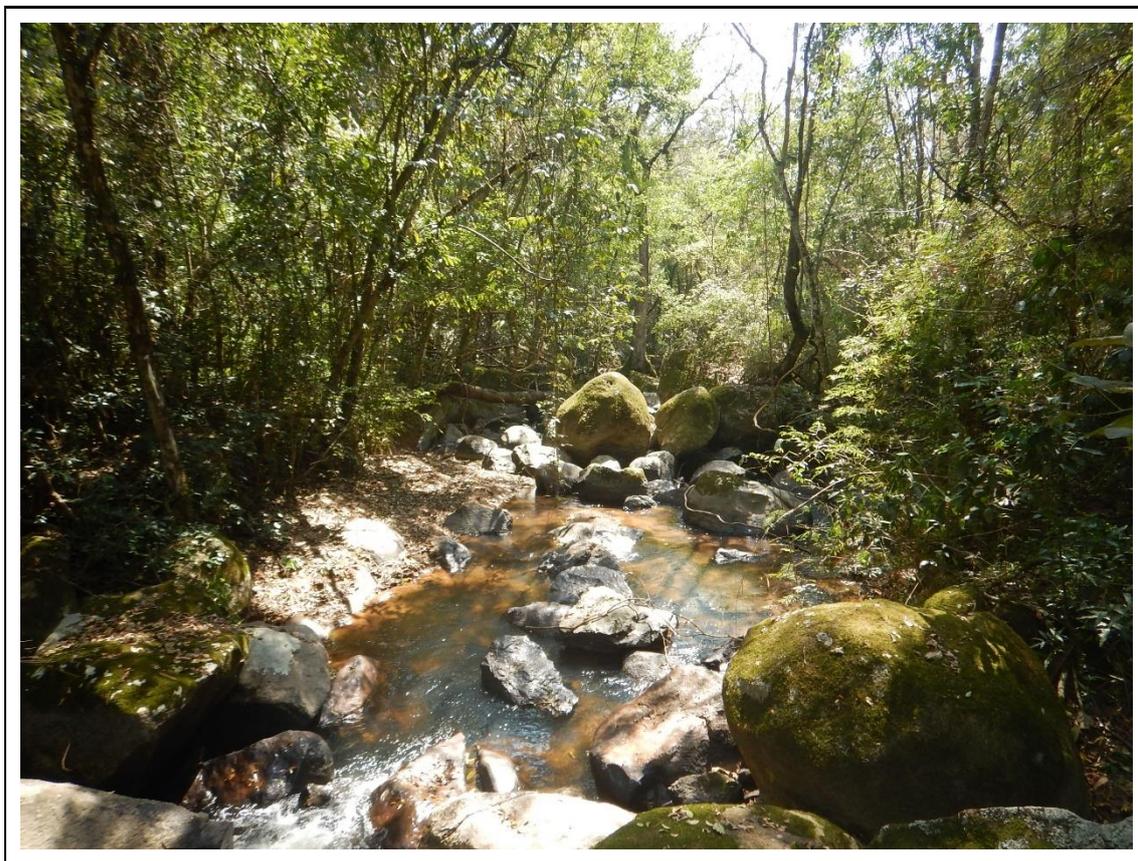


RELATÓRIO DE IMPACTO DO MEIO AMBIENTE (RIMA)



OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM, DO RESERVATÓRIO E DA ADUTORA PARA A READEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) SÃO JOSÉ NO MUNICÍPIO DE ITUPEVA/SP

Maio de 2022

APRESENTAÇÃO

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta um resumo das análises e resultados obtidos no Estudo de Impactos Ambientais (EIA) para as obras de implantação de uma Barragem e respectivos Reservatório de Acumulação e Linha Adutora de Água Bruta para a readequação do Sistema de Abastecimento de Água São José, conforme previsto no Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) do município de Itupeva, a serem implantados e operados pela SABESP. Este EIA foi elaborado no âmbito do contrato SABESP/Queiroz Orsini nº 03465/20.

Sua elaboração considerou as principais diretrizes técnicas estabelecidas no Termo de Referência (TR) indicado pela CETESB no Parecer Técnico nº 384/19/IE de 05/11/19, que definiu as orientações e premissas técnicas a serem atendidas e incorporadas ao EIA/RIMA.

De acordo com os estudos elaborados para o desenvolvimento do projeto, o manancial de água São José se apresenta como o mais viável tanto por ter sua bacia hidrográfica inteiramente no município como por apresentar boas condições de preservação ambiental.

A implantação do empreendimento tem a previsão de conclusão em um período de 24 meses. A barragem será composta por um maciço de terra com 25 m de altura e 165 m de comprimento, composta por uma estrutura que assegure a veiculação da vazão ecológica do ribeirão São José, e por um vertedouro de água lateral com a função de extravasar o reservatório quando as águas acumuladas ultrapassarem sua capacidade projetada de acumulação (vazão de cheia).

A captação será realizada através de uma tubulação com cerca de 370 m que encaminhará o volume de água captada até o seu tratamento na ETA São José utilizando para isso a gravidade natural do terreno.

A operação do empreendimento terá início com o enchimento do reservatório e será realizado assim que forem finalizadas as obras civis. Esse evento terá duração de 8 dias consecutivos, até atingir o nível de represamento do projeto.

O EIA/RIMA é composto por estudos exigidos pelo órgão ambiental durante o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento. As principais normas que regulamentam o licenciamento ambiental, em nível nacional, são as Resoluções CONAMA nº 01/86, que dispõe sobre critérios básicos para a avaliação de impacto ambiental, bem como identifica os tipos de empreendimentos cujo licenciamento necessita de um Estudo de Impactos Ambientais e respectivo Relatório de Impacto de Meio Ambiente (EIA/RIMA), e a CONAMA nº 237/97, que estabelece os procedimentos utilizados para o licenciamento ambiental.

O conteúdo a seguir apresenta a situação de abastecimento de água do Município, os estudos de crescimento populacional e demanda por água, as características do projeto; os resultados do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico; a análise dos impactos ambientais, bem como as medidas mitigadoras e compensatórias, com os seus respectivos programas de acompanhamento e monitoramento socioambientais.

Sumário

O Índice deste Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi organizado considerando as etapas de elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Para concepção de um EIA, muitas informações devem ser buscadas e organizadas por profissionais de diversas especialidades para garantir a melhor avaliação dos impactos que vão ser gerados e sua atenuação.



GESTÃO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE ITUPEVA

A gestão do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Itupeva é realizada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), que obteve concessão para a exploração dos serviços de água, coleta, tratamento e destinação final de esgotos sanitários por meio da Lei nº 188 de 04/10/1976.

A SABESP assumiu os serviços de água e esgotos em Itupeva no ano de 1977.

O escritório da SABESP de Itupeva está localizado na:
 RUA GUANABARA, nº 450 - JARDIM SÃO VICENTE

O município de Itupeva é abastecido apenas por mananciais superficiais, sendo a água bruta captada em três corpos hídricos, afluentes do rio Jundiá: córrego Caxambu, córrego Lagoa e ribeirão São José.

Por não apresentar nenhum barramento de reservação de água, em épocas de seca extrema as vazões captadas nos mananciais de água são reduzidas o que impossibilita a manutenção do volume de água tratada ofertada ao longo de todo o ano.

Para garantir a segurança operacional do sistema e o atendimento de 100% da população com qualidade, conforme apresenta o Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE), há a necessidade de aumentar essa disponibilidade hídrica local mediante o aumento da reservação para garantir água a população em eventos mais extremos.

A seguir é apresentada a figura onde observa-se a composição básica do sistema de abastecimento de água de Itupeva.

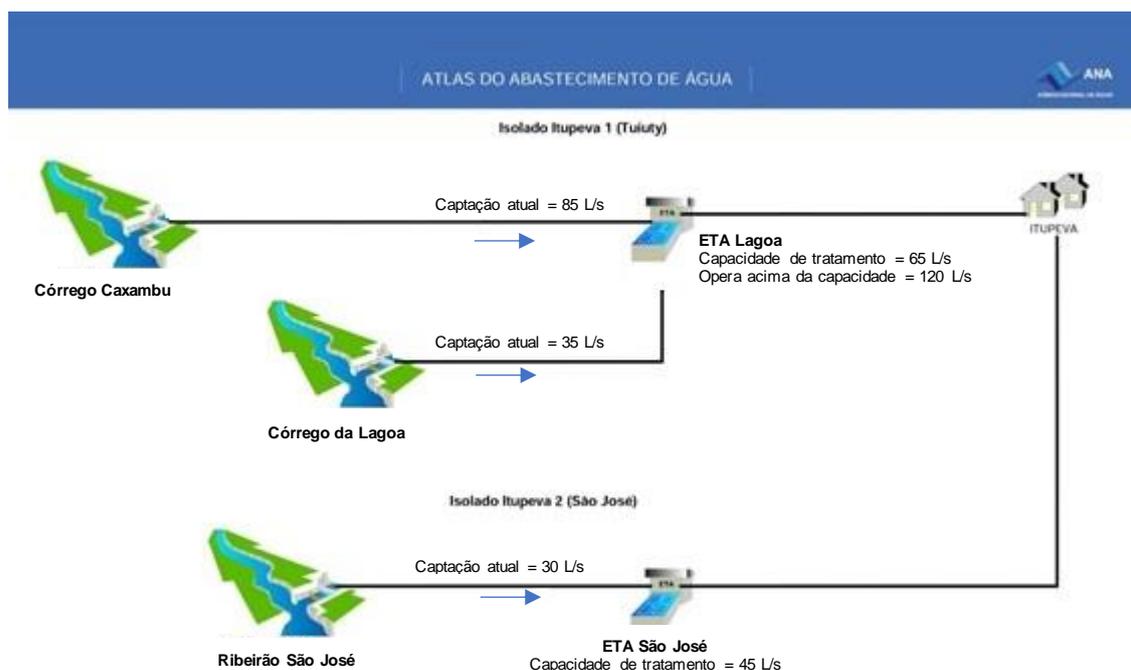
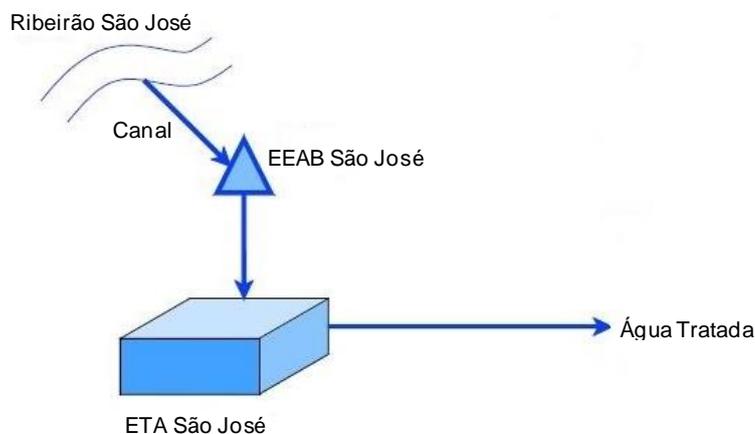


Figura 1 - Sistema de captação de água no município de Itupeva/SP (Fonte: ARCADIS, 2017).

Como funciona o Sistema São José hoje?

Hoje o Sistema São José tem uma captação superficial a fio d'água no ribeirão São José, com grades e uma parede de pedra para elevação do nível da água que permite a captação e o transporte da água captada por meio de uma adutora de água bruta até a ETA São José. A água captada sobe pra ETA com o auxílio de bombas de recalque.

A ETA São José abastece os bairros Rio das Pedras, Monte Serrat, Vila Adalberto, Vila Aparecida I e II e Horizonte Azul I e II. Os demais bairros do município são abastecidos pela ETA Lagoa. Quando há algum problema com a ETA São José, em casos de emergência, os bairros abastecidos por esta ETA são abastecidos pela ETA Lagoa.



A ETA São José é do tipo compacta modular, e tem capacidade de tratar de 32 L/s a 45 L/s. Ela fica localizada na margem direita do ribeirão São José, um pouco antes de encontrar o rio Jundiáí.

A seguir é apresentado quais as etapas de tratamento de água que são feitas na ETA São José.

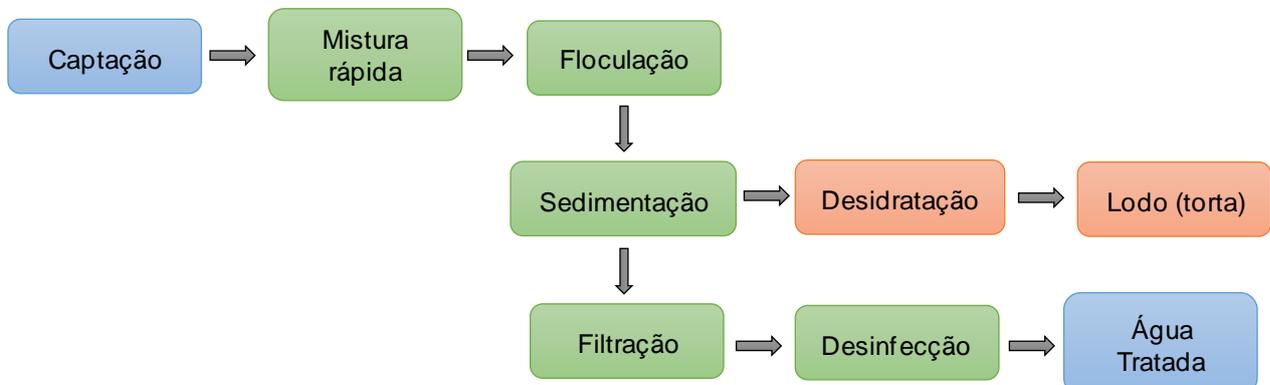




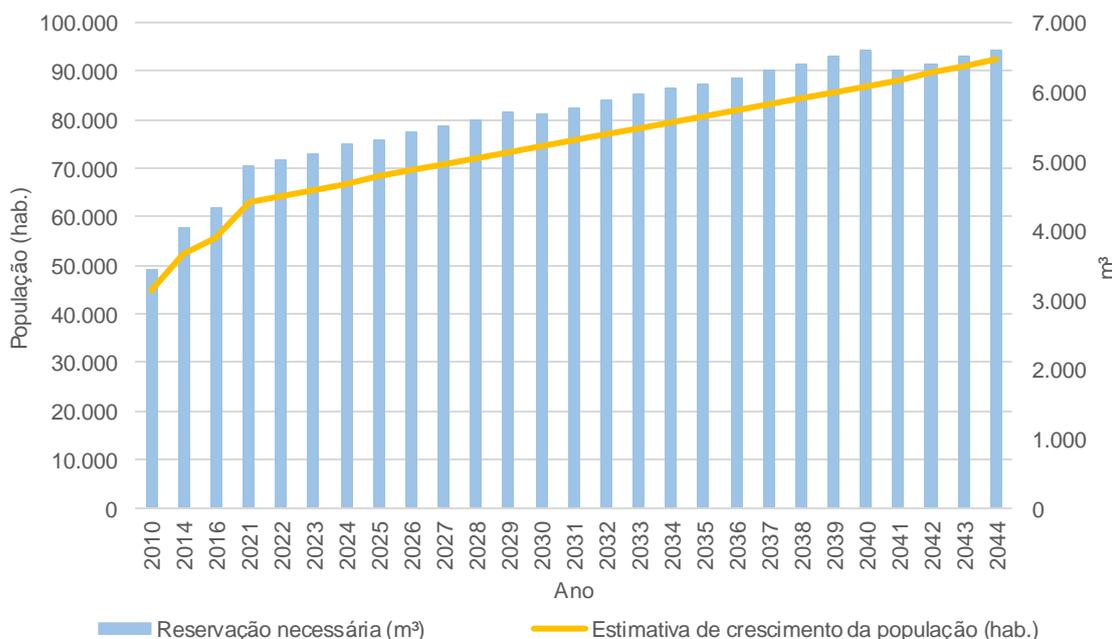
Figura 2 - Sistema de captação e tratamento da água atual (Fonte: ARCADIS, 2017).

Evolução da População e da Demanda por Água

Foi realizado um **estudo demográfico**, a fim de se obter resultados mais consistentes a partir das tendências atuais observadas no município, com a projeção populacional **para o horizonte de projeto de 2044**.

Desta forma, para determinação da população futura foram avaliados diferentes cenários, dados demográficos do IBGE, dados operacionais da SABESP, o padrão urbano e evolução histórica do uso e ocupação do solo, as funções urbanas e regionais do município e as diretrizes básicas estabelecidas pelo Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) e pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU).

Com o crescimento da população, **estimado para aproximadamente 92.458 habitantes em 2044**, o sistema de reservação que atualmente apresenta um volume de cerca de 5.000 m³, deverá contemplar essa demanda, **garantindo uma reservação de 6.600 m³**.



O PMAE prevê que a segurança operacional do Sistema de Abastecimento de Água de Itupeva será obtida mediante a ampliação da capacidade de reservação e de tratamento. Observa-se que os demais mananciais e sistemas produtores (Lagoa e Caxambu) são insuficientes para atender a demanda municipal para o horizonte de 2044, uma vez que as vazões obtidas atualmente não são suficientes, com constantes eventos de falta de água, o que compromete a qualidade de vida e o desenvolvimento municipal.

Logo, a utilização plena da bacia do ribeirão São José, inteiramente contida em Itupeva, com a implantação de uma barragem que regularize as vazões necessárias, sobretudo no período de seca/estiagem, torna-se de importância vital para o município de Itupeva.

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este item apresenta de forma básica a descrição do empreendimento, em relação a sua localização, tecnologias empregadas, entre outros requisitos.

Qual é o objetivo deste projeto?

Execução das obras de implantação do Barramento e do Reservatório de Água Bruta e da tubulação de interligação entre o barramento e a ETA São José

As obras e principais atividades previstas para a implantação do empreendimento são:

- **BARRAMENTO DO RIBEIRÃO SÃO JOSÉ**
 - **UMA BARRAGEM DE TERRA**
 - **LIMPEZA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**
- **ESTRUTURA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL**
 - **CANAL DE DERIVAÇÃO**
- **TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO DA ÁGUA BRUTA CAPTADA PARA ETA SÃO JOSÉ**
 - **ADUTORA DE ÁGUA BRUTA POR GRAVIDADE**

De maneira simplificada, a figura a seguir apresenta uma ilustração das etapas que serão construídas neste projeto. Para a execução das obras, ainda estão previstas a desativação do sistema de captação de água atual no ribeirão São José, e a instalação provisória do canteiro de obras e abertura de vias de acesso para as obras do barramento.

