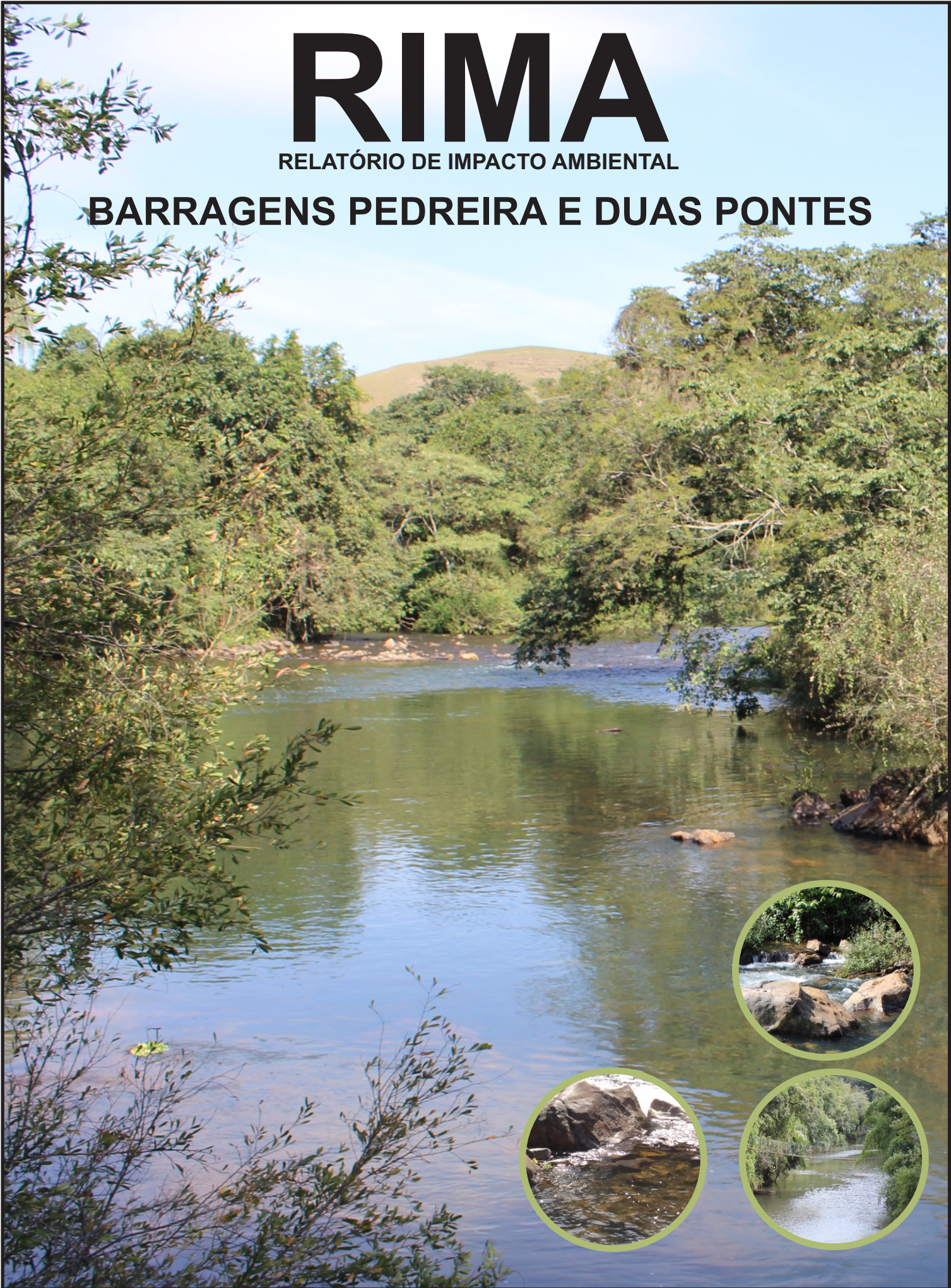


RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES



Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
Departamento de Águas e Energia Elétrica





Responsáveis pelo Projeto

Este Relatório de Impacto Ambiental - RIMA é parte integrante dos documentos necessários para o processo de licenciamento ambiental para concessão da Licença Ambiental Prévia (LP) das Barragens Pedreira e Duas Pontes, localizadas nos rios Jaguari e Camanducaia, respectivamente, integrantes da bacia do rio Piracicaba.

Os estudos foram realizados de acordo com as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência nº 410/13/IE emitido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, em 28 de agosto de 2013, em conformidade com as condições

previstas no Edital de Concorrência nº 004/DAEE/2013/DLC.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) em conjunto com o Projeto Executivo de Engenharia das Barragens Pedreira e Duas Pontes, contratados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo, foram desenvolvidos pelo Consórcio formado pelas empresas HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento.

DADOS DO EMPREENDEDOR

O **Departamento de Águas e Energia Elétrica- DAEE** é o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. Dentre suas atribuições inclui-se a Execução da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, bem como a coordenação do Sistema integrado de Gestão de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 7.633/91, adotando as bacias hidrográficas como unidade físico-territorial de Planejamento e Gerenciamento

Contato

Nome: Departamento de Águas e Energia Elétrica DAEE
CNPJ: 46.853.800/0001-56

Endereço para Correspondência: Rua Boa Vista, 170, Bloco 5 11º andar, Centro, São Paulo, Estado de São Paulo, CEP 01014-001

Pessoa para Contato: Celso Minoru Aoki

Telefone/Fax: (11) 3293 8200
E-mail: caoki@sp.gov.br

DADOS DO CONSÓRCIO

A elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental - EIA, do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e do Projeto de Engenharia é de responsabilidade do Consórcio formado pelas empresas **HIDROSTUDIO** e **THEMAG**.

Contato

Nome: Consórcio HIDROSTUDIO - THEMAG

Endereço para correspondência: Rua Cardoso de Almeida 167, 7º Andar, Conj. 72, Perdizes, São Paulo, Estado de São Paulo. CEP:05013-001

Pessoa para Contato: José Roberto dos Santos Vieira

Telefone/Fax: (11) 3670-1763/ 3670-1760

E-mail: hidrostudio@hidrostudio.com.br

Índice

APRESENTAÇÃO	4
LOCALIZAÇÃO	5
JUSTIFICATIVA	6
OBJETIVOS	7
CONTEXTO REGIONAL	8
SISTEMA CANTAREIRA	9
GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	10
DE ONDE VEM A ÁGUA DA NOSSA CASA	11
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	12
PROJETO DE ENGENHARIA	13
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	19
METODOLOGIA	20
ÁREAS DE INFLUÊNCIA	21
DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	27
DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	37
DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	49
IMPACTOS	59
PROGRAMAS AMBIENTAIS	67
CONCLUSÕES	73
PERGUNTAS FREQUENTES	76

Apresentação

Atualmente a questão da disponibilidade de água para o consumo humano é um dos maiores desafios dos grandes centros urbanos, especialmente do Estado de São Paulo, sendo necessário buscar alternativas viáveis de aumento da oferta de água, frente à crescente população e às novas vertentes de desenvolvimento regional, sobretudo no interior paulista.

Os empreendimentos propostos - as Barragens Pedreira e Duas Pontes - localizam-se respectivamente nos Rios Jaguari e Camanducaia e pertencem à Bacia do Rio Piracicaba, que compõe a Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) 5, integrada pelas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, também denominadas Bacias PCJ. Essa unidade apresenta um dos maiores déficit hídricos do Estado de São Paulo.

Assim, as barragens têm como principal objetivo aumentar a Segurança Hídrica na região das Bacias PCJ, sobretudo dos municípios localizados no entorno e a jusante dos barramentos.

Isso quer dizer que irá permitir o fornecimento de água de forma mais segura à população, principalmente nas épocas de estiagem prolongada, garantindo o abastecimento de uma população estimada em mais de 2,5 milhões de pessoas.

A Barragem Pedreira será implantada no rio Jaguari, integrando áreas dos municípios paulistas de Pedreira e Campinas. O reservatório da Barragem Pedreira tem aproximadamente 2,0 km² de área e volume útil de cerca de 32 bilhões de litros de água.

A Barragem Duas Pontes, por sua vez, está projetada para ser implantada no rio Camanducaia e encontra-se totalmente inserida no município paulista de Amparo. Seu reservatório tem uma área de aproximadamente 4,9 km² e capacidade útil para armazenar cerca de 53 bilhões de litros de água.

Reservatórios de água destinados ao abastecimento, como no caso das Barragens Pedreira e Duas Pontes, tem como função estocar água durante os períodos de cheias para ser utilizado durante o período seco, evitando que as estiagens afetem o abastecimento.

No caso específico das Barragens Pedreira e Duas Pontes o objetivo é manter constante a vazão do rio Jaguari em cerca de 8,5 m³/s e em 8,7 m³/s no rio

Camanducaia, com 98% de garantia. Esses valores representam um ganho de vazão de 3,7m³/s no rio Jaguari e de 5,3 m³/s no rio Camanducaia.

Além disso, nos últimos anos os municípios das Bacias PCJ registraram um significativo aumento populacional, resultando numa maior pressão da demanda por abastecimento de água, sendo necessária a adoção de medidas que garantam tanto o fornecimento à população, como o atendimento a futuros novos consumidores.

No entanto, do ponto de vista da sustentabilidade hídrica, o principal desafio que se apresenta a presente situação de déficit de água da região das Bacias PCJ é o aumento da segurança de abastecimento, visando à sustentação do desenvolvimento regional e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida da população.

Neste contexto, a construção das barragens torna-se relevante, já que sua principal função é garantir o abastecimento de água para a população, especialmente no período de estiagem, através da regularização da vazão do rio Jaguari, importante fonte de abastecimento dos municípios da região.

No entanto, apesar da importância das barragens para a garantia do abastecimento, não devem ser esquecidas as medidas de controle de perdas de água, de uso racional da água, do reúso e tratamento de esgotos.

A seguir, serão detalhados os empreendimentos propostos, as características socioambientais de suas áreas de influência, além dos potenciais impactos que os mesmo irão causar nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

O RIMA tem como objetivo exibir de forma simples e ilustrada o diagnóstico e a avaliação dos impactos apresentados nos Estudos de Impacto Ambiental - EIA

O Estudos de Impacto Ambiental - EIA completo esta disponível no site do DAAE Departamento de Águas e Energia Elétrica: www.daae.sp.gov.br

Localização

As Barragens Pedreira e Duas Pontes localizam-se respectivamente nos rios Jaguari e Camanducaia, integrantes das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, e pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 5 (Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo Lei 7.663/91).

O acesso a Barragem Pedreira é feito pela Rodovia João Beira (SP-095) e pela Estrada Municipal Basilio Vieira de Godoi.

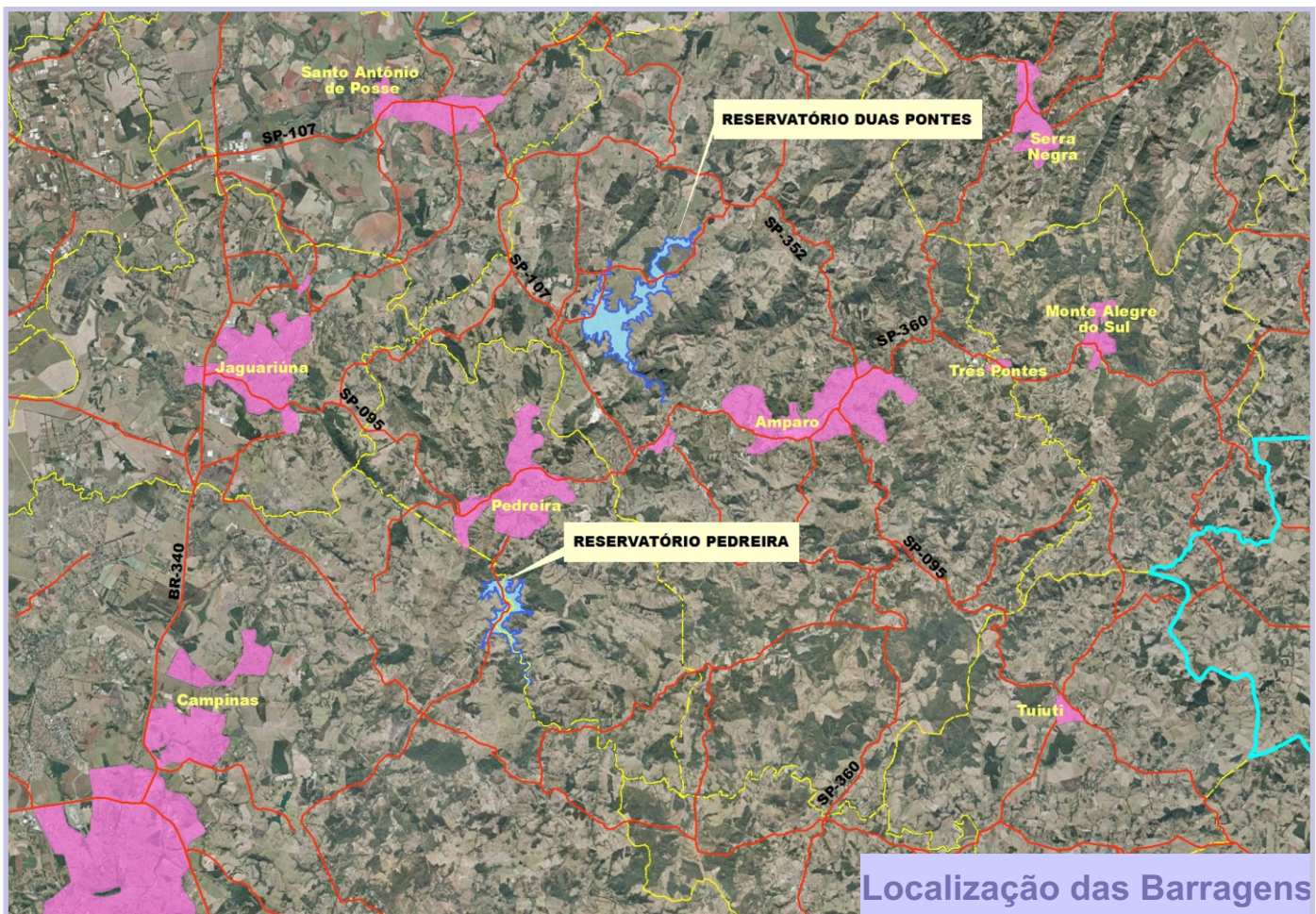
O acesso a Barragem Duas Pontes é através da Rodovia João Beira (SP-095) e pela Rodovia Aziz Lian (SP 107).

A Barragem Pedreira, localiza-se no rio Jaguari, nos municípios de Pedreira e Campinas e esta situada aproximadamente cerca de 3km do núcleo urbano do município de Pedreira.

O reservatório proposto insere-se em uma área de 2,02km² e tem capacidade útil de armazenar aproximadamente 32 bilhões de litros de água.

A Barragem Duas Pontes localiza-se no rio Camanducaia e estende-se até o Ribeirão Pantaleão, integralmente inserida no município de Amparo, ha cerca de 8km.

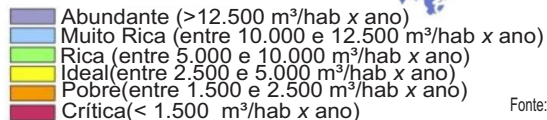
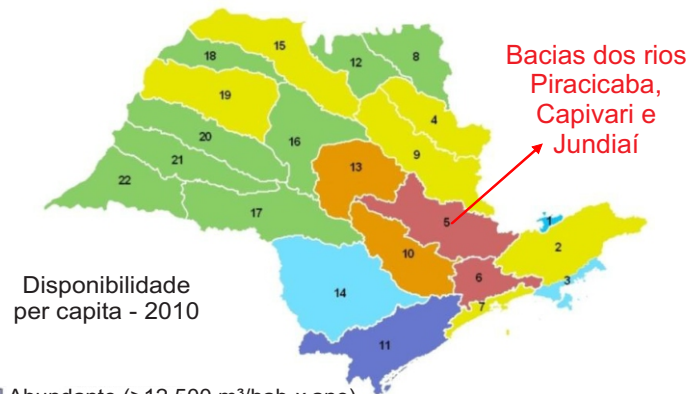
O reservatório proposto abrange uma área de cerca de 4,9km² e tem capacidade útil de armazenar aproximadamente 53 bilhões de litros de água.



Justificativas

As Barragens Pedreira e Duas Pontes estão localizadas em região de acentuado crescimento econômico e populacional, proveniente da modernização do agronegócio e da ampliação do parque industrial nas cidades de grande e médio porte do interior paulista. Essas características reforçam a necessidade de ampliação da oferta de água e dos sistemas de abastecimento de diversos municípios da região, considerados vulneráveis quanto à quantidade de água disponível.

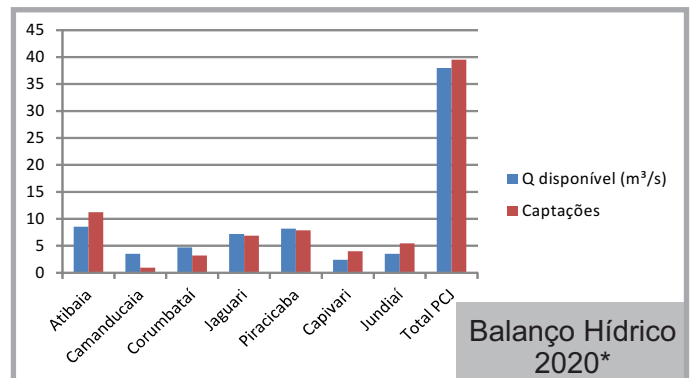
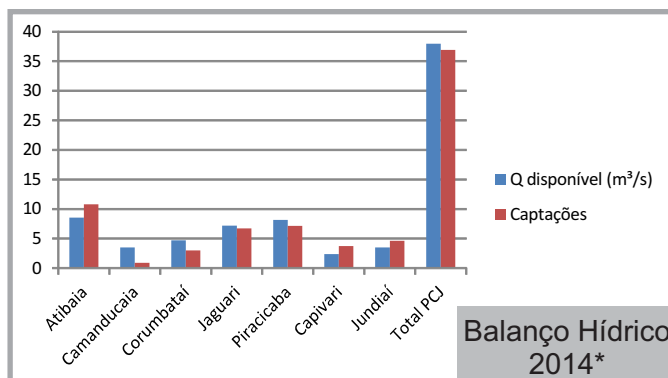
Neste contexto, os empreendimentos propostos vêm ao encontro das metas de Segurança Hídrica Nacional (ANA, 2013), que asseguram o atendimento ao direito fundamental de acesso à água, em quantidade e qualidade adequada para toda a população, ao mesmo tempo, em que se preservem as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, compatibilizando as atividades humanas à capacidade dos recursos hídricos.



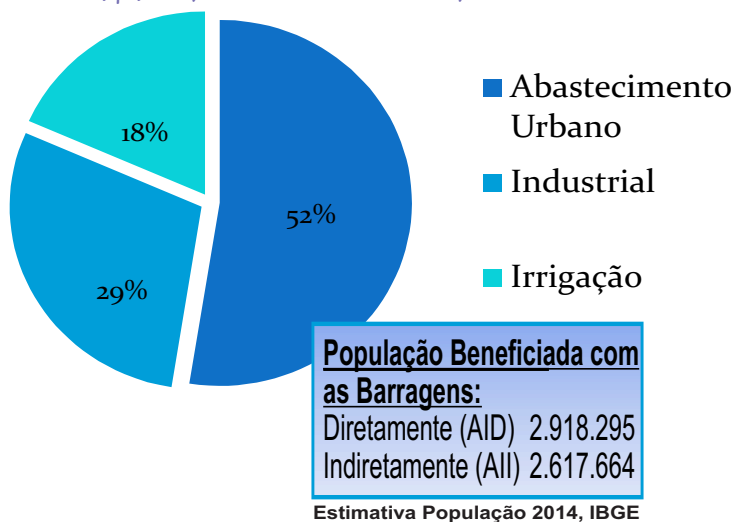
Fonte: DAEE (2011); SEADE (2011)

A necessidade de ampliação da oferta hídrica na bacia do rio Piracicaba é um tema recorrente, notadamente na última década, quando a disponibilidade de água na bacia foi considerada crítica (<1.500m³/hab/ano) e os sistemas de abastecimento de diversos municípios da região foram considerados vulneráveis quanto a oferta d'água para a população.

Balanco Hídrico - Cenário Tendencial



Utilização dos Recursos Hídricos - 2014*



Cabe ressaltar que apesar da vocação industrial da Bacia do Rio Piracicaba, a demanda de água para abastecimento da população corresponde a mais da metade da demanda total da UGRHI 5. Desta forma, torna-se imprescindível o investimento em estruturas que possam armazenar e regularizar o fornecimento de água à população, sobretudo em períodos seca/estiagem.

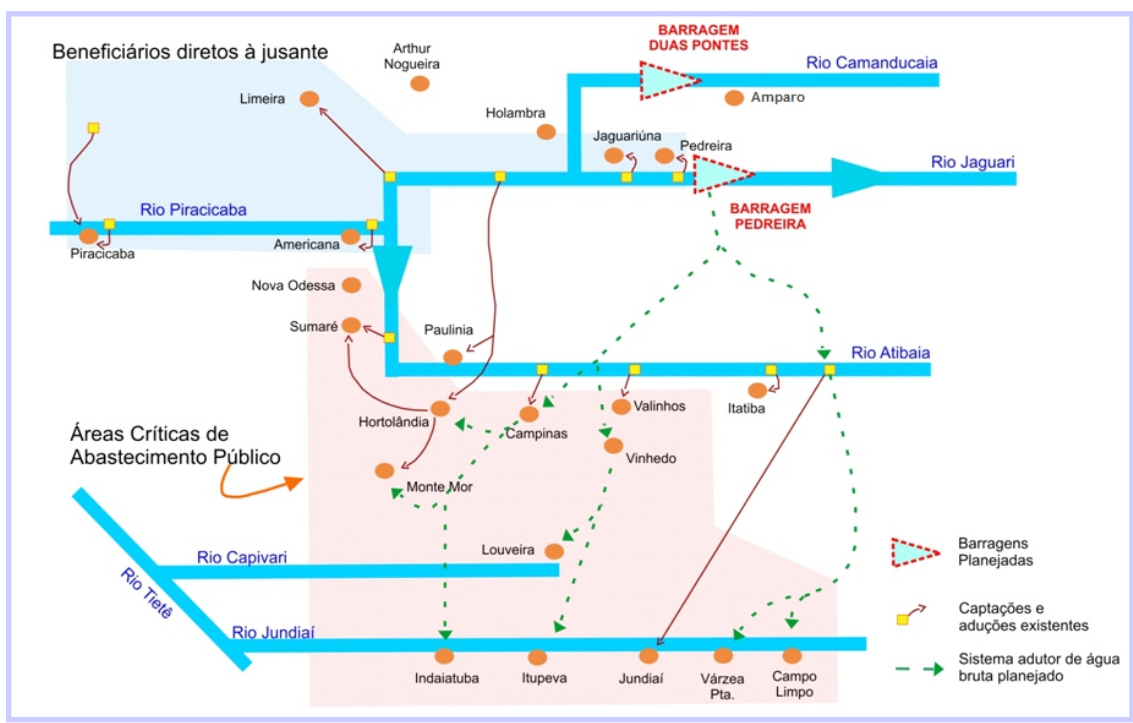
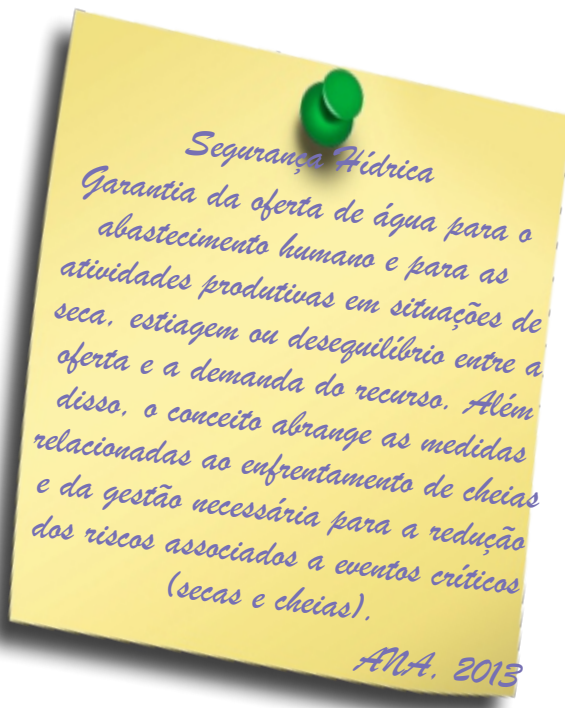
Os reservatórios possibilitarão a manutenção da vazão do rio, guardando água durante o período de cheia para garantir maior segurança no abastecimento da população.

Objetivos

O objetivo das Barragens Pedreira e Duas Pontes é aumentar a Segurança Hídrica nos municípios integrantes das Bacias PCJ, aumentando a oferta de água em âmbito regional, por meio da regularização da vazão dos rios Jaguari e Camanducaia, em 9,0 m³/s (dos atuais 8,2 m³/s para 17,2 m³/s) para atendimento das demandas de abastecimento das Bacias PCJ.

Para regularizar as vazões dos rios Jaguari e Camanducaia as barragens deverão formar reservatórios com uma capacidade de armazenamento útil de 85 bilhões de litros de água, dos quais 32 bilhões de litros na barragem Pedreira, e cerca de 53 bilhões de litros de água, no reservatório da Barragem Duas Pontes.

Dessa maneira, as barragens irão contribuir para aumentar a Disponibilidade Hídrica Superficial existente nas UGRHI 05, que hoje está próxima a capacidade de captação, proporcionando maior Segurança Hídrica dos municípios localizados a jusante e no entorno dos empreendimentos, dentre eles: Amparo, Cosmópolis, Jaguariúna, Pedreira, Santo Antônio de Posse, Vargem, Campinas, Paulínia, Americana, Itacemópolis, Limeira, Piracicaba e Santa Barbara D'Oeste.



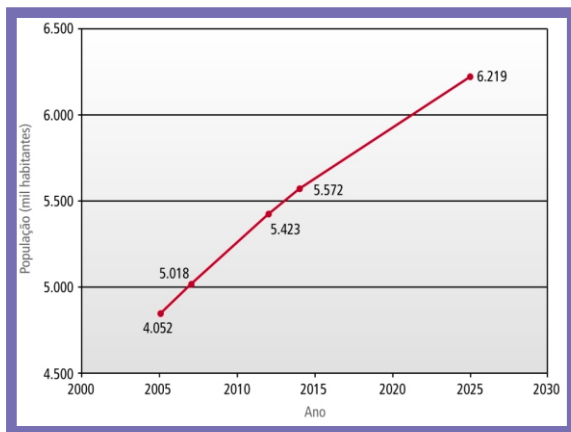
Contexto Regional

As Bacias PCJ abrangem territórios de 76 municípios dos quais 62 têm a sede nas áreas de drenagem da região. Desses, 58 pertencem ao Estado de São Paulo e 4 pertencem ao Estado de Minas Gerais.

Na porção paulista, grande parte dos municípios registram população superior a 100 mil habitantes e concentram 77% da população regional.

No contexto geral da bacia, a projeção de crescimento populacional, no horizonte 2035, é estimada em mais de 6 milhões de habitantes, segundo o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista (2013).

Projeção de Crescimento Populacional nas Bacias PCJ Horizonte 2030



*Considerando a totalidade das Bacias PCJ.
FONTE: COBRAPE - Plano de Bacias 2010-2020

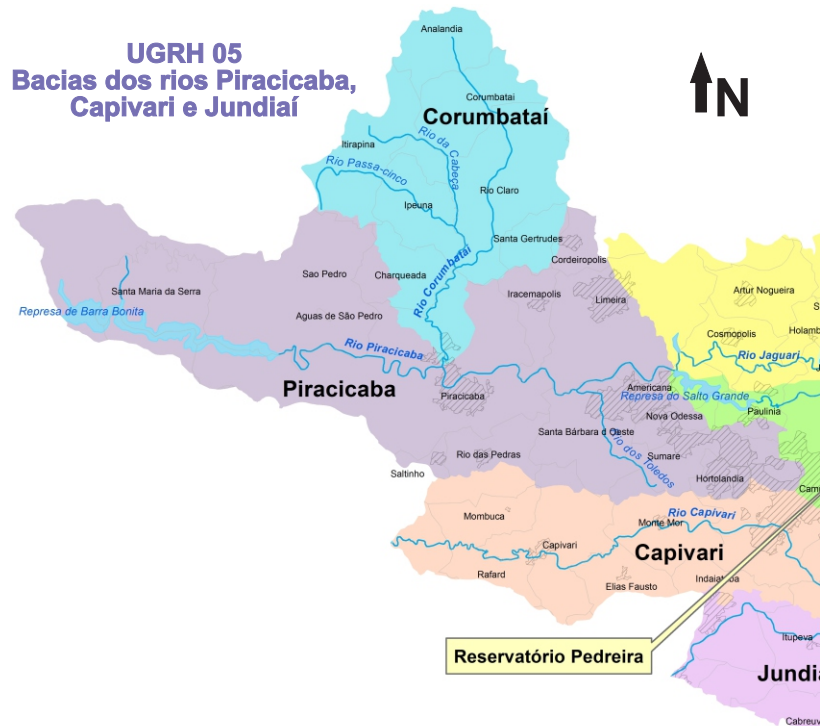
Cabe destacar que a Macrometrópole, formada da conurbação da Região Metropolitana de Campinas (RMC), os Aglomerados Urbanos de Piracicaba, Sorocaba e Jundiá, e demais regiões, abrigam cadeias produtivas complexas, oriundas do processo de desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo, que culminou na diversificação das bases produtivo-industriais do interior paulista, resultando em um grande adensamento urbano em praticamente toda a área de abrangência das Bacias PCJ.

Além disso, a região abriga ampla infraestrutura incluindo aeroportos, ferrovias e a extensa malha viária para escoamento de insumos agrícolas e industriais, e derivados de petróleo da refinaria de Paulínia (REPLAN – Petrobrás).

O setor agroindustrial se desenvolveu impulsionado pela produção de açúcar e álcool na região de Piracicaba, e pela fruticultura regional. Em contrapartida emergiu a necessidade de ampliação dos sistemas de irrigação, saneamento básico rural, principalmente na alocação de novas fontes e estruturas de abastecimento de água.

De fato, a ocupação, por abranger um dos mais importantes Parques Industriais do Brasil, tornou-se cada vez mais condicionada às demandas hídricas de abastecimento urbano-industrial e de irrigação.

Em termos de planejamento hídrico, deve ser considerada a necessidade de perpetuação do desenvolvimento econômico e a mitigação dos passivos ambientais existentes.



Isto significa, do ponto de vista das soluções hídricas, sobretudo as de médio ou longo prazo, o aumento da oferta de água para atendimento das demandas urbanas, rurais e industriais.

Segundo projeções do Plano de Bacias PCJ 2010-2020, as demandas totais na região deverão chegar a 41,6 m³/s em 2020 (sendo 22,6 m³/s destinados ao abastecimento humano), indicando, com isso, uma demanda incremental de 5,2 m³/s, em relação às demandas atuais (em torno de 38 m³/s) a ser atendida.

Sistema Cantareira

A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP possui uma população de mais de 20 milhões de habitantes (IBGE, 2014), e uma demanda urbana de água da ordem de 43 m³/s. Para abastecimento de quase 8 milhões de habitantes da Grande São Paulo, parte significativa do potencial de recursos hídricos superficiais da UGRHI 05 é revertido, através do Sistema Cantareira, para a bacia do Alto Tietê (UGRHI 06).

O Sistema Cantareira é constituído por um conjunto de reservatórios de regularizações nos rios Atibaia e Cachoeira, na sub-bacia do rio Atibaia, e nos rios Jacareí/Jaguari, na sub-bacia do rio Jaguari.

Para garantir o abastecimento das Bacias PCJ é necessário aumentar a disponibilidade hídrica existente na região



Assim, o sistema garante uma vazão de no mínimo 5m³/s para as bacias PCJ, diminuindo a vazão revertida para o Sistema Cantareira, quando necessário.

Na época da construção do Sistema Cantareira, as bacias PCJ não apresentavam intenso desenvolvimento urbano-industrial e nem a quantidade tão significativa de pessoas constatadas nos dias atuais.

Nesse sentido, o Comitê de Bacias PCJ vem se mobilizando para garantir uma elevação da vazão mínima dos atuais 5m³/s para 9m³/s para as bacias do Piracicaba, uma vez que possui uma disponibilidade hídrica de 408 m³/habitante/ano, sendo que a Organização Mundial da Saúde recomenda o mínimo de 1.500 m³/habitante/ano.

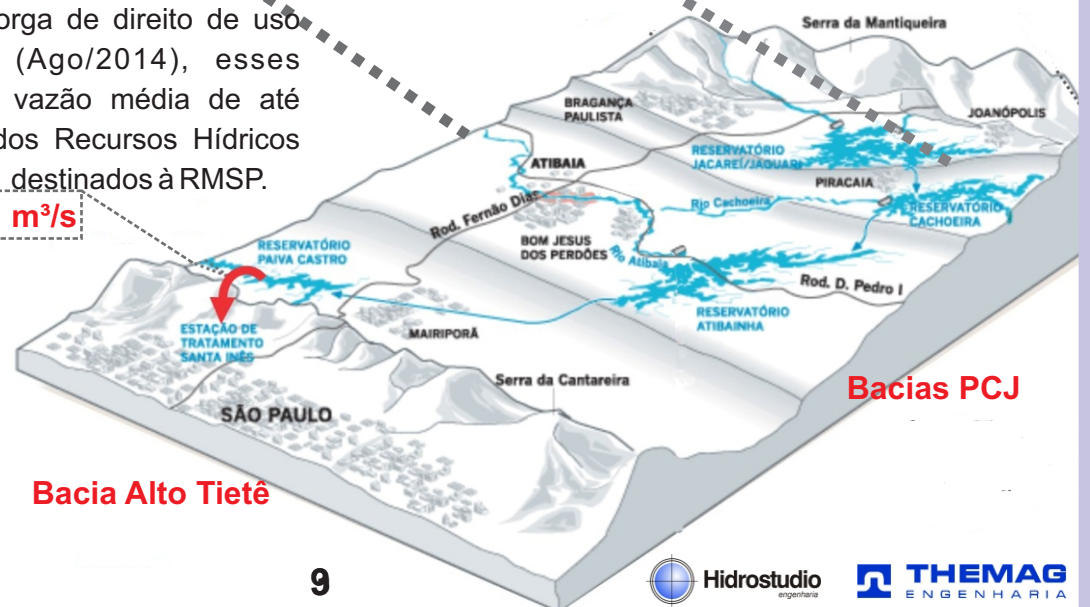
Dessa maneira, é inegável que as bacias em questão necessitam de mais água para o abastecimento público e para permitir a continuidade do desenvolvimento econômico regional.

Para garantir água para a população residente nestas bacias, assim como o abastecimento da população residente na maior metrópole brasileira, é necessário - além de diminuir a dependência da RMSP do Sistema Cantareira - aumentar a disponibilidade hídrica na região através de novos reservatórios.

As Barragens Pedreira e Duas Pontes irão funcionar como um reservatório de regularização de água, guardando água durante a época de chuvas, para garantir o abastecimento dos municípios localizados no entorno e a jusante, especialmente no período de seca/estiagem.

De acordo com a última outorga de direito de uso emitida para o sistema (Ago/2014), esses reservatórios garantem uma vazão média de até 36m³/s, sendo que 31m³/s, dos Recursos Hídricos existentes nas Bacias PCJ são destinados à RMSP.


31 m³/s





Gerenciamento dos Recursos Hídricos


Nos corpos d'água de domínio da União, a competência para conferir a outorga é prerrogativa da Agência Nacional de Águas - ANA, segundo a Lei nº 9.984/2009. Em corpos hídricos de domínio dos Estados e do Distrito Federal, a solicitação de outorga deve ser feita ao órgão gestor estadual dos recursos hídricos.

No caso dos rios Jaguari e Camanducaia, a ANA delegou ao órgão paulista, o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, a competência para emissão de outorgas de uso nos rios de domínio da União. Assim, cabe ao DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto Estadual nº 41.258, de 31/10/1996, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei Estadual nº 7.663, de 30/12/9113 e a Portaria DAEE nº 717, de 12/12/9614. Conforme disposto na Lei nº 7.663/91, depende de outorga todo usuário que fizer uso ou interferência nos recursos hídricos:

 Na implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.

 Na execução de obras ou serviços que possam alterar o regime (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.);

 Na execução de obras de extração de águas subterrâneas (poços profundos).

 Na derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo (captações para uso no abastecimento urbano, industrial, irrigação, mineração, geração de energia, comércio e serviços, etc.).

 No lançamento de efluentes nos corpos d'água.

