

**Processo:** IMPACTO 189/2013  
**Interessado:** Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE  
**Assunto:** Licença Ambiental Prévia – Barragens Pedreira e Duas Pontes  
**Municípios:** Campinas, Pedreira e Amparo

## 1. INTRODUÇÃO

Este Parecer refere-se à análise da viabilidade ambiental das Barragens Pedreira e Duas Pontes, localizadas nos municípios de Campinas, Pedreira e Amparo, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

A elaboração deste Parecer se baseou nos documentos e informações constantes no Processo IMPACTO nº 189/2013, dentre os quais se destacam:

- Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA para o Licenciamento Ambiental Prévio das Barragens Pedreira e Duas Pontes, protocolizado no Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE, em 03/06/2015;
- Publicações referentes à protocolização do EIA/RIMA, em 22/06/2015, por meio do Ofício s/nº do sr. Mário Kazundri Tabata;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART nº 92221220140854305 do Engenheiro Civil Aluísio Pardo Canholi, CREA 0600756043-SP, responsável pela elaboração do EIA/RIMA do empreendimento em tela;
- Ofício nº 10/2015 – S.M.D.U., emitido pela Prefeitura de Amparo em 10/02/2015, encaminhando a Certidão de Uso e Ocupação do Solo, segundo a qual o empreendimento está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo municipal; e encaminhando o licenciamento para o órgão ambiental estadual, já que o município não possui corpo técnico específico para a análise;
- Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura de Pedreira em 26/03/2015, segundo a qual o município não possui legislação de uso e ocupação do solo; e encaminhando o licenciamento para o órgão ambiental estadual, já que o município não possui corpo técnico específico para a análise;
- Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura de Campinas, atestando que o empreendimento proposto se situa em zona rural do município e, portanto, não está sujeito ao ordenamento da Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Exame Técnico Municipal nº 169/2015-II, emitido pela Prefeitura Municipal de Campinas em 01/12/2015, o qual se manifesta favorável ao empreendimento, desde que cumpridas as condicionantes constantes do mesmo;
- Ofício nº 607/2016/P, encaminhado pela CETESB ao órgão gestor da APA de Campinas (SVDS), solicitando expressa autorização para as intervenções da Barragem de Pedreira na referida APA (anexo);
- Ofício nº 518/2016 – GS/SVDS, emitido em 20/07/2016 autorizando o licenciamento ambiental dos empreendimentos localizados dentro da Área de Unidades de Conservação (Área de Proteção Ambiental de Campinas) (anexo);

- Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA, definido por meio do Parecer Técnico nº 410/13/IE emitido em 28/08/2013;
- Ofício nº 486/2015/DPDS/FUNAI-MJ, emitida em 05/05/2015 pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI, informando que não são necessários procedimentos específicos relacionados à questão indígena para o empreendimento;
- Ofício nº 692/2014-DPA/FCP/MINC, emitida em 17/11/2014 pelo Departamento de Proteção do Patrimônio Afro-Brasileiro da Fundação Cultural Palmares, informando que não existem comunidades quilombolas certificadas na área de abrangência do empreendimento;
- Autorização de Manejo *in situ* nº 107/2014, de 17/10/2014, relativa às atividades de levantamento de Ictiofauna (incluindo ovos e larvas), macroinvertebrados bentônicos e zooplâncton, emitida pelo Departamento de Fauna - DeFau/SMA;
- Ofício 108/16/IE, de 04/02/2016, que encaminhou a Informação Técnica nº 0003/16/IEOH, solicitando Informações Complementares;
- Informação DPO nº 01/2015, emitida em 30/01/2015 pela Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização do DAEE, informando sobre a necessidade de obtenção de Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH, junto à Agência Nacional de Águas – ANA;
- Ofício nº 820/2016/SER-ANA da Agência Nacional de Águas, de 25/05/2016, no qual a ANA entendeu que os projetos propostos não se enquadrariam nas características para exigência de CERTOH, estando dispensados do mesmo (anexo);
- Memorando nº 151/2016-SCG/ANEEL, de 19/05/2016, e Parecer Jurídico n.00277/2016/PFANEEL/PGF/AGU, de 03/06/2016, no qual solicita condicionantes, no caso de demonstrado o fato administrativo, o dano e o nexos causal (anexo);
- Ofício Comitês PCJ nº 139/2015, de 21/09/2015, que encaminha o Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 05/2015 no qual solicita complementações e sugere condicionantes para emissão da LI;
- Ofício Comitês 110/2016, de 08/04/2016, no qual o Comitê que trata do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das Bacias Camanducaia e Jaguari, que deverão ser detalhadas e apreciadas pelos Plenários dos Comitês PCJ antes das próximas fases do licenciamento (anexo);
- Ofício Comitês PCJ nº 135/2016 - Parecer PCJ, que encaminha o Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 07/2015, na qual condiciona solicitações;
- Autorização para Empreendimentos Dentro da Área de Unidades de Conservação ou em sua Zona de Amortecimento, da Fundação Florestal, de 09/05/2016, na qual a Fundação Florestal autoriza o empreendimento mediante condicionantes para a próxima fase (anexo);
- Portaria IPHAN nº 12, de 27/02/2015 aprovando projeto: Diagnóstico Arqueológico Interventivo para a Barragem Pedreira (Validade 4 meses);
- Portaria IPHAN nº 14, de 06/03/2015 aprovando projeto: Diagnóstico Arqueológico Interventivo para a Barragem Duas Pontes (Validade 4 meses);

- Ofício nº 0087/2016 GAB-IPHAN/SP, de 22/01/2016, no qual o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, se manifesta favoravelmente em relação à emissão da Licença Prévia (LP) da barragem Pedreira, com condicionantes para a LI;
- Ofício nº 2022/2016 – IPHAN/SP, de 09/08/2016, na qual o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN informa estarem concluídas as pesquisas arqueológicas da Barragem de Duas Pontes, não havendo necessidade de pesquisas complementares para a obtenção das licenças ambientais pertinentes ao empreendimento (LP, LI, LO).
- Síntese de Decisão do Egrégio Colegiado – Sessão Ordinária, de 09/05/2016, do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado – CONDEPHAAT, no qual foi deliberado pelo arquivamento do estudo de tombamento da Fazenda Palmeiras com condicionantes para a próxima fase do licenciamento (anexo);
- Diário Oficial de Campinas, de 14/04/2016, no qual o CONDEPACC aprova o arquivamento dos Processos de Estudo de Tombamento dos patrimônios edificados (conjuntos arquitetônicos), com condicionantes para LI (anexo);
- Protocolo 2015-10-43364, da Coordenadoria Setorial do Patrimônio Cultural, órgão do CONDEPAC, em 08/03/2016, no qual o órgão se manifesta favorável ao pretendido em relação às áreas naturais em processo de tombamento, tendo em vista a necessidade de abastecimento de água da região (anexo).
- Parecer Técnico nº 005/16/EQA/EQ, de 20/05/2016, no qual não se identificam óbices para a emissão da LP, solicitando condicionantes para emissão da LI (anexo);
- Atas das Audiências Públicas sobre as Barragens Pedreira e Duas Pontes, realizada em 06/10/2015, no município de Campinas; em 16/10/2015, no município de Pedreira; e 03/11/2015, no município de Amparo;
- Relatório Vistoria nº 01/16/IEOH, realizada em 14/10/2015 e 15/10/2015.

## 2. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

De acordo com o exposto no EIA, a implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes visa ampliar as vazões para o abastecimento na região das Bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ), aumentando a disponibilidade de água bruta.

Diante do quadro atual de déficit hídrico, seja pela degradação dos recursos naturais ou pela situação de criticidade dos mananciais, a região das Bacias PCJ, em plena expansão demográfica e territorial, demanda maiores volumes de água para o abastecimento.

Segundo as estimativas do Plano de Bacias PCJ (2010-2020) apresentadas no EIA, as captações totais em 2014 foram estimadas em 36,92 m<sup>3</sup>/s, isto é, 98% da disponibilidade hídrica superficial. O Plano estima que em 2020, a situação da bacia será ainda mais crítica, uma vez que as captações poderão atingir mais de 41m<sup>3</sup>/s (sendo 22,63 m<sup>3</sup>/s destinados ao abastecimento humano), superando em mais de 8% a disponibilidade total. Foi ressaltado que a utilização destes recursos hídricos se encontra no limite ou é superior a disponibilidade

hídrica, contrariando o critério de outorga do DAEE (mais de 50% da vazão permitida) reforçando o quadro de déficit hídrico regional.

De acordo com o EIA, a vazão a ser regularizada pelo projeto (mais de 17 m<sup>3</sup>/s) determinará uma reserva hídrica que, além de necessária à mitigação do déficit hídrico atual, destaca-se como pontual e estratégica para suprimento de água bruta no âmbito local e regional.

Segundo informado, a implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes poderá reverter em grande parte o quadro de balanço hídrico negativo ou de criticidade da bacia do rio Piracicaba nos próximos anos, por meio da disponibilização de novas vazões, de forma que não apenas os municípios à jusante, mas outros municípios nesta região poderão se beneficiar com aduções ou sistemas integrados de captação ou, até mesmo, de distribuição.

Foi apontado ainda que, além das contribuições para aumento da segurança hídrica da região do PCJ, é esperado que os empreendimentos gerem externalidades positivas, como aquelas provenientes da utilização de águas de maior qualidade, promovendo a melhoria de condições sanitárias municipais; do conforto coletivo, das práticas recreativas e de esportes; além do desenvolvimento turístico, industrial e comercial.

As barragens beneficiarão diretamente mais de 20 municípios, a jusante, nas bacias dos rios Camanducaia, Jaguari e Piracicaba, tais como: Americana, Holambra, Jaguariúna, Limeira, Paulínia, Pedreira e Piracicaba.

Com a implantação do Sistema Adutor Regional PCJ –SARPCJ, em estudo, poderão ser atendidos até 27 municípios distantes das barragens contemplando os localizados a montante, na porção central da bacia e ao sul, tais como: Campinas, Campo Limpo Paulista, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiá, Louveira, Monte Mor, Nova Odessa, Sumaré, Valinhos, Várzea Paulista e Vinhedo.

De acordo com exposto pelo empreendedor, as duas barragens são empreendimentos independentes em si e o SARPCJ é um empreendimento associado, licenciável em separado, envolvendo tempo de maturação e implantação distintos em relação às barragens, com horizonte de planejamento longo (2045), possivelmente em etapas, conforme apontado pelo DAEE.

### **3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS**

O estudo focou em alternativas locais de eixos dos barramentos e alternativas de níveis d'água dos reservatórios, considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais. Um dos fatores de decisão foi a maior oferta de água na Bacia do Rio Piracicaba.

#### **3.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

Foi desenvolvido inicialmente, pelo DAEE, em 1993, o “Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista” (Plano Hidroplan), no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH. O plano previa obras e medidas para, até 2020, atender à demanda hídrica da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Nesses já eram previstas barragens no rio Jaguari (Panorama) e Camanducaia.

Estes empreendimentos não chegaram a ser implantados, no entanto, mais tarde, no ano 2006, alguns deles voltaram a ser avaliados dentro do projeto de “Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN” – Programa de Ações no âmbito dos Comitês PCJ. Isto porque a REPLAN, em 2006, por ocasião do licenciamento do projeto de modernização de suas instalações solicitou, no âmbito do EIA/RIMA do empreendimento, um aumento da vazão outorgada no rio Jaguari de 1.870m<sup>3</sup>/h para 2.400m<sup>3</sup>/h, que é lançado no rio Atibaia, após o seu uso.

Tal solicitação foi avaliada no âmbito do Comitê de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá- PCJ, tendo sido considerada viável desde que estivesse condicionada à implantação de um Programa de Ações no âmbito do referido Comitê. Dentre as ações, foi solicitado que a REPLAN apresentasse estudos e projetos que permitissem o aumento da disponibilidade hídrica a montante da captação de água da Refinaria, nas bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, reavaliando estudos existentes, identificando novas opções de mananciais e de alternativas de aproveitamento. Os estudos apresentaram as 12 alternativas, sendo 3 eixos no rio Jaguari (Panorama, Pedreira e Cosmópolis) e cinco eixos no rio Camanducaia (Camanducaia, Duas Pontes, Três Pontes, Visconde Sotello e Rubinho).

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. Foram então selecionados 7 eixos (Panorama, Pedreira, Cosmópolis, Camanducaia, Duas Pontes, Rubinho e Pirapitingui), uma vez que os mesmos apresentam em geral interferências que podem ser mitigadas e compensadas e que apresentam boa capacidade de reservação de água.

Os sete eixos selecionados foram reavaliados considerando-se:

- Capacidade de regularização que deveria ser superior a 1,0 m<sup>3</sup>/s;
- Não ocorrência de impactos significativos, sendo que a inundação da mata ciliar foi considerada como significativa somente quando sua remoção interrompesse a continuidade de corredores ecológicos;
- Custos de desapropriação significativos, sendo que o custo foi considerado significativo no caso de desapropriação de condomínios de luxo, povoados e regiões com concentração de pequenas propriedades, principalmente de lazer, nos fundos de vale;
- Relocação de estradas, considerando a extensão atingida e as características da estrada;
- Possibilidade de usos múltiplos do recurso;
- Qualidade da água.

Tabela 1 - Comparação entre os eixos avaliados.

| Combinação de Barramentos          | Qualidade da Água (no ponto de captação da REPLAN)   | Disponibilidade Hídrica (DH)  |
|------------------------------------|--|---|
| Panorama, Pedreira e Camanducaia   |  | Melhor DH   |
| Cosmópolis e Rubinho               |  | DH pouco significativo  |
| Cosmópolis e Pirapitingui          |  | Estão a jusante da captação da REPLAN então não contribuem no aumento de DH desse ponto   |
| Duas Pontes e Pirapitingui         |  | Melhor DH, mas o Pirapitingui está a jusante da REPLAN  |
| Camanducaia Alto                   |  | Mesmo DH do barramento Duas Pontes  |
| Duas Pontes e Pedreira             | <u>Redução da DBO de 0,6mg/l ou 14 % para 2007 e 0,7 mg/L ou 15 % para 2025</u>                    | <u>Melhores eixos a montante da captação da REPLAN.</u><br><u>Representam 80% da DH da operação das 5 barragens.</u><br><u>Soma das áreas dos barramentos é de 575 ha = 35,8% das áreas dos 5 barramentos</u> |
| 5 barramentos a montante da REPLAN | Redução de 0,8 mg/L, equivalente a 20% no cenário de 2007, e de 1,0 mg/L ou de 21% no cenário 2025 | Ganho de DH entre 8 e 11m <sup>3</sup> /s   |
| 5 barramentos + Cosmópolis         | Redução de 0,8 mg/L, equivalente a 20% no cenário de 2007, e de 1,0 mg/L ou de 21% no cenário 2025 |   |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

Foi apontado no EIA que qualquer uma das alternativas implicaria em supressão de vegetação ciliar dos cursos d'água a serem barrados (e sobre a fauna associada), a maioria delas degradada em vários locais, mas com trechos em bom estado de conservação.

Portanto, a seleção definitiva dos eixos contemplou um balanço entre os impactos positivos decorrentes dos ganhos de oferta de água à bacia do rio Piracicaba versus perdas de áreas vegetadas na mesma bacia.

Por outro lado, foi ponderado que as medidas de compensação poderiam contribuir para ampliar a cobertura vegetal da bacia e a interligação de fragmentos florestais remanescentes através de corredores.

A partir das conclusões dos estudos REPLAN/ENGEORPS e a participação do Comitê PCJ avaliando-se os benefícios do maior aporte de água na bacia e as potenciais interferências socioambientais, conclui-se pela necessidade e viabilidade de três reservatórios regularizadores de vazão nas bacias estudadas, o eixo Pedreira, na bacia do rio Jaguari; o os eixos Duas Pontes e Camanducaia, na bacia do rio Camanducaia.

No entanto, uma vez que o eixo Camanducaia apresenta um potencial de regularização menor aos outros eixos e a restrição de possível inundação da rodovia SP-107, restaram as outras duas obras a serem avaliadas, que são objeto de estudo deste licenciamento.

### 3.2. ALTERNATIVAS DE PROJETO

Uma vez definidos os barramentos Pedreira e Duas Pontes como a melhor alternativa, foram avaliados os locais para implantação dos eixos. Para a Barragem Pedreira, foi exposto no EIA

que o deslocamento do eixo em 300 m para montante da proposta original da REPLAN acarretaria em redução de área alagada e numa menor área de supressão de vegetação (Figura 1). A redução da vazão garantida, em decorrência da redução do volume de acumulação, de 1 a 3%, foi considerada pouco significativa.



Figura 1. Eixos propostos para a Barragem Pedreira.

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

Para a Barragem Duas Pontes, foi apontado no EIA os benefícios ambientais de se localizar o eixo 450 m a montante em relação à proposta da REPLAN (Figura 2).



Figura 2. Eixos propostos para a Barragem Duas Pontes.

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

**Níveis Operacionais** – Uma vez definidos os barramentos e a posição dos eixos, foram avaliadas as alternativas de níveis operacionais dos reservatórios.

Da proposta inicial da REPLAN, foram efetuadas diversas simulações hidrológico-hidráulicas verificando parâmetros como a disponibilidade hídrica, extensão dos reservatórios, interferências, custos de implantação e desapropriação e se concluiu, no EIA, pela opção demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2- Níveis de operação avaliados no EIA.

| Barragem    | NA Mínimo (m) | NA Máximo Operacional (m) REPLAN | NA Máximo Operacional (m) EIA | Área (ha) EIA | Volume útil (hm <sup>3</sup> ) EIA | Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s) EIA |
|-------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------------------------|--|
| Pedreira    | 613,00        | 638,00                           | 634,00                        | 181           | 26,31                              | 8,19                                       |
| Duas Pontes | 625,00        | 645,00                           | 643,00                        | 393           | 41,07                              | 8,14                                       |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

**Reavaliação dos níveis operacionais** - Em decorrência da crise hídrica no Estado de São Paulo, nos períodos hidrológicos 2012/2013 e 2013/2014, na qual as regiões do Sistema Cantareira e das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, foram afetadas em relação à sua disponibilidade hídrica, novas cotas operacionais foram avaliadas visando a possibilidade de potencializar a capacidade de regularização dos reservatórios (Tabela 3).

Foram reavaliados os aspectos técnico-econômicos dos dois aproveitamentos, considerando a obtenção dos maiores ganhos possíveis de vazão regularizada com o alteamento dos níveis máximos normais dos reservatórios, com custos e impactos ambientais reduzidos e chegou-se à elevação de 3,0 metros nos níveis operacionais máximos normais nos dois reservatórios.

Esse acréscimo de vazão permitirá aumentar o abastecimento em pouco mais de 250.000 habitantes em relação ao definido no Projeto Básico. As barragens, nas novas condições projetadas, têm um potencial de abastecimento de água para mais de 2.700.000 habitantes, considerando um consumo médio de 200 l/habitante/dia e 70% de eficiência na distribuição da água.

Tabela 3- Evolução das alternativas de Níveis Operacionais.

| Barragem   | Pedreira     | Duas Pontes  |
|--|--------------|--------------|
| NA Mínimo (m)  | 613          | 625          |
| NA Máximo Operacional (m) REPLAN                               | 638          | 645          |
| NA Máximo Operacional (m) EIA                                  | 634          | 643          |
| Área (ha) EIA  | 181          | 393          |
| Volume útil (hm <sup>3</sup> ) EIA                             | 26,31        | 41,07        |
| Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s) EIA                     | 8,19         | 8,14         |
| <u>NA Máximo Operacional (m) Crise</u>                         | <u>637</u>   | <u>646</u>   |
| Área (ha) Crise  | 202 (+11%)   | 486 (+23%)   |
| Volume útil (hm <sup>3</sup> ) Crise                           | 31,92 (+21%) | 53,37 (+30%) |
| Volume Total (NA 637,00 m) (hm <sup>3</sup> ) Crise            | 38,34        | 55,88        |
| Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s) Crise (98% de garantia) | 8,46         | 8,72         |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento e Documento de Atendimento Parcial à Informação Técnica 003/16/IEOH)

Em termos ambientais foram simuladas condições operacionais do reservatório com diferentes níveis de água, como indicado a seguir:

Tabela 4 - Avaliação dos parâmetros ambientais para as diferentes cotas operacionais

| Cota (m)                            | Pedreira |        | Duas Pontes |        |
|-------------------------------------|----------|--------|-------------|--------|
|                                     | 637      | 634    | 646         | 643    |
| APP <sup>1</sup> *Reservatório (ha) | 245,76   | 239,57 | 435,8       | 359,32 |
| APP <sup>2</sup> Existente          | 105,72   | 93,83  | 209,35      | 178,16 |
| Edificações Rurais (nº)             | 49       | 46     | 35          | 25     |
| Núcleos Rurais                      | 7,3      | 7      | 11,68       | 9      |
| Floresta Estacional                 | 63,6     | 54,5   | 85,44       | 69,84  |
| Vegetação Pioneira                  | 18,4     | 17     | 24,57       | 15,7   |
| Silvicultura                        | 5,4      | 4,1    | 12,92       | 8,72   |
| Pastagem                            | 76,7     | 68,5   | 209,55      | 183,35 |
| Cultivos                            | 0,1      | 0      | 64          | 47,2   |
| Estradas e Acessos                  | 4,8      | 4,6    | 4,34        | 3,58   |
| Rios/Água                           | 20,8     | 19,3   | 33,24       | 27,7   |
| Outros                              | 3,7      | 3,4    | 41,84       | 33,28  |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

Foi exposto no EIA que, considerando o balanço entre os benefícios da maior disponibilidade e regularização hídrica, em relação ao acréscimo de interferências ambientais e sociais, conclui-se que tais interferências não seriam impeditivas e podem ser compensadas ambiental e socialmente.

### 3.3. ALTERNATIVA ZERO

A situação das bacias PCJ, segundo o EIA, se configura cada vez mais crítica em termos de atendimento, tendo em vista o intenso crescimento demográfico observado na última década e a expectativa de maior desenvolvimento econômico na região.

Sob esse cenário, foi apresentado, para os rios da bacia PCJ, um balanço entre captações e lançamentos (incluindo transposições de água bruta e efluentes) onde se observa que a projeção da demanda ultrapassa os 50% da disponibilidade hídrica total o que entra em conflito com o critério de outorga do DAEE, que estabelece a manutenção de um máximo de 50% da  $Q_{7,10}$  (Lei Estadual nº 9.034/94).

Este quadro de disponibilidades hídricas insuficientes, aliado à não implantação do empreendimento tenderia a uma situação caracterizada como insegurança hídrica - garantia da oferta de água para o abastecimento humano e atividades produtivas, de forma a que se possam enfrentar as secas e estiagens ou qualquer desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água -seguida de desabastecimento.

#### **4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

##### **4.1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

###### **4.1.1. BARRAGEM PEDREIRA**

Localizada no rio Jaguari, municípios de Pedreira (margem direita) e Campinas (margem esquerda), a Barragem Pedreira prevê a implantação de um reservatório com área estimada em aproximadamente 2,2 km<sup>2</sup> (N.A. máximo normal), volume total da ordem de 38,34 hm<sup>3</sup> e volume útil de 31,92 hm<sup>3</sup>.

De acordo com o estudo, o reservatório funcionará entre as elevações 613 m (N.A. mínimo) e 637 m (N.A. máximo normal), com depleção de 24 m. Para isso, está prevista a implantação de uma barragem do tipo de terra, homogênea, com comprimento total de 694,25 m e altura máxima da ordem de 49 m - coroamento previsto na cota 639 m.

O vertedouro previsto será dotado de oito vãos de 11,5 m de largura e sete pilares de 3,5 m de largura, perfazendo uma largura total de 116,5 m. Tal vertedouro será controlado com comportas segmento com o objetivo de manter o nível normal da água do reservatório na cota 637 m. Localizado no leito do rio, terá soleira do tipo Creager na cota 634 m, sendo capaz de veicular a vazão de verificação de 1.542 m<sup>3</sup>/s com o nível no reservatório 638 m. Conforme o EIA, a carga hidráulica será dissipada ao longo de um paramento de jusante em degraus e de uma bacia de dissipação, que deverá ter 20 m de comprimento. Para conter o escoamento está prevista a execução de dois muros laterais com 2,6 m de altura.

Além disso, com o objetivo de permitir a descarga regularizada de 8,46 m<sup>3</sup>/s de modo seletivo, está prevista a construção de uma torre de tomada d'água de seção transversal em planta de um semicírculo de 7,0 m de raio interno, 10,20 m de raio externo, e altura de 24 m. A adução será realizada por meio de três aberturas retangulares com três metros de largura por nove metros de altura com comporta vagão, sendo previstas também comportas ensecadeira. De acordo com o EIA, a adução será sempre pela abertura mais próxima do nível superior do reservatório, onde a qualidade da água é melhor, enquanto que as aberturas inferiores deverão permanecer fechadas através de comportas. Segundo o empreendedor, todas as aberturas serão providas de grades metálicas de modo a impedir a entrada de objetos de grandes dimensões no conduto forçado de adução.

O sistema de condutos, dimensionado para a descarga de 8,46 m<sup>3</sup>/s, será composto por uma tubulação de aço com 2,5 m de diâmetro interno, instalada dentro de uma galeria de desvio, medindo seis metros de largura por cinco metros de altura. Junto a galeria de adução, está prevista a instalação de um dispositivo para escoar a vazão ecológica capaz de garantir a vazão mínima necessária em qualquer tempo através de um conduto de um metro de diâmetro para a passagem de 2,8 m<sup>3</sup>/s (Q<sub>7,10</sub>). De acordo com o EIA, o conduto de adução terá três derivações à jusante sendo:

- Conduto de espera com 2,50 m de diâmetro para eventual futuro aproveitamento da queda com geração de energia elétrica;
- Bifurcação com dois tubos com 1,50 m de diâmetro com válvula dispersora para restituição;
- Conduto para fornecer água à transposição de peixes com um metrô de diâmetro com válvula reguladora.

Conforme o EIA, para a transposição de peixes está prevista a instalação de uma escada convencional para atração e subida de peixes através do fluxo de água, bem como passagem de indivíduos selecionados ou não para um caminhão pipa com água oxigenada para transporte controlado ao reservatório. Os peixes que ascenderem pela escada serão conduzidos para um tanque com capacidade aproximada de 5 m<sup>3</sup> e fundo baixo para o escoamento de biomassa.

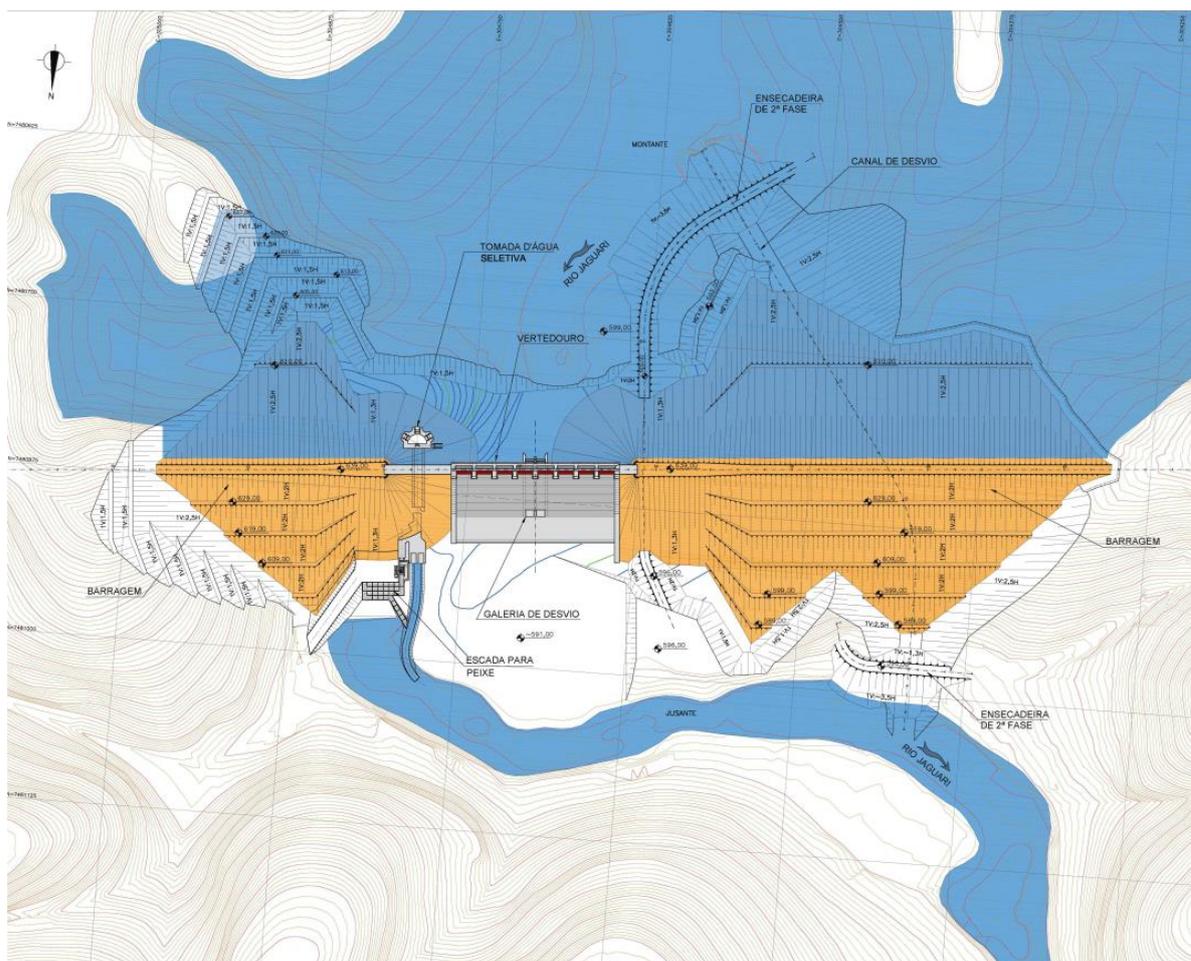


Figura 3 – Barragem de Pedreira

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

#### 4.1.2. Barragem Duas Pontes

A barragem Duas Pontes, localizada no rio Camanducaia, no município de Amparo, prevê a implantação de um reservatório 4,86 km<sup>2</sup> (N.A. máximo normal), com volume total da ordem de 55,88 hm<sup>3</sup> e volume útil de 53,37 hm<sup>3</sup>

Para atender as descargas regularizadas, o reservatório da Barragem Duas Pontes deverá funcionar com cotas situadas entre o N.A. mínimo igual a 625 m e o N.A. máximo normal igual a 646 m, ou seja, com um deplecionamento máximo de 21 m – coroamento previsto na cota 648 m.

Conforme informado, a barragem será do tipo de terra, homogênea, com um comprimento de 792 m e altura máxima da ordem de 40 m, com crista na elevação 648 m.

De acordo com o EIA, o vertedouro, dimensionado para a descarga da vazão decamilenar de 562 m<sup>3</sup>/s, será constituído de uma soleira Creager, com crista na cota 643 m. Será dotado de oito vãos de 7,5 m de largura cada e altura de 4 m. As descargas dos vertedouros serão encaminhadas para jusante da barragem através de um canal rápido com fundo em degraus e uma bacia de dissipação com extensão da ordem de 30 m, com cota de fundo na elevação 610 m. O canal rápido foi projetado em degraus com um metro de altura cada, ao longo do qual se estima que cerca de 50% da energia já seja dissipada.

De modo a permitir a descarga regularizada de 8,72 m<sup>3</sup>/s na para jusante da barragem, está prevista a construção de uma torre de tomada d'água de seção transversal de 4X4 m, contendo três aberturas retangulares de adução individualizadas com 3 m de largura por 9 m de altura, com as cotas de soleira 623,30 m, 629,50 m e 635,50 m. Da mesma forma que na barragem Pedreira, estas três aberturas terão a finalidade de aduzir água de modo seletivo, isto é, a adução será feita sempre pela abertura mais próxima do nível superior do reservatório, enquanto que as aberturas inferiores deverão permanecer fechadas através de comportas. Conforme informado, a adução da água para jusante será realizada via conduto de aço que terá uma extensão aproximada de 290 m. Além disso, a vazão ecológica de 2,8 m<sup>3</sup>/s será normalmente aduzida através do conduto.

Para a transposição de peixes, foi previsto na margem esquerda da barragem, um conjunto dimensionado para uma vazão de 2,8 m<sup>3</sup>/s, que corresponde à vazão ecológica. O sistema é composto por uma estrutura da tomada d'água e do elevador; galeria e canal de atração; e escada para peixes. De acordo como EIA, foi concebido para operação conjunta do canal de atração com a escada para peixes de jusante, de modo que os peixes que subirem a escada sejam dirigidos para o canal de atração e a seguir para a caçamba na Plataforma de transposição para o caminhão pipa, situada em sua extremidade de montante. Após a grade de montante, foi previsto um poço para alojar a caçamba de recepção de peixes que possuirá um fechamento removível em sua parte superior para permitir o aprisionamento dos peixes, juntamente com a operação de fechamento da grade de jusante. A parte superior da caçamba será ligada ao gancho da talha que permitirá o seu içamento e translado para a Plataforma de transposição, e posteriormente, deslocada verticalmente com o auxílio da talha e monovia até que alcance o caminhão pipa. Neste local, com o auxílio do operador, a porta lateral da caçamba é aberta, permitindo a liberação dos peixes para o caminhão.

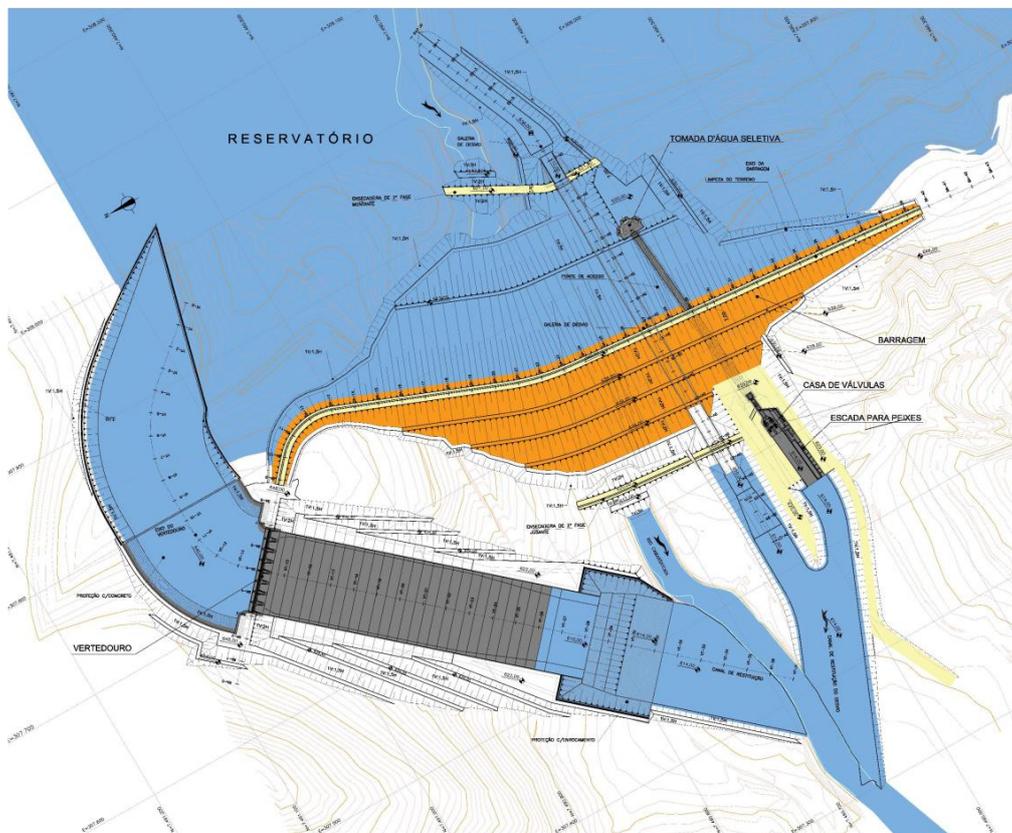


Figura 4 – Barragem de Duas Pontes

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

#### 4.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

De acordo com o EIA, as Barragens Pedreira e Duas Pontes estão sendo planejadas para que sua implantação ocorra de forma simultânea. Ainda que os projetos dos barramentos apresentem alguns aspectos construtivos diferentes, segundo informado, as atividades e sequências construtivas são similares para ambos os projetos, conforme as seguintes etapas descritas no EIA:

**a) Canteiro de obras e áreas de apoio:** para a implantação dos canteiros de obras, com duração estimada de quatro meses, são previstas as seguintes atividades:

- Acesso: implantação de estradas de acesso ao canteiro de obras, relocações, melhoria das estradas não pavimentadas e a implantação de pistas de serviço.
- Limpeza do terreno: desmatamento, destocamento, limpeza e raspagem das áreas de implantação do canteiro de obras e das obras civis.
- Canteiro de obras: terraplenagem da área de construção, operação e vigilância.
- Energia elétrica: interligação de linha de fornecimento de energia a partir da rede do fornecedor local ao canteiro de obras.

- Fornecimento de água: Instalação sistema de abastecimento de água potável e industrial no local do canteiro de obras.
- Saneamento básico: Instalação de sistema de coleta de águas servidas e de fossas sépticas para atender as instalações do canteiro de obras e local das instalações civis.

Para ambas as barragens, o Canteiro de Obras abrigará um canteiro industrial, central de concreto, pátio de máquinas, escritórios, oficinas, refeitórios, depósitos de materiais, etc. A área do canteiro da Barragem de Pedreira foi estimada em 27.000 m<sup>2</sup> e a do canteiro da Barragem de Duas Pontes em 20.000 m<sup>2</sup>.

Segundo o empreendedor, em função da proximidade com as cidades de Pedreira e Amparo, os alojamentos serão instalados nas respectivas cidades. Os funcionários vindos de outras localidades, não residentes nas cidades do entorno, dormirão nos alojamentos e se mobilizarão diariamente até a obra. Além disso, a proximidade com as cidades permitirá que nos canteiros seja montado somente um refeitório, sendo as refeições para os funcionários trazidas de um fornecedor da cidade.

Na Figura 5 são apresentadas as áreas potenciais para os canteiros e acessos.

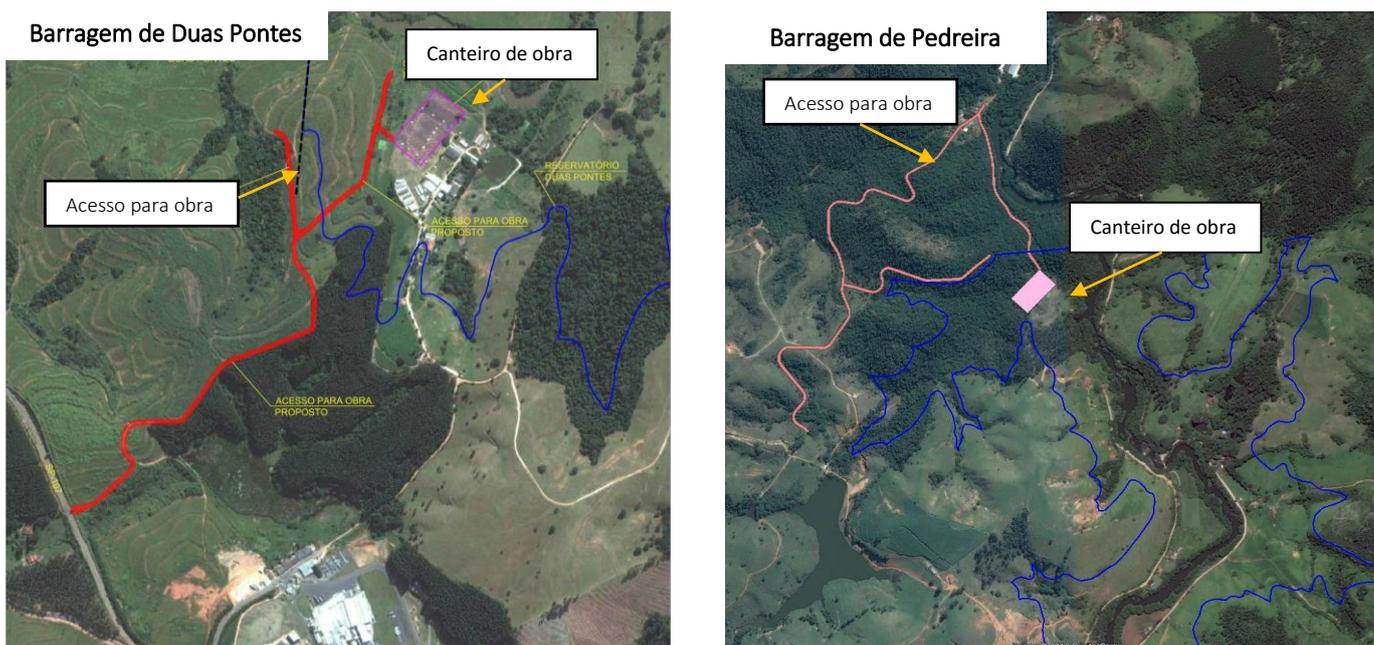


Figura 5 – Canteiros de Obra e Acessos para construção das Barragens de Pedreira e Duas Pontes

(Fonte: Adaptado de EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

Em relação às áreas de empréstimo de material para a construção das barragens, foi informado que há material adequado na área de montante das barragens, dentro da área a ser futuramente inundada pela formação do reservatório

Quando ao descarte de materiais inertes produzido pelas obras, foi informado que serão utilizadas como bota-fora as áreas de empréstimos localizadas onde será o reservatório, necessitando de previa adequação do terreno de modo a poder cobrir o material depositado com solo.

**b) Desvio do rio:** consiste na implantação do Canal de Desvio (no caso do projeto de Pedreira) e da Galeria de Desvio (no caso do projeto Duas Pontes), ambas as obras localizadas nas margens esquerda dos rios Jaguari e Camanducaia respectivamente, de modo a permitir isolar o leito do rio e a respectiva margem direita, locais onde devem estar localizadas a maior parte das barragens e das obras civis.