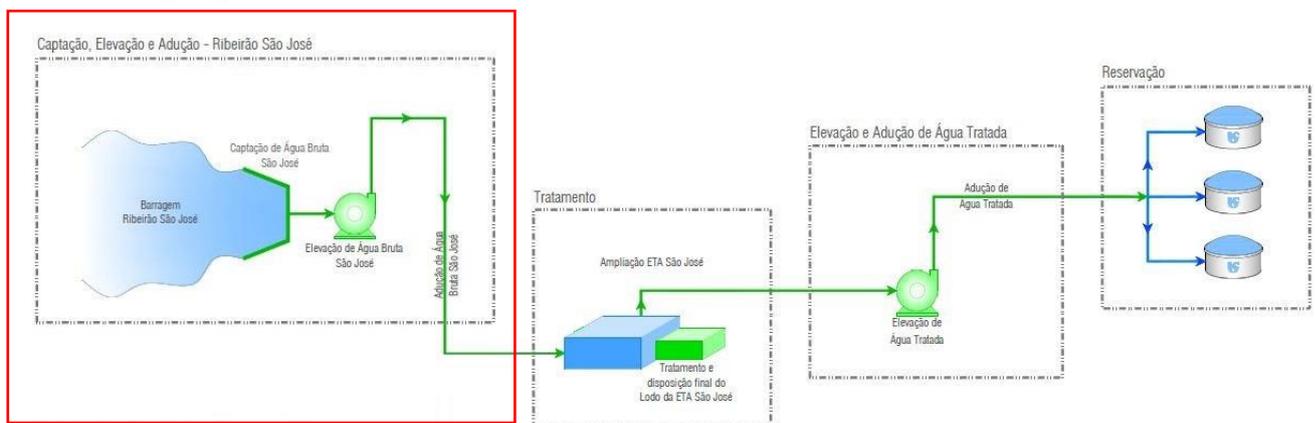


Figura 3 - Destaque para as instalações previstas no projeto (Fonte: ARCADIS, 2017).

Onde será implantado o projeto?

O projeto será implantado no perímetro urbano do município de Itupeva/SP, a Oeste da área urbana do município, no ribeirão São José.

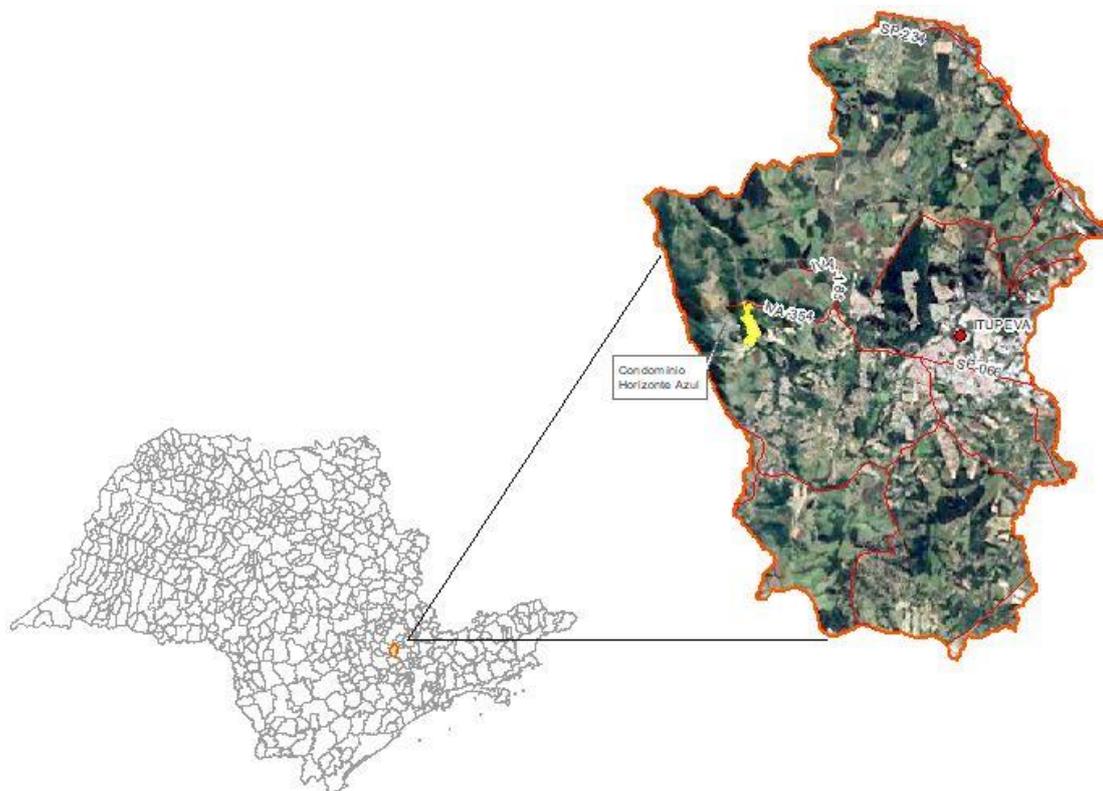


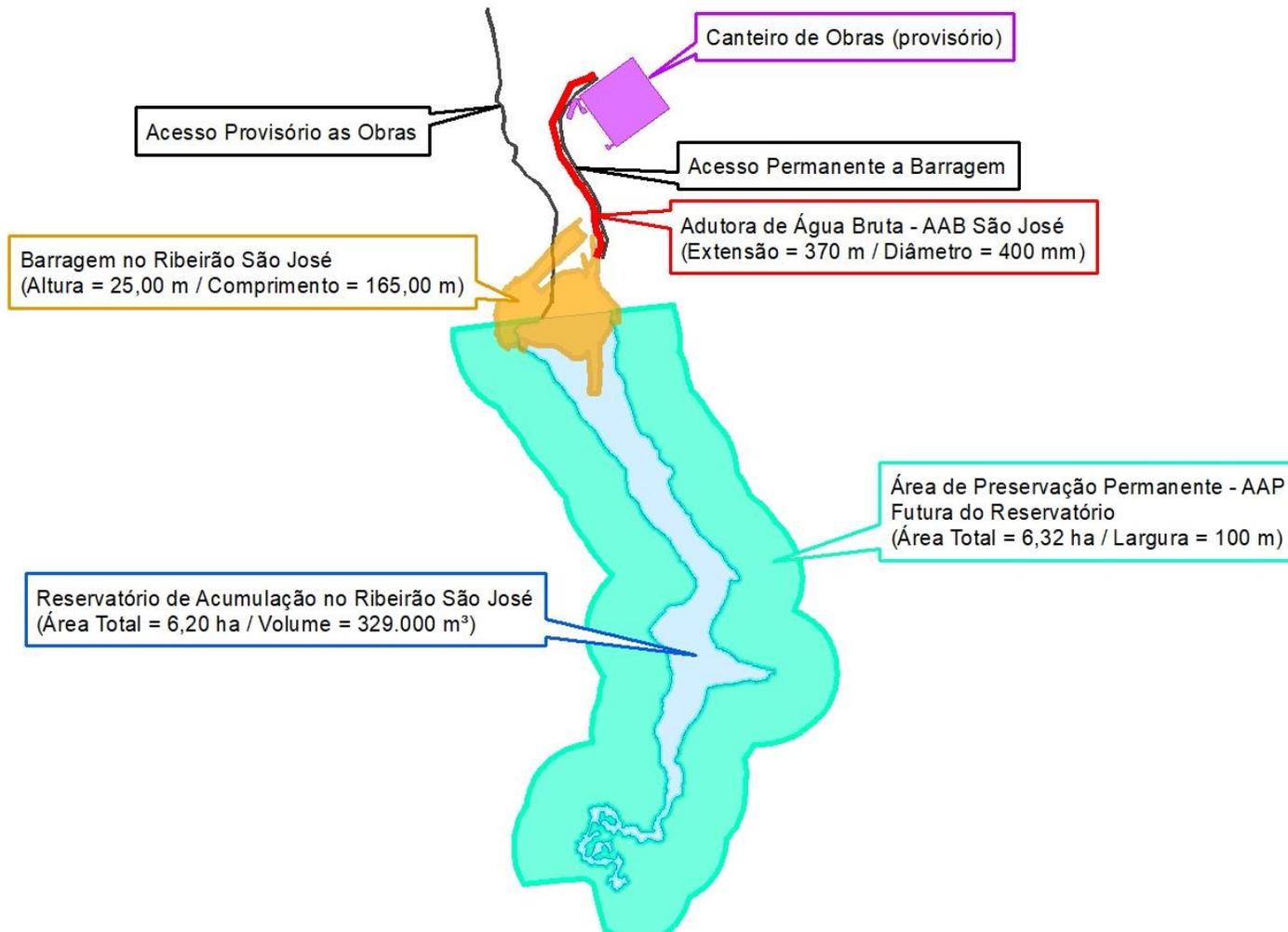
Figura 4 - Localização do município de Itupeva (Fonte: Q. ORSINI, 2022.).

As áreas de implantação das obras localizam-se no perímetro urbano do município de Itupeva, próximo a Estrada Municipal IVA 354 e às margens do ribeirão São José, afluente de primeira ordem pela margem esquerda do rio Jundiá, sendo compostas por:

- Área de implantação da barragem (área do barramento);
- Traçado e a faixa de 5 m do entorno da AAB São José;
- Área do canteiro de obras;
- Traçado dos acessos
- Área do reservatório e sua respectiva Área de Preservação Permanente (APP) a ser instituída em faixa de 100 m a partir da cota máxima normal do reservatório, com exceção do trecho lindeiro ao Condomínio Horizonte Azul, no qual será instituída em faixa de 30 m.



Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento



Quais são as atividades desenvolvidas no processo objeto deste estudo?

Para o empreendimento, são consideradas as etapas de planejamento, implantação (ou de obras) e operação, sendo as atividades inerentes a cada etapa descritas a seguir.

Na etapa de planejamento são realizados os estudos técnicos e de alternativas viáveis para sua implantação, tendo como base o projeto de engenharia e o Estudo de Impactos Ambientais, necessários para o entendimento do local e para solicitação das licenças e Autorizações necessárias para sua execução, após aprovação dos órgãos reguladores.

O período de planejamento pode variar de acordo com o tempo necessário para realização dos estudos e da coleta de dados necessária para o entendimento da situação atual.

ETAPA DE PLANEJAMENTO

- **Divulgação do empreendimento**
- **Levantamentos técnicos em campo**
- **Solicitação de autorizações e licenças**

A etapa de implantação das estruturas ou de realização das obras compreende todas as atividades necessárias para construir efetivamente o projeto de engenharia planejado, de acordo com as especificações técnicas e as diretrizes ambientais, que devem ser seguidas conforme as licenças e autorizações emitidas. Para a implantação do empreendimento foco deste RIMA, o período estimado é de aproximadamente 24 meses.

As atividades previstas para a etapa de obras estão listadas abaixo:

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

- **Supressão de vegetação e limpeza das áreas de intervenção pelas obras e pelo enchimento do reservatório**
- **Realização dos serviços de terraplanagem, escavações, abertura de valas e implantação de estruturas**
- **Abertura de acessos à área da barragem, reservatório e praças de trabalho**
- **Instalação e operação de canteiro de obras e áreas de apoio**
- **Obras Civis**
 - **Barragem São José**
 - **Estrutura de Captação São José**
 - **Sistema de Adutora de Água Bruta (AAB) ou Tubulação de encaminhando de água para ETA São José**

A primeira atividade prevista é a limpeza de terreno e supressão de vegetação que está nos locais que vão ocorrer as obras.

A área que será realizada o corte da cobertura vegetal e limpeza da área é de aproximadamente 9,7 hectares, sendo destes 8,11 ha de floresta e 1,59 ha de campo antrópico. Essa área é a que terá intervenção direta com o desenvolvimento das obras.

O campo antrópico é um tipo de vegetação com maior incidência de gramíneas, e as vezes apresenta árvores ou pequenos grupos de árvores, cujas copas não são contínuas. A cobertura do solo predominante é o **capim gordura e a braquiária**.

A área de florestas apresenta árvores de pequeno a grande porte, dependendo do local. **As espécies mais encontradas nas margens do ribeirão São José foram o ipê amarelo, imbuía, cambará, aroeira pimenteira, embaúbas, copaíba, jacarandá mimoso, mulunqu. etc.**

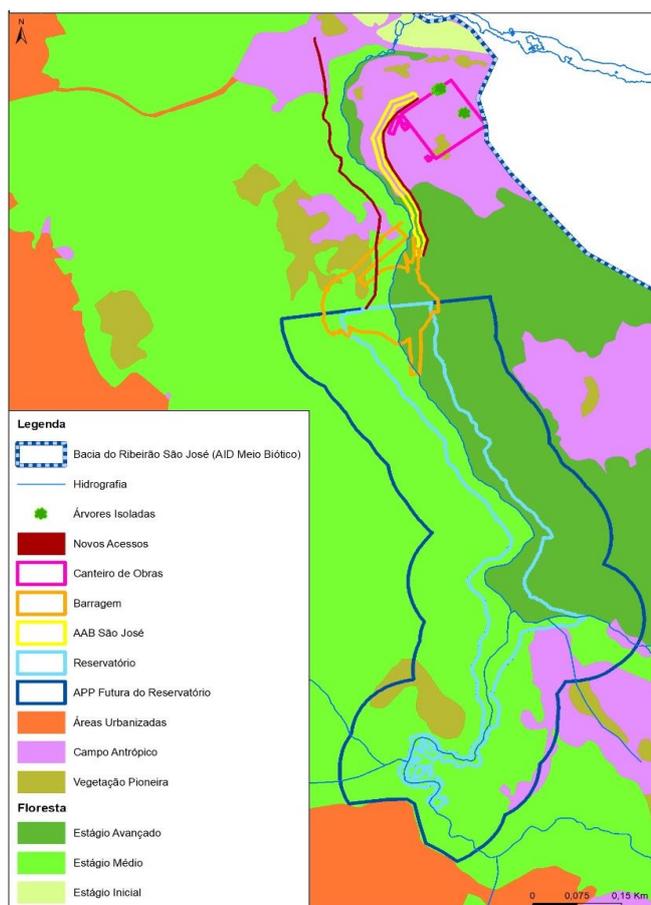


Figura 5 - Área de APP (Q. ORSINI, 2022).

A preparação do terreno envolverá, inicialmente, a remoção da vegetação, desmate e limpeza, tanto nas áreas da barragem e da tubulação, quanto nos locais destinados às estruturas de apoio. Esta operação acontece somente após a demarcação prévia das áreas de supressão e limpeza do sub-bosque e corte de cipós, resgate de propágulos de plântulas, além da eventual seleção da vegetação de médio e grande porte com material lenhoso aproveitável para as obras. O corte será feito em processo semi-mecanizado, sendo a retirada do restante da vegetação feita por meios mecanizados, incluindo o desdobro, baldeio e transporte do material vegetal para áreas aptas a sua recepção.

Em seguida, serão iniciadas as atividades de terraplanagem, abertura de acessos, abertura de valas e assentamento de tubos até as atividades de instalação das estruturas. Para o desenvolvimento de tais atividades, estão previstas a implantação de um canteiro de obras, estrada de acesso e adequações e melhorias em interferências, conforme a necessidade.

Em relação aos acessos, será necessária a abertura de apenas duas vias, ambos para acesso à área da barragem, um provisório pela margem esquerda do ribeirão e outro permanente pela margem direita, servindo para acesso à barragem ao longo de sua operação.

Como apoio às atividades de implantação do empreendimento, está prevista a instalação do canteiro de obras (10.000 m²), com estruturas temporárias que serão removidas no final das obras, localizado próximo as frentes de obras e a área da ETA, facilitando o acesso dos veículos e caminhões.

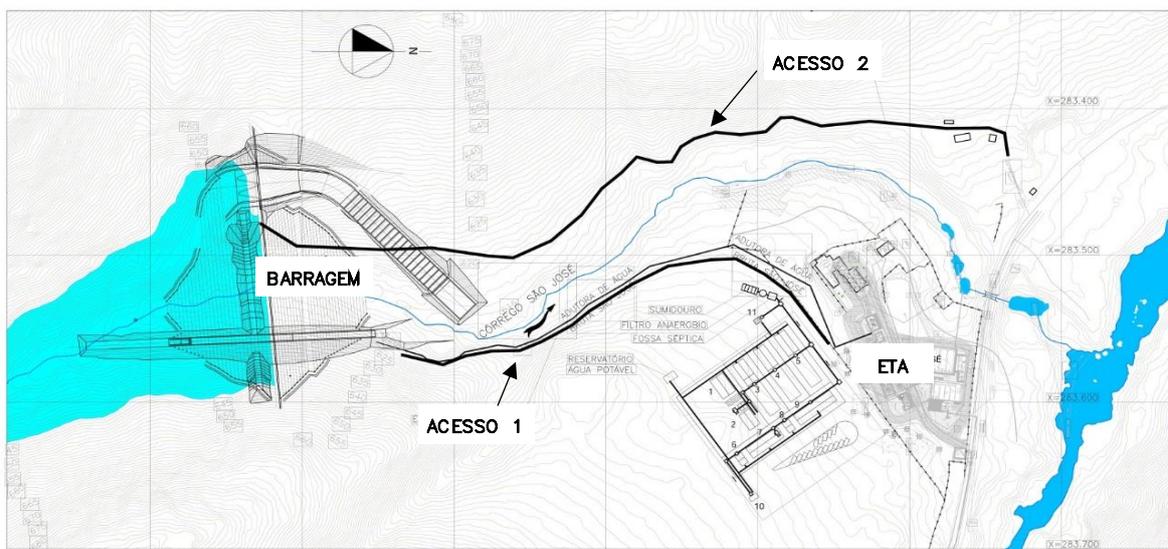


Figura 6 - Projeto com localização das vias de acesso (Fonte: ARCADIS, 2017).