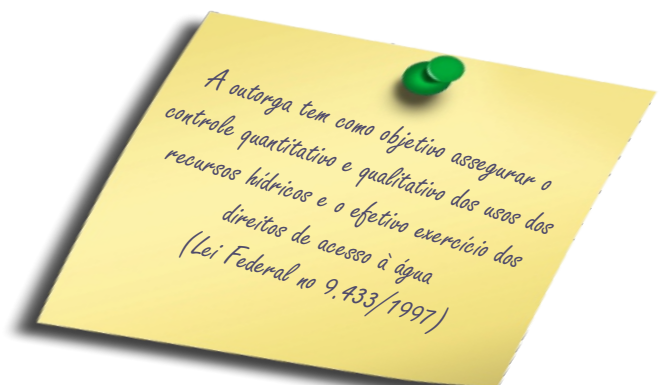
Dessa maneira, o direito de uso ou de interferência nos recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado utilizar-se da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato. Pode-se dizer que o objetivo da outorga é **GARANTIR QUE TODOS TENHAM ACESSO A ÁGUA.**

No caso das bacias da UGRHI 05, onde estão localizadas as Barragens Pedreira e Duas Pontes, o contato entre usuários e entidades governamentais sempre foi bastante ativo, amparado pela Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), instituída pela Lei nº 7.663/1991, com vistas à gestão participativa dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, que estabeleceu o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Os Comitês de Bacias nesta região foram estabelecidos pela Lei Paulista nº 7.663/91, como órgãos colegiados, com funções deliberativas e atuam como as instâncias regionais de gestão.

Atualmente, a gestão da água do Rio Piracicaba é realizada por dois grupos: o grupo técnico, responsável pela vazão, composto pela Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) e SEMASA (Serviço de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura); e o grupo composto pelos Comitês PCJ (Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí e Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba e Jaguari), Câmara Técnica da Sociedade Civil e usuários, que deliberam em termos da quantidade de água que será exportada.

O volume de água revertido das bacias do PCJ para as bacias do Alto Tietê é decidido mensalmente pelo Grupo Técnico Cantareira, instituído no âmbito da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) dos Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, com base nas orientações da ANA e do DAEE sobre as possibilidades de retirada sem o comprometimento do sistema (COBRAPE, 2008 - Plano de Bacias PCJ, 2010-2020).



De onde vem a água da nossa casa?

A água é essencial a vida, por isso é cada vez maior a preocupação com a preservação de recursos hídricos, especialmente no caso dos mananciais, que são as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser utilizadas para o abastecimento público.

Para preservação dos recursos hídricos são necessárias diversas ações, especialmente no que tange a integridade dos corpos d'água e a qualidade da água.

Para manutenção da qualidade das águas fluviais, algumas medidas de preservação devem ser priorizadas, especialmente em relação ao tratamento dos efluentes (doméstico ou industriais), a disposição de resíduos sólidos (lixo) de modo a não afetar os recursos hídricos, o controle do uso de agrotóxicos e a preservação da vegetação ribeirinha.

Além disso, diversas outras medidas podem ser tomadas para evitar o desperdício das águas, tanto na nossa casa, quanto nos sistemas de captação e distribuição de água.

Porém, mesmo tomando todos esses cuidados, essas medidas não são suficientes para garantir o abastecimento de uma população grande, como é o caso das Bacias PCJ, que hoje possui mais de 4 milhões de habitantes.

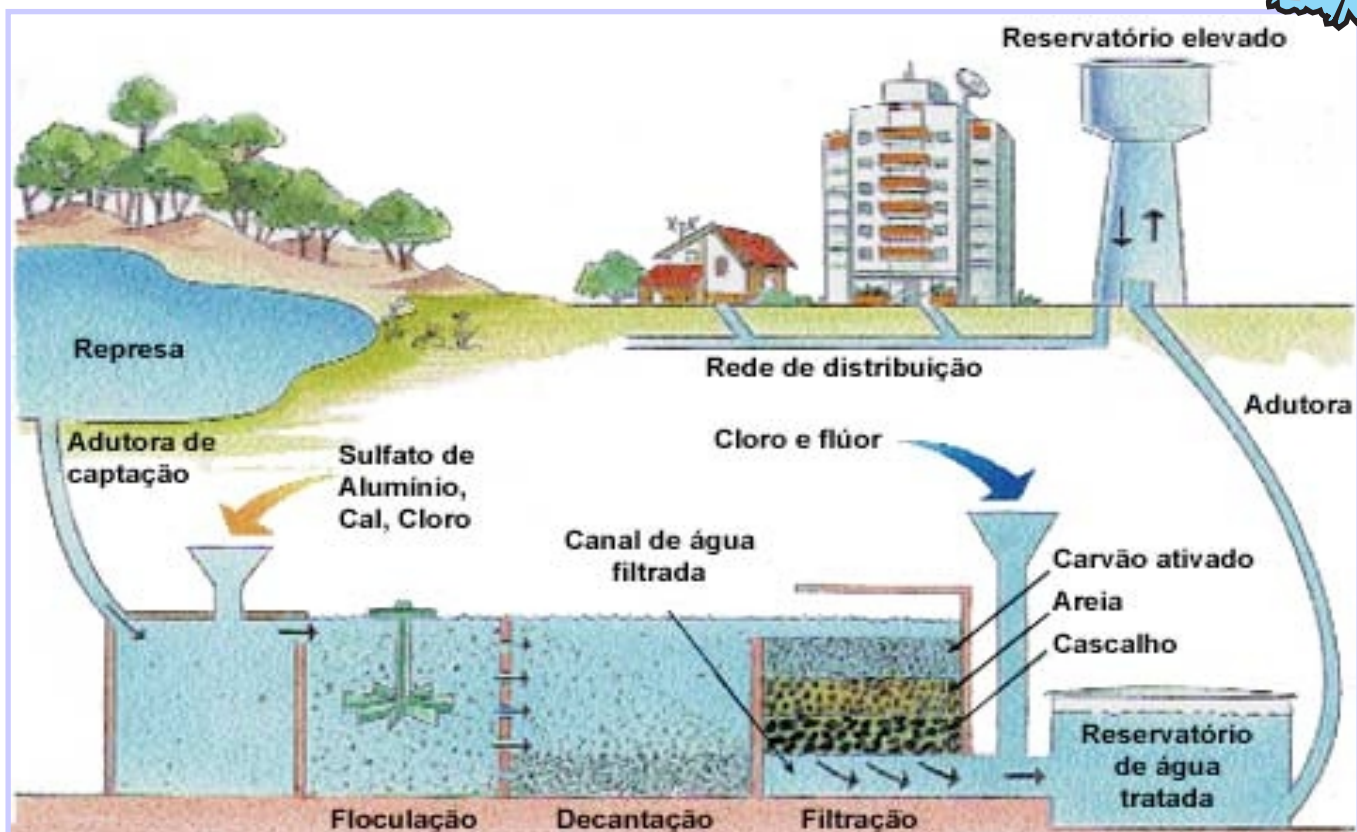
Nas Bacias PCJ não existem reservatórios para fins de abastecimento, por isso a maioria dos municípios capta água diretamente nos principais rios da bacia para o abastecimento de sua população.

Estes rios, porém, encontram-se atualmente bastante saturados devido, dentre outros fatores, a intensificação da ocupação urbana e agrícola em grande escala em quase toda a Bacia, que comumente acarreta na degradação e na diminuição da disponibilidade das águas dos mananciais (rios, lagos, açudes, etc.).

É neste contexto que deve ser analisada a construção dos reservatórios, já que são estes que proporcionarão a Segurança Hídrica dos municípios da região, garantindo o abastecimento mesmo durante o período de estiagem.

Os reservatórios são formados a partir do barramento dos rios, criando represas, que fornecem água para as estações de tratamento que abastecem os reservatórios de água tratada

No caso das Barragens Pedreira e Duas Pontes, os reservatórios tem como objetivo fazer um estoque de água durante a época de chuvas para permitir a regularização da vazão do rio Jaguari, importante fonte de abastecimento dos municípios da região.



Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Antes de definidos as Barragens de Pedreira e Duas Pontes, foram consideradas uma série de alternativas locacionais, desenvolvidas com base em estudos existentes que avaliaram o potencial dos recursos hídricos da região, basicamente os relatórios do “Programa de Ações no Âmbito dos Comitês PCJ”, PETROBRÁS/ENGENCORPS, 2008.

Os estudos de alternativas foram desenvolvidos pela REPLAN por meio do Ofício REPLAN/SMS-CO-MA-0079/06, como contrapartida ao aumento da vazão outorgada para o projeto de Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN/ PETROBRÁS. Na ocasião, o empreendimento “Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN/PETROBRÁS” foi considerado viável “desde que esteja condicionado à implantação de um Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ”.

Dentre as condicionantes, estava o desenvolvimento de alternativas para aumentar a disponibilidade hídrica a montante das captações da REPLAN, para isso, foi contratada a empresa ENGENCORPS que prestou serviços de consultoria para a REPLAN, estudando, entre os anos 2007 e 2008, locais nos rios Atibaia, Camanducaia, Jaguari e no rio Piracicaba, que apresentassem possibilidades de barramentos, que

pudessem contribuir com a oferta de água das bacias.

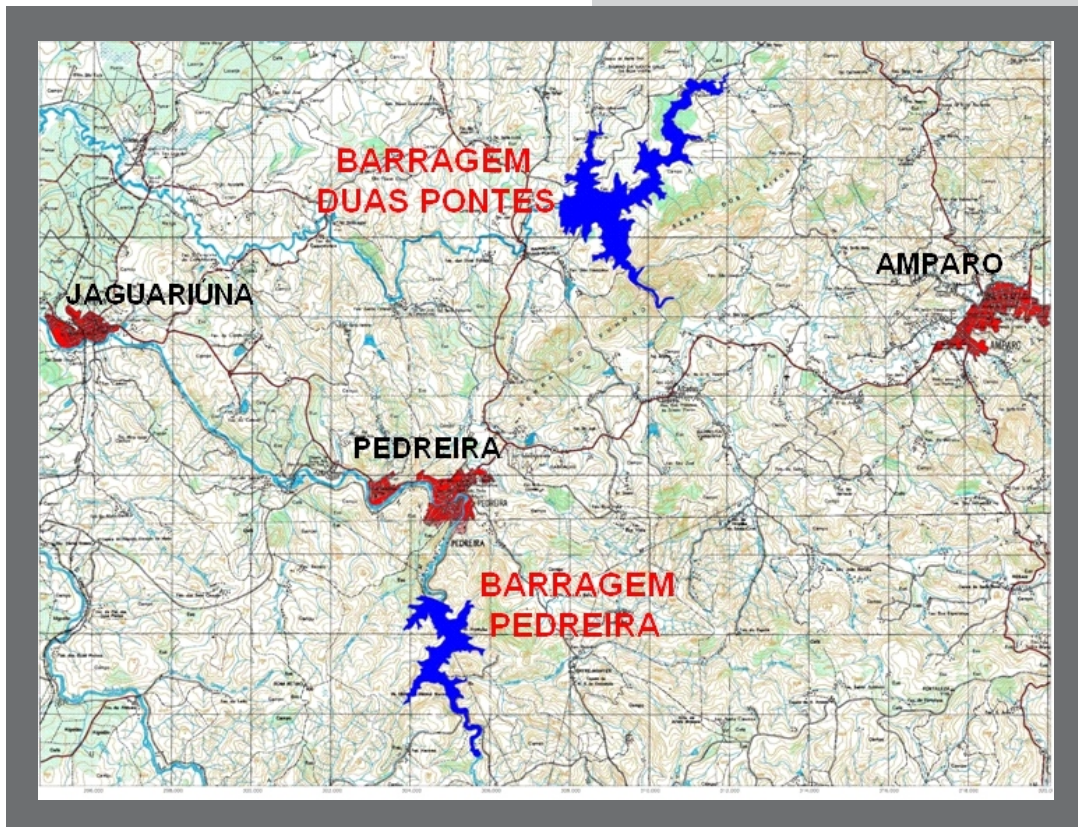
Tais estudos levaram em consideração tanto aspectos de engenharia, como potencial de regularização de vazões; terreno adequado para a implantação do barramento e extensão dos reservatórios; como também, aspectos ambientais caso de interferências nos ecossistemas aquáticos, qualidade da água, vegetação preservada, ocupação antrópica, áreas urbanas e outras obras de infraestrutura.

Dessa maneira, considerando os balanços hídricos, a modelagem da qualidade d'água, e as características ambientais e sociais relevantes, foram selecionadas 12 alternativas com potencial para implantação de barramentos.

Posteriormente, os 12 eixos pré-selecionados foram novamente analisados tendo como critério de avaliação, basicamente, as interferências ambientais - área inundada, existência de vegetação nativa, presença de população e infraestrutura viária, além da capacidade de regularização. E então, foram selecionadas como melhores alternativas as Barragens Pedreira e Duas Pontes.



PROJETO DE ENGENHARIA



Neste item serão apresentadas e detalhadas as estruturas que fazem parte do Projeto de Engenharia do empreendimento

Projeto de Engenharia

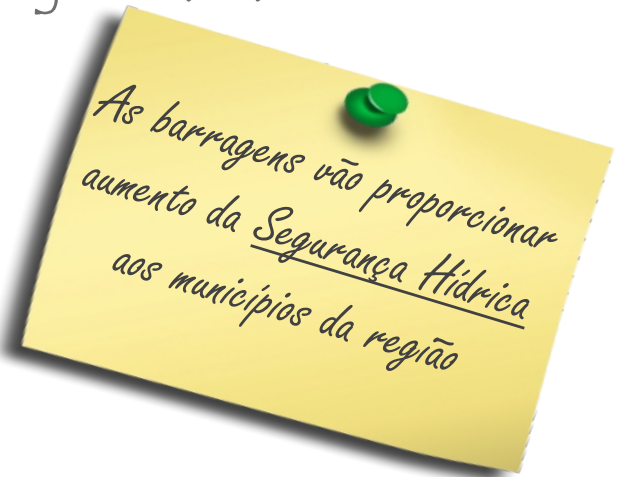
O Projeto de Engenharia tem como objetivo a criação de dois reservatórios de água, com objetivo de elevar a disponibilidade hídrica na Bacia do rio Jaguari para aproximadamente 17.2 m³/s, aumentando em cerca de 9m³/s a vazão disponível, com 98% de garantia.

Para isso, serão construídas duas Barragens:

✍ A Barragem Pedreira no rio Jaguari, abrangendo áreas dos municípios de Pedreira e Campinas, com um reservatório de 2,02 km² e capacidade útil de armazenamento cerca de 32 bilhões de litros de água.

✍ A Barragem Duas Pontes, abrangendo áreas do município de Amparo, com um reservatório de 4,86 km² e capacidade útil para armazenar cerca de 53 bilhões de litros de água.

A construção destes reservatórios, somado ao efeito de regularização das vazões do rio, permite o fornecimento de água de forma mais segura a população dos municípios localizados a jusante e no entorno dos barramentos, principalmente em época de estiagem prolongada.



O empreendimento proposto conta com as seguintes instalações:

- ✍ Barragem
- ✍ Tomada D'Água
- ✍ Conduto de Adução
- ✍ Vertedouro
- ✍ Sistema de Transposição de Peixes

Estas instalações serão explicadas e detalhadas ao longo deste capítulo.

Principais Características das Barragens

Características	Pedreira	Duas Pontes
Rio	Jaguari	Camanducaia
Município	Campinas e Pedreira	Amparo
Altura estimada da barragem, m	52	40
Cota do NA Máx. Normal, m	637,00	646,00
Área do reservatório no NA Máx Norm, ha	202	486
Área Alagada, ha (*)	181	464
Área de APP acima do NA Máx Normal, ha	214	463
Área a desapropriar (inclui entorno do eixo), ha	435	885
Volume útil de armazenamento, hm ³	31,92	53,37
Qregularizada com 100% garantia, m ³ /s	7,45	6,75
com 98% garantia, m ³ /s	8,46	8,72
com 95% garantia, m ³ /s	9,31	9,81
Ganhos de Vazão (relativamente à Qmin de mesma garantia), m ³ /s:		
Ganho 1 (Q100% - Qmínima 100%)	3,03	3,91
Ganho 2 (Q98% - Q mínima 98%)	3,66	5,32
Ganho 3 (Q95% - Q mínima 95%)	4,21	6,15

Fonte: Dados baseados no relatório REPLAN – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ, Bacia Rio Jaguari - Aumento da disponibilidade hídrica: Estudos de alternativas de N.A. dos reservatórios, Projectus Consultoria, Relatório 4672-00041-00.H0.00017-RE_1, jan/2013 que, por sua vez, foram baseados em dados hidrológicos dos estudos da Engecorps, de 2008. Valores atualizados de acordo com os estudos do Projeto Executivo Hidrostudio/Themag.

(*) Excluída a calha do rio -21,5ha na Barragem Pedreira e 23,3ha na Barragem Duas Pontes.

Projeto de Engenharia

Barragem

A Barragem é a estrutura que 'bloqueia' o rio, e permite a formação do reservatório. Esta estrutura é considerada uma Barragem de Regularização, pois tem como finalidade regular as vazões naturais do rio, que - naturalmente - apresentam variações durante o ano, principalmente, entre a época de cheia e a de estiagem.

Futuramente poderá ser instalada uma Casa de Força para gerar Energia Elétrica

Vertedouro

É a estrutura responsável por extravasar o excesso de água acumulada no reservatório, ou seja, quando ela atinja a cota máxima de operação. Essa estrutura é o órgão de segurança da represa e impede que o reservatório atinja níveis mais altos do que os originalmente projetados.

Tomada D'Água e Conduto de Adução

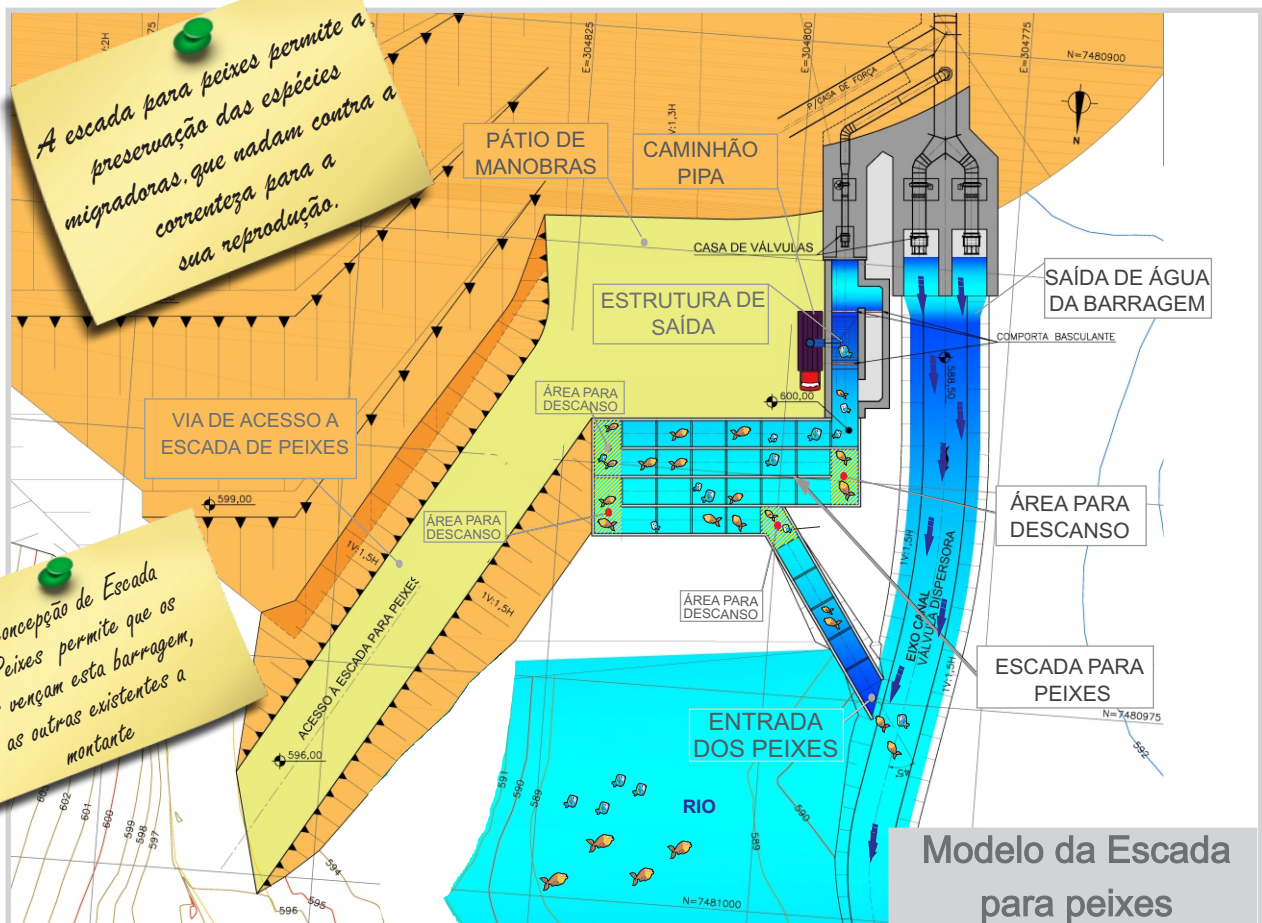
Esta estrutura é responsável pela passagem de água do reservatório para o rio. A estrutura foi planejada de maneira a aduzir água de modo seletivo, isto é, a adução será feita sempre pela abertura mais próxima do nível superior do reservatório, onde a qualidade da água é melhor.

Escada para Peixes

A Escada para Peixes é um estrutura que permite que os peixes vençam a barreira imposta pela barragem. A estrutura é composta de uma escada convencional para atração e subida de peixes através do fluxo de água. Os peixes que ascenderem pela escada serão conduzidos para um tanque com capacidade aproximada de 5,0 m³ e, então direcionados para um caminhão pipa para transporte controlado ao reservatório. Essa nova concepção permite o transporte de indivíduos também, para outros reservatórios a montante que não tenham sistema de transposição de peixes.

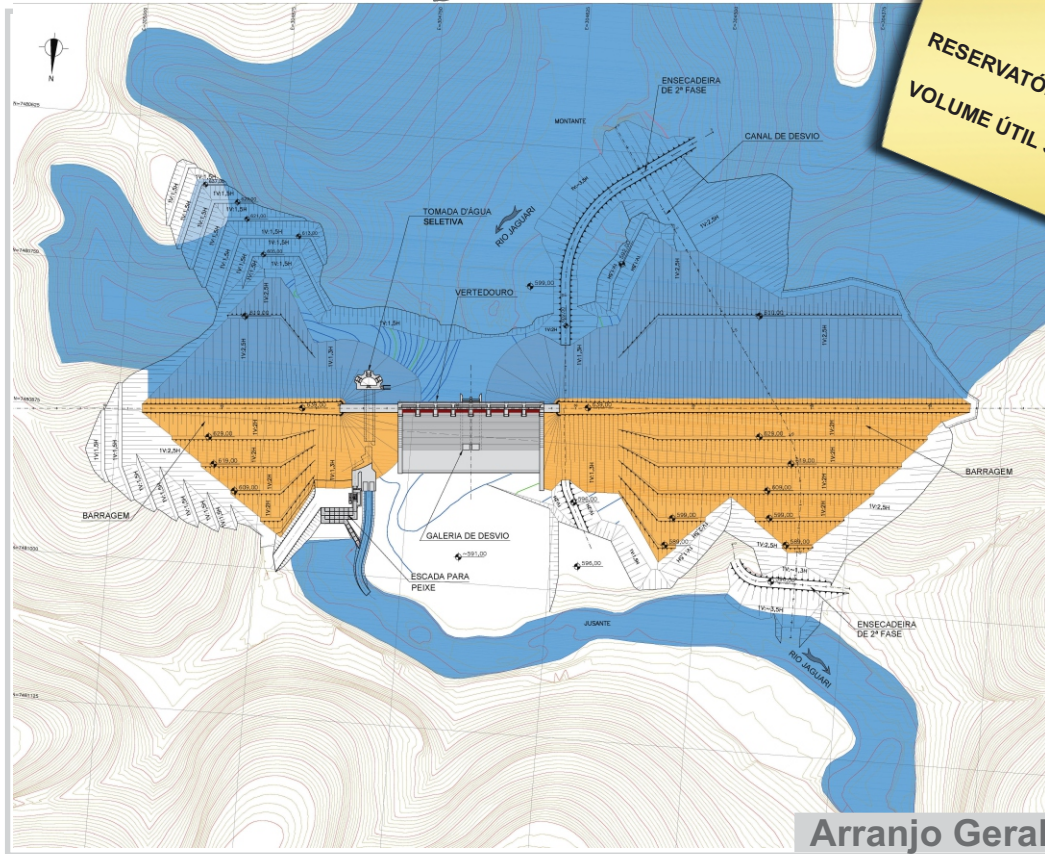
A escada para peixes permite a preservação das espécies migradoras, que nadam contra a correnteza para a sua reprodução.

Esta concepção de Escada para Peixes permite que os peixes vençam esta barragem, e as outras existentes a montante



Barragem Pedreira

RESERVATÓRIO - 2,02km²
VOLUME ÚTIL 32bilhões de litros



Arranjo Geral



Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa

Barragem Duas Pontes

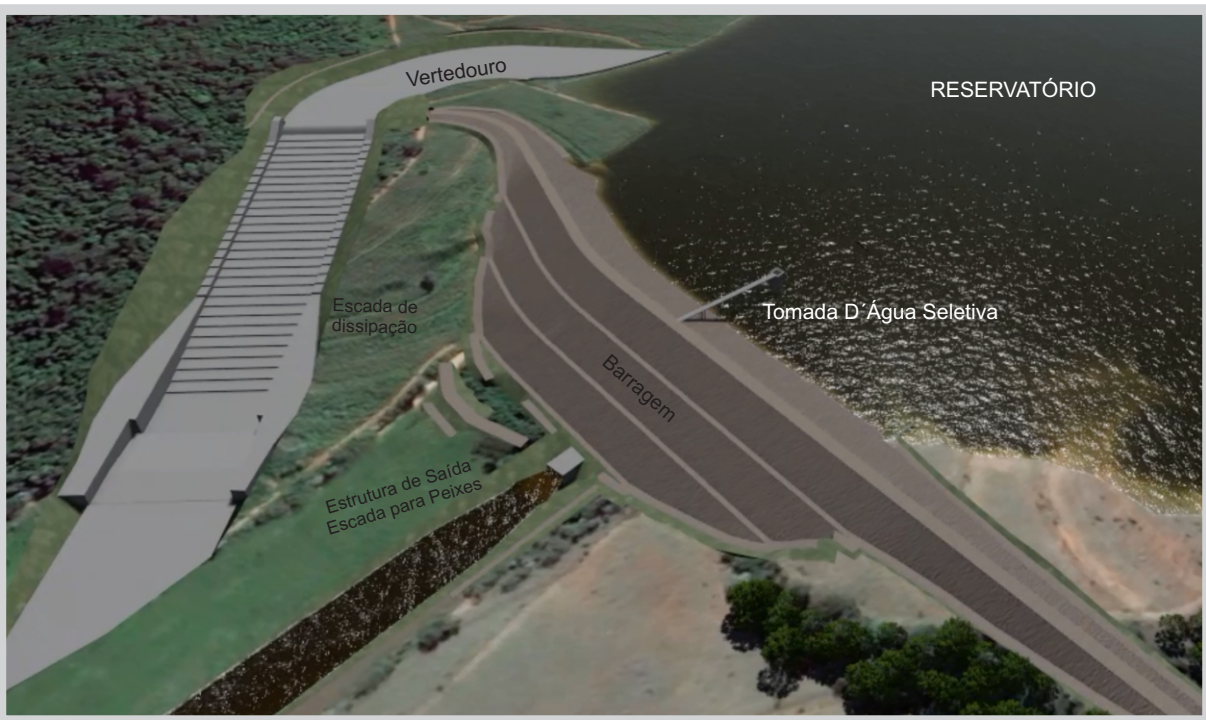
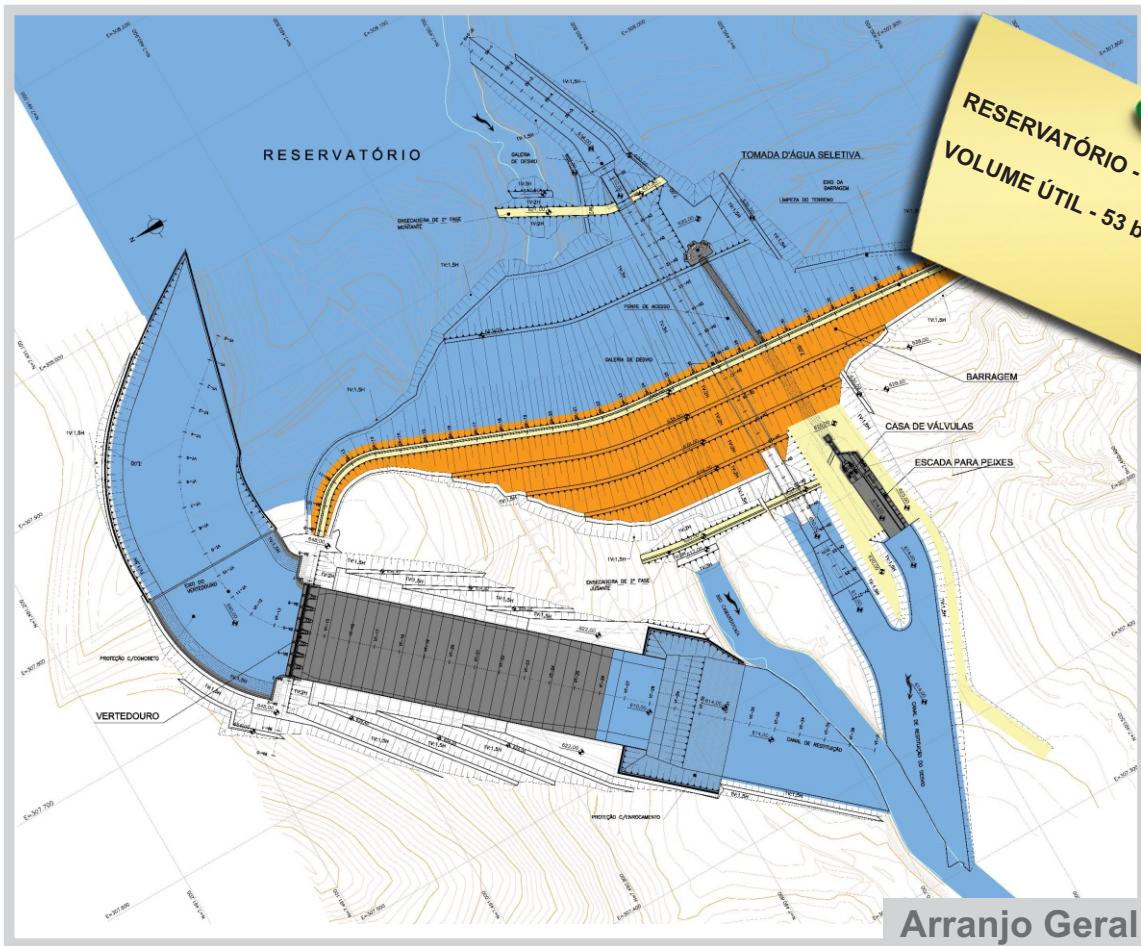


Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa



Figura Ilustrativa

*Utilizada para diminuir a velocidade da água

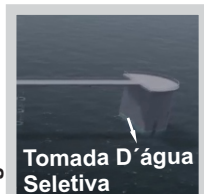


Figura Ilustrativa

Tomada D'água Seletiva

Prazos e Estrutura Necessária

As Barragens Pedreira e Duas Pontes estão sendo planejadas para que sua implantação ocorra de forma simultânea, prevendo-se um prazo de 32 meses de execução, entre o início da mobilização do canteiro de obras até o enchimento do reservatório. Ainda que os projetos apresentem alguns aspectos construtivos diferentes, as atividades e sequências construtivas são similares.

O serviço de implantação dos aproveitamentos tem início com a mobilização de pessoal e equipamentos, bem como a instalação do canteiro de obras.



Canteiro de Obras

O Canteiro de Obras para abrigar o canteiro industrial, central de concreto, pátio de máquinas, escritórios, oficinas, refeitórios, depósitos de materiais. Na Barragem Pedreira foi estimado com uma extensão aproximada de 27.000 m² e na Barragem Duas Pontes 20.000 m²

Os canteiros devem ter dimensões reduzidas em função da proximidade com os limites urbanos das cidades de Pedreira e Amparo, onde ficarão abrigados funcionários vindos de outras cidades. Essa condição também permite que no canteiro seja montado somente um refeitório, dispensando a construção de alojamento

No canteiro, o fornecimento de água, será a partir de captação no rio e devidamente tratada, de acordo com a sua destinação final. O sistema de coleta de águas servidas e a destinação do lixo seguirá as normas vigentes.



Pedreira



Duas Pontes

— — — — Eixo da Barragem

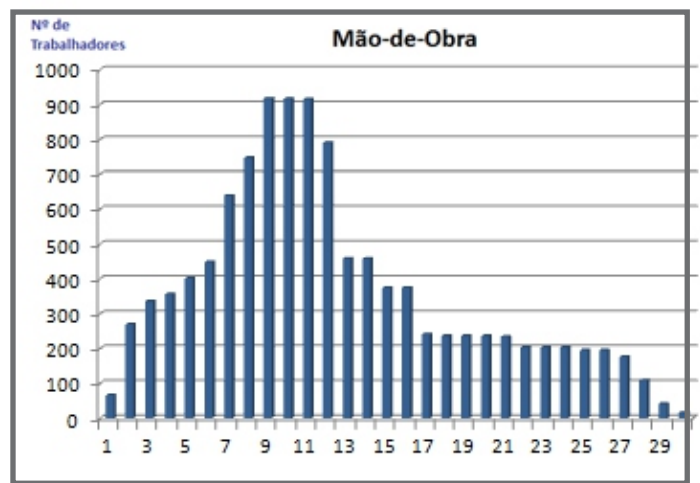
LOCALIZAÇÃO APROXIMADA DO CANTEIRO DE OBRAS



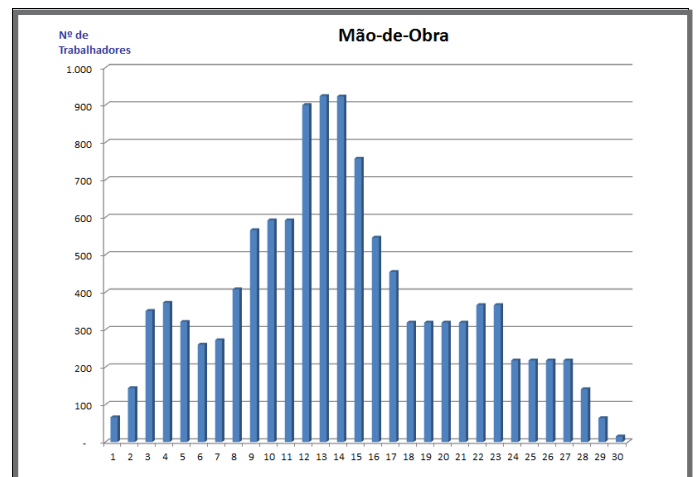
Mão de Obra

O número de trabalhadores necessários é calculado em função das atividades a serem desenvolvidas.

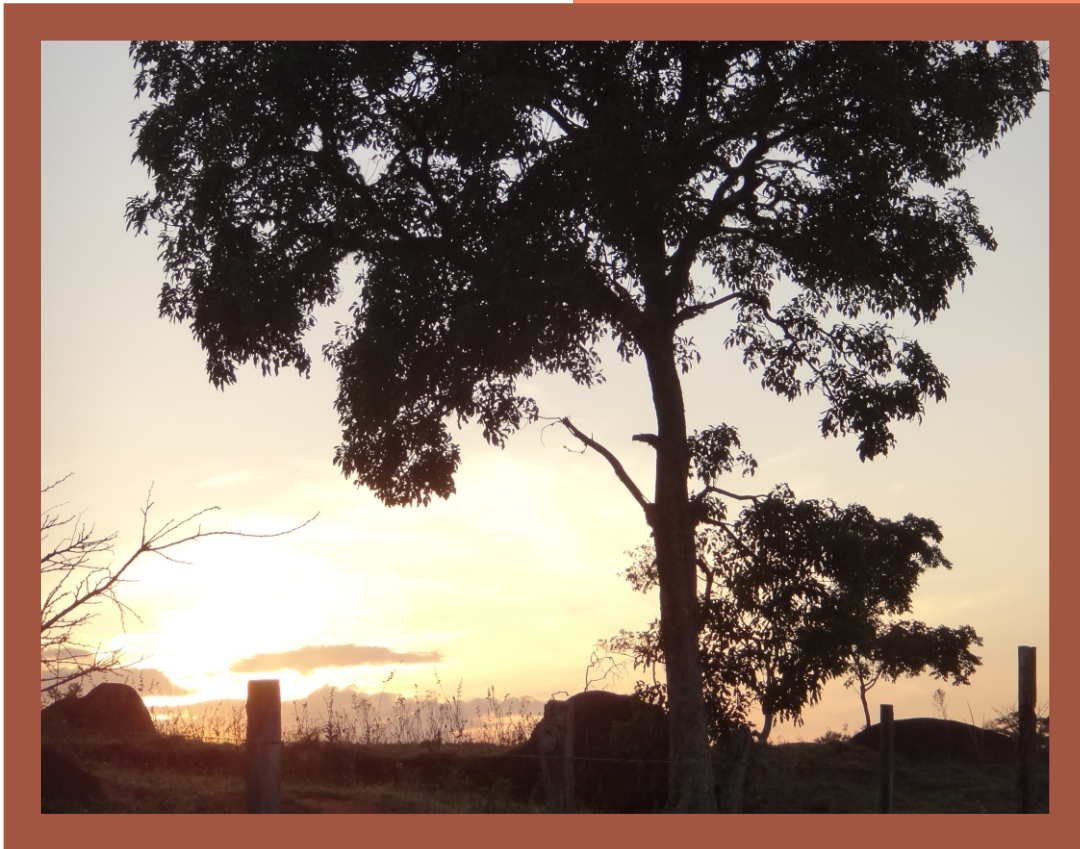
Na Barragem Pedreira, estima-se um contingente máximo de 917 pessoas no pico da obra, durante cerca de 3 meses (do 9º ao 11º mês). No restante, na maior parte do tempo, a quantidade de trabalhadores é estimada em aproximadamente 300 pessoas.