De acordo com o informado no EIA, as obras de desvio na Barragem Pedreira se darão em duas etapas. A 1ª etapa visa a construção da barragem da margem direita e de todas as estruturas de concreto localizadas no leito do rio, além de um trecho da barragem da margem esquerda. Para isso, será escavado um canal de desvio na margem esquerda, medindo 15 m de base e declividade longitudinal de 0,5%. O canal será escavado em taludes com inclinações de 1V:2H e bermas a cada 6,0m. Nessa fase será necessária proteção dos taludes e fundo do canal com enrocamento. O rio deverá ser desviado por esse canal com auxílio de uma ensecadeira de montante na cota 599 m e outra de jusante na cota 596 m.

A 2ª etapa do desvio na Barragem Pedreira será realizada durante a estiagem, com o rio desviado através de duas galerias de concreto de 6m de base e 7m de altura, incorporadas no vertedouro. Tal desvio permite o fechamento do canal de desvio de 1ª Etapa, e a construção da barragem na margem esquerda. Este fechamento está previsto através da construção de uma pré ensecadeira de montante e jusante. Na 2ª Etapa de desvio os taludes do canal deverão ser abatidos para a inclinação de 1V:2,5H, para permitir a compactação do aterro da barragem fechando o canal de desvio. Conforme informado, o abatimento é necessário para que não ocorram recalques diferenciais no aterro compactado da barragem. Além disso, serão removidas as proteções de enrocamento à medida que se avança com a compactação do aterro.

Para a Barragem Duas Pontes, o sistema de desvio prevê a construção de uma galeria dupla de concreto com dimensões internas 2 x (4,25 x 6) m<sup>2</sup>. De acordo com o EIA, no período de estiagem, o rio será desviado através da construção de uma pré-ensecadeira de montante com crista na cota 617 m e uma de jusante com crista na mesma cota. A seção típica de ambas será convencional, com enrocamento lançado em taludes 1V:1,5H. Em sequência, será lançada uma camada de transição ampla para permitir a execução da vedação por meio de solo lançado em talude 1V:3H; os taludes no lado interno serão de 1V:2H.

**c) Ensecadeiras:** conforme informado, a implantação das ensecadeiras, a montante e jusante dos locais do barramento, deve ocorrer após a conclusão do canal e das galerias de desvio, sendo realizada em duas fases.

A 1ª fase corresponde à implantação de ensecadeiras no leito do rio, a montante e jusante do local destinado aos barramentos, de modo desviar o curso da água dos rios para as respectivas obras de desvio. Concluída a implantação das ensecadeiras deve se proceder ao esgotamento da água do recinto do rio confinado entre elas.

Na 2ª fase são retiradas as ensecadeiras da 1ª fase, e implantadas as ensecadeiras da 2ª fase, que fecham o Canal e Galeria de desvio, encaminhando a água para os dutos de adução para jusante, permitindo assim implantar a barragem na margem esquerda.

Conforme informado, as seções típicas das ensecadeiras serão compostas de enrocamento lançado em taludes 1V:1,3H. Em sequência, lança-se uma camada de transição ampla, externamente, para permitir a execução da vedação por meio de solo lançado em talude 1V:3H.

**d) Escavações:** concluída a implantação das ensecadeiras, e esgotada a área, serão realizadas escavações e o preparo do local de implantação da Barragem (margem direita), Vertedouro, e Tomada de Água Seletiva.

**e) Barragens:** execução da maior parte das barragens de terra/enrocamento e de terra da margem direita de ambos os barramentos. No caso da Barragem Pedreira também é realizada a execução parcial da barragem de terra/enrocamento na margem esquerda, até a cota 604,00m. Concluídas as obras da margem direita, e desfeito o desvio do rio, é concluída a barragem da margem esquerda.

**e) Concretagem:** execução do Vertedouro, Tomada d'água Seletiva e Muros de Abraço. No caso da Barragem Duas Pontes, o vertedouro, ao encontrar-se localizado sobre a ombreira direita, pode ser implantado em paralelo com o Canal de Desvio, já que esta obra se encontra localizada fora da influência do rio.

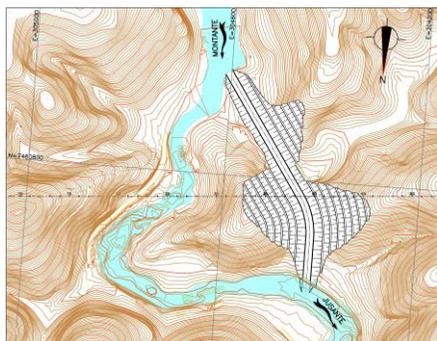
**f) Escada para Peixe:** as escadas para peixes devem ser implantadas a jusante das barragens, sendo fornecidas de água a partir de uma derivação do duto de adução para jusante.

**g) Reservatório:** concluída a implantação da barragem, da tomada de água seletiva, das demais obras civis e implantação dos equipamentos mecânicos, se procede ao enchimento dos reservatórios.

Conforme informado no EIA, o enchimento do reservatório na Barragem Pedreira será realizado por meio do fechamento das duas galerias com duas comportas tipo vagão com rodas com ranhuras e dois "stoplogs" com ranhuras para o fechamento das galerias.

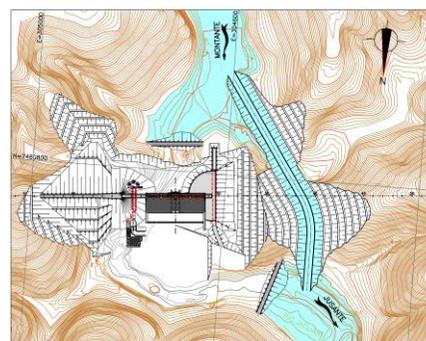
As Figuras 6 e 7 apresentam a sequência construtiva do barramento.

O período de construção das duas barragens está estimado em 30 meses. O histograma de mão de obra obtido em função das atividades a serem desenvolvidas, prevê uma demanda de trabalhadores para o pico da obra de 920 pessoas, estimado em 3 meses (do 9º ao 11º mês para Duas Pontes e 12º ao 14º mês para Pedreira). De acordo com o EIA, o custo total de implantação da Barragem Pedreira é de R\$500.485.199,42 e para a Barragem Duas Pontes o valor é de R\$511.323.802,47.



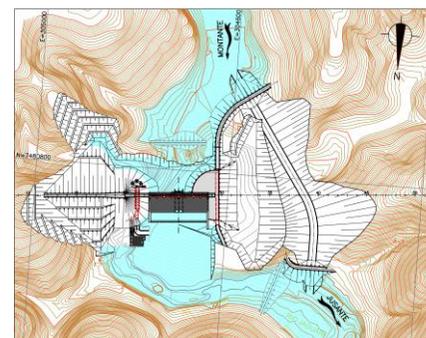
**ETAPA 1**

- Escavação do canal de desvio do rio
- Execução da proteção do canal de desvio



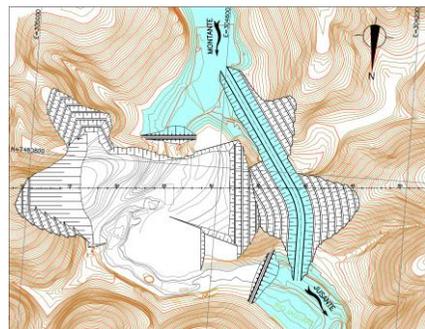
**ETAPA 2**

- Execução das ensadeiras de montante e jusante
- Estogamento do recinto
- Escavação comum da margem direita (Barragem, Vertedouro e Tomada d'Água Seletiva)
- Escavação Parcial, comum da margem esquerda
- Escavação em rocha da galeria de desvio



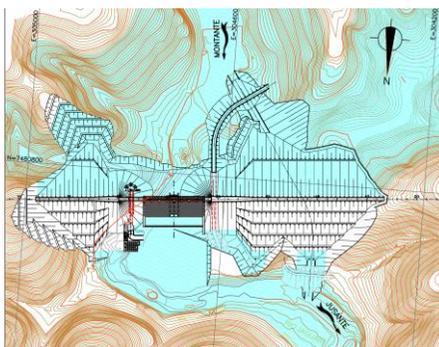
**ETAPA 3**

- Execução da galeria, vertedouro, tomada d'água seletiva e muros de abraço
- Execução das barragens de terra/enrocamento e de terra na margem direita
- Execução parcial da barragem de terra/enrocamento na margem esquerda
- Execução de novas ensecadeiras de montante e de jusante



**ETAPA 4**

- Remoção da ensecadeira de montante e de jusante da Etapa 2
- Execução de novas ensecadeiras de montante, jusante e esgotamento no canal de desvio
- Finalização da escavação comum da margem esquerda
- Remoção da proteção do canal de desvio e escação dos taludes para receber a barragem



**ETAPA 5**

- Rexecução final da barragem de terra/enrocamento e de terra da margem esquerda
- Remoção das ensecadeiras de jusante da Etapa 4
- Enchimento do reservatório

Figura 6 – Sequência construtiva da Barragem de Pedreira



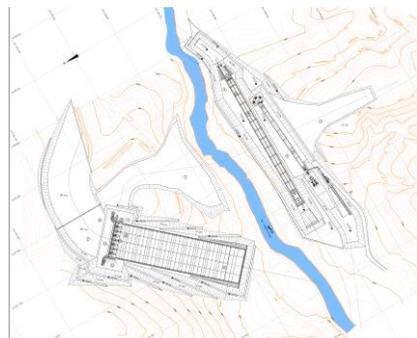
#### ETAPA 1

- Desmatamento e limpeza nos locais das obras.
- Início das escavações
- Aterro compactado na margem esquerda



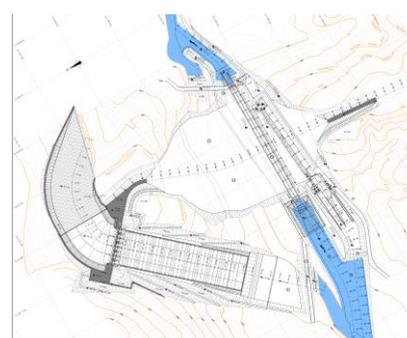
#### ETAPA 3

- Término da concretagem das estruturas de desvio e de adução e do vertedouro
- Construção da barragem nas margens esquerda e direita e da proteção de enrocamento no canal de aproximação
- Construção da ensecadeira à jusante, junto a galeria de desvio
- Início da montagem dos equipamentos eletromecânicos



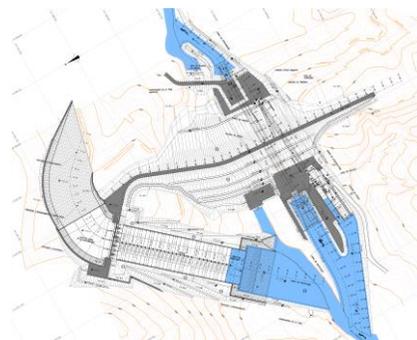
#### ETAPA 2

- Escavação das fundações das estruturas de desvio e de adução, das estruturas do do vertedouro e da barragem das margens direita e esquerda
- Limpeza e tratamento das fundações das estruturas
- Início da concretagem das estruturas



#### ETAPA 4

- Escavação dos canais de desvio (montante e jusante) deixando um septo no canal de restrição
- Lançamento das ensecadeiras de montante e jusante
- Desvio do rio pela galeria de desvio
- Escavação do canal de restituição do vertedouro (parcial)
- Escavação total da fundação da barragem



#### ETAPA 5

- Reaterro compactado nas laterais do vertedouro
- Construção total da barragem
- Escavação total do canal de restituição
- Reaterro geral da obra
- Finalização dos equipamentos eletromecânicos
- Fechamento da célula esquerda da galeria de desvio (montante e jusante), e construção do tampão de fechamento
- Início do enchimento do reservatório

Figura 7 – Sequência construtiva da Barragem de Duas pontes

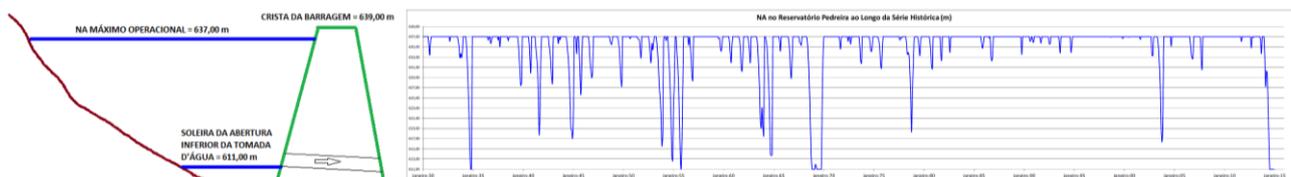
### 4.3. FASE DE OPERAÇÃO

De acordo com o empreendedor, os reservatórios Pedreira e Duas Pontes foram dimensionados, em termos de seu Volume Útil e Vazão Regularizada, considerando a operação em regime plurianual, com base em séries válidas para o período entre os anos 1930 e 2014.

Dessa forma, os Volumes de Reserva dos Reservatórios foram dimensionados com base no critério de atender à condição hidrológica mais crítica das séries históricas de vazões, tendo como cenário o período crítico 1949-1956, que coincide com o Período Crítico do sistema Elétrico Nacional.

Com base nestas considerações, foram realizadas simulações operacionais dos níveis d'água máximo operacional e mínimo nos Reservatórios para todo o período de registros de vazões considerado no dimensionamento deles (1930-2014), conforme a Figura 8.

#### BARRAGEM PEDREIRA



#### BARRAGEM DUAS PONTES

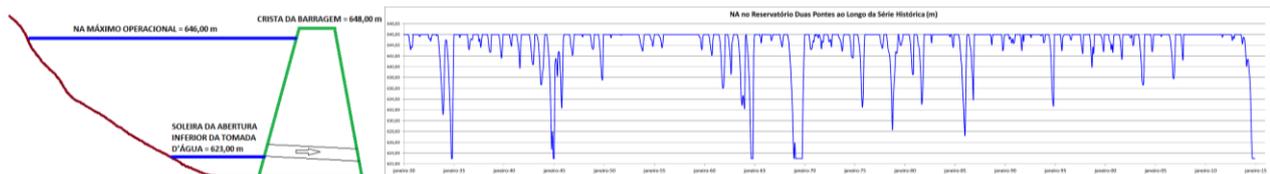


Figura 8 - Simulações operacionais dos níveis d'água máximo operacional e mínimo nos Reservatórios

(Fonte: Adaptado de EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

Conforme observado, no Reservatório Pedreira o Nível Mínimo Operacional foi fixado em 613,00 m, suficiente para verter a vazão regularizada de 8,13 m<sup>3</sup>/s, dado que a soleira da abertura inferior da Tomada d'água está na cota 611,00 m; no entanto, para efeito da simulação dos níveis d'água ao longo da série histórica, o NA pode atingir a cota 611,00, quando então a vazão vertida se anula. Da mesma forma, no Reservatório Duas Pontes o Nível Mínimo Operacional foi fixado em 625,00 m, suficiente para verter a vazão regularizada de 8,17 m<sup>3</sup>/s, dado que a soleira da abertura inferior da Tomada d'Água está na cota 623,00 m; no entanto, para efeito da simulação dos níveis d'água ao longo da série histórica, o NA pode atingir a cota 623,00, quando então a vazão vertida se anula

Além disso, por meio da elaboração de curva de permanência de níveis, apresentado pelo empreendedor, foi observado que ao longo da série histórica o nível d'água no Reservatório Pedreira permanecerá igual ou acima da soleira da abertura superior em mais de 94 % do tempo e igual ou acima da soleira da abertura intermediária em mais de 97 % do tempo. Com relação ao Reservatório Duas Pontes, o nível d'água permanecerá igual ou acima da soleira da abertura superior quase em 96 % do tempo e igual ou acima da soleira da abertura intermediária em quase 98 % do tempo.

#### 4.4. QUADRO RESUMO DE CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

Tabela 5 – Características dos empreendimentos

| Rio   | Barragem Pedreira   | Barragem Duas Pontes |
|---|---------------------|----------------------|
|   | Jaquari             | Camanducaia          |
| Município   | Pedreira e Campinas | Amparo               |
| Área de Drenagem Natural (km <sup>2</sup> )                     | 2.160               | 863                  |
| Área de Drenagem Intermediária (km <sup>2</sup> ) [1]           | 930                 | -                    |
| Tipo de Barragem  | Terra               | Terra                |
| Altura Estimada da Barragem (m)                                 | 52                  | 40                   |
| Comprimento da Crista (m)                                       | 702                 | 792                  |
| Cota de coroamento (m)  | 639                 | 648                  |
| Cota no NA máx. maximorum (m)                                   | 638                 | 647                  |
| Cota no NA máx. normal (m)                                      | 637                 | 646                  |
| Cota no NA mínimo (m)   | 613                 | 625                  |
| Deplecionamento Máximo (m)                                      | 24                  | 21                   |
| Cota a Jusante (Vazão Regularizada) (m)                         | 591                 | 614                  |
| Área Reservatório no NA max. normal (ha)                        | 202                 | 486                  |
| Área Alagada (ha)   | 181                 | 462                  |
| Área de APP acima do NA max. normal (ha)                        | 214                 | 391                  |
| Área da Barragem e Estruturas (ha)                              | 40                  | 31                   |
| Área Total a Desapropriar (ha)                                  | 435                 | 884                  |
| Volume Total do reservatório (hm <sup>3</sup> )                 | 38,34               | 55,88                |
| Volume Útil do reservatório (hm <sup>3</sup> )                  | 31,92               | 53,37                |
| Volume Morto (hm <sup>3</sup> )                                 | 6,42                | 2,51                 |
| Profundidade Máxima (m)   | 46                  | 36                   |
| Profundidade Média (m)  | 18,98               | 11,43                |
| Tempo de Retenção Médio (dias)                                  | 24,75               | 46,3                 |
| Vazão média-local do barramento (1930-2012) (m <sup>3</sup> /s) | 17,93               | 13,98                |
| Vazão mensal máxima (m <sup>3</sup> /s)                         | 151,50              | 69,20                |
| Vazão mensal mínima 100 % (m <sup>3</sup> /s)                   | 4,42                | 2,84                 |
| Vazão mensal mínima 98 % (m <sup>3</sup> /s)                    | 4,8                 | 3,4                  |
| Vazão mensal mínima 95 % (m <sup>3</sup> /s)                    | 5,1                 | 3,66                 |
| Vazão regularizada com 100 % garantia (m <sup>3</sup> /s)       | 7,45                | 6,75                 |
| Vazão regularizada com 98 % garantia (m <sup>3</sup> /s)        | 8,46                | 8,72                 |
| Vazão regularizada com 95 % garantia (m <sup>3</sup> /s)        | 9,31                | 9,81                 |
| Ganho de Vazão com 100 % garantia (m <sup>3</sup> /s)           | 3,03                | 3,91                 |
| Ganho de Vazão com 98 % garantia (m <sup>3</sup> /s)            | 3,66                | 5,32                 |
| Ganho de Vazão com 95 % garantia (m <sup>3</sup> /s)            | 4,21                | 6,15                 |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

## 5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Considerou-se, no EIA, a existência de quatro áreas de estudo para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico: Área do Contexto Regional (ACR); Área de Influência Indireta (AII); Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

### 5.1. MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Para os meios Físico e Biótico, foram adotados os mesmos limites para as suas áreas de influência, definidas, principalmente, por aspectos geográficos, tais como as bacias de inserção dos empreendimentos e as sub-bacias de contribuição direta e indireta aos reservatórios.

A Área do Contexto Regional (ACR) foi delimitada pela bacia do rio Piracicaba, no trecho que vai desde as nascentes até a foz com o rio Corumbataí, acrescido das bacias dos rios Capivari e Jundiá devido aos usos múltiplos dos recursos hídricos.

**Área de Influência Indireta – AII:** corresponde à porção do território onde possam ocorrer alterações na dinâmica do curso de água, a jusante e montante dos aproveitamentos, e a potencial alteração da paisagem e dinâmica de ocupação do solo. 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, incluindo o trecho de jusante de tais barragens até a junção do rio Jaguari com o rio Atibaia, numa extensão de 82 km e 92 km, respectivamente (Figura 9).



Figura 9. Delimitação das áreas do Contexto Regional (ACR) e de Influência Indireta (AII) dos meios Físico e Biótico.

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

**Área de Influência Direta – AID:** Corresponde à área do entorno dos futuros reservatórios, acrescido das áreas das sub-bacias de contribuição direta aos reservatórios. O trecho limítrofe considerado como área de contribuição direta a montante dos reservatórios, em suas calhas principais, se estendeu até o primeiro reservatório já existente ou até a foz de um afluente classificado como, no mínimo, de 3ª ordem na hierarquia fluvial (Figuras 10 e 11).

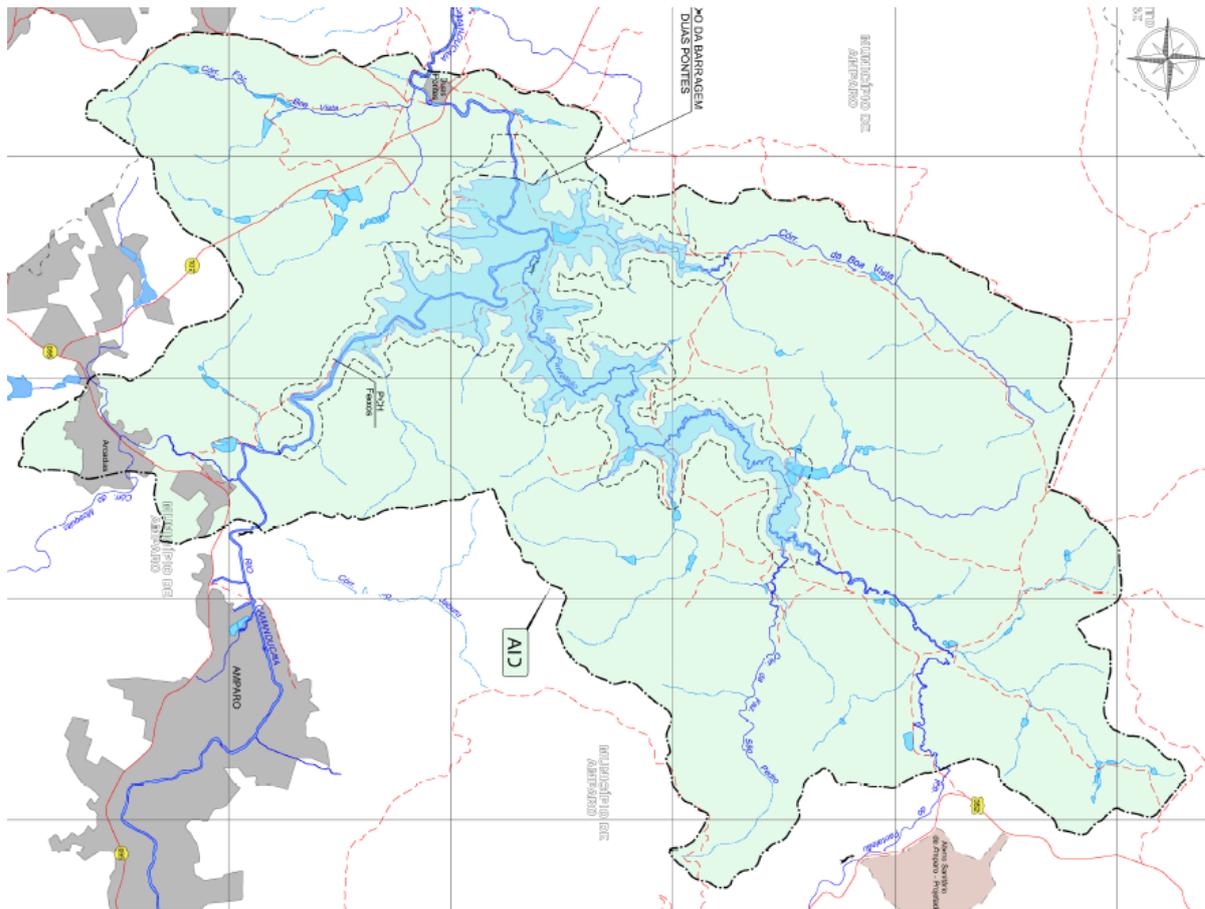


Figura 10. Delimitação da AID e ADA da Barragem Duas Pontes.

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

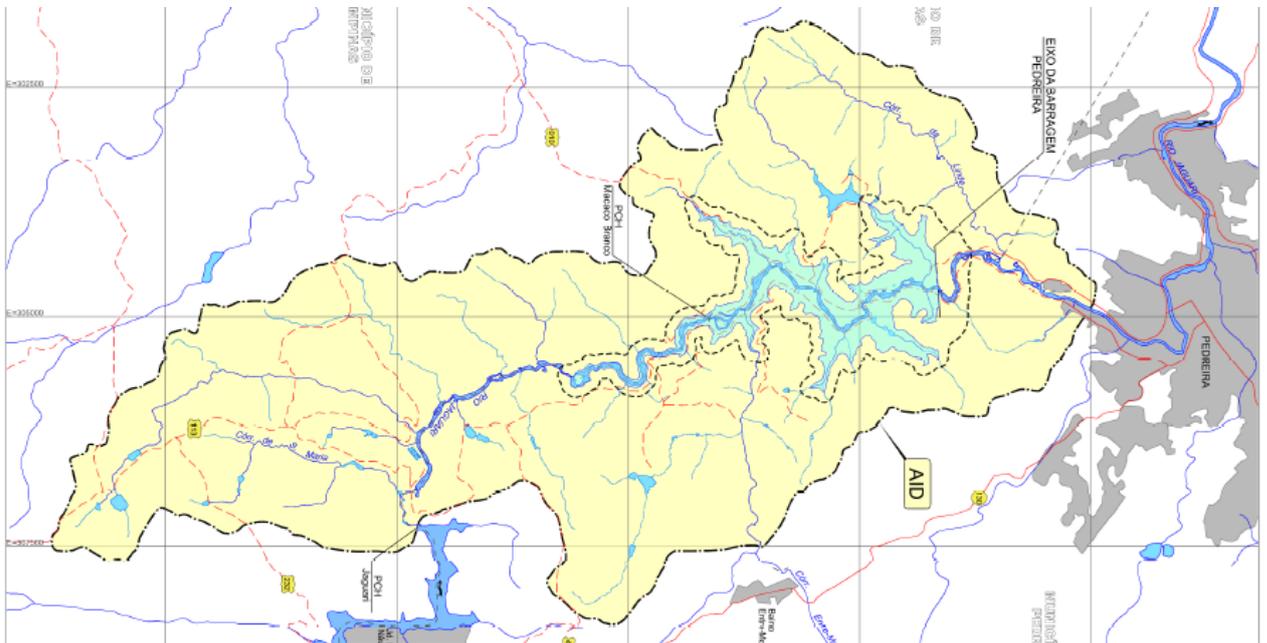


Figura 11. Delimitação da AID e ADA da Barragem Pedreira.

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

## 5.2. MEIO SOCIOECONÔMICO

Foi estabelecida, no EIA, uma Área de Contexto Regional (ACR) dos empreendimentos, que incorporou as áreas de influência e as bacias com alguma relação potencial com os empreendimentos, que são as sub-bacias dos rios Capivari, Jundiaí e do rio Piracicaba, até a foz do rio Corumbataí. Desta forma, área de Contexto Regional resultou em um conjunto de 49 municípios, com sede urbana na área das sub-bacias e que compartilham, em grandes linhas, o complexo de gestão do recurso hídrico para o abastecimento de suas populações.

**Área de Influência Indireta – AII** - abrange o limite dos municípios (Tabela 6), cujo núcleo urbano encontra-se inserido nas sub-bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, acrescidos daqueles localizados a jusante das barragens e que apresentam limites a margear o rio Piracicaba até a foz do rio Corumbataí. Esses municípios a jusante são aqueles que poderão se beneficiar dos efeitos da regularização das vazões do rio. Considerando que o município de Campinas compõe a Área de Influência Direta (AID), pois terá parte de seu território alagado pela barragem Pedreira, este também foi inserido como parte do território da AII.

Tabela 6 - Municípios da AII, segundo a sub-bacia de inserção e a área total

| Sub-bacia    | Município                  | Área (km <sup>2</sup> ) |
|--------------|----------------------------|-------------------------|
| Camanducaia  | Amparo                     | 445,55                  |
|              | Monte Alegre do Sul        | 110,31                  |
|              | Pinhalzinho                | 154,53                  |
| Jaguari      | Artur Nogueira             | 178,03                  |
|              | Bragança Paulista          | 512,62                  |
|              | Cosmópolis (*)             | 154,66                  |
|              | Holambra (*)               | 65,58                   |
|              | Jaguariúna (*)             | 141,40                  |
|              | Joanópolis                 | 374,28                  |
|              | Morungaba                  | 146,75                  |
|              | Pedra Bela                 | 158,59                  |
|              | Pedreira                   | 108,59                  |
|              | Santo Antônio de Posse (*) | 154,00                  |
|              | Tuiuti                     | 126,70                  |
|              | Vargem                     | 142,61                  |
|              | Campinas                   | 794,43                  |
| Atibaia      | Paulínia (*)               | 138,78                  |
| Piracicaba   | Americana (*)              | 133,93                  |
|              | Cordeirópolis              | 137,58                  |
|              | Iracemápolis (*)           | 115,12                  |
|              | Limeira (*)                | 580,71                  |
|              | Piracicaba (*)             | 1.378,50                |
| Piracicaba   | Santa Bárbara do Oeste (*) | 270,90                  |
| <b>TOTAL</b> |                            | <b>6.524,15</b>         |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

**Área de Influência Direta – AID** - abrange os municípios de Amparo, Campinas e Pedreira, onde os reservatórios estão inseridos, e os municípios situados entre o trecho de jusante das barragens e a foz do rio Corumbataí, que serão diretamente beneficiados com os empreendimentos (Tabela 7).

Tabela 7- Municípios da AID segundo a sub-bacia de inserção e a área total

| Sub-bacia    | Município                  | Área (km <sup>2</sup> ) |
|--------------|----------------------------|-------------------------|
| Camanducaia  | Amparo                     | 445,55                  |
| Jaguari      | Cosmópolis (*)             | 154,66                  |
|              | Holambra (*)               | 65,58                   |
|              | Jaguariúna (*)             | 141,40                  |
|              | Pedreira                   | 108,59                  |
|              | Santo Antônio de Posse (*) | 154,00                  |
| Atibaia      | Campinas                   | 794,43                  |
|              | Paulínia (*)               | 138,72                  |
| Piracicaba   | Americana (*)              | 133,93                  |
|              | Iracemápolis (*)           | 115,12                  |
|              | Limeira (*)                | 580,71                  |
|              | Piracicaba (*)             | 1.378,50                |
|              | Santa Bárbara do Oeste (*) | 270,90                  |
| <b>Total</b> |                            | <b>4.482,09</b>         |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

**Área Diretamente Afetada – ADA** - As ADAs das Barragens Duas Pontes e Pedreira estão localizadas: a primeira, no município de Amparo e a segunda, parte no município de Campinas e parte no de Pedreira, e têm, como quantitativos, no que diz respeito ao território a ser alagado, a APP e onde serão instalados os apoios e infraestruturas necessárias, portanto, ainda sem eventuais áreas para realocação ou reassentamento (Tabela 8).

Tabela 8 - Dados da formação das áreas dos reservatórios

| Utilização                   | Duas Pontes<br>Cota 646,00m<br>(ha) | Pedreira<br>Cota 637,00m (ha) |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Reservatório                 | 486                                 | 202                           |
| Calha do rio                 | 24                                  | 21                            |
| Área Inundada                | 462                                 | 181                           |
| APP (faixa 100m)             | 391                                 | 214                           |
| Área de Jusante do Eixo      | 31                                  | 40                            |
| Área Total de Desapropriação | 884                                 | 435                           |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

## **6. COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE**

Para demonstrar a compatibilidade dos empreendimentos com a legislação incidente na área proposta para sua implantação, conforme determinam os artigos 5º e 10 da Resolução CONAMA 237/97, foram apresentados os seguintes documentos:

- Ofício nº 10/2015 – S.M.D.U., emitido pela Prefeitura de Amparo em 10/02/2015, encaminhando a Certidão de Uso e Ocupação do Solo segundo a qual o empreendimento está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo municipal; e encaminhando o licenciamento para o órgão ambiental estadual, já que o município não possui corpo técnico específico para a análise;
- Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura de Pedreira em 26/03/2015, segundo a qual o município não possui legislação de uso e ocupação do solo; e encaminhando o licenciamento para o órgão ambiental estadual, já que o município não possui corpo técnico específico para a análise;
- Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura de Campinas, atestando que o empreendimento proposto se situa em zona rural do município e, portanto, não está sujeito ao ordenamento da Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Exame Técnico Municipal nº 169/2015-II, emitido pela Prefeitura Municipal de Campinas em 01/12/2015, o qual se manifesta favorável ao empreendimento, desde que cumpridas as condicionantes constantes do mesmo.

### **Avaliação**

Entende-se que os documentos apresentados atestam a conformidade do empreendimento com o uso e ocupação do solo dos municípios, considerando-se atendidas as exigências legais expressas nos artigos 5º e 10 da Resolução CONAMA 237/97.

## **7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

A seguir são apresentados os principais impactos ambientais associados às fases de planejamento, implantação e operação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, as medidas mitigadoras e compensatórias e os programas ambientais propostos pelo empreendedor, além da avaliação realizada pela equipe técnica deste Departamento e o estabelecimento das exigências técnicas.

### **7.1. PLANEJAMENTO**

#### **7.1.1. GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO QUANTO À IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS**

As expectativas da população estão relacionadas a aspectos positivos e negativos de impactos decorrentes das obras e, posteriormente, à operação. As expectativas da população do entorno de um empreendimento surgem desde o momento de sua divulgação. No caso das Barragens de Pedreira e Duas Pontes, envolvem, principalmente, as pessoas que de alguma forma terão propriedades afetadas e deverão ser objeto de desapropriação, quer sejam os

proprietários, quer sejam seus funcionários. A possível criação de emprego também pode gerar uma expectativa, especialmente nos casos de obras maiores, como no caso em tela. Neste caso, é normal o afluxo de pessoas de municípios vizinhos ao do empreendimento, acarretando pressão sobre a infraestrutura local.

Além disso, apreensões podem surgir, por exemplo, com relação à necessidade de mudanças de hábitos sedimentados; excesso de demanda sobre a infraestrutura social; especulação sobre o valor das terras e das benfeitorias; incertezas quanto às propriedades a serem diretamente afetadas e a extensão disso, principalmente por se darem na área rural, dotada de costumes tradicionais e de relações sociais (parentesco, vizinhança, parcerias) importantes para o cotidiano dessas populações.

Ocorreram, ao longo dos meses de outubro e novembro de 2015, 3 (três) audiências públicas nos municípios diretamente afetados pelos empreendimentos: Campinas, Pedreira e Amparo. Durante essas audiências foram levantadas algumas questões, tais como: reclamações quanto ao processo de cadastramento social dos moradores afetados (algumas pessoas alegaram não ter sido procuradas); como se dará o acesso a ambas margens dos futuros reservatórios; problemas no saneamento básico (tratamento de esgoto) dos municípios vizinhos ao reservatório; dúvidas quanto à distribuição da água que será reservada (não existem ainda os projetos das adutoras); das compensações quanto à supressão de vegetação; metodologias e propostas quanto ao manejo e conservação da fauna; patrimônios arqueológicos e tombados na área diretamente afetada,; e quanto à segurança do município de Pedreira em caso de eventual acidente com a barragem, já que a cidade está a jusante do barramento. A Informação Técnica 108/16/IEOH/IEOH/2016 solicitou esclarecimentos adicionais sobre esses temas que serão tratados durante a análise deste Parecer Técnico.

Foi proposta, como forma de mitigação deste impacto, a implantação de um Programa de Comunicação e Interação Social, o qual tem como macro objetivos divulgar os empreendimentos e intermediar as relações entre o empreendedor e a sociedade regional e local, fornecendo informações e criando canais de comunicação com os setores envolvidos, especialmente lideranças comunitárias. Para tanto, é prevista a criação de uma Matriz Institucional com os principais atores sociais que apresentam relação com o projeto (grupos de interesse) para compor um banco de dados, que deve ser atualizado permanentemente.

Em relação às demandas de comunicação externa na fase de desenvolvimento e implantação do projeto, foram propostas ações e ferramentas de comunicação como: criação do Posto de Informação; boletins informativos; preparação de palestras esclarecedoras a partir da demanda captada em cada fase e para cada público, reuniões à medida que surgirem demandas com os diversos segmentos da população local (poder público, formadores de opinião, comunidades religiosas e associações, população residente no entorno da área operacional, população diretamente afetada e outros identificados na Matriz Institucional). Quanto a população diretamente afetada, além das ações já mencionadas, segundo o EIA, deverão ser assistidas tecnicamente até pelo menos 6 meses após o início da operação.

Já na fase de planejamento deu-se início à criação da Matriz Institucional, com a identificação dos principais atores e grupos sociais na AID, visando à sua identificação, seu grau de organização e sua capacidade de participação, assim como identificar os impactos percebidos até então. Com base nesse primeiro esboço de Matriz Institucional foi elaborado e posto em prática o 1º Levantamento de Expectativas e Pareceres da População da AID e ADAs, no qual foram realizadas diversas entrevistas, por meio de um roteiro, a buscar o conhecimento do

que pensam acerca da construção das barragens e o que esperam como medidas mitigadoras para atenuar os impactos que sobrevirão esses atores e grupos sociais.

Nesse processo foram abordados: prefeitos, secretários municipais com atuação afim, vereadores, representantes de órgãos públicos municipais, pessoas dadas como referência em sua cidade, ambientalistas e algumas famílias a serem atingidas. Foram entrevistadas nove pessoas em Amparo e 13 em Pedreira e as principais preocupações envolveram os aspectos ligados à desapropriação e relocação, no caso de Duas Pontes; e a preocupação com a segurança do barramento e com os impactos ambientais da formação do reservatório, no caso de Pedreira.

### **Avaliação**

Como consta do próprio EIA, inclusive com entrevistas com uma parte dos moradores afetados, e como notou-se nas audiências públicas, entende-se que o impacto de expectativa com relação à construção das barragens de Pedreira e Duas Pontes já existe, e tende a aumentar com a sequência do licenciamento ambiental do empreendimento, quando aproximar-se o momento das desapropriações e do início das obras.

Este impacto poderá ser minimizado com a divulgação de informações à população afetada, relativas às características do empreendimento, cronograma de obras, e das medidas que deverão garantir a mitigação dos impactos decorrentes das obras, especialmente em relação à desapropriação e reassentamento, alterações de vazões, qualidade das águas, questões de segurança das barragens e a mobilização e desmobilização da mão de obra. Para tanto deverá ser estabelecido um canal permanente de comunicação entre a população e o empreendedor, visando dirimir dúvidas, prestar esclarecimentos, receber reclamações e sugestões etc. Essas medidas estão previstas no Programa de Comunicação e Interação Social apresentado no item 9 deste Parecer.

Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação – LI, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social contemplando, no mínimo, as atividades a serem implementadas antes, durante e após as obras, público alvo, a equipe técnica responsável, materiais e infraestrutura necessária, as formas de avaliação contínua do programa, as formas de registro das atividades e o cronograma de atividades.

Tal Programa deverá ter início antes da implantação do empreendimento, visando mitigar efetivamente eventuais impactos. Para a comprovação e acompanhamento das atividades propostas, deverão ser entregues relatórios trimestrais durante a implantação das obras.

Durante as obras, é necessário que no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social sejam instalados Centros de Comunicação permanentes nas proximidades dos empreendimentos e que acompanhe a obra e tenha interação com os afetados para dirimir dúvidas e apresentem atendimento aos questionamentos, sugestões e eventuais críticas. Deverá, portanto, ser disponibilizada equipes permanentes alocadas em ambos os empreendimentos de Pedreira e Duas Pontes.

Conforme solicitação do Exame Técnico da Prefeitura de Campinas, o Programa de Comunicação Social deverá contemplar a comunicação aos moradores, principalmente os de jusante, sobre a elevação do nível d'água a jusante após a primeira etapa de enchimento do reservatório quando a barragem começar a liberar a vazão regularizada.

Ao final das obras deverá ser apresentado um relatório final do referido Programa com um balanço das atividades desenvolvidas.

## **Exigências**

### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, contemplando, no mínimo: a equipe alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras; as atividades a serem implementadas antes, durante e após as obras; público alvo; materiais e infraestrutura necessária; as formas de avaliação contínua do programa; as formas de registro das atividades; e o cronograma de atividades. Tal Programa deverá contemplar, entre outros, as ações de comunicação sobre as ações de desapropriação, relocação e indenizações, o número de vagas a serem abertas e o perfil profissional exigido para contratação, as alterações temporárias no tráfego local, as questões relativas à segurança de barragens e qualidade das águas. Deverá ser previsto um canal de comunicação do empreendedor com a população localizada imediatamente a jusante das barragens a fim de que sejam informadas de maneira eficiente e antecipada sobre as variações de vazões, especialmente nos eventuais eventos de escassez ou liberação excessiva de água.*
- *Incluir, no detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, a previsão de instalação de Centros de Comunicação permanentes (em Pedreira e em Amparo) para atendimento aos questionamentos, sugestões e eventuais críticas da população.*
- *Incluir, no detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, a divulgação das medidas mitigadoras relacionadas ao Subprograma de Controle de Tráfego; as medidas necessárias à informação da população lindeira e afetada pelas interferências dos empreendimentos em infraestruturas existentes; a divulgação das interferências nas vias e nos transportes públicos para a população da AID sobre os desvios e interrupções a serem realizados lindeiros ao empreendimento.*

### **Antes do início das obras**

- *Comprovar as ações realizadas no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social, a instalação dos Centros de Comunicação permanentes para atendimento aos questionamentos, sugestões e eventuais críticas da população.*

### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos. Comprovar, ainda, a divulgação e a manutenção de um canal de comunicação permanente com a população, visando minimizar eventuais problemas relacionados ao tráfego e sistema viário, e incômodos gerados pelas obras. Contemplar a comunicação aos moradores, principalmente os de jusante, sobre a elevação do nível d'água a jusante após a primeira etapa de enchimento do reservatório quando a barragem começar a liberar a vazão regularizada.*

### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Comunicação e Interação Social implementado nas etapas de planejamento e implantação, com o balanço das atividades desenvolvidas, resultados obtidos e a avaliação da implementação do Programa.*

### Durante a operação dos empreendimentos

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, contendo as informações sobre as atividades desenvolvidas, registros de eventuais reclamações e dúvidas, bem como os atendimentos prestados.*

## 7.2. IMPLANTAÇÃO

### 7.2.1. INTENSIFICAÇÃO/DESENCADAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOAREAMENTO

De acordo com o EIA, o contexto geológico dos empreendimentos compreende o embasamento cristalino pré-cambriano da Província Tocantins. Na Barragem de Pedreira, a unidade litoestratigráfica mais abrangente é o Complexo Amparo (77%). Por outro lado, na Barragem Duas Pontes, a unidade litoestratigráfica com maior expressão corresponde ao granada biotita gnaisse bandado, rocha pertencente à porção superior do Grupo Itapira.