As obras civis contemplam o posicionamento das estruturas no terreno, o preparo da base das vias, alvenaria, acabamentos, instalações elétricas e hidráulicas.

Antes do início da construção do barramento, será construída uma galeria de desvio com 123 m de extensão, por onde será feito o encaminhamento/desvio do Ribeirão durante a realização das atividades de construção do barramento. Essa galeria será construída próxima ao leito regular do ribeirão São José, buscando minimizar ao máximo qualquer impacto.

Barragem São José

A barragem a ser implantada no ribeirão São José terá como função reservar o volume de água necessário para o contínuo abastecimento do Sistema Produtor Itupeva, através da regularização do regime hidrológico do mesmo ribeirão.

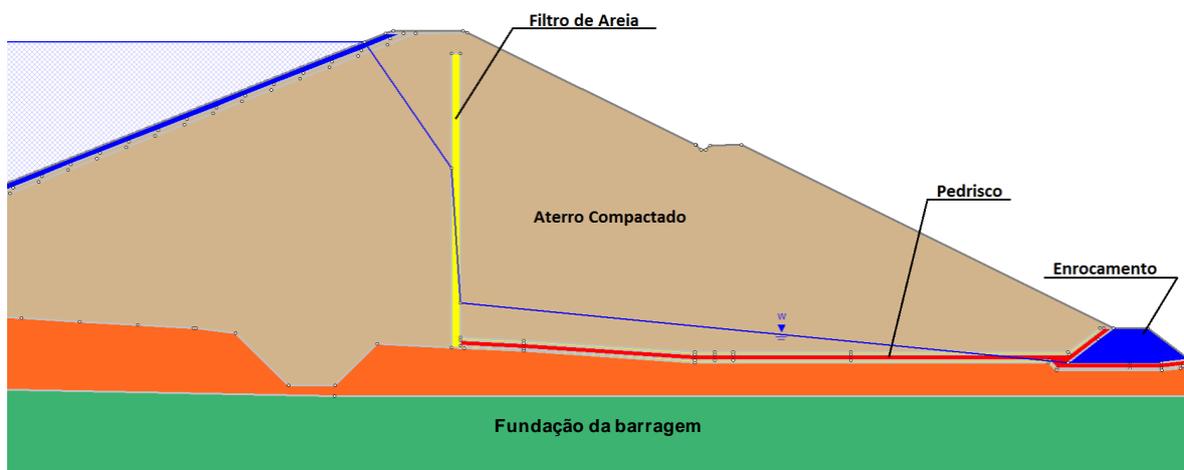


Figura 7 - Materiais que compõe a barragem no ribeirão São José (Fonte: ARCADIS, 2017).

A fundação da barragem poderá variar de rocha a solo residual presentes na área do empreendimento, caracterizados como granitos de varios tipos e tamanhos.

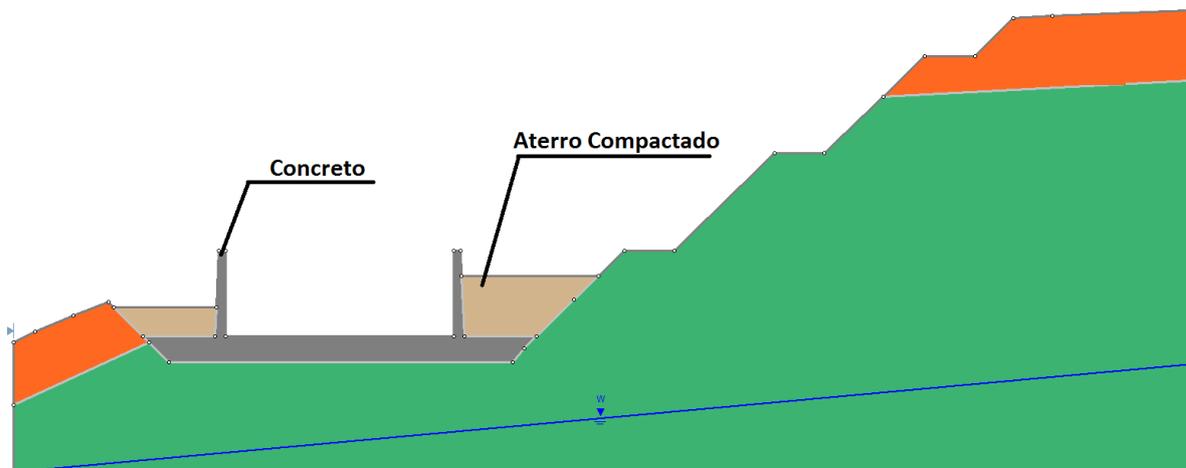


Figura 8 - Materiais que compõe o vertedor para de passagem de água (Fonte: ARCADIS, 2017).

A barragem de acumulação será composta por um maciço de terra, com 25 m de altura por 165 de comprimento. Conterá com a instalação de uma válvula junto a galeria de captação que garantirá a veiculação da vazão ecológica do ribeirão São José e com um vertedouro de água localizado abaixo da crista da barragem para o controle do nível d'água do reservatório em especial para o período de chuvas intensas impedindo que a água passe por cima da crista da barragem (transborde).

A válvula que garantirá a passagem da vazão ecológica do Ribeirão, garantirá que **o ribeirão São José não irá secar com a implantação do barramento**. Ele continuará com seu curso até o seu encontro com o rio Jundiá da mesma forma que acontece atualmente, porém, com uma vazão regularizada contínua de 0,127 m³/s.

A captação será por gravidade, com uma tubulação que fará a adução da vazão captada até o seu tratamento na ETA São José.

Em relação à sazonalidade, destaca-se que o regime de vazões no ribeirão São José apresenta um padrão médio pouco acentuado. Considerando o período de medições de 1964 a 1995, com um trimestre relativamente mais úmido nos **meses dezembro a março** e máximas no mês de janeiro, **são verificadas vazões próximas de 0,8 m³/s**. O período mais seco abrange os **meses de junho a setembro**, com vazões mínimas anuais normalmente no mês de setembro, onde são observados **valores de 0,4 m³/s**.

A **Vazão Ecológica ou Sanitária** é a demanda necessária de água para manter um rio de forma a assegurar a manutenção e conservação dos ecossistemas aquáticos naturais, a paisagem e outros de interesse científico ou cultural.

Vazão Ecológica considerada é de 0,038 m³/s ou 38 L/s.

A **Vazão Mínima de Referência (Q_{7,10})** é a vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de recorrência de 10 anos.

O valor da Q_{7,10} para o ribeirão São José no eixo da barragem é de 0,076 m³/s ou 76 L/s.

A Vazão média do ribeirão São José é variável, neste caso, no período seco, calculada com dados de 1964 a 1995, já chegou a atingir os valores de 0,19 a 0,39 m³/s, e no período úmido alcançar os valores de 0,68 a 2,95 m³/s.

A **Vazão média pluri-anual do ribeirão São José** foi calculada em **0,356 m³/s ou 356 L/s**.

Captação da Água no ribeirão São José e Adutora (tubulação de abastecimento da ETA)

A **captação** será feita antes da barragem por meio de tomada d'água operada diretamente no reservatório São José. Deste modo, será **implantada tomada d'água** submersa, isto é, **abaixo do nível d'água**, garantindo a pressão necessária a água seguir por gravidade até a ETA. A tubulação de encaminhamento da água será de ferro fundido e deverá contar com grade acoplada com tela perfurada e filtro em linha na adutora.

As tubulações serão assentadas em vala escavada em superfície de terra. Uma vez assentados, a vala será recoberta por material e serão instaladas sinalizações para adequada identificação da estrutura subterrânea. **A extensão da tubulação será de 0,37 km ou 370 m e a previsão do volume a ser captado é de 0,110 m³/s em regime contínuo 24 horas por dia durante 7 dias por semana.**

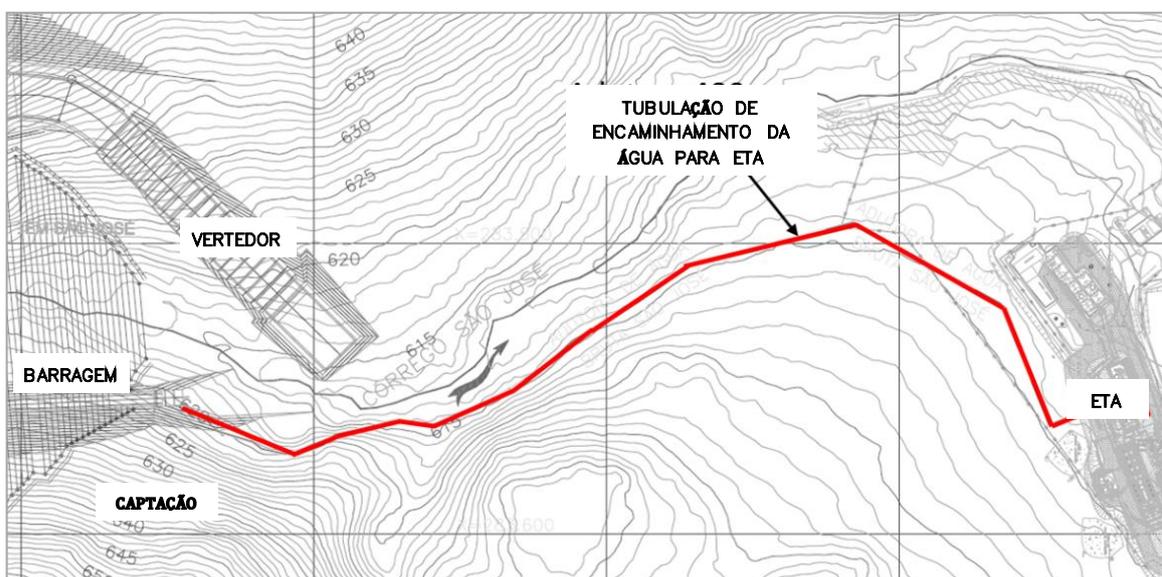
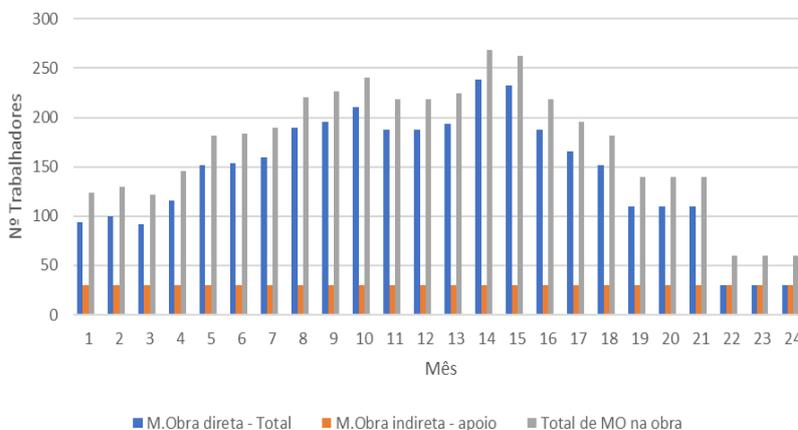


Figura 9 - Traçado do sistema de captação e encaminhamento de água bruta até a ETA São José (Fonte: ARCADIS, 2017).

Mão de obra prevista para a etapa de implantação

A fase de implantação do empreendimento prevê a mobilização de cerca de 238 pessoas diretas e 30 pessoas indiretas, com total de 268 trabalhadores. Dentre os profissionais previstos estão: pedreiros, carpinteiros, armadores, soldadores, eletricitas, motoristas, engenheiros, especialistas em montagem de estruturas metálicas, etc.



Resumos das estruturas previstas para a implantação

As tabelas seguintes apresentam as principais características técnicas de cada uma das unidades previstas: Barragem São José; Captação e Adução de Água Bruta São José.

Barragem	
Altura da barragem	25,00 m
Cota de crista	645,00 m
Cota máxima maximórum	644,00 m
Cota máxima de operação	642,00 m
Cota Mínima de Operação	626,50 m
Volume reservado (Cota 642,00 m)	329.233 m ³
Volume reservado (Cota 640,00 m)	223.238 m ³
Tipo e material da barragem	Barragem de terra com filtros internos
Comprimento total do barramento	165,00 m
Vazão Ecológica ou Sanitária	0,038 m ³ /s
Localização	Através da Galeria de Desvio
Tipo Estrutura	Tomada d'água abaixo do nível d'água mínimo com gradeamento
Controle da Vazão	Sistema com caixa de controle (reservatório de acúmulo) dotado de válvula acoplada a boia de nível

Vertedouro	
Número de vertedouros	1 unidade
Localização	Margem Esquerda
Tipo do vertedouro	Labirinto, seguido de canal intermediário retangular, descida em degraus e bacia de dissipação
Extensão do vertedouro	62,70 m
Largura do vertedouro	Variável entre 21,9 e 14,0 m
Cota do Vertedouro	640,00 m
Trecho curto-circuitado	145 m
Vazão de dimensionamento	201,60 m ³ /s

Galeria de Desvio	
Localização	Margem Direita
Largura x Altura	3,20 m x 3,20 m
Extensão	123,00 m
Tipo construtivo	Concreto

Captação Água Bruta São José	
Tipo de captação	Tomada direta localizada abaixo do nível d'água
Gradeamento	Grade com tela perfurada e filtro em linha na adutora
Vazão captada	0,110 m ³ /s
Tempo de Operação	24 / 7 horas/dia
Transição para a AAB São José	DN Ø16 pol - Aço inox / Extensão: 123,00 m

Adutora de Água Bruta (AAB) São José	
Extensão total (por gravidade)	0,37 km ou 370 m
Diâmetro máximo	400 mm
Material do duto	Ferro fundido classe k7 JGS e JTI
Largura da faixa de servidão no traçado	4,0 m
Vazão média	0,110 m ³ /s

Fonte: Projeto Executivo. ARCADIS, 2017.

Cronograma de implantação do projeto

O cronograma apresentado a seguir descreve as atividades necessárias à implantação do empreendimento seguindo a ordem cronológica da execução de suas principais atividades que têm previsão de conclusão em período de vinte e quatro meses.

Atividade	Mês																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Mobilização	■																								
Instalação de canteiro e acessos	■	■																							
Desmatamento e limpeza da área do reservatório	■	■									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Obras civis			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desvio pela galeria												■													
Escavação, fundação, concretagem do vertedouro (labirinto e rápido)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Escavação, fundação e construção do aterro da barragem								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instrumentação																		■	■	■	■	■	■	■	■
Enchimento do reservatório																									■
Acabamento e paisagismo																									■
Desmobilização																									■
Escavação e implantação da adutora (da barragem até a ETA)																									■

ETAPA DE OPERAÇÃO

- **Desmobilização das Atividades Construtivas**
- **Enchimento do reservatório**
- **Recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras**
- **Manutenção de operação do empreendimento**

A desmobilização das atividades construtivas da implantação das estruturas do Empreendimento consiste no conjunto de atividades específicas que deverão ser desaceleradas e, conseqüentemente, encerradas com a conclusão da implantação das estruturas previstas.

A desmobilização, é dividida em três momentos, promovendo a atenuação dos efeitos e/ou restauração dos seus respectivos aspectos socioambientais, sendo elas:

- Desmobilização do Canteiro de Obras;
- Desmobilização de Mão de Obras;
- Recuperação das Áreas Afetadas pelas Obras.

Após a conclusão das obras da implantação e **obtenção da Licença para Operação junto à CETESB**, poderá ser dado início ao procedimento de enchimento do reservatório.

Essa etapa consiste no fechamento das comportas da galeria de desvio, possibilitando o acúmulo da água a montante do barramento. No entanto, o projeto prevê a instalação da estrutura responsável pela **descarga da vazão sanitária do ribeirão São José** em

conjunto com a estrutura da galeria de desvio, que deverá garantir a descarga da vazão remanescente **durante todo o período de enchimento e operação do reservatório**.

O **enchimento do reservatório** é um evento que terá duração de **8 dias consecutivos** (se iniciada no período de chuvas), até atingir o nível de represamento do projeto, **acumulando um montante de 329.000 m³ e ocupando uma área de 6,2 hectares**.



Figura 10 - Projeto do reservatório no seu nível d'água máximo normal (Fonte: ARCADIS, 2017).

Nesta etapa, é importante lembrar que antes do enchimento do reservatório, a vegetação presente na área que será alagada foi suprimida. Neste contexto, a supressão vegetal tem como objetivo evitar deterioração da qualidade da água com o acúmulo de matéria orgânica da decomposição da vegetação, além de reduzir a emissão de gás metano gerado na decomposição da matéria orgânica submersa. Portanto, todo o material orgânico e lenhoso da supressão deverá ser removido das áreas de inundação antes do enchimento do reservatório.

Com a formação do reservatório, será iniciada a composição da Área de Preservação Permanente (APP), conforme os Programas Ambientais descritos na Análise Integrada.

Segundo o atual Código Florestal, Lei nº12.651/12, artigo 3º, entende-se por:

Área de Preservação Permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Ainda é previsto em Lei as larguras das APPs de acordo com a largura do curso d'água.

Para o empreendimento foco deste RIMA, foi definido no Parecer Técnico da CETESB (PT nº 384/19/IE) uma **faixa de 100 m a partir da cota máxima normal do reservatório, com exceção do trecho lindeiro ao Condomínio Horizonte Azul, no qual será instituída em faixa de 30 m**, conforme especifica o Código Florestal no seu artigo 4º: “[...] as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento”.