No caso da Barragem Duas Pontes é previsto um contingente máximo de cerca de 920 pessoas durante o pico da obra, estimado em 3 meses (12º ao 14º mês). No restante, na maior parte do tempo, a quantidade de trabalhadores é estimada em cerca de 400 pessoas.



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



O Diagnóstico Ambiental inclui os estudos dos Meios Físico,
Biótico e Socioeconômico

Metodologia

O Diagnóstico Ambiental das Barragens Pedreira e Duas Pontes foi realizado a partir de informações sobre a região disponibilizadas por fontes diversas tais como: IBGE, Agência Nacional das Águas-ANA, trabalhos e estudos acadêmicos, EMBRAPA, CETESB, IBAMA, os relatórios disponibilizados pelo Comitê de Bacias PCJ, entre outros, além dos dados obtidos nas campanhas de campo.

O diagnóstico foi realizado de maneira a identificar os principais aspectos da região e avaliação dos impactos ambientais, decorrentes do empreendimento, de forma a permitir a correta caracterização, análise e conclusão..

Para determinação das disponibilidades hídricas nas regiões hidrográficas das Bacias PCJ, este estudo de impacto ambiental fundamentou-se nos seguintes documentos:

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2004/2006, CBH-PCJ (IRRIGART, 2007),

Plano das Bacias Hidrográficas 2010 – 2020. Relatório de Situação. Cobrape, 2011;

Plano de Bacias Hidrográficas 2004-2007 dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, CBH-PCJ/Sabesp (SHS), dezembro de 2006;

Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole, 2008.

O RIMA tem como objetivo apresentar de forma simplificada as informações apresentadas nos Estudos de Impacto Ambiental - EIA.

O EIA foi estruturado de modo a abranger todas as características do empreendimento, dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, além dos impactos e programas destinados a minimização dos efeitos negativos do empreendimento.

O EIA foi estruturado da seguinte forma:

Volume I - Informações Gerais e Áreas de Influência

Volume II - Diagnóstico do Meio Físico

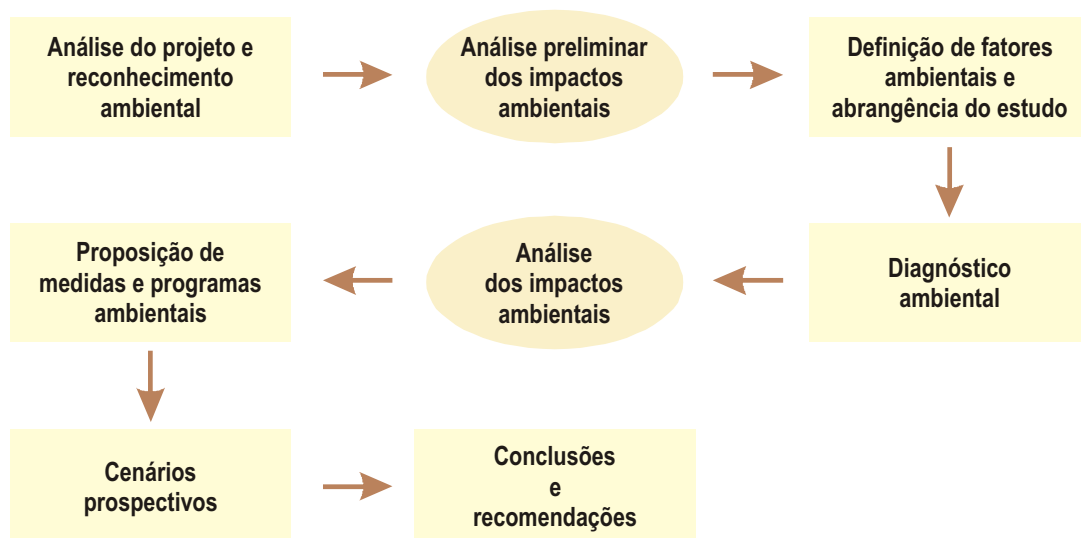
Volume III - Diagnóstico do Meio Biótico

Volume IV - Diagnóstico do Meio Socioeconômico e Análise Integrada

Volume V - Impactos e Programas Ambientais

Estes Volumes, acrescidos de seus respectivos tomos de anexos e desenhos, estão disponibilizados na internet através dos sites www.sistemaprodutorpcj.com.br e www.daae.sp.gov.br (ver Sistema Produtor Regional do PCJ)

Fase dos Estudos



Áreas de Influência

Seguindo as diretrizes da CETESB, apresentadas no Parecer Técnico N° 410/13/IE, de 28 de agosto de 2013 a abrangência das áreas de influência foi definida em função da ocorrência e da espacialização das interferências dos empreendimentos sobre os componentes ambientais dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

O recorte espacial foi dado de modo a alcançar o entendimento geral das áreas a serem influenciadas pelos empreendimentos.

Para os meios Físico e Biótico, pela inter-relação existente entre os seus fatores, optou-se por adotar os mesmos limites para as suas áreas de influência, definidas, principalmente, por aspectos

geográficos, tais como as bacias de inserção e as sub-bacias de contribuição direta e indireta aos reservatórios.

Para o Meio Socioeconômico os critérios adotados para a delimitação das áreas de influência teriam como base as bacias hidrográficas e a divisão político-administrativa dos municípios.

Nos estudos do meio socioeconômico, para a definição das áreas de influência foram utilizadas aproximações sucessivas de análise, tendo como base as características dos empreendimentos nas etapas de planejamento, implantação e operação. Visto que as informações socioeconômicas encontram-se agrupadas por município, possibilitando a compilação dos dados secundários.

As áreas de estudo são:

Área do Contexto Regional-ACR

Área de Influência Indireta-AII

Área de Influência Direta-AID

Área Diretamente Afetada-ADA

Estas áreas buscam refletir a abrangência e o nível de detalhamento dos estudos ambientais. Assim, quanto mais afetada a área maior o aprofundamento dos estudos

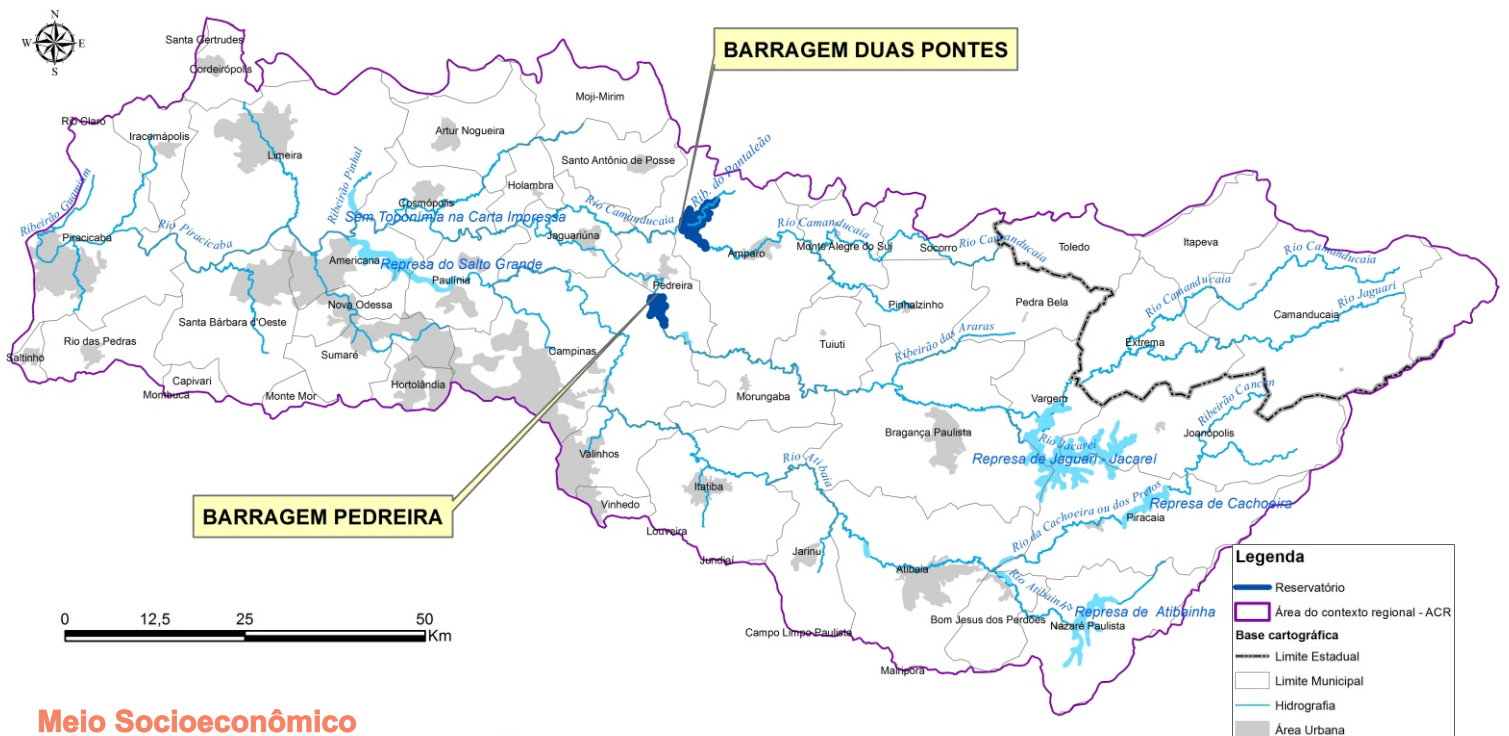
O diagnóstico da ACR e AII foram elaborados a partir de dados secundários, ou seja, a partir de estudos já existentes acerca da região.

Os trabalhos de campo foram realizados fundamentalmente na AID e ADA, e permitiram um diagnóstico mais detalhado acerca destas áreas.

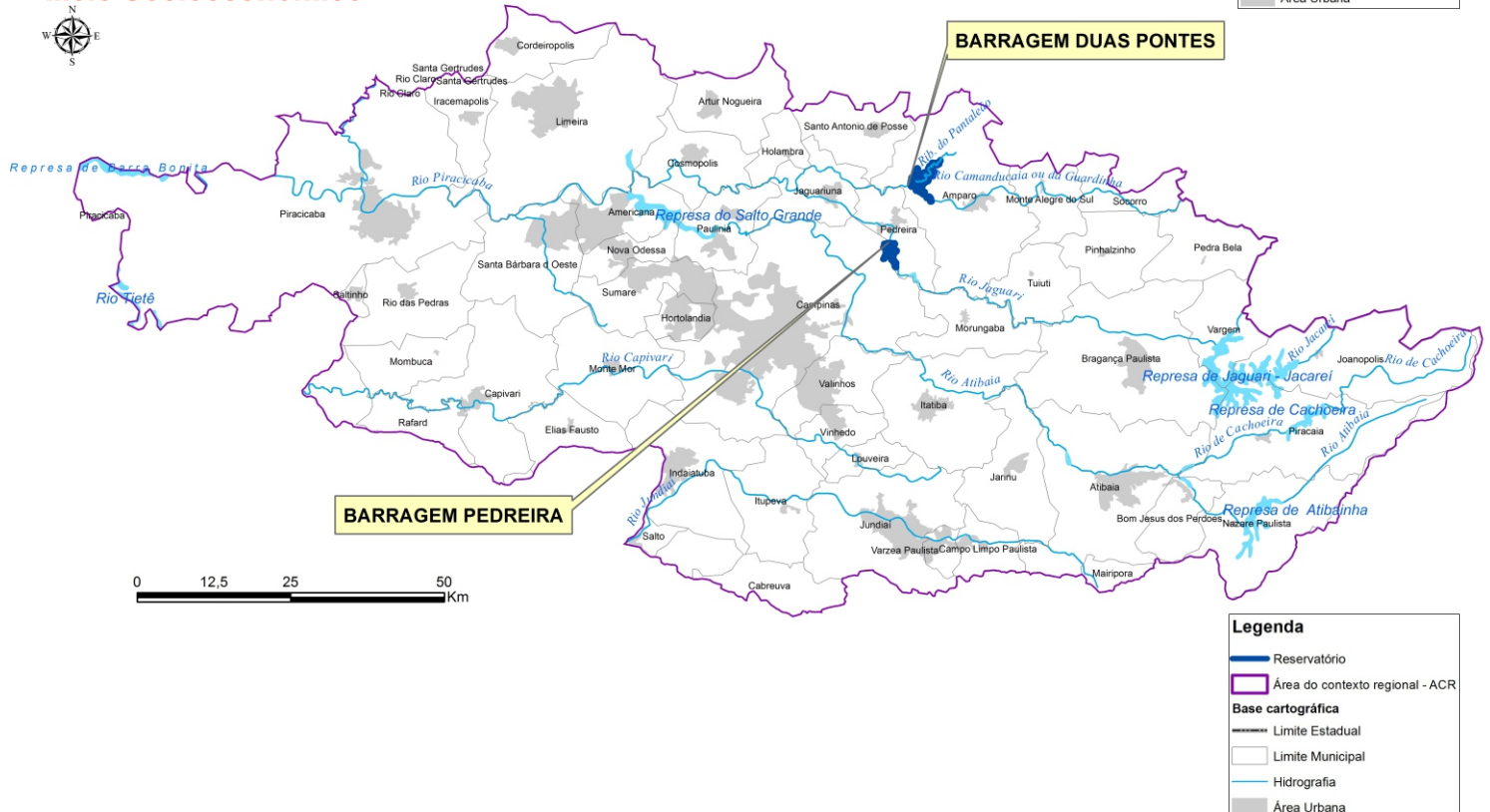
Área do Contexto Regional-ACR

Para os Meios Físico e Biótico a ACR foi delimitada pela bacia do rio Piracicaba, no trecho que vai das nascentes até a foz com o rio Corumbataí, acrescido das bacias dos rios Capivari e Jundiá, conforme limites do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH_PCJ). Para o Meio Socioeconômico considerou-se os 49 municípios Paulistas, com a sede urbana na área das sub-bacias dos rios Camanducaia, Jaguari, Atibaia, Capivari, Jundiá e Piracicaba, esta última, até a foz do rio Corumbataí, as quais compartilham em grandes linhas o complexo de gestão do recurso hídrico para o abastecimento de suas populações.

Meio Físico



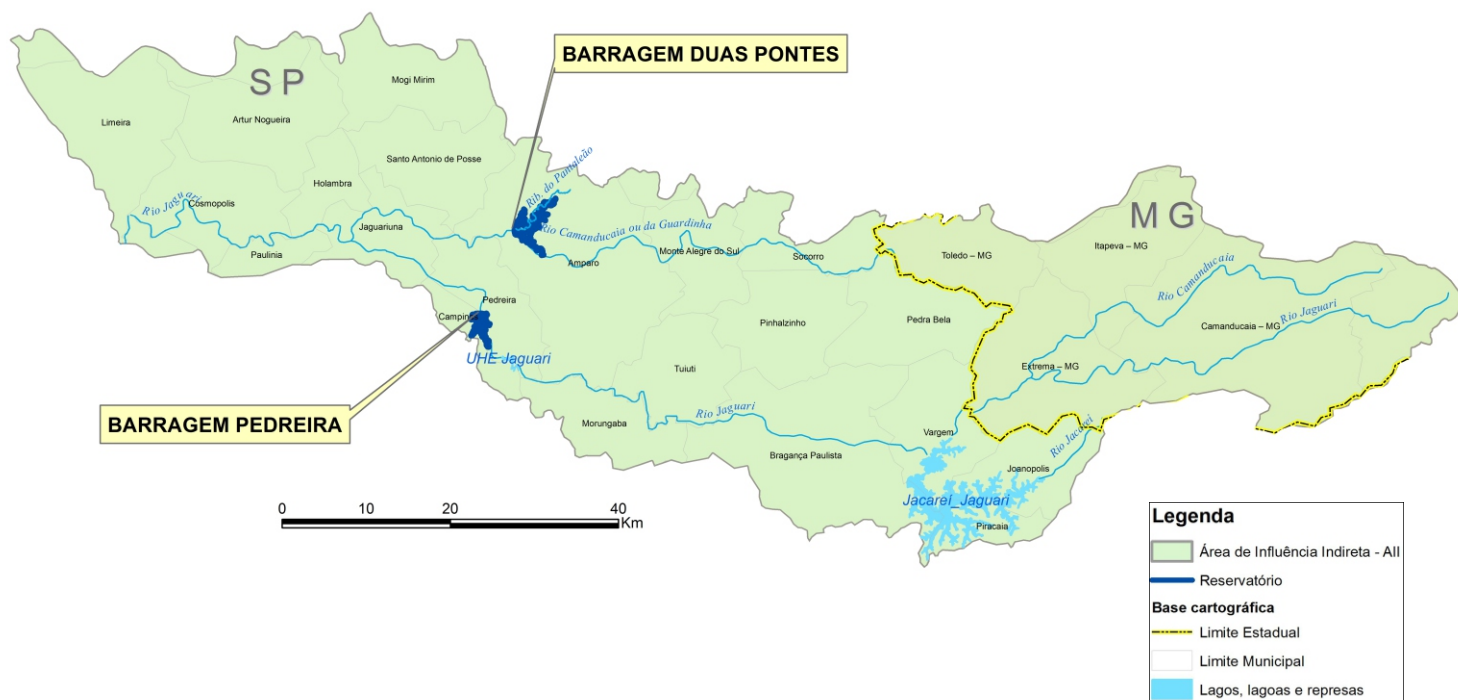
Meio Socioeconômico



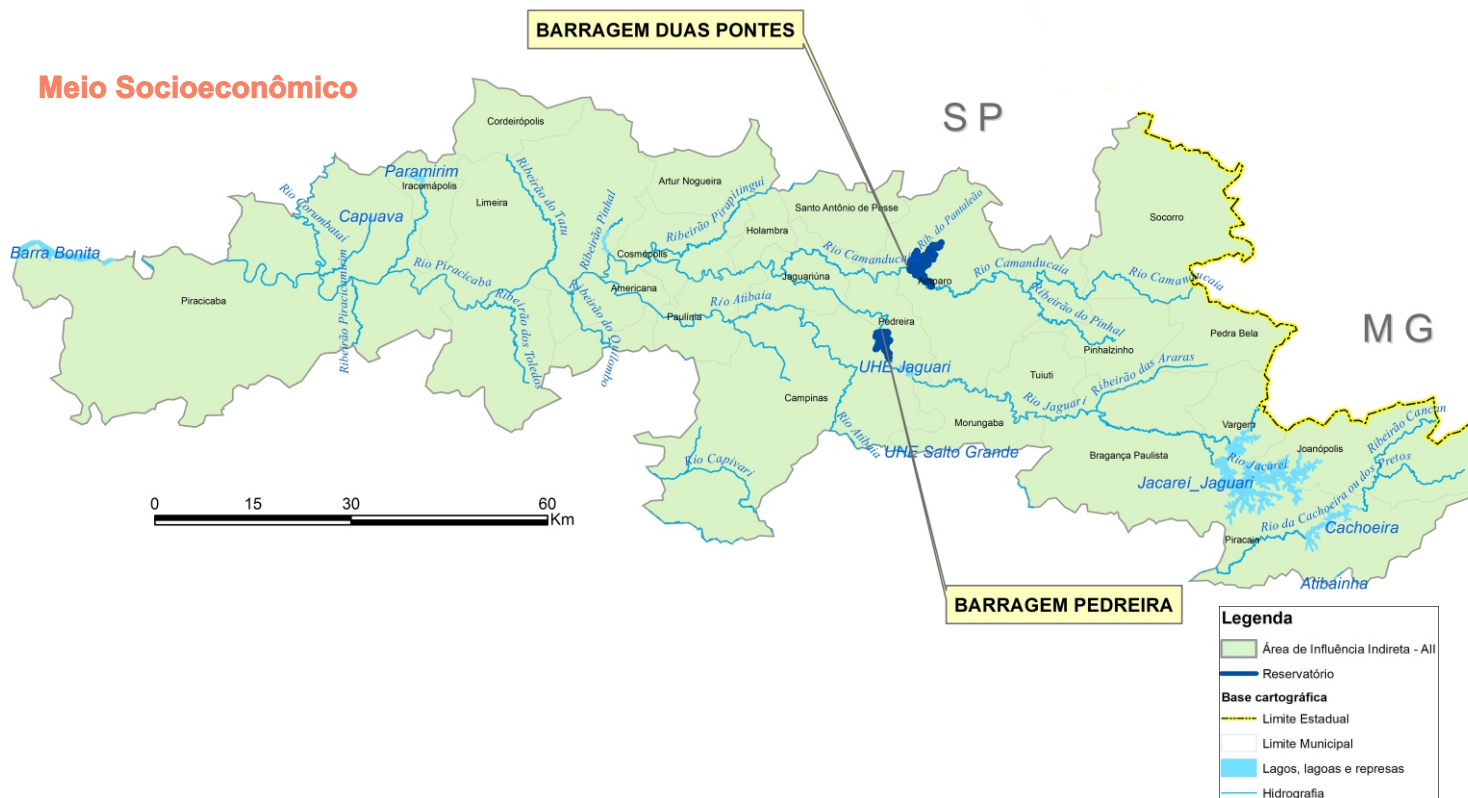
✎ Área de Influência Indireta - All

Para o Meio Físico e Biótico foi delimitada a porção do território onde podem ocorrer possíveis impactos indiretos, associados e/ou decorrentes, de alterações na dinâmica do curso de água, a jusante e montante dos aproveitamentos. Essa área corresponde ao território total das sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, rios que contribuem diretamente com os futuros reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes. **Para o Meio Socioeconômico** considerou-se o limite dos municípios paulistas cujo núcleo urbano encontra-se inserido nas sub-bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, acrescidos, daqueles municípios localizados a jusante das barragens e que apresentam limites que margeiam o rio Piracicaba até a foz do rio Corumbataí.

Meio Físico



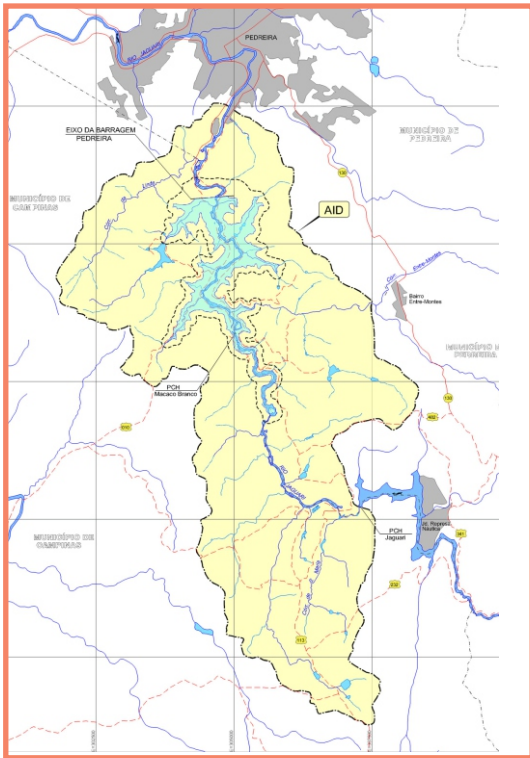
Meio Socioeconômico



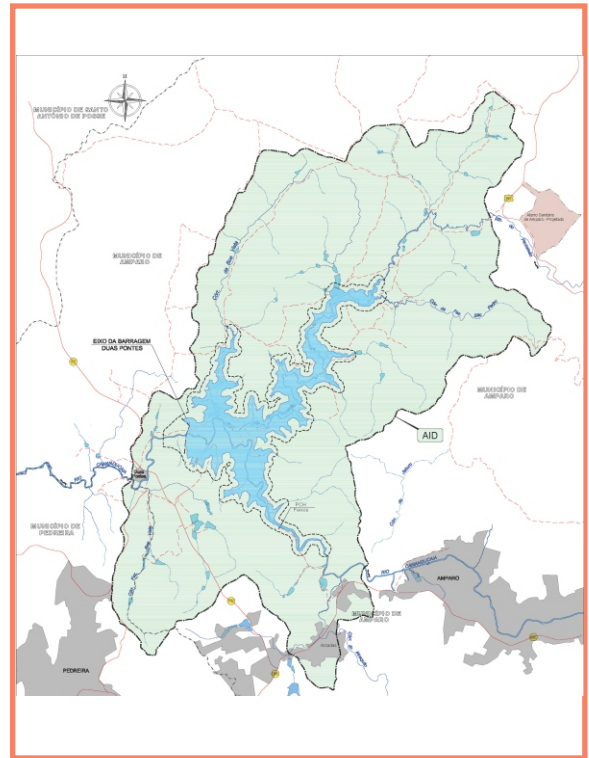
Área de Influência Direta - AID

Para os Meios Físico e Biótico a AID corresponde à área do entorno dos futuros reservatórios, incorporando, nessa faixa, as áreas das sub-bacias de contribuição direta.

BARRAGEM PEDREIRA



BARRAGEM DUAS PONTES



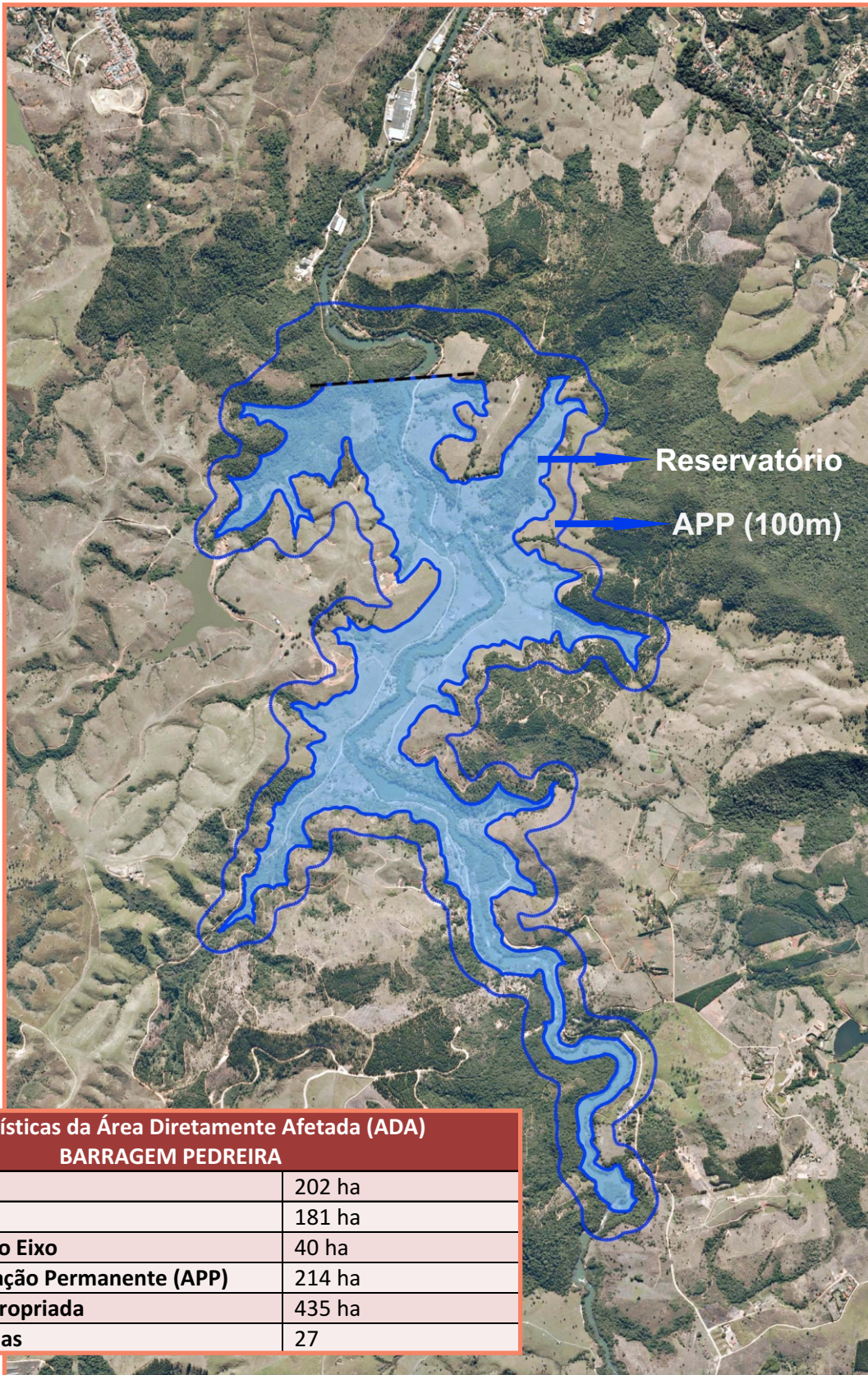
Para o Meio Socioeconômico optou-se por uma única área para ambas as barragens visto à proximidade entre elas e as fortes interações sociais, econômicas, culturais e políticas existentes. Sendo assim, foi utilizado o território dos municípios de Amparo, Campinas e Pedreira onde os reservatórios estão inseridos, acrescidos daqueles municípios às margens dos rios Jaguari, Camanducaia e Piracicaba situados entre o trecho de jusante das barragens e a foz do rio Corumbataí. A área envolvendo somente os municípios de Amparo, Campinas e Pedreira foi denominada como AID-Vizinhança.



✍️ Área Diretamente Afetada - ADA

Aplicável tanto para o Meio Físico e Biótico quanto para o meio Socioeconômico, foi definida como aquela que corresponde às áreas da barragem, do futuro reservatório, definido pela cheia com recorrência de 2 anos (TR 2 anos), e da Área de Preservação Permanente APP (definida pela faixa de 100m do entorno dos reservatórios). Foram consideradas, também as áreas de implantação das barragens, das escadas para peixes, dos canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-foras, acessos e demais instalações que compõem os empreendimentos.

BARRAGEM PEDREIRA

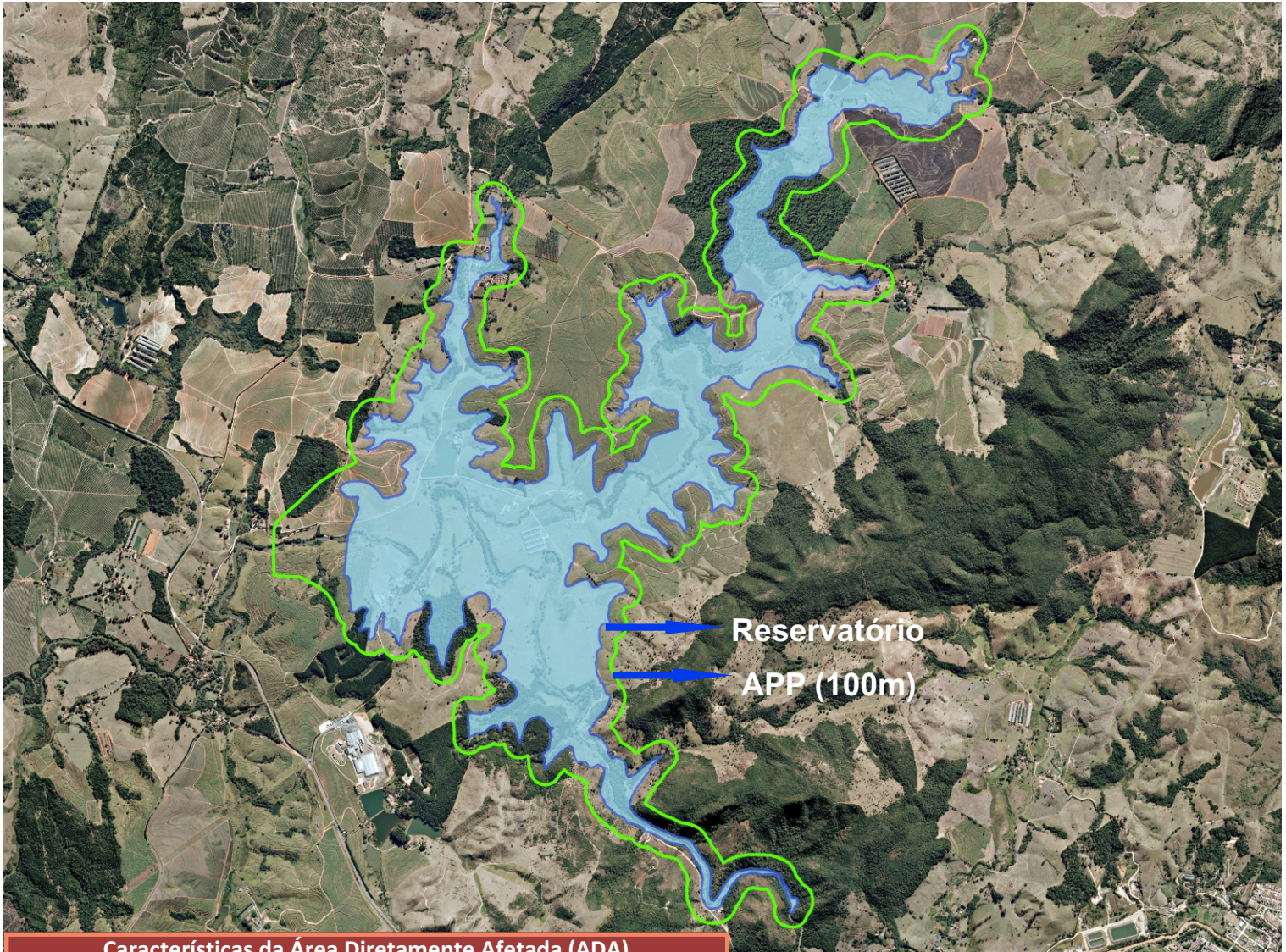


Características da Área Diretamente Afetada (ADA)
BARRAGEM PEDREIRA

Reservatório	202 ha
Área Alagada	181 ha
Área a Jusante do Eixo	40 ha
Área de Preservação Permanente (APP)	214 ha
Área a ser desapropriada	435 ha
Famílias Estimadas	27

Área Diretamente Afetada - ADA

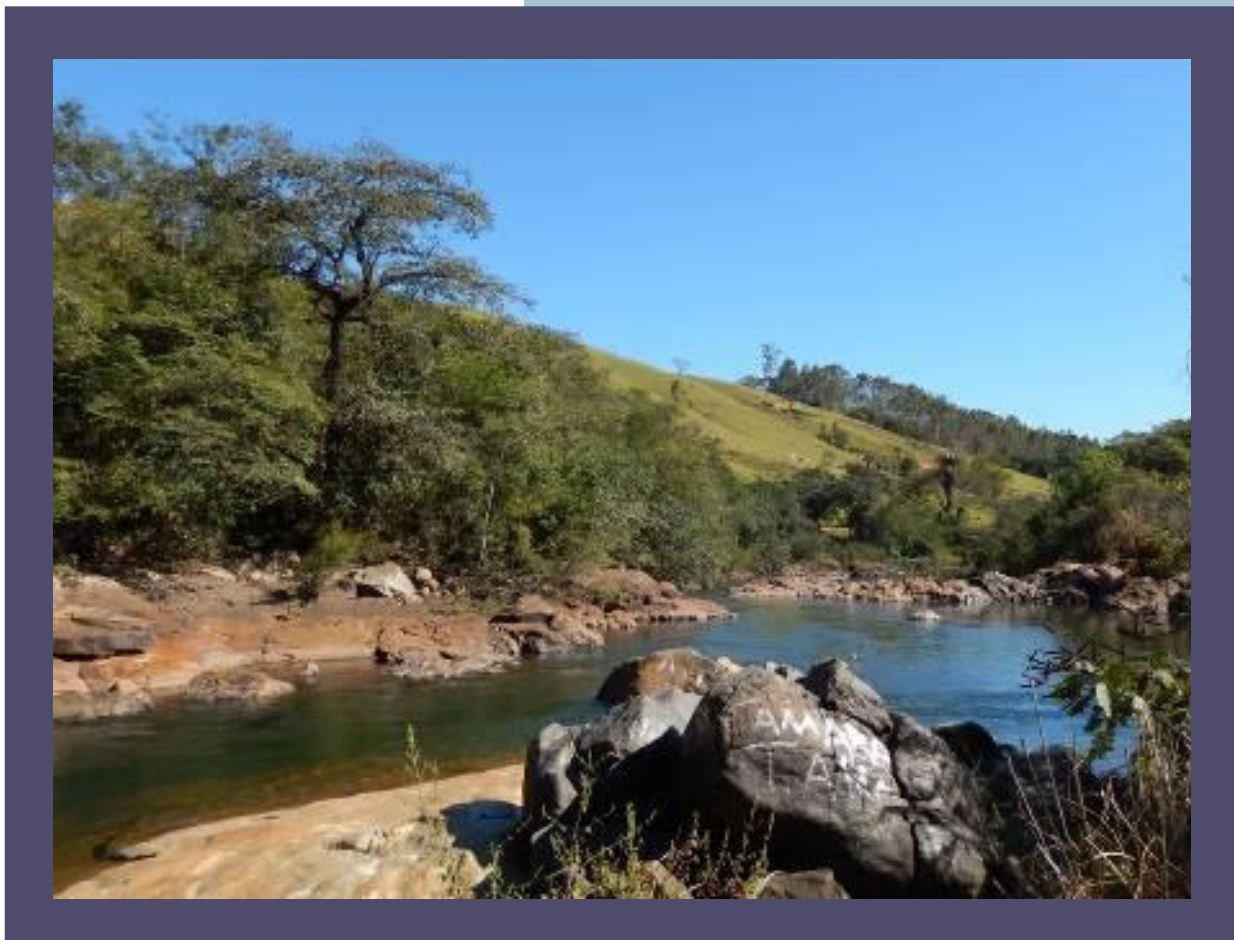
BARRAGEM DUAS PONTES



**Características da Área Diretamente Afetada (ADA)
BARRAGEM DUAS PONTES**

Reservatório	486 ha
Área Alagada	463 ha
Área a Jusante do Eixo	31 ha
Área de Preservação Permanente (APP)	391 ha
Área a ser desapropriada	885 ha
Famílias Estimadas	55

MEIO FÍSICO



Os Estudos do Meio Físico das Barragens Pedreira e Duas Pontes abrangem os Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, o Clima, a Geologia, o Relevo e os Solos existentes.