Em relação aos tipos de relevos, a área da Barragem Pedreira possui relevo bastante declivoso com morros e morrotes, além das vertentes desses tipos de relevo e pequenos terraços e planícies fluviais nas margens do rio Jaguari. Na ADA da Barragem Duas Pontes o relevo é mais diferenciado com predomínio de Colinas e Morrote Aplanados, e diferentes tipos de morros nos limites da bacia contribuinte. Ainda na ADA da Barragem Duas Pontes, junto do rio Camanducaia e principais afluentes, ocorrem Rampas com declividades inferiores a 5% e Planícies Aluviais.

Conforme o EIA, do ponto de vista pedológico, na margem esquerda da Barragem Duas Pontes dominam Cambissolos Háplicos de caráter eutrófico; enquanto que na margem direita ocorrem Cambissolos associados a Neossolos Litólicos e afloramentos de rocha. A montante da PCH do Macaco Branco há ocorrências ora de associações de solos compostas por Argissolos e Cambissolos. Já na Barragem Duas Pontes há dominância de Argissolo Vermelho e em menor proporção Argissolo Vermelho Amarelo e Cambissolos Háplicos associados a Neossolos Litólicos e afloramentos de rocha.

Além disso, como parte do diagnóstico ambiental dos empreendimentos foi realizada a análise da Fragilidade aos Processos do Meio Físico, com identificação das áreas mais suscetíveis aos processos de dinâmica superficial. Para a Barragem de Pedreira, os resultados apresentados evidenciam que cerca de 67% da AID apresenta de média a muito alto Potencial Natural de Erosão (PNE). Por outro lado, para a Barragem Duas Pontes, o PNE é de baixo a muito baixo em 63% da AID.

Conforme informado, durante a implantação, as principais atividades que possam desencadear processos erosivos são o desmatamento e a limpeza das áreas afetadas pelas obras e pelo reservatório, a abertura de acessos e de áreas de apoio, a implantação de canteiro de obras, a realocação e ampliação da infraestrutura existente; a escavação e a implantação de enrocamentos e aterros para obras de engenharia; e a implantação e operação de áreas de empréstimo de solo e rocha e de depósitos de bota-fora.

Visando a minimização dos potenciais impactos associados a processos de dinâmica superficial durante a implantação do empreendimento, foram propostas medidas no âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras (Atividades de Controle de Erosão e Assoreamento) e do

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, descritos no item 9 deste Parecer. Conforme informado na descrição do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, está prevista a recuperação das áreas de canteiro de obra e áreas de jusante do eixo das barragens.

Além disso, de acordo com o EIA, a implantação da barragem requerer grande movimentação de pedras, rochas e solos, conforme a Tabela 9, que conseqüentemente poderão ser carreados para o leito dos cursos d'água, causando assoreamento. Poderá ainda ocorrer aporte de sedimentos ao reservatório em função das vazões afluentes e das concentrações sólidas, bem como durante o enchimento dos reservatórios, pois os sólidos ficarão retidos. Para monitorar a ocorrência deste impacto, foram propostos pelo empreendedor os Programas de Monitoramento Hidrológico e de Controle do Assoreamento, descrito no item 9 deste Parecer.

Tabela 9 – Movimentação de Materiais

|  | <b>Pedreira</b> | <b>Duas Pontes</b> |
|--|-----------------|--------------------|
| Escavação e remoção de terra (m <sup>3</sup> )                     | 2.708.000       | 1.705.385          |
| Carga e remoção de entulho (m <sup>3</sup> )                       | 440             | 1.320              |
| Escavação em rocha (m <sup>3</sup> )                               | 1.800           | 0                  |
| Disposição em bota-fora licenciado (Classe II-A) (m <sup>3</sup> ) | 513.000         | 194.532            |
| Disposição em bota-fora licenciado (Classe II-B) (m <sup>3</sup> ) | 1.126.000       | 1.510.853          |
| Fornecimento de terra (m <sup>3</sup> )                            | 0               | 555.012            |
| Compactação de terra, medida no aterro (m <sup>3</sup> )           | 1.151.850       | 2.108.151          |
| Enrocamento (m <sup>3</sup> )                                      | 639.900         | 67.694             |
| Filtro de areia (m <sup>3</sup> )                                  | 35.800          | 34.161             |
| Brita (m <sup>3</sup> )  | 19.200          | 10.783             |
| Outros materiais (m <sup>3</sup> )                                 | 45.700          | 4.950              |

(Fonte: Adaptado do EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

Foi também proposto no EIA o desenvolvimento e implementação do Programa de Gestão Ambiental, que tem como objetivo geral a gestão, supervisão e o controle dos demais programas ambientais propostos visando monitorar a implantação das medidas propostas nos estudos ambientais, além das exigências e condicionantes estabelecidas pelos órgãos que intervieram no processo de licenciamento ambiental. O Programa é dividido em três módulos, a saber: I - preparação de documentos técnicos necessários para a obtenção da LO; II - Gestão dos Programas Ambientais, que compreende as atividades relacionadas ao gerenciamento da execução dos programas ambientais propostos no EIA; e III - Supervisão Ambiental das Obras, que abrange as atividades de acompanhamento e fiscalização diária das frentes de obras.

No âmbito do módulo II estão previstos a preparação dos Termos de Referência para contratação de empresas/consultores específicos para execução de programas específicos, como também a implementação de um Sistema de Registros, que permitirá a organização racional das informações dos diversos Programas Ambientais. Já no Módulo III foi proposta, entre outros, a elaboração do Manual de Supervisão Ambiental das Obras, a definição dos procedimentos de monitoramentos de qualidade ambiental, e procedimentos de relacionamento entre a Supervisão Ambiental e as Construtoras (incluindo fluxos de documentos, notificações das não conformidades, reuniões de planejamento das atividades), além do acompanhamento sistemático das obras.

### **Avaliação**

Considera-se que as medidas propostas nos Programas para a mitigação e/ou compensação dos impactos ambientais originados pela implantação e operação do empreendimento são adequadas, desde que adotadas as recomendações expressas neste Parecer, e deverão ser detalhadas por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação - LI. Destaca-se o papel fundamental da implementação de um Programa de Gestão Ambiental robusto e atuante, para o bom desempenho ambiental de uma obra de porte, como é o caso das duas barragens.

Nesse sentido, entende-se que tal Programa deverá detalhado e apresentado por ocasião da solicitação da LI, devendo contemplar a equipe técnica alocada e respectivas responsabilidades, incluindo representantes das empreiteiras; atividades a serem desenvolvidas; os mecanismos de gestão; as formas de acompanhamento, o uso de indicadores e avaliação de não conformidades; formas de registro e de treinamento ambiental dos trabalhadores; e cronograma de atividades. Deverá ser apresentado o Manual de Supervisão Ambiental proposto, com as principais instruções ambientais a serem observadas por todos envolvidos na construção dos empreendimentos. Deverá ser apresentado também uma proposta de realização de workshops, antes do início das obras, com as equipes gerenciais e técnicas, responsáveis pelas de obra e ambiental para definir procedimentos e articulações necessárias para a execução dos programas ambientais propostos.

Em relação aos processos de dinâmica superficial, considerando o alto percentual da ADA com alto ou muito alto Potencial Natural de Erosão e respectiva alta fragilidade ambiental especialmente na área de Pedreira, bem como as ações potencialmente impactantes na fase de implantação das barragens, são esperados o desencadeamento e intensificação de processos erosivos e de assoreamento, caso não sejam adotadas medidas ambientalmente apropriadas.

Dessa forma, entende-se que as atividades de controle de erosão propostas no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras deverão ser detalhadas, por ocasião da solicitação de LI, em um Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento com o objetivo de mitigar os potenciais impactos ambientais associados aos processos de dinâmica superficial durante a implantação do empreendimento. Sugere-se que o Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento contemple medidas como a implantação de estruturas provisórias e definitivas de ordenamento do fluxo d'água e de dissipação de energia, além de estruturas para contenção de sedimentos e estabilização de encostas, sistemas de drenagem provisórios, diques, bacias de infiltração, barreiras fixas e flutuantes etc. O referido Subprograma deverá trazer ainda informações gerenciais, incluindo equipe técnica alocada e respectivas responsabilidades; representantes das empreiteiras; atividades a serem desenvolvidas; os mecanismos de gestão; as formas de acompanhamento, o uso de indicadores e avaliação de não conformidades; formas de registro e de treinamento dos trabalhadores; e cronograma de atividades.

Quanto ao material proveniente da terraplenagem e das escavações, deverá ser apresentado, por ocasião da solicitação da LI, o balanço dos quantitativos de volume previstos para cada destinação e a indicação e localização em imagem de satélite georreferenciada das áreas de destinação final do material excedente.

Além disso, conforme o EIA, as áreas de apoio e bota fora ficarão dentro da área destinada ao reservatório e por isso não serão requeridas ações de recuperação de áreas degradadas.

Contudo, entende-se que para essas áreas, no âmbito do Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento, deverão ser propostas medidas de controle de sedimentos durante a implantação para mitigar eventual carreamento e respectivo assoreamento. Para isso, poderão ser utilizadas práticas como cerca de geotêxtil ao redor das áreas e cobertura temporária do solo exposto com lona.

Para as áreas que serão recuperadas após as obras (canteiro de obra e áreas de jusante do eixo das barragens), por ocasião da LI, deverão ser detalhadas as medidas previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, incluindo as formas de recuperação, como reafeiçoamento do terreno e revegetação, incluindo técnicas de plantio e espécies a serem plantadas.

Ainda no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, para as áreas a serem destinadas às APP dos futuros reservatórios, entende-se que, por ocasião da solicitação da LI, deverão ser realizados levantamentos em campo sobre as condições atuais em relação aos processos de dinâmica superficial, bem como o detalhamento de medidas para recuperação ambientais dos eventuais processos atuantes.

Durante as obras, deverão ser apresentados relatórios quadrimestrais do PCA e seus Subprogramas, visando o acompanhamento ambiental da obra.

Ao final das obras deverá ser comprovada a recuperação/recomposição das áreas afetadas pelas obras, especialmente das áreas de canteiro de obra e áreas de jusante do eixo das barragens, por meio de um relatório conclusivo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Gestão Ambiental, contemplando a equipe técnica alocada e respectivas responsabilidades, incluindo representantes das empreiteiras; atividades a serem desenvolvidas; os mecanismos de gestão; as formas de acompanhamento, o uso de indicadores e avaliação de não conformidades; formas de registro e de treinamento ambiental dos trabalhadores; e cronograma de atividades. Deverá ser apresentado o Manual de Supervisão Ambiental proposto, com as principais instruções ambientais a serem observadas por todos envolvidos na construção dos empreendimentos. Deverá ser apresentada também uma proposta de realização de workshops, antes do início das obras, com as equipes gerenciais e técnicas, responsáveis pelas obras e gerenciamento ambiental para definir procedimentos e articulações necessárias para a execução dos programas ambientais propostos (em especial nos temas relativos a comunicação social, desapropriações, supressão de vegetação, cuidados com a fauna, e controle de poluição e de tráfego).*
- *Apresentar pranchas dos projetos executivos, com visão geral dos layouts das barragens e seus principais cortes, acompanhadas das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs.*
- *Apresentar detalhamento do Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento, no âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras, incluindo o emprego de medidas como a implantação de estruturas provisórias e definitivas de ordenamento do fluxo d'água e de dissipação de energia, além de estruturas para contenção de sedimentos e estabilização*

*de encostas, como sistemas de drenagem provisórios, diques, bacias de infiltração, barreiras fixas e flutuantes etc.*

- *Apresentar os quantitativos de volume de material proveniente da terraplenagem e das escavações, por tipo, estimando os volumes do material a ser reutilizado na obra e do material excedente; e indicar, sobre imagem de satélite, a localização das áreas previstas para destinação final do material excedente e das áreas de empréstimo, as quais deverão ser devidamente licenciadas.*
- *Apresentar detalhamento do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, contendo os locais e as medidas de recuperação a serem adotadas nas áreas afetadas pelas obras (canteiros e demais áreas de jusante do eixo), bem como de eventuais processos de dinâmica superficial existentes no entorno dos reservatórios.*

#### **Antes do início das obras**

- *Comprovar a realização dos workshops com as equipes gerenciais e técnicas, responsáveis pelas obras e gerenciamento ambiental, as conclusões dos trabalhos e contribuições para enriquecimento dos programas ambientais propostos.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Gestão Ambiental, comprovando por meio de registros fotográficos datados, o balanço das ações realizadas pela equipe de gestão ambiental e os resultados obtidos nos diversos Programas Ambientais propostos. Deverão ser apresentadas informações sobre o avanço da obra, as atividades desenvolvidas no período, avaliação de desempenho dos programas, os mecanismos de gestão adotados, as não conformidades verificadas em campo, as respectivas ações corretivas adotadas e a equipe técnica responsável.*
- *Apresentar nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento as ações realizadas no Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, informando as medidas adotadas para controle de erosão e assoreamento; análise crítica das atividades desenvolvidas; ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Gestão Ambiental com o balanço das atividades desenvolvidas, ações realizadas pela equipe de gestão ambiental e os resultados obtidos nos diversos Programas Ambientais propostos, análise crítica da efetividade dos Programas.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas comprovando a recuperação de todas as áreas afetadas pelas obras (canteiros e demais áreas de apoio, acessos), bem como as medidas de monitoramento da recuperação.*

### **7.2.2. POLUIÇÃO GERADA NOS CANTEIROS DE OBRAS E FRENTES DE TRABALHO**

De acordo com o EIA, para ambas as barragens, o Canteiro de Obras abrigará um canteiro industrial, central de concreto, pátio de máquinas, escritórios, oficinas, refeitórios, depósitos de materiais, etc. A área do canteiro da Barragem de Pedreira foi estimada em 27.000 m<sup>2</sup> e a do canteiro da Barragem de Duas Pontes em 20.000 m<sup>2</sup>.

Conforme informado, para ambas as obras, o fornecimento de água industrial e potável, será realizado pela captada no rio e tratada, de acordo com a sua destinação final.

Com relação aos efluentes líquidos, o Estudo prevê que durante as obras serão gerados efluentes sanitários e efluentes de oficinas de manutenção oleosos. O sistema de coleta e tratamento de águas servidas será realizado por intermédio de fossas sépticas com manutenção periódica, sendo os detritos levado a um aterro. Já os efluentes oleosos provenientes da oficina e manutenção de máquinas serão direcionados para um Separador Água e Óleo – SAO, onde serão tratados e destinados corretamente para não contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas.

Além disso, durante a implantação serão gerados resíduos sólidos domésticos (refeitório, sanitários e escritório) e industriais (embalagens dos equipamentos - papel, plástico e metais/sucata), bem como resíduos decorrentes da manutenção de equipamentos, como material contaminado com óleos e graxas. Foi informado no EIA, que tais resíduos serão armazenados de acordo com as normas vigentes e posteriormente transportados para locais adequados. Os resíduos que não tenha contaminação serão depositados adequadamente no bota-fora da obra. Conforme previsto no Estudo, serão gerados ainda, aproximadamente, 1.760 m<sup>3</sup> de entulho e há previsão de disposição de 707.532 m<sup>3</sup> de material classe II A e 2.636.853 m<sup>3</sup> de material classe II B, em bota-fora licenciado.

Como impacto das frentes de obras, foi prevista no estudo a alteração de níveis de pressão sonora e vibração devido às decorrente da execução de terraplenagem, obras civis e da movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, tais como caminhões, tratores, equipamentos de escavação. De acordo com o empreendedor, o impacto se inicia nos processos de construção de acessos, canteiros, linha de transmissão para atendimento a obra e se intensifica na construção das obras principais. O principal efeito do impacto previsto é a ocorrência de incômodos na população atingida e o afugentamento da fauna. Para mitigar o impacto, foi proposta a instalação de canteiros de obras e atividades fixas em locais a mais de 700m de residências, bem como que as atividades noturnas sejam evitadas nessa distância. Além disso, foi informado que serão utilizados equipamentos com especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, adotando-se a melhor tecnologia disponível; manutenção e regulagem periódicas das máquinas e equipamentos utilizados na obra, além da fiscalização dos veículos para a verificação do nível de ruídos e a manutenção das características originais do sistema de escapamento.

Além do mais, devido ao tráfego de veículos e equipamentos, está prevista ainda a emissão atmosférica de material particulado e gases de combustão em quase todas as fases de construção das Barragens. Para mitigar esse e os demais impactos ambientais relacionados à poluição geradas nos canteiros de obras e frentes de trabalho foi proposto pelo empreendedor o Programa de Controle Ambiental das Obras, detalhado no item 9 deste Parecer.

Dentre as atividades previstas no Programa de Controle Ambiental das Obras, destacam-se as relacionadas ao treinamento e conscientização ambiental dos trabalhadores; a implantação de

sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no canteiro de obras; a coleta e disposição de resíduos sólidos; o controle do tráfego de veículos e de máquinas; o controle da formação de poeira e a emissão de ruído; e a recomposição de áreas utilizadas pelas obras.

### **Avaliação**

Considerando as atividades a serem desenvolvidas durante as obras, entende-se que poderão ser gerados poluentes, como efluentes, ruído, emissões atmosféricas etc. Além disso, as atividades poderão gerar incômodos à população do entorno dos canteiros e frentes de obras pela alteração dos níveis de ruído e vibração, movimentação de veículos, disposição inadequada de resíduos sólidos e lançamento de efluentes líquidos.

Contudo, as soluções propostas no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras são consideradas adequadas e deverão mitigar os impactos ambientais associados à poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho. No entanto, solicita-se que tais ações sejam desenvolvidas no âmbito de um Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros de Obra e Áreas de Apoio, a ser detalhado por ocasião da solicitação da LI.

Entretanto, recomenda-se que as unidades industriais, o armazenamento de combustível, o sistema de tratamento de efluente e o armazenamento de resíduos sólidos sejam instaladas fora das áreas dos futuros reservatórios.

Por ocasião da solicitação de LI, é necessário que o empreendedor apresente um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, o qual deverá ser implantado durante a fase de obras e deverá contemplar as medidas a serem adotadas com relação aos resíduos da construção civil, incluindo os resultantes da demolição e perigosos. Além do mais, conforme solicitado no Exame Técnico nº169/2015 da Prefeitura Municipal de Campinas, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá incentivar parcerias com as cooperativas de reciclagem locais para a destinação dos resíduos do canteiro de obras.

Além disso, solicita-se que a localização e o layout dos canteiros de obra, bem como as medidas mitigadoras propostas para o canteiro de obras e frentes de trabalho sejam apresentados de forma detalhada no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, por ocasião da solicitação da LI.

Conforme solicitado no Exame Técnico nº169/2015 da Prefeitura Municipal de Campinas, incluir no Programa de Controle Ambiental das Obras medidas de melhorias viárias nos acessos caso os mesmos não tenham condições de suportar o tráfego pesado e o transporte de equipamentos de grande porte (comportas, mecanismos de manobra, ponte rolante, etc.); bem como o monitoramento quanto à emissão de poeira durante a movimentação de veículos e medidas para evitar a dispersão de material particulado, como umectação de vias. Também deverá se atentar para o programa de sinalização e monitoramento visando evitar o atropelamento de fauna.

Foi solicitado ainda pela Prefeitura Municipal de Campinas que eventuais reservatórios de armazenamento de combustível para abastecimento de máquinas no canteiro de obras devem ser dotados de bacia de contenção para evitar o derramamento acidental de combustíveis e óleos nos cursos d'água, incluindo um Plano de Contingência para eventuais derramamentos acidentais.

Deverão ser apresentados ao longo da obra os relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Controle Ambiental das Obras. Por ocasião da solicitação da LO, cabe ao empreendedor apresentar um balanço final de implementação do referido Programa.

Informamos que eventuais instalações industriais para o canteiro (usina de concreto etc.) estão sujeitas ao licenciamento pela Agência Ambiental de Campinas, no caso do Barragem de Pedreira, e pela Agência Ambiental de Paulínia, no caso da Barragem de Duas Pontes.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar detalhamento do Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros e Áreas de Apoio, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando medidas de minimização e controle da poluição a ser gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho; equipe técnica; as formas de monitoramento ambiental, incluindo o uso de indicadores ambientais e avaliação de não conformidades; formas de registros ambientais etc.*
- *Apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da fase de implantação do empreendimento, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras. Tal plano deverá abranger os resíduos da construção civil, inclusive de demolições e perigosos, e incentivar parcerias com as cooperativas de reciclagem locais para a destinação dos resíduos do canteiro de obras.*
- *Apresentar localização e layout dos canteiros de obras e demais áreas de apoio (acessos, áreas de empréstimo e bota-fora, instalações industriais etc.), contemplando as principais instalações e equipamentos, e ART dos responsáveis técnicos, recomendando-se que as unidades industriais, o armazenamento de combustível, o sistema de tratamento de efluente e o armazenamento de resíduos sólidos sejam instaladas fora das áreas dos futuros reservatórios.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros e Áreas de Apoio, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, as medidas adotadas para treinamento ambiental dos trabalhadores, gerenciamento de resíduos sólidos; controle do tráfego de veículos e de máquinas; controle da formação de poeira e a emissão de ruído; análise crítica das atividades desenvolvidas; ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Obter as licenças ambientais para as instalações industriais (usinas de concreto, de asfalto etc.), junto às agências ambientais da CETESB.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros e Áreas de Apoio, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, a comprovação da desativação e recomposição de todas as áreas de apoio, balanço das atividades realizadas, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*

### 7.2.3. INTERFERÊNCIAS EM RECURSOS HÍDRICOS

O regime fluvial da bacia do rio Piracicaba acompanha, em linhas gerais, o regime pluviométrico dominante na região, apresentando um período de enchentes que se inicia em novembro, com picos em janeiro e fevereiro, e termina em abril. As estiagens se iniciam em junho e terminam em outubro/novembro, com mínimas nos meses de agosto e setembro.

A grande alteração será, segundo o EIA, em consequência ao enchimento dos reservatórios, com a alteração do nível d'água a montante das barragens, a partir do início de formação dos lagos artificiais, condicionando o escoamento fluvial local e o respectivo regime de vazões a jusante.

Na Barragem Pedreira, o reservatório deverá atingir o NA min em 8 dias. Com a hipótese de vazão média do mês de novembro ( $11,76 \text{ m}^3/\text{s}$ ), o nível d'água na barragem subirá  $3,50\text{m}/\text{dia}$  até a cota  $613,00\text{m}$  e a partir desta, subirá apenas  $0,45\text{m}/\text{dia}$  até atingir a cota do NA máx. normal, com duração de aproximadamente 53 dias. Tempo total do enchimento, segundo o EIA: 61 dias.

Na Barragem Duas Pontes o reservatório deverá atingir o NA min em 4 dias. Considerando a vazão média do mês de novembro ( $10,79 \text{ m}^3/\text{s}$ ), o nível d'água na barragem subirá  $3,90\text{m}/\text{dia}$  até a cota  $625,00\text{m}$  e a partir desta, subirá  $0,26\text{m}/\text{dia}$  até atingir a cota do NA máx. normal. Tempo total de enchimento, segundo o EIA: 86 dias.

Segundo o EIA após o grande impacto de elevação dos níveis d'água durante o enchimento, a permanência estável dos níveis facilitará outros usos, a montante das barragens, além da extração para consumo, tais como: irrigação, lazer e esportes náuticos, o que pode ser considerado um aspecto positivo.

Este impacto, a montante, deve ser acompanhado, segundo o EIA, pelos programas ambientais de Gestão Ambiental da Obra, Controle Ambiental das Obras, Relocação da População, Supressão da Vegetação e Limpeza da Área de Inundação, Monitoramento Hidrológico, Monitoramento das Encostas Marginais, Revegetação e Enriquecimento Florestal, Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório e Programa de Comunicação e Interação Social.

De acordo com o EIA, a alteração dos níveis d'água a jusante das barragens terá início durante o enchimento dos reservatórios, quando a vazão mínima remanescente será fixada em  $2,80 \text{ m}^3/\text{s}$  para os dois aproveitamentos. Estas vazões permanecerão por 8 dias na Barragem Pedreira e 4 dias na Barragem Duas Pontes, passando, a partir de então, a verter as vazões regularizadas projetadas de  $8,50 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $8,70 \text{ m}^3/\text{s}$ , respectivamente, superiores às vazões mínimas médias diárias observadas na região, provocando um aumento no nível d'água a jusante dos barramentos.

Em ambos os reservatórios, as alterações no regime hidráulico deverão ocorrer com maior intensidade durante a primeira fase do enchimento até que os mesmos alcancem a cota prevista para a regularização das vazões, o que restringirá o fluxo de águas a jusante. Nessa etapa, segundo o EIA, deverá ser monitorado o ponto de captação de água para abastecimento público situado no rio Jaguari, no município de Pedreira, cerca de 2 km a jusante da Barragem Pedreira.

Em cada reservatório, a partir do nível d'água máximo normal de operação, a vazão de saída será mantida constante.

Segundo o EIA, este impacto, a jusante, deve ser acompanhado pelos programas ambientais de Gestão Ambiental da Obra, Controle Ambiental das Obras, Monitoramento Hidrológico, Monitoramento das Encostas Marginais e Programa de Comunicação e Interação Social.

Além dos programas previstos para as outras questões ambientais, também relacionadas ao enchimento do reservatório, foi proposto o Programa de Monitoramento Hidrológico, com objetivo principal de acompanhar a superfície inundada nos trechos do rio Jaguari e Camanducaia, a montante das barragens; avaliar as afluições ao reservatório, a partir de medições de vazões em postos situados fora da área de remanso; e avaliar as defluências das barragens em posto fluviométrico a jusante, para acompanhar a variação dos níveis e vazões dos rios.

A Agência Nacional de Águas – ANA, se manifestou, por meio do Ofício nº 820/2016/SER-ANA, pela dispensa de emissão do Certificado de Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH, uma vez que os recursos para construção das barragens são oriundos do Governo do Estado de São Paulo.

#### **Avaliação**

As variações de vazão e nível d'água, tanto a jusante, quanto a montante das barragens são intrínsecas a esse tipo de empreendimento. A avaliação dos impactos decorrentes dessa variação é tratada respectivamente em cada aspecto ambiental afetado, como por exemplo, a ictiofauna, a relocação de população, conflitos de uso da água, entre outros e para cada um são propostos programas para mitigação, compensação e acompanhamento.

O Programa de Monitoramento Hidrológico, deverá prever, além do que foi proposto no EIA, medidas que garantam o abastecimento de água nas porções a jusante das barragens, nos rios Jaguari e Camanducaia, dentro da AID, caso o monitoramento demonstre um declínio tão grande do nível d'água ao ponto de comprometer o abastecimento de pessoas que utilizam esse recurso hídrico. Deverá ser dada atenção especial ao ponto de captação no rio Jaguari, no município de Pedreira, cerca de 2 km a jusante da Barragem Pedreira.

Durante o enchimento dos reservatórios e por toda a vida útil das barragens deverá ser previsto, dentro do Programa de Monitoramento Hidrológico, e através do Programa de Comunicação e Interação Social um canal de comunicação do empreendedor com a população localizada imediatamente a jusante das barragens a fim de que sejam informadas de maneira eficiente e antecipada sobre as variações de vazões, especialmente nos eventuais eventos de escassez ou liberação excessiva de água.

Além disso, por ocasião da solicitação de LI, deverão ser apresentadas as Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos, emitidas pela Agência Nacional de Águas - ANA.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento Hidrológico contemplando no mínimo: a equipe técnica alocada e as respectivas responsabilidades; métodos e os pontos de monitoramento de nível d'água e vazão; indicadores ambientais; a periodicidade e cronograma de amostragem, tanto durante o enchimento quanto na operação das barragens; as formas de registro; e as medidas adotadas para garantir o fornecimento de água aos usuários, a jusante das barragens, nos rios Jaguari e Camanducaia.*

- *Apresentar Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos, emitida pela Agência Nacional de Águas - ANA.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento Hidrológico, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento Hidrológico implementado durante o enchimento dos reservatórios, contemplando, no mínimo, balanço das atividades desenvolvidas, os resultados obtidos, e avaliação crítica da implementação do programa.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, os resultados do Programa de Monitoramento Hidrológico implementado, contemplando em especial as ações de comunicação social.*

#### **7.2.4. PERDA DA COBERTURA VEGETAL NATIVA E INTERFERÊNCIA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)**

Conforme o EIA, as áreas das duas barragens encontram-se no bioma da Mata Atlântica. Na All dos empreendimentos a cobertura vegetal é, sobretudo, florestal, predominando áreas com Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana, com alguns trechos de Savana. De acordo com o EIA, os remanescentes de vegetação são fragmentados sob forte pressão antrópica, distribuídos em uma matriz agrícola.

Com base nos levantamentos realizados para o EIA, nas AID e ADA da Barragem de Pedreira foram encontradas 231 espécies vegetais. Entre as espécies levantadas, 15 são exóticas da flora brasileira. Dentre as espécies nativas amostradas, 15 (8,1%) estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção em listas Estaduais (Resolução SMA 48/04 e Anexo 1 da Resolução SMA 08/08), Federais (Instrução Normativa do IBAMA 06/08) ou internacionais ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)).

Com relação à fitossociologia da ADA da Barragem de Pedreira, foram instaladas dez parcelas, nas quais foram amostrados 175 indivíduos arbóreos pertencentes a 37 espécies. O resultado foi uma densidade de 1.750 indivíduos por hectare, com área basal de 25,64 m<sup>2</sup>/ha e volume de 406,28 m<sup>3</sup>/ha. O diâmetro médio dos indivíduos amostrados foi de 10,4 cm e a altura média foi 10,9 m. A diversidade calculada por meio do índice de Shannon (H') foi igual a 3,00 e a equabilidade obtida pelo índice de concentração de Simpson (C) foi igual a 0,92.

Na AID e na ADA do projeto da Barragem Duas Pontes foram encontradas 311 espécies vegetais, pertencentes a 73 famílias e 200 gêneros. Entre as espécies levantadas 12 são exóticas da flora brasileira e uma espécie exótica da flora regional. Dentre as espécies amostradas, 21 (6,7%) estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção em listas Estaduais (Resolução SMA 48/04 e Anexo 1 da Resolução SMA 08/08), Federais (Instrução Normativa do IBAMA 06/08) ou internacionais ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). A espécie levantada que corre o maior risco de extinção é *Euterpe edulis*, pois foi considerada vulnerável

em todas as listas. As espécies *Myracrodruon urundeuva*, *Myroxylon peruiferum* e *Zeyheria tuberculosa* merecem destaque também porque são consideradas vulneráveis, cujas madeiras são muito valorizadas e já foram exploradas na região.

Nas 12 parcelas (1.200 m<sup>2</sup>) instaladas para a realização da fitossociologia na ADA e na AID da Barragem de Duas Pontes, foram encontrados 155 indivíduos de 50 espécies. A densidade foi de 1.292 indivíduos por hectare com área basal de 25,98 m<sup>2</sup>/ha e volume de 403,93 m<sup>3</sup>/ha. O diâmetro médio dos indivíduos foi de 11,98 cm e a altura média foi igual a 9,9 m. O índice de diversidade de Shannon (H') foi igual a 3,5 e a equabilidade, calculada por meio do índice de concentração de Simpson (C), igual a 0,96. Quanto aos descritores fitossociológicos, considerando toda a vegetação da AID e ADA da Barragem Duas Pontes, a espécie mais importante foi *Bauhinia forficata* (pata-de-vaca) por apresentar o melhor conjunto de descritores.

Conforme informado, para a construção das duas barragens, o total de supressão de vegetação foi estimado em 180,5 ha de Floresta Estacional Semidecidual, sendo que 93 ha serão suprimidos na área da Barragem de Pedreira e 87,5 ha serão suprimidos para a construção da Barragem de Duas Pontes. Também serão suprimidas áreas antropizadas, conforme a Tabela 10.

Tabela 10. Áreas de diferentes fitofisionomias a serem suprimidas nas Barragens Pedreira e Duas Pontes.

| Fitofisionomia                     | Área a ser suprimida (ha)* |              |              |
|------------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|
|                                    | Pedreira                   | Duas Pontes  | Total        |
| Floresta Estacional Avançado       | 0                          | 9,5          | 9,5          |
| Floresta Estacional Médio          | 7,2                        | 48,9         | 56,1         |
| Floresta Estacional Inicial        | 85,8                       | 29,1         | 114,9        |
| <b>Total – Floresta Estacional</b> | <b>93</b>                  | <b>87,5</b>  | <b>180,5</b> |
| Vegetação Pioneira                 | 15,5                       | 20,9         | 36,4         |
| Campo úmido antropizado            | 0,6                        | 28,3         | 28,9         |
| Cana-de-açúcar                     | 0                          | 55,1         | 55,1         |
| Cultivo                            | 0,1                        | 9,0          | 9,1          |
| Pasto/Pasto sujo                   | 80,7                       | 212,7        | 293,4        |
| Silvicultura                       | 13,3                       | 12,5         | 25,8         |
| <b>Total</b>                       | <b>203,2</b>               | <b>425,9</b> | <b>629,1</b> |

\*Áreas a serem ocupadas pelos reservatórios e pelas obras de jusante, junto ao eixo.

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento e Relatório de Informações Complementares)

A área estimada de intervenção em APPs é de 315 ha, sendo 107 ha de intervenção em APPs na Barragem Pedreira e 208 ha de intervenção em APPs na Barragem Duas Pontes.

Além disso, conforme informações complementares, para a implantação dos acessos aos canteiros de obras da Barragem de Pedreira será necessário suprimir 0,54 ha com vegetação

de Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha e 0,28 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de desenvolvimento. De acordo com o empreendedor, o acesso à barragem Duas Pontes encontra-se em área de pastagem/cultivo, não havendo, por tanto, supressão de vegetação nativa.

Cabe ressaltar que em atendimento ao Decreto Federal nº 6.660/2008 e à Instrução Normativa IBAMA nº 22/2014, os estudos ambientais foram encaminhados para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para subsidiar a emissão de Anuência Prévia.

De acordo com o EIA, a supressão de cobertura vegetal induzirá a fragmentação de manchas de vegetação atualmente contínuas, ou, ainda, o aumento do isolamento (redução da conectividade) entre manchas de vegetação. Outra consequência da supressão da cobertura vegetal nativa é a indução do efeito de borda sobre novas áreas.

A supressão de vegetação tem ainda como consequência o afastamento e a perda de hábitat para a fauna, em decorrências da indisponibilização das condições ambientais necessárias à sobrevivência das espécies, como recursos alimentares, locais para reprodução, etc. Os impactos relativos à fauna são tratados no item 7.2.5 deste Parecer.

Para mitigar o impacto decorrente da perda de cobertura vegetal, foi apresentado o Programa de Supressão de Vegetação, que inclui o Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal, o Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal, o Subprograma de Salvamento de Espécimes da Fauna, e o Subprograma de Destinação da Biomassa.

Os principais objetivos do Programa de Supressão Vegetal são resgatar sementes, plântulas e plantas epífitas que possam ser usadas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Vegetal; garantir que a supressão de vegetação fique restrita à ADA do empreendimento; evitar a morte de animais silvestres durante a supressão vegetal e garantir a melhor destinação para a biomassa resultante da supressão. O Programa de Supressão Vegetal e seus Subprogramas estão descritos no item 9 deste parecer.

Conforme mencionado, foi proposto o Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, que contém ações destinadas à revegetação das Áreas de Preservação Permanente dos futuros reservatórios, assim como as ações compensatórias de revegetação e enriquecimento florestal resultantes da supressão de cobertura vegetal nativa. O Programa é composto pelo Subprograma de Incremento de Conectividade e o Subprograma de Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios. Dentre as medidas previstas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, destacam-se a seleção de áreas para plantio que contribuam para o aumento da conectividade entre fragmentos florestais, realização dos plantios das mudas e acompanhamento até que estejam bem estabelecidas.

De acordo com o EIA, está prevista a revegetação de dois hectares para cada hectare de vegetação nativa suprimida. No total, a futura APP das duas barragens terá 605 ha, sendo 214 ha correspondentes à Barragem Pedreira e 391 ha correspondentes à Barragem Duas Pontes.

#### **Avaliação**

Entende-se que as medidas propostas para mitigar e compensar a supressão de vegetação para implantação dos empreendimentos são adequadas. A efetiva revegetação de 100m das APPs dos futuros reservatórios deverá contribuir com a melhoria da qualidade ambiental na

região e dos fluxos gênicos. Além disso, a reconstituição da faixa de APP deverá permitir o aumento da conectividade entre os fragmentos de vegetação na região, corroborando com os objetivos previstos na criação das APAs regionais, como também nos entendimentos expressos nos diversos documentos e manifestações dos órgãos intervenientes no processo de licenciamento.

Contudo, entende-se que por ocasião da solicitação de LI, com base no detalhamento dos projetos, deverá ser comprovada a otimização dos traçados das vias de acessos previstos para a obra da Barragem de Pedreira (Figura 5 do item 4.1.1 deste Parecer), de modo a minimizar a supressão de vegetação e conseqüentemente os impactos associados à fragmentação da mancha de vegetação e eventuais atropelamentos de fauna.

Assim, para a fase de implantação do empreendimento, deverão ser detalhados o Programa de Supressão de Vegetação e seus Subprogramas (Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Salvamento de Germoplasma Vegetal; Salvamento de Espécimes da Fauna; Destinação da Biomassa), contemplando, no mínimo, a infraestrutura e os recursos necessários; as medidas mitigadoras que serão tomadas durante a referida supressão; o destino que será dado ao material orgânico resultante; o corte de lianas e cipós das árvores próximas ao limite da área a ser suprimida; cuidados com a vegetação remanescente; a indicação das áreas previstas para a supressão (em formato digital nas extensões shapefile (.shp) ou Google Earth (.kmz)); as formas de acompanhamento e registro, indicadores, cronograma, as equipes técnicas responsáveis, incluindo o acompanhamento por profissional habilitado responsável pelas atividades na identificação e resgate de fauna.

Além disso, com o objetivo de evitar rebrota da vegetação e retorno dos animais afugentados, o detalhamento do Programa de Supressão de Vegetação deverá contemplar a execução da supressão em, pelo menos, duas etapas: a primeira restrita às áreas da obra (eixo das barragens, acessos e áreas de apoio) e a segunda relativa às áreas dos reservatórios. O corte deverá ser unidirecional e o sentido deverá ser escolhido de forma que facilite a fuga de animais para fragmentos próximos e que evite a fuga de animais para rodovias ou vias de acesso.

As autorizações específicas para supressão de vegetação e intervenções em APPs deverão ser obtidas de forma separada: uma exclusivamente para as obras dos eixos das barragens, e outra para as áreas a serem alagadas. Assim, para a próxima fase do licenciamento deverá ser obtida a Autorização para supressão de vegetação e intervenções em APP, específica para a área da barragem e áreas de apoio, e firmado Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA. Nessa ocasião, deverá ser apresentado projeto para compensação florestal determinada em legislação.

Apenas após comprovado o avanço dos plantios das futuras APPs e o resgate e relocação da fauna deverão ser obtidas as respectivas autorizações para supressão de vegetação na área dos futuros reservatórios.

Entende-se que a supressão de vegetação escalonada minimizará os impactos à fauna e propiciará a efetiva revegetação das Áreas de Preservação Permanente dos reservatórios.

O detalhamento do Subprograma de Salvamento de Espécimes da Fauna deverá considerar que em área de relevante uso pela fauna, as árvores e demais estruturas que possam ser utilizadas como suporte para ninhos (postes de madeira e linha de transmissão) deverão ser previamente inspecionadas quanto a presença de ninhos em uso e filhotes. Caso sejam

encontrados, a supressão de vegetação ou a retirada dos postes deverá contemplar o manejo do ninho ou respeitar o tempo necessário para a espécie se desenvolver e abandonar o ninho em definitivo.

O detalhamento do Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal deverá contemplar procedimentos executivos para o resgate e relocação de espécies; espécies prioritárias; ações para coleta de sementes e plântulas, especialmente das espécies ameaçadas de extinção; implantação de viveiros temporários; georreferenciamento das áreas de resgate e relocação; cronograma de atividades e equipe responsável.

Para o Subprograma de Destinação de Biomassa, considerar a possibilidade de envio do material resultante da supressão para Unidades de Conservação, prefeituras interessadas na recuperação de áreas degradadas, viveiros conservacionistas, instituições que utilizam madeira como matéria-prima para desenvolvimento de projetos sociais, moradores do entorno que demandem este material (conforme recomendações da Prefeitura de Campinas) etc., ou prever antecipadamente áreas para seu armazenamento e manejo até a utilização na recuperação das áreas afetadas pelo empreendimento. Ressalta-se que caso haja necessidade de transportar produtos florestais, deverá ser obtido o Documento de Origem Florestal - DOF, de acordo com a Instrução Normativa Ibama nº 112/2006.