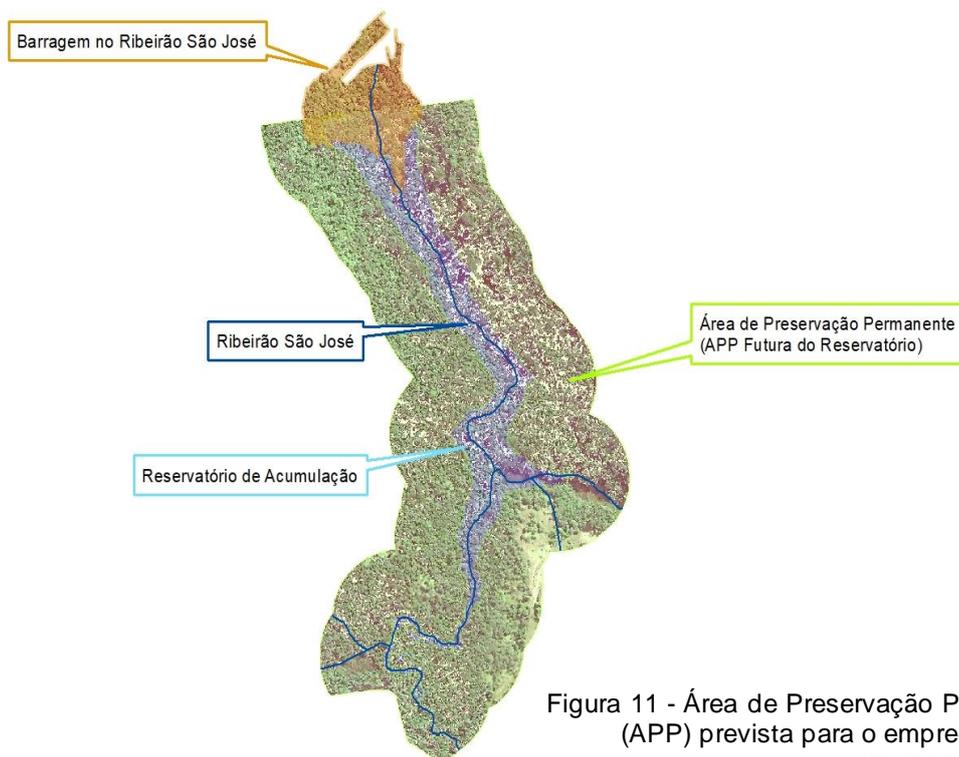


Figura 11 - Área de Preservação Permanente (APP) prevista para o empreendimento (Q. ORSINI, 2022).

A manutenção e conservação das estruturas do empreendimento também deverá ser realizada periodicamente conforme plano de manutenção e inspeção previamente elaborado.

Resumo das estruturas previstas para a operação

As tabelas seguintes apresentam as principais características técnicas do Reservatório São José e suas vazões de operação.

Reservatório	
Tipo do reservatório	Acumulação
Área total do reservatório no NA máximo normal	6,2 ha
Volume do reservatório no NA máximo normal	329.233 m ³
Extensão do reservatório	1,085 km
Profundidade Média do Reservatório	8,0 m
Profundidade Máxima do Reservatório	22,0 m
Tempo de retenção médio do reservatório	171 horas
Tempo de enchimento do reservatório	8 dias
NA máximo normal de montante	642,00 m
NA mínimo de montante	626,50 m
NA normal jusante	614,00 m
Vazão de Operação	
Vazão Regularizada	0,127 m ³ /s
Vazão Crítica ou de Referência (Q _{7,10})	0,076 m ³ /s
Vazão Ecológica ou Sanitária	0,038 m ³ /s

Fonte: Projeto Executivo. ARCADIS, 2017.

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência é um dos requisitos legais (Resolução CONAMA nº 01/86) para avaliação de impactos ambientais, sendo um fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados voltada para o diagnóstico ambiental.

As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos positivos ou negativos decorrentes do empreendimento, durante suas fases de planejamento, implantação e operação. Essas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada (meios físico, biótico ou antrópico).

Neste sentido, são definidas duas áreas de influências.



Desta forma, os limites das áreas de influência deste estudo foram determinados considerando as ações resultantes da implantação e operação do empreendimento sobre os recursos naturais (recursos hídricos, geológicos e geomorfológicos, fauna terrestre e aquática) e os aspectos antrópicos (população, infraestrutura, atividades econômicas, entre outras).

A seguir a delimitação das áreas de influência direta e indireta para os meios físico, biótico e antrópico, determinados para o empreendimento.

Meio Físico e Biótico

Área de Influência Indireta (AII)

No presente estudo são as áreas passíveis de alteração na dinâmica do curso d'água a jusante e a montante do empreendimento. Por esta razão, a **Área de Influência Indireta (AII)** definida para os estudos dos Meios Físico e Biótico corresponde a área territorial da **Bacia do Rio Jundiáí**, a qual abrange a Sub-bacia do Ribeirão São José, onde será implantado o empreendimento.

Área de Influência Direta (AID)

A **Área de Influência Direta (AID)** definida para os estudos dos Meios Físico e Biótico compreende a área territorial da **Sub-bacia do Ribeirão São José**, devido as possíveis interferências com a dinâmica e qualidade das águas do ribeirão São José e seus principais afluentes, bem como, a cobertura vegetal da área que sofrerá com os impactos diretos da supressão da vegetação da área do reservatório e barramento.

A sub-bacia do ribeirão São José, AID do Meio Físico, insere-se integralmente no município de Itupeva e apresenta basicamente duas tipologias de uso do solo, a primeira e predominante é a ocupação residencial caracterizada por condomínios horizontais de alto padrão construtivo, e a segunda é caracterizada pela vegetação nativa, e está inserida basicamente ao longo das margens dos cursos d'água.



Figura 12 - Áreas de Influência para os Meios Físico e Biótico (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

Meio Antrópico

Área de Influência Indireta (All)

As influências antrópicas são mais dinâmicas podendo afetar áreas maiores. Por esta razão, a **Área de Influência Indireta (All)** definida para o Meio Antrópico foram os **municípios de Itupeva** (onde localiza-se o empreendimento), e **as áreas político-administrativas dos municípios de Jundiá, Cabreúva e Indaiatuba**.

O município de Itupeva, além das atividades econômicas desenvolvidas, apresenta também função de cidade dormitório para as cidades de Jundiá e Indaiatuba, de maior porte e com maior dinamismo econômico. Foram levadas em consideração para All o fornecimento de insumos e mão de obra para as obras, mesmo que em baixa escala, e o tráfego de veículos devido ao transporte dos solos e rochas. O município de Cabreúva foi integrado à All por estar a montante do empreendimento e próximo as nascentes e cursos d'água que originam o ribeirão São José.

Área de Influência Direta (AID)

A AID para os estudos do Meio Antrópico foi definida como a **área político-administrativa do município de Itupeva**. A premissa considerada para a delimitação desta AID foi o alcance dos impactos principalmente na fase de operação do empreendimento pelo fato do Sistema de Abastecimento de Água São José abastecer a população residente no município de Itupeva.

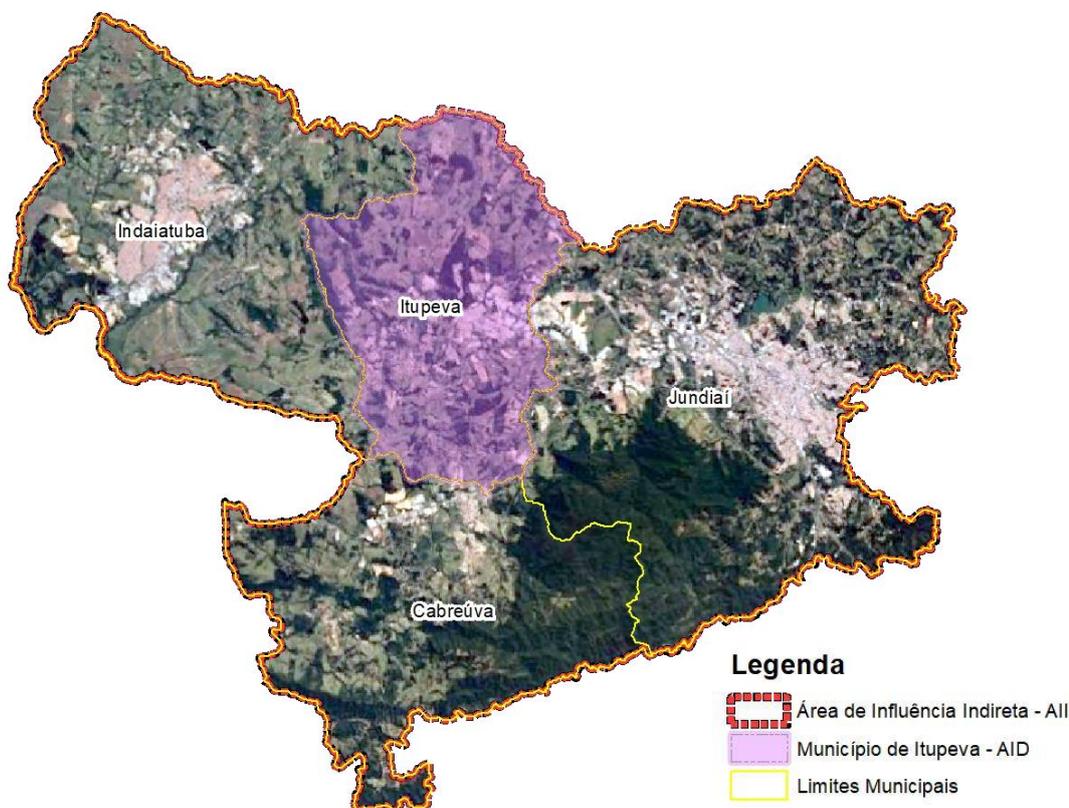


Figura 13 - Áreas de Influência para o Meio Antrópico (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A elaboração do diagnóstico ambiental envolveu o levantamento e a análise de dados primários e secundários. O levantamento primário tem o objetivo de complementar e atualizar as informações na AII e compor a análise da AID e ADA do empreendimento.

Meio Físico

Para os estudos de Meio Físico, são apresentados os principais temas tratados, dentre eles: Clima, Geologia, Hidrogeologia, Solo, Geomorfologia e Qualidade das Águas. Entretanto, no estudo completo foram apresentados estudos de ruído, verificação de ocorrência de cavernas, busca de áreas contaminadas e paleontologia (ocorrência de fosséis nas áreas de influência).

Clima

A região em estudo está em zona de transição climática, entre os domínios climáticos quentes e úmidos ou subúmidos, com variação entre 8°C no inverno e 30°C no verão.

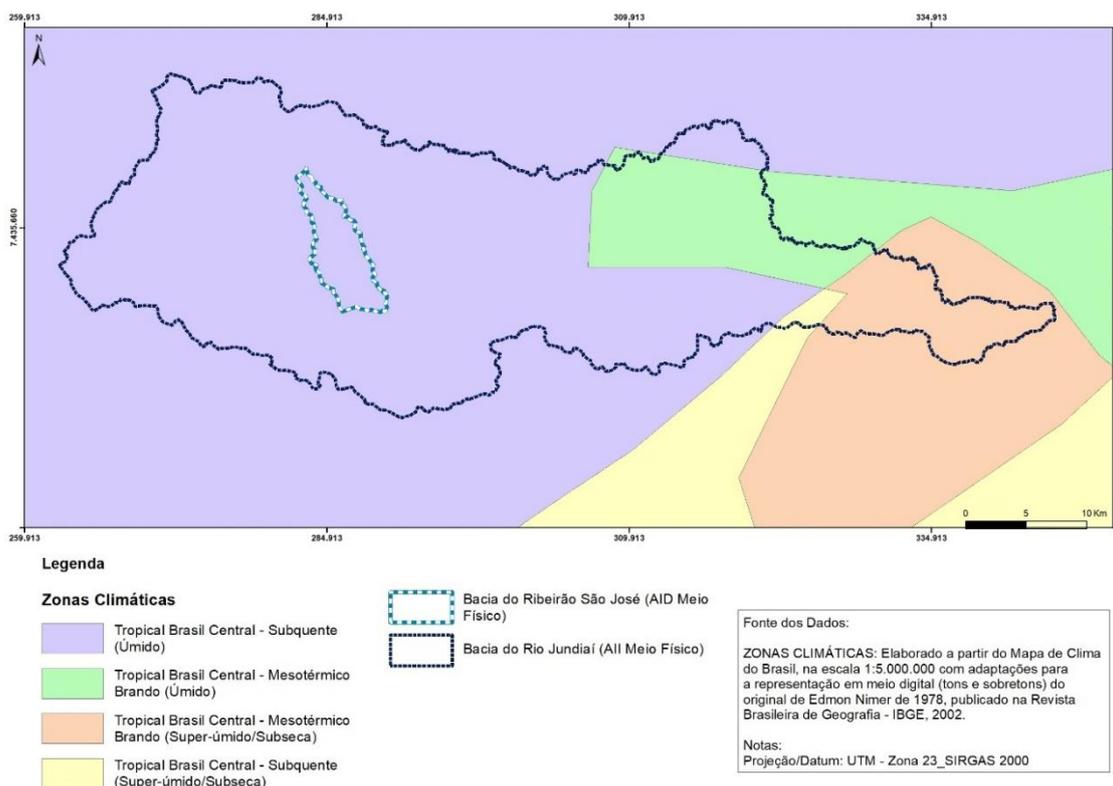


Figura 14 - Zonas climáticas (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

O período de chuvas coincide com os meses de primavera-verão e o período de pouca chuva com os de outono-inverno. No período de chuvas os recursos hídricos estão presentes em maior volume e com melhor qualidade. Já no período de poucas chuvas a situação é inversa, os recursos hídricos possuem menor volume e pior qualidade.

Durante o período chuvoso (outubro a março) a média acumulada foi superior a 111,9 mm, enquanto, no período de seca (abril a setembro) foi inferior a 65 mm, sendo o mês mais seco agosto, com precipitação acumulada de 31,4 mm.

Geologia, Solo e Geomorfologia

De acordo com o trabalho de sondagem no solo realizado pela equipe de engenharia, a ADA do empreendimento está assentada sobre o Batólito Granítico de Itu. Isso quer dizer que o local em que vão ocorrer as obras deste projeto estão sob rochas de granitos de diversas formas, na superfície e no subterrâneo, como é possível ver nas fotos a seguir.



Exemplo de granito



Blocos rolados no leito do ribeirão São José



O relevo do local, chamado de vale encaixado, possui uma inclinação que ajuda na acumulação destes blocos de granito, uma vez que nos trechos mais fechados as ocorrências dos blocos são mais frequentes.

Parte desses blocos de granito, que ficam em cima da terra que no subsolo poderão ser utilizados para a construção da barragem do reservatório, e outra parte, poderá ser utilizada da pedreira que fica próxima a área ou de outros comércios de material da AID.

A área onde serão realizadas as obras são rodeadas por morrotes e morros altos, típico da região do município de Itupeva.

As margens do ribeirão São José, onde ficará a barragem e o reservatório, estão no vale encaixado em "V", o que permite otimizar as atividades de movimentação de terra, aumentar o volume de água represado e diminuir o impacto ambiental no local.

Os solos são misturados com uma quantidade de areia que podem causar erosão.



Morros cobertos por vegetação (ao fundo) e área próxima à atividade da pedreira (a frente)



Solos compostos com areia e granito alterados

Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

O ribeirão São José é um curso d'água que termina no rio Jundiáí. Ambos fazem parte da Unidade de Gerenciamento Hídrico dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, denominada UGRHI-5. A UGRHI é uma ferramenta de gestão das bacias hidrográficas, que garante a disponibilidade e a qualidade da água para todas as pessoas que moram no seu entorno.

A qualidade da água no ribeirão São José foi estudada a partir de duas campanhas de análise no laboratório realizadas nas áreas de influência (AID e ADA), uma na época de seca e outra na época de chuvas, em 4 pontos estabelecidos conforme a CETESB.

Ponto 1 (P1): fica depois da futura barragem, no ribeirão São José, e antes do ponto de captação de água superficial da ETA São José.

Ponto 2 (P2): fica no ribeirão São José, na área do futuro reservatório.

Ponto 3 (P3): fica em um curso d'água que cai no ribeirão São José, antes do futuro reservatório.

Ponto 4 (P4): fica no ribeirão São José, antes do P3.

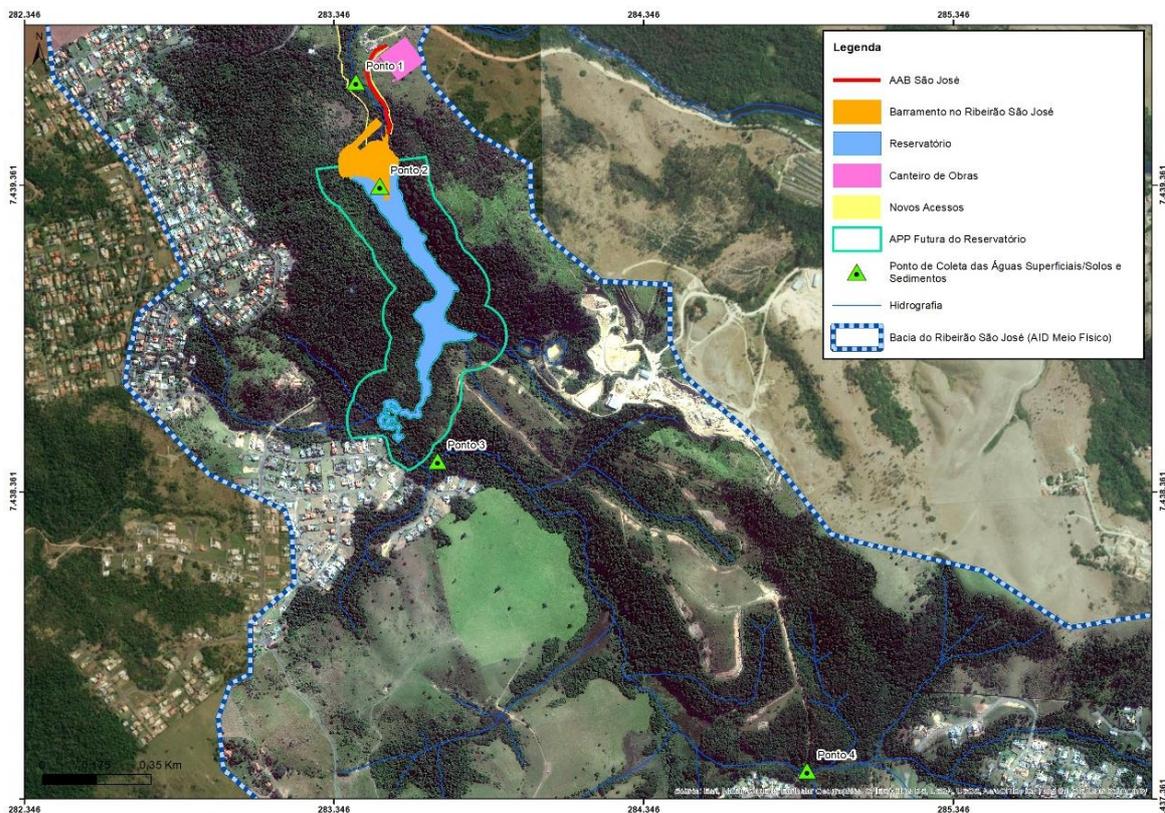


Figura 15 - Pontos de para análise da qualidade da água (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

O estado de São Paulo tem uma legislação (Decreto Estadual nº 10.755/1977 e CETESB) que classifica a qualidade das águas. De acordo com o Decreto, os cursos d'água estudados foram **considerados com qualidade Boa em relação ao abastecimento público**, sendo que no ribeirão São José, a condição é melhor que a do rio Jundiá.