Disponibilidade Hídrica

Nas Bacias PCJ há uma relação crítica entre a disponibilidade hídrica e as demandas existentes, principalmente em função de sua localização em uma das regiões mais populosas do país, com alto índice de urbanização e industrialização.

A disponibilidade hídrica é também comprometida em função das transferências de água para a Bacia Alto Tietê, por meio do Sistema Cantareira, o qual é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 8,0 milhões de habitantes da Região Metropolitana de São Paulo, através da derivação de cerca de 31m³/s das bacias do PCJ.

A disponibilidade hídrica superficial nas Bacias PCJ é computada a partir das vazões descarregadas pelos reservatórios do Sistema Cantareira, subtraindo-se a vazão Q7,10 definida como a vazão de referência, relativa à área de contribuição a montante dos reservatórios.

Em relação a disponibilidade existente e projetada constam-se os seguintes valores, estimados em função dos dados de captação, tendo como referência o ano de 2010:

significativamente as demandas, há necessidade de ampliação da disponibilidade hídrica existente.

De acordo com as projeções de demandas apresentadas, a intensificação das atividades urbanas e industriais, bem como a prática da agricultura moderna, acentua os problemas de escassez e de qualidade dos recursos hídricos nestas bacias, o que exige o aumento de vazões regularizadas, de maneira que permita segurança no atendimento das demandas existentes e futuras.

Salienta-se que a falta de equacionamento entre a disponibilidade hídrica e as demandas existentes poderá ser limitante ao desenvolvimento dos municípios das bacias em um cenário futuro, uma vez que a oferta futura de água depende da reestruturação desta dinâmica, de forma que para atender as crescentes demandas é necessário ampliar a capacidade real do sistema hídrico local.

Assim, cabe considerar que as barragens propostas visam tanto proporcionar maior segurança hídrica dos municípios, quanto garantir o abastecimento futuro.

Sub - Bacia	Q disponível (m ³ /s)	Vazões (m ³ /s)								
		2010			2014			2020		
		Captações	Lançamentos	Saldo	Captações	Lançamentos	Saldo	Captações	Lançamentos	Saldo
Atibaia	8,54	10,02	5,79	4,30	10,78	6,41	4,16	11,21	7,02	4,35
Camanducaia	3,50	0,85	0,36	3,01	0,90	0,41	3,01	0,95	0,48	3,02
Corumbataí	4,70	4,70	2,78	1,18	3,01	1,25	2,93	3,20	1,27	2,77
Jaguari	7,20	7,20	6,11	1,5	6,72	1,72	2,19	6,87	1,81	2,14
Piracicaba	8,16	6,63	5,24	6,77	7,14	5,66	6,68	7,87	5,90	6,19
Capivari	2,38	3,50	2,64	1,52	3,73	2,83	1,48	3,96	3,06	1,48
Jundiá	3,50	4,65	2,09	0,93	4,63	2,34	1,21	5,45	2,55	0,59
Total PCJ	37,98	34,55	18,89	22,31	36,92	20,61	21,67	39,51	22,08	20,55

FONTE: Comitê de Bacias PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas 2010 – 2020. Relatório de Situação 2011.

*Cenários Elaborados a partir dos dados de 2008, aplicando-se as taxas de crescimento urbano, rural e industrial dos municípios.

Visando garantir a oferta hídrica e o gerenciamento dos recursos, o Comitê de Bacias PCJ cria cenários tendenciais utilizando-se das taxas de crescimento existentes para estimar a disponibilidade hídrica futura na bacia.

Observa-se que no cenário simulado para o ano 2020, a disponibilidade hídrica da bacia (37,9 m³/s) não será suficiente para atender as demandas existentes (39,5m³/s).

Apesar da possibilidade de diminuição das taxas de consumo, com medidas que podem reduzir



Recursos Hídricos

Conforme já dito, as Barragens Pedreira e Duas Pontes localizam-se na Unidade e Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 05, uma das 22 bacias hidrográficas em que foi dividido o Estado de São Paulo. A UGRHI 05 é formada por 7 unidades hidrográficas, das quais cinco pertencem à bacia do rio Piracicaba — Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia - enquanto as bacias dos rios Capivari e Jundiá, integram a bacia do Alto Tietê, porém devido à transferência de vazões entre as sub-bacias integrantes e o Sistema Cantareira, seu gerenciamento é feito em conjunto pelo comitê de bacias PCJ.

Em função da metodologia aplicada para a definição das Áreas de Influência serão considerados nestes estudos apenas as bacias dos rios Camanducaia, Jaguari, Capivari, Jundiá e a bacia do Piracicaba até a foz do rio Corumbataí.

As nascentes dos rios formadores da bacia situam-se na Serra da Mantiqueira, próximo aos limites dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. O rio Jaguari nasce nos municípios de Sapucaí-Mirim/MG, Camanducaia/MG e Itapeva/SP, percorre importantes núcleos urbanos como Campinas.

paralelo ao rio Jaguari, desde as suas nascentes até se juntarem a jusante da barragem de Salto Grande ou Americana (no rio Atibaia), quando passa a ser chamado rio Piracicaba.

O rio Piracicaba, formado pela junção dos rios Jaguari e Atibaia, tem sua foz no rio Tietê, e é considerado o principal afluente em volume de água do mesmo.

O clima da região apresenta grande diversidade devido à extensão e as características geográficas da bacia. As precipitações variam de 1.738mm nas proximidades da Serra da Mantiqueira e entre 1.240 a 1.650 mm, nas proximidades das barragens, o período úmido (dezembro-fevereiro) com valores entre 910 e 1.225 mm e o período seco (junho-agosto) entre 330 e 450 mm.

O regime fluvial acompanha o regime pluviométrico, apresentando um período de cheias entre novembro a março, e um período seco entre maio e setembro.

As barragens propostas visam regularizar a vazão do rio Jaguari garantindo o abastecimento dos municípios, já que historicamente a região é marcada por problemas hídricos, que periodicamente são ampliados por ocasião de fenômenos, não tão raros, de cheias (enchentes) ou estiagem severa e prolongada.



Americana, Paulínia, entre outros, até a sua junção com o rio Atibaia. O rio Camanducaia é um importante afluente do rio Jaguari, ele nasce no município de Toledo no Estado de Minas Gerais e percorre os municípios paulistas de Amparo, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho e Serra Negra.

O rio Atibaia apresenta percurso aproximadamente

A regularização do rio Jaguari é muito importante, uma vez que ele é um dos principais mananciais de abastecimento dos municípios da região. Para que seja possível sua regularização é necessário também a regularização das vazões do rio Camanducaia, um de seus principais afluentes.

Usos da Água

A identificação das múltiplas finalidades e atividades que fazem uso dos recursos hídricos é fundamental para garantir o balanço entre a disponibilidade hídrica existente em uma bacia e sua demanda. De acordo com as diretrizes da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), qualquer forma de intervenção nos corpos hídricos deve permitir a manutenção dos múltiplos usos existentes em um corpo hídrico, dos quais os prioritários são o consumo humano e a dessedentação de animais.

Sub-Bacia	Urbano	Industrial	Irrigação	Demanda Total	Q disponível (m³/s)
Atibaia	5,26	3,46	1,05	9,78	8,54
Camanducaia	0,31	0,16	0,43	0,91	3,5
Corumbataí	2,09	0,48	0,38	2,95	4,7
Jaguari	2,94	1,1	1,43	5,47	7,2
Piracicaba	4,04	3,33	0,98	8,34	8,16
Capivari	1,12	1,16	1,67	3,95	2,38
Jundiá	3,3	0,89	0,75	4,94	3,5
Total PCJ	19,06	10,54	6,69	36,34	37,98

A manutenção dos usos múltiplos depende, essencialmente, da disponibilidade hídrica existente, que para o caso específico da UGRHI 5 encontra-se em situação crítica. Por estar localizada em uma região de alta concentração urbana e intenso desenvolvimento industrial, a disponibilidade total de água, nas bacias PCJ, em relação ao número de habitantes, ou disponibilidade anual per capita, sofreu quedas sucessivas entre os anos de 2007 e 2010, passando de 1.102 m³/habitante/ano para 1.069 m³/habitante/ano, uma redução de -2,9% no período (PCJ, 2011).

No sentido inverso, para o mesmo período, a demanda total (superficial e subterrânea), estimada em percentual sobre a disponibilidade, apresenta uma tendência crescente, passando de 52,3% no ano de 2008 para 54,3% em 2010.

A intensificação das atividades urbanas e industriais, bem como a prática da agricultura moderna, acentua os problemas de escassez e de qualidade dos recursos hídricos nestas bacias, o que exige o aumento de vazões regularizadas, de maneira que permita, com segurança, o atendimento das demandas existentes e futuras.

Porém, apesar do forte apelo urbano - industrial da região, estes não são os únicos tipos de uso possíveis de um rio. Durante a elaboração dos estudos, por exemplo, constatou-se que o Rio Jaguari é muito utilizado pela população local para realização de atividades recreativas.

Nesse sentido, e de maneira geral, pode-se dizer que os rios e principalmente os reservatórios além de uma ótima opção de lazer para a população, também podem ser considerados como importante ferramenta de atração turística, tendo em vista outras experiências existentes na região, onde a criação os reservatórios artificiais permitiu o desenvolvimento deste segmento.

Uso das Águas Doces

- Proteção das Comunidades Aquáticas
- Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
- Recreação de Contato Primário
- Aquicultura
- Abastecimento para Consumo Humano
- Recreação de Contato Secundário
- Pesca
- Irrigação
- Dessedentação de Animais
- Navegação
- Harmonia Paisagística

De acordo com a Agência Nacional de Águas — ANA a interface dos recursos hídricos com o turismo e o lazer é um dos setores econômicos que apresenta os mais elevados índices de crescimento, especialmente nos segmentos de Ecoturismo. (ANA, 2005).

Isso é potencialmente importante na região já que diversos municípios da região são considerados Estâncias Turísticas, e estão inclusos no "Circuito das Águas Paulistas".



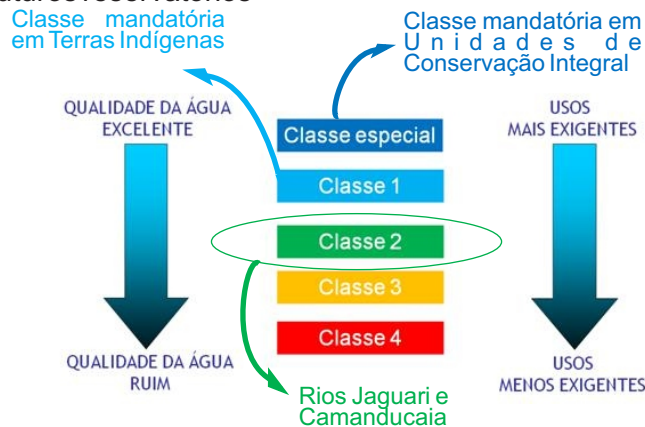
Recursos Hídricos

A caracterização da qualidade das águas que contribuirão para os futuros reservatórios teve como base uma pesquisa a relatórios técnicos e à bibliografia especializada.

Esses levantamentos foram complementados com duas campanhas de campo nas Áreas de Influência Direta - AID e Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, realizadas em agosto (período seco) e dezembro de 2014 (período chuvoso), conforme os pontos mostrados nas figuras abaixo.

Os resultados obtidos foram comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 e pela Cetesb - Decisão de Diretoria nº 112/2013/E. Segundo esta resolução, os rios tem padrões de qualidade a serem atingidos, dependendo do tipo de uso de suas águas.

Os rios Jaguari e Camanducaia, são enquadrados como Classe 2, e devem apresentar qualidade necessária para usos mais exigentes como abastecimento (urbano e rural) e atividades de contato primário com a água, como por exemplo a pesca e o lazer, entre outros. Este mesmo índice de qualidade (Classe 2) deverá ser encontrado nos futuros reservatórios



Barragem Pedreira



As cargas poluidoras que potencialmente alcançam o rio Jaguari e seus afluentes, na AID e ADA da Barragem Pedreira, resultam principalmente das atividades agropecuárias desenvolvidas nas zonas rurais dos municípios de Pedreira e Campinas, que contribuem com sedimentos, com dejetos de animais e, eventualmente, com insumos agrícolas aplicados nas lavouras.

Apesar de não haver núcleos urbanos na AID e ADA do futuro reservatório, podem ocorrer lançamentos pontuais de esgotos domésticos não tratados nos cursos d'água, provenientes das zonas rurais. As cargas poluidoras remanescentes geradas nas cidades de Bragança Paulista, Tuiuti e Morungaba, situadas a montante, influenciam pouco na Qualidade das Águas do rio Jaguari, no trecho de implantação da Barragem Pedreira.

A análise do IQA resultou em qualidade predominantemente Ótima, na época seca, passando à Boa, no período chuvoso. Os dados obtidos, ao longo das duas campanhas, evidenciam que os cursos d'água amostrados apresentam qualidade satisfatória.

Barragem Duas Pontes



As fontes poluidoras mais relevantes são os efluentes de origem doméstica e industrial gerados no município de Amparo, cuja sede urbana encontra-se às margens do rio Camanducaia, a montante dos limites da AID e ADA. Os cursos d'água contribuintes da Barragem Duas Pontes são também receptores de cargas difusas, provenientes das zonas rurais, em região onde predominam atividades agropecuárias, com cultivo de cana-de-açúcar e de pinus.

Os corpos hídricos mostraram elevadas concentrações da bactéria E. coli, especialmente no rio Camanducaia, próximo à sede urbana de Amparo. NA AID e ADA da Barragem Duas Pontes, foram computadas concentrações elevadas de fósforo total no rio Camanducaia e nos braços contribuintes, extrapolando o padrão legal em todas as amostras obtidas nos períodos seco (agosto/14) e chuvoso (dezembro/14), exceto no ponto P04 (ribeirão do Pantaleão, em dezembro/14).

Os resultados dos compostos orgânicos, por sua vez, mostraram-se compatíveis com os limites estabelecidos, com algumas exceções, associados a herbicidas e detergentes domésticos. A análise do IQA no rio Camanducaia variou na faixa entre Regular e Ruim, com condição mais crítica no segmento próximo à sede urbana de Amparo.

Ressalta-se a necessidade de melhorias na Estação de Tratamento de Esgotos – ETE de Amparo, que tem o rio Camanducaia como receptor de efluentes tratados.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Além dos Recursos Hídricos Superficiais durante os estudos das Barragens Pedreira e Duas Pontes, foram identificados e caracterizados os Recursos Hídricos Subterrâneos da região, conhecidos como Aquíferos.

Cada tipo de aquífero apresenta características próprias, determinadas, principalmente pela rocha aos quais estão associados.

Na Área de Influência Indireta (All) ocorrem três unidades aquíferas associadas a contextos geológicos distintos: Aquíferos Fraturados associados ao Embasamento Cristalino e rochas intrusivas (Serra Geral); Aquíferos Sedimentares associados ao Grupo Tubarão; e Aquíclode Passa Dois composto por rochas pelítico-lamíticas.

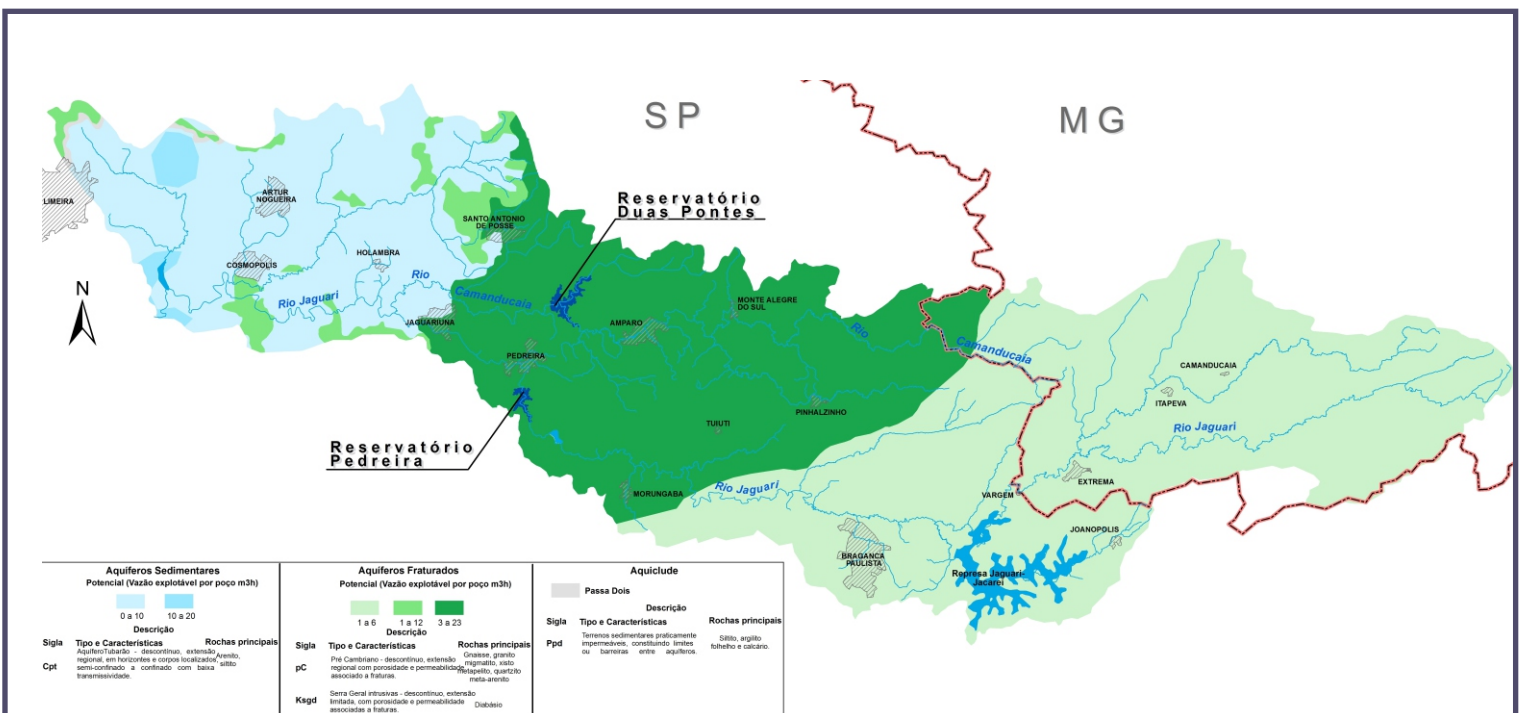
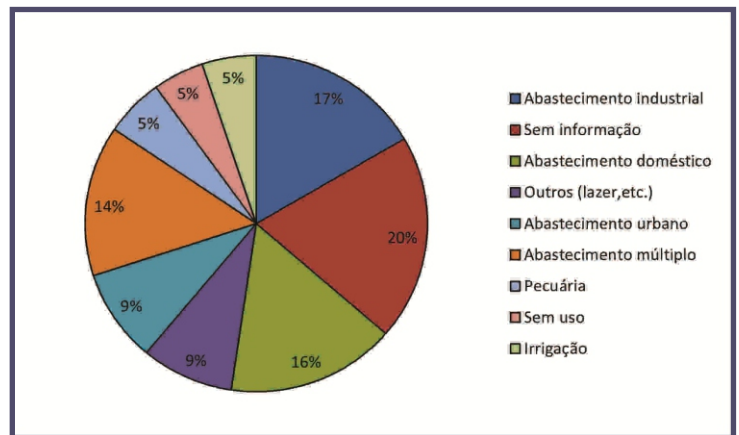
A utilização das águas subterrâneas apesar de pouco significativa, vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas, suprindo parte das demandas não atendidas pela captação superficial, sendo sua utilização maior junto aos centros urbanos.

O aumento da participação da captação subterrânea é atribuído à escassez do recurso hídrico superficial, além da dificuldade de aumento da vazão de captação outorgada para abastecimento nos municípios, principalmente no caso da UGRHI 05 que vem apresentando consecutivos crescimentos de demanda.

No caso da All a captação subterrânea é inexpressiva, e o abastecimento se dá majoritariamente por captações no rio Jaguari. As pequenas indústrias concentram as maiores taxas de utilização das captações subterrâneas.

Pequenos municípios das Bacias PCJ são parcialmente abastecidos por água subterrânea, mas o abastecimento de cidades maiores, ou grandes indústrias esbarra com dificuldades tecnológicas devido a baixa potencialidade dos aquíferos presentes, e também pelo elevado custo deste tipo de exploração.

Utilização dos Hídricos Subterrâneos na All



Erosão, Sedimentos e Vida Útil do Reservatório

Os reservatórios artificiais funcionam como retentores dos sedimentos carregados pela chuva e pelos rios contribuintes, devido à diminuição da velocidade do escoamento da água no trecho represado. Assim, ao longo dos reservatórios formam-se depósitos de sedimentos que podem comprometer sua capacidade de acumular água, reduzindo a chamada vida útil.

A vida útil dos reservatórios artificiais é, portanto, calculada em função dos sedimentos carregados que podem assorear o lago.

Para tanto, é necessário entender que os sedimentos que podem comprometer a vida útil do reservatório são majoritariamente provenientes do mau uso do solo nas bacias contribuintes.

Isso quer dizer que alguns usos do solo, especialmente quando necessária a retirada de vegetação, ou quando localizados em áreas de declividade acentuada, favorecem os processos erosivos, permitindo que a chuva carregue um número excessivo de partículas diretamente, ou por meio dos tributários, para o reservatório, contribuindo com seu assoreamento.

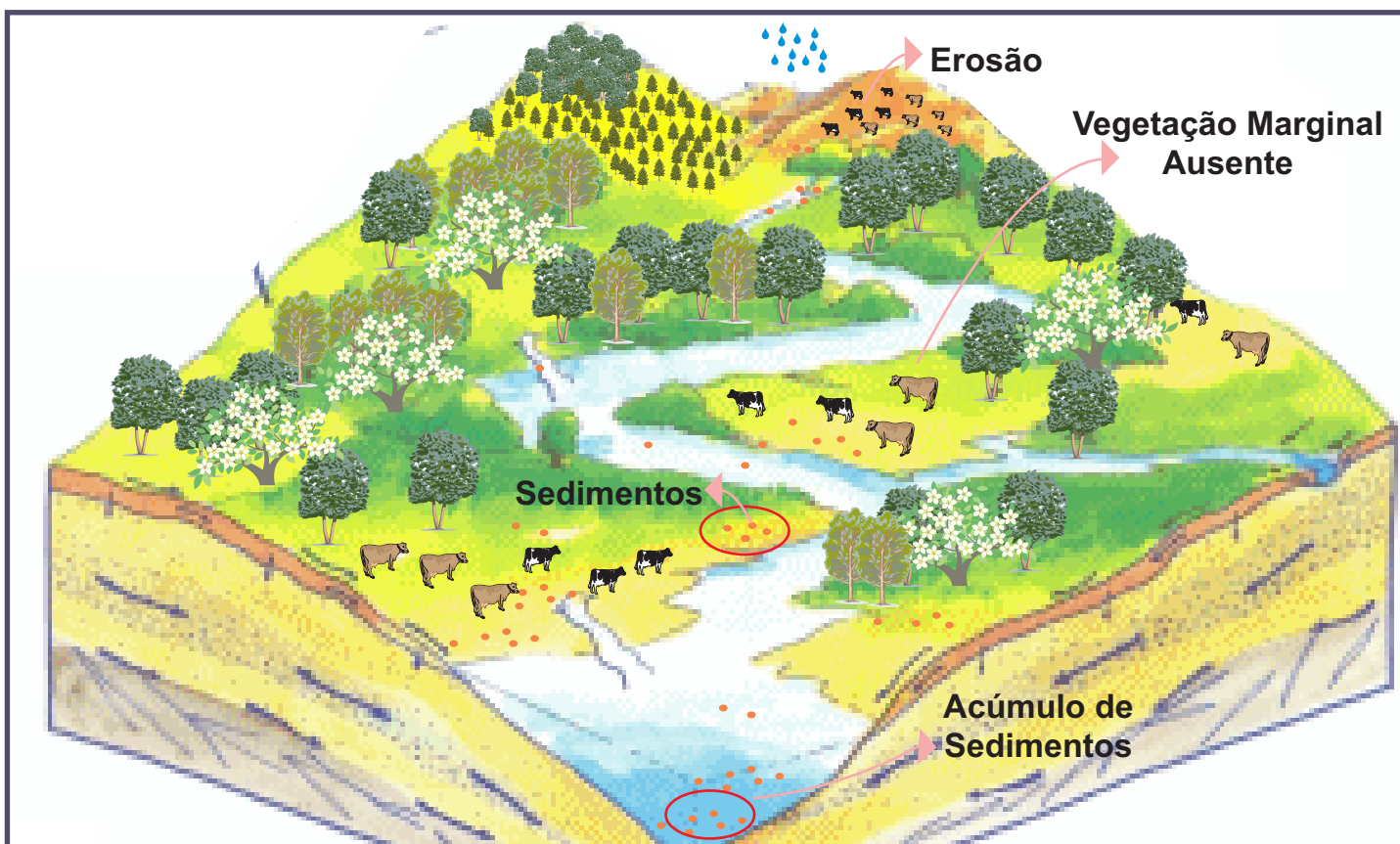
De acordo com o que foi apresentado no EIA acerca do uso do solo, percebe-se que a produção de sedimentos não é um fator preocupante, uma vez que a agricultura

atual na região é caracterizada por não produzir perdas de solo importantes, quer pela forma de manejo ou características do solo.

Ainda que existam processos erosivos nessas áreas, especialmente pelo uso de pastagens e culturas em áreas declivosas, grande parte do material transportado para os rios constituem-se predominantemente de material fino relativo à carga de lavagem (argilas e siltes), o que não teria significância nos processos de assoreamento.

Assim, em termos de assoreamento, mesmo simulando situações muito conservadoras, observa-se que a deposição não é importante em nenhum dos dois reservatórios estudados, e está de acordo com o que já era previsto no projeto básico no que se refere à vida útil dos empreendimentos.

É importante salientar que a vegetação marginal tem como um dos objetivos segurar as parcelas de solo que iriam ser carregadas ao reservatório, especialmente em eventos de precipitação intensa, por isso a manutenção das Áreas de Preservação Permanente ao longo de rios, córregos e reservatórios é tão importante.



Geologia, Relevo e Solos

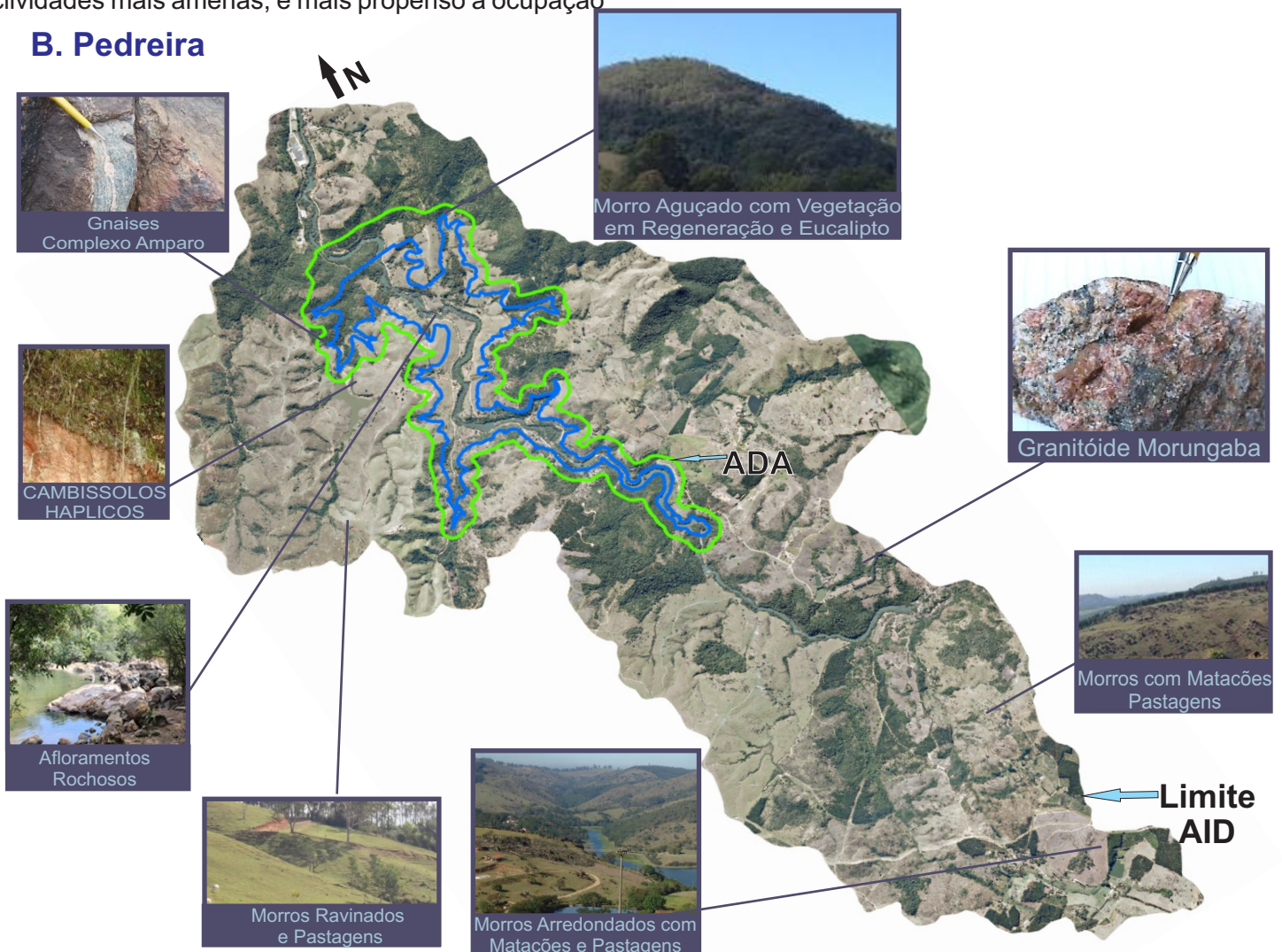
A Barragem Pedreira está totalmente inserida na Província Tocantins, um conjunto de rochas metamórficas e ígneas (cristalinas) muito antigas (Pré-Cambriano). Nas áreas próximas a Barragem Pedreira a rocha com maior expressão em área é o granitóide Morungaba, cuja importância é relativamente alta uma vez que é utilizado na construção civil, tanto para produção de brita e pavimentação, quanto como rocha ornamental. Uma feição comum na área de estudo são os matacões, grandes blocos de rocha que podem ser encontrados ao longo do rio Jaguari e nas partes altas da bacia. Outra rocha bastante comum que abrange o trecho norte do reservatório são os gnaisses do Complexo Amparo.

O relevo é bastante declivoso, sendo a feição mais representativa os 'Morros e Morrotes Arredondados', caracterizados por serem recobertos pelos matacões, e majoritariamente ocupados por pastagens. Outra feição que se destaca bastante são os "Morros e Morrotes Ravinados", essencialmente localizados na margem esquerda do rio Jaguari. Este relevo, em função de suas declividades mais amenas, é mais propenso a ocupação

antrópica, especialmente por pastagens, resultando no aumento na intensidade e frequência dos processos erosivos. Na margem direita, bem próximo a barragem verifica-se o predomínio dos 'Morros Aguçados e Morrotes' que apresentam feições mais abruptas, com vertentes retilíneas e topos angulosos. Nestas áreas a vegetação encontra-se em estágios de regeneração ou com Eucaliptos .

Nas áreas próximas ao reservatório o curso do rio é muito encaixado no relevo, gerando vertentes declivosas e solos pouco desenvolvidos, sendo usualmente encontrados CAMBISSOLOS associados a NEOSSOLOS LITÓLICOS. O CAMBISSOLO é caracterizado como pouco espesso e desenvolvido, variando conforme a rocha formadora, geralmente utilizados para pastagens. Os ARGISSOLOS que ocorrem de forma mais restrita na região são caracterizados como mais férteis e mais profundos, permitindo maior utilização agrícola.

B. Pedreira



A Barragem Duas Pontes também está totalmente inserida na Província Tocantins, formado por rochas cristalinas muito antigas (Pré-Cambriano), sendo o Grupo Itapira o mais representativo, composto predominantemente por gnaisses e quartzitos, provenientes da metamorfose do granito e do quartzito, respectivamente. Os quartzitos são explorados para a produção de areia, pedriscos e cascalho por mineradoras existentes na região.

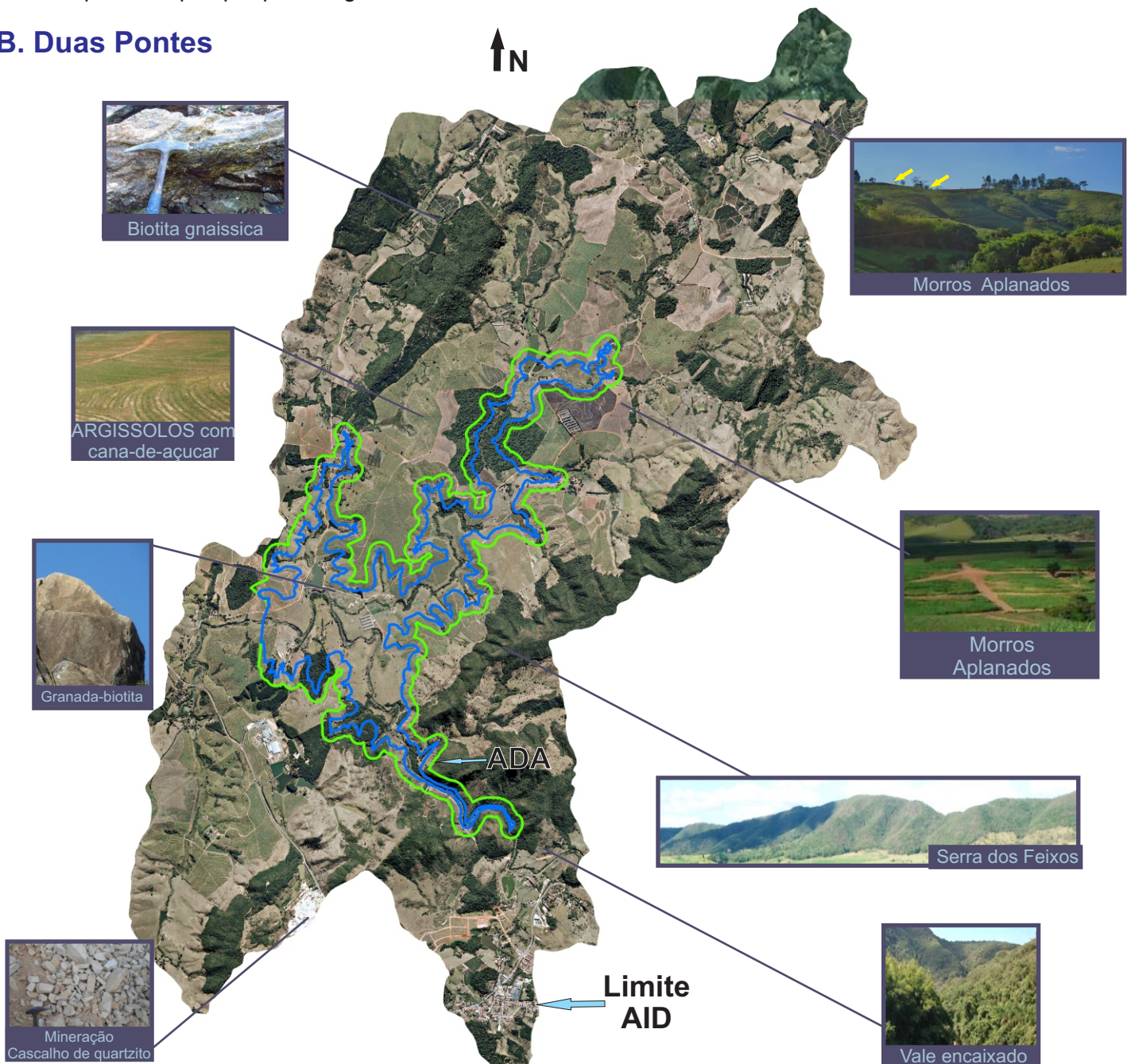
Na Barragem Duas Pontes o relevo mais representativo é o de “Colinas e Morrotes Aplanados” que recobre quase toda extensão do Rio Camanducaia, Ribeirão Pantaleão e Córrego Boa Vista, possui amplos topos aplanados, com baixas declividades o que favorece significativamente a ocupação antrópica.