Apresentar ainda o detalhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e seus Subprogramas (Incremento da Conectividade e Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios) contemplando, no mínimo, a infraestrutura e os recursos necessários, cronograma, metodologias a serem adotadas, a indicação das áreas previstas para o plantio compensatório (em formato digital nas extensões shapefile (.shp) ou Google Earth (.kmz)); espécies selecionadas para plantio e projeto de viveiro de mudas, as formas de acompanhamento e registro, indicadores, cronograma, as equipes técnicas responsáveis pelos Subprogramas e as respectivas ART.

De acordo com o solicitado no Exame Técnico nº 169/2014 da Prefeitura de Campinas, considerar a possibilidade de realizar plantios na APA de Campinas, preferencialmente em APP conectando fragmentos, em especial o Ribeirão Cachoeira a as matas das fazendas Iracema, Santana do Atalaia, Ribeirão e Sítio Laje Grande, buscando a conexão com o fragmento bastante significativo presente no município de Morungaba.

Ressalta-se que o Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal deverá contemplar o plantio imediato, após a emissão da LI, das APPs dos futuros reservatórios em locais prioritários para afugentamento da fauna que deverá ocorrer durante a supressão de vegetação da área dos reservatórios.

Durante a implantação do empreendimento, deverão ser apresentados relatórios quadrimestrais do Programa de Supressão de Vegetação e do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e seus Subprogramas. Os relatórios de acompanhamento deverão conter, no mínimo: análise crítica das atividades desenvolvidas, ocorrência de não conformidades, metas alcançadas e almejadas, registros fotográficos, resultados obtidos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.

Conforme indicado no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, durante a operação do empreendimento, o monitoramento dos plantios deverá durar pelo menos cinco anos. Dessa forma, deverão ser apresentados relatórios anuais de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e comprovação do atendimento ao

Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE.

### Exigências

#### Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação

- *Comprovar, com base no detalhamento do projeto, a otimização dos traçados das vias de acessos previstos para a obra da Barragem de Pedreira, de modo a minimizar a supressão de vegetação e potenciais impactos associados.*
- *Obter a Autorização de Supressão de Vegetação e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP e o respectivo Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA, específicos para as intervenções na área da barragem e áreas de apoio às obras, junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB. Para emissão do TCRA, deverá ser apresentado, para análise e aprovação, projeto de compensação florestal determinada em legislação.*
- *Apresentar detalhamento do Programa de Supressão de Vegetação e seus Subprogramas (Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Salvamento de Germoplasma Vegetal; Salvamento de Espécimes da Fauna; Destinação da Biomassa), contemplando, no mínimo, a infraestrutura e os recursos necessários; as medidas mitigadoras que serão tomadas durante a supressão; o destino que será dado ao material orgânico resultante; o corte de lianas e cipós das árvores próximas ao limite da área a ser suprimida; cuidados com a vegetação remanescente; a indicação das áreas previstas para a supressão (em formato digital nas extensões shapefile (.shp) ou Google Earth (.kmz)); as formas de acompanhamento e registro, indicadores, cronograma, as equipes técnicas responsáveis pelos Subprogramas, incluindo o acompanhamento por profissionais habilitados na identificação e resgate de fauna.*
- *Apresentar detalhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e seus Subprogramas (Incremento da Conectividade e Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios) contemplando, no mínimo, a infraestrutura e os recursos necessários, cronograma, metodologias a serem adotadas, a indicação das áreas previstas para o plantio compensatório (em formato digital nas extensões shapefile (.shp) ou Google Earth (.kmz)); espécies selecionadas para plantio; as formas de acompanhamento e registro, indicadores, cronograma e as equipes técnicas responsáveis. Apresentar projeto dos viveiros de mudas informando a localização, equipamentos e layout das instalações, equipe técnica responsável.*

#### Durante a implantação dos empreendimentos

- *Obter, após comprovado o avanço dos plantios da futura APP e do resgate e relocação da fauna, a Autorização para supressão de vegetação e intervenções em Área de Preservação Permanente (APP) das áreas dos futuros reservatórios.*
- *Comprovar, no 1º relatório quadrimestral do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal: a implantação dos viveiros de mudas; o início dos plantios compensatórios incluindo registros fotográficos das atividades, foto aérea georreferenciada com a indicação dos locais de plantio etc.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Supressão de Vegetação e do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e seus*

*Subprogramas, contemplando, no mínimo, a análise crítica das atividades desenvolvidas, situação de atendimento ao Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado, foto aérea indicando os locais e quantitativos de supressão, ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, resultados obtidos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*

- *Incluir nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, comprovação do plantio das APPs dos futuros reservatórios em locais prioritários para o afugentamento da fauna durante a supressão de vegetação da área dos reservatórios.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar a situação de atendimento ao Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Supressão de Vegetação e seus Subprogramas (Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Salvamento de Germoplasma Vegetal; Salvamento de Espécimes da Fauna; Destinação da Biomassa), contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas; os métodos empregados; o balanço quantitativo de supressão, e dos procedimentos de resgate e relocação de espécies e destinação de biomassa; indicação em foto área das áreas suprimidas; as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas; os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal avaliando a efetividade da restauração florestal e da recolonização pela fauna, bem como informando a situação de atendimento ao Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB.*

#### **7.2.5. IMPACTOS À FAUNA SILVESTRE**

Para o levantamento da fauna silvestre foram realizadas duas campanhas de campo na AID e na ADA, uma na estação seca, do dia 25/08/2014 ao 12/09/2014, e uma na estação chuvosa, do dia 9/12/2014 ao dia 24/12/2014. Os levantamentos de avifauna, mastofauna e herpetofauna foram realizados em quatro pontos para a barragem de Pedreira e em seis pontos para a barragem de Duas Pontes.

O levantamento de avifauna das duas barragens foi realizado com métodos baseados na observação e registros de vocalização, sem captura de aves, e as observações foram realizadas no início da manhã e no final da tarde. Foram registradas 149 espécies de aves nos pontos amostrais da Barragem de Pedreira, sendo que duas destas constam na lista de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo: *Penelope superciliaris* e *Antilophia galeata*. Nos pontos amostrais da Barragem de Duas Pontes foram registradas 186 espécies de aves, sendo a espécie *Penelope superciliaris* ameaçada no Estado de São Paulo.

O levantamento de mastofauna das duas barragens foi realizado com a utilização de armadilhas fotográficas, parcelas de areia, censos visuais e procura ativa por rastros e vestígios. Nos pontos amostrais da Barragem de Pedreira foram registradas 16 espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo que duas destas são exóticas (cachorro e gato) e cinco espécies constam em listas de espécies ameaçadas (Instrução Normativa MMA 444/2014 e Decreto Estadual 60133/2014): *Cuniculus paca*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*, *Puma concolor* e *Sapajus nigritus*. Nos pontos amostrais da Barragem de Duas Pontes foram registradas 24 espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo que seis espécies constam em listas de espécies ameaçadas (Instrução Normativa MMA 444/2014 e Decreto Estadual 60133/2014): *Crysocyon brachyurus*, *Callicebus nigrifrons*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*, *Puma concolor* e *Sapajus nigritus*.

O levantamento de herpetofauna das duas barragens foi realizado através de procura ativa padronizada. Nos pontos amostrais da Barragem de Pedreira foram registradas 28 espécies de herpetofauna, sendo 19 espécies de anfíbios anuros, seis espécies de lagartos e três de serpentes. Nos pontos amostrais da Barragem de Duas Pontes foram registradas 30 espécies de herpetofauna, sendo 23 espécies de anfíbios anuros, três espécies de lagartos, três de serpentes e uma de quelônio. Nenhuma das espécies registradas nas duas barragens encontra-se em listas de animais ameaçados de extinção.

De acordo com o EIA, devido à supressão de vegetação haverá perda de habitat e perda de conectividade entre populações de animais na área dos empreendimentos. Conforme informado, durante a implantação do empreendimento, deverá ocorrer o afugentamento de fauna silvestre devido à supressão de vegetação e à emissão de ruídos, bem como o atropelamento de animais devido à movimentação de máquinas e o risco de os animais serem feridos durante a supressão vegetal. Além disso, as populações de animais que irão se deslocar para outros fragmentos poderão prejudicar as populações já existentes nestes locais.

Para compensar a fragmentação de habitats de fauna, foram propostas ações, principalmente no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, que deverão contribuir para o incremento da conectividade entre os remanescentes após o enchimento dos reservatórios. Além disso, o Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal deverá mitigar os referidos impactos, pois visa garantir que as intervenções na cobertura vegetal não excedam ao estritamente necessário para a implantação do empreendimento.

Com relação ao risco de atropelamento e ao afugentamento de fauna foram propostas medidas mitigadoras no Plano de Controle Ambiental de Obras, assim como no Programa de Educação Ambiental. Dentre as medidas propostas, destacam-se: treinamento e conscientização ambiental da mão de obra e manutenção periódica de equipamentos e veículos de forma a manter sob controle a emissão de ruído.

Para mitigar outros impactos sobre a fauna, foi apresentado o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, contendo os Subprogramas de Monitoramento da Fauna; de Resgate de Fauna; de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna; e de Recepção, Atendimento e Destino da Fauna, além do Programa de Compensação Ambiental que deverá contribuir de forma indireta.

No âmbito do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, o empreendedor se comprometeu a implantar estrutura de recepção e atendimento de animais

na área do empreendimento de modo a garantir que os animais capturados tenham pronto atendimento antes da soltura ou do encaminhamento ao CETAS.

De acordo com o EIA, o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, que deverá ser implementado durante a implantação e operação das barragens, irá monitorar os reais impactos sobre a fauna, decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento; indicar as medidas corretivas que venham a ser necessárias; resgatar e encaminhar corretamente espécimes da fauna silvestre capturados durante as atividades de implantação do empreendimento; evitar as ocorrências de morte ou ferimento de animais silvestres decorrentes das atividades de implantação do empreendimento; processar e destinar o material coletado para instituições de pesquisas; e catalogar todos os espécimes resgatados como forma de complementação do inventário faunístico.

As atividades que compõem o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e demais informações constam no item 9 deste Parecer.

#### **Avaliação**

Entende-se que as medidas propostas, principalmente no âmbito dos Programas de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Monitoramento de Fauna, Resgate de Fauna, Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, Atendimento e Destino da Fauna), bem como o Programa de Revegetação e Enriquecimento Vegetal, deverão mitigar os impactos à fauna silvestre em decorrência da implantação dos empreendimentos.

Cabe destacar que a efetiva revegetação de 100m das APPs dos futuros reservatórios deverá contribuir com a melhoria dos fluxos gênicos e habitats da fauna na região.

Dessa forma, por ocasião da solicitação da Licença de Implantação, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Subprograma de Monitoramento da Fauna, Resgate de Fauna, Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres). O detalhamento deverá contemplar, no mínimo, grupos a serem monitorados, cronograma, localização dos pontos de amostragem e soltura (em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), técnicas de afugentamento, captura e resgate, locais para encaminhamento de animais que necessitem de tratamento; infraestrutura e equipamentos necessários; Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) a ser utilizado, instituições de pesquisa que receberão eventuais animais mortos, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.

Ressalta-se que, no âmbito do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, o empreendedor se comprometeu a implantar estrutura de recepção e atendimento de animais na área do empreendimento de modo a garantir que os animais capturados tenham pronto atendimento antes da soltura ou do encaminhamento ao CETAS. A implantação desse posto de atendimento deverá ser concluída antes do início das obras.

O Subprograma de Monitoramento de Fauna deverá contemplar fragmentos que poderão ser utilizados na translocação da fauna, a serem propostos com base nos levantamentos da capacidade de suporte das potenciais áreas ou fragmentos para a relocação da fauna, considerando estudos florísticos e fitossociológicos. Antes do início das obras, deverá ser realizada a primeira campanha de fauna abrangendo todos os grupos faunísticos nos pontos de monitoramento previstos. Ressalta-se que deverão ser obedecidas as diretrizes

estabelecidas na Resolução SMA 22/2010, especialmente quanto aos levantamentos de fauna nos fragmentos remanescentes.

Ressalta-se que o Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna deverá ser desenvolvido durante todo o período de obras (campanhas quadrimestrais), sendo intensificando e concomitante à etapa de supressão de vegetação. Além disso, o afugentamento de fauna deverá ser compatibilizado com o Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal e com o Programa de Controle Ambiental da Obra. Dessa forma, o afugentamento deverá ser realizado sem manipulação excessiva dos animais, com o mínimo de intervenções, na direção do fragmento mais próximo e evitando o retorno dos animais às áreas a serem suprimidas.

Para a captura e manejo de fauna deverá ser obtida a Autorização de Manejo in situ a ser emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA).

Com relação ao destino de animais, deverão ser obtidas as anuências dos proprietários das áreas de soltura dos animais, das instituições que receberão os animais resgatados e impossibilitados de reintrodução imediata, bem como das que receberão espécimes que forem encontrados mortos, ou que, acidentalmente, vierem a óbito. Ressalta-se que deve ser priorizado a reabilitação e reintrodução dos espécimes em ambientes naturais em detrimento da manutenção em cativeiro, como os Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS).

Ainda por ocasião da solicitação da LI, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Educação Ambiental proposto e das medidas relacionadas ao risco de atropelamento de fauna no âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras.

Durante a implantação e operação do empreendimento, apresentar relatórios quadrimestrais do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Monitoramento de Fauna, Resgate de Fauna, Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e de Recepção, Atendimento e Destino da Fauna). Os relatórios deverão conter, no mínimo, a metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem em foto aérea georreferenciada, registros fotográficos das atividades, avaliação crítica dos resultados obtidos, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos, registros de recebimento de animais, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.

Com o objetivo de acompanhar o comportamento da fauna terrestre local em vista das novas condições ambientais geradas com a implantação do empreendimento, o Subprograma de Monitoramento da Fauna deverá ter continuidade por pelo menos três anos, após o início da operação do empreendimento.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Monitoramento da Fauna, Resgate de Fauna, Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, Atendimento e Destino da Fauna), contemplando no mínimo: grupos a serem monitorados; cronograma; localização dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura; técnicas de afugentamento, captura e resgate; infraestrutura e equipamentos necessários; Postos de Atendimento para recepção e pronto atendimento de animais, Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) a ser utilizado, instituições de pesquisa que receberão eventuais animais mortos, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*

- *Apresentar a Autorização de Manejo in situ emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para as atividades de monitoramento, resgate e relocação de fauna.*
- *Incluir, no detalhamento do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, os projetos dos Postos de Atendimento a serem construídos para recepção e pronto atendimento de animais nas áreas dos empreendimentos, contemplando a localização, os equipamentos a serem implantados e equipe técnica responsável.*
- *Incluir, no âmbito do Programa de Controle Ambiental de Obras, o detalhamento das medidas de prevenção aos eventuais atropelamentos da fauna, tais como: a implantação de dispositivos redutores de velocidade, sinalização das estradas de acesso ao reservatório, controle da velocidade dos veículos e instruções aos motoristas.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Educação Ambiental contemplando, no mínimo, a equipe técnica responsável e responsabilidades, atividades a serem desenvolvidas, público alvo, cronograma de atividades, recursos e infraestrutura necessária, etc.*

#### **Antes do início das obras**

- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Subprograma de Monitoramento de Fauna, contemplando, no mínimo, metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura em foto aérea georreferenciada, registros fotográficos das atividades, avaliação crítica dos resultados obtidos, equipe técnica responsável com respectivas ARTs, cronograma para o próximo período etc.*
- *Comprovar no âmbito do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, a implantação dos Postos de Atendimento propostos, a serem construídos para recepção e pronto atendimento de animais resgatados na área do empreendimento.*
- *Apresentar, no âmbito do Subprograma de Resgate de Fauna, as anuências dos proprietários das áreas de soltura dos animais, das instituições que receberão os animais resgatados e impossibilitados de reintrodução imediata, bem como das que receberão espécimes que forem encontradas mortas, ou que, acidentalmente, vierem a óbito.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios trimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Monitoramento da Fauna, Resgate de Fauna, Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, Atendimento e Destino da Fauna), contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas para salvaguarda da fauna, monitoramentos realizados, metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem em foto aérea georreferenciada, registros fotográficos das atividades, avaliação crítica dos resultados obtidos, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período. Tais relatórios deverão incluir os registros de eventuais atropelamentos da fauna, os quais deverão subsidiar a definição das áreas prioritárias para sinalização das vias de circulação na área sob influência do empreendimento.*

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Educação Ambiental, com a descrição das atividades desenvolvidas, incluindo registros fotográficos, a equipe técnica responsável, resultados obtidos e metas atingidas.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e respectivos Subprogramas (de Monitoramento da Fauna, de Resgate de Fauna, de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, e de Atendimento e Destino da Fauna), contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas para a salvaguarda da fauna, monitoramentos realizados, os métodos empregados, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos (resgate, soltura, afugentamento, eventuais óbitos), registros de recebimento de animais e análise crítica dos resultados.*
- *Apresentar o relatório conclusivo do Programa de Educação Ambiental, com a descrição das atividades desenvolvidas, incluindo registros fotográficos, a equipe técnica responsável, resultados obtidos e metas atingidas.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas; metodologia empregada; localização, em foto aérea georreferenciada, dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura e áreas reflorestadas; registros fotográficos das atividades; avaliação crítica dos resultados obtidos; equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.*

#### **7.2.6. IMPACTOS NA ICTIOFAUNA**

De acordo com o EIA, foram realizadas duas campanhas de campo para levantar dados primários da ictiofauna (incluindo o ictioplâncton) que ocorre nas AID e ADA dos futuros empreendimentos. Os pontos de levantamento foram estabelecidos tanto a montante como a jusante dos futuros represamentos, assim como em um rio tributário e outro ponto dentro da área que será, eventualmente, afetada pela construção dos reservatórios, próximo à projeção dos eixos das barragens, na bacia do rio Jaguari e seu afluente Camanducaia. Diversos aparatos de pesca foram utilizados com o objetivo de amostrar o maior número possível de espécies. Foram realizadas coletas diurnas e noturnas durante um dia para cada ponto, em duas campanhas de campo: uma na época seca e outra na chuvosa (24 a 31 de agosto e de 01 a 09 de dezembro de 2014, respectivamente). Além de peixes adultos, foram coletados ovos, larvas e alevinos.

Foram registradas 31 espécies de peixes na AID e na ADA da Barragem Pedreira. Dentre estas espécies, uma é exótica e cinco são migradoras de longas distâncias. Nenhuma das espécies consta como ameaçada em listas oficiais. Para a Barragem de Duas Pontes foram registradas 20 espécies de peixes na AID e na ADA. Dentre estas espécies, duas são exóticas e uma é migradora de longa distância. Nenhuma das espécies consta como ameaçada em listas oficiais.

A partir dos resultados obtidos para a barragem de Duas Pontes, verificou-se que os ambientes analisados isolados em conjunto ou isoladamente, em relação à estrutura trófica da ictiofauna, encontram-se no limite do que se pode esperar de uma comunidade alterada, revelando que

os ecossistemas aquáticos estudados sofrem impactos de natureza antrópica. Já para a barragem de Pedreira, os ambientes encontram-se dentro dos valores que se espera para uma comunidade íctica saudável, mas com sinais de tendência ao desequilíbrio.

O estudo destacou que o hábito alimentar onívoro reforça o caráter oportunista de grande parte das espécies registradas nas AID e ADA na obtenção de recursos, em detrimento de outras espécies nativas especialistas, que sofrem certo grau de impacto frente às alterações antrópicas verificadas nas AID e ADA dos empreendimentos.

Foi informado ainda que os ribeirões (ribeirão Entre Montes na bacia do Jaguari e ribeirão Pantaleão na bacia do Camanducaia) e suas áreas de remanso com presença de macrófitas, atuam como áreas para reprodução, desenvolvimento e crescimento de ovos, larvas e juvenis de várias espécies da ictiofauna nativas e exóticas.

De acordo como EIA, a fase de implantação dos empreendimentos causará alterações indiretas na biota aquática, principalmente devido ao carreamento de sedimentos pelo escoamento de águas superficiais sobre os solos expostos.

Poderão ocorrer impactos à ictiofauna originados pela instalação e operação de acessos, canteiros de obras, a construção das barragens, das ensecadeiras, dos vertedouros e escadas para peixes, a realização de aterros, além de mudanças na vazão e alterações no fluxo da água.

De acordo como EIA, pode-se ainda destacar como impactante à ictiofauna as atividades de instalação e esgotamento da água das ensecadeiras. O uso destas estruturas está relacionado à movimentação de terra e incremento na turbidez; constrição na largura dos rios, que pode aumentar demais a velocidade de água, com efeito adverso ao deslocamento de peixes que apresentam diferentes capacidades natatórias; e o confinamento de peixes para o interior destas estruturas durante sua implantação.

Além disso, foi informado que a supressão de vegetação para a execução das obras civis também poderá afetar a composição e estrutura da ictiofauna pela interrupção das cadeias alimentares que se originam nestes ecossistemas (alimentos de origem alóctone). Outro impacto relacionado à supressão de vegetação é a perda de habitats e abrigos para os peixes providos pela vegetação posicionada mais próxima da água, tais como troncos, galhos, raízes e o folheto.

Para mitigar os impactos na ictiofauna, foi apresentado pelo empreendedor o Programa de Conservação da Ictiofauna. Nesse Programa estão inclusos o Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs) e o Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas áreas das ensecadeiras. Dentre as medidas a serem adotadas durante a implantação do empreendimento, destacam-se àquelas propostas no âmbito do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas áreas das ensecadeiras que consistem na captura dos indivíduos presos e o seu transporte para áreas livres das barragens em trechos dos rios Camanducaia e Jaguari, livres de intervenções.

De acordo com o EIA, o Programa de Conservação da Ictiofauna e seus Subprogramas serão iniciados ainda na fase de implantação dos empreendimentos e deverão durar tempo suficiente para analisar a riqueza, estrutura e composição da ictiofauna durante as principais obras e intervenções nas áreas dos dois reservatórios, incluindo a fase inicial de operação dos barramentos. Foi estimado um período mínimo para a duração do Programa de cinco anos, sendo dois anos e meio durante a fase de implantação e dois anos e meio para a fase de operação.

Além disso, conforme o EIA, os potenciais impactos na ictiofauna decorrentes do carreamento de sedimentos e outros materiais durante as obras deverão ser minimizados com a implementação das medidas previstas no Programa de Controle Ambiental da Obra (Controle de Erosão e Assoreamento, Controle de Tráfego da Obra e Controle de Poluição dos Canteiros). Já os potenciais impactos relacionados às mudanças na composição e estrutura da comunidade ictíca provocadas pela perda de cobertura da vegetação na área de implantação dos empreendimentos poderão ser mitigados por meio da implementação do Programa de Reflorestamento da Área de Preservação Permanente no Entorno dos Reservatórios.

#### **Avaliação**

Entende-se que as medidas propostas para a mitigação dos impactos na ictiofauna durante a implantação dos empreendimentos são adequadas.

Assim, por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Conservação da Ictiofauna e, especialmente do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras, contemplando, no mínimo, técnicas de captura dos peixes, localização dos pontos de soltura, cronograma e equipe técnica responsável. Ressalta-se que deverá ser obtida Autorização de Manejo in situ emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA), para as atividades de manejo dos peixes presos nas ensecadeiras e de monitoramento da ictiofauna.

Entende-se que, no âmbito do Programa de Conservação de Ictiofauna, deverá ser realizado um Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna, contemplando ações de monitoramento antes e durante o período de construção das barragens, de forma a se ter uma real dimensão das espécies que compõem a ictiofauna da região (conforme solicitado no Exame Técnico Municipal 169/2015 da Prefeitura de Campinas) e monitorar os impactos das obras. Os pontos de monitoramento devem contemplar os pontos previstos no Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs). As demais ações e cuidados relacionados ao Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs), a ser realizado durante a operação, são tratados no item 7.3.5 deste Parecer.

Dessa forma, durante a implantação do empreendimento, deverão ser apresentados, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, relatórios trimestrais do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras e do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, contemplando, no mínimo, a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de coleta georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, avaliação crítica dos resultados obtidos, proposição de medidas corretivas a serem adotadas, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Conservação da Ictiofauna e respectivos Subprogramas (de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras, e de Monitoramento da Ictiofauna) contemplando, no mínimo, técnicas de captura dos peixes, localização e georrefenciamento dos pontos de soltura, pontos de monitoramento, metodologias, infraestrutura e equipamentos necessários, cronograma, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*

- *Apresentar a Autorização de Manejo in situ da ictiofauna a ser emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para o manejo dos peixes presos nas enseadeiras e para o monitoramento da ictiofauna.*

#### **Antes do início das obras**

- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras e do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, contemplando, no mínimo, a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de coleta e soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, avaliação crítica dos resultados obtidos, proposição de medidas corretivas a serem adotadas, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Conservação da Ictiofauna e respectivos Subprogramas (de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras e de Monitoramento da Ictiofauna) contemplando, no mínimo, balanço das atividades desenvolvidas, os métodos empregados, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos (resgate, soltura, espécies levantadas) e análise crítica dos resultados.*

#### **7.2.6. INTERFERÊNCIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS**

De acordo com o EIA/RIMA, foram identificadas as seguintes Unidades de Conservação na ADA do empreendimento:

- Área de Proteção Ambiental Piracicaba e Juqueri-Mirim (Unidade de Conservação de Uso Sustentável): a ser diretamente afetada pelas duas barragens, esta APA foi criada pelo Decreto Estadual nº 26.882 de 11 de março de 1987, revogado pela Lei Estadual nº 7.438 de 16 de julho de 1991, de igual teor e com atualizações. Conforme o estudo, a APA possui 287 mil hectares e foi instituída com objetivo principal de proteger os recursos hídricos, especialmente os mananciais que abastecem o Sistema Cantareira e o patrimônio ambiental da região.
- Área de Proteção Ambiental de Campinas (Unidade de Conservação de Uso Sustentável): a ser afetada diretamente pela Barragem de Pedreira, esta APA foi criada pela Lei Municipal nº 10.850 de 07 de junho de 2001 e está situada na porção nordeste do município de Campinas. Conforme informado no estudo, esta APA foi delimitada com o objetivo de proteger os ecossistemas regionais e os mananciais hídricos utilizados ou com possibilidade de utilização para abastecimento público, especialmente as bacias de contribuição dos rios

Atibaia e Jaguari, e proteção de faixas de preservação permanente e recuperação de matas ciliares ao longo de cursos d'água e nascentes.

### **Avaliação**

Considerando que os empreendimentos serão implantados em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, foi realizada consulta à Fundação Florestal, órgão gestor da Área de Proteção Ambiental Piracicaba e Juqueri-Mirim, bem como à Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Prefeitura Municipal de Campinas, órgão gestor da APA de Campinas.

Em 09/05/2016 foi emitida pela Fundação Florestal a Autorização para empreendimento dentro da área de Unidade de Conservação, que autorizou a implantação dos empreendimentos na APA Piracicaba Juqueri Mirim - Área II, devendo ser atendidas condicionantes:

- apoiar a restauração de APPs de cursos d'água situados na AID do empreendimento, no território da APA Piracicaba Juqueri Mirim - Área II, por meio da implantação de viveiros de plantas nativas da Mata Atlântica, por um período não inferior a 05 anos, de forma a fomentar o restabelecimento da conectividade florestal entre os dois reservatórios.
- resgatar o banco de sementes e mudas alóctones para utilização nas ações de restauração florestal nas APPs dos reservatórios. Implantar viveiro de espera, durante toda a fase de instalação do empreendimento, para produção de exemplares das espécies resgatadas e de ocorrência local, preferencialmente nos municípios de Amparo e Pedreira.
- executar o monitoramento de fauna e flora por um período de 02 anos quando do início da restauração florestal, e pelo mesmo período durante a operação dos empreendimentos.
- implantar procedimentos preventivos adequados para a conservação de solos nas atividades construtivas, bem como relatórios preventivos de manutenção das barragens.

Com relação à APA de Campinas, foi emitido em 20/07/2016 em atendimento à Resolução CONAMA 428/2010, o Ofício nº 518/2016 – GS/SVDS, que autoriza a implantação dos empreendimentos na referida UC, desde que atendidas as condicionantes do Exame Técnico Municipal 169/2015-II e documentos correlatos.

O Exame Técnico Municipal 169/2015-II foi baseado no Parecer Técnico Ambiental nº 087/2015-II, onde são elencadas diversas recomendações relativas a diversos temas, destacando-se: realização de plantios compensatórios na APA, adoção de medidas de salvaguarda de fauna e ictiofauna, licenciamento municipal de vias de acesso e linhas de distribuição, medidas de controle ambiental das obras etc. Ressalta-se que a maioria das recomendações foram incorporadas neste Parecer Técnico.

Além disso, vale informar que a Autorização do gestor da APA de Campinas foi expedida em resposta ao Ofício 607/2016/P de 07/07/2016 da CETESB. Tal ofício solicitou a expressa Autorização do órgão gestor da APA de Campinas para as intervenções da Barragem de Pedreira na referida APA, as quais estão previstas no EIA/RIMA e constatadas no Exame Técnico Municipal, conforme o Parecer Técnico Ambiental nº 087/2015-II da Prefeitura. O ofício também destacou entre os considerandos *“que foi emitido o Exame Técnico através do Parecer Técnico Ambiental nº 087/2015-II, de dezembro de 2015, pela SVDS, em que ressalta a proteção de fragmentos considerados de preservação permanente no território da APA e que alguns desses fragmentos serão diretamente afetados pelo empreendimento”*.

Ocorre que o Parecer Técnico Ambiental nº 087/2015-II indicava dois fragmentos que seriam parcialmente atingidos pelo empreendimento, Mata Usina Macaco Branco e Fazenda Iracema, considerados de preservação permanente, sendo vedada a supressão pela Lei Municipal 10.850/01. Com o Ofício nº 518/2016 – GS/SVDS entende-se que tais intervenções foram devidamente autorizadas pelo órgão competente.

No entanto, apesar de não indicado no Parecer Técnico Ambiental nº 087/2015-II e nem representado na Lei Municipal 10.850/01 inferiu-se, a partir das informações complementares relativas às áreas de vegetação nativa em processo de tombamento, que o empreendimento poderá vir a afetar outras matas protegidas. Dessa forma, entende-se que, após o detalhamento do projeto, caso seja confirmada a afetação de outras manchas de vegetação protegidas pela referida Lei Municipal (Isoladores Santana e Fazenda Santana do Atalaia), deverá ser obtida a prévia Autorização do órgão gestor para a intervenção nas referidas matas.

Finalmente, em atendimento ao solicitado nos pareceres técnicos que subsidiaram a emissão das autorizações expedidas pelos órgãos gestores das referidas UCs solicita-se que sejam encaminhados aos mesmos os relatórios quadrimestrais de acompanhamento, assim como os relatórios conclusivos dos planos e programas ambientais das Barragens de Pedreira e Duas Pontes.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar Autorização da Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Prefeitura Municipal de Campinas, gestor da APA de Campinas, para as intervenções nas matas protegidas pela Lei Municipal 10.850/01 (Isoladores Santana e Fazenda Santana do Atalaia), caso seja verificada afetação das mesmas a partir do detalhamento do projeto da Barragem Pedreira.*

##### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Comprovar a protocolização dos relatórios quadrimestrais de acompanhamento dos planos e programas ambientais das Barragens de Pedreira e Duas Pontes, junto aos órgãos gestores da APA Piracicaba e Juqueri-Mirim e da APA de Campinas.*

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Comprovar a protocolização dos relatórios conclusivos dos planos e programas ambientais das Barragens de Pedreira e Duas Pontes, junto aos órgãos gestores da APA Piracicaba e Juqueri-Mirim e da APA de Campinas.*

#### **7.2.7. DESAPROPRIAÇÃO E RELOCAÇÃO DE POPULAÇÃO E EQUIPAMENTOS SOCIAIS**

A implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes exige a desapropriação de moradias e benfeitorias e conseqüentemente a relocação de famílias, o que irá interferir de forma significativa no cotidiano das populações atingidas. Em se falando da parcela da população mais fragilizada socioeconomicamente, para além da perda dos bens conquistados ao longo de anos, a perda do lugar, tido como um fator de autorreconhecimento, e das relações socioeconômicas internas e culturais, torna esse contingente objeto de ações especiais que ultrapassam a indenização, por mais justa que venha a ser.

Segundo o EIA, para a implantação dos empreendimentos será necessário desapropriar um total de 884 ha para instalação da Barragem Duas Pontes, e de 435 ha para Barragem Pedreira. Contudo, para refinamento dos dados, o DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, contratou a CPOS - Companhia Paulista de Obras e Serviços - CPOS, para realizar o cadastro imobiliário das áreas incluídas na ADA, levantamento que começou em inícios do ano 2015.

O levantamento cadastral identificou um total de 67 imóveis a serem afetados, sendo 37 imóveis pela implantação da Barragem Pedreira e 30 pela Barragem Duas Pontes. Na Barragem Pedreira, o levantamento cadastral identificou as áreas a serem requeridas para a implantação do empreendimento, somando 388,49 ha, que representam cerca de 13,6% da área total das propriedades.

No caso da Barragem Duas Pontes, o levantamento cadastral identificou as áreas a serem requeridas para a implantação do empreendimento, somando 916,96 ha, representando cerca de 22% do total das propriedades.

Tabela 11 – Propriedades Afetadas

| Cadastro | Fase | Nome da Propriedade                           | Área (*)<br>(ha) | Área -<br>Requerida<br>(ha) | Remanescente<br>(ha) | (%)   | Ocupação da<br>Propriedade                      |
|----------|------|---|------------------|-----------------------------|----------------------|-------|---|
| 1        | II   | SÍTIO SANTA CRUZ DA BOA VISTA                 | 72,60            | 4,40                        | 68,20                | 93,93 | Agropecuária                                    |
| 2        | II   | HARAS MV                                      | 6,71             | 6,95                        | 0,00                 | 0,00  | Agropecuária                                    |
| 3        | I    | QUINTA DA ARARA VERMELHA-GLEBA A              | 3,09             | 3,13                        | 0,00                 | 0,00  | Agropecuária                                    |
| 4        | I    | QUINTA DA ARARA VERMELHA-GLEBA B              | 90,51            | 27,14                       | 63,38                | 70,02 | Agropecuária                                    |
| 5        | I    | FAZENDA SÃO FRANCISCO-GLEBA - A2              | 389,68           | 28,35                       | 361,33               | 92,72 | SHEFA Laticínios -<br>Agropecuária              |
| 5        | II   | FAZENDA SÃO FRANCISCO-GLEBA - A2              | 389,68           | 38,74                       | 350,94               | 90,06 | SHEFA Laticínios -<br>Agropecuária              |
| 6        | I    | ESTÂNCIA QUATRO ANJOS                         | 23,11            | 23,34                       | 0,00                 | 0,00  | Laboratório CPABR                               |
| 7        | II   | U.H.E.FEIXOS                                  | 6,04             | 2,39                        | 3,66                 | 60,52 | PCH Feixos Geração de<br>Energia                |
| 8        | II   | SÍTIO DOS FEIXOS/GLEBA "A"                    | 35,18            | 8,81                        | 26,37                | 74,97 | Área da PCH Feixos                              |
| 9        | II   | SÍTIO DOS FEIXOS/GLEBA "B"                    | 33,31            | 9,58                        | 23,74                | 71,25 | Área da PCH Feixos                              |
| 10       | II   | U.H.E.FEIXOS                                  | 10,82            | 6,71                        | 4,11                 | 37,95 | PCH Feixos Geração de                           |
| 11       | II   | QUINHÃO 2-FAZ.CACHOEIRA                       | 34,57            | 34,00                       | 0,56                 | 1,63  | Agropecuária                                    |
| 12       | II   | HARAS SANTANA CAMANDUCAIA                     | 35,23            | 32,65                       | 2,58                 | 7,32  | Agropecuária                                    |
| 13       | II   | SÍTIO CAMANDUCAIA                             | 36,49            | 23,87                       | 12,61                | 34,57 | Agropecuária                                    |
| 14       | I    | FAZENDA JABORANDI                             | 449,75           | 69,40                       | 380,35               | 84,57 | Agropecuária -<br>Avicultura, cana de<br>açúcar |
| 14       | II   | FAZENDA JABORANDI                             | 449,75           | 292,91                      | 156,84               | 34,87 | Agropecuária                                    |
| 15       | II   | SÍTIO Sta. CRUZ BOA VISTA (Gleba I, II e III) | 48,40            | 6,91                        | 41,49                | 85,73 | Agropecuária                                    |

| Cadastro          | Fase | Nome da Propriedade           | Área (*)<br>(ha) | Área -<br>Requerida<br>(ha) | Remanescente<br>(ha) | (%)   | Ocupação da<br>Propriedade                      |
|-------------------|------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------|---|
| 16                | II   | SÍTIO SANTA CRUZ DA BOA VISTA | 48,40            | 5,19                        | 43,21                | 89,27 | Agropecuária                                    |
| 17                | II   | SÍTIO SÃO BENEDITO            | 27,23            | 4,66                        | 22,56                | 82,88 | Agropecuária                                    |
| 18                | II   | SÍTIO JATAÍ                   | 102,96           | 15,69                       | 87,26                | 84,76 | Agropecuária                                    |
| 19                | II   | SÍTIO RIBEIRÃO                | 8,47             | 11,25                       | 0,00                 | 0,00  | Agropecuária                                    |
| 20                | II   | FAZENDA BOCAINA               | 306,13           | 23,43                       | 282,71               | 92,35 | Agropecuária                                    |
| 21                | II   | FAZENDA SILVÉRIO              | 323,68           | 18,77                       | 304,91               | 94,20 | Agropecuária                                    |
| 22                | II   | GLEBA C                       | 104,10           | 26,89                       | 77,21                | 74,17 | Agropecuária                                    |
| 23                | II   | FAZENDA PALMEIRAS             | 593,45           | 150,22                      | 443,23               | 74,69 | Agropecuária -<br>Avicultura, cana de<br>açúcar |
| 24                | II   | SÍTIO LUA DA PAZ              | 20,52            | 2,03                        | 18,49                | 90,09 | Agropecuária                                    |
| 25                | II   | SÍTIO SANTA CRUZ DA VISTA     | 2,25             | 1,56                        | 0,69                 | 30,84 | Agropecuária                                    |
| 26                | II   | SÍTIO SÃO JOSÉ                | 2,07             | 0,25                        | 1,82                 | 88,06 | Agropecuária                                    |
| 27                | II   | FAZENDA SÃO PEDRO             | 358,16           | 26,36                       | 331,80               | 92,64 | Agropecuária                                    |
| 28                | II   | SÍTIO DOS COQUEIROS           | 31,46            | 7,90                        | 23,56                | 74,90 | Mundão das Trilhas                              |
| 29                | II   | SÍTIO SANTA CRUZ DA BOA VISTA | 48,40            | 2,96                        | 45,44                | 93,89 | Agropecuária                                    |
| 30                | II   | SÍTIO SANTA CRUZ DA BOA VISTA | 48,40            | 0,53                        | 47,87                | 98,90 | Agropecuária                                    |
| <b>Total (ha)</b> |      |                               | 4.140,58         | 916,96                      | 3.226,90             | 77,93 | Agropecuária                                    |

**Tabela 12 - Imóveis levantados na área da Barragem Pedreira**

| Cadastro | Fase | Nome da Propriedade                              | Área da<br>Matrícula<br>(ha) | Área -<br>Requerida<br>(ha) | Remanescente<br>(ha) | (%)   | Propriedade  |
|----------|------|--|------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------|--------------|
| 1        | I    | Faz. São José e Sítio Bela Vista                 | 125,75                       | 53,16                       | 72,59                | 57,72 | Agropecuária |
| 2        | 1    | Faz. Ingatuba/Destacada da Faz. Pirajá           | 94,06                        | 44,59                       | 49,47                | 52,6  | Agropecuária |
| 3        | 1    | Faz. Ingatuba/Destacada da Faz. Pirajá           | 82,94                        | 45,23                       | 37,71                | 45,5  | Agropecuária |
| 4        | II   | Faz. Ingatuba/Destacada da Faz. Pirajá           | 96,80                        | 43,74                       | 53,06                | 54,8  | Agropecuária |
| 5        | II   | Faz. Quitandinha                                 | 130,15                       | 18,58                       | 111,56               | 85,7  | Agropecuária |
| 6        | II   | Faz. Palmares                                    | 183,92                       | 11,31                       | 172,61               | 93,9  | Agropecuária |
| 7        | II   | Faz. Palmares                                    | 28,06                        | 6,26                        | 21,80                | 77,7  | Agropecuária |
| 8        | II   | Faz. Palmares                                    | 41,47                        | 18,68                       | 22,79                | 55,0  | Agropecuária |
| 9        | II   | Gleba "D"/Parte da Faz. Roseira                  | 43,98                        | 28,15                       | 15,83                | 36,0  | Agropecuária |
| 10       | II   | Gleba "A", oriundo da subdivisão da Faz. Roseira | 121,24                       | 1,0                         | 120,24               | 99,2  | Agropecuária |
| 11       | II   | Gleba "A", oriundo da subdivisão da Faz. Roseira | 121,24                       | 0,34                        | 120,90               | 99,7  | Agropecuária |

| Cadastro | Fase | Nome da Propriedade  | Área da Matrícula (ha) | Área - Requerida (ha) | Remanescente (ha) | (%)  | Propriedade                             |
|----------|------|--|------------------------|-----------------------|-------------------|------|---|
| 12       | II   | Gleba "A", oriundo da subdivisão da Faz. Roseira   | 121,24                 | 31,97                 | 89,27             | 73,6 | Agropecuária                            |
| 13       | II   | 23,874432  | 121,24                 | 0,33                  | 120,91            | 99,7 |   |
| 14       | II   | Gleba "A", oriundo da subdivisão da Faz. Roseira   | 121,24                 | 0,33                  | 120,91            | 99,7 | Agropecuária                            |
| 15       | II   | Gleba "A", oriundo da subdivisão da Faz. Roseira   | 121,24                 | 2,0                   | 119,24            | 98,4 | Agropecuária                            |
| 16       | II   | Gleba "E", oriundo da subdivisão da Faz. Roseira   | 19,98                  | 2,65                  | 17,34             | 86,8 | Agropecuária                            |
| 17       | II   | Faz. São Marcos/Gleba "A" da subdivisão da Gleba "C" da Faz. Roseira - Distrito de Sousas- Bairro Carlos Gomes | 41,65                  | 12,38                 | 29,27             | 70,3 | Agropecuária                            |
| 18       | II   | Sítio Cruzeiro   | 0,97                   | 0,97                  | 0,00              | 0,0  | Sítio                                   |
| 19       | II   | Gleba "A1", oriundo do desmembramento da gleba "A" da Faz. Pirajá  | 8,43                   | 7,31                  | 1,12              | 13,3 |   |
| 20       | II   | Sítio Nascente Boa/Gleba "5", oriundo da gleba "B", da Faz. Pirajá   | 12,19                  | 0,66                  | 11,52             | 94,5 |   |
| 21       | II   | Parte das Fazendas Iracema e Roseira - Usina Macaco Branco   | 6,47                   | 6,47                  | 0,00              | 0,0  | PCH Macaco Branco<br>Geração de Energia |
| 22       | II   | Parte da Fazenda Iracema   | 7,17                   | 2,47                  | 4,7               | 65,6 |   |
| 23       | II   | Faz. Pirajá/Gleba "A"  | 7,96                   | 4,55                  | 3,41              | 42,9 |   |
| 24       | II   | Gleba 6 desmembrada da gleba B da Faz. Pirajá  | 12,19                  | 1,75                  | 10,44             | 85,6 |   |
| 25       | II   | Recreio do Margarida - Chácara desmembrada da Gleba "A", oriundo da Faz. Dona Margarida                        | 203,76                 | 1,91                  | 201,85            | 99,1 | Agropecuária                            |
| 26       | II   | Recreio do Margarida - Chácara desmembrada da Gleba "A", oriundo da Faz. Dona Margarida                        | 203,76                 | 0,85                  | 202,91            | 99,6 | Agropecuária                            |
| 27       | II   | Recreio do Margarida - Chácara desmembrada da Gleba "A", oriundo da Faz. Dona Margarida                        | 203,76                 | 0,90                  | 202,86            | 99,6 | Agropecuária                            |
| 28       | II   | Recreio do Margarida - Chácara desmembrada da Gleba "A", oriundo da Faz. Dona Margarida                        | 203,76                 | 0,43                  | 203,34            | 99,8 | Agropecuária                            |
| 29       | II   | Sítio Ancona   | 24,20                  | 14,92                 | 9,28              | 38,3 | Sítio                                   |
| 30       | II   | Recreio do Margarida - Chácara desmembrada da Gleba "A", oriundo da Faz. Dona Margarida                        | 203,76                 | 0,67                  | 203,10            | 99,7 | Agropecuária                            |
| 31       | II   | Gleba "D", oriunda do desmembramento do remanescente da gleba "A"/Faz. Jaguari - Dis. Sousas                   | 3,63                   | 2,88                  | 0,75              | 20,7 |   |
| 32       | II   | Gleba "B-1", oriundo do desmembramento da Faz. Terra Nova, esta desmem. da Faz. Iracema, Dist. de Paz e Sousas | 57,83                  | 2,22                  | 55,61             | 96,2 | Agropecuária                            |
| 33       | II   | Gleba "C", oriundo do desmembramento do remanescente da gleba "A"/Faz. Jaguari, Dist. Sousas                   | 3,63                   | 1,47                  | 2,16              | 59,6 |   |
| 34       | II   | Remanescente da Faz. Iracema, oriundo do desmembramento da Gleba "A", denominada de                            | 74,79                  | 8,74                  | 66,05             | 88,3 |   |

| Cadastro          | Fase | Nome da Propriedade                | Área da Matrícula (ha) | Área - Requerida (ha) | Remanescente (ha) | (%)  | Propriedade |
|-------------------|------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|------|-------------|
|                   |      | Faz. Iracema - Área remanescente   |                        |                       |                   |      |             |
| 35                | II   | Hotel Quitandinha                  | 4,36                   | 4,36                  | 0,00              | 0,0  |             |
| 36                | II   | Fazenda Atalaia (em identificação) |                        | 1,14                  |                   |      |             |
| 37                | II   | Em identificação                   | 3,12                   | 3,13                  | 0,00              | 0,0  |             |
| <b>Total (ha)</b> |      |                                    | 2.861,95               | 388,49                | 2.474,61          | 86,5 |             |

Nos levantamentos iniciais da população, realizados nas áreas a serem ocupadas pelas barragens Pedreira e Duas Pontes, foram identificadas um total de 82 famílias afetadas. Dessas, 27 famílias se encontram na área da Barragem Pedreira e 55 famílias na Barragem Duas Pontes, conforme a Tabela 13, a seguir:

Tabela 13 – Famílias residentes na Área Diretamente Afetada

| Número de famílias | Duas Pontes | Pedreira  | Total     |
|--------------------|-------------|-----------|-----------|
| Entrevistadas      | 44          | 25        | 69        |
| Sem informação*    | 11          | 2         | 13        |
| <b>Total</b>       | <b>55</b>   | <b>27</b> | <b>82</b> |

\* Em 13 domicílios não foi possível colher a informação. Na barragem Pedreira 1 família não foi encontrada e 1 optou por não responder ao questionário; na Barragem Duas Pontes, 3 famílias não foram encontradas e 8 não responderam.

