mesorregião do Vale do Itajaí, mais detalhadamente na microrregião de Blumenau.

A população de Botuverá segundo o IBGE no ano de 2010 é estimada em 4.468 habitantes, 2.278 homens e 2.190 mulheres, sendo que 70% da população reside na área rural do município.

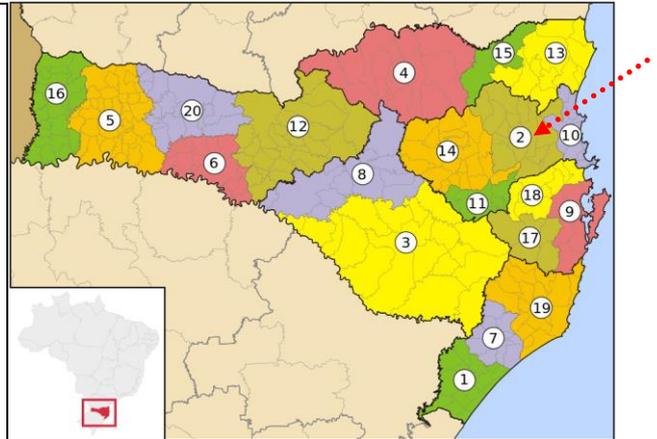
A economia de Botuverá é caracterizada pela acentuada predominância do setor industrial que representa hoje em torno de 65% do movimento econômico do Município, o setor de serviços

corresponde a 31% da movimentação econômica, enquanto a agricultura movimentou 4% da economia municipal.

Turisticamente Botuverá apresenta como principais atrativos turísticos, culturais e de lazer, os vinculados ao meio ambiente e a sua formação histórica. O Parque Municipal das Grutas de Botuverá e o Recanto Feliz são exemplos de pontos turísticos vinculados ao meio ambiente.



Mapas das mesorregiões de Santa Catarina.



Mapa das microrregiões de Santa Catarina.



Vista interna das Cavernas de Botuverá.

As festas municipais também são um grande atrativo cultural e de lazer do município. A principal festa municipal é denominada de Festa Bergamasca.

Quanto a percepção da população perante o empreendimento é possível afirmar que a grande maioria da população tem conhecimento da intenção de se construir uma barragem para contenção de cheias, mas é nítida a diferenciação entre a forma de aceitação do

empreendimento e o grau de conhecimento dos possíveis impactos que o projeto acarretará no Município e na vida dos habitantes.



Cachoeira presente no Recanto Feliz.

### 9.3.2 Arqueologia

Com relação aos estudos arqueológicos o diagnóstico foi elaborado a partir de duas etapas: entrevistas com moradores locais e verificação na área do empreendimento.

Através das entrevistas, nenhuma informação positiva a respeito da existência ou ocorrência de vestígios arqueológicos foi obtida. Alguns entrevistados, principalmente os mais velhos, relataram episódios que envolveram os grupos Xokleng e os bugreiros entre os séculos XIX e XX. Essa memória continua bastante presente e aparece como principal referência local quando se trata de ocupação indígena na região, ofuscando quaisquer outros elementos que sejam referentes à ocupação pré-colonial regional.

Após as entrevistas foram efetuadas atividades de verificação na área do empreendimento. Durante essa etapa, realizaram-se caminhamentos sobre áreas propícias, escavados poços-teste esporádicos em locais de maior potencial arqueológico, e analisados perfis expostos nas barrancas da estrada geral que acompanha o leito do rio.

De maneira geral, ao realizar os primeiros caminhamentos sobre a área do empreendimento confirmamos o seu baixo potencial arqueológico, que já havia sido pré-diagnosticado na etapa de análise do material cartográfico. Nos pontos específicos dos eixos propostos para a barragem não ocorrem áreas de bom potencial arqueológico. Todas as áreas seguem uma declividade abrupta e constante, o que torna esses locais pouco propícios para a ocupação humana.

Foram prospectados sistematicamente 4 (quatro) áreas, caracterizadas como pequenas várzeas localizadas na margem esquerda do Rio Itajaí Mirim. Essas áreas são relativamente planas e passíveis de serem habitadas, contudo, em períodos de maior precipitação, são alagadas pelo rio. Nessas áreas foram escavados poços-teste e caminhamentos sistemáticos

foram realizados, contudo, nenhum vestígio arqueológico foi identificado. Além dessas áreas de maior probabilidade, vistorias assistemáticas foram realizadas nos pontos dos eixos propostos e em locais esporádicos, mas, da mesma forma, nenhum vestígio arqueológico foi identificado.

Em resumo, as atividades de diagnóstico arqueológico interventivo realizadas sobre as áreas indicadas propostas para abrigarem o eixo da Barragem de Botuverá resultaram na não identificação de vestígios arqueológicos. As atividades de análise cartográfica e bibliográfica, entrevistas com os moradores locais, os caminhamentos sistemáticos, poços-teste e perfis retificados apontam para o baixo potencial arqueológico da área diagnosticada.