Nas proximidades da PCH Feixos o relevo apresenta cristas de quartzito que, por possuir grande resistência

à erosão, sobressaem-se na topografia, formando “Morros Alongados”, representados pela Serra dos Feixos. Neste local o relevo foi profundamente escavado pelo rio Camanducaia formando uma feição de um “cânion” ou “vale encaixado” originando margens estreitas, vertentes declivosas e encostas abruptas.

No caso da Barragem Duas Pontes há dominância de ARGISSOLO VERMELHO associado ao relevo de “Colinas e Morrotes Aplanados”. Este tipo de solo é mais apto para agricultura, especialmente quando manejados com nível elevado de tecnologia e capital possibilitam a agricultura intensiva, no caso com cana-de-açúcar, porém nas proximidades do reservatório é majoritariamente recoberto por pastagens.

B. Duas Pontes



Patrimônios Naturais

Diversos locais ao longo dos rios Jaguari e Camanducaia chamam atenção na paisagem local. Alguns deles são bastante utilizados pela população para atividades recreativas. Os locais com maior apelo pela população podem ser considerados Patrimônios Naturais locais.

O Patrimônio Natural pode ser entendido como o conjunto de paisagens que devem ser conservadas tanto por sua feição paisagística, quanto pelo interesse público (IPHAN, 2004). Apesar de não existirem patrimônios tombados nas Áreas Diretamente Afetas pelas barragens, diversos áreas que podem ser considerados de interesse local, já que a população residente vem utilizando estas áreas para a recreação.

Isso é mais representativo ao longo do rio Jaguari, onde a população local utiliza diversos trechos do rio na ADA da futura barragem para o lazer.

No caso do rio Camanducaia, a área a ser alagada, corre em sua maior parte no interior de propriedades particulares, dificultando o acesso pela população local. Além disso, a qualidade das águas dos rio não favorece tais práticas.

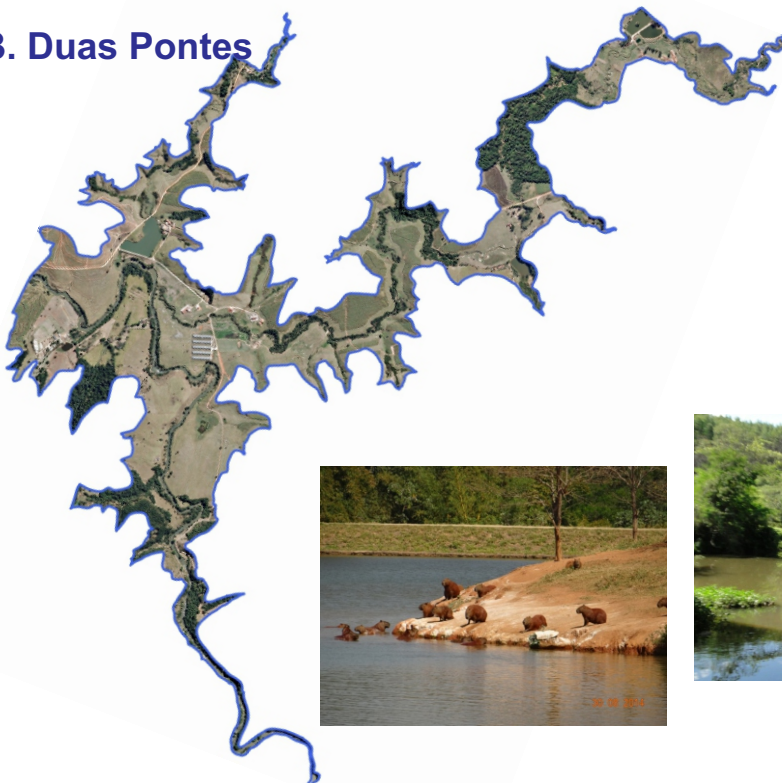
Estes locais, além da indiscutível beleza cênica, fazem parte da memória afetiva da população local, frequentados tanto para banhos e pescarias, quanto para contemplação.

Porém, deve ser considerado que apesar da perda destes locais, junto com o reservatório devem surgir novas áreas com forte potencial atrativo para a população local, em ambos empreendimentos, que com o tempo devem se tornar parte do Patrimônio Natural local, bem como outros locais ao longo do leito natural remanescente.

B. Pedreira



B. Duas Pontes



MEIO BIÓTICO



Os Estudos do Meio Biótico das Barragens Pedreira e Duas Pontes abrangem os seguintes temas: Vegetação, Fauna, Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

Vegetação

A região dos empreendimentos está inserida no domínio Mata Atlântica, reconhecido por diversos estudos como prioritário para a conservação, pois apresenta uma grande biodiversidade e está extremamente ameaçado, restando apenas 10% de sua cobertura original.

A Mata Atlântica é constituída por formações vegetais variadas que vão de florestas de terras baixas a florestas altomontanas, e de florestas perenes (sempre-verdes) a completamente decíduas (que perdem suas folhas em alguma época do ano).

Os poucos fragmentos remanescentes na região estão sob forte pressão antrópica, especialmente em função da matriz agrícola e do desenvolvimento urbano da região.

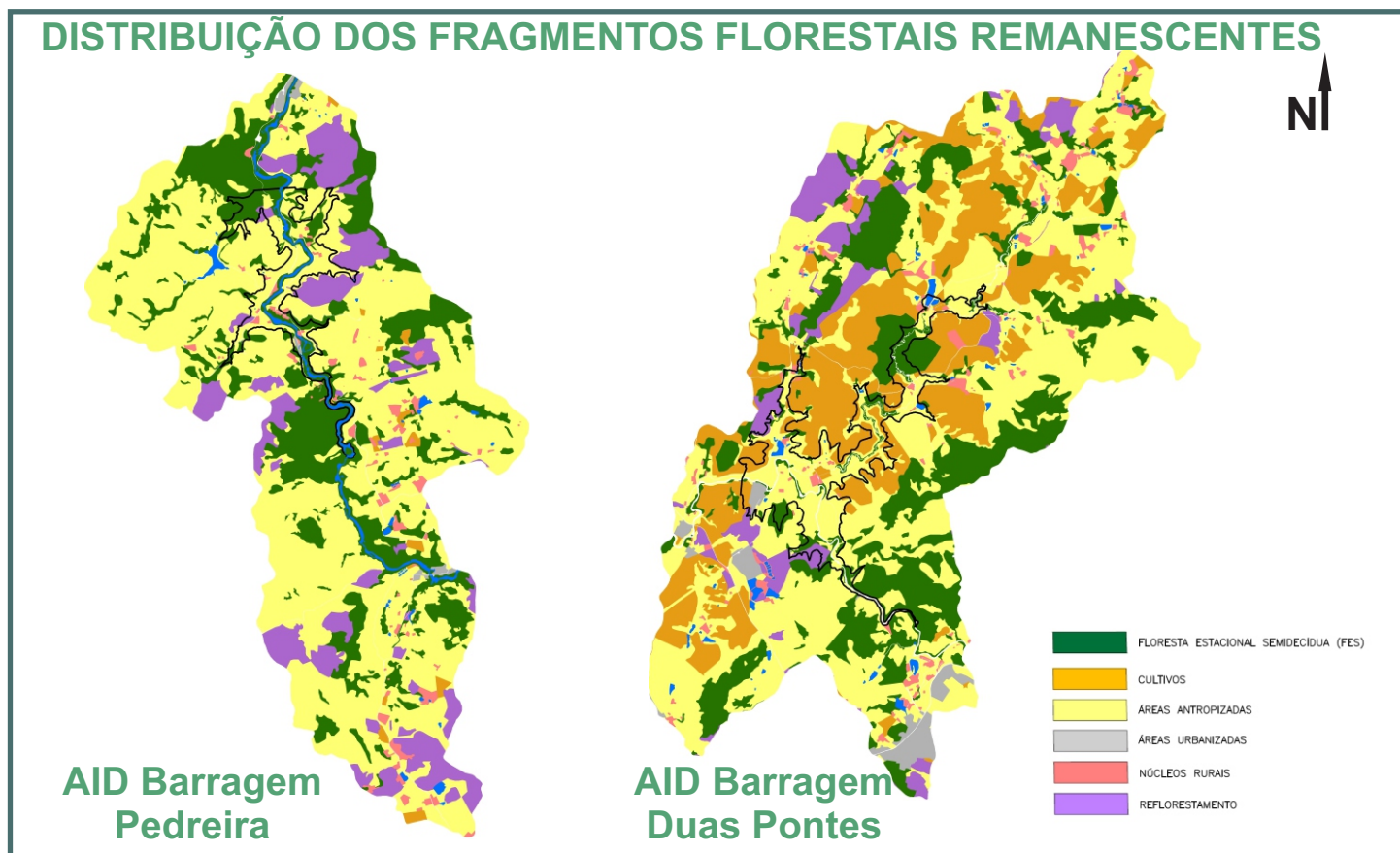
No entanto, são nos poucos fragmentos remanescentes que a biodiversidade restante da Mata Atlântica se encontra e, é aí que o esforço de preservação e conservação deve se concentrar.

Estes pequenos fragmentos de vegetação preservam não só a flora como também possibilitam a manutenção de todo um Ecossistema animal e vegetal.



Toda essa variação vegetal é responsável por um dos maiores endemismos do planeta. Isso quer dizer que abriga um grande número de espécies animais e vegetais únicas, que só podem ser encontradas ali, fazendo com que a Mata Atlântica seja um alvo prioritário para a conservação.

Deve se ressaltar que, apesar dos fragmentos serem pequenos e isolados uns dos outros (baixa conectividade), a principal ameaça a qual eles estão submetidos é o fogo.



A região da AID/ADA da Barragem Pedreira é predominantemente ocupada por ambientes antrópicos e toda a vegetação nativa existente (Floresta Estacional Semidecidual) encontra-se no estágio inicial do processo de sucessão secundária; isso quer dizer que a vegetação existente é resultado da regeneração de antigas pastagens ou de plantios de eucalipto abandonados. Nessa área é muito raro encontrar indivíduos de grande porte e observam-se muitos sinais ou indícios de fogo.

Esse quadro de degradação observado nos arredores da Barragem Pedreira é reforçado pela ausência de fragmentos de vegetação que possam ser enquadrados nas categorias mais avançadas do processo de sucessão, ou seja, os estágios de regeneração médio e avançado. Dentre as espécies nativas amostradas 15 (8,1%) estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção como *Cariniana legalis*, *Myroxylon peruiferum* e *Zeyheria tuberculosa*

Assim como observado para a Barragem Pedreira, na AID/ADA da barragem Duas Pontes também predominam ambientes antrópicos, caracterizados por extensas áreas de pastagens ou plantio de cana-de-açúcar.

Entretanto, diferentemente do observado na AID/ADA da Barragem Pedreira, nas proximidades da Barragem Duas Pontes, foram registradas formações nativas, de porte florestal, em diferentes estágios do processo de sucessão secundária, com destaque para a presença de fragmentos em estágios avançado de regeneração, encontrados nas áreas mais baixas do terreno, caracterizados por matas com poucas clareiras e altura de 20 a 30 metros.

Durante os trabalhos de campo observou-se a presença maciça de indivíduos de *Acrocomia aculeata* (macaúba), encontrada tanto como indivíduos isolados como no interior de fragmentos de diferentes estágios de regeneração na AID/ADA da Barragem Duas Pontes.

A espécie levantada que corre o maior risco de extinção é *Euterpe edulis*, considerada Vulnerável em todas as listas de espécies. As espécies *Myracrodruon urundeuva*, *Myroxylon peruiferum* e *Zeyheria tuberculosa* além de classificadas como Vulneráveis, são de grande interesse madeireiro; Entre o grupo das espécies mais frequentes ameaçadas de extinção *Guarea guidonia*, *Cedrela fissilis*, *Machaerium villosum* e *Peltophorum dubium*.

Vegetação e Usos do Solo na AID

Barragem Pedreira

Fitofisionomias e Outros Usos	Área (ha)	Área Relativa (%)
Floresta Estacional Inicial	386,5	11,18
Floresta Estacional Inicial Dossel Eucalipto	340,5	9,85
Floresta Estacional Inicial Ribeirinha	66,5	1,92
Vegetação Pioneira	292,5	8,46
Campo Úmido Antropizado	10,7	0,31
Cultivos Diversos	29,3	0,85
Pasto e Pasto Sujo	1.769,8	51,20
Reflorestamento	400,2	11,58
Água	61,85	1,79
Outros*	98,5	2,85
TOTAL	3.456	100

Barragem Duas Pontes

Fitofisionomias e Outros Usos	Área (ha)	Área Relativa (%)
Floresta Estacional Avançado	283,1	4,5
Floresta Estacional Inicial	334,0	5,3
Floresta Estacional Inicial Ribeirinha	15,1	0,3
Floresta Estacional Médio	684,1	10,9
Floresta Estacional Médio Ribeirinha	16,1	0,3
Vegetação Pioneira	435,1	6,9
Campo úmido antropizado	97,1	1,5
Cana-de-açúcar	1.032,6	16,4
Cultivos Diversos	345,9	5,5
Pasto/Pasto Sujo	2.294,2	36,5
Reflorestamento	352,1	5,6
Água	90,6	1,4
*Outros	310,7	4,9
TOTAL	6.291	100



Macaúba



Eucalipto

Camará

Fauna

A fauna de vertebrados terrestres associada à Mata Atlântica é caracterizada por sua alta diversidade e endemismo (MITTERMEIER et al., 2000). São registradas para o bioma da Floresta Atlântica, cerca de 950 espécies de aves, 260 de mamíferos, mais de 300 répteis e mais de 450 de anfíbios. Dentre essas espécies, aproximadamente 15% (140) das aves, 30% (70) dos mamíferos, 30% (95) dos répteis e mais de 50% (230) dos anfíbios são consideradas endêmicas, ou seja, têm sua ocorrência circunscrita ao bioma atlântico.

As formações nativas da área de estudo restringem-se, em sua maioria, a pequenos fragmentos isolados, o que, condiciona a ocorrência de uma fauna de maior tolerância, associadas aos ambientes típicos de áreas abertas ou que apresentam algum nível de dependência de ambientes florestais associado a um grande potencial de dispersão. Essas espécies passam a ter uma maior participação, em detrimento daquelas espécies mais sensíveis.

É importante, ressaltar, entretanto, que embora grande extensão da região de Amparo, Pedreira e Campinas tenha tido seus ambientes naturais convertidos em ambientes antrópicos ainda são encontradas, áreas em melhor estado de conservação que abrigam comunidades de animais mais diversas.

Apesar das históricas e constantes pressões de caça e urbanização, há a ocorrência confirmada de grandes predadores na área estudada, tais como a onça-parda (*Puma concolor*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

Na Barragem Pedreira, dentre as 8 espécies nativas silvestres registradas apenas 1 consta como Ameaçada de Extinção e 1 como Quase Ameaçada. São elas: Puma concolor (onça-parda) e Lontra longicaudis (lontra).

Já na Barragem Duas Pontes das 14 espécies nativas silvestres registradas, 3 constam como Vulneráveis na lista nacional, sendo as mesmas classificadas como Ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, além de outras 3, consideradas Quase Ameaçadas. São elas: lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*); onça-parda (*Puma concolor*); jaguatirica (*Leopardus pardalis*); lontra (*Lontra longicaudis*); macaco-prego (*Sapajus nigritus*); sauá (*Callicebus nigrifrons*).

É importante considerar que a introdução de espécies invasoras ou domésticas é considerada a terceira maior ameaça às espécies sob algum risco de extinção, após destruição de habitat e sobreexploração (GROOM, 2006).

A ocorrência de espécies exóticas, especialmente cachorros e gatos domésticos, é um problema recorrente e apresenta grandes implicações para a fauna silvestre nativa, direta e indiretamente. Estes animais podem atuar como grandes competidores, ou mesmo como predadores de diversos mamíferos silvestres. Entre as presas mais comuns de gatos e cachorros domésticos estão pequenos e médios mamíferos, como ratos, gambás, preás e tatus (CAMPOS et al., 2007). Porém, há registros de predação, por *Canis familiaris*, de animais de maior porte como pacas, veados e primatas (GALETTI & SAZIMA, 2006). Além disso, cães e gatos ferais são importantes dispersores de doenças como parvovirose e leishmaniose.

Métodos Utilizados para Registro de Fauna



Parcela de areia iscada com pequenas porções de banana e sardinha



Armadilha fotográfica instalada em um dos sítios amostrais

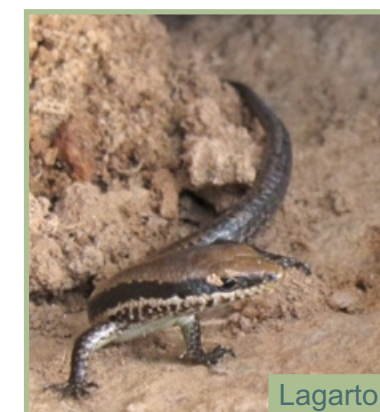


Isclas utilizadas para atração de diferentes mamíferos nas áreas estudadas

Fauna Barragem Pedreira



Foto de Câmera Noturna



MEIO BIOTICO

* As fotos foram realizadas durante as Campanhas de Campo feitas na ADA e AID da Barragem Pedreira

Fauna

Barragem Duas Pontes

Foto de Câmera Noturna



Jaguaririca



Veado-Catingueiro



Chupa-dente

Foto de Câmera Noturna



Lobo-Guara



Sagui



Arredio-do-rio

Arara Caninde



Jacupemba

Foto de Câmera Noturna (3 indivíduos)



Onça-Parda



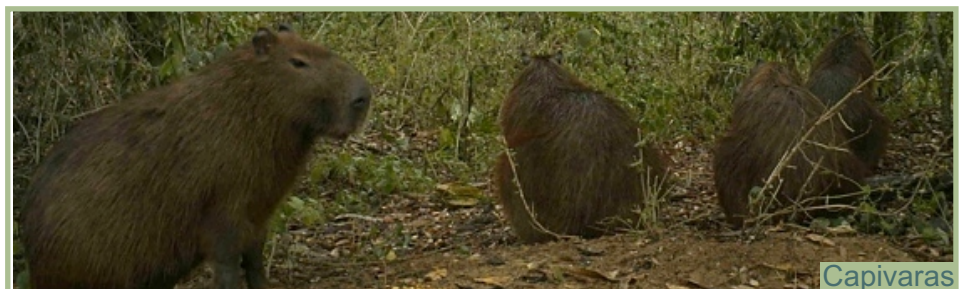
Sapo



Lagarto



Cobra D'Água



Capivaras

Espécies Ameaçadas

As espécies observadas nos estudos ambientais relacionadas em listas, Nacionais ou Estaduais, de espécies ameaçadas apresentam distribuições geográficas relativamente amplas, ocorrem em ambientes com algum grau de perturbação e a maior parte são espécies abundantes.

O Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna é uma importante ferramenta para a redução de impactos sobre a fauna e será realizado antes e durante as intervenções.

FAUNA

Espécie	Características	Alimentação	Habitat	Principais Ameaças
<i>Puma concolor</i> (suçuarana, onça-parda)	Felídeo de grande porte. -Habitato Solitário	- Mamíferos de médio e grande porte (veados, pacas etc). - Pode atacar rebanhos de gado bovino e ovino	Áreas Florestadas	-Fragmentação de Habitat - Caça - Retaliação
<i>Lontra longicaudis</i> (lontra)	Mustelídeo semiaquático -Habitato Solitário	- Peixes e crustáceos, -Esporadicamente aves, moluscos, anfíbios e frutos	Ambientes Aquáticos e Semi Aquáticos	- Poluição Da Água - Caça - Retaliação
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (lobo-guará)	Espécie de canídeo	-Carnívoro -Onívoro	Cerrado, ou em campos antrópicos na Mata Atlântica	- Destruição do Habitat Natural
<i>Leopardus pardalis</i> (jaguaritica)	Felídeo terrestre -Habitato Solitário -Predominante Noturno	pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, aves, lagartos e serpentes.	Áreas Florestadas	-Caça e tráfico, -Desmatamento - Fragmentação de florestadas, -Alteração da cobertura original.
<i>Sapajus nigritus</i> (macaco-prego)	Endêmicos da mata atlântica;	Habitos Variados, essencialmente Frutas	Áreas Florestadas	- Fragmentação de florestas -Desmatamento
<i>Callicebus nigrifrons</i> (sauá)	- Endêmicos da mata atlântica vivem em bando (casal monogâmico e sua prole)	- Frutas	Áreas Florestadas	- Caça e Tráfico - Desmatamento -Fragmentação de Florestas

FLORA

Espécie	Características
<i>Cariniana legalis</i> Jequitibá-rosa	É considerada a maior árvore nativa do Brasil, podendo atingir até 50 metros de altura. As flores, pequenas, que surgem de dezembro a fevereiro, são de cor creme, utilizada ornamentalmente. Suas sementes são apreciadas por animais, como macacos.
<i>Myroxylon peruiferum</i> Balsamo do Peru Muda de Cabreúva	Utilizada medicinalmente como anti-inflamatório e expectorante peitoral. fornece uma substância aromática empregada em perfumaria, de propriedades estimulante, tônica e expectorante. Ela costuma florescer de julho a setembro, e a dar seus frutos entre outubro e novembro.
<i>Zeyheria tuberculosa</i> Ipê Felpudo Ipê Tabaco	A espécie tem ainda madeira pesada e dura e de alta resistência ao apodrecimento, em função dessas características é empregada na confecção de mobiliário, revestimentos decorativos, produção de folhas laqueadas e peças torneadas, entre outros usos.
<i>Guarea guidonia</i> Carrapeta Verdadeira Cedro Branco Jatuba	Árvore de médio a grande porte, 15 a 25 metros de altura. As flores são muito pequenas, em cacho, de cor marrom escura tendendo para preto, daí o nome Ipê preto.
<i>Cedrela fissilis</i> Cedro	A espécie pode atingir 25 a 30 metros de altura A sua casca é utilizada para fins medicinais, tendo propriedades vermífugas, febrífugas, laxantes e adstringentes. A sua madeira, branca, é muito valorizada para a construção civil. As flores são brancas os frutos amarelados, com sementes avermelhadas.
<i>Machaerium villosum</i> jacarandá-paulista	Árvore de grande porte, 20 a 35 metros de altura. Apresenta porte muito bonito, floração creme ou branca, por isso é muito apreciada para o paisagismo, além de fornecer madeira de alta qualidade.
<i>Peltophorum dubium</i> Canafístula sobrasil	Árvore de médio a grande porte, 15 a 25 m, em geral bastante copada. Flores em cacho, normalmente voltado para cima, amarela. Apropriada para o paisagismo urbano por sua beleza e boa adaptação a climas e solos.

Ictiofauna

Durante os levantamentos de campo no rio Jaguari foram registradas 30 espécies de peixes: Piau; Piau/Ferreirinha; Piava/Taguara; Tambiú; Lambari do Rabo Vermelho (2 espécies); Lambari do Rabo Amarelo; Lambarzinho/Piaba; Branquinha; Canivete (2 espécies); Bagrinho; Bagre, Jundiá; Cascudo (5 espécies); Cascudinho; Mandi; Mandi; Jacundá; Cará; Guaru/Barrigudinho; Guppy.

Nos levantamentos de campo realizado no rio Camanducaia e Ribeirão Pantaleão foram registradas 20 espécies de peixes: Lambari do Rabo Vermelho (2 espécies); Lambari do Rabo Amarelo; lambari; lambarzinho; cascudo (4 espécies); traíra; canivete (2 espécies); tambotá; bagre; mandi; tuvira; cará; tilápia do nilo; Guaru/Barrigudinho; Guppy.

De acordo com o levantamento da ictiofauna local, diversas espécies apresentam potencial para serem exploradas pela pesca de subsistência e recreativa, porém, tais atividades são pouco frequentes na AID e ADA de ambas as barragens, de acordo com as entrevistas realizadas com os moradores locais e pescadores amadores.

A atividade de pesca existente restringe-se à pesca amadora/recreativa, praticada com baixa frequência. Neste caso, os peixes com maior interesse são: piau, lambari, piava, cará, mandi, jundiá, jacunda, tilápia do Nilo.

Durante os trabalhos de campo realizados em afluentes do rio Jaguari registrou-se 11 espécies de peixes, correspondendo a 44% da riqueza relacionada para a área.

Esta participação indica a importância dos pequenos tributários para a manutenção de parte das espécies que existem na bacia do rio Jaguari, especialmente no caso da implantação do reservatório da Barragem Pedreira.

Na região da Barragem Duas Pontes, o ribeirão Pantaleão apresentou uma diversidade maior que os outros pontos estudados incluindo o próprio rio Camanducaia.

Os rios afluentes, córregos, riachos e ribeirões, apesar do endemismo, normalmente possuem menor diversidade de espécies, consequência da menor disponibilidade de nichos e maior variabilidade/amplitude de fatores ambientais (abióticos) e da imprevisibilidade ambiental, típicas destes ecossistemas.



Lambari do Rabo Vermelho



Cascudo



Tambota



Bagrinho



Piava



Piau



Jacundá

Espécies Migratórias ou Ameaçadas

Ressalta-se que dentre as espécies da ictiofauna levantadas neste estudo nenhuma é considerada ameaçada, de acordo com as listas das espécies de peixes ameaçadas publicadas pelo IBAMA.

Entretanto, é provável que ocorram espécies nativas ameaçadas ou quase ameaçadas, como o dourado (*Salminus brasiliensis*) e espécies do gênero *Brycon* (lambaris), entre outras. Esta última considerada ameaçada no Estado de São Paulo, de acordo com o Decreto Estadual nº 60.133 de 7 de fevereiro de 2014.

É importante frisar que dentre as espécies relacionadas para os ambientes aquáticos a Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e o Guppy (*Poecilia reticulata*) são consideradas exóticas.

Estas espécies podem levar a extinção de espécies nativas, especialmente em virtude da competição por alimentos. Especialmente no caso da Tilápia, que possui altos índices de reprodução nos locais estudados.

Além disso, algumas espécies identificadas podem ser consideradas migradoras de maiores distâncias: os piaus, piava, mandis e bagres. As espécies de lambaris também realizam deslocamentos, mas por distâncias menores. Estas espécies realizam migração, nadando contra a correnteza do rio, para se reproduzir nas partes altas da bacia, essa condição é chamada piracema.

Com a criação de um obstáculo intransponível constituído pela barragem, a movimentação dos peixes fica muito comprometida. Por isso é tão importante a construção de Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP), que visam, principalmente, permitir o fluxo dos peixes migradores, em especial daqueles que se deslocam por longas distâncias, na época da piracema.

Deve ser considerado que, apesar das Barragens Pedreira e Duas Pontes contarem com sistemas de transposição de peixes, existem a montante outras barragens que não contam com escada de peixes.

Por esse motivo o sistema de transposição de peixes proposto para as Barragens Pedreira e Duas Pontes é diferenciado, de maneira que os peixes possam transpor a nova barragem, bem como serem transportados para além das outras existentes, como a do rio Jaguari.

Nos projetos das Barragens Pedreira e Duas Pontes estão previstas a construção de um Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP) misto que reúne em sua parte inicial uma escada convencional para peixes e que após a ascensão de um trecho pela escada, os peixes são reunidos num tanque, selecionados de acordo com o interesse (espécies mais sensíveis, ameaçadas ou quase ameaçadas) e posteriormente

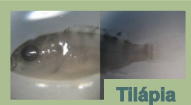


Guppy



Tilápia

Espécies Juvenis Exóticas



Tilápia



Ovos de Tilápia



Guppy



Piau

Ferreirinha

Piava

Taiguara



Bagre

Espécies Migradoras Identificadas

Unidades de Conservação

As sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, onde estão inseridas as barragens Pedreira e Duas Pontes, situam-se em áreas do bioma Mata Atlântica cujos principais remanescentes florestais encontram-se dentro de unidades de conservação ou de algum outro tipo de área legalmente protegida. De acordo com o relatório do Comitê de bacias do PCJ (2011), as áreas protegidas representam mais de 20% do território do trecho paulista das bacias do Piracicaba, Jundiá e Capivari, dos quais a grande parte está enquadrada na categoria de Áreas de Proteção Ambiental (APA).

No âmbito Federal, a lei nº 9.985 de 2000 é o instrumento legal que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e ainda define e rege as formas de uso e manejo de cada categoria de unidade definida.

Além da relevância ecológica, as unidades de conservação, assim como outras áreas legalmente protegidas (Terras Indígenas e Quilombolas, Corredores Ecológicos, Áreas de Preservação Permanente. etc.), são instrumentos essenciais para o ordenamento territorial e proteção de remanescentes florestais, ecossistemas ou paisagens naturais, além de aspectos históricos e culturais de determinadas regiões.

As Unidades de Conservação identificadas na AII concentram-se nas nascentes das Sub-bacias do Jaguari e do Camanducaia, correspondendo à região dos principais tributários das represas que compõem o Sistema Cantareira. Tais unidades, em sua maioria Áreas de Proteção Ambiental (APA), foram criadas justamente com a função e objetivos comuns de proteger os recursos hídricos da região, formando um mosaico de áreas

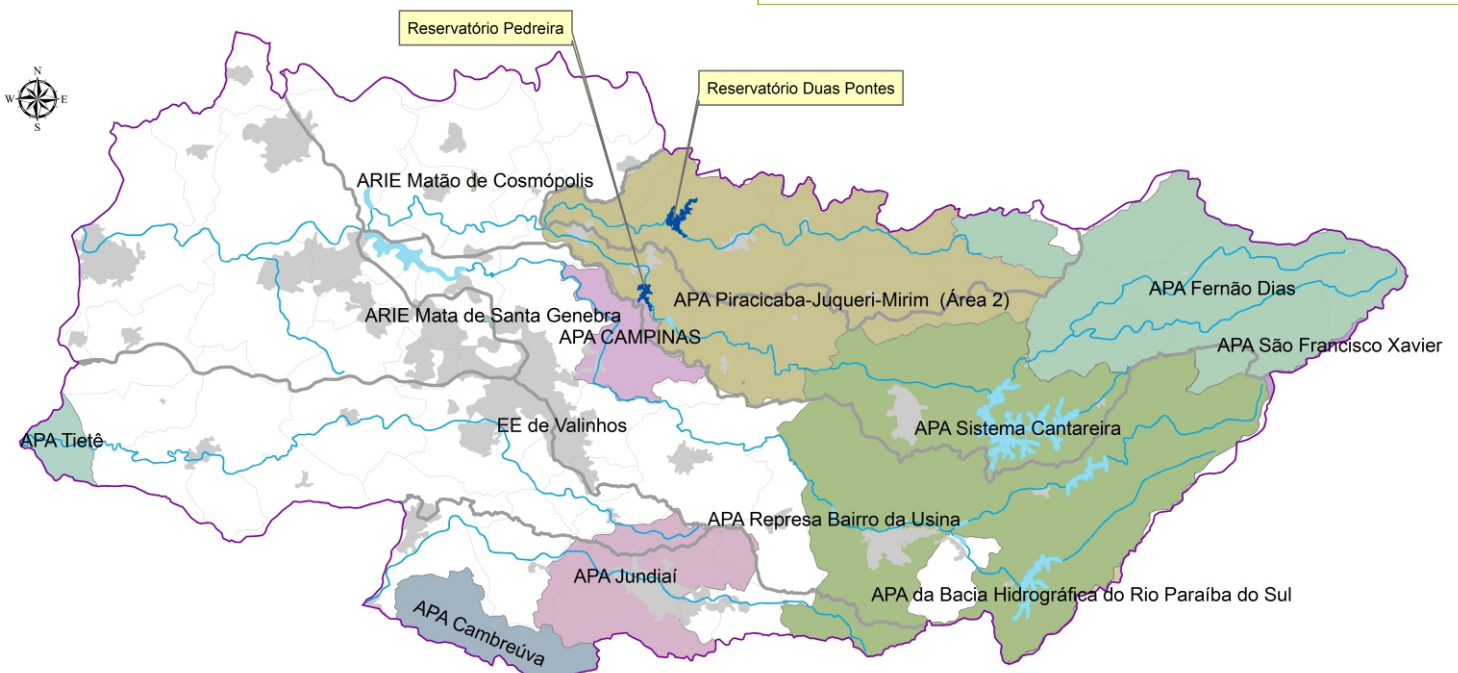
protegidas, muitas vezes com limites sobrepostos.

A ADA e AID da barragem Pedreira interferem em parte da APA Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II) e da APA de Campinas, esta última localizada na margem esquerda do futuro reservatório de Pedreira. A APA Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II), por sua vez, abrange parte da margem esquerda do reservatório e a totalidade da ADA e AID na margem direita.

A única unidade de conservação existente na ADA e AID da Barragem Duas Pontes corresponde à APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área II) que ocupa grande parte do território das bacias do Jaguari e do Camanducaia, abrangendo a totalidade do território da ADA e AID da Barragem Duas Pontes.

Unidades de Conservação na AII

Denominação	Categoria	Esfere de Administração	Bioma	Decreto de Criação	Área (ha)	Área na AII (ha)
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Matão de Cosmópolis	Uso Sustentável	Federal	Cerrado	Decreto nº 90.791/1985	299,44	299,44
*Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II)	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Decreto nº 26.882/1987; Lei nº 7.438/1991	287.000	203.553
Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Lei nº 10.111/1998	253.298	67.187
Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias	Uso Sustentável	Estadual-MG	Mata Atlântica	Decreto nº 38.925/1997	180.007	109.692
RPPN Estância Jatobá	Uso Sustentável	Federal	Mata Atlântica	Portaria nº 105/2000	26,7	26,7
RPPN Duas Cachoeiras	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Resolução nº 049/2010	6,3	6,3
RPPN Fazenda Boa Esperança	Uso Sustentável	Estadual-SP	Mata Atlântica	Resolução nº 08/2011	31,3	31,3
RPPN Fazenda Serrinha	Uso Sustentável	Federal	Mata Atlântica	Portaria nº 154/2001	15,0	15,0



Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas como:[...] 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.

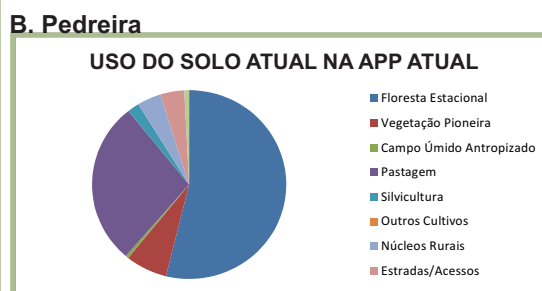
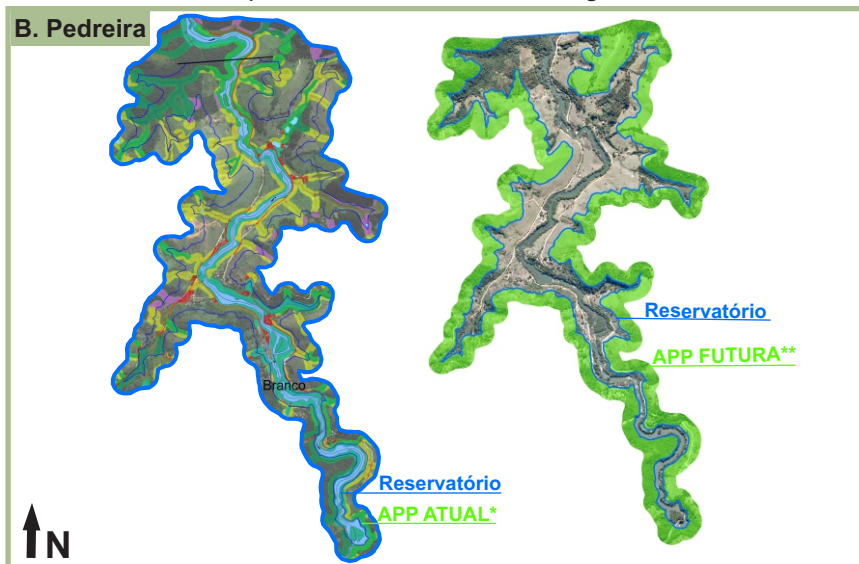
Assim, de acordo com a legislação vigente, as áreas ao longo dos rios Jaguari e Camanducaia já deveriam apresentar uma área de no mínimo 30m de vegetação preservada, bem como seus afluentes que também deveriam ter uma área preservada ao longo de suas margens. Porém, conforme mapeamento realizado, diversos outros usos e áreas antropizadas foram identificadas nas faixas de APP.