Os resultados das amostragens realizadas nos 4 pontos onde foram coletadas a água, apresentaram resultado considerado **Bom** na 1ª campanha (realizada no período sem chuvas), e como **Regular** na 2ª campanha (realizada no período com chuvas).

Identificação	1ª campanha	2ª campanha
Ponto 1	77	47
Ponto 2	71	40
Ponto 3	69	32
Ponto 4	67	38

Legenda: ■ Ótimo ■ Bom ■ Regular ■ Ruim ■ Péssimo

É importante lembrar que as coletas foram realizadas na água bruta, sem o tratamento na ETA. Os resultados da 2ª campanha foram consequência do provável carreamento de solo, denominado como poluição difusa.

Quando se analisa águas destinadas ao consumo humano (potabilidade), a coleta é realizada durante a operação da ETA, antes da disponibilização à população, de acordo com a Portaria GM/Ministério da Saúde nº 888/2021.

Em relação às águas subterrâneas, a área da Bacia do Ribeirão São José insere-se no Sistema Aquífero Fissural ou Fraturado Pré-Cambriano, com águas que não exigem tratamento para quaisquer usos devido às suas características naturais. Não foram encontrados poços tubulares profundos outorgados na ADA.

Meio Biótico

Para o Meio Biótico foram estudados os temas de vegetação, das espécies de animais terrestres e aquáticos que são encontrados nas áreas de influência do empreendimento. As atividades envolveram campanhas de monitoramento, procedimentos de coletas, realização de imagens e vídeos, que permitiram a caracterização das espécies de flora e da fauna terrestre e aquática, justificando a escolha dos pontos e a análise de cada parâmetro.

Vegetação

A área de estudo está inserida no Bioma da Mata Atlântica. Dentro do Bioma, a vegetação da área corresponde a fisionomia da Floresta Estacional Semidecidual. Esse tipo de floresta ocorre normalmente onde a estação de seca é superior a 60 dias, e possui espécies caducifólias, ou seja, que tem folhas decíduas, que caem na estação seca, como resposta ao déficit hídrico da estação do inverno em boa parte do interior do estado de São Paulo.

Para identificação da vegetação da AID e ADA foram realizadas visitas de campo em unidades/parcelas estabelecidas a partir de mapas e imagens aéreas e de satélite, para amostragem da vegetação, além de outros pontos considerados importantes.



Levantamento de dados nas unidades de vegetação

Detalhe da espécie *Myrcia loranthifolia* da família Myrtaceae

Para identificação da vegetação da AID e ADA foram realizadas visitas de campo em unidades/parcelas estabelecidas a partir de mapas e imagens aéreas e de satélite, para amostragem da vegetação, além de outros pontos considerados importantes.

O levantamento das espécies (florístico e fitossociológico) foi realizado **6 pontos na AID e 10 pontos na ADA**, sendo 2 na área onde do barramento, 2 na futura APP e 6 na área do futuro reservatório.

O tamanho da parcela é de 100 m², ou seja 10 x 10 m. Os dados foram coletados em todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou maior que 5 cm presentes nas unidades amostrais.

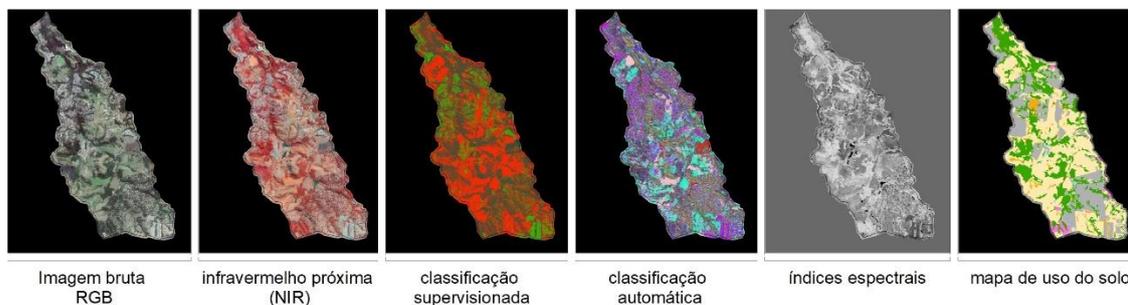
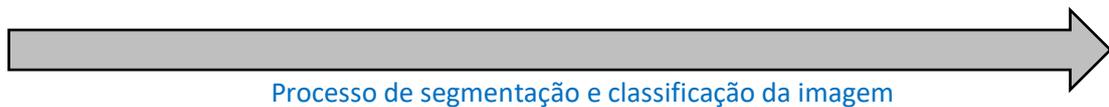


Figura 16 - Síntese do processo de classificação da imagem para elaboração do mapa de uso e cobertura do solo da AID (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

Na área das parcelas localizadas na AID foram levantados:

- 99 indivíduos arbóreos
 - Sendo 36 espécies;
 - 18 famílias botânicas

Levantamento de dados nas unidades de vegetação

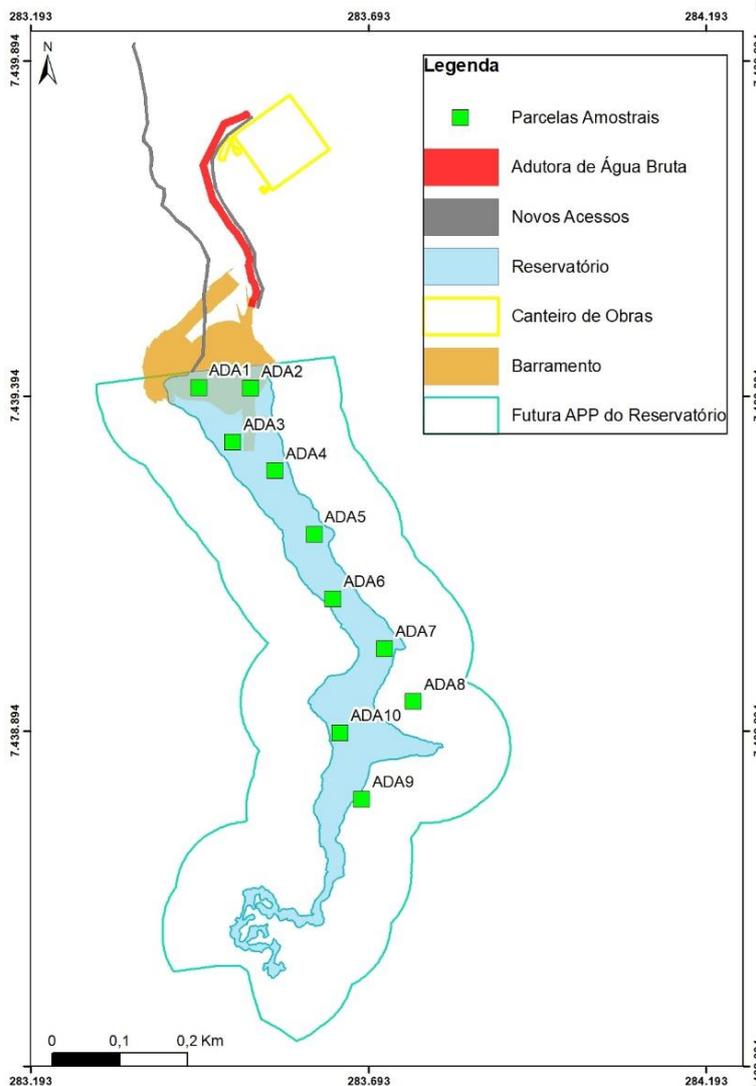


Na área das parcelas localizadas na ADA os resultados foram:

- 115 indivíduos arbóreos
 - distribuídas em 45 espécies;
 - e 24 famílias botânicas

O diagnóstico da vegetação indicou a existência de 3 espécies consideradas ameaçadas de extinção, são essas:

- *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás)
- *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa)
- *Cedrela fissilis* (cedro).



A área total da ADA é estimada em 34 hectares.

Da área total estimada, cerca de 73%, ou 25 hectares, serão mantidas, sem a necessidade de intervenção e comporão a APP do futuro reservatório.

Entretanto, de acordo com a informação apresentada na caracterização do projeto ou do empreendimento, a área de intervenção direta (aquela que irá ter obras ou algum tipo de movimentação de solo), é estimada em 9 hectares.

A área de 9 hectares é quase 4 vezes menor do que a área total da ADA.

Essa área é dividida em 8 hectares de floresta, em diferentes estágios de crescimento e a 1 hectare de campo antrópico/pioneira, que é uma vegetação rasteira com características de pastagem.

Figura 17 - Parcelas de amostragem na ADA (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

Fauna

Para os estudos da fauna foram realizadas duas campanhas na AID e duas campanhas na ADA do empreendimento, contemplando o período de chuvas e o período de seca. A fauna, no diagnóstico é representada pela avifauna - estudo das espécies de aves; mastofauna - estudo das espécies de mamíferos (ex.: macaco, onça); e herpetofauna - estudo das espécies de anfíbios (ex.: rãs e sapos) e répteis (ex.: cobras e lagartos).

As campanhas de fauna realizadas na AID e ADA atenderam a legislação que especifica quantas etapas, dias e horas devem ser buscadas as espécies de acordo com o grupo de fauna. Para a AII, a principal fonte de dados secundários a fauna presente na Reserva Biológica da Serra do Japi (Jundiaí/SP), disponíveis no seu Plano de Manejo.

O levantamento primário foi realizado nos remanescentes de vegetação mais significativos onde ocorrerá a interferência, nas áreas de relocação de fauna e nos locais que funcionam como corredores ecológicos.

De maneira geral, durante o diagnóstico de fauna silvestre na ADA e AID foram registradas 167 espécies de vertebrados (12 anfíbios, 2 répteis, 142 aves e 11 mamíferos).

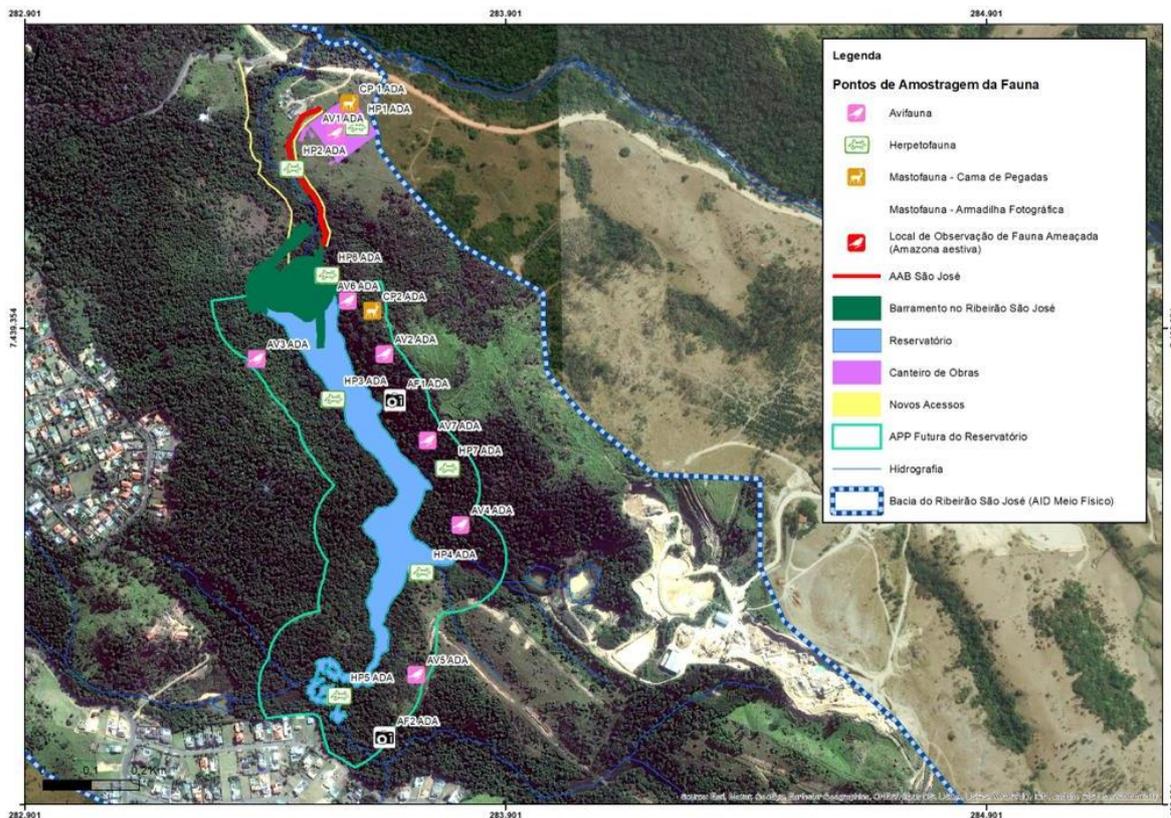


Figura 18 - Pontos de amostragem para o estudo de fauna (Fonte: Q. ORSINI, 2022).

Avifauna

As aves são um grupo tradicionalmente estudado, com aproveitamento para uma avaliação da qualidade, uma vez que são sensíveis às alterações físicas do ambiente. A AII abriga pelo menos 208 espécies de aves, pertencentes a 46 famílias. Destas, 38 espécies endêmicas para o Bioma Mata Atlântica e 10 encontram-se enquadradas com algum grau de ameaça.



Para o estudo da avifauna, foram utilizadas as metodologias de ponto fixo e censos visuais. Para o ponto fixo, é necessário que o cientista fique um tempo no mesmo local observando e ouvindo todas as aves, de forma a identificar, seja pelo som ou por fotografia, a espécie verificada. Os censos visuais são encontros com espécies de aves fora do ponto fixo estabelecido.

Na AID e na ADA, foram distribuídos 7 pontos fixos (diferentes para cada área de influência), onde o cientista permanece por 30 minutos em cada um no período da manhã e no período da tarde.

Durante a primeira campanha dentro da AID, foram registradas 87 espécies de aves e 260 contatos, distribuídas em 30 famílias. Na segunda campanha, foram registradas na mesma área 80 espécies de aves e 167 contatos, distribuídas em 34 famílias. Ao todo, foram registradas na AID 115 espécies de aves e 427 contatos, distribuídas em 37 famílias.

Na ADA foram registrados 491 indivíduos, sendo 297 indivíduos durante a primeira campanha (estação seca) e na 194 indivíduos na segunda campanha (estação chuvosa). Durante a primeira campanha foram registradas 80 espécies, distribuídas em 32 famílias e durante a segunda campanha foram registradas 76 espécies distribuídas em 37 famílias.

No geral, o diagnóstico de avifauna realizado na ADA do empreendimento, foram registradas **106 espécies de aves, distribuídas em 38 famílias, o que corresponde a cerca de 50,96% da avifauna regional conhecida.**

1 espécie encontrada está nas listas de espécies ameaçadas de extinção. O **papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*)** ocorre em mata, cerradão e áreas abertas. Há populações provenientes de escapes e solturas, popularmente utilizada como animal de estimação (RIDGELY *et al.*, 2015).

A espécie constando na lista de espécies ameaçadas, não pela falta de vegetação e sim pela caça. Portanto, a espécie tem capacidade de deslocamento maior e pode acessar facilmente as demais áreas próximas à área de estudo.

Sabia-do-campo
(*Mimus saturninus*)



Tapirucu
(*Phimosus infuscatus*)

Curutié
(*Certhiaxis cinnamomeus*)



Papagaio-verdadeiro
(*Amazona aestiva*)

Mastofauna

Os mamíferos são o grupo de vertebrados mais adaptados e mais amplamente difundidos no mundo, e devido a necessidade de grandes áreas para buscar alimentos, baixa capacidade reprodutiva e ciclo de vida longo, são o grupo de espécies mais ameaçadas no Brasil. Sendo assim, as alterações do habitat decorrente da ocupação humana e a pressão de caça, correspondem às principais ameaças a esse grupo.

Na AID foram levantadas 24 espécies de mamíferos, divididas em 18 famílias. Cinco espécies foram consideradas endêmicas e 11 se enquadram em categorias de ameaça, sendo algumas delas, presentes nas três listas oficiais.

Para o estudo da mastofauna na AID e ADA são empregados os métodos de cama de pegadas (que consiste em uma cama de areia ou cama de pegada de 1 m² com iscas) e a utilização de armadilhas fotográficas.

Armadilha
fotográfica
e isca
atrativa



Armadilha
de pegada

Na AID e na ADA, foram distribuídos em 4 pontos fixos (diferentes para cada área de influência), por cinco dias seguidos. As camas de areia são verificadas diariamente, já as câmeras, ao final da campanha.

Quati
(*Nasua
nasua*)



Na AID foram encontradas na AID 10 espécies de mamíferos divididas em 6 ordens e 9 famílias, sendo que 2 espécies (jaguatirica, *Leopardus pardalis*, e lontra, *Lontra longicaudis*) encontram-se listadas em categorias de ameaça e 1 é enquadrada na categoria de dados deficientes (tapiti, *Sylvilagus brasiliensis*).



Pegada de
mão pelada (*P.
cancrivorus*)

Já na ADA foram encontradas **7 espécies divididas em 4 ordens e 7 famílias**. Dentre as espécies, a com maior número de registros foi quati, *Nasua nasua*, com 12 indivíduos.