No mesmo levantamento foram estimados em 14 os estabelecimentos rurais a serem afetados na Barragem Duas Pontes e em 27 os estabelecimentos afetados na Barragem Pedreira, somando 41 imóveis.

Além disso, a implantação dos empreendimentos pode promover alterações nas relações econômicas, sociais e culturais decorrentes da retirada de edificações existentes na ADA e da realocação e remanejamento de benfeitorias e de atividades de cunho econômico ou sociocultural, agregando-se à retirada da população residente na ADA.

Ambos os fatores inevitavelmente podem acarretar alterações nas dinâmicas sociais e econômicas locais, incorrendo em rompimento de estratégias de sobrevivência pré-estabelecidas pelas relações de vizinhança, parentesco e outras – o que inclui desde relações funcionais e econômicas, — como escoamento cooperado de produção de pequenas propriedades, trocas e outras —, até relações culturais tradicionais.

Segundo o OFÍCIO/SUP/0232/2016 do DAEE, encaminhando documentos visando o atendimento das solicitações contidas na Informação Técnica nº 003/16/IEOH, não foi identificada a existência de equipamentos públicos, tais como escolas, postos de saúde, locais de captação de água para abastecimento nem de lançamento de efluente nos corpos de água por ambos os empreendimentos.

Para esse impacto, foram propostas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias no âmbito dos Programas de Comunicação e Interação Social e no Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População.

Para a interlocução com a população da ADA e AID está prevista, no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social, a participação comunitária, a divulgação de informações e a articulação interinstitucional como medidas adicionais de mitigação do impacto.

O Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População tem como finalidade promover a aquisição das áreas necessárias para a construção das Barragens Duas Pontes e Pedreira. A expropriação indenizatória contemplará as ações de negociação, desapropriação por utilidade pública e indenização, relativas a moradias, benfeitorias e atividades produtivas, de responsabilidade do empreendedor.

Conforme detalhado no item 9 deste Parecer, principais atividades previstas no âmbito deste Programa incluem: consolidação do Plano de Desapropriação, compreendendo a definição do polígono de desapropriação e as diretrizes para as ações de desapropriação; aquisição de propriedades e indenização de proprietários; cadastramento físico-territorial e legal dos imóveis rurais; caracterização e avaliação das atividades produtivas, visando à indenização quanto à produção renunciada ou lucro cessante; avaliação das terras e benfeitorias; cadastramento socioeconômico da população diretamente afetada (composição familiar, renda, condições de vida); identificação da população socioeconomicamente mais vulnerável, demandando ações de indenização e/ou reassentamento a serem detalhadas no Plano Básico Ambiental; as ações de negociação poderá também compreender os remanescentes de propriedades e a indenização deverá considerar os interesses de cada um dos proprietários. A compra de toda propriedade poderá ser negociada, caso caracterizada a inviabilidade de seu aproveitamento econômico.

De acordo com o estudo, o Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População deverá instalar ponto de apoio jurídico e social para assessorar a população em todo o processo de negociação, de aquisição dos imóveis, de regularização documental, do próprio processo de indenização e de aquisição de outro imóvel e da mudança.

#### **Avaliação**

As medidas do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População são consideradas adequadas para a mitigação desse impacto nessa fase do licenciamento. No entanto, tais medidas deverão contemplar os proprietários e não proprietários com medidas específicas.

Para fase de solicitação da Licença Ambiental de Instalação, deverá ser realizado o detalhamento e a atualização, com base no projeto executivo da obra, do quadro de áreas e dos proprietários desapropriados para implantação do empreendimento. Deverão constar das informações a porcentagem a ser desapropriada dos lotes (em relação à área total), assim como mapa com a delimitação dos terrenos e benfeitorias afetadas. Ainda por ocasião da solicitação da LI, deverá ser apresentado o cadastro físico e social dos afetados, a ser realizado por profissionais habilitados para análise e tratamento das peculiaridades de cada caso, considerando a demanda da população desapropriada. Esse detalhamento deverá levar em conta a necessidade de criação de Área de Proteção Permanente – APP de 100 m no entorno de todo do reservatório.

Deverão, ainda, ser apresentados os Decretos de Utilidade Pública (DUP) de todas as áreas afetadas, as respectivas imissões na posse dos terrenos ou os acordos amigáveis firmados com os proprietários, devendo ser previstas também as indenizações por eventuais benfeitorias.

Entende-se que no caso das propriedades cujas áreas afetadas sejam superiores a 50% da área total, deverá ser avaliada a possibilidade de desapropriação total das terras, priorizando a compensação fundiária, ou seja, reorganização das propriedades compensando a área perdida

por outra similar. Para a população a ser relocada também deverá ser priorizada, sempre que possível, a relocação em áreas próximas das atuais, minimizando o impacto da relocação e rompimento de relações sociais.

Ainda por ocasião da solicitação da LI, deverá ser apresentado o cadastro físico e social dos afetados, a ser realizado por profissionais habilitados para análise e tratamento das peculiaridades de cada caso, considerando a demanda da população afetada. Tais cadastros deverão contemplar, também, a caracterização da população rural não proprietária afetada (meeiros, arrendatários, empregados, etc.).

Dessa forma, o Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População proposto deverá ser detalhado para a próxima fase do licenciamento. Durante o período de obras, deverão ser apresentados relatórios quadrimestrais de acompanhamento deste Programa. Quando da solicitação da LO, deverá ser apresentado relatório conclusivo das atividades desenvolvidas no âmbito do Programa e detalhadas as atividades a serem realizadas no período de operação (monitoramento da população e das atividades econômicas relocadas), entre outros.

Ressalta-se que deverá ser previsto o acompanhamento e assistência social junto às famílias durante as ações de relocação e posterior acompanhamento do reassentamento, durante período não inferior a 12 (doze) meses.

Para a interlocução com a população da ADA e AID, deverá ser prevista, no âmbito do Programa de Comunicação e Participação Social, a participação comunitária, a divulgação de informações e a articulação interinstitucional como medidas adicionais de mitigação do impacto.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contemplando no mínimo: o cadastro das propriedades afetadas pela desapropriação, representadas em planta (sobre foto aérea ou imagem de satélite, escala 1:5.000 e shapefile) com as delimitações das propriedades e a situação legal de cada propriedade; informações das atividades desenvolvidas e benfeitorias, delimitação dos terrenos e quadro de áreas atualizado com porcentagens das áreas desapropriadas em relação ao total da propriedade; cadastro socioeconômico atualizado da população residente afetada (proprietários e não proprietários) e as respectivas medidas mitigadoras e/ou compensatórias (distinguindo em cada caso as medidas de desapropriação e/ou relocação); acompanhamento do Programa por profissionais habilitados.*
- *Apresentar o Decreto de Utilidade Pública – DUP contemplando todas as áreas afetadas e os acordos amigáveis firmados com os proprietários ou as imissões na posse de todas as áreas afetadas pela implantação do empreendimento.*

##### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contendo, no mínimo, as atividades realizadas no período e previstas para a próxima etapa, o cadastro das propriedades afetadas e os respectivos acordos ou termos de imissão de posse. Incluir informações sobre o acompanhamento dos problemas vivenciados pelos proprietários e*

*não proprietários atingidos pela desapropriação e/ou relocação, informando o grau de adaptação à nova situação e nível de satisfação. Tal Programa também deverá prever o monitoramento da população relocada por, ao menos, 12 (doze) meses, informando grau de adaptação à nova situação, nível de satisfação e os principais problemas a serem solucionados.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contemplando no mínimo, as ações realizadas na implantação do empreendimento; as negociações e desapropriações de terras das áreas afetadas (amigáveis ou imissões provisórias na posse), representadas em planta (escala 1:5.000) com as delimitações das propriedades e a situação legal de cada propriedade; a avaliação dos resultados obtidos e as atividades a serem realizadas no período de operação, como o monitoramento e o acompanhamento do reassentamento não inferior a 12 (doze) meses após a conclusão da relocação da população relocada; a análise crítica das atividades realizadas.*

#### **7.2.8. IMPACTOS SOBRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS**

A retirada de edificações existentes na ADA e a recolocação e remanejamento de benfeitorias e atividades de cunho econômico ou sociocultural acarretam alterações nas relações econômicas, sociais e culturais locais. Esse fator gerador de impacto anda lado a lado com outro, a retirada da população residente na ADA. Ambos os fatores inevitavelmente alteram as dinâmicas sociais e econômicas, incorrendo em rompimento de estratégias de sobrevivência pré-estabelecidas pelas relações de vizinhança, parentesco e outras – o que inclui desde relações funcionais e econômicas, — como escoamento cooperado de produção de pequenas propriedades, trocas e outras —, até relações culturais tradicionais.

De acordo com o informado, o empreendimento implicará na desativação de atividades rurais (de produção agrícola, chácaras, estabelecimentos de atividades ligadas ao lazer, etc.), além de atividades industriais, comerciais e de serviços, cujos estabelecimentos estão distribuídos nas áreas dos reservatórios, eixos das barragens, áreas de apoio e APPs.

Com relação às atividades produtivas afetadas pela desapropriação, foi informado que os usos do solo para produção agrícola, da pecuária e com silvicultura têm participação destacada nas áreas de interferência dos empreendimentos, representando 39,1% na Barragem Pedreira e 60,3% na Barragem Duas Pontes. A principal utilização é com pasto/pasto sujo com participação de 33,3% (80,5 ha) na Barragem Pedreira e 41,8% (216,1ha) na Barragem Duas Pontes. Outro importante uso identificado é a lavoura de cana-de-açúcar, no entanto, encontrada somente na área de interferência da futura Barragem Duas Pontes, ocupando 14,3% (74,1 ha) da área do reservatório, não sendo cultivada na Barragem Pedreira. Esses percentuais estão detalhados nas tabelas abaixo.

Tabela 14 - Barragem Pedreira – Usos do Solo

| Classe                     | Reservatório e Área de Jusante do Eixo (A)<br>(ha) | %            |
|----------------------------|--|--------------|
| Campo úmido antropizado    | 0,6  | 0,3          |
| Cana-de-açúcar             | 0,0  | 0,0          |
| Outras Culturas            | 0,1  | 0,0          |
| Pasto\Pasto Sujo           | 80,5   | 33,3         |
| Reflorestamento            | 13,4   | 5,5          |
| Usos não Agropecuários (*) | 14,1   | 5,8          |
| Água (rio/lagoas/açudes)   | 25,0   | 10,31        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>242,2</b>                                       | <b>100,0</b> |

Fonte: Planimetria Consorcio Hidrostudio - Themag

(\*) Núcleos Rurais, PCH Macaco Branco, PCH Jaguari, Área Urbana, Indústria, Estradas.

Tabela 15 - Barragem Duas Pontes – Usos do Solo

| Classe                     | Reservatório e Área de Jusante do Eixo (A)<br>(ha) | %            |
|----------------------------|--|--------------|
| Campo úmido antropizado    | 28,3   | 5,5          |
| Cana-de-açúcar             | 74,1   | 14,3         |
| Outras Culturas            | 9,0  | 1,7          |
| Pasto/Pasto Sujo           | 216,1  | 41,8         |
| Reflorestamento            | 12,5   | 2,5          |
| Usos não agropecuários (*) | 36,4   | 7,0          |
| Água (rio/lagoas/açudes)   | 24,4   | 4,7          |
| <b>TOTAL</b>               | <b>516,5</b>                                       | <b>100,0</b> |

Fonte: Planimetria Consorcio Hidrostudio - Themag

(\*) Núcleos Rurais, Mineração, Solo Exposto, PCH Feixos, Estradas, Indústria, Área Urbana.

### Barragem Pedreira

A área a ser afetada pelo reservatório da Barragem Pedreira é destinada a atividades agropecuárias e a silvicultura, observando-se a presença de pasto, reflorestamento com eucaliptos e pequenas áreas com cultivos. Na área a ser alagada predominam pequenas propriedades e sítios, de uso residencial, nos quais se praticam atividades agropecuárias em pequena escala, em grande parte para autoconsumo, sendo encontradas também antigas fazendas de café que hoje se dedicam à pecuária.

Outras instalações identificadas foram:

- PCH Macaco Branco - Pequena Central Hidrelétrica localizada no rio Jaguari, Município de Campinas, com 2,36 MW de Potência Instalada, Pertence a CPFL
- Comércio – Foi identificado somente um pequeno comercio conhecido como “Bar da Tia”, localizado na margem esquerda do rio Jaguari, a jusante do local do eixo da barragem Pedreira, devendo sofrer interferência pela construção da barragem. Os proprietários do comércio deverão ser atendidos pelo Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População.
- Recursos Minerais - Na ADA da Barragem Pedreira existem 2 (dois) títulos minerários referentes à Requerimento de Pesquisa, associado a granito pela Empresa Ical Indústria de Calcinção Ltda., analisados no item XX deste Parecer.

#### **Barragem Duas Pontes**

As áreas a serem diretamente afetada pelo reservatório da Barragem Duas Pontes são destinadas a atividades agropecuárias e a silvicultura, observando-se a presença de cana-de-açúcar, pasto, reflorestamento com eucaliptos e pequenas áreas com cultivos e fruticultura.

Na área da Barragem Duas Pontes, além da presença de propriedades de pequeno porte, há também a presença de grandes áreas, em que predominam os usos agroindustriais. É o caso da Fazenda Jaborandi, do grupo industrial Ypê, onde se pratica a avicultura e plantio de cana-de-açúcar; a Agropecuária Tuiuti (Shefa), indústria de laticínios, cuja planta industrial não será afetada; a Estância 4 Anjos, onde está instalado um laboratório — o Centro de Pesquisa em Animais do Brasil (CPAB), voltado a estudos com vacinas para animais. Esse empreendimento terá sua área integralmente inundada. Os proprietários desses imóveis/instalações deverão ser atendidos pelo Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População.

Outras instalações identificadas foram:

- PCH Feixos - Pequena Central Hidrelétrica localizada no rio Camanducaia, Município de Amparo, com Potência Instalada de 1,15 MW. Pertence à Companhia Energética Salto do Lobo Ltda. A ANEEL liberou a PCH Feixos para operar comercialmente em 12/01/2011. Deverá ser totalmente afetada. O DAEE encontra-se em negociações com os proprietários da PCH para indenizar/compensar a interferência com a usina.
- Mundão das Trilhas - centro que desenvolve atividades de ecoturismo, contando com área e estrutura para camping e trilhas, o qual encontra-se dentro do perímetro da futura área de preservação permanente (APP) a ser formada, situado no rio Camanducaia, no Distrito de Arcadas, município de Amparo. Localizado no trecho final do reservatório, deve ser afetado pela formação da área de preservação permanente (APP) no entorno do reservatório. Apesar de intitulada “Reserva Ecológica” não se trata de uma unidade de conservação legalmente protegida ou instituída por legislação específica, a não ser aquelas que incidem sobre às áreas de preservação permanentes e reservas legais. Os proprietários desses imóveis/instalações deverão ser atendidos pelo Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População.
- Recursos Minerais - Na ADA existem seis (6) títulos minerários, sendo três (3) referentes a Autorização de Pesquisa de Argila para uso industrial, dois (2) de Requerimento de Pesquisa de Minério de Manganês e um (1) Requerimento de Pesquisa de Areia para Construção Civil, analisados no item XX deste Parecer.

Considerando que as PCHs Macaco Branco e Feixos encontram-se operando e a energia gerada é conectada ao Sistema Interligado Nacional contribuindo com o atendimento da demanda de energia, a interrupção da geração foi considerada um impacto negativo, de ordem direta e de abrangência local/regional, Considerando que nas respectivas barragens poderão ser futuramente instaladas outras PCHs, foi concluído no EIA que a perda energética poderá ser compensada.

Segundo o EIA, no âmbito do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, associado ao Programa de Comunicação e Interação Social, devem ser previstas ações direcionadas a essa problemática.

#### **Avaliação**

As medidas do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População são consideradas adequadas para a mitigação desse impacto nessa fase do licenciamento.

Para a licença de instalação, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População com medidas específicas que contemplem os proprietários e não proprietários (meeiros, arrendatários, empregados, etc.) afetados pelo encerramento das atividades econômicas.

Essas medidas referentes à mitigação de impactos aos não proprietários deverão compor um Subprograma de Apoio aos Não Proprietários. Deverá ser previsto cadastramento dos afetados, propostas de capacitação da mão de obra em parceria com órgãos de orientação, relocação de atividades econômicas, entre outras medidas adotadas.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação**

- *Incluir no detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População: o cadastro atualizado das atividades econômicas (comércios, indústrias, serviços, áreas de produção rural afetadas, entre outros); cadastro das propriedades e benfeitorias, representadas em planta (sobre foto aérea ou imagem de satélite, escala 1:5.000) com as delimitações das propriedades e a situação legal de cada gleba; quadro de áreas atualizado com dados brutos e porcentagens das áreas desapropriadas, área onde ocorrem as atividades econômicas e porção afetada da atividade; cadastro socioeconômico atualizado da mão de obra e empreendedores afetados (proprietários e não proprietários); acompanhamento do programa por profissionais habilitados por período não inferior a 12 (doze) meses.*
- *Incluir um Subprograma de Apoio aos Não Proprietários no detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contemplando: a identificação das atividades econômicas cujos afetados se enquadrem na caracterização de não proprietários (meeiros, arrendatários, etc.); o número de empregos afetados; eventuais cadeias produtivas afetadas; as respectivas medidas mitigadoras e/ou compensatórias (propostas de áreas para relocação das atividades econômicas afetadas; parcerias com órgãos de orientação para a reestruturação das empresas afetadas; capacitação profissional dos empregados afetados; ajuda na relocação das atividades, entre outras); acompanhamento dos afetados por profissionais habilitados, por período não inferior a 12 (doze) meses.*

**Antes do início das obras**

- *Comprovar, no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social, a realização das ações de comunicação com os proprietários de atividades econômicas atingidas (tais como jornal, rádio, reuniões com associações comerciais, etc.), anteriores à implantação do empreendimento, indicando as medidas adotadas.*

**Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Apoio aos Não Proprietários, no âmbito do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, incluindo as informações sobre o acompanhamento dos problemas vivenciados pelas perda das atividades econômicas, especialmente pelos não proprietários (informando grau de adaptação à nova situação, nível de satisfação dos relocados, e as atividades desenvolvidas no período), registros fotográficos datados, avaliação dos resultados obtidos, formulários de registro, não-conformidades verificadas e respectivas medidas corretivas adotadas, atividades previstas para o próximo período, entre outros.*

**Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População comprovando a realização das atividades relativas à compensação pela perda das atividades econômicas, avaliação dos resultados obtidos e as atividades a serem realizadas no período de operação (monitoramento das atividades econômicas relocadas) entre outros.*

**7.2.9. INTERFERÊNCIAS SOBRE ÁREAS COM TÍTULOS MINERÁRIOS**

Conforme o EIA, na ADA não existem minerações ativas. Foram observadas apenas pequenas cavas de exploração de areia junto ao Ribeirão Pantaleão, na ADA e AID da barragem Duas Pontes, aparentemente inativas, podendo ser uma atividade intermitente e talvez não regularizada.

Quanto aos títulos minerários, a implantação das obras civis referentes às barragens, o enchimento do reservatório, a exploração de áreas de empréstimo e a preservação e recuperação da APP demandam o bloqueio da área correspondente à ADA, junto ao DNPM. Segundo levantamento efetuado no Sistema de Informações Geográficas sobre Mineração – SIGMINE, em 2014, foram encontrados dois títulos minerários conforme Tabela 16.

Tabela16 - Títulos minerários encontrados no levantamento do EIA (2014).

| PROCESSO/ANO             | AREA (ha) | FASE                     | EMPRESA                            | BEM MINERAL |
|--------------------------|-----------|--------------------------|------------------------------------|-------------|
| <b>Barragem Pedreira</b> |           |                          |                                    |             |
| 821163/2012              | 398,57    | Requerimento de Pesquisa | Ical Indústria de Calcinação Ltda. | Granito     |
| 821164/2012              | 858,68    | Requerimento de Pesquisa | Ical Indústria de Calcinação Ltda. | Granito     |

Foi proposto, no EIA, que a identificação de todos os processos minerários diretamente afetados pelo empreendimento, bem como a existência de eventual exploração mineral e a

situação legal dos mesmos são tratadas no Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários. Esse programa deverá contemplar também as indenizações, bloqueios e eventuais reduções de poligonais decorrentes da implantação das barragens e demais áreas associadas.

#### Avaliação

Foi feita consulta ao portal SIGMINE/DNPM para atualização das informações do EIA (2014) onde se observou o acréscimo do número de poligonais a partir daquela data e a alteração de alguns status que passaram da fase de requerimento para autorização de pesquisa (Tabela 17).

Tabela 17 -Títulos minerários existentes na área prevista para implantação das represas.

| PROCESSO/ ANO               | AREA (ha) | FASE                     | EMPRESA                                     | BEM MINERAL         |
|-----------------------------|-----------|--------------------------|---|---------------------|
| <b>Barragem Pedreira</b>    |           |                          |   |                     |
| 821163/2012                 | 398,57    | Autorização de Pesquisa  | Ical Indústria de Calcinação Ltda.          | Granito             |
| 821164/2012                 | 858,68    | Requerimento de Pesquisa | Ical Indústria de Calcinação Ltda.          | Granito             |
| 820580/2015                 | 49,97     | Requerimento de Pesquisa | Murilo Maganha Bernardes                    | Areia               |
| <b>Barragem Duas Pontes</b> |           |                          |   |                     |
| 820254/1998                 | 24,75     | Requerimento de Lavra    | Extração e Comércio de Areia Amparo Ltda ME | Areia               |
| 820086/2006                 | 397,39    | Autorização de Pesquisa  | Lena & CIA Ltda                             | Minério de Manganês |
| 820001/2009                 | 1127,25   | Autorização de Pesquisa  | Lena & CIA Ltda                             | Minério de Manganês |
| 820774/2012                 | 617,69    | Autorização de Pesquisa  | Antonio Ricardo Beira                       | Argila              |
| 821351/2012                 | 722,88    | Autorização de Pesquisa  | Antonio Ricardo Beira                       | Argila              |
| 820808/2013                 | 996,01    | Autorização de Pesquisa  | Leonardo Mantelatto Poltronieri             | Areia               |
| 820238/2013                 | 621,14    | Autorização de Pesquisa  | Antonio Ricardo Beira                       | Argila              |
| 821020/2015                 | 722,89    | Requerimento de Pesquisa | Antonio Ricardo Beira                       | Argila              |

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (março/2016).

No âmbito do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários, previamente à solicitação de Licença de Instalação deverão ser atualizadas, junto ao DNPM, as informações constantes no SIGMINE para verificação da inclusão de novas poligonais e eventuais alterações de fases das existentes.

Para as áreas já com Autorização de Pesquisa, deverá ser avaliado, junto ao minerador e ao DNPM, quanto dos trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos e qual a porção da poligonal que deveria ser bloqueada, uma vez que na maioria dos casos a poligonal tem extensão muito maior do que a área da jazida a ser efetivamente lavrada. Isso para fins de cálculo do valor indenizatório e avaliação da necessidade de redução da poligonal.

Quanto à poligonal localizada no extremo sul da barragem Duas Pontes, em fase de requerimento de lavra, deverão ser tratadas, junto ao DNPM e ao minerador, as questões compensatórias e de redução ou bloqueio da poligonal nº 820254/1998.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários contemplando, no mínimo: a equipe técnica responsável, objetivos, atividades a serem desenvolvidas, o cadastro atualizado da situação das poligonais do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; as tratativas junto aos mineradores e ao DNPM, os acordos firmados com os detentores de direitos minerários nas áreas afetadas pela implantação do empreendimento (reservatório e recomposição da APP), as formas de registro das atividades e o cronograma. Comprovar a solicitação de bloqueio das poligonais com processos em andamento no DNPM, a serem afetadas pelos empreendimentos.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários, informando sobre as atividades realizadas, equipe técnica responsável, eventuais não conformidades e respectivas medidas corretivas.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários, com a descrição das atividades desenvolvidas, incluindo registros fotográficos, a equipe técnica responsável, resultados obtidos e avaliação crítica da implementação do programa.*

### **7.2.10. INCÔMODOS À POPULAÇÃO**

Prevê-se, no EIA, que os incômodos atingirão principalmente a população do entorno dos canteiros e frentes de obras, e serão ocasionados por alteração dos níveis de ruído, eventual disposição inadequada de resíduos sólidos ou lançamento inadequado de efluentes líquidos.

O aumento no nível de ruído previsto será decorrente da execução de terraplenagem, obras civis e da movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, tais como caminhões, tratores, equipamentos de escavação etc., causando incômodo à população local.

Foi recomendado, como medida mitigadora, que os canteiros de obras e atividades fixas sejam instalados em locais a mais de 700m de residências, bem como as atividades noturnas sejam evitadas nessa distância. De acordo com o Estudo, com essas medidas, o impacto do ruído de obras no período noturno poderá ser totalmente controlado, passando a baixa relevância, se considerado apenas o período diurno.

O Estudo também apontou como ações preventivas cabíveis a utilização de equipamentos com especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, adotando-se a melhor tecnologia disponível; manutenção e regulagem periódicas das máquinas e equipamentos utilizados na obra, além da fiscalização dos veículos para a verificação do nível de ruídos e a manutenção das características originais do sistema de escapamento e limitar as obras ao período diurno.

### **Avaliação**

Embora sejam impactos comuns a obras civis em geral, de caráter temporário e localizado, os incômodos aos moradores afetados podem tornar-se significativos, caso não sejam tomadas medidas de prevenção e mitigação, podendo produzir incidentes envolvendo a população lindeira e os responsáveis pelas obras.

Especialmente quanto ao tráfego, apesar das obras serem em área rural, há ligações viárias com as áreas urbanas dentro da AID e que são utilizadas para acesso a equipamentos sociais, serviços e comércios. Nesses casos, as intervenções poderão acarretar lentidão do trânsito, devido à necessidade de tráfego de caminhões e maquinário nas vias do sistema viário local, do transporte de materiais e fluxo de caminhões para atendimento às obras. Quando houver a necessidade de remanejamento dos veículos para outras vias em áreas urbanas de maior tráfego, essa medida poderá causar transtornos em áreas que apresentam carregamento acentuado ou impactar o sistema viário, até então estável, caso tais desvios não sejam planejados de maneira adequada.

Para mitigar efetivamente esses potenciais impactos, o empreendedor deverá apresentar medidas mitigadoras adicionais, no âmbito do Programa de Controle Ambiental da Obras, através da implementação de um Subprograma de Controle de Tráfego, que contemple entre outros: procedimentos para a minimização dos incômodos à população nas áreas do entorno da obra (poluição, ruídos e congestionamentos); conservação, sinalização e controle dos acessos; treinamento dos motoristas sobre direção defensiva; restrição das obras ao período diurno. Ao longo das obras deverão ser apresentados relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, e ao término das obras relatório conclusivo do Subprograma.

Considerando que esses impactos estão associados principalmente à fase de execução das obras, o adequado planejamento do avanço de obras, o monitoramento constante da área, acompanhado de ações no âmbito do Programa de Comunicação e o atendimento à população afetada por tais eventos, são medidas adequadas que se devidamente implementadas poderão mitigar tais impactos.

Nesse sentido, por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação – LI, deverá ser apresentado o detalhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, que deverá contemplar também medidas para mitigação, tais como:

- a regulagem e o manutenção do bom estado dos equipamentos e veículos utilizados na obra, de modo a minimizar a emissão de gases poluentes, ruídos e material particulado;
- o recobrimento de caçambas e lavagem dos pneus dos caminhões que transportam materiais passíveis de carreamento e exigir o mesmo dos fornecedores de insumos para a obra;

- utilização de equipamentos e execução de atividades mais ruidosas prioritariamente em horários diurnos;
- Plano de avanço de obras que contemple as medidas de segurança necessárias;
- Extensão da medida relacionada ao Cadastro de Edificações Lindeiras à Faixa de Domínio, aos imóveis situados na área diretamente afetada pelo empreendimento, principalmente aqueles junto às rotas de caminhões de transporte de materiais das obras e aos canteiros de obra.

É fundamental, ainda, que as intervenções sejam planejadas com a participação dos órgãos de trânsito municipais para a garantia das boas condições de sinalização, de seleção de rotas alternativas e para que sejam evitados danos ao patrimônio público e privado lindeiros. Ainda deverá ser prevista a comunicação prévia de tais interferências à população lindeira e usuária das vias impactadas, contemplando informações sobre as novas rotas e a duração das mesmas, conforme solicitado no item 7.1.1 deste Parecer.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, medidas mitigadoras, preventivas e corretivas adicionais para a minimização dos incômodos à população nas áreas do entorno da obra (poluição, ruídos e congestionamentos) incluindo: conservação, sinalização e controle dos acessos; treinamento dos motoristas sobre direção defensiva; levantamento e monitoramento de eventuais alterações no estado das edificações e demais equipamentos urbanos lindeiros junto às rotas de caminhões de transporte de materiais aos canteiros de obra.*

##### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, as medidas mitigadoras adotadas; análise crítica das atividades desenvolvidas; ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, o balanço das atividades realizadas, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*

#### **7.2.11. INTERFERÊNCIAS EM PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, CULTURAL E NATURAL**

As ações necessárias à implantação do empreendimento – abertura de acessos; implantação de canteiros e de instalações provisórias; abertura e exploração de áreas de empréstimo e bota foras; construção das estruturas e formação do reservatório, poderão interferir em diversos tipos de vestígios de atividades humanas que se desenvolveram na área, ao longo do tempo.

Segundo o EIA, a área proposta para o empreendimento possui características 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.

Para a realização de Diagnóstico Arqueológico Interventivo na área das duas barragens foi concedida autorização de prospecção por meio da Portaria IPHAN nº 14 de 06/03/2015 - Processo IPHAN nº 01506.004595/2014-58.

As Figuras 12 e 13 apresentam os bens culturais que deverão ser impactados com a implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes, identificados durante os trabalhos realizados no âmbito do Programa de Diagnóstico Arqueológico Interventivo para a Implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

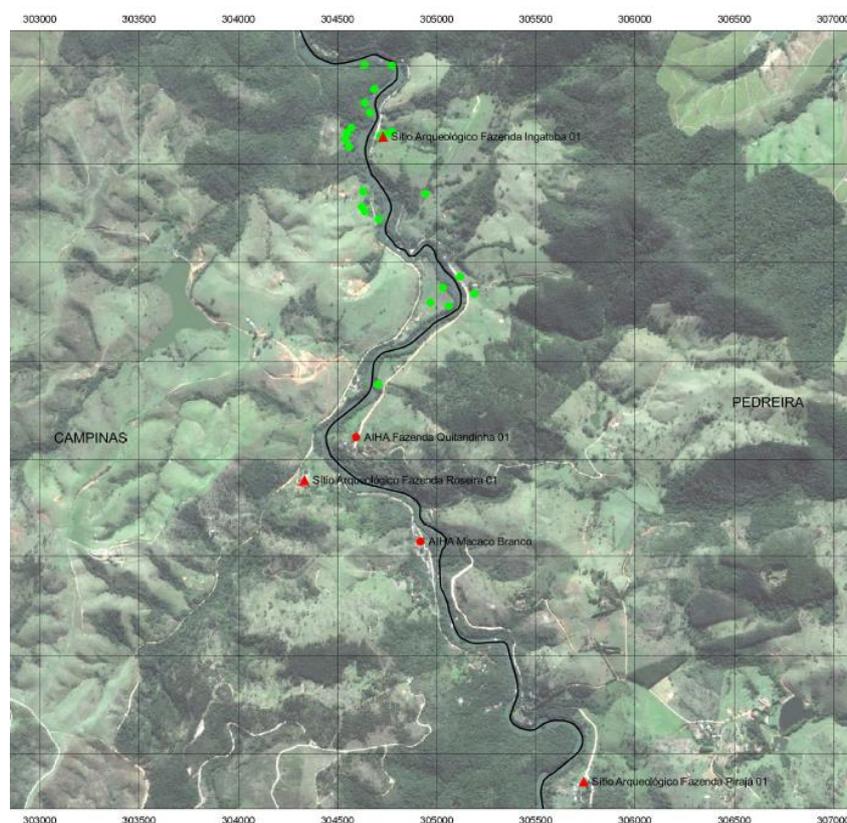


Figura 12 - Poços testes realizados na área da barragem Pedreira e sítios arqueológicos indicados.

Na Barragem Pedreira, os procedimentos realizados revelaram um repertório de 05 (cinco) patrimônios divididos em três sítios arqueológicos e duas AIHA's (Área de Interesse Histórico - arqueológico Cultural), todos de caráter histórico. Revelaram amostralmente o universo de bens culturais rurais, testemunhos dos ciclos cafeeiros que pontilharam a região em estudo, como segue:

Tabela 18 – Potencial Arqueológico na Barragem de Pedreira

|                           | ADA | AID | TOTAL |
|---------------------------|-----|-----|-------|
| <b>Sítio arqueológico</b> | 3   | -   | 3     |
| <b>AIHA</b>               | 2   | -   | 2     |
| <b>TOTAL</b>              | 5   | -   | 5     |

Um destes componentes remete a importante ramo da Arqueologia, de viés industrial, a AIHA Macaco Branco. Além das manifestações de ordem arquitetônica, mais visível, oferece extensa possibilidade de estudo dos cenários operários, olhar menos recorrente em estudos de complexos edificadas desta magnitude.

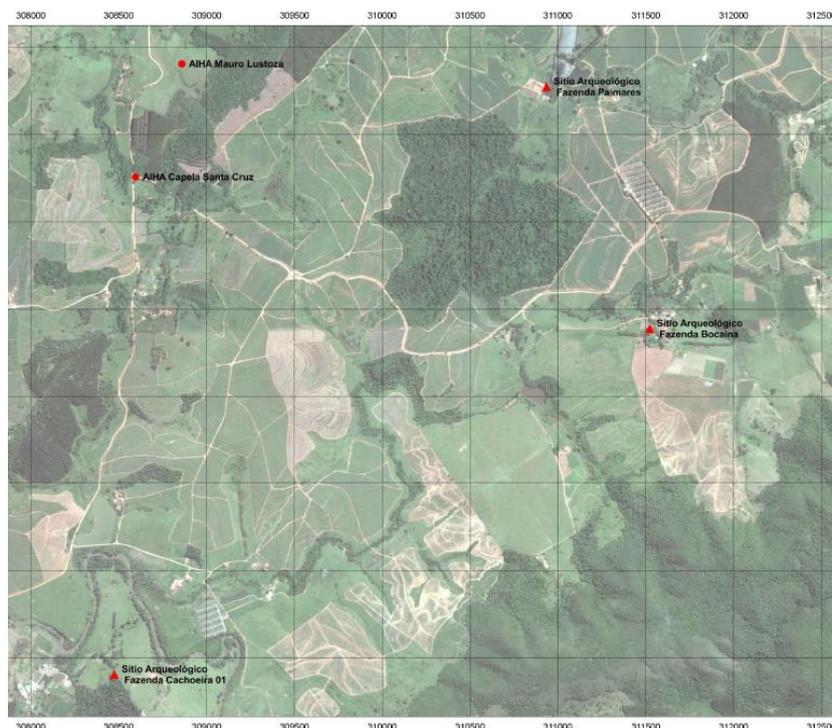


Figura 13 - Sítios arqueológicos indicados na área da barragem Duas Pontes.

Na Barragem Duas Pontes, os procedimentos realizados evidenciaram, em caráter amostral, um cenário de alto potencial arqueológico, evidenciado sobremaneira por testemunhos da trajetória agrícola monocultora oitocentista e posterior, em repertório de 5 (cinco) patrimônios, divididos em três sítios arqueológicos e duas AIHAs, a saber:

Tabela 19 – Potencial Arqueológico na Barragem de Duas Pontes

|                           | ADA | AID | TOTAL |
|---------------------------|-----|-----|-------|
| <b>Sítio arqueológico</b> | 2   | 1   | 3     |
| <b>AIHA</b>               | -   | 2   | 2     |
| <b>TOTAL</b>              | 2   | 3   | 5     |

Segundo o OFÍCIO/SUP/0232/2016, encaminhado pelo DAEE, em atendimento das solicitações contidas na Informação Técnica nº 003/16/IEOH, nos levantamentos realizados na área de influência direta dos empreendimentos foram encontrados os seguintes patrimônios:

**Barragem Pedreira**

- Sítio Arqueológico Fazenda Ingatuba;
- Sítio Arqueológico Fazenda Roseira;
- Sítio Arqueológico Fazenda Pirajá;
- Área de Interesse Histórico Arqueológico Cultural (AIHA) Fazenda Quitandinha
- Área de Interesse Histórico Arqueológico Cultural (AIHA) Usina do Macaco Branco.