As barragens propostas irão causar interferências nestas áreas, suprimindo importantes trechos de vegetação nativa. Porém, após a implantação dos reservatórios será implementada, conforme exigências

legais do novo código florestal, uma faixa de APP de 100m ao longo das margens dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

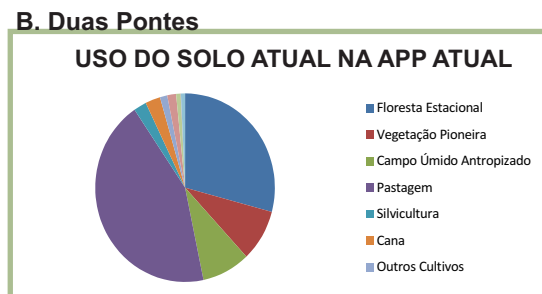
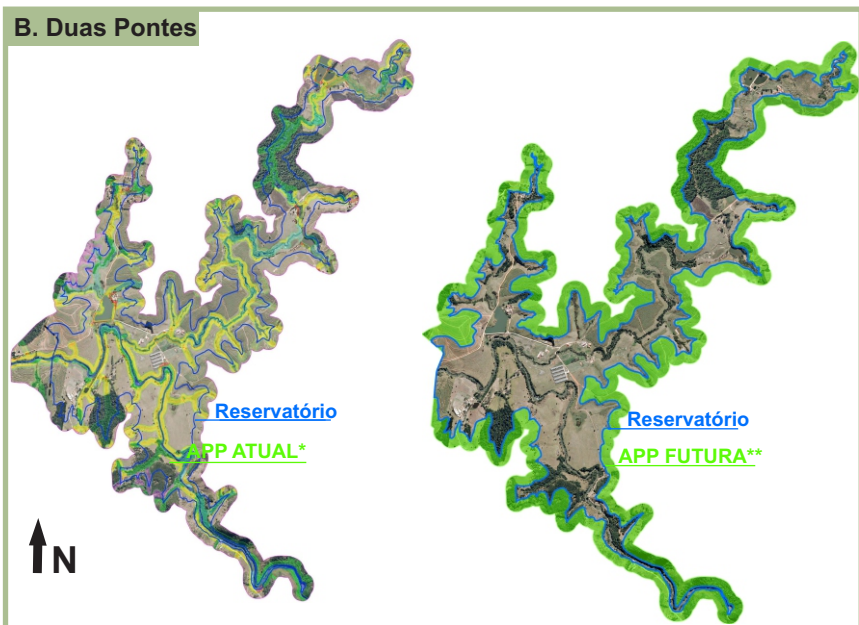
Assim, além da obrigatoriedade da compensação ambiental em valores quantitativos maiores do que aqueles suprimidos, será feita a recomposição da vegetação nativa de grande parte das faixas de preservação do entorno dos futuros reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

Dessa maneira, com a efetiva implantação e conservação destas áreas busca-se alcançar uma série de benefícios e serviços ecológicos que se estendem por meio de interconexões dos diversos ambientes protegidos e dos remanescentes florestais e habitats relevantes, além, de garantir proteção aos futuros mananciais de abastecimento.



Área de APP Atual*
195,9 ha

Área de APP Futura
(PÓS RESERVATÓRIO)**
214 ha



Área de APP Atual*
321,3 ha

Área de APP Futura
(PÓS RESERVATÓRIO)**
391 ha

* APP Atual - considera 30m ao longo dos rios e córregos, e 50m ao longo das nascentes

** APP Futura - O limite de 100m definido como APP poderá sofrer pequenas variações, em alguns locais ao longo dos reservatórios.

Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário

A formação de lagos e reservatórios artificiais, em regiões tropicais, configura-se uma condição ambiental que pode favorecer o aumento de determinadas espécies de invertebrados de interesse médico-sanitário (espécies animais que veiculam doenças e risco à saúde humana); como insetos (mosquitos, pulgas, percevejos, etc.); aracnídeos (aranhas, escorpiões, carrapatos, ácaros, etc.); platelmintos e nematelmintos (vermiformes: tênia, lombrigas, etc.); moluscos (caramujos, lesmas, caracóis, etc.), dentre outros.

Considerando esta possibilidade, foram realizados estudos para verificação do potencial de infestação destas espécies, dentre outros vetores, como condição essencial de prevenção de possíveis surtos, assim como a incorporação de programas específicos de combate aos focos de disseminação, reduzindo o risco de transmissão de doenças para a população.

De acordo com os estudos realizados nas áreas de influência dos reservatórios, os principais mosquitos de importância epidemiológica foram espécies da subfamília Culicinae, cujas formas imaturas se desenvolvem em criadouros existentes ao longo dos rio Jaguari, Camanducaia e seus afluentes; e da subfamília Anophelinae, que incluem vetores de protozoários do gênero Plasmodium, causador da malária. Um maior grau de atenção deverá ser dado também aos mosquitos dos gêneros *Stegomyia aegypti* - transmissor de vírus causadores da dengue, *St. Albopicta*-transmissor da Chikungunya, de recente ocorrência no Brasil. O aumento da população de capivaras (hospedeiro) no entorno dos reservatórios, pode potencializar o risco de transmissão da febre maculosa, uma vez que o homem pode ser infectado

através da picada do carrapato.

Uma vez que a esquistossomose é uma doença endêmica na região de Campinas, a formação de áreas alagadas com vegetação aquática pode favorecer a proliferação de espécies de caramujo, principalmente *B. tenagophila*, hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*, causador da Esquistossomose. Entre os vetores relacionados a ambientes impactados podem ser citados os transmissores de *Leishmania* spp., protozoários causadores de leishmanioses.



Caramujo - *B. tenagophila*



Mosquito - *Stegomyia aegypti*

Cabe destacar que o monitoramento de invertebrados é bastante minucioso e realizado em todas as fases do empreendimento: na Pré-implantação é realizada uma pesquisa exploratória; durante a Implantação são realizadas campanhas de coleta e monitoramento, incluindo a fase de enchimento do reservatório; e na Operação, o monitoramento do comportamento destas espécies é de no mínimo três anos.

As medidas preventivas evitam normalmente a exposição da população a estes vetores, de forma que poderão ser utilizados controles químicos e barreiras físicas para evitar infestações, como indicado no Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

Transmissor	Doença	Prevenção	Sintomas
Mosquito Aedes Aegypti	Dengue	-Não deixar água parada -Uso de Repelentes	Febre alta, dor no corpo, dor da cabeça, dor nos olhos, inapetência, falta de apetite, sudores e calafrios.
Mosquito Anopheles	Malária	-Repelentes Anti-Malaricos	Febre alta, sudorese e calafrios, palidez, cansaço, falta de apetite e dores na cabeça, podendo se manifestar a cada 48 horas.
Mosquito palha, birigui,	Leishmaniose cutânea Leishmaniose visceral	-Repelentes e Mosquiteiros -Dedetização -Eliminação de animais com diagnóstico de parasita	-Feridas na pele (Cutânea), -Febre, anemia, indisposição, palidez, falta de apetite, perda de peso, inchaço no abdômen (Visceral).
Larvas	Esquistossomose	-Evitar contato com águas de rios e igarapés que possam estar infestados	Erupção cutânea e/ou coceira no local em que o parasita penetrou na pele, febre, calafrio, tosse, dores musculares, dor abdominal, diarreia.
Carrapato	Febre Maculosa	-Evite o contato com carrapatos -Examine seu corpo cuidadosamente -Coloque a barra das calças dentro das meias e calce botas de cano mais alto	Febre alta, dor no corpo, dor da cabeça, inapetência, desânimo, pequenas manchas avermelhadas.

MEIO SOCIOECONÔMICO



Os Estudos do Meio Socioeconômico visam apresentar uma visão geral da região que irá abrigar os projetos das Barragens Pedreira e Duas Pontes

Municípios Estudados

O Diagnóstico do Meio Socioeconômico se destina a apresentar toda e qualquer ação, que possa afetar a ordem econômica e social da região das barragens Pedreira e Duas Pontes.

Os estudos têm como principal função identificar os aspectos demográficos, as situações de conflitos existentes ou potenciais, além do levantamento de impactos nas principais atividades desenvolvidas.

O critério para o estabelecimento da Área de Contexto Regional abarcou as áreas de influência das Barragens Pedreira e Duas Pontes, incorporando as sub-bacias, que atendem aos critérios relacionados aos pressupostos de Gestão Integrada dos Recursos, resultando em um conjunto de 49 municípios que compartilham em grandes linhas a gestão dos recursos

hídricos para o abastecimento de suas populações.

A Área de Influência Indireta abrange os municípios com núcleo urbano na sede das sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, além daqueles localizados a jusante dos empreendimentos, até a foz do rio Corumbataí, em um total de 22 municípios.

A Área de Influência Direta inclui os principais municípios a serem beneficiados pela captação de água. Neste caso, os municípios de Amparo, Campinas e Pedreira onde os reservatórios estão inseridos, acrescidos daqueles municípios às margens dos rios Jaguari, Camanducaia e Piracicaba situados entre o trecho de jusante das barragens e a foz do rio Corumbataí, totalizando 13 municípios.

Municípios, segundo as Áreas de Influência do Empreendimentos

Sub-bacia (UGRHI 5)	Município	Área do Contexto Regional	Área de Influência Indireta	Área de Influência Direta	Área Diretamente Afetada
Camanducaia	Amparo				
	Monte Alegre do Sul				
	Pinhalzinho				
Jaguari	Artur Nogueira				
	Bragança Paulista				
	Cosmópolis				
	Holambra				
	Jaguariúna				
	Joanópolis				
	Morungaba				
	Pedra Bela				
	Pedreira				
	Santo Antônio de Posse				
	Tuiuti				
Atibaia	Vargem				
	Atibaia				
	Bom Jesus dos Perdões				
	Campinas				
	Itatiba				
	Jarín				
	Nazaré Paulista				
	Paulínia				
Piracicaba	Piracaia				
	Valinhos				
	Vinhedo				
	Americana				
	Cordeirópolis				
	Hortolândia				
	Iracemápolis				
	Limeira				
	Nova Odessa				
	Piracicaba				
Capivari	Rio das Pedras				
	Saltinho				
	Santa Bárbara d'Oeste				
	Sumaré				
	Capivari				
	Elias Fausto				
Jundiaí	Louveira				
	Mombuca				
	Monte Mor				
	Rafard				
	Cabreúva				
	Campo Limpo Paulista				
	Indaiatuba				
TOTAL DE MUNICÍPIOS NA ÁREA	Itupeva				
	Jundiaí				
	Salto				
	Várzea Paulista				
		49	22	13	3

Municípios definidos em função do compartilhamento dos recursos hídricos, das interações sociais e econômicas existentes, e em função dos impactos gerados pelos empreendimentos

A Área Diretamente Afetada é única e inclui apenas as áreas que sofrerão os impactos diretos dos empreendimentos, localizados nos municípios de Pedreira, Campinas e Amparo

Os empreendimentos visam garantir o abastecimento dos municípios, sendo os principais beneficiados os municípios da Área de Influência Direta

O item Áreas de Influência apresenta mais informações acerca destas delimitações.

* Conforme limites delimitados nas Áreas de Influência

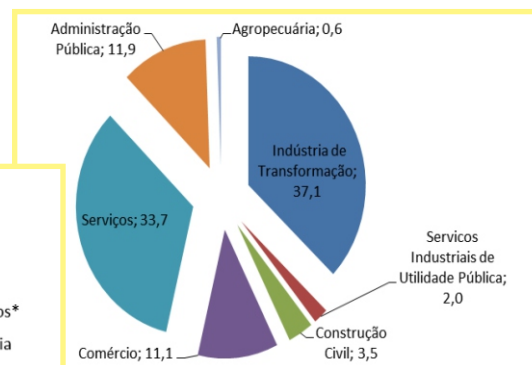
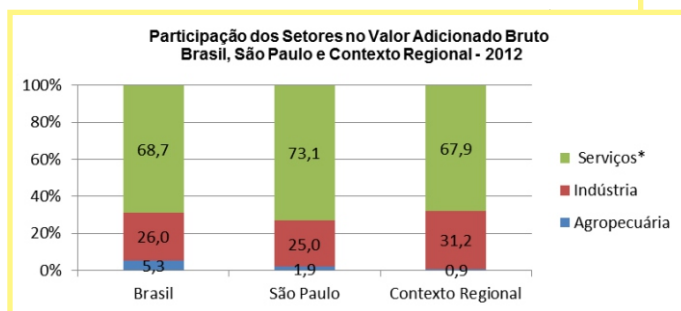
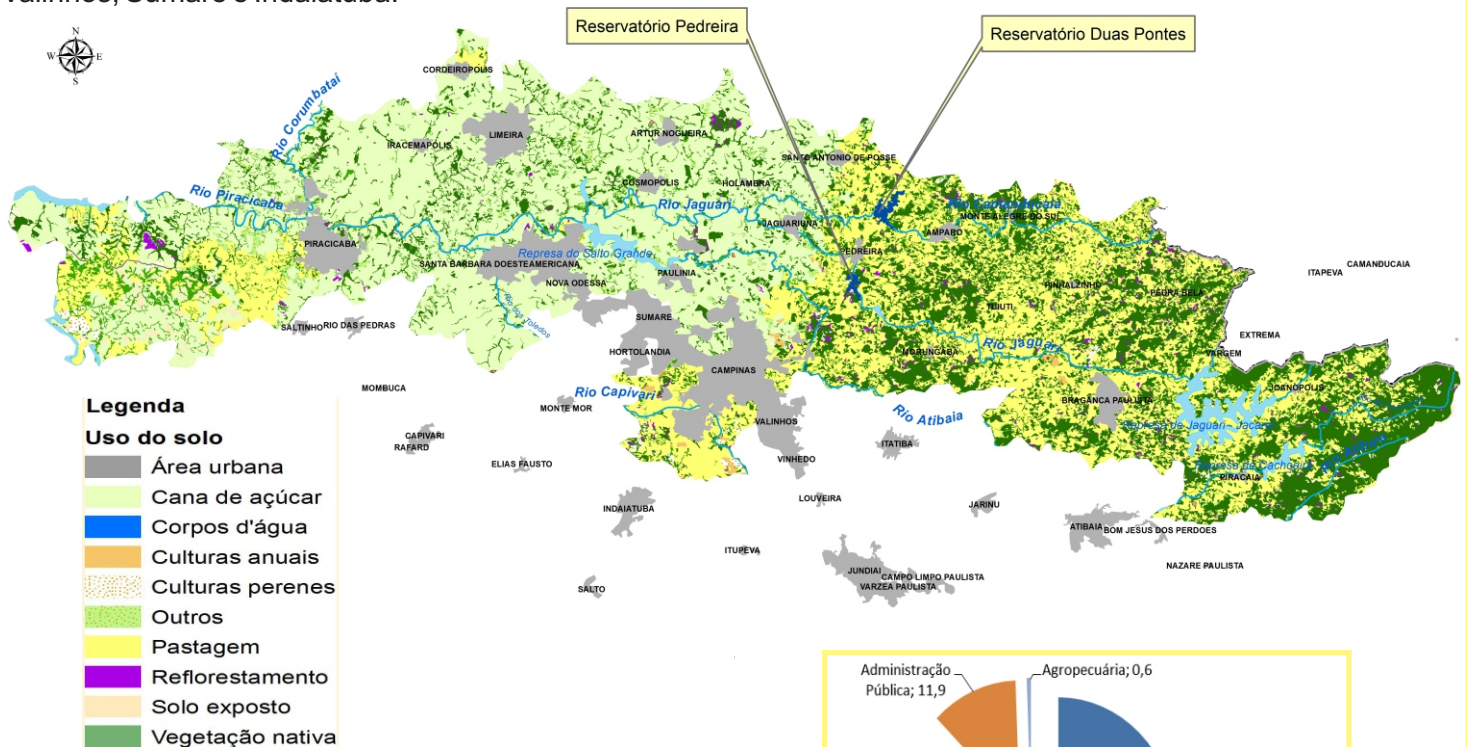
Dinâmica Territorial

Os municípios que compõem a Área de Influência Indireta têm uma composição social, econômica e demográfica parecidas, especialmente influenciadas pela cidade de Campinas e Piracicaba. A infraestrutura viária permitiu uma densa ocupação urbana, organizada em torno de algumas cidades de portes médio e grande, revelando processos de conurbação, que culminaram na Região Metropolitana de Campinas.

A década de 1970 foi um período de crescimento industrial intenso em Campinas e em outros municípios da região, sobretudo Americana, Paulínia, Valinhos, Sumaré e Indaiatuba.

A região foi um espaço privilegiado do processo de interiorização do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo. Além da industrialização, a região viveu um processo de modernização do setor agropecuário, articulado às atividades industriais e terciárias, refletindo nas condições econômicas da região até os dias atuais.

A Figura abaixo mostra o Uso do Solo na região da AI, e pode-se perceber a grande área urbana existente, que agrega diversos municípios entre Campinas e Americana.



Muito embora a linha marcante da organização atual do território seja dada pela urbanização, a associação entre indústria e agricultura reforça a base agrícola, como pode ser observada no uso do solo.

Dentre os usos rurais a produção de cana-de-açúcar e pecuária (pastagens) representam mais de 70% da bacia. Outro destaque é o reflorestamento de eucalipto para a indústria de papel e celulose

As áreas de vegetação nativa concentram-se nas partes altas da bacia, na região das nascentes dos principais tributários das represas que compõem o Sistema Cantareira.

Na região diversas Áreas de Proteção Ambiental (APA) foram criadas justamente com a função e objetivos de proteger os recursos hídricos da região, formando um mosaico de áreas protegidas que se estende até a Serra da Mantiqueira.

População

No período entre 1990 e 2010 a AII apresentou um crescimento demográfico mais vigoroso que a média estadual. Hoje, corresponde a quase 7% da população total do Estado de São Paulo e 56,4% da população do Contexto Regional.

ao 1,0 milhão de habitantes de Campinas, 13% são os moradores de Piracicaba e 10% corresponde à população de Limeira. Os demais municípios contribuem com menos de 10% da população na mesma data, como se observa no Gráfico 2.1.

População na AII

Municípios	Estimativas Populacionais				
	1991	2000	2010	2014*	2020**
Americana	153.840	182.593	210.638	226.970	234.674
Amparo	50.797	60.404	65.829	65.808	68.882
Artur Nogueira	28.053	33.124	44.177	49.346	55.551
Bragança Paulista	108.980	125.031	146.744	158.856	166.963
Campinas	847.595	969.396	1.080.113	1.154.617	1.190.256
Cordeirópolis	13.338	17.591	21.080	22.945	24.029
Cosmópolis	36.684	44.355	58.827	65.628	63.502
Holambra	0	7.211	11.299	13.046	11.185
Iracemápolis	11.752	15.555	20.029	22.191	21.593
Jaguariúna	24.999	29.597	44.311	50.719	44.904
Joanópolis	8.186	10.409	11.768	12.610	11.296
Limeira	207.770	249.046	276.022	294.128	316.838
Monte Alegre do Sul	5.439	6.321	7.152	7.665	8.693
Morungaba	8.210	9.911	11.769	12.779	14.220
Paulínia	36.706	51.326	82.146	95.221	112.519
Pedra Bela	5.142	5.609	5.780	6.027	6.391
Pedreira	27.972	35.219	41.558	45.052	45.595
Pinhalzinho	8.433	10.986	13.105	14.247	14.081
Piracicaba(**)	283.833	329.158	364.571	372.875	440.552
Santa Bárbara d'Oeste	145.266	170.078	180.009	189.233	215.087
Santo Antônio de Posse	14.327	18.124	20.650	22.176	23.500
Tuiuti	0	4.956	5.930	6.452	7.931
Vargem	0	6.975	8.801	9.704	6.837
AII	1.882.056	2.229.872	2.561.100	2.738.766	2.896.829
AID	1.841.541	2.169.037	2.464.803	2.627.368	2.795.924

EMAZUL - Municípios integrantes da AID
(*) População Estimada. IBGE CIDADES, 2014.
(**) População projetada nos Estudos do Comitê de Bacias, 2011.
(***) Considerada 96% da população, de acordo com metodologia do Comitê de Bacias

Concentração Populacional em relação a AII



Gráfico 2.1 - Grau de Urbanização na AII em 2010

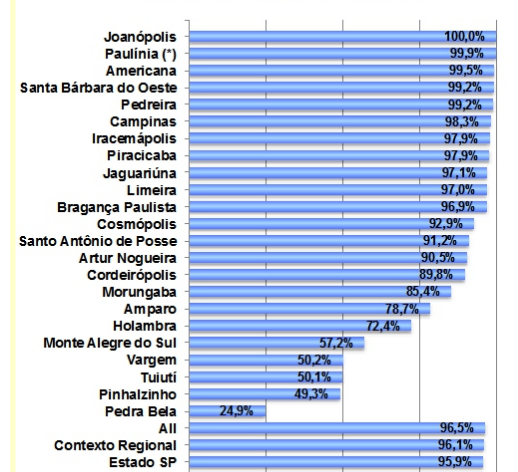
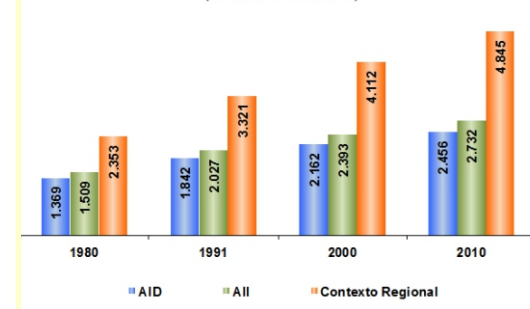


Gráfico 2.2 - Evolução da População (milhares de habitantes)



A população urbana nestas áreas é a de maior crescimento significativo, dentre os vinte e três municípios que compõem a AII, 14 apresentaram urbanização igual ou superior a 90%, e apenas 7 encontravam-se abaixo desse percentual. Essa composição faz da AII uma região com 96,5% de urbanização em 2010.

Analisando os saldos migratórios anuais em 1991, 2000 e 2010, com dados fornecidos pela Fundação SEADE, percebe-se que a região da AII tem sido destino de migrações populacionais.

No último censo de 2010, o município mais populoso da AII era Campinas, com mais de 1,0 milhão de habitantes, seguido por Piracicaba, com 364 mil habitantes; de Limeira, com 276 mil habitantes; de Americana, com 210 mil habitantes; e de Santa Bárbara d'Oeste, com 180 mil habitantes. A população dos demais 18 municípios é inferior a 90 mil habitantes. (Censo 2010)

Observa-se que as taxas anuais de migração são consideravelmente superiores às do Estado, o que significa que, os municípios da AII provavelmente são destino de populações vindas de outras áreas do país.

Em 2010, cerca de 40% da população da AII corresponde

Dentre os municípios da AII, Campinas, Paulínia, Hortolândia e Sumaré foram os quatro municípios a receber os maiores fluxos populacionais em 2010.

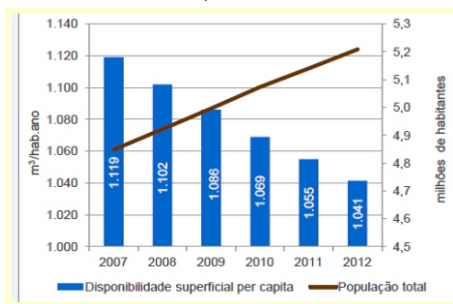
O Consumo de Água

Na AII o Censo 2010 registrou praticamente 100% dos domicílios com alguma forma de esgotamento sanitário, e a distribuição de água através de rede geral de distribuição atingia 96% dos domicílios particulares e permanentes da AII.

Tipo		AII	
		Nº	%
Forma de abastecimento de água	Rede geral de distribuição	820.760	95,7
	Poço ou nascente na propriedade	29.269	3,4
	Outra forma de abastecimento	7.519	0,9
Forma de esgotamento sanitário	Total de domicílios com esgotamento sanitário	857.148	100,0
	Domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial	762.826	89,0
	Domicílios com fossa séptica ou rudimentar	77.858	9,1
	Domicílios com outra forma de esgotamento sanitário	16.464	1,9
	Domicílios sem esgotamento sanitário	400	0,0
Total de domicílios particulares e permanentes		857.548	100,0

Deve ser considerado que o aumento populacional, o aumento da concentração urbana e a melhoria dos sistemas de abastecimento nos municípios culminou em uma situação de declínio da disponibilidade hídrica local, que segundo a CETESB, é considerada como CRÍTICA.

População Aumenta cerca de 1,33% ao ano



O quadro de disponibilidades hídricas insuficientes, particularmente em região em franca expansão econômica e populacional, como notado no território das bacias PCJ, tende a criar uma situação que pode ser caracterizada como de "Insegurança Hídrica". No limite, a insegurança hídrica, impulsionada pela elevada demanda urbana, como observado na região dos empreendimentos, e por fatores climáticos e ambientais, muitas vezes adversos, geram na população a sensação de insegurança quanto a sua permanência em determinados territórios, devido à falta do acesso à água em qualidade e quantidade suficientes para o consumo e demais atividades.

Uma vez que a insegurança hídrica evolui para desabastecimento, as seguintes consequências sociais são experimentadas, como:

Restrição ao desenvolvimento regional, tornando a região das Bacias PCJ pouco atrativa para novos investimentos empresariais, imobiliários e à ancoragem de indústrias que demandem significativos volumes de água em seus processos produtivos, resultando também na diminuição das oportunidades regionais para a população economicamente ativa.

Deslocamento dos setores de produção ou de parte dos processos produtivos das indústrias, o que resulta no desemprego de funcionários; e um movimento migratório da mão-de-obra.

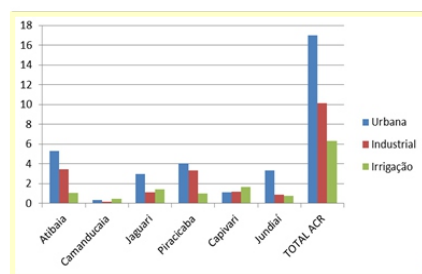
Redução dos investimentos agrícolas, devido à imprevisibilidade e vulnerabilidade da implantação de culturas em região de significativa limitação hídrica ou na impossibilidade de irrigação adequada.

Rearranjo dos territórios rurais agroalimentares e migração de pequenos agricultores em busca de regiões com maiores ofertas hídricas, o que vem a onerar a logística, a distribuição de alimentos, ou seja, todo o conjunto do processo produtivo de alimentos.

Importação de água de outras bacias, acarretando maiores impactos ambientais e onerando os custos da água e consequentemente os preços pagos pelos consumidores, gerando um ônus à população.

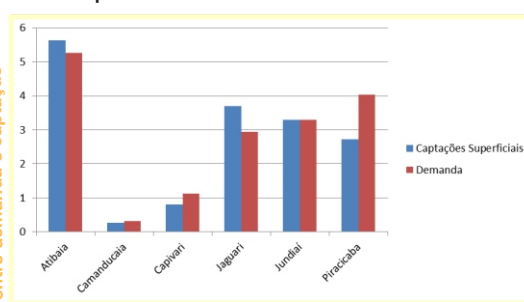
Deve ser considerado que esta região, uma das mais importantes do Estado depende exclusivamente de captações superficiais dos principais rios da bacia, sendo sujeita às situações de escassez de água provocadas por diversos fatores, antrópicos ou naturais, tornando-se necessário aumentar a Segurança Hídrica da região.

Apesar do intenso desenvolvimento industrial e agrícola da bacia, a demanda urbana é responsável por mais da metade das demandas, representando cerca de 51% do total consumido, seguido pelo uso industrial 29% e a irrigação,



Para garantir o abastecimento da população futura e atual dos municípios, considerando as taxas de crescimento populacional registradas, é necessário aumentar a disponibilidade hídrica existente.

Já existem importações entre as sub-bacias, por isso a diferença entre demanda e captação



Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada corresponde ao total do espaço que abrigará as seguintes estruturas: barragens, reservatórios, futura Área de Preservação Permanente - APP, captação, sistema adutor, áreas de apoio, canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-foras, acessos. Em resumo o território a sofrer intervenção física direta decorrente das obras necessárias à implantação e operação dos empreendimentos.

Para tanto, os locais que abrigaram estas áreas deverão ser desapropriados. Num total de áreas a desapropriar de 907 ha, na Barragem Duas Pontes, e de 428 ha, na Barragem Pedreira, as áreas dos reservatórios estão, até então, assim definidas:

Utilização	Pedreira Cota 637,00m (ha)	Duas Pontes Cota 646,00m (ha)
Reservatório ¹	202	486
Calha do rio	21	23
Área Inundada	181	463
APP (faixa 100m)	214	391
Área de Jusante do Eixo ²	40	31
Área Total a Desapropriar	435	886

1 Área Alagada

2 Área da barragem e demais estruturas

As características da população das ADAs das duas Barragens assemelham-se quanto à localização em área rural, acessada por uma pequena rede de estradas secundárias ou vicinais, em boas condições de tráfego, próximas às sedes dos respectivos municípios.

Em ambas as áreas diretamente afetadas há energia elétrica em todas as residências cadastradas. Tanto em Pedreira como em Amparo, nas referidas áreas não há iluminação pública, como não há rede pública de abastecimento de água, o que obriga os moradores a buscarem soluções, e as mais encontradas na pesquisa foram, em ordem decrescente: captação nas nascentes da região e captação de água de poço.

Como é comum nas áreas rurais de todo o país, as ADAs das duas Barragens também não estão dotadas de rede pública de esgoto, e as residências utilizam, em sua maioria, a fossa séptica, havendo o uso de outros tipos de fossas, mais rudimentares, como a fossa negra, sanitária e seca. Destaque-se que em Pedreira ainda se usa o rio para despejo de esgoto.

A presença e a qualidade dos serviços públicos presentes nas ADAs, e utilizados pelos moradores, são indicadores de seu bom nível, em geral, de qualidade de

vida, ao que se soma o fato de que, em termos de acesso a móveis e utilidades domésticas, os itens básicos para se qualificar a vida cotidiana como boa estão presentes em grande escala de abrangência nas duas áreas.

Empregados com carteira assinada e proprietários com escritura da terra são predominantes nos domicílios tanto da ADA da Barragem Duas Pontes como na da Barragem Pedreira, havendo em menor frequência outras categorias.

Entre janeiro e fevereiro de 2015, foi realizada uma pesquisa censitária junto às famílias residentes, proprietárias ou não dos terrenos, nas áreas a serem diretamente afetadas.

O total de famílias entrevistadas é de 44, na Barragem Duas Pontes e 25, na Barragem Pedreira (13, no município de Pedreira e 12, no município de Campinas). Além dessas, outras 13 famílias foram identificadas, porém optaram por não responder os questionários. Desse modo, estima-se que, no total da ADA dos dois empreendimentos, residem 82 famílias.

Famílias	Duas Pontes	Pedreira	Total
Famílias Entrevistadas	44	25	69
Família Sem Informação (*)	11	2	13
Total de Famílias	55	27	82

*Em 13 domicílios não foi possível colher a informação: 2 na barragem Pedreira e 9 na Barragem Duas Pontes

O território da ADA é essencialmente composto por moradias rurais, mas há algumas propriedades com fins agrícolas, industriais e comerciais. Destacam-se algumas infraestruturas encontradas:

BARRAGEM PEDREIRA

Bar da Tia, Campinas

PCH Macaco Branco, Campinas

BARRAGEM DUAS PONTES

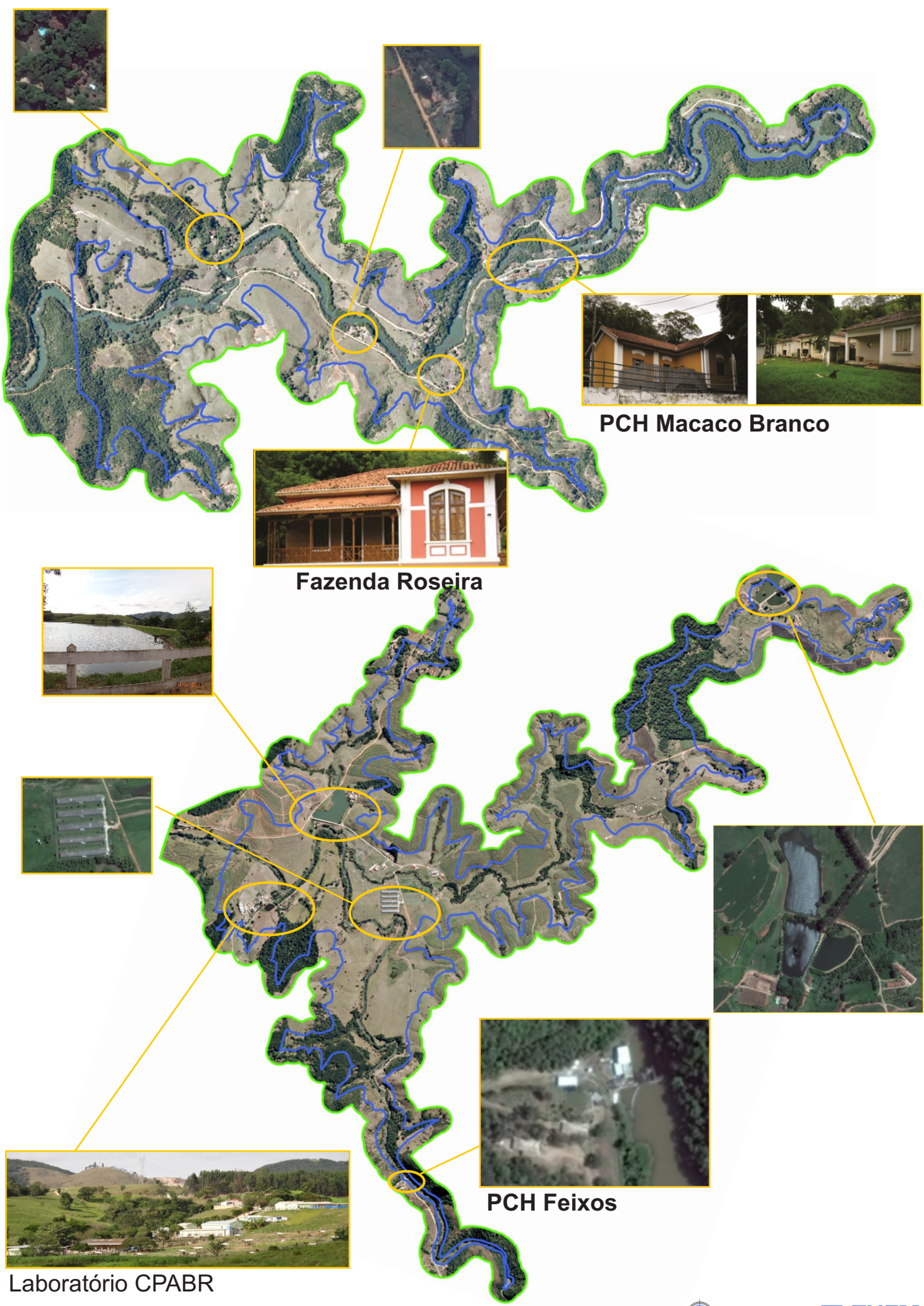
Fazendas Palmeiras, Amparo

Fazendas Ipê, Amparo

Laboratório CPABR, Amparo

Mundão das Trilhas, Amparo

PCH Feixos, Amparo



PCH Macaco Branco

Fazenda Roseira

PCH Feixos

Laboratório CPABR

Processo Histórico de Ocupação da Região

O território que atualmente corresponde ao estado de São Paulo já era habitado por povos indígenas desde aproximadamente 12.000 a.C, nesta época os rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia foram utilizados como via de navegação e fonte de alimentos por esses primeiros habitantes.

Segundo os estudos de Ribeiro (2008), possivelmente, a região dos rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia caracterizava-se por ser uma área de fronteira cultural, isto é, uma área ocupada por grupos de subtradições guarani e tupinambá.

Desde a chegada dos portugueses e a colonização do Brasil, os rios paulistas foram fundamentais para apoiar a ocupação do país. O processo de povoamento da região pode ser relacionado ao aumento do tráfego e da ocupação das terras ao longo do Caminho dos Goyases, que ligava o Vale do Paraíba a Goiás, na Capitania de Goyazes, região produtora de ouro.

Com a intensificação da circulação de tropas e sertanistas foram aumentando o número de pousos existentes ao longo do caminho. Em 1767, o censo registrou 20 pousos no Caminho dos Goyases, dentre esses o Pouso do Jaguari na região dos rios Atibaia e Jaguari.