## 10 PROGNÓSTICO

Sempre que se pretende instalar uma barragem em um curso de rio é sabido que ela causará algum tipo de impacto para o meio ambiente, assim como para a região onde se instalará. Este impacto poderá ser positivo e/ou negativo, e a sua extensão dependerá do tamanho da barragem, da forma de construção, da necessidade de melhorar vias existentes ou construir novas vias, entre outros fatores socioambientais que variam conforme a realidade de cada local.

Mediante os estudos realizados até o presente momento foi possível prever possíveis impactos gerados com a instalação da Barragem de contenção de cheias no rio Itajaí-Mirim. Abaixo, estes impactos seguem listados:

### MEIO FÍSICO

- Erosão;
- Instabilidade em encostas;
- Aumento de partículas em suspensão (gases e poeira) e do nível de ruído;
- Assoreamento do rio;
- Desvio do rio para construção do barramento;
- Aumento do nível freático a montante do barramento;
- Alteração da qualidade da água no reservatório da barragem;
- Alteração do aporte sedimentar no reservatório da barragem;
- Alteração da situação minerária da área do reservatório.

### MEIO BIÓTICO

- Espécies da flora endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Descaracterização de habitat aquático;
- Perda de diversidade e fluxo genético para espécies aquáticas;
- Eutrofização da água do reservatório da barragem;
- Mortandade de Peixes;
- Perda e descaracterização de habitat terrestre;
- Perda de diversidade e fluxo genético para espécies terrestres;
- Afugentamento da fauna;
- Aumento da competição entre espécies na AID, AII e outras áreas naturais;
- Afogamentos (fauna);
- Atropelamentos (fauna);
- Conflitos entre espécimes animais e populações humanas;
- Alteração da estrutura e composição das populações, comunidade e ecossistema (flora e fauna);
- Interferência em Unidades de Conservação.

## MEIO ANTRÓPICO

- Alteração na Qualidade de Vida;
- Alteração sobre a Segurança;
- Alteração na Expectativa da População;
- Alteração na Economia Municipal e Geração de Empregos;
- Alteração no Valor da Terra;
- Alteração na Infraestrutura Viária;
- Alteração nas Áreas Urbanizadas;

## 11 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais buscam resolver os impactos e outros problemas ocasionados pela implantação e operação da barragem, além de procurar melhorar os aspectos positivos da sua construção.

Cada programa envolve uma série de ações que, quando aplicadas corretamente, poderão impedir, diminuir ou compensar o impacto ocasionado pela construção e funcionamento da barragem.

A aplicação destes programas permitirá um acompanhamento criterioso de todas as fases da obra, iniciando antes da sua construção, acompanhado a obra até sua conclusão. Cabe ressaltar que, determinados programas seguem monitorando o funcionamento do empreendimento, durante sua operação.

## MEIO FÍSICO

### **Programa de monitoramento da qualidade do ar**

Monitorar as emissões atmosféricas e qualidade do ar.

### **Programa de controle e monitoramento do nível de ruído**

Controlar as emissões sonoras na área de influência do empreendimento.

### **Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água superficial**

Esse programa é proposto para monitorar a qualidade das águas superficiais para identificação e avaliação de possíveis impactos negativos através da análise de coletas de água.

### **Programa de monitoramento do lençol freático e da qualidade da água subterrânea**

Implantar e operar poços tubulares ao longo do reservatório da barragem possibilitando o monitoramento da qualidade das águas e dos níveis de oscilação durante as diferentes fases do projeto.

### **Programa de monitoramento fluviométrico**

Registrar as variações que ocorrerão no reservatório da barragem, através de medições fluviométricas (medição de níveis d'água, velocidades e vazões nos rios) auxiliando na análise do comportamento da sub-bacia do rio Itajaí-Mirim.

### **Programa de gestão de resíduos sólidos e efluentes sanitários**

Este programa tem por finalidade organizar a coleta, o transporte e a disposição final de todos os resíduos sólidos relacionados à implantação do empreendimento, além de minimizar o impacto dos efluentes sanitários na qualidade das águas.

## MEIO BIÓTICO

### **Programa de compensação ambiental**

Uma vez definida a efetiva implantação do empreendimento e a incidência deste tipo de impacto, constata-se que uma das únicas formas de mitigar os impactos irreparáveis e/ou irreversíveis gerados seja através da compensação, ou seja, o investimento na preservação, proteção e/ou estudo de outras áreas naturais relevantes. Compensação pelo impacto ambiental geral.

### **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD**

Este programa irá definir as diretrizes para a implantação, uso e desmobilização dos canteiros de obras e demais áreas afetadas pelas obras, considerando a minimização dos impactos ambientais.

### **Programa de Recuperação Vegetal de APPs**

O programa de Recuperação Vegetal de APPs irá determinar a implantação de um conjunto de métodos, medidas e ações necessárias para a recuperação das áreas de preservação permanentes (APP) geradas a partir da implantação da Barragem.