**Barragem Duas Pontes**

- Sítio Arqueológico Fazenda Bocaina;
- Sítio Arqueológico Fazenda Palmeiras;
- Sítio Arqueológico Fazenda Cachoeira;
- Área de Interesse Histórico Arqueológico Cultural (AIHA) Mauro Lustoza;
- Área de Interesse Histórico Arqueológico Cultural (AIHA) Capela Santa Cruz.

Para esse impacto, atendendo ao disposto na legislação, e considerando a possibilidade de ocorrência de vestígios arqueológicos a serem expostos durante a implantação das obras dos empreendimentos em tela, propôs-se a implementação do Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, de forma a estabelecer as atividades a serem seguidas para o gerenciamento do patrimônio cultural. Os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental também foram considerados importantes instrumentos para a mitigação desse impacto.

O escopo do Programa de Prospecção Arqueológica, tem como objetivo identificar e delimitar dos sítios arqueológicos presentes na área, através de caminhamento de equipe em linhas paralelas, distantes 30 metros entre si, abertura de sondagens a cada 50/100 metros de caminhamento, de forma a trabalhar com uma malha de prospecção que permita reconhecer tanto vestígios em superfície como em profundidade.

Quando identificados sítios, será realizado um cadastro através de Fichas próprias, documentação fotográfica e gráfica, e elaborado Programa compatível de Resgate visando a identificação e cadastramento do total de sítios arqueológicos presentes na ADA.

Cabe ressaltar que em consultas realizadas à FUNAI verificou-se que não há terras indígenas na área. O mesmo ocorre com as de comunidades quilombolas na ADA, conforme manifestação da Fundação Palmares através do declarado no Ofício no 387 da Fundação Palmares, de 9 de julho de 2013.

#### **Avaliação**

O Relatório final do Programa de Diagnóstico Arqueológico das Barragens Pedreira e Duas Pontes foi encaminhado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, e analisado através da manifestação conclusiva para a barragem Pedreira, apresentada através do Ofício nº 0087/2016 GAB-IPHAN/SP, de 22/01/2016, emitido por aquele Instituto.

Tal Ofício anuiu favoravelmente à emissão de Licença Ambiental Prévia – LP, contudo, como condicionante para a próxima fase do licenciamento, há a necessidade de continuidade e aprofundamento das pesquisas, desenvolvida antes do início das obras, para melhor entendimento, tanto da ADA quanto da AID, e melhor caracterização e delimitação dos bens identificados. A LI ficou assim condicionada, a apresentação, aprovação e execução de Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas Interventivas e Programa de Educação Patrimonial.

O Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas Interventivas deve contemplar todos os objetivos e procedimentos previstos na Tabela 20, e também as ações previstas relacionadas aos bens, que inclui ações de delimitação, levantamento arquitetônico, resgate, curadoria do acervo, pesquisas complementares e avaliação sobre a necessidade ou não de medidas compensatórias em etapa posterior, além das Prospecções Arqueológicas Sistemáticas Interventivas na ADA do empreendimento.

Tabela 20 - Escopo geral do Programa de Prospecção Arqueológica

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>             | Identificação e delimitação dos sítios arqueológicos presentes na área.   |
| <b>Procedimentos</b>        | Caminhamento de equipe em linhas paralelas, distantes 30 metros entre si. Abertura de sondagens a cada 50/100 metros de caminhamento, de forma a trabalhar com uma malha de prospecção que permita reconhecer tanto vestígios em superfície como em profundidade. Caso sejam identificados sítios, serão realizados cadastros através de fichas próprias, documentação fotográfica e gráfica e será elaborado Programa compatível de Resgate. |
| <b>Resultados previstos</b> | Identificação e cadastramento do total de sítios arqueológicos presentes na ADA.<br>Avaliação de impactos e proposição de medidas mitigadoras cabíveis.   |

Quanto à manifestação do IPHAN sobre os estudos arqueológicos na região da barragem de Duas Pontes, através do Ofício nº 2022/2016 – IPHAN/SP, de 09/08/2016, o IPHAN informa estarem concluídas as pesquisas arqueológicas, não havendo necessidade de pesquisas complementares para a obtenção das licenças ambientais pertinentes ao empreendimento (LP, LI, LO).

Quanto aos bens em estudo de tombamento pelo CONDEPHAAT, o colegiado deliberou pelo arquivamento do Estudo de Tombamento da Fazenda Palmeiras, localizada no Município de Amparo, acrescida da seguinte determinação, que condiciona o Licenciamento junto à CETESB referente ao projeto e obras de implantação de barragem no ribeirão Duas Pontes:

1. Que seja elaborado, sob responsabilidade do DAEE, levantamento detalhado arquitetônico e fotográfico, incluindo pesquisas e prospecções arqueológicas das construções que compõem a Fazenda conforme segue: edifício sede; tulha; capela; terreiro; instalações de serviço.

2. O produto desse levantamento deverá ser objeto de Publicação, a expensas do DAEE, de caderno impresso sobre a Fazenda Palmeiras em padrão superior de qualidade, conforme exemplo a ser apresentado pelo CAAC, para compor conjunto de publicações do CONDEPHAAT sobre o Patrimônio Construído. Formato 21x30cm, cerca de 50 páginas, com textos a serem produzidos por profissionais especialistas. Deverão ser impressos mil exemplares. Todo o trabalho deverá ser acompanhado pela UPPH, Diretoria do GEI em todas as fases de desenvolvimento, que por sua vez dará ciência ao Conselho sobre o andamento. Essa medida tem o propósito de documentar a história da Fazenda Palmeiras e que esse conhecimento seja disponibilizado ao Centro de Documentação da UPPH e distribuído para pesquisadores e interessados pela Unidade.

Os prazos para o cumprimento das condicionantes terão os seguintes limites: Item I, até a data de protocolamento do pedido de licenciamento de instalação do projeto junto à CETESB, Item II, a publicação deverá ser produzida até a aprovação do licenciamento de instalação da barragem pela CETESB.

Quanto às áreas verdes em tombamento pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas (CONDEPACC), segundo a análise do Conselho na Sessão Extraordinária de 17/03/2016 - Ata nº 452, emitiu Parecer favorável tendo em vista a necessidade de abastecimento de água da região de Campinas e que o empreendimento terá um programa de regeneração e enriquecimento vegetal composta por espécies nativas da região e que as matas em processo de tombamento serão preservadas em sua maior extensão, além de receberem conexões de matas. O mesmo foi expressado no Protocolo 2015-10-43364, de 08/03/2016, no qual foi informado que tendo em vista a necessidade de abastecimento de água da região de Campinas e que o empreendimento terá um programa de regeneração e enriquecimento vegetal composta por espécies nativas da região e que as matas em processo de tombamento serão preservadas em sua maior extensão, além de receberem conexões de matas, o parecer é favorável ao pretendido.

Quanto ao Patrimônio tombado ou em tombamento na ADA, segundo a análise do CONDEPACC na Sessão Ordinária de 17/03/2016 - Ata nº 452, foi verificado que a área de influência direta do reservatório que se pretende implantar abrange alguns imóveis que se encontram em processo de estudo de tombamento pelo CONDEPACC que sofrerão impacto ambiental, arquitetônico e arqueológico, a saber:

1. Pequena Central Hidrelétrica Macaco Branco, em Processo de Estudo de Tombamento nº 029/2004;
2. Conjunto Arquitetônico da Fazenda Iracema, em Processo de Estudo de Tombamento nº 032/2004;
3. Conjunto Arquitetônico Santana do Atalaia, em Processo de Estudo de Tombamento nº 033/2004;
4. Conjunto Arquitetônico da fazenda Roseira, em Processo de Estudo de Tombamento nº 039/2004.

Tendo em vista a importância do abastecimento de água, a discussão realizada foi pelo arquivamento dos processos de estudo de tombamento em benefício da sociedade. Foram indicadas exigências e sugestões quanto à preservação da memória e a análise arqueológica.

A exigência do Condepacc foi de um profundo estudo do sítio arqueológico com a garantia de preservação das captações arqueológicas e etnográficas. O CONDEPACC avaliou que há uma história a ser contada do conjunto de todas as fazendas, portanto, além do estudo arqueológico, deve ser feito um estudo em contrapartida da região das fazendas. O presidente Claudiney Carrasco enfatiza que o Condepacc exige que seja atendida a legislação federal do IPHAN quanto ao estudo do sítio arqueológico e etnográfico da área que será inundada, sendo que em regime de votação foi aprovado que se tenha uma contrapartida.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o relatório do Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas Interventivas e do cadastramento dos sítios arqueológicos e respectiva manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional – IPHAN, quanto ao atendimento ao Ofício nº 0087/2016 GAB-IPHAN/SP, de 22/01/2016, para a barragem de Pedreira.*
- *Comprovar apresentação ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo – CONDEPHAAT do atendimento ao solicitado na Decisão do Egrégio Colegiado – Sessão Ordinária, de 09/05/2016 – Ata 1835, relativo à Barragem de Duas Pontes.*
- *Comprovar apresentação ao Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas (CONDEPACC), do atendimento ao solicitado na Sessão Ordinária de 17/03/2016 - Ata nº 452, relativo à Barragem de Pedreira.*
- *Apresentar cadastro atualizado de bens tombados ou de interesse histórico, cultural e natural localizados na AID do empreendimento, detectados por ocasião do detalhamento do projeto e de ajustes de traçado necessários à obra.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar manifestação conclusiva do Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional – IPHAN, anuindo à emissão da Licença Ambiental de Operação para os empreendimentos.*

### **7.2.12. INTERFERÊNCIAS EM INFRAESTRUTURAS EXISTENTES**

De acordo com as informações constantes do EIA, ao se formar os reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, esses irão interferir com parte da infraestrutura existente, basicamente no sistema viário em área rural e em linhas de distribuição de energia rural e telefonia. A interferência nas infraestruturas rodoviárias será analisada no item 7.2.16. deste Parecer.

Com relação à rede elétrica, as áreas dos dois reservatórios irão afetar 3 (três) linhas de transmissão de alta tensão e a rede elétrica local de baixa e média tensão. O reservatório da Barragem Pedreira afetará 2 (duas) Linhas de Transmissão de alta tensão - LT Araraquara II – Taubaté da Copel e Sistema de Transmissão Mata de Santa Genebra, da Mata de Santa Genebra Transmissão S.A., e 12,1 km da rede de baixa/média tensão.

A LT Araraquara II – Taubaté está sendo licenciada na CETESB, e se encontra em fase de obtenção de Licença Ambiental de Instalação - LI. O empreendimento irá cruzar a área do futuro reservatório em dois lugares, no corpo principal da represa, e no braço do rio mais próximo à barragem. O Sistema de Transmissão Mata de Santa Genebra encontra-se em licenciamento pelo IBAMA. O empreendimento cruzará o reservatório em um ponto. Quanto à rede de baixa/média tensão, a maior parte está junto à estrada vicinal que acompanha a margem direita do rio Jaguari, dentro da ADA. Para garantir o abastecimento energético da região, o estudo prevê que será necessária a construção de aproximadamente 7,3 km de novas redes de baixa/média tensão. A distribuição da nova rede ocorrerá em função da definição de relocação da população.

O reservatório da Barragem Duas Pontes interferirá em redes de baixa e média tensão e em 2 (duas) Linhas de Transmissão de alta tensão: a LT SE Campinas (SP) – SE Poços de Caldas (MG), de 345 kV, pertence a FURNAS Centrais Elétricas S.A., e a LT SE Mogi Mirim II – SE Bragança Paulista, de 138 kV, da CTEEP – Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista, sendo que esta última não será afetada, por estar localizada no limite à montante do reservatório.

A Linha de Transmissão Campinas – Poços de Caldas, localizada na margem esquerda do córrego Pantaleão, terá 5 (cinco) torres afetadas pelo reservatório e um trecho de 2,7 km de linha. Para garantir a continuação da operação, será necessária a construção de 5 novas torres paralelas ao trecho da linha atual, e uma nova linha de cerca de 2,7 km deverá ser instalada. Após a construção desse novo trecho da Linha de Transmissão, será feita a ligação com a linha existente e a remoção do trecho que deve sofrer interferência com o futuro reservatório.

Em relação à rede de baixa/média tensão, o reservatório da Barragem Duas Pontes afetará 14,1 km de linha, que deverão ser removidas para a construção do reservatório. Para garantir o abastecimento energético da região, será necessária a construção de 4,1 km de novas redes.

As medidas a serem adotadas para mitigar o impacto farão parte do Programa de Recomposição da Infraestrutura; do Programa de Controle Ambiental das Obras; do Programa de Comunicação e Interação Social e de Educação Ambiental.

#### **Avaliação**

A interferência nas redes de transmissão de energia e telefonia poderá afetar a população da AID devido às interrupções temporárias do serviço, caso as ações não sejam bem planejadas. Entende-se que o impacto é mitigável, caso sejam adotadas tratativas com as concessionárias responsáveis pelos serviços afetados, de forma a garantir a continuidade da prestação dos serviços, compatibilizando as referidas interferências com o cronograma de obras do empreendimento.

As interferências nas linhas de transmissão de alta tensão deverão ser mitigadas com as ações propostas no Programa de Recomposição da Infraestrutura e contemplando medidas, tais como: o alteamento das torres que cruzam com o reservatório e a APP, para que haja compatibilização entre a revegetação da APP, não afetando assim a qualidade dos plantios compensatórios. O empreendedor deverá se comunicar com as concessionárias responsáveis pela implantação das linhas de transmissão a fim de solicitar a alteração da localização de torres que possam estar na área do reservatório e a eventual necessidade de mudanças e alteamento das torres. Também deverão ser notificados os órgãos licenciadores (IBAMA) sobre as eventuais modificações que se façam necessárias no projeto e na execução das linhas.

Da mesma forma, os novos trechos das Linhas de Transmissão Campinas - Poços de Caldas, LT Araraquara II – Taubaté e Sistema de Transmissão Mata de Santa Genebra deverão ser construídos e ligados com as linhas existentes, antes da remoção dos trechos que serão inativados, para que não haja interrupção do fornecimento de energia.

Para evitar a interrupção do fornecimento, a nova rede de baixa/média tensão prevista que irá garantir a distribuição de energia para a população realocada, bem como para as propriedades na área próxima da ADA que terão o fornecimento de energia afetado; deverá ser construída e entrar em operação antes do desligamento das redes existentes afetadas pelos reservatórios.

Apesar ter sido tratadas diretamente no Estudo, entre as estruturas possivelmente impactadas pelo reservatório, encontram-se alguns açudes e pequenas lagoas, que caso afetados, deverão ser objeto de mitigação. Deverão, portanto, ser realizado um levantamento minucioso em açudes utilizados pela população no entorno da ADA para dessedentação de animais, silvicultura, cultivo e abastecimento, verificando potenciais impactos e alternativas para atendimento à população remanescente no local.

No âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social, deverão ser divulgadas as informações para a população afetada (ADA E AID), quando das interrupções e desativações de serviços e das relocações de infraestruturas, conforme solicitado no item 7.1.1 deste Parecer.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Recomposição da Infraestrutura, contemplando: o cadastro das interferências em infraestruturas e respectivas medidas mitigadoras; planta atualizada com indicação das infraestruturas (linhas de transmissão, linhas de telefonia, açudes, etc.) impactadas pelo empreendimento. Incluir as formas de divulgação prévia da interrupção dos serviços à população afetada; as medidas para minimização dos períodos de interrupção dos serviços, previstas em conjunto com as concessionárias ou órgãos responsáveis; identificação de eventuais necessidades de adequação de projetos de infraestrutura negociadas com as concessionárias responsáveis visando a compatibilização física e temporal dos empreendimentos.*

##### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Recomposição da Infraestrutura, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos.*
- *Obter as autorizações das concessionárias responsáveis pelas infraestruturas existentes na área do empreendimento, previamente às intervenções a serem realizadas.*

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Recomposição da Infraestrutura, contemplando, no mínimo, o balanço das atividades realizadas, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*

### **7.2.13. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA**

Para a construção das barragens Pedreira e Duas Pontes está prevista a contratação de 1.837 trabalhadores ao longo do período das obras, sendo aproximadamente 920 trabalhadores diretos em cada empreendimento. Da mão de obra requerida, a maioria será de temporários e pouco qualificados, embora empregos de nível médio, técnico e superior sejam significativos e tenham peso no impacto que causará na AID.

Segundo o estudo, além dos empregos diretos gerados com a construção das Barragens, tem-se também a geração de empregos indiretos nesses outros setores e ambos os movimentos podem provocar um aumento do nível de atividades da economia local, levando a um aumento da renda ou do PIB municipal.

Com a criação de empregos diretos é esperado que se criem empregos indiretos, sendo provável, também, que seja criada uma maior demanda por bens e serviços nos municípios da AID. Essa demanda por serviços, comércio e equipamentos sociais é decorrente da necessidade de aquisição de produtos e serviços para a construção (material de construção, combustível, alimentação, hotelaria, transportes etc.) e também de bens e serviços para atender os trabalhadores, o que incrementará os setores de alimentação, vestuário e outros.

O lado negativo desse fenômeno revela que um excesso de migrantes, se não absorvidos pela oferta de empregos nesses municípios, poderá trazer efeitos perniciosos sobre a estrutura das cidades e o ritmo de vidas dos moradores, como marginalidade, violência, desorganização urbana, entre outros.

Fatores constantes e determinantes da qualidade de vida urbana, como habitação, infraestrutura na saúde, na educação, transporte adequado ao número de habitantes, comércio diversificado e acessível, entre outros, seguramente terão de se adequar ao novo contingente de trabalhadores e suas famílias, sob pena de os municípios da AID verem decair os níveis de qualidade de vida, que são razoáveis no conjunto do Estado de São Paulo.

O empreendedor e as empresas responsáveis pelas obras e infraestrutura deverão buscar prioritariamente mão de obra na AID, inclusive pelo fato destes não provocarem demanda de infraestrutura, e provavelmente irão encontrar trabalhadores em todos os níveis de qualificação, em função de que os municípios que abrigarão as duas barragens têm um considerável grau de desenvolvimento.

Foi indicado no Estudo que as ações de controle dos aspectos relacionados a esse impacto deverão ser contempladas no Programa de Comunicação e Interação Social, destacando-se disposições como a implementação continuada de ações informativas relativas a: número de empregos a serem criados, tipo de formação profissional exigida e em que prazo, entre outras informações relevantes.

Ainda, o Programa de Gestão Ambiental da Obra contemplará as diretrizes e ações destinadas à mobilização de mão de obra, com prioridade à utilização de mão de obra local, tais como : a divulgação regional do perfil das vagas e das oportunidades para prestadores de serviços e fornecedores de equipamentos e insumos; o cadastramento de mão de obra; seleção da mão de obra para preenchimento das vagas, sendo que para algumas funções, o local de residência (proximidade dos canteiros e bases de apoio) pode ser critério prioritário de seleção.

Ainda, para a mitigação de eventuais impactos negativos gerados pela necessidade de mão de obra, foi apresentado o Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra possui os seguintes objetivos: estabelecer estratégias a garantir a absorção da mão de obra local e

regional, por meio de uma política de contratação, mecanismos de mobilização e habilitação da mão de obra local/regional; ações juntamente com as Prefeituras e com a(s) entidade(s) representativa(s) dos trabalhadores, para minimizar os efeitos decorrentes da liberação de trabalhadores, após o término das obras.

### **Avaliação**

Apesar dos impactos positivos da mobilização de mão de obra, que geram aumento de renda do município e influencia a qualidade de vida, para potencialização dos benefícios esperados, as ações preconizadas no Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra deverão ser detalhadas.

Visando minimizar a atração de trabalhadores de outros municípios, deverá ser priorizada a contratação e capacitação da mão-de-obra local, como preconizado no EIA. Assim, antes de se empregar trabalhadores de fora dos municípios onde serão realizadas as obras, deverá ser priorizada a capacitação da mão-de-obra local.

Para tanto, deverá ser implementado um Subprograma de Capacitação Profissional no âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra. Também deverão ser apresentados os convênios firmados entre o empreendedor e os centros de formação profissionalizante visando à qualificação da mão de obra.

Para que não surjam excessivas expectativas da população quanto ao número de empregos oferecidos e o perfil profissional exigido, o Programa de Comunicação e Interação Social deverá incluir o fornecimento de informações à comunidade sobre o número de vagas a serem abertas, bem como o perfil profissional buscado.

Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação deverá ser apresentado um relatório das atividades de capacitação realizadas no período, além de um balanço dos resultados das medidas implementadas no âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra, contemplando, no mínimo: política de contratação; medidas para o reaproveitamento da mão-de-obra proveniente de atividades econômicas das áreas desapropriadas; qualificação de mão de obra; conteúdo programático proposto, formas e períodos de treinamento; ações junto aos órgãos municipais para seleção de trabalhadores e propostas para priorização da contratação de mão-de-obra local.*
- *Apresentar um Subprograma de Capacitação Profissional, no âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra, informando, no mínimo, as atividades a serem desenvolvidas, a equipe técnica responsável, o cronograma de atividades, e os convênios firmados entre o empreendedor e os centros de formação profissionalizante visando à qualificação da mão-de-obra local.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra e respectivo Subprograma de Capacitação Profissional, incluindo: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável;*

*histograma da mão de obra mobilizada e desmobilizada no período; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra e respectivo Subprograma de Capacitação Profissional, com o balanço das atividades desenvolvidas, resultados obtidos e a avaliação crítica da implementação do programa.*

#### **7.2.14. PRESSÃO SOBRE INFRAESTRUTURAS DE SERVIÇOS ESSENCIAIS**

Conforme informado anteriormente, durante a etapa de implantação do empreendimento, é prevista a contratação de aproximadamente 1.840 trabalhadores para a implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes, em torno de 920 postos em cada empreendimento, a maior parte deles para atividades de pouca especialização, para os quais será dada prioridade à utilização de mão de obra local. Serão abertos também postos de trabalho de nível especializado, cujos técnicos poderão ser oriundos de outras regiões, de modo que se pode esperar que haja um eventual aumento na pressão sobre equipamentos públicos em decorrência das obras do empreendimento, de forma especial nos equipamentos de saúde, e na questão da habitação, entre outros.

Essa pressão pode ocorrer ainda pela eventual necessidade de utilização de hospitais para atendimentos específicos aos trabalhadores das obras, pois mesmo que esses sejam assistidos, em caso de doenças e acidentes de menor gravidade, pelo ambulatório do canteiro de obras, em casos mais graves, haverá necessidade de transferência para hospitais da região, em um contexto em que ainda não foi diagnosticada situação de carência notável, mas que certamente terá de se adaptar a essa nova situação.

O impacto é considerado negativo e indireto para a fase de implantação, provável, localizado especialmente nas áreas urbanas dos municípios onde serão instalados os canteiros e instalações de apoio às obras, de médio prazo, a serem esperados quando da fase de implantação do empreendimento, reversível e temporário, uma vez que a pressão deverá ocorrer durante essa fase e ser reduzida após a desmobilização das obras.

Segundo o EIA, para mitigação do impacto do possível aumento de demanda em relação aos serviços médico-hospitalares, foi indicado o Programa de Controle da Saúde Pública.

Assim, para o controle dos aspectos relacionados a esse impacto, foram apresentadas ações relacionadas à Saúde do Trabalhador, entre elas: realização de monitoramento, conjuntamente com os serviços de saúde do trabalhador das empresas construtoras e das instituições de saúde da região, de casos de patologias endêmicas e infectocontagiosas entre os trabalhadores e nas populações no entorno da obra; caso seja identificado aumento de demanda por serviços e internações hospitalares pelos trabalhadores das obras, caberá ao empreendedor estabelecer tratativas com as respectivas Prefeituras Municipais para definição de formas de realização de reforços nesses serviços; da mesma forma, o excesso de demanda por habitação e equipamentos de educação, entre outros, exigirá do empreendedor a colaboração com as prefeituras locais para definição de medidas de solução.

## **Avaliação**

Apesar da região como um todo dispor de unidades de saúde, a região de Campinas apresenta os melhores quantitativos de unidades de saúde, sendo que, segundo o estudo, no ano de 2010, existiam 93 Unidades Básicas de Saúde na região, 68 delas em Campinas, sendo que Amparo e Pedreira somados contavam apenas com 76 estabelecimentos de saúde no total, sendo 31 públicos e 45 privados.

Há, portanto, de se antever que apesar da situação favorável de atendimento e infraestrutura de saúde, os empreendimentos estão mais próximos às áreas urbanas de Amparo (caso da barragem de Duas Pontes) e Pedreira (barragem Pedreira), cuja infraestrutura é menos pungente em relação ao potencial de atendimento de Campinas, e devem ser os municípios a dar mais suporte às áreas das obras.

Espera-se que com priorização da contratação de mão de obra local, esse impacto seja minimizado, como o tratado no item 7.2.14 deste Parecer. Contudo, é necessária que a situação de utilização dos serviços públicos dos municípios seja monitorada durante a implantação das obras.

Quanto à educação, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Amparo apresenta 27 pré-escolas, 33 escolas fundamentais e 16 escolas de nível médio; Pedreira tem 18 pré-escolas, 14 escolas de ensino fundamental e 7 escolas de nível médio; e Campinas com 303 pré-escolas, 292 escolas de ensino fundamental e 154 escolas de nível médio. Todas as três cidades apresentam bons IDHs (Amparo: 0,785; Pedreira: 0,769; e Campinas: 0,805). Portanto, uma situação parecida com a infraestrutura de saúde.

Assim, para a solicitação de LI e LO o empreendedor deverá monitorar as carências dos municípios de Pedreira e Amparo, principalmente no que diz respeito às demandas e ofertas de serviço de saúde e educação (existentes e incrementadas pelas obras), e, caso seja necessário, propor medidas mitigadoras adicionais no âmbito dos Programas de Reforço da Infraestrutura e de Controle da Saúde Pública, além de comprovar as medidas mitigadoras e os programas sociais propostos.

## **Exigências**

### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar um Programa de Reforço da Infraestrutura e o detalhamento do Programa de Controle da Saúde Pública, contemplando no mínimo: a capacidade de atendimento dos equipamentos urbanos disponíveis; propostas de parcerias para melhoria e ampliação desses equipamentos, em especial para os serviços de saúde e educação; monitoramento da pressão sobre os serviços públicos e, caso necessário, medidas adicionais de reforço das infraestruturas municipais (saúde, educação, etc.).*

### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Reforço da Infraestrutura e do Programa Controle da Saúde Pública, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os monitoramentos desenvolvidos; eventuais parcerias firmadas com os municípios; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Reforço da Infraestrutura e do Programa Controle da Saúde Pública com o balanço das atividades desenvolvidas, resultados obtidos e a avaliação crítica da implementação dos Programas.*

#### **7.2.15. MODIFICAÇÕES NA INFRAESTRUTURA VIÁRIA, NO TRÁFEGO E NOS TRANSPORTES**

A região de inserção das Barragens Pedreira e Duas Pontes é de ocupação antiga, possuindo uma extensa rede viária formada por rodovias estaduais e estradas municipais. As interferências sobre o viário devem ocorrer principalmente durante a fase de implantação dos empreendimentos, seja pelo aumento da movimentação de veículos (impacto temporário) e pela formação do reservatório, quando estradas e caminhos serão inundados (impacto permanente).

Na fase de operação não devem ocorrer interferências, já que a movimentação de veículos por conta dos empreendimentos é mínima, consistindo em visitas esporádicas de equipes de operadores, inspeção e manutenção.

No EIA é indicado que, na All das barragens, o volume de veículos é maior nas estradas que se constituem em eixos de ligação da cidade de São Paulo com o interior, como as rodovias Anhanguera (SP-330) e Bandeirante (SP-348), com Volume Diário Médio de Veículos (VDM) de 23.621 e 37.618 veículos respectivamente. Outros eixos viários importantes são a rodovia Governador Doutor Ademar Pereira de Barros (SP-340) que, a partir da cidade de Campinas, permite o acesso ao nordeste do Estado de São Paulo e sul de Minas Gerais, com um VDM de 20.959 veículos; e a Rodovia Dom Pedro I (SP-065), interligando a região de Campinas e o vale do Rio Paraíba do Sul, com VDM de 16.379 veículos, em 2013.

Na AID, as estradas cumprem uma função diferenciada das vias citadas acima, atendendo a circulação local e às necessidades de ligação intermunicipal e de acesso aos centros urbanos de influência regional, como Campinas. Nessa situação se encontram as estradas que interligam as cidades de Jaguariúna, Pedreira e Amparo (SP-095); Itatiba e Amparo (SP-360), e Amparo (Distrito de Arcadas) e Santo Antônio de Posse (SP-107), sendo estas as estradas de acesso aos locais de implantação dos barramentos.

O acesso à Barragem Pedreira ocorre a partir da área urbana de Pedreira, continuando rio acima, se acessa a estrada municipal (PED-030) ou estrada de Ingatuba, de pista simples e com leito de terra, permitindo alcançar o eixo da barragem, localizado a 2,1 km da área urbana. A estrada possibilita o acesso às propriedades rurais da área e alcançar o setor do município denominado Núcleo Represa, que abrange os loteamentos Basílio e Jardim Náutico, já nas margens da PCH Jaguari.

Na parte intermediária do futuro reservatório da Barragem Pedreira se acessa a margem esquerda do rio Jaguari utilizando ponte de concreto, a qual deve ser afetada pela formação do reservatório. Na outra margem, já no município de Campinas, localiza-se o Bairro Bom Retiro, com acesso aos estabelecimentos rurais, como também, a PCH Macaco Branco. A estrada, denominada CAM-010 (Rua Mario Garnero) permite, também conexão com a cidade de Campinas. A formação do reservatório da Barragem Pedreira deverá provocar a perda de parte dessas estradas e caminhos numa extensão de 16,4, km.

Na Barragem Duas Pontes o acesso ao eixo é realizado a partir da rodovia João Beira (SP-095), no Distrito de Arcadas, município de Amparo, seguindo pela rodovia Prefeito Aziz Lian (SP-107). Após percorrer 5,6 km, e 200m após a ponte sobre o rio Camanducaia, entra em estrada vicinal (pista simples com leito de terra) por 2,1 km até o barramento. Deverão ser inundados 46,8 km de estradas de terras e caminhos. A maior parte atende às propriedades rurais afetadas pelo empreendimento e seu entorno, como também permite o acesso às localidades Jaborandi, Bairro do Cardoso, Dobrada e Pantaleão.

Do ponto de vista da interferência com a infraestrutura viária, o impacto é considerado de natureza negativa, direta, temporária, considerando a ação proposta de recomposição das estradas. Deve ocorrer no curto prazo, no momento do enchimento do reservatório; e considerado reversível e mitigável com as estradas recompostas.

As medidas a serem adotadas para mitigar o impacto farão parte dos Programas de Controle Ambiental das Obras, do Programa de Comunicação e Interação Social, de Educação Ambiental e, principalmente, do Programa de Recomposição das Infraestruturas.

No âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, foi proposto que a implantação de acessos às áreas de apoio às obras deve respeitar a seguinte ordem: aproveitamento de estradas existentes no estado em que se encontram; aproveitamento de estradas existentes com execução de melhorias; construção de novas estradas, visando à mínima interferência com o meio ambiente, especialmente vegetação densa, evitando desmatamento desnecessário e futura susceptibilidade a processos erosivos. Deverá ser desenvolvido um Plano de Tráfego para as estradas de acesso às obras, no qual constarão os trajetos a serem utilizados para transporte de insumos, máquinas e equipamentos necessários às obras; circulação dos trabalhadores e equipes de apoio.

As medidas de planejamento viário serão acompanhadas de medidas educativas e de orientação para os motoristas da obra e prestadores de serviços, visando uma direção mais segura e, portanto, reduzir o risco de acidentes. Complementarmente, deverá ser intensificada a fiscalização e sinalização das estradas. Os insumos necessários para a formação das barragens serão extraídos das áreas de empréstimo localizadas a montante dos barramentos ou próximos às obras, minimizando a utilização das estradas e, portanto, a interferência com usuários.

As principais ações, com relação a execução de novas estradas que visam compensar a perda dos viários existentes, foram apresentadas no âmbito do Programa de Recomposição das Infraestruturas. Conforme tal Programa, as vias a serem inundadas deverão ser recompostas mantendo as ligações dos estabelecimentos rurais com as cidades, principalmente com Pedreira, a mais próxima e garantir o acesso às propriedades da região. Será necessária a construção de aproximadamente 14,6 km de estradas de terra, combinando a implantação de trechos novos com a adequação de caminhos existentes. De acordo com o EIA, a diferença entre a extensão de vias afetadas com as a serem implantadas ocorre ao aproveitamento máximo as vias existentes, minimizando a necessidade de traçados novos, reduzindo às interferências com o terreno e propriedades.

Em relação à Barragem Duas Pontes, uma das principais vias é a estrada de acesso aos bairros, que deverá ser afetada pela implantação do eixo e formação do reservatório no trecho que acompanha o córrego Boa Vista. No entanto, este trecho será substituído por outra estrada vicinal próxima, com início na SP-107, cerca de 1,0 km da estrada de acesso ao eixo, descrita anteriormente, em direção a cidade de Santo Antônio de Posse. Visando manter todos os

movimentos existentes e garantir acesso às propriedades da região, será preciso construir 4,8 km de novas vias, interligando estradas locais.

Parte dos caminhos inundados pelo reservatório de Duas Pontes é de uso interno de propriedades rurais, as quais serão também inundadas, não se fazendo necessária a recomposição desses acessos. O mesmo não ocorre com estradas vicinais de uso coletivo dos estabelecimentos rurais locais, sendo necessário manter ativos os seus acessos com a construção de 1,9 km de novas estradas de terra.

Na implementação do Programa são previstas as seguintes ações: articulação com as Instituições responsáveis pela infraestrutura viária, analisando em conjunto as medidas a serem adotadas para a sua recomposição; elaboração de projetos para recompor a circulação de veículos nas vias principais do entorno do reservatório e nos casos em que o novo traçado o exija, deverá ser adquirida a faixa de terreno necessária para a sua construção; na implantação das estradas, os projetos deverão ser aprovados pelos órgãos competentes, sendo que as vias deverão estar concluídas no mínimo 6 meses antes do enchimento do reservatório; uma vez concluídas as obras, a nova infraestrutura deverá ser repassada para os órgãos competentes, responsáveis pela sua operação.

#### **Avaliação**

Os impactos às vias podem ser divididos em duas situações: os temporários de carregamento do fluxo viário e o definitivo, de encerramento de atividades das vias pela inundação.

Quanto ao impacto temporário de carregamento do tráfego, considerando que as vias existentes na região poderão ser sobrecarregadas na fase de implantação da obra, em especial com o transporte dos materiais para áreas de bota-fora, áreas de empréstimo, materiais de construção e maquinário, entre outros; entende-se que para a mitigação efetiva desse impacto, as ações de um plano de tráfego deverão ser devidamente planejadas, as quais subsidiarão o detalhamento do Subprograma de Controle de Tráfego a ser integrado ao Programa de Controle Ambiental da Construção, contemplando, no mínimo, os objetivos, as ações, o cronograma, planejamento dos desvios provisórios do tráfego e sinalização das vias e as condições de circulação de pedestres.

No âmbito do Subprograma de Controle de Tráfego, a logística de transporte a ser aplicada deverá atender as seguintes premissas, além daquelas propostas no EIA: incluir o pré-estabelecimento de horários e locais para a entrada e saída dos veículos dos canteiros, frentes de obra, bota foras, etc., com planejamento de horários de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos para circulação próxima a áreas urbanas; buscar a articulação com o Departamento de Trânsito local e Prefeituras Municipais; promover melhorias e a manutenção da sinalização nas proximidades das áreas de apoio e de canteiros de obras, sinalização específica e redutores de velocidade nas proximidades dos acessos a equipamentos públicos; promover palestras aos trabalhadores sobre direção defensiva e medidas ambientais a serem adotadas; prever medidas mitigadoras da eventual concentração de fluxos de veículos no entorno do empreendimento; utilização apenas de vias de acesso autorizadas pelas Prefeituras; restauração dos acessos às condições anteriores à construção, conforme documentação fotográfica registrada antes de sua utilização pelo empreendimento; abertura de acessos ou modificações introduzidas nas vias não afetando os sistemas de drenagem, cursos d'água naturais e infraestruturas existentes.

A apresentação do Subprograma de Controle de Tráfego que contemple as informações acima solicitadas e sua aprovação pelos órgãos responsáveis e prefeituras envolvidas, são ações que deverão ser desenvolvidas por ocasião da solicitação da LI.

Quanto ao impacto definitivo de encerramento das vias afetadas pelo enchimento do reservatório, a interrupção desses fluxos, pode afetar o deslocamento entre bairros, a circulação de pedestres, acessos aos equipamentos públicos, mobiliário urbano, linhas de transportes públicos, acesso das propriedades remanescentes, entre outros.

Para a mitigação desse impacto é necessário que sejam feitos levantamentos detalhados, caso a caso, dessas conexões, com soluções que minimizem o impacto, com acessos de qualidade e sem aumento médio das rotas existentes. Dado que se trata de impacto pontual, as soluções apresentadas têm de levar em conta as características locais. Ressalta-se que as demandas por fluxos deverão ser permanentemente monitoradas e, quando necessário, atendidas com novos acessos.

Portanto, para a próxima fase do licenciamento, é necessário detalhar no âmbito do Programa de Recomposição das Infraestruturas, as seguintes medidas: realização de levantamento dos pontos de acesso das propriedades remanescentes, conexões das propriedades aos bairros e ao centro das cidades próximas; as principais conexões à equipamentos sociais e serviços; previsão de ações a serem realizadas para o restabelecimento das conexões interrompidas na fase de construção do empreendimento compatibilizando o cronograma de obras à implantação das novas vias. Para futuras demandas de conexão de fluxos, deverão ser avaliadas e encontradas soluções junto às Prefeituras Municipais. Também deverá ser prevista a divulgação das interferências nas vias e nos transportes públicos para a população da AID sobre os desvios e interrupções a serem realizados lindeiros ao empreendimento, no detalhamento do Programa de Interação e Comunicação Social durante a construção, conforme solicitado no item 7.1.1. deste Parecer.

Caso essas estruturas interfiram em áreas pertencentes da APA Campinas, conforme recomendações da Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SVDS, o empreendedor deverá informar os órgãos competentes.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Incluir no detalhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras: o planejamento das relocações e redefinições do trânsito local; o pré-estabelecimento de horários e locais para a entrada e saída dos veículos e transporte de pessoal dos canteiros, frentes de obra, bota-foras, etc.; a sinalização nas proximidades das áreas de apoio, canteiros de obras e frentes de obras; os redutores de velocidade nas proximidades dos acessos a equipamentos públicos; o monitoramento de acidentes; e aprovação do Subprograma pelos órgãos municipais competentes.*
- *Incluir no detalhamento do Programa de Recomposição das Infraestruturas, no mínimo: levantamento dos pontos de acesso e de conexão das propriedades remanescentes aos bairros e centros das cidades; o sistema de fluxo e acesso aos equipamentos sociais e serviços (escolas, hospitais, comércios importantes, prestação de serviço, etc.); avaliação da malha viária da região do empreendimento, verificando a necessidade de abertura de novas vias ou readequação de vias existentes, que comportem o fluxo necessário*

*impactado pelo empreendimento; tabela de quantitativos atualizada de desapropriação para implantação dessas novas vias e cadastro dos afetados (propriedades, proprietários e famílias); as ações a serem realizadas para o restabelecimento e continuidade das conexões a serem interrompidas na fase de construção e operação do empreendimento, garantindo a qualidade das vias e sem aumento da extensão média das rotas existentes. Prever no detalhamento do Programa, as demandas futuras (durante a operação do empreendimento) de novas vias municipais, avaliadas com base nos levantamentos para realização do projeto executivo do empreendimento e o equacionamento das soluções junto às Prefeituras Municipais. Caso essas estruturas interfiram na APA de Campinas, os gestores da referida UC deverão ser informados.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Incluir nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Recomposição das Infraestruturas a identificação das vias interrompidas e estágio de implantação das novas vias devidamente georreferenciadas.*

### **7.3. OPERAÇÃO**

#### **7.3.1. INTENSIFICAÇÃO / DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO**

Durante a operação do empreendimento, as variações do nível d'água no reservatório (máximo de 24 m na Barragem de Pedreira e 21 m na Barragem de Duas Ponte), bem como do lençol freático, implicam no aumento ou diminuição das tensões resistentes, resultando em maior susceptibilidade a processos de instabilidade nas encostas marginais dos reservatórios. Além disso, conforme informado poderá ocorrer a desestabilização das encostas pelo embate de ondas formadas no reservatório pela ação dos ventos.

Concluiu-se no Estudo que os possíveis processos de instabilização estão relacionados predominantemente a movimentos de massa, tais como: escorregamentos em solos residuais e coluvionares, eventualmente, em afloramentos rochosos, bem como queda de blocos condicionados pelas estruturas do maciço rochoso; rolamento de blocos e matacões. De acordo com o EIA, poderão ocorrer ainda processos erosivos principalmente sulcos e ravinas, que, localmente, podem evoluir para feições do tipo voçoroca, além de solapamento e desbarrancamento nas margens do reservatório.