Além de posto de abastecimento e comércio para

sertanistas, o local recebeu um afluxo de pequenos posseiros. No começo do século XVII, a agricultura do interior paulista foi aos poucos se firmando, não apenas para o abastecimento interno, mas também voltada à produção de bens para exportação, entre os quais se destacava a produção canvieira (Ribeiro, 2008, p. 42). As áreas de Jundiaí, Piracicaba, Campinas e Mogi-Mirim passaram a constituir o chamado Quadrilátero do Açúcar.

Cabe destacar, que a prosperidade econômica constatada nessa região com a implantação dos cafezais mantém-se até os dias atuais. A produção de açúcar e álcool foi restituída após a Era do Café e o sudeste paulista continua concentrando a produção de 15% do álcool e 10% do açúcar produzido no mundo.

Patrimônio Edificado, Monumentos e Obras de Arte em Logradouros Públicos

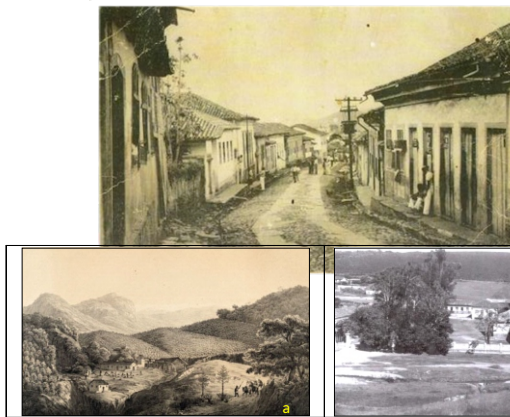
A arquitetura das cidades envolvidas exprime a ocupação de terras para o desenvolvimento da cafeicultura e o escoamento de seu produto e a industrialização nascente no início do século XX. À grosso modo, ela pode ser assim relacionada:

- ✎ Contexto histórico cafeicultor
- ✎ Contexto ferroviário
- ✎ Contexto industrial
- ✎ Contexto novecentista rural

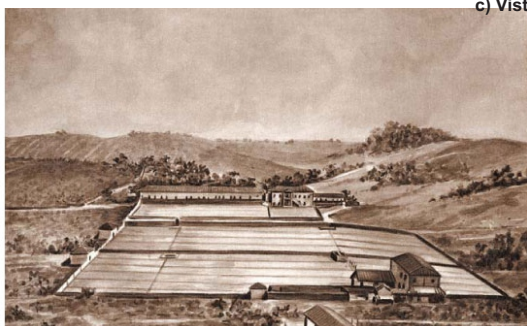
Monumentos em Amparo



Moagem de cana-de-açúcar na Fazenda Cacheira, e as primeiras aglomerações urbanas em Campinas no século XVIII. Fonte: Pintura de Benedito Calixto (1853-1927). Foto do acervo Rota da Mogiana (2012).



a) Paisagem rural em b) Paisagem rural em 1870
c) Vista da paisagem rural e das plantações de café em 1790, 1870



Terreiro de café na Fazenda São Joaquim em Campinas, Casa Grande e Tulha, conjunto arquitetônico de valor histórico, construído entre as décadas de 1790 e 1830, que compõem as primeiras edificações de Campinas. Fonte: Rossetto (2006) e Rota da Mogiana (2012).

Monumentos em Pedreira



Arqueologia

De acordo com o Processo de Ocupação territorial, é possível afirmar que a região dos empreendimentos possui características fisiográficas favoráveis a presença de ocupação humana e/ou ocorrência de vestígios arqueológicos, além de estar inserida em uma região já reconhecida pelo seu potencial arqueológico. De maneira geral, a par de tais considerações, constata-se que a área projetada para implantação do empreendimento pode apresentar três grandes horizontes:

- ✎ Grupos Caçadores e Coletores
- ✎ Grupos Cultivadores e Ceramistas - "Tradição Tupiguarani"
- ✎ Grupos Cultivadores e Ceramistas - "Tradição Itararé"

Os primeiros grupos a ocuparem esta região deixaram como principal evidência de sua passagem artefatos em pedra lascada, associados aos grupos caçadores coletores os quais tiveram uma intensa atividade nesta região do Estado de São Paulo. Sua ocupação posterior é dada por grupos ceramistas entre 1000 e 800 anos atrás.

Complementa o cenário a chegada do colonizador europeu que culminou com a ocorrência de sítios históricos, aspectos que imprimiram intensas transformações na paisagem e diversos Cenários Culturais.

Visando aprofundar o contexto arqueológico local e evitar danos a possíveis vestígios/sítios arqueológicos existentes foi realizado Programa de Diagnóstico Arqueológico Interventivo para as Barragens Pedreira e Duas Pontes, onde foram elencados locais aptos a realização de poços teste. Estes locais foram separados em:

✎ **Sítio Arqueológico:** patrimônio cultural composto por testemunhos que englobam vestígios da existência humana e indícios de atividades humanas, na superfície, no subsolo ou sob as águas, assim como o material a eles associados.

✎ **Área de Ocorrência Arqueológica – AOA:** definida como objetos aparentemente isolados ou desconexos encontrados em determinado local.

✎ **Área de Interesse Histórico - arqueológico Cultural – AIHA:** conjunto de ordem arquitetônica e urbanística composto por edificações, arruamentos e equipamentos de infra-estrutura que trazem consigo testemunhos de momentos pretéritos

✎ **Área de Ocorrência Histórica – AOH:** quantidade ínfima de vestígios históricos

Os procedimentos realizados na Barragem Pedreira revelaram 5 (cinco) patrimônios, todos de caráter histórico. Revelaram universo de bens culturais rurais, testemunhos dos ciclos cafeeiros na região

Os procedimentos realizados na Barragem Duas Pontes apresentaram um cenário de alto potencial arqueológico, evidenciado sobremaneira por testemunhos da trajetória agrícola monocultora oitocentista e posterior, em repertório de 5 (cinco) patrimônios.

PATRIMÔNIOS IDENTIFICADOS	Pedreira		Duas Pontes	
	ADA	AID	ADA	AID
Sítio arqueológico	3	2	1	
AIHA	2		2	
TOTAL	5	2	3	

O conjunto de bens identificados aponta para o alto potencial cultural da área que acolhe o empreendimento. Tal situação demanda o aprofundamento das pesquisas em decorrência das obras, prevendo a realização do Programa de Prospecções Arqueológicas e Educação Patrimonial na próxima fase de licenciamento ambiental da obra, conforme previsto pela Portaria IPHAN nº 230 (de 17/12/2002).



Patrimônio Imaterial

O Patrimônio Imaterial é o conjunto de características de uma localidade, que reflete muitos aspectos de sua cultura tradicional, composto por elementos como: linguajar, técnicas tradicionais sobre caça, pesca, medicina e clima, lendas, artesanato, culinária, festejos populares e outros, assim descritos.

- ✎ O viver religioso: procissões, rezas e quermesses
- ✎ Procissão de Santa Rita de Cássia (Pedreira)
- ✎ Cavalgada Antoniana (Jaguariúna)
- ✎ Instituição Taba do Índio
- ✎ Lendas e 'causos': a maldição do Padre Adelmo, de Entremontes (Pedreira)
- ✎ Fanfarra (Amparo)
- ✎ Produção de vinho artesanal (Amparo)
- ✎ Decoração artesanal de porcelana (Pedreira)



Fanfarra da ETC João Belmiro
Decoração Artesanal de Porcelana

Turismo Regional

De acordo com o diagnóstico realizado se constata expressiva vocação turística nos municípios da região.

Destaca-se a produção de frutas que forma o chamado Circuito das Frutas, englobando os municípios de Itatiba, Itupeva, Jundiá, Louveira, Morungaba e Vinhedo

A floricultura na união das cidades de Holambra, Pedreira, Jaguariúna e Santo Antônio de Posse, formando o Circuito das Flores.

Constata-se também o turismo vinculado às estâncias hidrominerais, que compõem o Circuito das Águas, que abrange os municípios de Indaiatuba, Águas de Lindóia, Amparo, Holambra, Jaguariúna, Lindóia, Monte Alegre do Sul, Pedreira, Serra Negra e Socorro.

A região possui um considerável patrimônio histórico-cultural (imóveis tombados, igrejas, fazendas, monumentos, entre outros), resultado da formação histórica dessas cidades, e uma diversificada gama de atividades relacionadas ao turismo ecológico, com destaque para aquelas relacionadas à hidrografia local.

A cidade de **Amparo** conta com 535 prédios históricos listados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo (Condephaat) com a presença marcante da arquitetura relacionada à época áurea da cultura do café. Amparo é considerada a capital histórica do Circuito das Águas e entre suas atividades econômicas relevantes estão os serviços de lazer, turismo e cultura.

Pedreira é a principal produtora de peças em porcelana da América Latina. Cerca de 450 empresas localizadas na cidade, produzem peças em porcelana, vidro, gesso, cerâmica, faianças entre outros, totalizando cerca de 5 milhões de peças ao mês. Esse número representa 50% da produção de porcelana nacional e, para a economia do município, cerca de 2/3 da sua receita.

A cidade conta com inúmeras empresas fabricantes de louças, artigos domésticos, de adorno e peças artísticas. Aos que buscam grandes quantidades, a cidade conta com dezenas de lojas de fábrica, que permanecem abertas nos finais de semana e feriados, facilitando a compra aos turistas.

Essa atividade econômica com caráter histórico contribui evidentemente para tornar Pedreira uma atração turística, para o que contribuem possibilidades de atividades de lazer proporcionadas pela presença do rio Jaguari.

O município de **Campinas** é uma metrópole de grande influência na economia, e - como tal - apresenta diversas atividades culturais e de lazer no seu núcleo urbano. Entretanto, há em Campinas traços de cidade interiorana, com características continuadas, tradicionais, que ainda sobrevivem.

O turismo regional tende a ser beneficiado com os empreendimentos, já que reservatórios são forte atrativo, podendo impactar positivamente a economia dos municípios diretamente afetados, especialmente no caso de Pedreira e Amparo que já fazem parte do 'Circuito das Águas'

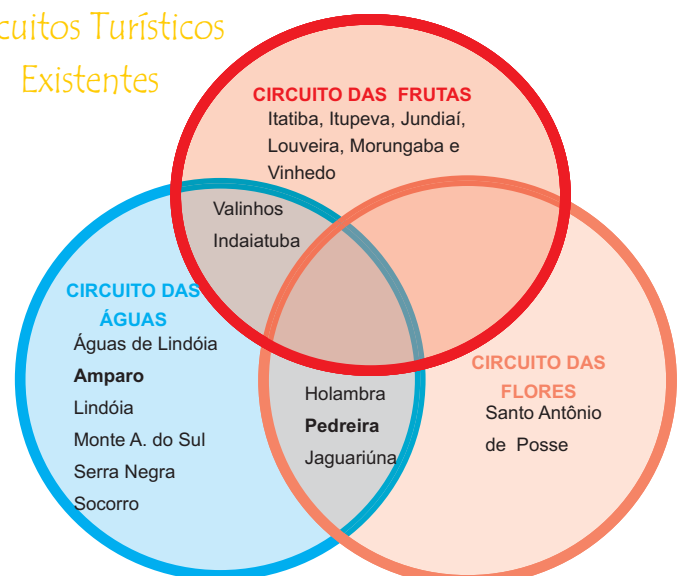
Em diversas regiões brasileiras, os reservatórios de águas artificiais não apenas fomentaram o desenvolvimento econômico, social e cultural, através do turismo, como são importante opção de recreação e lazer da população.

A inclusão de Programas Ambientais obrigatórios de mitigação dos impactos da implantação de reservatórios, em longo prazo, trouxe um elemento de auxílio à proteção e a gestão ambiental destas áreas, e, sobretudo às iniciativas de ecoturismo, que parte da premissa da conservação dos recursos naturais e culturais e da geração de benefícios para as comunidades receptoras; e da garantia a Educação Ambiental à sociedade civil.

Desta maneira, acredita-se que este tipo de empreendimento mitigue seu próprio impacto ambiental; patrocine e gere rendimentos que possam ser convertidos em ações em prol da conservação ambiental; promovam igualdade e redução da pobreza em comunidades locais; aumente o conhecimento cultural, ambiental e ecológico sobre o local; e, que seja financeiramente viável e aberto a todos.

Circuitos Turísticos

Existentes



IMPACTOS



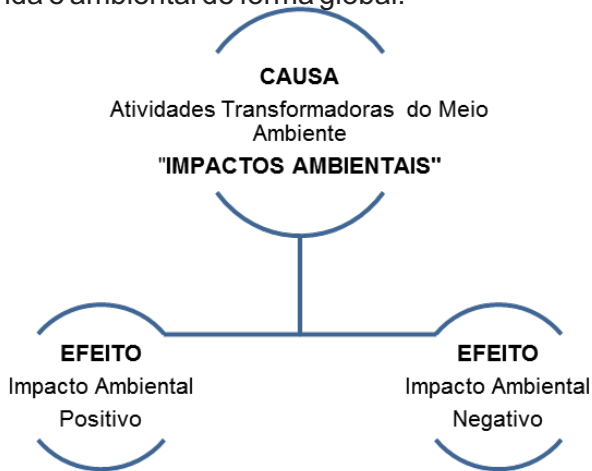
Os Impactos Ambientais relacionam-se a todas as interferências que um empreendimento possa causar nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico

O que são Impactos Ambientais?

Segundo a resolução Conama N°001 de janeiro de 1986, Impacto Ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

Os efeitos das atividades transformadoras do meio ambiente podem ser caracterizados e mensurados como impactos considerados positivos ou negativos. Os impactos negativos são aqueles que afetam o equilíbrio ecológico, de maneira a causar uma reação deletéria ao meio ambiente.

Os impactos positivos colaboram para reconstituir o equilíbrio ecológico, visando retorno da condição natural, incluindo uma série de aspectos socioeconômicos associados à melhoria da qualidade de vida e ambiental de forma global.



Para identificação dos impactos foram realizados estudos específicos em cada um dos componentes ambientais, gerando um Diagnóstico Ambiental, que

incluiu as ações previstas nas distintas fases do projeto, planejamento e operação. Uma vez identificados, os impactos foram avaliados em termos da Resolução Conama 001/86, que institui um conjunto de atributos (intensidade, dimensão temporal, periodicidade, ordem de interação, natureza, grau de reversibilidade, benefícios, etc.) considerados na caracterização dos impactos.

Para sistematização dos resultados foi adotada a Matriz de Interação dos Impactos (Leopold, 1971), que associa os impactos das ações necessárias à implantação do empreendimento às diversas características ambientais de sua área de influência, em todas as fases de construção e operação.

Esse procedimento permitiu a verificação da interação das ações necessárias ao planejamento, à implantação e operação dos empreendimentos, em face dos componentes e da dinâmica ambiental diagnosticada nos locais de interesse.

A Avaliação de Impacto Ambiental, portanto, é definida como uma série de procedimentos legais, institucionais e técnico-científicos, com o objetivo de contribuir para a verificação da viabilidade ambiental nas fases de planejamento, implantação e operação dos empreendimentos.

Neste procedimento são determinados os Fatores Ambientais, que representam os componentes que deverão sofrer transformações nas diferentes fases do empreendimento, conforme identificados nos levantamentos e caracterizações do diagnóstico ambiental das áreas de influência;

Os Fatores Geradores de Impactos, são ações potencialmente modificadoras do ambiente natural, definidas como geradoras de interferências em uma dada área de influência e/ou nos aspectos ambientais diagnosticados.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	FATORES AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO	Clima e Qualidade do Ar Dinâmica Fluvial Águas Subterrâneas Relevo, Solo e Substrato Rochoso Recursos Cênicos
MEIO BIÓTICO	Vegetação Fauna Terrestre Ecossistemas Aquáticos Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas
MEIO SÓCIOECONÔMICO	População e Qualidade de Vida Organização Territorial Base Econômica Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Impactos do Meio Físico

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
1. Alteração no Microclima no entorno dos reservatórios	Potencial aumento da umidade, brisas e nevoeiros no local dos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento do Clima Local
2. Alteração na Qualidade do Ar	Decorrente da emissão, por veículos e máquinas, de material particulado e de gases de combustão durante a construção.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras
3. Aumento no Nível de Ruídos	Alteração dos níveis de ruídos pelo transporte de insumos, exploração de jazidas de areia, pedreiras e áreas de empréstimo, e pela construção das barragens	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras
4. Emissão de Gases de Efeito Estufa	Efeito da decomposição da matéria orgânica existente nos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Supressão de Vegetação; Programa de Limpeza da Área de Inundação
5. Alteração do Nível d'água a Montante das Barragens	Inundação de áreas para enchimento do reservatório	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento Hidrológico
6. Aumento do Nível d'água a Jusante dos Barramentos pelo Enchimento e Operação dos Reservatórios	Redução temporária do nível d'água do rio a jusante do barramento durante o enchimento dos reservatórios e posterior regularização das vazões durante a operação	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento Hidrológico
7. Transformação do Regime de Escoamento dos Corpos de Água	Alterações na dinâmica fluvial passando de condição de rio para a de reservatório a montante da barragem.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento Hidrológico; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
8. Assoreamento dos Reservatórios	Decorrente do aporte de sedimentos nos reservatórios como resultado da alteração do regime de rio para o de lago.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos; Monitoramento Sedimentológico e de Recuperação de Áreas Degradadas
9. Alteração na Qualidade das Águas Superficiais	Alterações na qualidade das águas dos rios pela formação dos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos; Programa de Controle Ambiental das Obras Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos
10. Interferências em Instalações e Benfeitorias pela Elevação do Nível Freático	Alteração da dinâmica das águas subterrâneas, provocando a elevação dos níveis freáticos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas; Programa de Controle Ambiental das Obras
11. Surgências de Água, Perenização e Formação de Novas Áreas Úmidas e Alagadas pela Elevação do Lençol Freático	Impacto que deve ocorrer nas áreas rebaixadas ou planas, localizadas próximas às margens dos reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas; Programa de Controle Ambiental das Obras
12. Perda de Poços Profundos	Submersão de poços existentes pelo enchimento do reservatório	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas
13. Possibilidade da Ocorrência de Sismicidade Induzida	Possibilidade de indução de sismos de baixa magnitude	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento Sismológico
14. Instalação/Aceleração de Processos Erosivos Junto às Obras	Pela exposição de horizontes de solo mais erodíveis e/ou a compactação do solo durante as obras, que favorecem a concentração do escoamento superficial	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
15. Acréscimo na Susceptibilidade a Instabilização de Encostas Marginais	Aumento dos movimentos de massas (escorregamentos) juntos as margens dos reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos erosivos; Programa de Reflorestamento da APP
16. Risco de Contaminação do Solo	Decorrente do potencial vazamento de combustíveis, produtos derivados de petróleo, lavagem de veículos e efluentes domésticos durante a construção	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
17. Perda de Solos com Potencial Agrícola	Perda decorrente da inundação de terras com potencial agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Desapropriação
18. Interferência em Áreas de Pesquisas Minerárias	Inundação de áreas de pesquisas minerárias e bloqueio de novas áreas	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Acompanhamento dos Direitos Minerários; Programa de Desapropriação
19. Alteração da Paisagem com a Formação do Reservatório	Alterações nos recursos cênicos e efeitos socioambientais	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social; Programa de Educação Ambiental

Impactos do Meio Biótico

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
20. Perda de Cobertura Vegetal Nativa	Decorrente da supressão de vegetação na área a ser ocupada pela formação dos reservatórios e para implantação das estruturas da barragem	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Incremento da Conectividade Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal. Programa de Compensação Ambiental
21. Perda de Hábitat para a Fauna Silvestre	Impacto associado à perda de ambientes terrestres e áreas úmidas utilizadas pela fauna local	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Incremento da Conectividade; Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal Programa de Compensação Ambiental; Programa de Resgate da Fauna Silvestre, Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre
22. Redução da Conectividade entre Remanescentes de Cobertura Vegetal Nativa	Impacto associado à perda da função ecológica que os corredores de conectividade desempenham entre os fragmentos/maciços florestais remanescentes existentes	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Incremento da Conectividade; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Compensação Ambiental Subprograma Salvamento de Germoplasma Vegetal.
23. Aumento dos Efeitos da Fragmentação de Hábitats da Fauna	Impedimento do fluxo gênico entre os indivíduos associados aos diferentes fragmentos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Incremento da Conectividade; Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre; Programa de Compensação Ambiental
24. Afugentamento da Fauna Silvestre	Decorrente da perda hábitats (pela supressão de vegetação), da emissão de ruídos e do aumento da circulação de pessoas e veículos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório, Programa de Incremento da Conectividade; Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre; Programa de Compensação Ambiental.
25. Aumento de Atropelamento de Indivíduos da Fauna Silvestre	O incremento do tráfego de veículos durante a construção aumenta o risco de atropelamento de animais silvestres	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Controle Ambiental das Obras; Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Silvestre; Programa de Educação Ambiental
26. Interferências em Áreas Legalmente Protegidas	Interferências em Áreas de Proteção Ambiental (APA), e Áreas de Preservação Permanente (APP), decorrente da formação dos reservatórios e da implantação das estruturas das barragens	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Compensação Ambiental; Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal
27. Alteração nas Comunidades Aquáticas Planctônicas e Bentônicas	Alterações na qualidade das águas e dos sedimentos decorrentes, principalmente, da formação do reservatório e aporte de cargas pontuais e difusas	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Comunidades Planctônicas e Bentônicas
28. Floração de Cianobactérias Potencialmente Tóxicas	Impacto associado ao aumento da concentração de fósforo, temperaturas superiores a 20°C, estabilidade da coluna d'água e populações pré-existentes	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Comunidades Planctônicas e Bentônicas, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
29. Alteração de Hábitats e Proliferação das Macrófitas Aquáticas	Impacto associado à transformação do ambiente de rio em ambiente de lago associado ao aumento de compostos orgânicos beneficiando o desenvolvimento das macrófitas	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Impactos do Meio Biótico

Continuação

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
31. Alteração na Composição da Fauna de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário	Alteração do ambiente pela fragmentação de habitats favorecendo o desenvolvimento de algumas espécies de invertebrados.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário
32. Perda e Alteração de Habitats da Ictiofauna	Transformação da condição de rio em condição de lago com a conseqüente perda/ alteração do habitat da ictiofauna existente aliado às restrições na mobilidade de peixes migradores	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Conservação da Ictiofauna; • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes
33. Mudanças na Composição e Estrutura da Comunidade Ictíca	As alterações de hábitat pela formação dos reservatórios favorecem o desenvolvimento de algumas espécies e o detrimento de outras, alterando a composição da estrutura ictíca.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservação da Ictiofauna • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes
34. Impacto na Ictiofauna pela Implantação das Ensecadeiras	Impacto pela retenção de peixes nas áreas internas das ensecadeiras, os quais devem ser resgatados, antes destas serem drenadas, o que provocaria a morte desses indivíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservação da Ictiofauna, • Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Ensecadeiras • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes
35. Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies Migradoras de Longas Distâncias	Impacto associado ao estabelecimento de um obstáculo (barragem), impedindo a circulação dos peixes migradores na época da piracema, interrompendo o processo reprodutivo dessas espécies	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Conservação da Ictiofauna; • Subprograma de Monitoramento do Mecanismo de Transposição para Peixes

Impactos do Meio Socioeconômico

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
36. Compatibilização com a Legislação e Políticas, Planos e Projetos Existentes	Compatibilização das ações necessárias a implantação dos empreendimentos com a estrutura legal e institucional existente	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Educação Ambiental; Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População
37. Geração de Expectativas Positivas em relação ao Empreendimento	Geração de expectativas positivas em função da informação da futura implantação dos empreendimentos, tais como possíveis ofertas de emprego, eventual sobrevalorização das áreas remanescentes, e outras; seja no processo de implantação, seja na operação do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Comunicação e Interação Social; Programa de Gestão Ambiental das Obras
38. Geração de Expectativas Negativas em relação ao Empreendimento	Insegurança da população local em relação a aspectos fundamentais de suas vidas, como moradia e sustento, como de outras possíveis interferências no seu cotidiano, resultantes da implantação dos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Comunicação e Interação Social; Programa de Gestão Ambiental das Obras; Programa de Desapropriação, Indenização e de Relocação da População
39. Alteração das Relações Econômicas, Sociais e Culturais	Impactos que ocasionam transformações nos modos de vida e reprodução social de determinada população. Mudança de matriz tecnológica, transformações na interação entre a sociedade civil e as instituições, incluindo modificações nos costumes, políticas e hábitos culturais são alguns exemplos desdobramentos.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Educação Ambiental
40. Relocação da População da ADA	Remanejamento populacional para outras localidades com vocação semelhante às atividades econômicas locais	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População Programa de Comunicação e Interação Social
41. Especulação Imobiliária	Alocação de negócios imobiliários em função das barragens e valorização /desvalorização das terras no entorno dos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Educação Ambiental
42. Perda de Áreas Rurais com Atividade da Agropecuária e Silvicultura	Ocupação de áreas necessárias à formação dos reservatórios, utilizadas com cultivo de cana-de-açúcar, cítricos, eucaliptos e pastagens, ficando indisponíveis para esses usos	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Desapropriação, Indenização e Relocação de População Programa de Comunicação e Interação Social
43. Perda de Instalações Industriais	Ocupação de área utilizada com atividades industriais	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Desapropriação, Indenização e Relocação de População, Programa de Comunicação e Interação Social
44. Maior Mobilidade da Sociedade Civil Organizada	Aumento da atração de pessoas, pressão sobre infraestruturas locais e movimentação nas instituições públicas, privadas, nas organizações não governamentais, entidades de classe, existentes e em atividade nos municípios afetados.	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Interação Social Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação de População

Impactos do Meio Socioeconômico

Continuação

IMPACTOS	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
45. Aumento da Pressão sobre Serviços e Equipamentos Públicos	Impacto decorrente da migração de trabalhadores e/ou acréscimo da população para implantação do empreendimento. Consequente pressão sobre a infraestrutura local especialmente aos equipamentos de uso público como transporte, saúde, educação, lazer, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Controle Ambiental das Obras, • Programa de Comunicação e Interação Social, • Programa de Educação Ambiental
46. Alteração nas Condições de Saúde na Região	Possibilidade de maior incidência de doenças de veiculação hídrica, dentre outras, proliferação de invertebrados de interesse médico-sanitário.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário, • Programa de Controle de Saúde Pública, • Programa de Comunicação e Interação Social, • Programa de Educação Ambiental
47. Incômodos à População	Impacto relacionado à circulação de máquinas e equipamentos, ruídos da construção civil, dentre outros incômodos, como aumento do tráfego de veículos e da circulação de trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Comunicação e Interação Social, • Programa de Controle Ambiental das Obras; • Programa de Educação Ambiental
48. Interferências com Infraestruturas Existentes	Impactos relacionados às infraestruturas presentes na área a ser inundada, como benfeitorias agrícolas, sistema viário, PCHs, dentre outros	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Recomposição da Infraestrutura; • Programa de Comunicação e Interação Social; • Programa de Controle Ambiental das Obras
49. Pressão na Infraestrutura Viária	Impacto relacionado ao transporte de equipamentos e materiais para as obras e de circulação de equipamentos e trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle Ambiental das Obras
50. Interferências com outros usos da água	Impacto relacionado com outros usos dos recursos fluviais locais, como atividades pesqueiras, lazer, recreação, dentre outros	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicação e Interação Social; • Programa de Educação Ambiental
51. Aumento/Retração da Oferta de Emprego e Renda em função das obras de implantação das barragens	Impacto relacionado à mobilização e desmobilização do canteiro de obras, com a dispensa dos trabalhadores contratados, como a cessação da demanda por bens e serviços necessários seja para as obras, para a manutenção de trabalhadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Mobilização e Desmobilização de mão de obra; • Programa de Capacitação de mão de obra; • Programa de Comunicação e Interação Social
52. Aumento da Arrecadação Financeira nos Municípios da AID	Impacto relacionado à geração de impostos municipais, dos municípios que sediam fisicamente as obras	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicação e Interação Social
53. Contribuição ao Desenvolvimento Econômico e Social Regional	Impacto relacionado à criação de novos postos de trabalho e consequentes reflexos sobre a economia local, derivados do crescimento do poder aquisitivo dos trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Comunicação e Interação Social
54. Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	Impacto relacionado à interferência em diversos tipos de vestígios de atividades humanas que se desenvolveram na área, ao longo do tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural; • Programa de Comunicação e Interação Social, • Programa de Educação Ambiental
55. Regularização de Vazões dos rios Jaguarí e Camanducaia	Impacto relacionado à segurança hídrica regional	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Comunicação e Interação Social
56. Interferência na Geração de Energia Elétrica	Impacto relacionado à perda de infraestruturas associadas à geração e transmissão de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Comunicação e Interação Social

A identificação dos impactos relaciona as observações sobre as características do meio ambiente, tratados no diagnóstico ambiental, com as ações a serem realizadas

nas distintas etapas do projeto, no planejamento, na implantação e por último, durante a operação do empreendimento.

FASES DO EMPREENDIMENTO	FATORES GERADORES DE IMPACTOS
PLANEJAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divulgação dos empreendimentos ▪ Levantamento de campo (dados socioeconômicos, bióticos, investigações geológico-geotécnicas, etc.) ▪ Início do processo de oficialização/comunicação da necessidade de desocupação dos imóveis afetados/desapropriados
IMPLANTAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aquisição de terras/desapropriação ▪ Relocação da população afetada ▪ Mobilização e contratação de mão de obra ▪ Implantação e operação de acessos, canteiros e instalações provisórias ▪ Abertura e exploração de áreas de empréstimo e bota-foras ▪ Tráfego/movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos ▪ Manutenções corretivas/operações de abastecimento dos veículos e equipamentos ▪ Desvio do rio ▪ Escavações no leito do rio ▪ Implantação de obras civis e equipamentos eletromecânicos ▪ Desmatamento e limpeza da área dos reservatórios ▪ Dispensa de mão de obra e desmobilização de canteiro de obras ▪ Enchimento dos reservatórios
OPERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleção e contratação de mão de obra para operação e manutenção dos reservatórios ▪ Operação dos reservatórios ▪ Geração de Energia Elétrica (Potencial)

No intuito de tentar prevenir e minimizar ações negativas causadas por determinados impactos no meio ambiente são adotadas Medidas Mitigatórias, ou seja, medidas que visam adequar o empreendimento às restrições legais e anseios da comunidade, de forma que sua implantação e

operação, embora implicando alterações no meio ambiente, sejam as mais harmônicas possíveis com a preservação ambiental, no sentido do desenvolvimento sustentável (Dantas, 2014).

Medidas Mitigadoras Preventivas
São medidas que têm como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais do meio natural (físico, biótico e antrópico). Este tipo de medida procura anteceder o impacto negativo.
Medidas Mitigadoras Corretivas
Visam restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o fator ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, por meio de ações de controle ou de eliminação/controle do fator provocador do impacto.
Medidas Mitigadoras Compensatórias
Consistem em medidas que procuram repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
Medidas Potencializadoras
São aquelas que visam otimizar e maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.



Estruturados em Programas Ambientais

PROGRAMAS AMBIENTAIS



Os Planos e Programas Ambientais incluem um conjunto de ações que visam prevenir, reduzir mitigar ou anular os efeitos dos impactos

Programas Ambientais

Como consequência da qualificação e quantificação dos impactos ao meio ambiente causados pela implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes foram formulados os Programas Ambientais de Mitigação e Compensação desses impactos.

Estes Programas estabelecem um conjunto de ações que permitirão ao empreendedor, causador do impacto, agir de forma preventiva para anular os efeitos dos impactos adversos ou negativos que são previsíveis e que podem ser evitados.

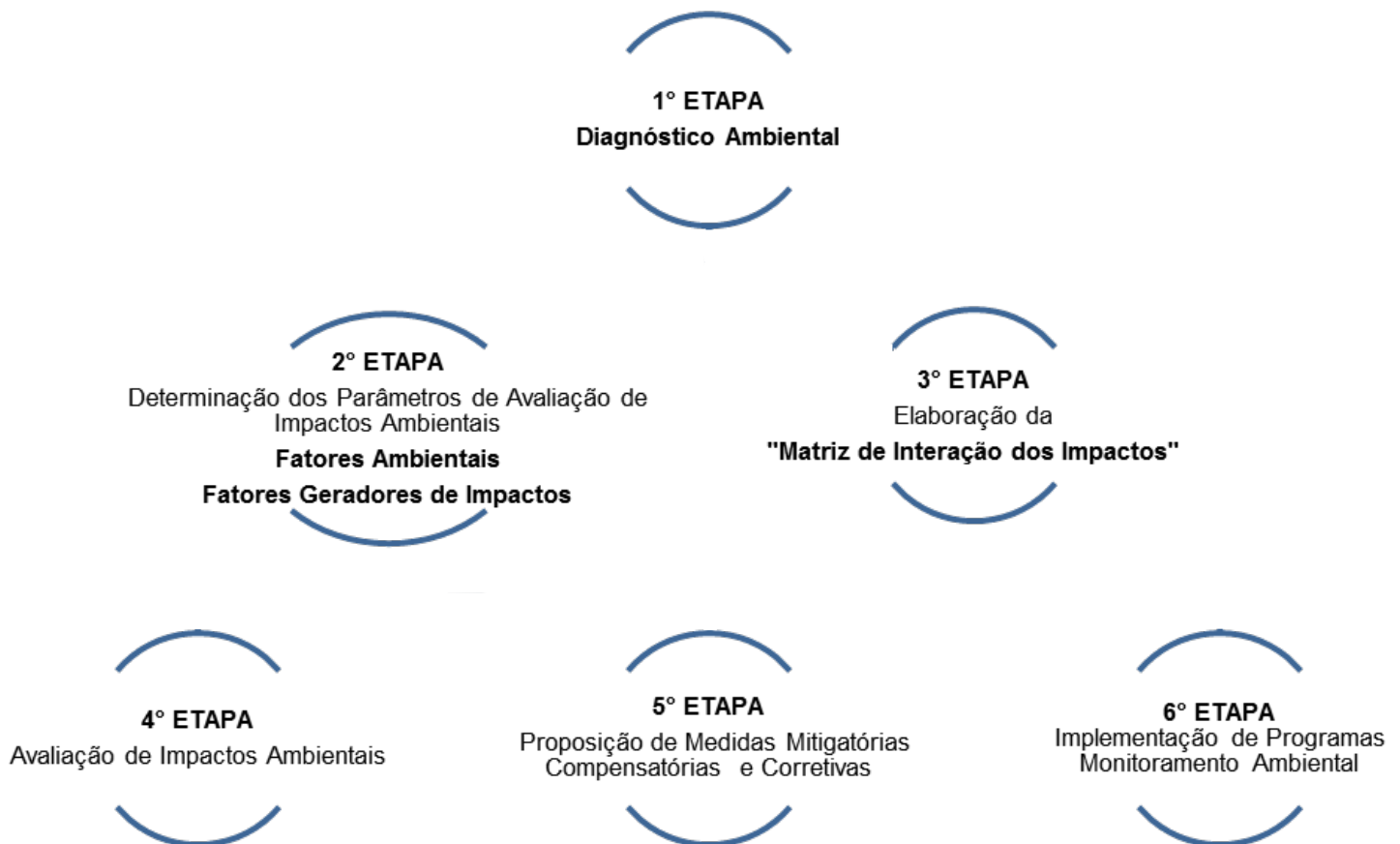
Para aqueles impactos considerados inevitáveis são indicadas as ações corretivas que minimizam os efeitos negativos e recuperam, mesmo que parcialmente, os fatores ambientais afetados.

Nesse conjunto insere-se o programa de gestão e supervisão ambiental das obras, programa norteador que permitirá o gerenciamento dos demais programas, bem como os programas de controle

ambiental, readequação da infraestrutura ambiental local, de contratação e desmobilização de mão de obra, de remanejamento da população afetada, dentre outros.

Para os impactos adversos ou negativos irreversíveis são especificadas as medidas compensatórias que remediam, de alguma maneira, o dano ambiental causado. Inserem-se nesse conjunto os programas propostos para minimizar e compensar os impactos sobre o meio biótico.

Foram estabelecidos, também, os Programas de Monitoramento que visam, através de medições sistemáticas, documentar as transformações ocorridas quando da implantação e operação do empreendimento. Podem ser citados os Programas de monitoramento da qualidade das águas, de monitoramento hidrológico e sedimentológico, e das comunidades aquáticas.