Gamba-de-
orelha-branca
(*Didelphis
albiventris*)



1 espécie encontrada está nas listas de espécies ameaçadas de extinção, a **onça-parda (*Puma concolor*)**. A espécie indica que as paisagens da ADA funcionam como refúgio para a mastofauna regional.

A onça-parda é a segunda maior espécie de felídeo das américas, podendo alcançar até 70 kg, sendo menor apenas que a onça-pintada (REIS *et al.*, 2011; PAGLIA *et al.*, 2012). Possui hábitos solitários, com atividade crepuscular e noturna, juntando-se em casal apenas no período reprodutivo. A gestação dura de 82 a 98 dias, nascendo de 1 a 6 filhotes (REIS *et al.*, 2011).

O cardápio de presas é bastante variado, predando desde pequenos mamíferos a espécies de porte médio com até 18 kg, dentre suas presas podemos citar espécies como tamanduá-bandeira, paca, veados, porcos do mato e a capivara. Apresenta grande distribuição geográfica, sendo considerado o felino com maior área de distribuição no continente americano, ocorrendo do oeste do Canadá ao extremo Sul do continente sul-americano, no Brasil ocorre em todos os biomas. A área de vida pode variar muito, desde 24 km² a 293 km² (REIS *et al.*, 2011).



Onça-parda (Puma concolor)

Herpetofauna

O significado da palavra herpetofauna deriva do Latim, sendo que o prefixo herpe é derivada de herpes, que significa rastejo, e o sufixo fauna, corresponde ao conjunto de animais próprios de uma região ou período. Anfíbios e répteis são grupos distintos, contudo, o estudo dos grupos muitas vezes é realizado em conjunto pelo fato de habitarem em grande parte os mesmos ambientes.

Quarenta e sete espécies pertencentes a herpetofauna foram registradas através de dados secundários para a AII, sendo 28 anfíbios e 19 répteis. Dezesesseis espécies foram consideradas endêmicas, sendo todas pertencente ao grupo dos anfíbios.



Para o levantamento da herpetofauna foram utilizados os métodos de busca ativa e procura visual e auditiva em sítios reprodutivos em pontos pré-estabelecidos, dessa maneira as espécies foram registradas por visualização direta, vocalização ou por indícios (trocas de peles de serpentes e lagartos, carcaças etc.).

O tempo despendido em cada um dos 7 pontos foi de aproximadamente 30 minutos, considerando 5 dias consecutivos em cada uma das campanhas realizadas, uma no período chuvoso e outra no seco.



Durante o diagnóstico da herpetofauna da AID foram amostradas 14 espécies, sendo 12 anfíbios e 2 répteis. As espécies de anfíbios foram divididas em 5 famílias. A baixa riqueza registrada deve-se a sazonalidade, uma vez que foi realizada na estação seca com temperaturas extremamente baixas, apresentando mínimas de 4°C a 1°C.

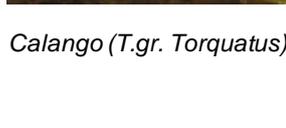
Durante o diagnóstico da ADA foram amostradas **4 espécies de anfíbios divididas em 3 famílias e 2 espécies de répteis divididas em 2 famílias**, totalizando 14 contatos.

A espécie mais abundante foi o calango, *Tropidurus gr. Torquatus*. Trata-se de uma espécie comum, que é facilmente observada em ocupações humanas ou em áreas abertas.

Não foram encontradas espécies exóticas, endêmicas e ameaçadas de extinção durante o diagnóstico na ADA.



Rã-manteiga
(*Leptodactylus latrans*)



Calango (*T. gr. Torquatus*)



Sapo-martelo (*B. faber*)

Fauna Aquática (fitoplâncton, zooplâncton, Bentos e Ictiofauna - Peixes)

Os riachos de cabeceira, além de serem importante fonte de recarga de água para as bacias de drenagem, servem de abrigo para diversas espécies de invertebrados aquáticos, que garantem a transformação da matéria vegetal, proveniente da queda de folhas da vegetação, em material orgânico particulado, disponibilizando esse material e todos os seus nutrientes, para as cadeias tróficas a jusante (VANNOTE *et al.*, 1980).

Em relação a ictiofauna, essa comunidade reflete diretamente a qualidade geral do ambiente em que está inserida, por conta das diferentes adaptações às condições ambientais que cada espécie apresenta (MATTHEWS *et al.*, 1982; MENDONÇA *et al.* 2005).

Para a composição do diagnóstico das comunidades aquáticas na All, foi realizado um levantamento de dados secundários com base na lista de 11 municípios incluídos total ou parcialmente na área de influência do empreendimento (Salto, Itu, Cabreúva, Jundiá, Atibaia, Mairiporã, Indaiatuba, Itupeva, Várzea Paulista, Jarinu, Campo Limpo Paulista) e dos dados disponíveis no Plano de Manejo da Reserva Biológica da Serra do Japi.

Os resultados geraram uma lista com 36 espécies fitoplanctônicas, 28 espécies zooplanctônicas e 150 táxons de macroinvertebrados aquáticos.

Para o grupo da Ictiofauna foi gerada uma lista de 98 espécies típicas de riachos de cabeceira e que podem transitar por suas regiões de confluência com rios de maior porte, divididas em 60 gêneros, 25 famílias e 7 ordens, sendo 94 nativas, 2 alóctones (aquele que não é originário do país) e 2 exóticas.

Para a AID e ADA o diagnóstico teve como base os pontos de coleta de água realizadas em 4 pontos (os mesmos utilizados para campanha de Qualidade das Águas Superficiais), compreendendo ainda, os parâmetros biológicos, com as comunidades de fitoplânctons, zooplânctons e de macroinvertebrados aquáticos (bentos).

Para os fitoplânctons e zooplânctons foi utilizada uma rede com abertura de malha específica e foi realizado o arrasto para a coleta dos organismos. O grupo bentônico é feita a coleta a partir do uso de uma draga, com a coleta de água e sedimentos, principalmente.

Para o levantamento da ictiofauna foram utilizados os métodos de eletropesca e rede de espera. A eletropesca consiste em um método de captura não letal e não seletivo, bastante eficiente para riachos com condutividade baixa, como os da região, por um período de 3h por ponto. Para a amostragem com redes de espera, foi utilizado um conjunto de redes contendo uma rede de malha pequena e uma rede de malha média, nos pontos amostrais que apresentaram condições para aplicação do método. Estas redes foram instaladas em local propício e deixadas expostas por 24h, sendo vistoriadas 3 vezes ao dia.

Eletropesca

Instalação de rede de espera


Na avaliação qualitativa do **fitoplâncton** observou-se um total de **27 táxons, distribuídos em 6 classes**. A comunidade fitoplanctônica mostrou-se predominantemente composta pelo grupo das diatomáceas, com participação de mais de 50% da riqueza de toda a malha amostral. As bacilariofíceas são frequentemente relatadas como os principais colonizadores de substratos naturais, como rochas, sedimentos e macrófitas (MOSCHINI-CARLOS, 1996). A representatividade desse grupo no ribeirão São José está provavelmente relacionada à ressuspensão de sólidos pela correnteza e também aos processos de erodibilidade das zonas litorâneas, onde esses organismos tendem a se estabelecer.

Não foram registrados organismos zooplânctônicos em nenhum dos pontos de amostragem da ADA e AID do empreendimento nas campanhas realizadas.

Na **análise qualitativa dos macroinvertebrados bentônicos** foi computado um total de **16 táxons, distribuídos em 5 grupos**. Nos pontos amostrados foram observadas as larvas de insetos (classe Insecta), compreendendo 47,1% do total de táxons inventariados, seguidas do Filo Mollusca (23,5%).

Os insetos da ordem Diptera são conhecidos popularmente como moscas, mosquitos e pernilongos, depositam ovos na superfície das águas ou sobre substratos e dão origem a um número elevado de larvas que, em geral, colonizam sedimentos arenosos e lodosos, além da vegetação aquática. Quanto ao filo Mollusca, merece atenção o gênero *Biomphalaria* registrado no ponto P4, pois pode servir de hospedeiro intermediário para o parasita causador da esquistossomose. Vale destacar que não foram identificadas espécies ameaçadas de invertebrados aquáticos, nem espécies ou grupos endêmicos.



Guarú
(*Phalloceros harpagos*)

Curimatá
(*Prochilodus lineatus*)



Charutinho
(*Parodon nasus*)

Mocinha
(*Characidiu m gomesi*)



Cascudo
(*Hypostomus varipictus*)

Ao longo das amostragens de ictiofauna deste diagnóstico foram registradas 26 espécies, pertencentes a 19 gêneros, 12 famílias e 6 ordens, sendo 20 espécies registradas na primeira campanha e 19 na segunda.

O ponto com maior riqueza e também com a segunda maior abundância foi o ponto P1. A maior abundância ficou por conta do ponto P4, por conta da massiva presença do guarú, *Phalloceros harpagus*, espécie dominante neste ponto com 190 dos 209 indivíduos registrados.

Nenhuma das espécies registradas da ictiofauna, consta em nenhuma das listas de espécies ameaçadas consultadas.

Das espécies inventariadas 9 espécies registradas não têm a capacidade de realizar grandes deslocamentos. Neste grupo estão 6 das 8 espécies com algum grau de endemismo e boa parte das espécies consideradas sensíveis. O restante das espécies tem capacidade natatória para se deslocar com distâncias maiores ao longo da época reprodutiva ou em busca de recursos.

Os resultados da ictiofauna evidenciaram a ocorrência de quatro espécies consideradas sensíveis, uma espécie considerada exótica e nove espécies consideradas endêmicas, sendo oito da bacia do Alto Paraná e um da bacia do rio Tietê.

Meio Antrópico

Os dados e informações que embasaram este diagnóstico foram levantados em fontes secundárias para a região, sendo realizado o levantamento de informações presentes em relatórios técnicos, artigos técnico-científicos, bases cartográficas, imagens de satélite, relatórios e estudos técnicos provenientes de fontes oficiais, tais como: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD/IPEA/FJP); Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE); Ministérios da Saúde e Secretaria de Desenvolvimento Social e DATASUS, DATAPREV, Sistema SIDRA e plataforma @Cidades do IBGE, entre outras referenciadas no item específico (Referências Bibliográficas).

Também foram realizadas visitas na AID e ADA com a realização de entrevistas junto à Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Assistência Social e Secretaria de Obras e Infraestrutura, população localizadas próximas à área do empreendimento.

Histórico do Município

A região era ocupada principalmente por fazendas de café no século XIX. Em 1873, a inauguração da estação ferroviária de Itupeva (Cascaeta Pequena, tupi-guarani), nas terras da fazenda São João da Via Sacra, se tornou um marco do início de formação de um aglomerado urbano. A Estação hoje é o prédio do Museu Municipal. Oitenta anos depois, em 1953, Itupeva torna-se Distrito de Paz do Município de Jundiaí, com o crescimento, iniciaram-se também os movimentos de emancipação político-administrativa, tornando-se em 1963 município, cuja instalação oficial data-se em 1965.



Museu de Itupeva, localizado na antiga estação de trem de Itupeva



Prédio da Prefeitura de Itupeva

No momento de sua instalação, suas atividades econômicas se dedicavam à produção agrícola, constituída pela fruticultura e horticultura, principalmente. Porém esse cenário teve uma mudança do perfil socioeconômico nos últimos anos e agora tem se destacado como importante polo industrial, comercial e empresarial com participação significativa na geração de empregos e renda da região, sobretudo nas atividades relacionadas à indústria e ao turismo.

Economia

O município de Itupeva tem mais de 220 indústrias em diversos segmentos tais como: plásticos, química, autopeças, embalagens, metalúrgica, alimentos, entre outros. Além dessas indústrias que geram emprego e renda no município, existem outras oportunidades de integração econômica regional devido sua proximidade a outros polos industriais da região, tais como Jundiaí, Louveira, Indaiatuba, Cabreúva, Campinas e Itu.

O turismo, pela proximidade da capital paulista, representa uma importante atividade econômica, com tendência de forte crescimento, tendo como principais atrativos naturais o clima agradável e paisagens rurais ainda preservadas, o conjunto de morros arredondados e de pequenos vales e diversas propriedades rurais que possibilitam o desenvolvimento do turismo ecológico e rural.

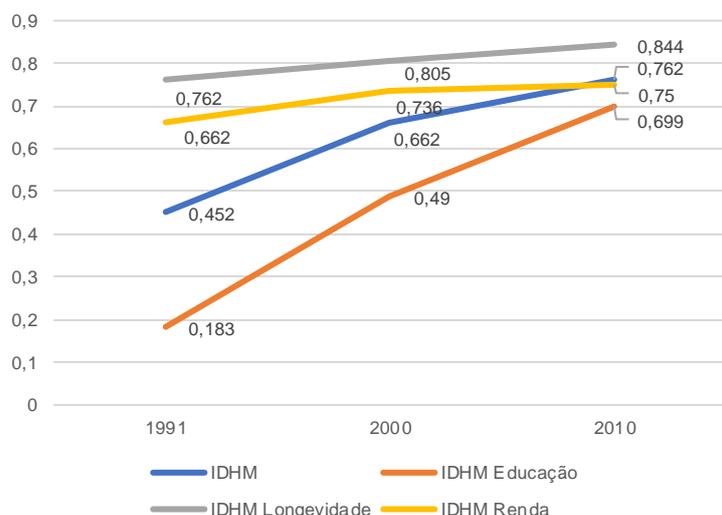
Produto Interno Bruto (PIB)	Valor R\$ (X 1000)	Participação
Agropecuária	31.277,84	0,53%
Indústria	2.731.350,69	46,38%
Serviços *	2.797.338,15	47,50%
Impostos	329.469,51	5,59%
Total	5.889.436,18	100,00%

* administração, saúde e educação públicas e seguridade social.

Ainda, o município recebe visitantes temporários em busca do parque aquático *Wet'n Wild* e do Shopping Serra Azul, com hospedagem em sítios e chácaras próximos aos finais de semana.

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Criado para verificar o nível de desenvolvimento de cada país, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é um importante indicador para aferir necessidades de investimentos e estimula a elaboração de melhores práticas e ações para o desenvolvimento socioeconômico. Além disso, ele tem uma importância comparativa, pois auxilia a classificação dos países em desenvolvidos e em desenvolvimento.

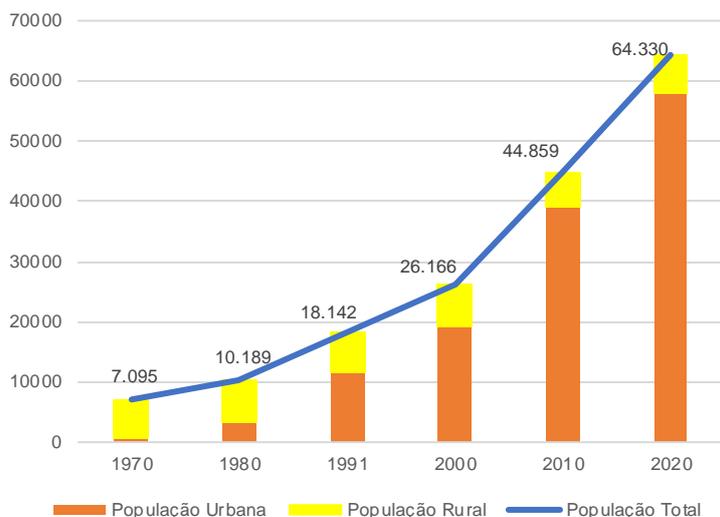


O IDH para os municípios, chamado de IDH-M, foi inserido posteriormente a fim de transportar essa ferramenta no recorte mais local.

O município de Itupeva apresentava um **IDH-M de 0,452, em 1991**, considerado baixo (<0,500), para um **IDH-M de 0,762, em 2010**, que é alto (0,700 a 0,799), conseguindo a **335ª colocação no ranking nacional dos municípios**.

Evolução Demográfica

O crescimento populacional de Itupeva foi extremamente acelerado, se comparado ao restante do Brasil, visto que a população total brasileira aumentou cerca de 3 vezes entre 1970 e 2020, enquanto a de Itupeva cresceu cerca de 9 vezes neste mesmo período (IBGE, 2020). Sua localização estratégica, dada pela proximidade com cidades populosas e industrializadas, como Campinas, Jundiaí e a Região Metropolitana de São Paulo, foi um fator determinante para seu crescimento, uma vez que o desenvolvimento dessas cidades ultrapassou seus limites territoriais, avançando em direção a Itupeva.



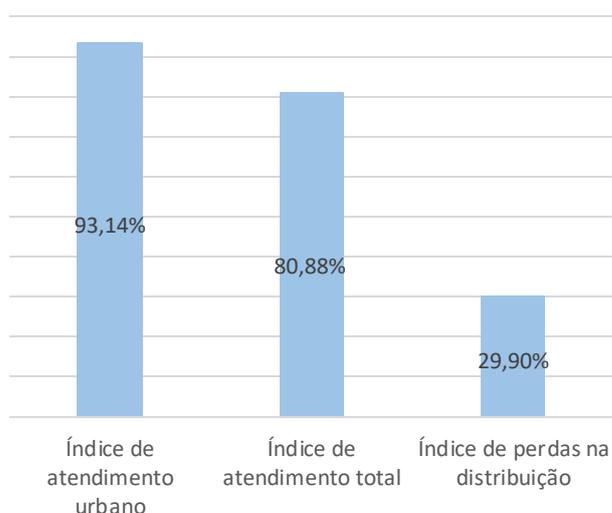
De acordo com o IBGE (2021), o município de Itupeva tem uma área total de 200,876 km² e uma **população estimada em 64.330 habitantes, com densidade demográfica de 320,34 habitantes por km².**

Do número total de habitantes, 58.126 (90,35%) situam-se na zona urbana, enquanto os 6.204 restantes (9,65%) estão na zona rural.

Saneamento Básico

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) alterada posteriormente pela Lei Federal nº 14.026/2020, define como serviços de Saneamento Básico: o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas, compreendendo as atividades, a disponibilidade de infraestrutura e sua manutenção, para cada um dos serviços elencados. Em Itupeva, a Política Municipal de Saneamento Básico é definida na Lei Municipal nº 2.113/2017.