Com base na caracterização do relevo, condições geológicas, pedológicas e de cobertura da Terra foi realizado no EIA uma classificação da susceptibilidade das encostas marginais dos reservatórios aos processos de instabilização, com base na divisão das encostas em setores (47 setores na Barragem de Pedreira e 24 setores na Barragem de Duas Pontes). Para a Barragem de Pedreira, três setores foram classificados como de alto grau de susceptibilidade a processos de instabilização (Setores 17, 21 e 34). Na Barragem de Duas Pontes apenas dois setores foram classificados como de alto grau de susceptibilidade a instabilização (Setores 9 e 12). Para essa Barragem foram ainda determinados seis setores susceptíveis a inundação (Setores 10, 15, 16, 17, 18 e 22). O percentual da ADA classificado em relação à suscetibilidade a processos de instabilização são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Percentual da ADA classificado como classificados como médio, médio a alto e alto grau de suscetibilidade a processos de instabilização.

| Grau de susceptibilidade | % em relação à ADA   |                         |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|
|                          | Barragem de Pedreira | Barragem de Duas Pontes |
| Médio                    | 22%                  | 2%                      |
| Médio a Alto             | 28%                  | 9%                      |
| Alto                     | 30%                  | 2%                      |

Além disso, para a Barragem de Pedreira, os resultados apresentados evidenciam que cerca de 67% da AID apresenta de média a muito alto Potencial Natural de Erosão (PNE). Contudo, quando analisado o risco de degradação das terras por erosão acelerada, observou-se que em 66% da AID o risco de degradação por erosão no cenário atual é de muito baixo a baixo. Comparando com a avaliação do PNE, conclui-se que o uso atual das terras está controlando a erosão acelerada em boa parte da AID.

Para a Barragem Duas Pontes, o PNE é de baixo a muito baixo em 63% da AID. Com relação ao risco de degradação das terras por erosão, 64% da AID possui risco de degradação por erosão de muito baixo a baixo. Diferentemente da Barragem de Pedreira, os resultados são concordantes com a classificação da suscetibilidade à erosão. Porém, de acordo com o EIA, o uso atual das terras não está controlando a erosão acelerada do solo em mais de um terço da área da AID.

Visando a minimização dos potenciais impactos associados a processos de dinâmica superficial durante a operação do empreendimento, foram propostas medidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos e o Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, descritos no item 9 deste Parecer.

#### **Avaliação**

Considerando o deplecionamento do nível d'água e as alterações do lençol freático associados às condições de estabilidade do solo, entende-se que durante a operação do empreendimento poderão ser desencadeados processos erosivos e deslizamentos nos taludes que margeiam os reservatórios caso não sejam adotadas medidas ambientalmente apropriadas.

Dessa forma, entende-se que por ocasião da solicitação de LI, o empreendedor deverá apresentar o detalhamento dos Programas de Monitoramento da Dinâmica Superficial e de Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude, incluindo medidas para mitigar o referido impacto, em especial nas zonas mais suscetíveis identificadas no EIA (setores classificados como médio, médio a alto e alto grau de suscetibilidade). O Programa de Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude deverá contemplar, por exemplo, medidas estruturais de conformação e geometrias a serem adotadas nos taludes, bem como o uso de outras técnicas de engenharia para garantir a estabilidade das margens, tais como enrocamento ou gabião.

Além disso, conforme informado no EIA, especialmente na Barragem de Pedreira, o uso atual das terras não está controlando a erosão acelerada do solo em mais de um terço da área da AID. Dessa forma, entende-se que, por ocasião da solicitação de LO, o Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório deverá contemplar o detalhamento das

medidas que possam monitorar e influenciar o uso do solo no entorno do reservatório (dentro e fora da APP) de forma a evitar o desencadeamento de processos erosivos.

Entende-se que a implantação do Subprograma de Reflorestamento das APPs, no âmbito do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, também proporcionará maior proteção às margens dos reservatórios, inibindo o estabelecimento de processo de dinâmica superficial.

Durante a operação do empreendimento deverão ser apresentados relatório anuais dos Programas de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e de Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude, contendo os resultados do monitoramento da existência de processos de dinâmica superficial no entorno do empreendimento, em especial das margens do reservatório e da APP, visando a eventual necessidade de recuperação de áreas degradadas.

Para efetividade das ações ambientais previstas para a fase de operação dos empreendimentos, solicita-se também que seja desenvolvido um Plano de Gestão Ambiental da Operação, contemplando os vários programas ambientais previstos no EIA e solicitados nesse Parecer. Tal plano deverá contemplar também uma equipe técnica e gerencial, suas responsabilidades; as ações a serem implementadas; cronogramas; indicadores ambientais, formas de controle e registros; previsão de elaboração de relatórios e comunicação dos resultados.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Incluir no detalhamento do Programa Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude, medidas a serem adotadas para garantir a estabilidade das margens dos futuros reservatórios durante a operação dos empreendimentos, em especial nos setores classificados como médio, médio a alto e alto grau de suscetibilidade.*

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Comprovar a implantação das medidas estruturais propostas para mitigar a ocorrência de processos de dinâmica superficial nas margens dos reservatórios, nos trechos mais vulneráveis.*
- *Incluir no âmbito do Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, as ações de controle do uso do solo no entorno dos reservatórios (dentro e fora da APP), de forma a minimizar o desencadeamento de processos erosivos.*
- *Apresentar um Plano de Gestão Ambiental da Operação, contemplando os vários programas ambientais para a fase de operação dos empreendimentos, contemplando também uma equipe técnica e gerencial, suas responsabilidades; as ações a serem implementadas; cronogramas; indicadores ambientais, formas de controle e registros; previsão de elaboração de relatórios e comunicação dos resultados.*

##### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios anuais durante os primeiros cinco anos de operação e posteriormente relatórios bienais do Plano de Gestão Ambiental da Operação, avaliando o desempenho dos diversos programas ambientais e propondo avanços melhorias.*

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, a implementação das medidas previstas nos Programas de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e de Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude, incluindo os resultados do monitoramento da existência de processos de dinâmica superficial no entorno do empreendimento, em especial das margens do reservatório e da APP, visando a eventual necessidade de recuperação de áreas degradadas.*

### **7.3.2. INTERFERÊNCIAS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS**

Segundo o EIA, após o enchimento é de se prever uma melhora no escoamento no trecho a jusante dos barramentos, principalmente no período de estiagem, por conta do efeito da regularização. Isso será sentido nos dois cursos d'água e região do entorno das barragens, principalmente na cidade de Pedreira, por se situar logo a jusante da Barragem Pedreira.

De acordo com o EIA, as mudanças esperadas no sistema hídrico, possivelmente serão mais relevantes no rio Camanducaia, considerando a área inundada maior da Barragem Duas Pontes e volume útil também maior.

Previu-se no EIA que o ambiente aquático das barragens Pedreira e Duas Pontes configurará um comportamento característico intermediário entre rio e lago – semi-lêntico (tempo de residência da água estimado entre 24,75 e 46,3 dias), considerando a escala de Straskraba (1999).

A alteração do regime hidráulico foi considerada no EIA como um impacto negativo, certo, de ordem direta, localizado na ADA, de ocorrência no curto prazo, irreversível e permanente, pois essa alteração persistirá durante toda a vida útil das barragens.

Foi apontado que os rios Camanducaia e Jaguari já apresentam barramentos (PCHs dos Feixos e do Macaco Branco) e ambas se situam nas áreas a serem inundadas pelas barragens, devendo ser suprimidas. No rio Jaguari também se encontra a PCH Jaguari, situada imediatamente a montante do reservatório da Barragem Pedreira. Nesse sentido, segundo o EIA, o impacto de transformação do regime de escoamento dos corpos d'água já ocorre, em menor proporção, nos cursos d'água mencionados.

De acordo com o EIA, não existem medidas mitigadoras associadas a esse impacto. Contudo, foi destacado que será implantado o Programa de Monitoramento Hidrológico, o qual acompanhará o regime de vazões, na área de influência do empreendimento, incluindo os segmentos a jusante das barragens.

#### **Avaliação**

As alterações de nível e fluxo d'água decorrente da implantação das barragens é inerente a esse tipo de atividade e os impactos decorrentes dessas alterações estão sendo tratados em diversos itens ao longo desse parecer. Foi proposto, pelo DAEE, a implantação de um Programa de Monitoramento Hidrológico que se iniciará na fase de enchimento das barragens e deverá ser mantido ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

Solicita-se que as ações de comunicação social do Programa de Monitoramento Hidrológico, exigidas no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social (conforme 7.1.1 deste Parecer) tenham continuidade durante toda a vida útil das barragens e, principalmente na fase de operação, visando informar a população a jusante das barragens sobre quaisquer

alterações significativas nos níveis d'água, que possam acarretar transtornos, como por exemplo a abertura de comportas ou falta d'água.

As exigências do Programa de Monitoramento Hidrológico relativas às fases de enchimento e operação dos empreendimentos estão indicadas no item 7.2.3 deste Parecer.

### **7.3.3. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS**

Conforme informado no EIA, no caso das barragens Pedreira e Duas Pontes, as principais alterações na qualidade da água e dos sedimentos decorrem da transformação do regime lótico em lêntico nas fases de enchimento dos reservatórios.

A caracterização da qualidade da água e do sedimento, apresentada no EIA/Rima, foi embasada por meio de dados primários - duas campanhas de amostragem - e secundários - Rede Básica da CETESB.

Conforme o Estudo, os dados obtidos, ao longo das duas campanhas realizadas na AID e ADA da Barragem Pedreira, evidenciaram que os cursos d'água amostrados apresentam boa qualidade ambiental, devido principalmente à elevada disponibilidade hídrica e à reduzida ocupação antrópica no entorno. Esses fatores resultaram em características físicas, químicas, biológicas e bacteriológicas compatíveis com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 para águas classe 2, para a maioria dos parâmetros avaliados nas duas campanhas de amostragem.

De acordo com o Estudo, na área da Barragem Duas Pontes, os maiores percentuais de não conformidades ( $\geq 50\%$ ) estiveram associados aos parâmetros indicativos do aporte de efluentes domésticos, com destaque para o fósforo total, nitrogênio amoniacal, coliformes termotolerantes (*E. coli*) e oxigênio dissolvido, em ambas as campanhas. Segundo informado no EIA, as principais fontes poluidoras do rio Camanducaia e dos seus contribuintes são os efluentes de origem doméstica e industrial gerados no município de Amparo, cuja sede urbana encontra-se a montante dos limites da AID e ADA da Barragem de Duas Pontes. Conforme informado, os cursos d'água recebem também as cargas difusas provenientes das zonas rurais, nas quais predominam as atividades agropecuárias, além de trechos de cultivo de cana-de-açúcar e de *Pinus sp.*

No tocante ao trecho de montante do futuro reservatório de Pedreira, foi destacado o município de Bragança Paulista, com uma população urbana de 157.000 habitantes e uma porcentagem de tratamento de esgoto de 91%, como principal fonte de poluição contribuinte ao futuro reservatório.

Com relação aos sedimentos, a caracterização da qualidade na AID e ADA das Barragens Pedreira e Duas Pontes foi pautada em dados primários registrados nas duas campanhas desenvolvidas em agosto e dezembro de 2014, nos períodos seco e chuvoso, sucessivamente. Os resultados obtidos foram comparados aos limites estabelecidos pela Resolução Conama 454/2012.

De modo geral, a área de Pedreira apresentou baixos os percentuais de não conformidades nas duas campanhas. As principais interferências detectadas nos sedimentos estiveram relacionadas ao período chuvoso (dezembro/14), destacando os metais níquel, cromo e o hidrocarboneto fenantreno. Já em Duas Pontes, os resultados indicaram teores de fósforo total, COT e de nitrogênio Kjeldahl total nos sedimentos mais elevados no período chuvoso

(dezembro/14), sobretudo no rio Camanducaia, curso d'água receptor de elevada carga de nutrientes, possibilitando o acúmulo destes nutrientes nos sedimentos.

Para avaliar as alterações previstas na qualidade da água durante o enchimento e a operação dos reservatórios projetados nos rios Jaguari e Camanducaia, foram apresentados no EIA sistemas de simulação matemática da qualidade das águas: Modelo Hidráulico, Modelo de Eutrofização e Modelo de Estratificação Térmica.

Conforme o EIA, as simulações foram realizadas a partir da análise dos parâmetros de qualidade da água mais sensíveis ao enchimento e operação dos reservatórios, destacando-se: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), série de nitrogênio e de fósforo. Na composição das séries de vazões afluentes ao corpo do reservatório, foi considerado um padrão hidrológico médio, obtido da série de vazões médias mensais definidas para o local do eixo das duas barragens, abrangendo o período de janeiro de 1930 a dezembro de 2012.

Utilizaram-se os parâmetros de natureza química e física proveniente de campanhas de qualidade da água realizadas na área de influência do reservatório de Pedreira pelo Consórcio HIDROSTUDIO -THEMAG e pela CETESB.

Para ambos os empreendimentos, ponderou-se na modelagem um cenário sem desmatamento dos reservatórios, prevendo-se a incorporação de toda a biomassa vegetal, representada pelas distintas fitofisionomias identificadas nas áreas de inundação, e outro cenário com desmatamento. Em caráter complementar, realizou-se uma estimativa da supressão da biomassa vegetal necessária para que sejam alcançadas concentrações de oxigênio dissolvido mínimas de 4 mg/L, subsidiando o estabelecimento das medidas mitigadoras em relação ao percentual da área de vegetação que deverá ser suprimido.

Na fase de operação da Barragem Pedreira, considerando as ações de desmatamento, são esperados níveis de oxigênio dissolvido superiores a 5 mg/L no corpo principal e nos tributários, mantendo-se compatíveis com o padrão da Resolução CONAMA 357/05 para águas classe 2. Esses dados refletem os teores de DBO que tenderão a permanecer abaixo de 5 mg/L, no corpo central, com tendência à redução nos segmentos mais próximos ao eixo da barragem. Esse mesmo padrão será estabelecido nos braços contribuintes, após a estabilização da fitomassa inundada. Levando-se em conta o fósforo total, o corpo principal do reservatório deverá manter uma concentração máxima em torno de 0,05 mg/L, com redução gradativa nos compartimentos mais próximos ao eixo da barragem, em torno de 0,036 mg/L, o que caracteriza um ambiente Mesotrófico.

Condições semelhantes serão verificadas nos braços tributários, com concentrações inferiores a 0,05 mg/L, também resultando em classificação Mesotrófica. Em relação aos demais parâmetros avaliados no âmbito do diagnóstico ambiental, o rio Jaguari vai contribuir com águas de boa qualidade para o futuro reservatório da Barragem Pedreira.

Já com relação ao Reservatório de Duas Pontes, a modelagem apresentada no EIA, considerando os resultados da simulação com a operação na cota 634,0 m que corresponde a um tempo de permanência próximo de 95% e também as ações de desmatamento e limpeza do reservatório, concluiu:

- o oxigênio dissolvido apresentou reduções nas concentrações observadas nos compartimentos mais a jusante, respectivamente 09 e 12, com valores em torno de 2 mg/l;

- No corpo central do reservatório, a concentração máxima de fósforo verificada no compartimento a montante com valores próximos de 0,3 mg/L e tendência de redução destas concentrações nos compartimentos mais a jusante, onde foram observadas concentrações próximas 0,20 mg/L no compartimento 12 situado adjacente ao corpo do barramento. Nesta faixa de valores o corpo central do reservatório enquadra-se como ambiente supereutrófico.
- As concentrações de nitrato sofreram uma pequena redução e a amônia um pequeno incremento em suas concentrações ao considerar os compartimentos mais a jusante do reservatório.

Dessa forma, os estudos de modelagem matemática de qualidade da água do EIA indicaram as seguintes questões relevantes:

- A necessidade de se desenvolver as ações de desmatamento e limpeza do reservatório, com a remoção total da fitomassa residente da área a ser ocupada pelo futuro lago;
- As altas degradações das águas provenientes da bacia do rio Camanducaia impõem a necessidade de implantação de estações de tratamento de esgoto, tendo em vista reduzir as cargas poluentes afluentes à área do reservatório.

Contudo, a modelagem apresentada no EIA considerou as concentrações de fósforo obtidas em amostragens realizadas em 2014, que conforme os dados levantados no EIA revelam-se muito superiores às médias de longo prazo para o Rio Camanducaia. Por outro lado, foram consideradas naquela modelagem as vazões médias de longo prazo, acarretando uma alimentação do modelo com cargas superiores às efetivamente verificadas nas condições médias de longo prazo desse corpo d'água.

Além disso, as cargas de fósforo utilizadas na alimentação do modelo apresentado no EIA não se justificam apenas pelas contribuições de esgotos advindas do município de Amparo, sugerindo que outras fontes pontuais de origem industrial devem estar contribuindo para aquelas cargas estimadas. Dessa forma, a medida mitigadora proposta pelo DAEE de adotar sistema de tratamento terciário dos esgotos naquele município talvez não seja a única medida necessária para mitigar os impactos da qualidade das águas do futuro reservatório de Duas Pontes.

Assim, em reunião realizada em fevereiro de 2016, a CETESB solicitou ao DAEE complementações no estudo de modelagem do Reservatório de Duas Pontes, a fim de aperfeiçoar o diagnóstico das cargas de fósforo geradas na bacia de contribuição e o prognóstico sobre a qualidade das águas do futuro reservatório.

Os estudos complementares de modelagem matemática de qualidade da água do Reservatório Duas Pontes consideraram os seguintes itens:

- a) Revisão dos dados de alimentação do modelo apresentado no EIA: as novas simulações apresentadas para o corpo central do reservatório procuraram retratar uma condição média de cargas de fósforo e de vazões, excluindo-se o ano atípico de 2014 e levando-se em conta as amostragens realizadas pela CETESB nos anos de 2012, 2013 e 2015.
- b) Revisão das fontes poluidoras pontuais: as cargas pontuais de fósforo lançadas no rio Camanducaia foram atualizadas por meio de dados fornecidos pela CETESB. Foi avaliado que as fontes poluidoras do futuro reservatório de Duas Pontes são

constituídas prioritariamente por seis empreendimentos industriais situados na cidade de Amparo, além dos efluentes domésticos da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE da sede urbana deste município. Também foram consideradas as cargas de fósforo do tributário ribeirão Pantaleão, que constitui o principal braço tributário, sendo estimada a partir dos quantitativos das principais criações de animais presentes na área da bacia contribuinte.

- c) Revisão de cenários de simulação: foram realizadas novas simulações de modelagem matemática para a Barragem Duas Pontes, adotando-se como medidas mitigadoras um abatimento de 50% nas cargas de fósforo atualmente introduzidas no rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório.

Os resultados da nova simulação, sugerem que, no corpo central do reservatório da Barragem Duas Pontes, após o processo de estabilização, as concentrações de fósforo tenderão a permanecer em torno de 0,10 mg/L, o que implica condições Eutróficas, incidindo em alguns períodos um decréscimo nas taxas deste nutriente para valores próximos de 0,05 mg/L (ambiente Mesotrófico).

Portanto, o estudo complementar concluiu que as principais cargas de fósforo no Rio Camanducaia são decorrentes do lançamento de efluentes domésticos e industriais gerados principalmente na cidade de Amparo. Na bacia do ribeirão Pantaleão, as cargas são predominantemente difusas, associadas principalmente às atividades pecuárias.

As ações para reduzir o aporte da carga de fósforo total ao reservatório de Duas Pontes e Pedreira envolvem os diversos gestores da bacia hidrográfica: DAEE (outorgas), CETESB (controle e licenciamento) e Comitê de Bacia Hidrográfica (regulamentação). Para viabilizar a concatenação dessas ações, necessárias no âmbito da bacia hidrográfica do rio Camanducaia, foi apresentado pelo empreendedor o Ofício Comitês PCJ nº. 110/2016, de 08/04/2016, assinado pelo presidente do Comitê das Bacias do rio Piracicaba, Capivari e Jundiá, declarando que:

- A importância dos empreendimentos propostos para aumentar a segurança hídrica das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, sendo tais mananciais já elencados como estratégicos para atendimento de demandas futuras;
- Os comitês de bacias dispõem de vários mecanismos e ferramentas para atingir metas de qualidade, visando os usos múltiplos e o interesse comum e coletivo dos recursos hídricos;
- Os empreendimentos em questão já foram definidos como seções estratégicas para as quais se envidarão esforços, podendo ser disponibilizados os recursos financeiros visando à recuperação da qualidade da água;
- Conforme EIA e CETESB, a implantação das barragens pode intensificar o processo de eutrofização das águas, indicando a necessidade de redução do aporte de nutrientes, em especial o fósforo, prioritariamente nas bacias dos rios Camanducaia e Jaguari;
- O Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ se encontra em processo de revisão, cujo plano de trabalho já contempla ações previstas para o controle e redução de nutrientes nas bacias PCJ;
- Os Comitês PCJ vêm atuando fortemente para implementar todas as diretrizes previstas no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ 2010-2020, visando garantir

uma boa qualidade das águas para usos futuros previstos nesses reservatórios, em especial o abastecimento público.

Dessa forma, foi proposta pelo Comitê a implementação de um Programa de Recuperação da Qualidade das águas das Bacias dos Rios Camanducaia e Jaguari, que inclui ações como:

- Alocação de recursos financeiros, das Cobranças PCJ (estadual paulista e federal) e do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, para subsidiar as ações de melhoria da qualidade das águas;
- Medidas não estruturais que subsidiem o controle das fontes de fósforo de origem doméstica e industrial;
- Intensificação de ações de recuperação e proteção de mananciais, no âmbito das Políticas dos Comitês PCJ; e,
- Fomento à universalização da coleta e tratamento de esgotos, entre outras.

Além disso, para o controle das cargas difusas associadas a atividades agropecuárias, foi proposto no EIA a implantação de uma faixa de vegetação ciliar no entorno dos reservatórios, de acordo com as diretrizes do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e o Subprograma Programa de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório.

Foi ainda prevista a execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, que permitirá acompanhar sistematicamente o padrão de qualidade das águas durante todas as etapas dos empreendimentos. Conforme informado, este programa será conduzido em conjunto com as ações do Programa de Monitoramento da Biotaquática, permitindo a integração dos resultados para avaliação do ecossistema aquático.

Com o objetivo de reduzir a possibilidade de contaminação da água dos futuros reservatórios, eliminando as fontes pontuais de poluição da água, decorrentes da ocupação humana e das atividades econômicas desenvolvidas na área, principalmente da criação de animais, foi proposto o Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação. O referido Programa prevê a remoção de instalações existentes nas áreas a serem ocupadas pelos futuros reservatórios e que ficarão total ou parcialmente submersas, como a desativação, desmontagem e retirada da área das máquinas, instalações elétricas e demais equipamentos das PCHs Macaco Branco e Feixos.

### **Avaliação**

Os aspectos relacionados à qualidade das águas das barragens de Pedreira e Duas Pontes foram analisados pela Divisão de Qualidade das Águas e do Solo - EQA da Cetesb, por meio do Parecer Técnico 05/16/EQA/EQ.

Com relação ao diagnóstico, conforme o referido parecer, os dados apresentados no EIA sobre a qualidade das águas do rio Jaguari, no trecho da futura barragem, são consistentes e concordam com aqueles da rede básica da CETESB. Em função da detecção nos sedimentos dos metais níquel, cromo e o hidrocarboneto fenantreno, recomenda-se uma investigação complementar.

Os resultados do Rio Camanducaia, que indicaram enriquecimento por nutrientes (fósforo total, COT e de nitrogênio total), também concordam com o monitoramento da CETESB. Além disso, os resultados dos sedimentos possibilitaram constatar um acúmulo destes nutrientes.

No tocante às vazões, o EIA utilizou, como fonte de dados para estimar o valor da vazão média de longo período (Q<sub>mlt</sub>) na barragem, o posto da ANA em Amparo. Na avaliação da CETESB, por meio do Divisão de Qualidade das Águas e do Solo – EQA, utilizaram-se os dados do posto fluviométrico do DAEE em Jaguariúna, que se situa bem mais próximo da barragem, com uma diferença de apenas 65 km<sup>2</sup> de área de drenagem (AD), enquanto que o posto da ANA possui uma diferença de 200 km<sup>2</sup>. Os valores das vazões médias de longo termo na barragem, corrigidas pelas áreas de drenagem, utilizando tanto o posto da ANA (13,97 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) quanto o posto do DAEE (13,31 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) mostraram-se muito próximas, tendo uma divergência de apenas 5 %, aceitável diante das imprecisões do método de correção por área de drenagem.

Quanto à modelagem matemática de qualidade da água utilizada, realizada por meio de modelo hidrodinâmico (MEKONG) associado com modelos de qualidade de água (WASP), a Divisão de Qualidade das Águas e do Solo – EQA da CETESB entende que os modelos empregados no estudo foram adequados, porém os resultados das simulações dependem dos dados de entrada.

Com relação aos dados do modelo no EIA, em função das baixas vazões verificadas ao longo de 2014, as amostragens de fósforo obtidas resultaram em valores de concentração atípicos. Além disso, conforme o Parecer Técnico da Divisão de Qualidade das Águas e do Solo - EQA da Cetesb, as cargas de fósforo utilizadas na alimentação do modelo apresentado no EIA não se justificam apenas pelas contribuições de esgotos advindas do município de Amparo, sugerindo que outras fontes pontuais de origem industrial devem estar contribuindo para aquelas cargas estimadas.

Assim, após complementações no estudo de modelagem do Reservatório de Duas Pontes, a fim de aperfeiçoar o diagnóstico das cargas de fósforo geradas na bacia de contribuição e o prognóstico sobre a qualidade das águas do futuro reservatório, concluiu que as principais cargas de fósforo no Rio Camanducaia são decorrentes do lançamento de efluentes domésticos e industriais gerados principalmente na cidade de Amparo. Na bacia do ribeirão Pantaleão, as cargas são predominantemente difusas, associadas principalmente às atividades pecuárias. Nesse sentido, é recomendada a aplicação de ações preventivas de contenção destas cargas, cujas soluções devem ser estudadas caso a caso em função do porte do empreendimento e tipo de criação existente na bacia.

Com a devida redução dessas cargas conclui-se que devem ser alcançadas condições adequadas na qualidade das águas do futuro reservatório. Dessa forma, as medidas propostas pelo empreendedor e pelos Comitê PCJ, a serem implementadas no âmbito de um Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das Bacias dos Rios Camanducaia e Jaguari, convergem para a redução do aporte de nutrientes nos futuros reservatórios. Contudo, as ações previstas nesse Programa deverão ser detalhadas e apreciadas pelos Plenários dos Comitês PCJ e devidamente formalizadas por meio de Deliberação.

Dessa forma, para garantir a continuidade do empreendimento nas condições estabelecidas nos estudos apresentados, o empreendedor deverá apresentar, por ocasião da solicitação da Licença de Instalação, Deliberação do Comitê de Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá com as ações detalhadas do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, considerando as medidas de abatimento de nutrientes para as cargas pontuais e difusas e as respectivas metas a serem atingidas nos futuros reservatórios.

Além disso, deverá ser revisto e detalhado o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos para a fase de implantação do empreendimento, com relação:

- pontos de amostragem - contemplar as captações de abastecimento público nos rios Camanducaia e Jaguari a jusante do empreendimento;
- parâmetros de qualidade - focar os problemas de aporte de sólidos nas intervenções e eventuais lançamentos provenientes dos canteiros de obra;
- frequência mínima de monitoramento que aponte os impactos para o direcionamento das medidas mitigadoras; e
- sedimentos – realizar nova caracterização do sedimento do rio Jaguari no trecho do barramento contemplando os parâmetros químicos.

Assim, o detalhamento do Programa deverá contemplar a localização dos pontos de monitoramento, parâmetros a serem analisados, periodicidade das coletas, materiais e infraestrutura necessária e cronograma de implementação. Tal Programa deverá ter início antes das obras, abranger a fase de implantação do empreendimento e, tendo em vista a mudança do regime hidrológico e a existência de atividades poluidoras na região, deverá se estender durante a fase de operação do empreendimento.

Conforme solicitado pela Prefeitura Municipal de Campinas, por meio do Exame Técnico Municipal nº 169/2015-II, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos deverá contemplar a avaliação da qualidade da água contida na barragem particular localizada próxima a Barragem de Pedreira.

Deverá ainda ser especificado um plano de contingência com as ações de controle visando à manutenção da operação de captação nos rios Camanducaia e Jaguari em padrões de qualidade satisfatórios para o abastecimento público.

Portanto, conforme o Parecer Técnico da Divisão de Qualidade das Águas e do Solo - EQA da Cetesb, nos aspectos relacionados à qualidade da água dos Barramentos de Pedreira e Duas Pontes, não foram identificados óbices para a emissão da Licença Prévia desde que atendidas as solicitações complementares contidas neste Parecer.

Entende-se ainda que por ocasião da solicitação da LI, deverá ser apresentado detalhamento do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação que contemple, no mínimo, a equipe técnica alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras, as atividades a serem desenvolvidas, as formas de acompanhamento e registros ambientais; o treinamento dos empregados; os métodos e procedimentos de trabalho ambientalmente adequados para a limpeza; e o cronograma de atividades. De forma complementar, o Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação deverá contemplar uma Avaliação Preliminar de Áreas Contaminadas de acordo com o definido no "Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas". Caso sejam identificadas áreas suspeitas de contaminação ou áreas comprovadamente contaminadas na ADA, deverá ser apresentada proposta para realização dos procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas, nas diversas fases do licenciamento ambiental e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 420/09 e a Lei Estadual nº 13577/09, bem como a Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E da CETESB "Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas", de 22/06/2007 (publicada no D.O.E. de 27/06/07), a qual pode ser consultada no endereço eletrônico da CETESB.

Durante a implantação do empreendimento deverão ser apresentados relatórios quadrimestrais sobre o andamento dos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação e de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari.

Ao término das obras, deverão ser apresentados relatórios finais conclusivos dos Programas de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação para a fase de implantação, contemplando a avaliação da eficácia dos programas, o balanço das atividades desenvolvidas e as medidas mitigadoras adotadas. Para os Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, bem como o Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari deverão ser apresentadas também as atividades previstas para a fase de operação.

Durante a operação do empreendimento, deverão ser apresentados relatórios anuais de acompanhamento dos Programas de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar a Deliberação do Comitê de Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá com as ações detalhadas do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, proposto no Ofício Comitês 110/2016 de 08/04/2016, considerando as medidas de abatimento de nutrientes para as cargas pontuais e difusas nos trechos diretamente afetados pelos empreendimentos.*
- *Apresentar revisão e o detalhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos contemplando, no mínimo: a equipe alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras; a localização georreferenciada dos pontos de monitoramento; os parâmetros a serem analisados; a periodicidade das coletas; os materiais e infraestrutura necessária; as formas de registros ambientais; e o cronograma de implementação. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/13, relativa aos resultados analíticos.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, contemplando no mínimo: a equipe técnica alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras, as atividades a serem desenvolvidas, as formas de acompanhamento e registros ambientais; o treinamento dos empregados; os métodos e procedimentos de trabalho ambientalmente adequados para a limpeza; e o cronograma de atividades.*
- *Incluir, no âmbito do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, Avaliação Preliminar de Áreas Contaminadas de acordo com o definido no "Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas", em conformidade com a Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E da CETESB "Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas", de 22/06/2007 (publicada no D.O.E. de 27/06/07).*

#### **Antes do início das obras**

- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, informando sobre as atividades realizadas, avaliando as alterações da qualidade das águas e relacionando-as com os usos e ocupação dos solos e águas da bacia de contribuição do reservatório. Apresentar, ainda, as eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas, e o cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, informando sobre as atividades realizadas, equipe técnica responsável, eventuais não conformidades e respectivas medidas corretivas. Informar ainda sobre eventuais alterações no cadastro de poços, fossas, pocilgas, currais, etc.*
- *Apresentar relatório quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, avaliando o atingimento das metas e a eficácia das medidas de abatimento de nutrientes para as cargas pontuais e difusas nos futuros reservatórios.*

#### **Antes do enchimento dos reservatórios**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, contemplando a avaliação da eficácia das medidas, o balanço das atividades desenvolvidas e as medidas mitigadoras adotadas.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, contemplando as atividades desenvolvidas e as medidas mitigadoras adotadas, bem como as atividades previstas para o monitoramento durante a fase de operação.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, contemplando as eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas e o cronograma de atividades para o próximo período.*

#### **7.3.4. IMPACTO NA BIOTA AQUÁTICA**

A análise das comunidades aquáticas, na AID e ADA dos futuros reservatórios Pedreira e Duas Pontes foi pautada no levantamento de dados primários obtidos em duas campanhas de amostragem, distribuídas no período seco e chuvoso, que ocorreram entre os dias 31/08 a 03/09/2014 e 04 a 05/12/2014 para a Barragem Pedreira e entre 30/08 a 02/09/2014 e 03 e 04/12/2014 para a Barragem Duas Pontes. As coletas foram desenvolvidas em conjunto com a tomada de amostras para caracterização da qualidade da água e dos sedimentos, permitindo a integração dos resultados.

A malha amostral adotada para a avaliação das comunidades planctônicas, bentônicas e das macrófitas aquáticas na AID e ADA da Barragem Pedreira compreendeu quatro pontos de coleta situados no rio Jaguari e em um dos seus afluentes (córrego Entre-Montes), no município de Pedreira, denominados sequencialmente de P01 a P04. Adicionalmente, foi realizada a amostragem de macrófitas aquáticas em dois pontos extras, denominados P05 e P06, situados no rio Jaguari, nos quais se realizou também a avaliação da qualidade das águas superficiais. Por sua vez, a malha amostral da comunidade aquática da Barragem Duas Pontes foi realizada em quatro pontos de coleta situados no rio Camanducaia e em um de seus afluentes (ribeirão do Pantaleão), no município de Amparo, denominados P01 a P04. Complementarmente, foram amostradas macrófitas aquáticas em dois pontos extras, denominados P05 e P06, situados em um afluente na margem esquerda do rio Camanducaia e no lago do córrego da Boa Vista, sendo realizada ainda avaliação da qualidade das águas superficiais.

A avaliação qualitativa do fitoplâncton, na AID e ADA da Barragem Pedreira, registrou 114 táxons, pertencentes a 12 classes taxonômicas. A primeira campanha, realizada no período seco, inventariou 56 táxons, enquanto a segunda campanha, que ocorreu no período chuvoso, registrou 73 táxons.

Segundo o estudo, a comunidade fitoplanctônica presente na área da Barragem Pedreira foi predominantemente composta por diatomáceas, distribuídas nas classes Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae. Dentre as diatomáceas inventariadas, destacaram-se pela contribuição na riqueza de táxons os gêneros *Nitzschia*, *Navicula* e *Cyclotella*. A classe Chlorophyceae (clorófitas) foi o segundo grupo mais representativo em termos de riqueza específica, sendo os gêneros *Monoraphidium* e *Chlorella* os mais representativos. Por sua vez, as cianobactérias (classe Cyanobacteria) foram o terceiro grupo mais representativo, com destaque ao gênero *Phormidium*.

O levantamento apontou ainda a presença do gênero *Oscillatoria*, frequentemente associado a eventos de floração, nos pontos P01 e P02, que correspondem a trechos do rio Jaguari localizados, respectivamente, a montante do futuro reservatório e a trecho do rio Jaguari próximo à barragem projetada, na ADA. Também foi identificada a presença do gênero *Cylindrospermopsis/Raphidiopsis* nos pontos P01 e P04. A análise do fitoplâncton compreendeu também a contagem de células de cianobactérias, a fim de avaliar o atendimento à Resolução Conama nº 357/2005. Segundo informado, em toda rede amostral a densidade de células manteve-se baixa, não ultrapassando o limite estabelecido pela legislação, em ambos os períodos estudados. Na estação seca os resultados foram inferiores a 3 cél./ml em todos os pontos, e na estação chuvosa, o valor máximo foi de 199 cél./ml, a jusante do futuro reservatório.

Também foram verificadas baixas densidades do fitoplâncton e baixos valores de clorofila *a*, condição típica em sistemas aquáticos lóticos, em decorrência da turbulência, do baixo tempo de residência da água e contínuo transporte da comunidade fitoplanctônica.

A avaliação qualitativa da comunidade fitoplanctônica da Barragem Duas Pontes, identificou 147 táxons. A primeira campanha, realizada na estação seca, inventariou 80 táxons, enquanto a segunda campanha, no período chuvoso levantou 96 táxons. A classe Chlorophyceae foi o grupo predominante, em termos de riqueza relativa, sendo os gêneros *Monoraphidium* e *Scenedesmus* e *Desmodesmus* os mais representativos. As diatomáceas foram o segundo grupo mais representativo, distribuídas nas classes Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae e

Fragilariophyceae, destacando-se o gênero *Nitzschia*. O terceiro grupo mais representativo foi o das cianobactérias, destacando-se os gêneros *Aphanocapsa*, *Merismopedia*, *Phormidium* e *Chroococcus*.

O levantamento apontou a presença de gêneros frequentemente associados a eventos de floração: *Cylindrospermopsis/Raphidiopsis*, encontrado nos pontos P01 (área do futuro reservatório) e P03 (ponto localizado a jusante do reservatório), *Dolichospermum sp.* (*Anabaena sp.*) (registrada no ponto P03) e *Microcystis aeruginosa* (identificada no ponto P01). Segundo informado, a densidade de cianobactérias não ultrapassou o limite da legislação em toda a rede amostral, ainda que na segunda campanha tenha sido constatada elevada densidade no ponto P01 (7.181 cél./ml), localizado no rio Camanducaia, na área do futuro reservatório, refletindo os níveis elevados de nitrogênio amoniacal e fósforo total detectados neste ponto.

A análise do zooplâncton presente na AID e ADA da Barragem Pedreira registrou 34 táxons ao longo das duas campanhas, com predominância do grupo taxonômico Rotífera, seguido por Cladocera, Calanoida e Cyclopoida. A análise de riqueza de táxons evidenciou maior riqueza no rio Jaguari, com 18 táxons, que no córrego Entre-Montes. Segundo a análise sazonal da riqueza de táxons, o período seco (primeira campanha), de modo geral, foi o mais propício a maior riqueza taxonômica.

Com relação à análise quantitativa do zooplâncton na AID e ADA da Barragem Pedreira, na estação seca foi verificada elevada densidade zooplanctônica no ponto P01 (rio Jaguari, a montante do futuro reservatório), com predomínio dos rotíferos Bdelloidea. Nos pontos P02 a P04, os resultados de densidade permaneceram inferiores a 1.500 org./m<sup>3</sup>, com alta representatividade de rotíferos. Na estação chuvosa, o valor mais elevado da densidade zooplanctônica também foi registrado no ponto P01, mas com queda com relação à campanha anterior. Nos pontos P02 a P04 houve aumento da densidade desses organismos. O grupo dos rotíferos permaneceu como componente mais abundante do zooplâncton em todos os pontos.

Por sua vez, a análise do zooplâncton presente na AID e ADA da Barragem Duas Pontes registrou 36 táxons ao longo das duas campanhas, com predominância do grupo taxonômico Rotífera, seguido por Cladocera, Calanoida e Cyclopoida.

A análise quantitativa do zooplâncton na AID e ADA da Barragem Duas Pontes, na estação seca permitiu verificar elevada densidade zooplanctônica no ponto P01 (rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório), com predomínio dos rotíferos Bdelloidea. Condição similar, no entanto, em proporções menores, foi observada no ponto P02 (rio Camanducaia, no futuro reservatório). Os menores resultados da densidade da comunidade zooplanctônica na primeira campanha foram registrados nos pontos P03 (rio Camanducaia, a jusante da barragem do futuro reservatório) e P04 (Ribeirão do Pantaleão).

Na avaliação qualitativa dos invertebrados bentônicos na AID e ADA da Barragem Pedreira foram registrados 23 táxons ao longo das duas campanhas. O grupo com maior representatividade foram as larvas de insetos (classe Insecta), integrantes das ordens Diptera, Coleoptera, Ephemeroptera, Trichoptera e Odonata, que reuniram, em conjunto 73,9% do total de táxons inventariados. Os integrantes do filo Annelida (anelídeos) contribuíram com 13% dos táxons identificados, o filo Mollusca reuniu 8,7% e os organismos pertencentes à subordem Hydracarina foram os menos representativos na rede amostral participando com 4,3% da riqueza relativa.

Os resultados quantitativos da comunidade bentônica mostram que os organismos mais abundantes são os tolerantes a altos níveis de matéria orgânica e baixos níveis de oxigênio. No entanto, apesar de pouco abundantes, há a presença de outros táxons mais sensíveis (como quiromídeos Tanypodinae, efemerópteros e tricópteros), o que sugere que esses corpos d'água apresentam boa qualidade.

Na avaliação qualitativa dos invertebrados bentônicos na AID e ADA da Barragem Duas Pontes, foram registrados 18 táxons ao longo das duas campanhas. O grupo com maior representatividade foram as larvas de insetos (classe Insecta), integrantes das ordens Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera e Odonata, que reuniram, em conjunto 66,7% do total de táxons inventariados. Os demais grupos de invertebrados bentônicos foram menos representativos na rede amostral, incluindo os integrantes dos filos Annelida (com contribuição de 16,7%), Mollusca (11,1%) e Arthropoda da classe Arachnida (Subordem Hydracarina com 5,6%). De modo geral, verificou-se uma maior riqueza da comunidade bentônica no ribeirão do Pantaleão em relação ao rio Camanducaia.

Na avaliação qualitativa da comunidade de macrófitas aquáticas na AID e ADA da Barragem Pedreira, foi identificada a presença de macrófitas aquáticas nos seis pontos da rede de amostragem. A amostragem resultou na identificação de 45 espécies, pertencentes a 38 gêneros e 24 famílias, integrantes dos grupos das samambaias e das angiospermas.

Na avaliação qualitativa da comunidade de macrófitas aquáticas na AID e ADA da Barragem Duas Pontes foi identificada a presença de macrófitas aquáticas nos seis pontos da rede de amostragem. A amostragem resultou na identificação de 54 espécies, pertencentes a 44 gêneros e 27 famílias, integrantes dos grupos das samambaias e das angiospermas.

A maioria dos táxons identificados é considerada infestante ou daninha na literatura. Considerando as formas biológicas, foram encontradas anfíbias, emergentes, flutuantes livres, flutuantes fixas e submersa fixa.

Segundo o EIA, a fase de implantação dos empreendimentos poderá causar impactos à biota aquática podendo ocasionar alterações nas comunidades aquáticas planctônicas e bentônicas através de eventuais alterações na qualidade da água e dos sedimentos, causadas principalmente pelo aporte de cargas difusas e pontuais. O aumento do conteúdo de sólidos no ambiente aquático poderá elevar a turbidez na coluna d'água, com concomitante redução da zona eufótica, o que poderá afetar os processos fotossintéticos do fitoplâncton, refletindo sobre a comunidade zooplanctônica e aos demais elos da cadeia alimentar aquática. Além disso, a intervenção direta nas margens e nos leitos dos rios Jaguari e Camanducaia pelas escavações e pela implantação da infraestrutura, bem como possível acúmulo de sedimentos e detritos em zonas marginais remansadas tenderão a alterar a disponibilidade de recursos alimentares e as condições do substrato para a colonização da fauna bentônica.