Programas do Meio Físico

PROGRAMAS	OBJETIVOS
Gestão Ambiental das Obras	Este programa tem como função o gerenciamento e supervisão das atividades relacionadas à implementação do conjunto dos programas ambientais e à supervisão da execução das obras no que se refere ao atendimento das diretrizes e especificações ambientais, como também preparar os documentos técnicos necessários para atender ao órgão ambiental no processo de licenciamento ambiental.
Controle Ambiental das Obras	Em grandes empreendimentos, parte significativa dos impactos está associada à fase de construção. Assim, neste programa serão estabelecidas as diretrizes e procedimentos ambientais para a execução dos serviços e atividades necessárias à implantação, visando à prevenção e controle dos potenciais impactos ambientais identificados.
Monitoramento do Clima Local	Identificação de possíveis alterações locais nos parâmetros meteorológicos – em especial a umidade do ar, os ventos e os nevoeiros, com início antes da formação do reservatório. Para tanto, está prevista uma estação climatológica a ser instalada no local do aproveitamento.
Monitoramento Hidrológico e Sedimentológico	O monitoramento hidrológico e sedimentológico é realizado por meio do acompanhamento dos níveis de água e do volume de sedimentos no interior do reservatório. A variação dos níveis d'água e a deposição de sedimentos são parâmetros constatados na diminuição do volume útil e na ocorrência de possíveis impactos associados.
Recuperação de Áreas Degradadas	O intenso movimento de terra, areia, cascalho e rochas necessárias à construção, provocam alterações nos solos e na paisagem local. As áreas que relacionadas neste tipo de impacto deverão ser reintegradas à paisagem local por meio da recuperação dos terrenos e da implantação de cobertura vegetal adequada ou manutenção de remanescentes de vegetação na bacia onde se localiza o empreendimento.
Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas	Em função das possíveis alterações resultantes da formação do reservatório e a consequente influência na elevação do nível da água subterrânea, deverá ser monitorado o nível do lençol freático, como nas variações na borda dos reservatórios antes, durante e após o enchimento.
Monitoramento das Águas Superficiais e dos Sedimentos	Visa acompanhar a qualidade da água durante as fases de implantação e operação do empreendimento. Os resultados obtidos permitirão avaliar a eficiência dos mecanismos de gestão ambiental adotados na área de influência, de forma a subsidiar a proposição das medidas preventivas e corretivas se necessárias.
Acompanhamento dos Direitos Minerários	Direitos Minerários: identificação dos processos minerários afetados diretamente pelo empreendimento, negociação de bloqueio de novas atividades minerárias, assim como levantamento de títulos existentes, que ainda não tenham aprovação dos relatórios finais de pesquisa, de modo a documentar a negociação com os interessados para liberação da área.
Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos	O programa tem que monitorar e caracterizar os condicionantes, processos e mecanismos de instabilização das encostas marginais e dos processos erosivos dos diversos compartimentos do reservatório, antes, durante e após o enchimento, caracterizando a influência do reservatório, de modo a possibilitar a adoção de medidas de proteção e de tratamento, caso necessário.
Monitoramento Sismológico	O monitoramento sismológico tem por finalidade registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas potencialmente induzidas pelo enchimento do reservatório, reunindo dados da estação sismológica a ser instalada no local, caracterizando a sismicidade da área, e organizando as informações para esclarecimentos à população.

Programas do Meio Biótico

PROGRAMAS	OBJETIVOS
Supressão da Vegetação	O programa estabelece diretrizes para as atividades de supressão de vegetação, de acordo com as normas técnicas e legislação ambiental visando à mitigação de interferências na flora e fauna. As ações na fase de implantação do empreendimento são: resgatar espécimes da flora de valor ecológico passíveis de reintrodução em áreas de recuperação; garantir que a perda de cobertura vegetal nativa não resulte na perda de indivíduos da fauna; garantir que supressão fique restrita à área estritamente necessária à implantação do empreendimento; e dar o melhor destino à biomassa resultante da supressão. Subprogramas associados: Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal; Subprograma de Salvamento de Espécies da Fauna, e Subprograma de Destinação da Biomassa.
Revegetação e Enriquecimento Florestal	O programa visa a revegetação com espécies nativas nas áreas que se encontram em estado de degradação localizadas no entorno dos reservatórios - Áreas de Preservação Permanente, como também ações que visem a compensação à supressão de cobertura vegetal nativa decorrente da formação dos reservatórios, de forma a promover o enriquecimento de florestas e acelerar os processos naturais de regeneração, contribuindo para o incremento da biodiversidade em matas ciliares e em outras áreas de interesse ambiental. Subprogramas associados: Subprograma de Incremento da Conectividade e o Subprograma de Reflorestamento da APP dos Futuros Reservatórios..
Monitoramento e Conservação da Fauna	O programa visa cumprir diversos objetivos tais como conhecer e avaliar os reais impactos sobre a fauna decorrente da implantação dos empreendimentos e; avaliar a efetividade das ações propostas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, de modo a adotar medidas corretivas, caso necessário; proteger a fauna a ser afetada mediante o resgate durante a implantação dos empreendimentos; identificando e caracterizando os espécimes resgatados, registrando os dados biológicos, ecológicos, sanitários, de captura e seu destino final, como forma de complementação do inventário faunístico, além das ações de aproveitamento científico do material coletado para instituições de pesquisas em caso de óbitos (ex. museus, universidades). Subprogramas associados: Subprograma de Monitoramento da Fauna; Subprograma de Resgate da Fauna, e o Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna.
Monitoramento da Biota Aquática	Monitoramento das alterações causadas pela implantação e operação dos reservatórios sobre as comunidades aquáticas, incluindo amostragem de trechos de rios situados a montante e a jusante do empreendimento. Os resultados obtidos permitirão avaliar os mecanismos de gestão ambiental, indicar ações estratégicas preventivas ou corretivas de cunho ambiental e de saúde pública.
Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico – Sanitário	Monitoramento da população de vetores de veiculação hídrica de interesse médico-sanitário, dentre outros, notadamente na área de influência direta do empreendimento durante as fases de implantação e operação dos reservatórios. O programa tem por finalidade conhecer a composição e distribuição da fauna vetora nas áreas de influência das barragens, de modo a indicar medidas preventivas e de controle vetorial caso venham a ser identificadas espécies potencialmente vetoras de patógenos para os seres humanos, como também monitorar a introdução de espécies invasoras, visando alertar os órgãos de saúde municipais e estadual.
Conservação da Ictiofauna	Esse programa tem como objetivo avaliar os padrões de variação atual de peixes da AID e ADA do empreendimento, identificar as alterações impostas pela formação dos reservatórios e subsidiar ações de mitigação dos impactos provocados. Permitirá identificar padrões de variação espaço-temporal em parâmetros estruturais e funcionais da ictiofauna, possibilitando comparações desses padrões antes e depois do estabelecimento das barragens. Subprogramas associados: Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs); Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras;
Compensação Ambiental	Visa apresentar as informações necessárias para a determinação do Grau de Impacto Ambiental (GI) e do Valor de Compensação Ambiental (CA), bem como a sugestão de aplicação dos recursos. Os recursos de compensação ambiental devem ser aplicados em Unidade de Conservação de Proteção Integral, situada na área de influência do empreendimento objeto de licenciamento ambiental, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848/2009.

Programas do Meio Socioeconômico

SOCIOECONOMIA, COMUNICAÇÃO SOCIAL E PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL

PROGRAMAS	OBJETIVOS
Comunicação e Interação Social	Busca consolidar um canal de relacionamento permanente com as diferentes partes interessadas, resultando num conhecimento acerca do empreendimento que contribua para a formação de opinião e expectativas nas etapas de planejamento, implantação e operação. Este programa fornecerá subsídios aos demais Programas Ambientais propostos na medida em que contribuirá para o relacionamento do empreendedor com os diversos segmentos da sociedade.
Educação Ambiental	O Programa busca promover a reflexão e a discussão coletiva sobre as causas e consequências dos problemas ambientais identificados pela comunidade local, sinalizando alternativas ambientalmente recomendadas frente aos problemas apontados. Os objetivos principais são divulgar os aspectos ambientais associados ao empreendimento, como criar consciência na população da Área de Influência Direta, e da população em geral, da importância da preservação dos recursos naturais, como também estimular a adoção de práticas conservacionistas e outras que promovam a proteção dos recursos hídricos nas bacias de contribuição direta aos reservatórios. A educação ambiental apresenta interface com a maior parte dos programas ambientais propostos para o empreendimento.
Desapropriação, Indenização e Relocação da População	No âmbito desse programa realiza-se a negociação para aquisição, desapropriação e indenização das áreas e benfeitorias requeridas para implantação dos empreendimentos e execução dos programas ambientais. Neste processo deverão ser consideradas as diversas categorias e grupos sociais existentes, e a possibilidade de realocação assistida, atendendo aos interesses individualizados e coletivos. O principal objetivo do programa é o de realizar uma negociação adequada, considerando a valoração com parâmetros de mercado, de modo a garantir o justo pagamento pelas propriedades adquiridas, a indenização de benfeitorias e de atividades produtivas interrompidas, além da resolução de situações que envolvam populações moradoras não proprietárias.
Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra	Objetiva estabelecer uma política de contratação que privilegie o aproveitamento da mão de obra local e regional, estabelecendo mecanismos de mobilização e habilitação dos trabalhadores, de modo a maximizar seu aproveitamento. Espera-se, com isso, gerar trabalho e renda para a população local e regional e minimizar as possíveis interferências oriundas da atração de população externa à região. Próximo à fase final das obras propõe-se que, juntamente com as Prefeituras e com a(s) entidade(s) representativa(s) dos trabalhadores, estabelecer mecanismos para minimizar os efeitos decorrentes da liberação de trabalhadores, após o término das obras.
Controle de Saúde Pública	O Programa tem por objetivo evitar a introdução e proliferação de endemias em função da implantação dos empreendimentos, acompanhando a demanda de atendimento público e privado na área de saúde devido às obras. Ele será voltado para a população direta ou indiretamente envolvida na implantação dos empreendimentos. No programa serão determinadas algumas diretrizes, procedimentos e rotinas a serem seguidas pelas empresas participantes da construção das barragens, bem como serão divulgadas ações e orientação de hábitos e práticas voltadas à saúde da população direta ou indiretamente influenciada pela instalação e operação das barragens Pedreira e Duas Pontes.
Recomposição da Infraestrutura	O objetivo do programa é recompor a infraestrutura viária, basicamente estradas vicinais de circulação local e para acessos aos estabelecimentos rurais, como também infraestrutura de energia elétrica e telefonia a ser afetada pela formação dos reservatórios. Na infraestrutura de energia elétrica deverá ser recomposta uma Linha de Transmissão de 345 kV, afetada pelo futuro reservatório da Barragem Duas Pontes. Também deverão ser afetadas duas Pequenas Centrais Hidrelétricas, as PCH's Macaco Branco (2,36 MW) e Feixos (1,15 MW). Em relação específica a esses empreendimentos, o DAEE se encontra em negociações com as concessionárias responsáveis pela sua operação para definir as formas de compensação.
Limpeza da Área de Inundação	O Programa tem como objetivo eliminar, das áreas a serem ocupadas pelos futuros reservatórios, antes do seu enchimento, de todos os possíveis focos pontuais de contaminação da água, tais como fossas domésticas (negras e sépticas), depósitos de lixo, áreas de currais, estábulos, aviários, pocilgas, e outras fontes de contaminação. Dentro das atividades previstas deverão também ser retiradas as instalações existentes e que ficarão total ou parcialmente submersas podendo, mais tarde, interferir na paisagem e na segurança da população, em função dos prováveis usos múltiplos dos reservatórios. Construções e instalações como as PCHs, casas, galpões, cercas, postes, e outras instalações, deverão ser demolidas e retiradas da área.
Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório	A proteção das áreas marginais aos reservatórios artificiais tem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica da flora e fauna local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para dentro do corpo de água. Nesse sentido o Programa tem como objetivos disciplinar o uso e ocupação do solo da Área de Preservação Permanente (APP) do entorno dos reservatórios cumprindo com dispositivo legal vigente (Lei nº 12.651/2012); implementar a recomposição da vegetação nas APPs com espécies nativas, ajudando na proteção dos reservatórios e seus afluentes de problemas de erosão e assoreamento; promovendo a proteção das encostas marginais dos processos de instabilização nas margens dos reservatórios e, por último, criando habitats adequados para abrigo da fauna na região do entorno dos empreendimentos.
Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	As principais metas do programa são: Garantir que as ações de prospecção, resgate, monitoramento, curadoria e educação patrimonial de bens de valor arqueológico, histórico e cultural ocorram em conformidade com o cronograma das obras e de maneira integrada com os demais Programas Ambientais propostos; Assegurar a correta gestão do patrimônio arqueológico e histórico-cultural dos Empreendimentos, promovendo a salvaguarda do patrimônio cultural e inclusão social por meio das informações obtidas; e Promover a divulgação e disponibilização para o público em geral dos resultados da gestão do patrimônio arqueológico e histórico-cultural, além das manifestações de cultura imaterial, coletados em função da execução do Programa.

Comunicação Social e Educação Ambiental

A comunicação social visa à disponibilização contínua de informações acerca dos empreendimentos, no intuito de promover o diálogo entre o empreendedor e a sociedade civil, sobretudo os residentes das áreas afetadas.

O programa, além de esclarecer e mitigar os eventuais transtornos da implementação das obras gerará um canal de comunicação direta, no qual a comunidade envolvida poderá destinar eventuais reivindicações e opiniões, participando, ativamente, das diversas etapas das obras.

A realização de campanhas de divulgação do início das obras; os informativos periódicos sobre avanço das obras e a implementação dos Programas Ambientais; são alguns exemplos de comunicação social. As campanhas impressas visam à elaboração de folders, cartilhas, cartazes, outdoors e o boletim informativo das Barragens Pedreira e Duas Pontes, destinados aos municípios.

Esses materiais trazem informações sobre segurança no trabalho, queimadas, biomas, água, lixo, segurança nas estradas, patrimônios, ética no trabalho, DST's e diversas outras informações.

Por meio destes temas, objetiva-se dar visibilidade ao empreendimento e suas ações, de forma a instruir cidadãos sensibilizados quanto à questão ambiental e interessados no desenvolvimento municipal.

Além disso, os programas contarão com apoio de universidades, escolas, unidades de saúde, prefeituras, comitês de bacias e demais instâncias relacionadas à gestão dos recursos hídricos em âmbito municipal e estadual, como o Departamento de Energia Elétrica e Abastecimento (DAEE) e as secretarias de planejamento urbano e meio ambiente.

Atendimento aos Princípios de:

- Participação da Sociedade Civil
- Amplo Acesso a Informação
- Ampla Publicidade
- Transparência nas Informações
- Educação Ambiental

Reuniões e Seminários Realizados

- DAEE 18/set/2014
- Campinas 13/out/2014
- Amparo 25/nov/2014
- Pedreira 15/Dez/2014

Audiências Públicas

(a ser agendada)

- Amparo
- Campinas
- Pedreira

Publicidade e Acesso a Informação

Divulgação Contínua, Sites:

www.daae.sp.gov.br

www.sistemaprodutorpcj.com.br

CONCLUSÕES



Conclusões

região das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) apresenta uma situação crítica em termos de recursos hídricos para abastecimento da crescente população, das indústrias e do setor rural.

No Plano de Bacias PCJ (2010-2020) as vazões naturais disponíveis foram calculadas em 38m³/s, enquanto as captações totais foram estimadas em 36,92 m³/s em 2014, ou seja, 97% da disponibilidade hídrica superficial.

O Plano estima, por outro lado, que em 2014 os rios da bacia devem receber 20,61 m³/s de lançamentos de águas usadas, que correspondem a 56% do volume captado. Em 2020, a situação será ainda mais crítica, uma vez que as captações deverão atingir quase 40 m³/s, superando em mais de 5% a disponibilidade natural.

A expectativa de crescimento populacional e de aumento das atividades econômicas nas bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá resultarão numa maior pressão da demanda por abastecimento de água, sendo necessária a adoção de medidas que garantam tanto o fornecimento à população atual, como o atendimento a esses novos consumidores. Desse modo, o aumento da disponibilidade hídrica mediante obras de regularização de vazões, como os barramentos Pedreira e Duas Pontes, deverá ajudar a alcançar tais objetivos.

Mesmo considerando os lançamentos de efluentes resultantes dos usos realizados a montante, a utilização dos recursos hídricos da bacia encontra-se no limite ou é superior à disponibilidade hídrica, contrariando o critério de outorga do DAEE, que permite a outorga de até 50% da vazão disponível, reforçando o quadro de déficit hídrico regional.

A construção e operação das barragens Pedreira e Duas Pontes permitirá regularizar os rios Jaguari e Camanducaia, atingindo em conjunto uma vazão regularizada de 17,2 m³/s (com garantia de 98%).

Considerando que atualmente nas seções das barragens a vazão mínima média mensal com 98% de permanência é de 4,80 m³/s no Jaguari e de 3,40 m³/s no Camanducaia, conclui-se que a operação das barragens aumentará em 9,00 m³/s a disponibilidade hídrica na bacia.

Tendo em vista que, no conjunto das bacias Piracicaba, Capivari, Jundiá, a disponibilidade natural é de 37,98 m³/s o acréscimo garantido pelas barragens atinge 24% da disponibilidade atual.

O acréscimo de 9,0 m³/s no volume de água, com fornecimento garantido de 98%, da condições de abastecer uma população superior a 2,5 milhões de habitantes, considerando um

consumo médio de 200 l/hab./dia, e uma eficiência na distribuição de 70%.

Do ponto de vista das interferências socioambientais a serem provocadas pela implantação dos empreendimentos, observa-se que elas são, predominantemente, de abrangência local. Os reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, com os níveis da água nas cotas 637,00m e 646,00m respectivamente, terão uma superfície da ordem de 202 ha e 486 ha, sendo que, desse total, 21 ha e 23 ha são ocupadas pelo rio Jaguari, e pelos rios Camanducaia e Pantaleão. Por sua vez, as áreas destinadas à instalação da barragem e obras civis associadas (vertedouro, tomada de água, adução, e válvula dispersora, canal de restituição, área para instalação de pequena central geradora e escada para peixes) representam 40 ha e 31 ha, respectivamente.

Na área a ser afetada pelos barramentos moram 82 famílias, sendo 27 na área da Barragem Pedreira e 55 na área da barragem Duas Pontes, que serão adequadamente indenizadas e apoiadas na sua relocação. Em relação à infraestrutura afetada, trechos de estradas vicinais e linhas de transmissão de energia elétrica e de telefonia deverão ser recompostas antes do enchimento dos reservatórios, não afetando a mobilidade das famílias das localidades do entorno nem os serviços de que se utilizam.

Existem ainda duas pequenas centrais hidrelétricas a serem afetadas, as PCHs Macaco Branco (2,36 MW de Potência Instalada), e Feixos (1,15 MW de Potência Instalada), nas quais o empreendedor, o DAEE, esta em tratativas institucionais verificando as soluções de compensação às concessionárias que operam as usinas. Cabe mencionar que as barragens Pedreira e Duas Pontes tem um potencial de geração de energia elétrica de 5,2 MW e 3,2 MW, respectivamente.

Em relação aos aspectos do meio biótico, as áreas a serem afetadas abrigam 159 ha de mata nativa de Floresta Estacional principalmente em estágios médio e inicial de desenvolvimento; 33 ha de vegetação pioneira; 317 ha de pastagens e campos antropizados; 66 ha dedicadas a culturas, principalmente de cana-de-açúcar; e 18 ha com silvicultura. As Áreas de Preservação Permanente (APP), que envolverão o entorno dos reservatórios, somam 214 ha na Barragem Pedreira e 391 ha na Barragem Duas Pontes, totalizando 605 ha, sendo que, dessas áreas, 427 ha serão revegetadas.

Continua...

A água no reservatório da Barragem Pedreira será de boa qualidade, dentro dos padrões de potabilidade para as águas doces definidos pela Resolução CONAMA 357/05, não sendo a situação do reservatório da barragem Duas Pontes, que deve apresentar níveis de qualidade críticos, decorrente do aporte de água poluída proveniente do rio Camanducaia. Nesse sentido, recomenda-se, como ação importante, a ampliação do sistema de tratamento de esgotos domésticos da cidade de Amparo, englobando a coleta e tratamento de 100% dos esgotos gerados, incluindo o processo de tratamento terciário, permitindo, também, a remoção do fósforo, nutriente considerado como fator favorecedor do processo de eutrofização.

A interferência na interrupção da migração da ictiofauna pelas barragens será mitigada pela construção e operação de sistemas para transposição de peixes, em ambas às barragens.

Em relação à fauna terrestre na área das duas barragens, os registros obtidos de predadores de topo da cadeia trófica e importantes dispersores de sementes, aliado à ocorrência de espécies que necessitam de grandes áreas de vida, são fatores que indicam alguma integridade das principais funções ecológicas na região dos estudos.

Cabe citar, nesse sentido, o registro de espécies ameaçadas de extinção, no entanto trata-se de uma fauna de maior tolerância, associada aos ambientes típicos de áreas abertas ou que apresentam algum nível de dependência de

ambientes florestais, mas com grande potencial de dispersão, merecendo a atenção na formulação e implementação dos programas ambientais nas etapas seguintes do processo de licenciamento.

Os impactos sobre a flora e fauna serão compensados pelo Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, que no subprograma de Incremento da Conectividade propõe a implantação e revegetação de 373 ha com espécies nativas, como também pela exigência legal de aplicação de até 0,5% do valor da obra em área de conservação de flora e fauna.

Considera-se assim que os impactos locais são reduzidos, em função das condições de ocupação das áreas a serem afetadas e da relativamente pequena extensão da área a ser ocupada pelos empreendimentos, como também, por outro lado, considera-se que os diversos programas ambientais propostos têm condições de mitigar e/ou compensar os impactos previstos.

Desta forma, levando em conta a magnitude dos impactos remanescentes após aplicação dos programas ambientais previstos, considerada no seu conjunto como pequena, e o grau de benefício regional representado pela adição de 24% na oferta hídrica numa bacia já hoje submetida a insegurança hídrica e desabastecimento, conclui-se pela recomendação de implantação das Barragens Pedreira, no rio Jaguari, e Duas Pontes, no rio Camanducaia.

Responsáveis Técnicos

PARTICIPAÇÃO/ TEMA	NOME	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Coordenação Geral	Pedro Diego Jensen	Engenheiro Civil	CREA/SP 87583
	Ricardo Angel Fiorito Ruiz	Engenheiro Agrônomo	CREA/SP 0601180839
Coordenação Adjunta	Mariana Santos Vargas	Geógrafa/Geóloga MSc	CREA/SP 060112296-0
	Diogo Ladeira Azanha	Biólogo	CRBio/SP 47632/01-D
	Gabriela A. Bergamo	Geógrafa	CREA/SP 5069303243
	Patrícia Canholi	Zootecnista MSc, DR.	CRMV/Z 2934/Z

MEIO FÍSICO			
Coordenação Setorial	Mariana Santos Vargas	Geógrafa/Geóloga MSc	CREA/SP 060112296-0
	Marilda Tressoldi	Geóloga, MSc, Dr.	CREA/SP 0600581382
MEIO BIÓTICO			
Coordenação Setorial	Fernando D' Horta	Engenheiro Florestal (Biótica Terrestre, MSc, Dr.)	CREA/SP 5060444216
	Alec Krüse Zeinad	Biólogo (Ictiofauna, Msc)	CRBio 26007
	Allan Martins da Silva	Biólogo (Especialista em Saúde Pública, Dr.)	CRBio 45.219/07-D
	Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga (Qualidade das Águas, MSc)	CRBio: 06912/01
MEIO SOCIOECONÔMICO			
Coordenação Setorial	Volker Reinhold Link	Arquiteto-Urbanista	CAU-SP A0622 0492600 CTA – Classe 5.0
PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL			
Coordenação Setorial	Wagner Gomes Bernal	Arqueólogo, Dr	-
CARTOGRAFIA			
Cartografia, GeorreferenciamentoSIG - Sistema de Informação Geográfica	Cláudio Nakandakari	Geógrafo	CREA/SP 5061091767
	Alexandre Freitas Ribeiro Soares	Geógrafo	CREA/DF N.º 10.931/D

Perguntas Frequentes

1 Quantas pessoas serão beneficiadas com as Barragens?

Resposta: Com o aumento da oferta de água proporcionada pela implantação das barragens para o abastecimento público no âmbito regional das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, serão beneficiados mais de 2,5 milhões de habitantes, mediante as obras de regularização das vazões. A regularização de vazões é um procedimento no qual o reservatório armazena vazões naturais durante o período das cheias do rio, liberando-as nos períodos de estiagem (seca), garantindo um volume mínimo de água nessa época, que no caso da Barragem Pedreira será da ordem de 8,5 m³/s e na barragem Duas Pontes de 8,7 m³/s.

2 Por que não utilizar a represa existente no rio Jaguari (PCH Jaguari)?

Resposta: A represa Jaguari e sua Pequena Central Hidrelétrica (PCH) operam a fio de água, ou seja, a quantidade de água que sai do reservatório é igual à quantidade que entra no reservatório, não havendo acumulação de água. O seu reservatório tem baixa capacidade de reservar grandes volumes de água, o que não permite ter uma ação regularizadora das vazões do rio Jaguari. A capacidade de armazenamento do reservatório da PCH Jaguari é de um quinto do volume útil do reservatório da barragem Pedreira, que poderá armazenar 31,9 milhões de metros cúbicos, podendo assim, ajudar a atender às demandas regionais de abastecimento no horizonte 2035, de acordo com as estimativas e alternativas estudadas no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.

3 Para onde será destinada a água reservada?

Resposta: Considerando que os reservatórios serão construídos abaixo do complexo de reservatórios do Cantareira, a reserva hídrica e a vazão regularizada de 17,2 m³/s será destinada aos municípios localizados no entorno e a jusante dos barramentos, que poderão se beneficiar por meio da implantação de sistemas adutores.

4 Quanto às Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH) que serão desativadas, a energia produzida será perdida ou substituída por novas centrais nos barramentos de Pedreira e Duas Pontes?

Resposta: Nos projetos das futuras barragens é possível implantar pequenas centrais de geração de energia hidroelétrica. Os estudos do potencial energético realizados indicaram que a Barragem Pedreira apresenta condições para a implantação de uma PCH com capacidade de 5,2 MW de Potência Instalada, e no caso da Barragem Duas Pontes, com Potência Instalada de 3,2 MW. As PCHs Macaco Branco (2,3 MW) e Feixos (1,15 MW) a serem desativadas pela implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, respectivamente, possuem menos da metade da capacidade de geração apresentado pelas novas barragens.

5 O alagamento de matas pode influenciar a Saúde Pública?

Resposta: Na área a ser ocupada pelos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes foi identificada a ocorrência de diversas espécies de mosquitos e outros insetos de importância epidemiológica.

Dessa forma, nos estudos ambientais foi proposto o Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário para acompanhar a evolução dos potenciais vetores, como mosquitos ou outros organismos causadores de doenças, de modo a executar as medidas preventivas e de controle necessárias para evitar o seu desenvolvimento, além das ações voltadas à Comunicação Social junto às instituições públicas, agentes de saúde, postos de saúde, hospitais, escolas, etc., sobretudo, no fornecimento de informações preventivas à população em geral, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde.

As campanhas de eliminação de vetores geralmente são centradas no combate direto aos vetores e na colaboração da comunidade na eliminação de novos focos de disseminação.

6 Os esgotos lançados a montante vão interferir na qualidade das águas dos reservatórios?

Resposta: A água tanto em quantidade quanto em qualidade é influenciada, dentre outros fatores, pelos lançamentos de efluentes nos recursos hídricos, sem tratamento prévio, em regiões onde, sobretudo, se constata intenso adensamento populacional. A proposta de aumento da oferta hídrica na região do PCJ e a recente criação do Decreto Estadual nº 58.107, de 05 de junho de 2012, que instituiu a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo, atuam em consenso e fomentaram importantes metas ecológicas como a “Universalização do saneamento até 2020: 100% de água, 100% coleta e 100% tratamento de esgotos em todos os municípios do Estado”. A meta específica é o tratamento de esgotos, sendo este como prioritário, com previsão de atendimento a uma população estimada em 47,2 milhões de habitantes (EDS, 2014).

No caso específico do reservatório da Barragem Pedreira os centros urbanos de Morungaba e Bragança Paulista encontram-se distantes, além de contar com sistemas de coleta e tratamento de esgotos, pelo que os lançamentos de esgotos dessas cidades não terão influência no reservatório, sendo que a água deverá se encontrar dentro dos padrões de potabilidade para as águas doces definidos pela Resolução CONAMA 357/05. No caso do reservatório da barragem Duas Pontes, a qualidade da água deve apresentar níveis de qualidade críticos, decorrente do aporte de água poluída proveniente do rio Camanducaia, que recebe o esgoto doméstico e industrial produzido na cidade de Amparo, localidade situada a poucos quilômetros a montante do futuro reservatório. No EIA se recomenda a ampliação do sistema de tratamento de esgotos nessa cidade, englobando a coleta e tratamento de 100% dos esgotos gerados.

7 Por que não investir no Programa de Redução de Perdas, Reúso de Água, etc. ao invés de construir barramentos?

Resposta: Os programas de incentivo à redução do uso, redução de perdas e evitar o desperdício de água ou a utilização de sistemas de reúso, configuram-se como ações complementares essenciais às medidas de aumento da oferta hídrica na região do PCJ. O investimento na redução de perdas nos sistemas de distribuição já foi implementado no Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água, previsto na Lei nº 9.433/1997, que tem por objetivo atuar em consonância com as novas reservas hídricas dos rios Jaguari e Camanducaia, visando reduzir os índices de perdas para 13% até 2019.

8 Haverá risco de extinção de espécies animais no local onde serão construídos os reservatórios?

Resposta: Não, não há risco de extinção de espécies animais em função da implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes. Todas as espécies observadas nos estudos ambientais apresentam distribuições geográficas relativamente amplas, ocorrem em ambientes com algum grau de perturbação e a maior parte são espécies abundantes. O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, com os subprogramas - Monitoramento da Fauna; Resgate da Fauna, e Monitoramento dos Eventos de Atropelamento, é uma importante ferramenta para a redução de impactos sobre a fauna e será realizado antes e durante as intervenções na vegetação e formação dos reservatórios.

9 Como será realizada a desapropriação e as compensações pelas propriedades que serão ocupadas com os novos reservatórios?

Resposta: TAs desapropriações são de responsabilidade do empreendedor, o DAEE, e deverão ser realizadas por meio do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, a ser conduzido por profissionais especializados e considerando, nas negociações com a população afetada, as diversas categorias e grupos sociais existentes, atendendo aos interesses individualizados e coletivos. Neste sentido, serão priorizados mecanismos que permitam realizar uma negociação adequada, considerando a valoração com parâmetros de mercado, garantindo o justo pagamento pelas propriedades adquiridas, a indenização de benfeitorias e de atividades produtivas interrompidas, além da resolução de situações que envolvam populações moradoras não proprietárias e a realocação assistida.

10 Pode haver Interferência com as áreas urbanas de Pedreira e Amparo?

Resposta: Não, não serão afetadas áreas urbanas em ambos os municípios, uma vez que os reservatórios serão implantados em sua totalidade em áreas rurais.

11 Onde posso conseguir mais informações?

Resposta: Maiores informações são apresentadas no site: www.sistemaprodutorpcj.com.br e no site do DAEE: <http://www.daee.sp.gov.br> - Sistema Produtor Regional do PCJ.

Glossário

Adução: transporte de água do manancial a Estação de Tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição.

Adutora: canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir a água da captação, antes e/ou depois de receber tratamento.

Afloramento: Quando é possível ver rochas ou minerais, tais como cortes de estrada, túneis, galerias subterrâneas (nascentes d'água), poços, etc.

Antrópico: Qualquer atividade promovida pelo homem sobre o meio ambiente, independentemente da sua natureza positiva ou negativa.

Aquífero: é uma formação ou grupo de formações geológicas que podem armazenar água subterrânea.

Área de influência: Área externa de um território, sobre o qual se exerce influência de ordem ecológica e/ou sócioeconômica.

Assoreamento: Depósito de sedimentos em rios, lagoas e baías resultantes de processos erosivos nos solos e rochas, por ação das águas, ventos, processos químicos, físicos e do homem.

Audiência Pública: É um instrumento de participação popular fundamental no processo de Avaliação de Impacto Ambiental, referido nas Resoluções CEPRAM n° 2929/2002 e CONAMA 009/87 e 001/86 cuja realização se dá após a execução e apresentação do EIA e RIMA.

Bacias Hidrográficas: área na qual ocorre a captação de água (drenagem) para um rio principal e seus afluentes devido às suas características geográficas e topográficas.

Barragem: represamento das águas de um rio, criando um desnível do plano da água entre o montante e a jusante.

Captação: retirada da água bruta (captação) em fontes de mananciais superficiais (rios, lagos e represas) ou profundos (poços) para utilização futura

Coliformes: bactérias que habitam o intestino de homens e animais e podem vir a contaminar o ambiente aquático.

Comitês de Bacias Hidrográficas: constituem fóruns que agregam representantes dos governos federal,

estadual e municipal de diversos setores e a sociedade civil organizada para discussões acerca do gerenciamento dos recursos hídricos.

Conservação Ambiental: Busca pela preservação da integridade dos recursos naturais diante das atividades desenvolvidas pelo homem.

Corredor Ecológico: Faixa de vegetação destinada ao trânsito dos animais entre áreas de matas protegidas.

Controle de Perdas: Redução da quantidade de água perdida nos sistemas de captação e distribuição de água.

Demanda: quantidade de água necessária para abastecimento, pode ser dividida em: urbana, rural, industrial.

Diagnóstico Socioambiental: Levantamento e caracterização dos componentes ambientais de uma determinada área, por exemplo, tipo de relevo, hidrografia, vegetação, solo, clima, fauna e meio social, na intenção de obter evidências sobre a sua qualidade ambiental.

Disponibilidade de Água: quantidade de água existente em um determinado local que pode ser utilizada para o abastecimento.

Doenças de Vinculação Hídrica: são enfermidades transmitidas pelo contato, ou ingestão de água contaminada ou por vetores que se procriam na água.

Efluente: Produto líquido ou gasoso resultante do uso da água em indústrias e nos esgotos domésticos urbanos que flui de um sistema de coleta (tubulações, canais, reservatórios, elevatórias), ou de estações de tratamento.

Empreendimento: Conjunto de ações, procedimentos, técnicas e benfeitorias que permitem a construção de uma instalação

Escada para peixes: mecanismo que permite que os peixes vençam a barreira imposta pelas Barragens.

Estação de Tratamento de Efluentes: Estação de tratamento onde se procede, a eliminação de substâncias presentes nos efluentes captados de forma a torná-los limpos e reaproveitáveis.

Estiagem: é um fenômeno climático causado pela insuficiência de precipitação (chuva) numa determinada

Estudo de Impacto Ambiental - EIA: relatório técnico onde se avaliam as consequências para o ambiente decorrentes de um determinado projeto.

Estudos ambientais: Avaliação dos componentes naturais existentes em uma determinada região visando chegar às potencialidades e restrições de uso dos recursos naturais existentes, frente à implementação de um novo empreendimento.

Jusante: é todo ponto referencial ou seção de rio compreendido entre o observador e a foz de um curso d'água -ou seja- rio-abaixo em relação a este observador.

Manancial: fonte de onde se retira a água para o abastecimento. Pode ser subterrâneo, no caso de poços ou superficial no caso de rios e lagoas.

Mata ciliar: mata (vegetação) localizada nas margens dos rios, lagos, nascentes e protege os corpos d'água de processos erosivos e de assoreamento. Como os cílios que protegem os olhos, a mata ciliar protege os rios. Também chamada de mata de geleira.

Meio Ambiente: Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite abrigar e reger a vida em todas as suas formas.

Meio biótico: Os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.

Meio físico: o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

Medidas Mitigadoras: Tratam-se de medidas a serem adotadas na redução dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

Meio sócio-econômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial

utilização futura desses recursos.

Montante: é todo ponto referencial ou seção de rio que se situa antes deste ponto referencial. Sendo assim, a foz de um rio é o ponto mais a jusante deste rio, assim como a nascente é o seu ponto mais a montante.

Outorga: É um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, mecanismo pelo qual o usuário recebe uma autorização para fazer uso da água.

Reflorestamento: O termo aplica-se apenas à implantação de florestas em áreas naturalmente florestais que, por ação antrópica ou natural perderam suas características.

Relatório de Impacto Ambiental-RIMA: consiste no resumo das informações contidas nos Estudos de Impacto Ambiental de um determinado projeto.

Reservatório de Água: acúmulo de água decorrente do barramento artificial de um rio para fins de abastecimento público, geração de energia elétrica, entre outros.

Saneamento: conjunto de procedimentos que visam proporcionar uma situação higiênica saudável para os habitantes. Relaciona-se com o abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e o controle de pragas, entre outros.

Sedimentos: detrito rochoso de pequena proporção resultante da erosão do solo e rochas.

Segurança Hídrica: Considera a garantia da oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas .

Sustentabilidade Hídrica: utilização dos recursos hídricos de modo racional, visando o bem-estar da sociedade atual e das gerações futuras.

UGRHI: Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, é uma divisão institucional das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo .

Vazão: é o volume de determinado fluido que passa por uma determinada seção, por uma unidade de tempo. Ou seja, é a quantidade de água que passa por uma seção do rio por um determinado tempo.

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA Barragens Pedreira e Duas Pontes

Dúvidas e Sugestões

hidrostudio@hidrostudio.com.br

caoki@sp.gov.br

Documentos Para Consulta

www.sistemaprodutorpcj.com.br

www.dae.sp.gov.br



Projeto



Departamento de Águas
e Energia Elétrica



Secretaria de Saneamento
e Recursos Hídricos

Elaboração



Hidrostudio
engenharia

THEMAG
ENGENHARIA