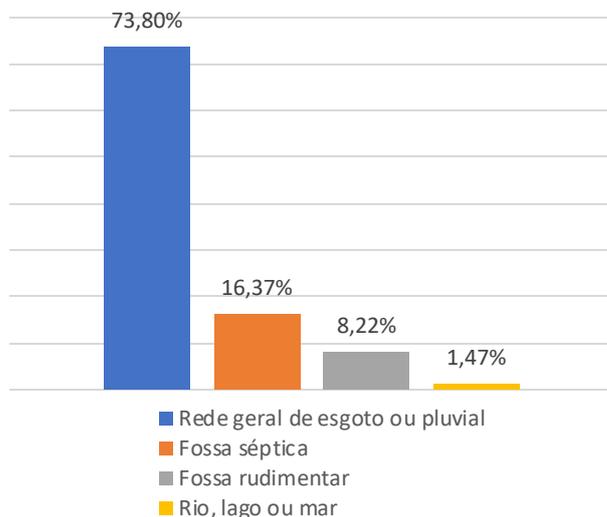
No município de Itupeva, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são delegados a SABESP com validade até 2042. Atualmente a água captada nos córregos Caxambu e Lagoa são tratadas na ETA Lagoa, e a água captada no ribeirão São José é tratada na ETA São José, perfazendo um volume total de 4.678.710 m³ de água tratada em 2020.



Conforme os dados SNIS, o Sistema abrange 93,14% da área urbana e 80,88% da população total. Entretanto, outras formas de abastecimento são empregadas, sendo a principal a captação de água subterrânea em poços. Foram identificadas 117 estruturas, sendo que 44,4% destas eram direcionadas estritamente para o abastecimento industrial e 23,9% dos pontos ao abastecimento doméstico por meio do portal Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS).

Outro ponto de destaque relaciona-se com o índice de perdas na distribuição, que representa de 29,9%. O dado apresenta redução em relação ao observado em anos anteriores, como 44,4% em 2010, e situa-se abaixo do índice médio nacional de 39,2%.

Em reação ao sistema de esgotamento sanitário, de acordo com o IBGE, em 2010 cerca de 73,80% dos domicílios particulares do município de Itupeva possuíam ligação a rede geral de esgotamento (83,31% dos domicílios urbanos e 7,82% dos domicílios rurais) e 16,37% empregavam fossas sépticas como destino do esgoto, perfazendo a proporção relativa de 10,26% dos domicílios urbanos e 58,81% dos domicílios em áreas rurais.



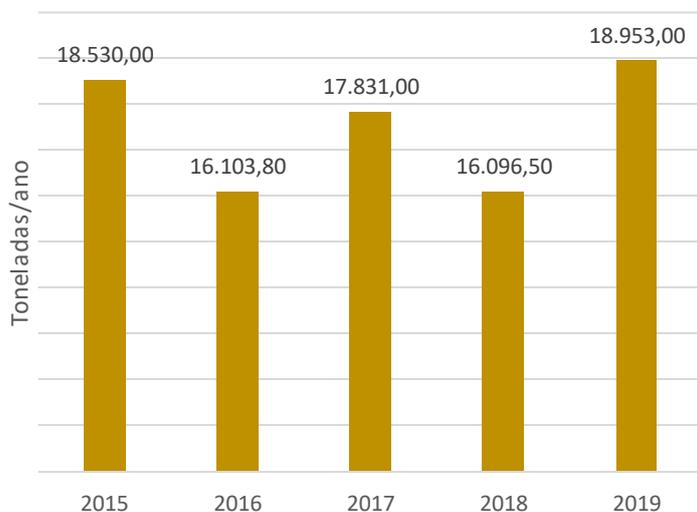
Atualmente, o índice de tratamento de esgoto é 100%, isso significa que o volume total de 2.345.150 m³ de esgoto coletado é tratado nas unidades da ETE Rio das Pedras, ETE Nica Preta, ETE Vila Aparecida (Aparecidinha) e ETE Monte Serrat.

Ainda, de acordo com o SNIS, o Índice de atendimento total de esgoto no município é de 70,75%. Considerando o Índice de atendimento urbano de esgoto é de 81,47% e o Índice de coleta de esgoto se apresenta próximo a 71,81%.

As instalações e atividades destinadas ao manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana integram os serviços de saneamento básico e são de competência municipal.

De acordo com os resultados do universo apresentados no Censo IBGE 2010, 97,67% dos domicílios particulares permanentes dispunham de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo o restante queimado (2,08%) ou enterrado (0,05%) na propriedade, disposto irregularmente em terreno baldio (0,07%) ou outro destino (0,14%) desconhecido.

O município de Itupeva tem uma geração per capita diária de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Resíduos oriundos dos serviços de limpeza pública de 0,98 kg/hab/dia, em relação a população urbana.



Os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no Município são prestados por meio da Empresa privada LITUCERA Limpeza e Engenharia Ltda., e, atualmente, o contrato teve seu segundo Termo Aditivo assinado, em janeiro de 2021. Os serviços são cobrados dos munícipes por meio de taxa específica, emitida junto ao boleto do IPTU.

ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada baseia-se na ideia de que o meio ambiente é um sistema complexo formado por uma corrente que se interliga entre os seus diversos componentes físicos, biológicos e sociais.

Prognóstico Ambiental

Os resultados dos estudos relacionados a caracterização do empreendimento e sua inserção no local, ou meio ambiente, projetado para tal fim, descrevem e analisam a situação atual de uma área de estudo feita por meio de levantamentos de informações e processos do meio ambiente físico, biótico e antrópico de suas interações, que foram apresentados no diagnóstico ambiental.

A partir do diagnóstico ambiental é possível fazer projeções futuras dos impactos do empreendimento sobre o meio, o que é denominado Prognóstico Ambiental, ou seja, é a etapa de análise dos impactos.

Para esta análise, considera-se ainda, os impactos ambientais, positivos e negativos, identificados e avaliados desencadeados pelas etapas de implantação e operação do Sistema São José. Adicionalmente, a abordagem proposta considerou nos cenários prospectivos as ações, medidas e programas propostos ao presente empreendimento.

A apresentação dos impactos ambientais e sua valoração é descrita logo em seguida, em forma de matriz de interação dos impactos com sua classificação de magnitude e natureza, contribuindo para trazer clareza em relação ao seu entendimento e dinamismo. Os impactos também foram discutidos em quadros, apontando as principais etapas e atividades causadoras e o conjunto de ações previstas para diminuir ou potencializar seus efeitos, quando negativos ou positivos, respectivamente. O conjunto de medidas é detalhado em Programa Ambiental específico, de acordo com as especificidades de cada um, e buscando continuidade das ações e acompanhamento nas transições das etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

De forma geral, o diagnóstico e identificação dos impactos decorrentes da implantação da barragem no ribeirão São José indicam que a sua implantação é viável, desde que adotadas todas as medidas mitigadoras, de controle, monitoramento e compensação ambiental descritas no Estudo de Impactos Ambientais.

Na fase de operação e manutenção do empreendimento o principal benefício está relacionado ao aumento da oferta de água tratada no município de Itupeva e a garantia de sua segurança operacional, o que acarretará o aumento da economia municipal e a qualidade de vida de sua população.

A implantação da Barragem no ribeirão São José possui fundamental importância na construção de um novo cenário de segurança hídrica na região de Itupeva com a ampliação da oferta de água para o abastecimento da região.

Impactos Ambientais

Neste capítulo encontram-se identificados e classificados os impactos ambientais decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

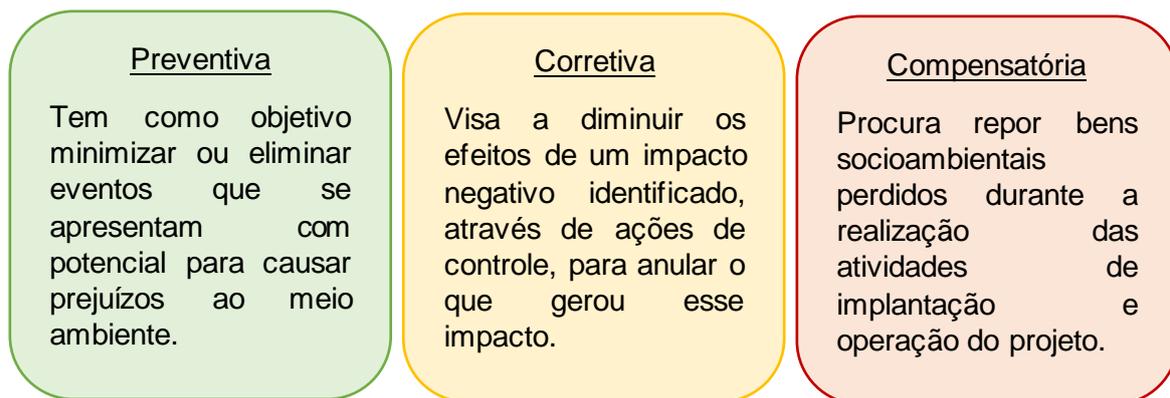
O que é impacto ambiental?



Em seguida é apresentada a matriz de interação de impactos ambientais que traz a relação entre as etapas/atividades geradoras ou que causam um determinado impacto, junto com sua classificação quanto a magnitude e natureza.

Os impactos estão detalhados em quadros divididos por: Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico.

Para cada impacto, ou grupo de impactos, são previstas propostas de medidas que visam **reduzir ou eliminar** dos impactos negativos (medidas mitigadoras) e a **aumentar** dos positivos (medidas potencializadoras). As medidas mitigadoras podem ser:



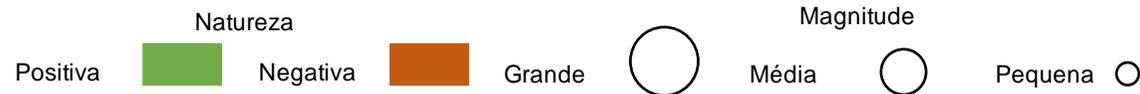
As ações e medidas estão descritas em cada um dos Programas Ambientais. Neste RIMA é apresentada uma síntese de cada um dos Programas Ambientais propostos.

Matriz de Interação de Impactos

Impactos Ambientais x Etapas de atividades	MEIO FÍSICO								MEIO BIÓTICO											
	Abertura de processos erosivos	Possibilidade de assoreamento dos recursos hídricos superficiais	Contaminação de solo	Contaminação das águas superficiais/subterrâneas	Alteração da qualidade da água em função das obras	Deflagração de processos degradacionais	Alteração da qualidade da água	Redução da disponibilidade hídrica a jusante	Sismicidade induzida	Perda de cobertura vegetal	Afugentamento, perda de habitat e atropelamento da fauna	Perda de hábitat por alteração (ictiofauna)	Aumento de sedimentos	Alteração na estrutura das comunidades aquáticas	Introdução e proliferação de espécies invasoras	Alteração no transporte de sedimentos	Alterações das características físico-químicas da água	Alteração na estrutura das comunidades aquáticas	Isolamento populacional (ictiofauna)	Proliferação de insetos vetores
Planejamento																				
Implantação	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●							
Operação						●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●



Impactos Ambientais x Etapas de atividades	MEIO ANTRÓPICO												
	Expectativa de melhoria das condições de qualidade de vida decorrente da ampliação do SAA do município de Itupeva	Expectativa de limitação dos usos potenciais do solo na área do empreendimento	Expectativa de emprego e renda	Interferência nos recursos hídricos, vegetação, recursos minerais faixas de domínio	Geração de emprego e renda	Desapropriação de terras, instituição de faixas de servidão e áreas de ocupação temporária	Polição e incômodos à população decorrentes dos canteiros de obra, áreas de apoio e caminhos de serviço	Pressão na infraestrutura e serviços públicos	Impacto na infraestrutura viária e demais infraestruturas	Interferência em atividades econômicas e equipamentos sociais	Melhoria das condições de vida da população	Restrições de uso do solo na faixa de servidão	Desmobilização de mão de obra
Planejamento	●	●	●	●									
Implantação					●	●	●	●	●	●			
Operação									●	●	●	●	●



Apresentação dos Impactos

Meio Físico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Abertura de Processos Erosivos	Implantação	Negativo	Atividades de supressão de vegetação e limpeza; abertura de acessos e praças de trabalho; terraplanagem; e de escavações para abertura de valas e implantação de estruturas	Execução das ações previstas nos Programas de Controle Ambiental das Obras (PCAO) e de Controle de Poluição no Canteiro de Obras e Frentes de Trabalho e de Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos
Possibilidade de Assoreamento dos Recursos Hídricos Superficiais	Implantação	Negativo	Atividades de abertura de acessos e praças de trabalho; terraplanagem; e de escavações para abertura de valas e implantação de estruturas	Implantação do sistema de drenagem de água; estocagem correta da camada superficial do solo; execução das ações previstas no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
Contaminação de Solo por Combustíveis e Óleos Lubrificantes	Implantação	Negativo	Atividades de abastecimento de máquinas e equipamentos; construção da barragem e da adutora; movimentação e operação de máquinas e veículos	Execução das ações previstas nos Programas de Controle Ambiental das Obras (PCAO) e de Controle de Poluição no Canteiro de Obras e Frentes de Trabalho
Contaminação das Águas Superficiais/Subterrâneas por Vazamento de Óleos e Lubrificantes	Implantação	Negativo	Atividades de abastecimento, movimentação e operação de veículos, máquinas e outros equipamentos desenvolvidas no canteiro e frentes de obras	Execução das ações previstas no Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Alteração da Qualidade da Água em Função das Obras	Implantação	Negativo	Atividades de supressão de vegetação e limpeza; terraplanagem; implantação da barragem e enchimento do reservatório; armazenamento de material; manejo de produtos no canteiro e frentes de obras	Execução das ações previstas nos Programas de Controle Ambiental das Obras (PCAO), de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), de Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos e de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Meio Físico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Deflagração de Processos Degradacionais	Operação	Negativo	Elevação do lençol freático e variação do nível operacional do reservatório; Saturação de solo e rochas, instabilidade de taludes, erosão e assoreamento	Execução das ações previstas no Programa de Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos
Alteração da Qualidade da Água	Operação	Negativo	Operação do empreendimento	Execução das ações previstas no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
Redução da Disponibilidade Hídrica a Jusante	Operação	Negativo	Operação do empreendimento	Instalação de equipamentos de medição para monitoramento da vazão captada e a vazão a jusante da barragem
Sismicidade Induzida	Operação	Negativo	Operação do empreendimento, carregamento provocado pelo peso da água no reservatório e depleção do seu nível d'água	Execução das ações previstas no Programa de Monitoramento Sísmico

Meio Biótico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Perda de Cobertura Vegetal	Implantação	Negativo	Retirada da cobertura vegetal para a implantação do empreendimento	Execução das ações previstas nos Programas de Revegetação e Enriquecimento Florestal, de Supressão de Vegetação e Limpeza da Área do Reservatório e do Subprograma de Resgate de Flora
Afugentamento da Fauna Terrestre, Perda de Habitat da Fauna Silvestre, Atropelamento da Fauna Silvestre	Implantação	Negativo	Retirada da cobertura vegetal para a implantação do empreendimento e a movimentação de homens e maquinários	Execução das ações previstas nos Programas de Resgate e Salvamento de Fauna, de Monitoramento e Conservação da Fauna, de Educação Ambiental e nas Medidas de Prevenção aos Eventuais Atropelamentos da Fauna Silvestre

Meio Biótico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Perda de Hábitat por Alteração (Ictiofauna)	Implantação	Negativo	Desvios e barramentos temporários, necessários para a construção da barragem, enchimento do reservatório e formação do trecho de vazão reduzida	Execução das ações previstas nos Programas de Resgate e Salvamento da Ictiofauna e de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna
Aumento no Aporte de Sedimentos em Decorrência de Processos Erosivos	Implantação	Negativo	Retirada da cobertura vegetal para a implantação do empreendimento; enchimento do reservatório; e as atividades de terraplanagem	Execução das ações previstas nos Programas de Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos, de Monitoramento da Qualidade das Água Superficiais e do Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Alteração na estrutura das comunidades aquáticas frente distúrbios do meio promovidos pelas obras	Implantação	Negativo	Atividades de supressão da vegetação; implantação da barragem; e o enchimento do reservatório	Execução das ações previstas nos Programas de Supressão da Vegetação e Limpeza da Área do Reservatório, de Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos, e de Monitoramento da Biota Aquática
Introdução e Proliferação de Espécies Invasoras	Operação	Negativo	Formação do reservatório	Execução das ações previstas no Programa de Educação Ambiental (PEA)
Alteração no Transporte de Sedimentos	Operação	Negativo	Implantação da barragem	Execução das ações previstas nos Programas de Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos e de Educação Ambiental (PEA)
Alterações das Características Físico-Químicas da Água Devido à Formação do Reservatório	Operação	Negativo	Formação do reservatório	Execução das ações previstas nos Programas de Supressão da Vegetação e Limpeza do Reservatório e de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Meio Biótico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Alteração na Estrutura das Comunidades Aquáticas	Operação	Positivo (comunidades planctônicas e de macrófitas aquáticas)	Implantação da barragem	Execução das ações previstas nos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e de Monitoramento da Biota Aquática
		Negativo (comunidades bentônicas)		
Isolamento populacional (ictiofauna)	Operação	Negativo	Barramento e formação do reservatório	Execução das ações previstas no Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna
Proliferação de Insetos Vetores	Operação	Negativo	Implantação da barragem	Execução das ações previstas no Programa de Educação Ambiental (PEA)

Meio Socioeconômico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Expectativa de Melhoria das Condições de Qualidade de Vida Decorrente da Ampliação do SAA do Município de Itupeva	Planejamento	Negativo	Divulgação do empreendimento; levantamentos técnicos em campo	Ações de comunicação junto a população da ADA e AID, e a execução das ações previstas no Programa de Comunicação Social
Expectativa de Limitação dos Usos Potenciais do Solo na Área do Empreendimento	Planejamento	Negativo	Divulgação do empreendimento; levantamentos técnicos em campo	Execução das ações previstas nos Programas de Comunicação e de Desapropriação
Expectativa de Emprego e Renda	Planejamento	Negativo	Divulgação do empreendimento; levantamentos técnicos em campo	Execução das ações previstas nos Programas de Comunicação Social e de Contratação, Treinamento e Desmobilização de Mão de Obra