### **Programa de Supressão da Vegetação Nativa**

Este programa irá definir corretamente os limites de supressão de vegetação, a forma de remoção desta vegetação e a quantificação do volume de lenha gerado com a finalidade de impedir cortes desnecessários e principalmente impedir que árvores permaneçam nas áreas de alagado que acabaria por afetar a qualidade das águas.

### **Programa de Conservação e Resgate da Flora**

Envolve a vegetação remanescente que ficará na área de influência do empreendimento, bem como, aquela que será retirada, procurando resgatar espécies relevantes e monitorar a vegetação remanescente.

### **Programa de Resgate da Fauna**

Busca promover o salvamento e relocação da fauna que possa sofrer impactos diretos.

### **Programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre**

Deverá manter um levantamento da fauna terrestre relevante durante a implantação da barragem e, periodicamente, estabelecer relação de resultados.

### **Programa de monitoramento e manejo da comunidade aquática**

Este programa deverá contemplar métodos de levantamento e estudo da fauna aquática realizando comparações das áreas monitoradas com uma área controle não impactada.

### **Programa de educação ambiental**

O programa será voltado a responder às necessidades da população afetada valorizando a participação da mesma, tanto para a identificação do problema ou conflito ambiental quanto na proposição de ações concretas.

## MEIO ANTRÓPICO

### **Programa de Comunicação Social (PCS)**

Este programa busca estabelecer um entendimento entre empreendedor e sociedade, em especial a população diretamente afetada pelo empreendimento, permitindo sua participação durante todo o processo de Construção/Instalação e Operação/Funcionamento do mesmo.

### **Programa de Saúde e Segurança**

Busca prevenir, controlar e acompanhar as mudanças que possam ocorrer no quadro de saúde e segurança da região onde se insere o empreendimento.

### **Programa de Construção, Remodelação e Melhoramento da Infraestrutura**

Procura proporcionar soluções tecnicamente adequadas para assegurar a manutenção e/ou melhoria da infraestrutura existente e construção de novas infraestruturas, bem como a manutenção dos serviços públicos, de abastecimento de água, energia elétrica e telecomunicações.

### **Programas de Desapropriação, Remoção e Reassentamento da População.**

Assegurar a recomposição da qualidade de vida das famílias afetadas pelas obras, bem como assisti-las para que possam restaurar ou melhorar as suas atividades, condições de moradia e vida social o mais rápido possível.

### **Programa Ambiental de Construção (PAC)**

O PAC tem o objetivo de assegurar que as obras sejam implantadas e operadas em condições de segurança, evitando desta forma, danos ambientais às áreas de trabalho e ao seu entorno.

## **12 CONCLUSÕES**

O diagnóstico da situação da área de implantação da Barragem de contenção de cheias na bacia do rio Itajaí-Mirim, no interior do Município de Botuverá - SC, identificou uma área natural de vale de montanhas, com expressiva irregularidade no relevo, solos férteis e estabilidade de encostas, com ocorrência de deslizamentos em muitos locais. A vegetação local é caracterizada pelo domínio de uma floresta com comunidades biológicas da flora e fauna bem preservadas, na borda sul do Parque Nacional da Serra de Itajaí. Estão presentes espécies características das reduzidas matas atlânticas brasileiras de áreas baixas, e também aquelas de transição para áreas altas nas encostas; são inclusas dentre estas espécies endêmicas e/ou ameaçadas, populações representativas de animais especialistas sensíveis. A influência humana no local é representada por pequenos sítios e um acesso municipal na beira do rio, além de uma comunidade estabelecida na área de alagado máximo da barragem.

O prognóstico do estudo, considerando a implantação do empreendimento no local, identificou como principais alterações positivas os benefícios temporários e permanentes trazidos à economia e qualidade de vida na região pela construção e operação da Barragem. No entanto, os impactos negativos sobre o meio natural se mostraram representativos, incluindo em especial a alteração e perda de habitats naturais de mata atlântica, com alterações de diversidade de espécies, além da possibilidade de ocorrência de deslizamentos nas áreas afetadas. Foram propostas uma série de 80 medidas e 20 programas ambientais como forma de prevenir, mitigar e/ou compensar os impactos negativos da implantação da Barragem, uma vez que a área pretendida apresenta situação ambiental relativamente bem preservada, além de fazer vizinhança e, em alguns trechos sobreposição, com a área do Parque Nacional Serra de Itajaí.

Através deste estudo pode-se perceber claramente a importância do ambiente para a conservação da Flora e da Fauna, não somente pela proximidade com o Parque Nacional da Serra do Itajaí, mas também pelo estado de conservação da área de estudo. A adoção dos programas ambientais destacados e outros que sejam necessários são fundamentais para a implantação da Barragem, que mesmo sendo extremamente benéfica para o problema das cheias e abastecimento, acarretará em uma série de impactos relevantes ao meio ambiente como um todo.