Meio Socioeconômico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Interferência nos Recursos Hídricos, Vegetação, Recursos Minerais Faixas de Domínio	Planejamento	Negativo	Solicitação de Autorizações	Obtenção das autorizações e licenças necessárias
Geração de Emprego e Renda	Implantação	Positivo	Mobilização de mão de obra para a implantação do empreendimento	Execução das ações previstas nos Programas de Comunicação Social e de Contratação, Treinamento e Desmobilização de Mão de Obra
Desapropriação de Terras, Instituição de Faixas de Servidão e Áreas de Ocupação Temporária	Implantação	Negativo	Obtenção de áreas para execução das obras	Execução das ações previstas no Programa de Desapropriação
Poluição e Incômodos à População Decorrentes dos Canteiros de Obra, Áreas de Apoio e Caminhos de Serviço	Implantação	Negativo	Atividades de implantação e desmobilização do canteiro de obras; implantação do empreendimento; e a circulação de veículos e maquinário	Realização de ações de comunicação junto à população local e transeuntes referente ao período de obras
Pressão na Infraestrutura e Serviços Públicos	Implantação	Negativo	Contratação de mão de obra e adoção de procedimentos de segurança nos canteiros e frentes de obra	Execução das ações previstas nos Programas de Comunicação Social, de Contratação, Treinamento e Desmobilização de Mão de Obra e de Recomposição das Infraestruturas e de Minimização dos Incômodos da Obra e de Gerenciamento de Tráfego
Impacto na Infraestrutura Viária e Demais Infraestruturas	Implantação	Negativo	Aumento do tráfego nas vias próximas ao empreendimento	Execução das ações previstas nos Programas de Recomposição das Infraestruturas e de Minimização dos Incômodos da Obra e de Gerenciamento de Tráfego

Meio Socioeconômico				
Impacto	Fase do Projeto	Classificação do Impacto	Causa do Impacto	Principais Medidas / Programas
Interferência em Atividades Econômicas e Equipamentos Sociais	Implantação	Positivo	Mobilização de mão de obra	Execução das ações previstas no Programa de Comunicação Social
	Operação	Negativo	Desmobilização de mão de obra	
Melhoria das Condições de Vida da População	Operação	Positivo	Operação do empreendimento	Elaboração e execução das ações a serem previstas no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA)
Restrições de Uso do Solo na Faixa de Servidão	Operação	Negativo	Restrição de uso e ocupação do solo	Elaboração e execução das ações previstas nos Programas de Comunicação Social, de Educação Ambiental e no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA)
Desmobilização de Mão de Obra	Operação	Negativo	Encerramento das obras de implantação do empreendimento	Ações para viabilizar a realocação da mão de obra e execução das ações previstas no Programa de Comunicação Social

Programas Ambientais

Para a plena execução e implementação das medidas ambientais, foram propostos 24 Programas, integrantes do Plano Básico Ambiental (PBA) para o empreendimento.



Dentre os 24 programas descritos no EIA, são descritos em seguidas os principais.

PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS (PBAO)

A implantação do empreendimento envolve um conjunto de ações e programas direcionados a proteção, recuperação e minimização das interferências, conforme indicação do presente estudo. Nesse sentido, recomenda-se que o empreendedor promova, por meio de um Programa de Gestão Ambiental das Obras, o acompanhamento das ações e da execução dos Programas indicados para as diversas fases.

PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS (PCAO)

O Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO) fornece ao empreendedor, o qual deverá repassar aos empreiteiros a serem contratados, os critérios ambientais e procedimentos a serem respeitados durante as várias etapas da construção, em relação ao trato com o meio ambiente, ao longo da execução das obras, minimizando impactos ambientais.

PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS E FRENTES DE TRABALHO

O Programa de Controle da Poluição no Canteiro de Obras e Frentes de Trabalho se justifica pela necessidade de se descrever os procedimentos a serem adotados para garantir a redução ou manutenção de padrões de desempenho ambiental predefinidos. O programa atua nos processos de geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos, contaminação dos solos e água, e emissões atmosféricas associadas à atividade, prevenindo os impactos decorrentes, minimizando-os.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

O monitoramento dos níveis e vazões tem por finalidade registrar as variações, tanto espaciais como temporais que ocorrerão no reservatório, no trecho de acima (montante) e abaixo (jusante). Com este Programa será possível estabelecer com maior precisão a extensão das superfícies inundadas e do nível d'água na barragem. Durante a fase de operação, o monitoramento determinará as áreas inundadas e avaliação dos volumes do reservatório.

PROGRAMA DE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

O programa tem como objetivo o monitoramento da estabilidade das encostas marginais e processos erosivos do futuro reservatório, assim como o detalhamento dos graus de suscetibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas marginais em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se assim a influência do reservatório.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

A implantação da barragem irá alterar a dinâmica das águas subterrâneas, provocando a elevação do nível freático. O Programa de Monitoramento do Lençol Freático consiste na instalação de poços de monitoramento (piezômetros) para determinação dos níveis de água subterrânea do sistema aquífero livre.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO

O monitoramento sedimentológico tem por finalidade acompanhar a evolução da deposição de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas no reservatório, correspondente às bacias contribuintes. Para isso, deverá ser adotada seção de medição de vazão sólida fora da área de remanso do reservatório, ou seja, no trecho final do reservatório.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAIS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais considera que na etapa de implantação estão previstas atividades que podem provocar alteração na qualidade das águas superficiais. Tem como objetivo acompanhamento das alterações nas condições ecológicas e sanitárias das águas superficiais, a partir dos resultados das campanhas de amostragem de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. Os resultados servirão para nortear a indicação de ações de controle estratégicas preventivas e corretivas visando minimizar os impactos sobre a qualidade das águas superficiais.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SÍSMICO

O Programa de Monitoramento Sísmico consiste em instalar uma rede de estações sismográficas a fim de monitorar a atividade sísmica na região do reservatório onde será construída a SAA São José.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

O Programa tem como objetivo promover a recuperação de todas as áreas degradadas e/ou modificadas pelas intervenções necessárias para construção da barragem, a partir da definição de medidas para recomposição dessas áreas, de maneira a reintegrar à paisagem do entorno, de acordo com o uso pretendido, priorizando o reaquecimento do terreno e recomposição da vegetação nativa.

PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E LIMPEZA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

O principal objetivo do Programa de Supressão Vegetal e Limpeza da Área do Reservatório é definir as diretrizes para que as atividades de supressão da cobertura vegetal e limpeza da área sejam realizadas de forma que não gerem impactos desnecessários à fauna e flora da ADA e adjacências.

A implantação do empreendimento demandará a supressão aproximada de 8,11 ha de floresta, sendo 4,905 ha de estágio médio e 3,204 ha de estágio avançado. Desta forma, o Programa apresenta as ações de preparo e acompanhamento da supressão da cobertura vegetal de destinação da biomassa, assim como o planejamento do Subprograma de Resgate da Flora.

PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL

O Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal reúne as ações destinadas à revegetação das ÁPPs do futuro reservatório, assim como as ações compensatórias de revegetação e enriquecimento florestal resultantes da supressão de cobertura vegetal nativa necessária à implantação dos empreendimentos, onde são apresentadas as medidas previstas para recuperação das áreas de APP desprovidas de vegetação, assim como para enriquecimento florestal de áreas já florestadas.

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Compensação Ambiental tem como objetivo compensar financeiramente os impactos ambientais negativos e que não podem ser contornados por outras medidas, decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Esse Programa atende à legislação ambiental, a Lei Federal nº 9.985/2000, nº 11.428/2006 e Resolução SMA nº 07/2017 e suas regulamentações.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática justifica-se pela necessidade de avaliação da magnitude dos impactos, visto que os organismos apresentam diferentes níveis de sensibilidade frente às mudanças ambientais. Tem como principal objetivo acompanhar e avaliar possíveis alterações nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados aquáticos e macrófitas aquáticas) e a elas relacionadas (entomofauna), subsidiando as ações de controle preventivo e corretivo para manutenção da qualidade da água nos padrões adequados para abastecimento público.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Com a instalação do empreendimento, conseqüente supressão da vegetação e o início das atividades, novos ambientes serão criados, portanto a fauna local deverá ser alvo de monitoramento constante para se avaliar a adaptação das espécies.

É previsto o monitoramento da fauna de vertebrados terrestres (mastofauna, herpetofauna e avifauna) na área do empreendimento. Os resultados destes estudos servirão de base para futuras atividades de manejo e conservação, identificação das principais ameaças às espécies e desenvolver, com base nos resultados do inventário e do monitoramento, propostas para sua proteção, incluindo o estabelecimento de áreas críticas para recuperação ambiental.

PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DE FAUNA

As atividades de desmatamento durante a supressão da vegetação podem gerar stress para os animais residentes na ADA. Dessa maneira, torna-se necessária a intervenção humana principalmente para o resgate de alguns animais residentes na área de intervenção que possuem certa dificuldade de deslocamento natural, tais como: anfíbios, pequenos lagartos e serpentes; mamíferos de hábitos arbóreos e filhotes de maneira geral.

PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DE ICTIOFAUNA

Boa parte das espécies de peixes de riacho são residentes e de pequeno porte. Durante as obras de construção, quando a água for barrada temporariamente e começar a secar, por fluxo natural, ação de bombas, ou por evaporação, formam-se poças onde alguns peixes acabam ficando presos. Neste momento é necessário que seja feito o resgate desses animais e a soltura num ambiente igual, atendendo as necessidades ecológicas de cada uma das espécies. Assim, esse Programa busca diminuir, ao máximo, a mortalidade de peixes.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

O monitoramento das espécies de peixes existentes no ribeirão São José é apresentado no Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna. As atividades previstas nesse Programa devem ser constantes e frequentes, pois o ambiente em que os peixes vivem vai mudar com as obras nas etapas de instalação e operação, bem como a própria atividade de resgate, que resultará em impacto indireto, que precisará ser monitorado.

PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENÇÃO AOS EVENTUAIS ATROPELAMENTOS DA FAUNA SILVESTRE

Este programa tem como objetivo geral, diminuir os possíveis riscos de atropelamento para a fauna silvestre, bem como proporcionar o fluxo gênico da fauna.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

Trata-se de um Programa educativo e preventivo, que busca como resultado final a mudança de comportamento dos funcionários e contratados do empreendimento diante da natureza, buscando a compreensão de que a sua proteção é responsabilidade de todas as pessoas. Visa repassar conhecimentos que os tornem aptos a agir individual e coletivamente na defesa da qualidade ambiental.

PROGRAMA DE CONTRATAÇÃO, TREINAMENTO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA

Este programa consiste na potencialização dos efeitos sociais da geração de empregos. Tem por objetivo planejar adequadamente as atividades de: comunicação com o público quanto à oferta de emprego; mobilização e desmobilização da mão de obra; locais de contratação; capacitação de mão de obra local; treinamento dos colaboradores, em conformidade com o cronograma das obras.

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

O Programa de Comunicação Social (PCS) apresenta como um dos seus princípios o estabelecimento de um canal de comunicação entre o empreendimento e a população a ser intervinda, visando garantir o esclarecimento quanto às necessidades, os benefícios e os impactos que a construção e operação da barragem e do reservatório causarão, assim como, as ações realizadas pelo empreendedor para mitigar e monitorar as interferências decorrentes desse processo.

TERMO DE REFERÊNCIA (TR) PARA O PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVAÓRIO (PACUERA)

Este TR estabelece as diretrizes, procedimentos e os critérios mínimos para a elaboração do PACUERA. O PACUERA possui caráter de planejamento e gestão ambiental, e tem como objetivo conciliar o uso antrópico do reservatório e de suas áreas marginais com as normas operativas previstas, com a conservação e melhoria do ecossistema local, bem como da bacia de contribuição lateral como um todo.

PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO

O Programa de Desapropriação tem como finalidade promover a aquisição das áreas necessárias para a construção e operação do empreendimento, e seu entorno de 5 metros, além dos viários de acesso e a futura APP.

PROGRAMA DE MINIMIZAÇÃO DOS INCÔMODOS DA OBRA E DE GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO

O Programa tem por objetivo estabelecer, e assegurar o cumprimento, as especificações técnicas e normas ambientais nas obras de implantação, a fim de mitigar e reduzir os incômodos à população afetada, com destaque a elaboração do Plano de Tráfego e as diretrizes propostas no PCAO.

PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

O Programa prevê as ações para readequação das vias e recomposição das infraestruturas afetadas.

CONCLUSÃO

Dentre as premissas apresentadas no EIA em termos de:

- (i) Necessidade de abastecimento de água do município de Itupeva;
- (ii) Esforço de adequação das soluções técnicas para reduzir os impactos ao mínimo possível;
- (iii) Compatibilidade do empreendimento com as políticas públicas do Estado;
- (iv) Previsão de implementar um amplo conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias para todos os impactos identificados;
- (v) Previsão de programa de gestão ambiental para assegurar a efetiva implementação das ações e o gerenciamento das interfaces institucionais em questões que extrapolam a competência institucional da SABESP.

Indicam que o empreendimento é ambientalmente viável.

Os impactos no ambiente natural que normalmente têm maior relevância em projetos de barramento referem à supressão de vegetação, interferências em APP, redução de habitats e efeito barreira para espécies de flora e fauna por afetação de bordas em fragmentos florestais.

Esses impactos são de magnitude importante neste Projeto, e afetarão cerca de 8,1133 ha de vegetação nativa (FES em estágio médio e avançado), sendo que a maior parte da intervenção ocorrerá em estágio médio. Cita-se ainda a intervenção em 6,3188 ha de APP, considerando todas as tipologias de vegetação (FES em estágio médio e avançado e vegetação pioneira) e usos existentes.

Estes impactos terão medidas mitigadoras e compensatórias em termos de Manejo e Reposição de Vegetação, de Resgate de Flora e Fauna, e de Monitoramento e Conservação da Fauna, que atendem às exigências legais vigentes.

Os impactos socioeconômicos são praticamente inexistentes, uma vez que o empreendimento se desenvolve em áreas sem ocupação. Apenas alguns transtornos pontuais e temporários no tráfego na Estrada Municipal IVA-354 são previsíveis, pelo movimento de entrada e saída de veículos e pelo uso de uma faixa de tráfego para instalação das obras do barramento e da adutora de água bruta.

As medidas mitigadoras previstas no Plano de Controle Ambiental das Obras permitirão garantir condições seguras às obras e uma convivência razoável com os transtornos temporários da obra, mantendo a população informada sobre as intervenções, desvios de tráfego e demais medidas a adotar.

Considerando o porte do Empreendimento a geração de emprego e animação econômica decorrente da construção do empreendimento devem ter pouco significado, a não ser pela arrecadação de impostos associados à construção.

Em face deste conjunto de elementos, a equipe técnica responsável pelo EIA / RIMA conclui que empreendimento é ambientalmente viável, sujeito ao cumprimento das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias previstas no Estudo de Impacto Ambiental.

REFERÊNCIAS

ARCADIS Logos S/A. Elaboração de Projeto Executivo de Sistema de Produção, Tratamento e Adução de Água do Sistema de Abastecimento de Água no Município de Itupeva (Sistema São José). São Paulo, 2017.

MATTHEWS R.A.; BUIKEMA, J.R.A.L.; CAIRNS, J.R.J.; RODGERS, J.R.J.H. Biological Monitoring: Part Iia - Receiving System Functional Methods, Relationship and Indices. *Water Res*, 16(2): 129-139, 1982.

MENDONÇA, F.P.; MAGNUSSON, W.E.; ZUANON, J. Relationships Between Habitat Characteristics and Fish Assemblages in Small Streams of Central Amazonia. *Copeia* 4: 751-764, 2005.

MOSCHINI-CARLOS, V. Dinâmica e Estrutura da Comunidade Perifítica (Substratos Artificial e Natural) na Zona de Desembocadura do Rio Paranapanema, Represa de Jurumirim/SP. Tese de Doutorado. São Carlos: PPG-ERN. 173p., 1996.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, I.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A; PATTON, J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. 2. Ed. Occas, Pap. Conserv., Biol. 6:1-76, 2012.

QUEIROZ ORSINI. Estudo de Impacto Ambiental para o projeto de implantação do Reservatório de Água Bruta de Itupeva/SP: obras de ampliação do sistema de abastecimento de água São José. SABESP, 2022.

REIS, N.R., SHIBATTA, O.A., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Sobre os Mamíferos do Brasil. In.: Mamíferos do Brasil (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro, I.P. Lima, Eds.). 2. Ed. N.R. Reis, Londrina, P.23-29, 2011.

RIDGELY, R.S., GWYNNE, J.A., TUDOR, G. & ARGEL, M. Aves do Brasil. Vol. 2. Mata Atlântica do Sudeste. Horizonte, São Paulo, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R.; CUSHING, C.E. The River Continuum Concept. *Can J Fish Aquat*, SCI 37:130-137, 1980.

Página 50, ilustração.

Disponível em: <http://wikicti.tjmt.jus.br/index.php?title=Arquivo:Grupo-de-pessoas-com-perguntas-e-duvidas_318-46898.jpg#filelinks>. Acesso em: abril de 2022.

EQUIPE TÉCNICA - RIMA

A equipe técnica responsável pela elaboração deste RIMA baseou-se em todo conhecimento anterior adquirido com outros estudos e trabalhos realizados e com todo conteúdo produzido através do Estudo dos Impactos Ambientais (EIA) realizado para Sistema de Produção, Tratamento e Adução do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Itupeva - Sistema São José.

Engenheiro Civil	Rogério Riker de Souza	Responsável Técnico
Bióloga	Fernanda Zimbres Silva	Coordenação Meio Biótico
Sociólogo	Paulo Roberto de Almeida Kyriakakis	Coordenação Meio Antrópico
Geógrafa	Katia Antunes Sobral	Coordenação Meio Físico
Engenheira Ambiental	Lívia Boccia Chieragati	Equipe Técnica