Para mitigar os potenciais impactos à biota aquática foram propostas medidas específicas para evitar o fluxo de sólidos durante as obras civis, tais como implantação e manutenção das estruturas de contenção de sólidos e de sistemas de drenagens provisórios e permanentes; estabilização dos taludes e a revegetação das áreas com solo exposto e segregação dos resíduos e dos efluentes em conformidade com a legislação e normas ambientais vigentes.

O estudo indicou ainda que a etapa de enchimento do reservatório poderá interferir na hidrodinâmica nos rios Jaguari e Camanducaia e nos braços tributários na ADA, que passarão de uma condição lótica para lântica. Assim, durante o enchimento, uma das principais

consequências da inundação da área a ser ocupada pelos futuros reservatórios seria a perda de espécies e a redução das populações de macrófitas aquáticas de hábito restrito, principalmente da vegetação enraizada no substrato. Além disso, o estudo apontou que poderá ocorrer na fase de enchimento episódios de floração de cianobactérias potencialmente tóxicas, além de eventual proliferação de macrófitas aquáticas.

Segundo o EIA, a operação dos empreendimentos poderá levar a uma alteração nas comunidades aquáticas planctônicas e bentônicas ocasionada pela transformação do ambiente lótico para lêntico, associado à estabilização da biomassa inundada, à redução de turbidez do meio aquático e a maior disponibilidade de nutrientes. O estudo aponta que as mudanças esperadas no ecossistema aquático possivelmente serão mais relevantes no reservatório da Barragem Duas Pontes, em função deste apresentar maior área inundada, maior tempo de residência do reservatório e maior potencial de cargas poluidoras, em comparação à Barragem Pedreira. O estudo apontou ainda que a maior extensão da área inundada implica também em uma maior área de exposição dos organismos autótrofos à luz solar, podendo aumentar o potencial de assimilação dos nutrientes disponíveis no ambiente aquático para o fitoplâncton, com reflexos aos demais elos da cadeia alimentar aquática.

Segundo informado, outro eventual impacto que poderá ser desencadeado na fase de operação dos empreendimentos está relacionado aos efeitos gerados pela floração de fitoplâncton, que pode resultar em alteração da cor e turbidez da água utilizada para abastecimento, interferindo também nas etapas de coagulação e de filtração dos sistemas de tratamento.

O diagnóstico da comunidade fitoplanctônica de ambas as barragens identificou espécies potencialmente tóxicas e formadoras de floração, todavia, o estudo ressaltou que o fato de terem sido diagnosticadas espécies de cianobactérias não implica necessariamente em episódios de floração com produção de compostos prejudiciais, devendo ser realizado um monitoramento para avaliação destes organismos no ambiente.

O estudo informou ainda que a maior oferta de alimentos e a estabilidade da coluna d'água dos futuros reservatórios poderá promover uma alteração na riqueza e na abundância do zooplâncton, que por ser a base alimentar do ictioplâncton, poderá também afetar a ictiofauna e os demais componentes da cadeia alimentar aquática.

Quanto aos organismos bentônicos, o EIA indicou que a operação do empreendimento poderá levar a um aumento na densidade destes organismos, com prevalência de grupos mais resistentes a déficits de oxigênio dissolvido, tais como os vermes Oligochaeta e Nematoda.

Com relação às macrófitas aquáticas, o estudo informou que a transformação das condições originais do sistema lótico para lêntico poderá beneficiar estas espécies, levando a um aumento de sua população ou passando a colonizar novos ambientes mediante dispersão. Entre as principais alterações previstas pelo crescimento de macrófitas aquáticas flutuantes, destacam-se: o aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em consequência da morte e da decomposição dessas plantas com concomitante queda nos níveis de oxigênio dissolvido disponível para a biota aquática aeróbia; a interferência na produção primária fitoplanctônica e nos demais níveis tróficos, devido à redução na passagem de luz através da coluna d'água, fator que tende a promover também uma diminuição na temperatura da água. Sob o aspecto de saúde pública, foi mencionado ainda o fato que as macrófitas constituem habitat para larvas de mosquitos e moluscos que podem ser vetores de doenças epidêmicas.

O interessado propôs a adoção de um Programa de Monitoramento da Biota Aquática em conjunto com o Programa de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, durante todas as fases dos empreendimentos. Segundo informado, o Programa proposto incluirá o monitoramento das cianobactérias e de macrófitas aquáticas, devendo indicar, com base nos resultados obtidos, medidas preventivas e corretivas para evitar a proliferação destes organismos, além de permitir o acompanhamento de eventuais alterações causadas no ambiente durante a operação das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

Os Programas de Revegetação e Enriquecimento Florestal e de Reflorestamento da APP do Futuro Reservatório também contribuirão para a conservação dos ambientes aquáticos e terrestre.

### **Avaliação**

Entende-se que as medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para a fase de implantação e operação dos empreendimentos são adequadas e deverão mitigar os potenciais impactos à qualidade da água e à biota aquática.

A transformação dos ambientes lóticos em lênticos leva a alterações na composição das comunidades aquáticas. No entanto, verifica-se que os tempos de residência médios estimados dos reservatórios são relativamente baixos, o que poderá limitar a produtividade fitoplanctônica. Além disso, entende-se que a efetiva implementação das medidas propostas pelo empreendedor, além das solicitadas neste Parecer Técnico deverão mitigar os potenciais impactos associados à formação dos reservatórios.

A minimização de eventuais episódios de florações de algas pode ser realizada implementando-se medidas preventivas para eliminação ou minimização desses eventos, tais como o controle do aporte de nutrientes aos reservatórios e eventualmente previsão de diferentes pontos de tomadas de água no reservatório, ou da tomada d'água em diferentes profundidades.

Nesse sentido, cabe destacar o Ofício nº. 110/2016 do Comitê de Bacia PCJ que prevê a implementação de ações integradas no âmbito de um Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das Bacias dos Rios Camanducaia e Jaguari, visando o controle e redução das fontes de nutrientes nas bacias desses futuros mananciais para abastecimento público. Essas ações deverão efetivamente minimizar os eventos de florações e os consequentes impactos à qualidade das águas.

Conforme discutido anteriormente, a revegetação das futuras APPs dos reservatórios também contribuirá para a proteção dos futuros mananciais e minimização das alterações na qualidade da água e impactos à biota aquática.

Ainda assim, deverá ser implementado do Programa de Monitoramento da Biota Aquática durante a operação dos empreendimentos, buscando avaliar a eventual ocorrência de florações de espécies de espécies de cianobactérias potencialmente tóxicas. Caso necessário, deverá ser implementado um Plano de Contingência para cianobactérias, contemplando o estabelecimento de níveis de alerta que deverão indicar as ações de manejo dos reservatórios, ações de controle e avaliação do risco de ocorrência de florações.

Tendo em vista que a fase de operação dos empreendimentos promoverá uma alteração no ambiente tornando-o lêntico e com maior propensão ao desenvolvimento de macrófitas, entende-se que o Programa de Monitoramento da Biota Aquática deverá prever o

monitoramento contínuo destes organismos. O detalhamento do Programa deverá ainda incluir proposta de eventuais ações de manejo a serem adotadas, como a limpeza e retirada periódica, caso seja constatada a proliferação de macrófitas nos reservatórios, que podem constituir habitats para larvas e moluscos vetores de doenças.

Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, que deverá contemplar, minimamente: localização dos pontos de amostragem em imagem de satélite (via impressa, e em arquivo digital formato .kml/.kmz e shapefile); parâmetros a serem analisados; periodicidade de amostragem; materiais e infraestruturas utilizados; formas de registros ambientais; cronograma de atividades, equipe técnica envolvida e respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

O Programa deverá incluir nos pontos de amostragem as captações de abastecimento público nos rios Camanducaia e Jaguari a jusante do empreendimento, conforme já solicitado no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos. Além disso, deverá ser prevista, ao menos, uma campanha antes do início das obras, cujo resultado deverá integrar o primeiro relatório quadrimestral que apresentará ainda a metodologia empregada, os resultados georreferenciados, registro fotográfico das atividades e análise crítica dos resultados.

Também na fase de LI, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários.

Durante o período de implantação do empreendimento, deverão ser apresentados relatórios quadrimestrais dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários e por ocasião da solicitação da LO, deverá ser apresentado o relatório conclusivo, contendo: análise crítica dos resultados, informações sobre as atividades realizadas no período, eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas e proposta de continuidade durante a operação do empreendimento.

Durante a operação do empreendimento deverão ser apresentados relatórios semestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática contendo, no mínimo: metodologia utilizada, resultados obtidos e situação dos indicadores ambientais, não conformidades identificadas e respectivas medidas corretivas; e avaliação da eficiência do Programa, incluindo eventuais medidas corretivas implementadas. Também deverá ser implementado no âmbito do referido Programa, um sistema *on line* de informações, com dados do monitoramento da qualidade das águas.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, incluindo no mínimo, as seguintes informações: localização dos pontos de amostragem em imagem de satélite (via impressa, e em arquivo digital formato .kml/.kmz e shapefile); parâmetros a serem analisados; periodicidade de amostragem; materiais e infraestruturas utilizados; formas de registros ambientais; cronograma de atividades, equipe técnica envolvida. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários, contemplando: as ações a serem implementadas, equipamentos, equipe técnica responsável e cronograma de atividades.*

#### **Antes do início das obras**

- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Programa de Monitoramento da Biota Aquática contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários, contemplando: resultados obtidos, análise crítica dos resultados, informações sobre as atividades realizadas no período, eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários para a fase de implantação, contemplando os resultados obtidos, análise crítica dos dados coligidos, propostas de eventuais medidas mitigadoras para a fase de operação, e propostas de monitoramento da biota aquática para a fase de operação. Apresentar, caso necessário, proposta de um Plano de Contingência para cianobactérias, contemplando o estabelecimento de níveis de alerta, ações de manejo dos reservatórios e de comunicação, estabelecimento de responsabilidades etc. Incluir no detalhamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática para a fase de operação, propostas de ações de manejo da proliferação de macrófitas nos reservatórios.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios com periodicidade semestral do Programa de Monitoramento da Biota Aquática contendo, no mínimo: metodologia utilizada, resultados obtidos e situação dos indicadores ambientais, não conformidades identificadas e respectivas medidas corretivas adotadas, eventuais ações de manejo adotadas, e avaliação da eficiência do Programa. Incluir informações sobre eventuais ocorrências de florações de cianobactérias e acionamento do plano de contingência.*

#### **7.3.5. IMPACTOS NA ICTIOFAUNA**

Segundo o EIA, a operação dos empreendimentos provocará a alteração do atual habitat da ictiofauna para outros habitats artificiais, com características distintas das atuais, principalmente dos habitats lóticos e semi-lóticos que deverão ser transformados em habitats lênticos. Dessa forma, são esperados impactos de perda dos habitats da ictiofauna nas áreas afetadas, em especial das espécies reófilas. Entretanto, não deverá ocorrer a diminuição de importantes áreas de crescimento e desenvolvimento de ovos, larvas e formas jovens de

peixes, tais como peixes residentes, migradores de curtas e longas distâncias, uma vez que não existem áreas de várzeas nas AIDs e ADAs dos empreendimentos, assim como nas áreas situadas imediatamente a montante e jusante dos locais escolhidos para a construção dos futuros barramentos.

Um dos principais impactos resultantes do estabelecimento das barragens é a formação de obstáculos físicos intransponíveis para a ictiofauna, o que impedirá o livre deslocamento dos peixes e elementos do ictioplâncton (como os ovos e larvas), sobretudo das espécies migradoras de longa distância.

Dentre as espécies registradas na área da barragem de Duas Pontes, apenas o mandi (*Pimelodus microstoma*) pode ser considerado migrador de longa distância. No entanto, essa espécie tem capacidade de se adaptar ao novo habitat artificial formado, podendo se reproduzir em trechos curtos de rios menores. Assim, mesmo com a implantação da barragem espera-se que essa espécie continue presente na área do reservatório e do trecho de montante.

Foi informado ainda que, na área da barragem de Pedreira, as espécies consideradas migradoras de longa distância tratam-se de espécies autóctones nessa bacia e que também estão presentes nos trechos do médio rio Tietê. Foi citada, por meio de entrevistas, a provável ocorrência do dourado (*Salminus brasiliensis*), espécie considerada quase ameaçada segundo o Decreto Estadual 60.133/2014.

De acordo com o EIA, a maior parte das espécies coletadas nas áreas dos empreendimentos revelou um padrão reprodutivo de não realizar deslocamento durante a reprodução, possuir desova parcelada e fecundação externa, e não desenvolver cuidado parental.

Entre as espécies levantadas, os *Characiformes* de pequeno porte apresentam pequenos deslocamentos migratórios durante o período de reprodução, podendo sofrer certa limitação quanto a seus deslocamentos, além de espécies, como os lambaris e canivetes (*Astyanax spp.*; *B. turiuba* e *A. ibitiensis*), que também terão seus deslocamentos comprometidos. Ressaltou-se que as espécies migradoras de curtas distâncias provavelmente continuarão presentes nas áreas dos reservatórios após sua formação.

Dessa forma, conforme informado no EIA, o desaparecimento de alguns habitats e a disponibilização de outros, aliados às restrições na mobilidade dos peixes e a regularização da vazão, poderão promover mudanças no fluxo gênico entre as populações, na composição e na estrutura da ictiofauna, especialmente no que se refere à riqueza e equitabilidade.

Para mitigar os potenciais impactos associados à restrição de mobilidade dos peixes, foi proposta no EIA, a adoção de Mecanismos para Transposição de Peixes (MTPs) em ambas as barragens. O sistema de transposição proposto para as Barragens de Pedreira e Duas Pontes combina uma escada de peixes com transporte por caminhão. De acordo com o EIA, a escada de peixe cumpre a função de atração e de subida até uma cota segura para descarga dos peixes no caminhão (acima do nível das cheias frequentes). Em ambos os MTPs, as escadas são compostas por uma sequência ascendente de “piscinas” com vertimento de superfície e a alimentação de água é obtida de uma derivação do conduto de adução de água regularizada. A montante das escadas está prevista uma câmara de confinamento dos peixes e um *by pass*, que permitem as operações de acumulação, seleção e descarga para o caminhão-tanque dos peixes que subiram pela escada.

Para a soltura dos peixes foram propostos no EIA três pontos. Na Barragem de Pedreira foi considerada a presença da PCH Jaguari, localizada cerca de 3,0 km a montante, que não possui escada para peixes. Dessa forma, foi recomendado ter um ponto de soltura a montante da barragem da PCH Jaguari e um ponto no reservatório da Barragem Pedreira. Na Barragem Duas Pontes não há impedimentos para os peixes prosseguirem a piracema para montante pelo rio Camanducaia, definindo-se como necessário somente um ponto de soltura para os peixes selecionados no sistema de transposição.

Segundo o empreendedor, este sistema é considerado o mais adequado para a transposição de peixes destes barramentos, no que se refere à preservação genética de populações de peixes, permitindo o fluxo gênico de espécies com amplos habitats. De acordo com o EIA, com o uso de caminhões, há a possibilidade da transposição de outros obstáculos existentes para a migração dos peixes (PCH Jaguari), bem como a possibilidade de selecionar os peixes que são carregados para os caminhões (controle das transposições), priorizando as espécies que necessitam empreender o processo de subida, em especial as reófilas migradoras de longas e médias distâncias. Tais dispositivos tem ainda como vantagem o fato da escada ser mais curta, comparada com a escada para transposição da altura total da barragem, reduzindo o nível de estresse físico.

Foi proposto ainda, no âmbito do Programa de Conservação de Ictiofauna, o Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs), a ser executado por dois anos e meio durante a fase de operação, com objetivo de monitorar as espécies que estão conseguindo ascender pela escada instalada e monitorar os potenciais impactos sobre a ictiofauna nativa durante a operação dos empreendimentos. Conforme informado, o Subprograma vai permitir acompanhar a dinâmica das populações das principais espécies levantadas e propor medidas para minimizar os impactos, sobretudo sobre as espécies mais afetadas após a construção dos barramentos.

Além das medidas supracitadas, foi sugerido no EIA que parte das espécies de plantas nativas a serem usadas na recomposição das APPs dos reservatórios seja do tipo que produzam frutos, a fim de atrair animais artrópodes, sobretudo insetos e, eventualmente, servirem de alimentos para parte da ictiofauna, em especial das espécies nativas. A fim de impedir impactos negativos sobre o componente do ictioplâncton, foi proposto que o Programa de Educação Ambiental recomende o uso controlado de defensivo agrícola na AID e na ADA, assim como nas áreas de montante dos reservatórios.

### **Avaliação**

Entende-se que a implantação das barragens pode provocar perda de habitat para diversas espécies de peixes de ambientes lóticos, bem como perda de conectividade e interrupção do fluxo migratório devido a implantação e operação e regularização da vazão dos rios.

Contudo, a construção dos Mecanismos de Transposição para Peixes – MTPs previstos, do tipo escada para peixes mista associada com transporte por caminhão, deverá mitigar os efeitos do barramento no deslocamento dos peixes, sobretudo das espécies migradoras de longas distâncias.

Entende-se ainda que a efetiva revegetação das APPs dos futuros reservatórios, prevista no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, também minimizará os impactos à ictiofauna, fornecendo alimentação e abrigo.

Dessa forma, por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação, deverá ser apresentado o detalhamento dos Sistemas de Transposição para Peixes previstos, incluindo a

descrição dos elementos que compõem os MTPs, as formas de operação, período de funcionamento e frequência de transposição, a avaliação e indicação em foto aérea dos pontos de soltura, tipo de veículos para transporte e cuidados a serem tomados, incluindo a rota prevista até os pontos de soltura e equipe técnica responsável.

Apresentar, por ocasião da solicitação de LO, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, o detalhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs) contemplando, no mínimo, os grupos a serem monitorados, cronograma, localização dos pontos de amostragem (em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), técnicas de captura, equipe técnica responsável e ARTs. Entende-se que o monitoramento deverá priorizar a soltura imediata dos animais logo após a identificação e tomada de medidas biométricas. Frente à impossibilidade de identificação em campo, deve-se recorrer ao registro fotográfico e assim evitar o abatimento dos animais e consequentes impactos à comunidade aquática. Ressalta-se que para o manejo dos peixes deverá ser obtida Autorização de Manejo in situ emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA), tanto para a transposição quanto para o monitoramento.

Em relação aos pontos de amostragem, a fim de alcançar maior representatividade da área de estudo e monitorar os potenciais impactos decorrentes dos empreendimentos, deverão ser incluídos, no mínimo, cinco pontos na rede de monitoramento de cada empreendimento: dois pontos a jusante, dois na área do reservatório e um a montante. Dessa forma, para a Barragem de Pedreira, além dos pontos utilizados no diagnóstico (dois pontos na área do futuro reservatório, um ponto a jusante e um ponto a montante no Rio Jaguari), deverá ser incluído um ponto a montante do reservatório no Córrego Entre Montes. Para a Barragem de Duas Pontes, além dos pontos utilizados no diagnóstico (um ponto a jusante e um ponto a montante do reservatório no Rio Camanducaia, dois pontos na área do futuro reservatório), deverá ser incluído um ponto a montante do reservatório no Ribeirão Pantaleão.

Como medida mitigadora adicional, deve-se considerar a implantação de telas e/ou grades de proteção nas tomadas d'água para evitar a captura acidental de peixes.

Durante a operação do empreendimento, deverão ser apresentados relatórios anuais de acompanhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs), contemplando, no mínimo: campanhas nos períodos seco e de piracema, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de coleta e soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile); ART da equipe responsável pelo estudo da ictiofauna; identificação dos indivíduos capturados; análise crítica dos resultados e proposição de medidas corretivas a serem adotadas.

Ressalta-se que os relatórios de monitoramento deverão apresentar uma análise crítica dos resultados dos levantamentos da ictiofauna associada aos resultados dos parâmetros físicos e químicos e índices de qualidade das águas para o trecho estudado (tais como temperatura da água, pH, OD, cor, turbidez, fósforo total, nitrogênio amoniacal, entre outros). Além disso, deverá ser apresentada uma análise comparativa de todos os resultados obtidos em campanhas anteriores.

### **Exigências**

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento dos projetos dos Sistemas de Transposição para Peixes previstos, incluindo a descrição e dimensionamento dos elementos que compõem os MTPs considerando as espécies migradoras identificadas, as formas de operação e vazões, período de funcionamento e frequência de transposição, a avaliação e indicação em foto*

*aérea dos pontos de soltura, tipo de veículos para transporte e cuidados a serem tomados, incluindo a rota prevista até os pontos de soltura e equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs), no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar detalhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs) no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, contemplando, no mínimo, os grupos a serem monitorados, cronograma, localização dos pontos de amostragem (em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), técnicas de captura, indicadores de eficiência do MTP, equipe técnica responsável e ARTs.*
- *Apresentar a Autorização de Manejo in situ a ser emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para o manejo da ictiofauna, previsto no Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes, avaliando a eficiência do mecanismo de transposição de peixes implantado e eventuais ajustes necessários, contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas, os métodos empregados, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, os resultados obtidos, análise crítica dos resultados, eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*

### **7.3.6. IMPACTOS DA FLUTUAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO**

De acordo com EIA, a implantação dos reservatórios das Barragens alterará a dinâmica das águas subterrâneas, provocando flutuação do lençol freático. Conforme informado, a flutuação do lençol freático poderá causar alterações na disponibilidade das águas subterrâneas, perenização de pequenos cursos d'água intermitentes, formação de novas áreas úmidas e/ou alagadas, influenciar a contaminação dos aquíferos e o aparecimento de novas surgências d'água e conseqüente processos de dinâmica superficial.

Com base na classificação da susceptibilidade das encostas marginais dos reservatórios aos processos de instabilização realizado no EIA, foram definidos seis setores susceptíveis a inundação, localizados nas encostas marginais do futuro reservatório Duas Pontes (Setores 10, 15, 16, 17, 18 e 22). De acordo com o estudo, estes setores estão na APP do reservatório e encontram-se preferencialmente em depósitos aluvionares, com declividades inferiores a 5%, dificultando o escoamento da água. Por outro lado, de acordo com o EIA, o reservatório da Barragem Pedreira está localizado em uma região onde o rio Jaguari é bastante encaixado no

relevo e as altas declividades das encostas do reservatório impedem a formação de novas áreas úmidas e alagadas pela elevação do lençol freático.

Além disso, foi informado que a elevação do nível freático poderá eventualmente causar interferências às instalações e benfeitorias de propriedades rurais próximas ao reservatório. As interferências previstas, devido à elevação do lençol freático, são: aumento do nível de água nos poços rasos (cacimbas) e nas fossas, além do aumento de umidade nas estruturas do imóvel.

Conforme informado, a flutuação do lençol freático deve ocorrer preferencialmente logo após o enchimento do reservatório, no curto prazo, devido às altas condutividades hidráulicas predominantes nos aquíferos afetados e proximidades do reservatório.

Para monitorar a flutuação do lençol freático foi proposto pelo empreendedor o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas, detalhado no item 9 deste Parecer. De acordo com o EIA, o Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas deverá contemplar um detalhamento de áreas que podem apresentar características topográficas, geológicas ou de localização que as tornem potencialmente favoráveis para a formação de alagamentos permanentes ou umidificação excessiva, bem como as propriedades lindeiras que poderão ser impactadas.

#### **Avaliação**

Considerando que as barragens poderão modificar a dinâmica do lençol freático e áreas do entorno poderão ser encharcadas, bem como algumas edificações impactadas, por ocasião da solicitação de LI, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrânea. O detalhamento deverá contemplar a indicação das áreas a serem monitoradas, as condições atuais das mesmas, e respectiva periodicidade, incluindo os pontos já identificados no diagnóstico e as propriedades mais suscetíveis à ocorrência do impacto, demonstrando em planta os locais de instalação de poços de monitoramento (piezômetros), bem como a localização e cadastro de poços, fossas, pocilgas, currais, etc., e apresentando as medidas mitigadoras a serem realizadas previamente ao enchimento do reservatório

Durante a operação, deverão ser relacionados os resultados do Programa com eventuais desencadeamentos de processos erosivos, instabilidade de taludes nas margens e verificadas eventuais influências indiretas sobre o uso do solo (morte de alguns indivíduos vegetais por excesso de água no solo, perda de áreas agricultáveis e de pasto), além de eventuais problemas de fundação de edificações e infraestruturas, considerando as condições prévias ao enchimento dos reservatórios.

Deverão ser previstas medidas mitigadoras como sistema de drenagem das águas decorrentes da elevação do lençol freático, bem como o ressarcimento de eventuais impactos a terceiros.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, contemplando os pontos de instalação de poços de monitoramento (piezômetros), a localização e o cadastro de poços, fossas, pocilgas, currais, etc. devidamente georreferenciados, medidas a serem adotadas previamente ao enchimento do reservatório, formas de mitigação ou compensação para eventuais perdas de áreas em*

*função de encharcamentos e impactos estruturais em edificações e infraestruturas lindeiras.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrânea com a descrição das atividades desenvolvidas, equipe técnica responsável, registros fotográficos, resultados das medições e avaliação dos resultados, com início do monitoramento, pelo menos, um ano antes da data prevista para o enchimento do reservatório.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas referente à fase de implantação, contemplando as atividades desenvolvidas, os resultados obtidos, análise crítica, bem como as atividades previstas para o monitoramento durante a fase de operação.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento do Lençol Freático, contemplando os resultados obtidos e eventuais impactos de encharcamento e reflexos estruturais em edificações e infraestruturas lindeiras, e medidas compensatórias adotadas.*

### **7.3.7. INDUÇÃO A EVENTOS SÍSMICOS**

Com base no diagnóstico ambiental apresentado, os empreendimentos Pedreira e Duas Pontes e a maior parte da All encontra-se inserida na Zona Sismogênica de Pinhal (ZSP), conforme o Mapa das Zonas Sismogênicas do Estado de São Paulo. Dessa forma, os empreendimentos estão inseridos em um contexto de risco sísmico correspondente a faixas entre IV e VI na escala Mercalli Modificada.

De acordo com o EIA, sismos induzidos ocorrem se na área do reservatório existirem falhas em estado crítico de deformação e a carga do reservatório for suficiente para levar essas falhas à ruptura. Contudo, conforme informado, não é possível prever a ocorrência de sismicidade induzida em futuros reservatórios, devido a dificuldades práticas na execução do levantamento de parâmetros chaves como esforços locais, permeabilidade das rochas e geometria do sistema de fraturas.

Dessa forma, foram utilizados estudos estatísticos de casos prévios. Conforme apresentado no diagnóstico, embora os estudos sobre a Sismicidade Induzida por Reservatórios (SIR) indiquem que somente uma pequena porcentagem de reservatórios induz sismicidade, foram registrados casos no Brasil e no Estado de São Paulo.

De acordo com o estudo, neste porte de empreendimento, em caso de ocorrência de sismos induzidos, o principal impacto refere-se ao desconforto causado à população presente no raio de influência do evento, devido à grandeza dos sismos ser avaliada como de baixa a média intensidade e magnitudes. Conforme o EIA, sismos nas intensidades IV-V não ocasionam grandes danos em construções comuns, edificações e obras de terra de diferentes portes. Danos de outra natureza, como trincas em construções, seriam pouco prováveis, embora possíveis.

Assim, considerando o histórico de eventos registrados regionalmente e a possibilidade de incômodo à população, foi indicado e proposto no EIA o Programa de Monitoramento de Sismicidade, no qual será realizado o monitoramento continuado na área dos empreendimentos Barragem Pedreira e Duas Pontes, abrangendo períodos durante e depois do enchimento do reservatório.

#### **Avaliação**

Considerando que os empreendimentos poderão eventualmente induzir à sismicidade e que isso poderá causar incômodos à população, por ocasião da solicitação da LI, deverão ser detalhadas as medidas previstas no Programa de Monitoramento de Sismicidade, contendo, pelo menos, os pontos de medição, frequência de coleta e envio de dados, bem como os aspectos da transmissão de dados.

Além disso, entende-se que deverá ser incluído no Programa de Comunicação Social, por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação – LI, medidas que contemplem a comunicação à população do entorno dos reservatórios sobre a possibilidade de eventos sísmicos e formas de contato para reparação de danos em edificações, quando necessária.

Durante a implantação e operação do empreendimento, deverão ser apresentados, nos relatórios trimestrais do Programa de Monitoramento de Sismicidade, as informações sobre eventuais sismicidades verificadas, o registro de reclamações de possíveis danos em imóveis, bem como as eventuais medidas corretivas adotadas.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento de Sismicidade contemplando, no mínimo, os pontos de medição georreferenciados, frequência de coleta e envio de dados, bem como os meios de transmissão de dados e a equipe técnica responsável.*

##### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Sismicidade, contendo as informações sobre eventuais sismicidades verificadas, registro de eventuais não conformidades, bem como as medidas compensatórias adotadas.*

#### **7.3.8. RISCO DE ROMPIMENTO DAS BARRAGENS**

De acordo com o EIA, as Barragens Pedreira e Duas Pontes, com alturas máximas superiores a 30 metros e volumes de armazenamento de respectivamente de 38,34 milhões de metros cúbicos e 55,88 milhões de metros cúbicos, se enquadram na categoria onde se torna necessária a elaboração de um Plano de Segurança de Barragens (PSB), conforme a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB e o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB.

Além disso, conforme informado, uma vez que existem comunidades a jusante dos barramentos, no caso a cidade de Pedreira, a jusante da Barragem Pedreira, tem-se risco potencial a vidas humanas. Portanto, a categoria de risco e os danos potenciais associados a estes barramentos são considerados altos.

Segundo o EIA, o projeto executivo de engenharia desenvolverá os respectivos Planos de Segurança de Barragens para os empreendimentos Barragem Pedreira e Barragem Duas Pontes.

Conforme informado, além da PNSB, os Planos de Segurança de Barragens dos empreendimentos em análise deverão seguir o conteúdo e os procedimentos previstos na Resolução da Agência Nacional de Águas - ANA nº 91 de 2 de abril de 2012. Conforme tal Resolução, o conteúdo do Plano deverá incluir, entre outros:

- Elaboração de Planos e Procedimentos (relativos a regra operacional, planejamento de manutenções, planos de monitoramento e instrumentação, cronograma de testes de equipamentos);
- Registros e Controles (da operação, manutenção, monitoramento e instrumentação, relatórios de inspeções, registros dos testes de equipamentos);
- Plano de Ação de Emergência (PAE): tem as suas linhas gerais abordadas na Lei nº 12.334/2010. Em seu artigo Art. 12, a lei define que o PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados dessa ocorrência. De acordo com a Resolução ANA 91/2012, o conteúdo desse Plano será tratado em Resolução específica;
- Revisão Periódica de Segurança das Barragens que tem por objetivo verificar o estado geral de segurança da barragem ao longo dos anos, e deverá ter sua periodicidade definida pelo órgão fiscalizador.

#### **Avaliação**

Conforme o Art. 7º da Resolução da Agência Nacional de Águas - ANA nº 91 de 2 de abril de 2012, os Planos de Segurança de Barragem - PSB deverão ser elaborados até o início da operação das barragens, a partir dos quais deverão estar disponíveis para utilização das Equipes de Segurança das Barragens.

Além disso, a referida Resolução considera que compete à ANA, fiscalizar as barragens para as quais outorgou o direito de uso dos recursos hídricos. Dessa forma, entende-se que por ocasião da solicitação de LO, deverá ser comprovada a apreciação e aprovação pela Agência Nacional de Águas – ANA dos PSB das Barragens de Pedreira e Duas Pontes.

Portanto, solicita-se que antes da emissão da Licença de Operação desses empreendimentos sejam apresentadas as manifestações conclusivas da ANA sobre a operação dos referidos empreendimentos.

Além disso, tendo em vista:

- o inciso I do artigo 4º da Lei 12334 de 20/09/2010, que estabelece que “a segurança de uma barragem deve ser considerada nas suas fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação e de usos futuros”;
- as etapas de projeto, construção, primeiro enchimento e vertimento são cruciais para garantia da segurança das barragens, e, portanto, devem ser avaliadas e acompanhadas por equipes multidisciplinares especializados no tema;
- as preocupações da comunidade local, especialmente do município de Pedreira, sobre os riscos de rompimento da barragem;

Deverá ser apresentada, por ocasião de solicitação da LI, manifestação da ANA sobre o Estudo de Análise de Riscos das Barragens de Pedreira e Duas Pontes e consequentes medidas de atenuação de riscos, incluindo condicionantes de monitoramento dos projetos durante as etapas de construção, primeiro enchimento, vertimento e operação, que deverão ser implementadas durante as obras.

Vale lembrar algumas condicionantes locais indicadas no Exame Técnico Municipal nº 169/2015-II, emitido pela Secretaria de Verde e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Campinas, a serem consideradas na análise de risco da barragem de Pedreira:

- O cenário hipotético de rompimento da barragem Jaguari situada a montante, e as consequências à barragem Pedreira e aos municípios afetados;
- O cenário de inundação causado a jusante do empreendimento pela operação do vertedouro em sua capacidade máxima de vertimento;
- Avaliação da estabilidade estrutural do maciço na barragem particular localizada próxima a Barragem de Pedreira, nos termos da Resolução CNRH nº 143/12 e, caso necessário, proposição de medidas para recuperação e manutenção da segurança do barramento.

Finalmente, considerando o previsto no inciso II do artigo 4º da Lei 12334/10, que prevê que a população deve ser informada e estimulada a participar, das ações preventivas e emergenciais, foi também solicitado no item 7.1.1 deste Parecer que sejam fornecidas informações à população de jusante sobre os cuidados, critérios construtivos, formas de controle e monitoramento a serem adotados com a segurança das barragens, a serem divulgadas no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar manifestação da Agência Nacional de Águas - ANA sobre o Estudo de Análise de Riscos das Barragens de Pedreira e Duas Pontes e consequentes medidas de atenuação de riscos, incluindo condicionantes de monitoramento geotécnico dos projetos durante as etapas de construção, primeiro enchimento, vertimento e operação, que deverão ser implementadas durante as obras.*

##### **Por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar manifestações conclusivas da Agência Nacional de Águas – ANA sobre os Planos de Segurança de Barragens – PSB de Pedreira e Duas Pontes.*

##### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Comprovar no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, o atendimento aos requisitos da Lei Federal 12334/2010 e outras instruções legais sobre segurança de barragens.*

#### **7.3.9. CONFLITOS DE USO DA ÁGUA**

A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, tendo em vista que todos os setores usuários têm igual direito de acesso ao uso dos recursos hídricos, salvo em situações de escassez quando os usos prioritários da água passam a ser o consumo

humano e a dessedentação de animais. Dentre os usos múltiplos existentes em um corpo d'água podemos citar: Abastecimento (Urbano e Rural), Geração de Energia Elétrica, Mineração, Pesca, Navegação, Lazer e Recreação.

Conforme apontado pelo Diagnóstico Ambiental do EIA, dentre os principais usos da água identificados nos rios Jaguari e Camanducaia, destacam-se: abastecimento; geração de energia; lazer e recreação; e, pesca recreativa e turística. Outros usos como irrigação e navegação não são praticados, no trecho em estudo.

Nesse sentido, a construção das barragens Pedreira e Duas Pontes, e a conseqüente formação dos respectivos reservatórios, acarretará em interferências e potenciais alterações na característica das atividades relacionadas aos recursos hídricos existentes nas áreas do entorno dos principais cursos d'água afetados.

Tendo em vista que os reservatórios planejados têm como objetivo prioritário o abastecimento público, o Impacto nos Usos Múltiplos das Águas poderá ser avaliado como positivo ou negativo dependendo das restrições e das permissões planejadas para cada atividade relacionada aos usos múltiplos nos novos reservatórios.

#### **Barragem Pedreira**

Dentre os impactos negativos considera-se: a perda de geração de energia, proveniente do rio Jaguari, na área da Barragem Pedreira, encontra-se localizada a PCH Macaco Branco, com 2,36 MW de Potência Instalada, pertencente a CPFL; e, a perda de áreas de lazer. Em relação a perda de áreas de lazer, esse impacto foi avaliado como negativo, de ocorrência certa, causado diretamente pelo empreendimento, de caráter permanente, a ocorrer no curto prazo, irreversível e de abrangência local, sendo considerado de magnitude e importância média, embora mitigável.

No rio Jaguari, na área urbana da cidade de Pedreira, a jusante da Barragem Pedreira, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE (autarquia do Município), possui um ponto de captação de água bruta para abastecimento da cidade. O local da captação não é afetado pela formação do reservatório, não sendo necessário fazer a relocação do ponto de captação.

Mais a jusante, já na saída da área urbana, em 2012, começou a operar a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da cidade de Pedreira, com uma vazão média de tratamento de 0,15 m<sup>3</sup>/s, a qual também não sofrerá interferência da Barragem Pedreira.

Na ADA da Barragem Pedreira não existem poços profundos cadastrados, nem identificados nos trabalhos de campo.

#### **Barragem Duas Pontes**

Na ADA, os atuais usos da água restringem-se ao abastecimento urbano e a geração de energia elétrica, no rio Camanducaia encontra-se localizada a PCH Feixos, com 1,15 MW de Potência Instalada, de propriedade da Companhia Energética Salto do Lobo Ltda.

Foram identificados em campo os poços tubulares profundos P-13 e P-14, localizados na ADA. O poço P-13 localiza-se no reservatório, sendo de propriedade da CPAB (Centro de Pesquisa em Animais do Brasil), possui cerca de 150 metros de profundidade, e a água é utilizada para o abastecimento do Centro. Já o poço P-14 é de propriedade do Sítio São José, localizado na margem direita do córrego da Boa Vista, no extremo Leste da ADA, fora da área do reservatório, ainda que dentro da futura APP.

A montante da futura Barragem, também no rio Camanducaia há uma Reserva Ecológica particular (que apesar do nome, não constitui uma Unidade de Conservação), o Mundão das Trilhas, destinada ao lazer e práticas esportivas, localizada na borda da Serra dos Feixos, apresenta potencial para atração de público local e turistas, desenvolvendo atividades de ecoturismo e visitação, como cavernas, piscinas naturais, passeios de barco, rapel, entre outros.

Outros usos como, por exemplo, a pesca não adquire coeficientes significativos, sendo realizada como atividade recreativa, sem finalidades comerciais ou de subsistência, bem como as atividades recreativas, principalmente pela poluição da água. A baixa utilização do rio Camanducaia no trecho afetado deve-se, também, a que o curso do rio percorre o interior de propriedades particulares, o que limita o acesso às suas margens, quando comparada com aquela observada para o rio Jaguari, embora em alguns trechos o rio seja utilizado pela população residente no seu entorno.

Sendo assim, pode-se dizer que o empreendimento acarretará em impactos positivos e negativos. Dentre os impactos negativos considera-se: a perda de geração de energia, perda de áreas de lazer. É considerado um impacto negativo, de ocorrência certa, causado diretamente pelo empreendimento, a ocorrer no curto e médio prazo, irreversível e de abrangência local.

Dentre os impactos positivos de ambos os reservatórios, pode-se dizer que irá proporcionar um incremento aos usos múltiplos existentes, promovendo: maior capacidade de abastecimento público; regularização de enchentes; incremento as atividades turísticas; favorecimento/ampliação de áreas recreativas e de lazer.

As interferências nos usos múltiplos da água, principalmente no referente aos usos recreativos e de lazer, são em parte mitigáveis com a formação dos reservatórios, quando as atividades recreativas e de lazer poderão ser continuadas. Os locais para o exercício dessas atividades, como também dos outros usos, deverão ser definidos ao longo do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, com a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - PACUERA.

As questões relativas a este impacto devem ser divulgadas através do Programa de Comunicação e Interação Social, e incluídas no Programa de Educação Ambiental.

#### **Avaliação**

O uso da água para abastecimento da população é entendido como uso nobre, e, portanto, se sobrepõe a outras finalidades, mas a possibilidade de uso múltiplo do recurso natural gera discussão entre os vários atores sociais em busca de uma situação de equilíbrio socioambiental entre as partes. Entende-se que empreendedor atendeu em vários momentos a necessidade de minimizar impactos diversos, reavaliando os impactos dos barramentos sobre atividades desenvolvidas no corpo hídrico, sempre que as alternativas de projeto assim possibilitaram. Dessa forma, a solução de reservatório apresentada contempla a preocupação com o desenvolvimento múltiplo dessas atividades.

Quanto à intervenção dos empreendimentos nas PCHs existentes, a ANEEL manifestou-se através do Parecer nº 00277/2016/PFANEEL/PGF/AGU sobre o que segue: é cabível indenização à CPFL Geração de Energia S.A. e a Companhia Energética Salto do Lobo pelos prejuízos decorrentes das perdas de geração devidamente comprovados, uma vez que estas detêm concessão e autorização para exploração do potencial hidráulico para fins de geração

de energia elétrica por um período determinado; caso reste demonstrado que a construção da obra pelo estado de São Paulo ocasionou a inviabilidade de geração pela UHE Macaco Branco, afogando-a totalmente, deve a concessionária, em tese, ser indenizada pelos prejuízos causados; possível a indenização das distribuidoras, se houver prejuízo não repassado para a tarifa dos usuários do sistema de distribuição, pelas cotas da UHE Macaco Branco, em caso de não entrega, em virtude do afogamento pela construção dos reservatórios para abastecimento de água pelo estado de São Paulo; Caso os prejuízos tenham sido absorvidos pelas tarifas pagas pelo usuário final do serviço de distribuição, a indenização deve ser revertida para a modalidade tarifária; se houver o afogamento total da PCH Feixos pela obra de abastecimento de água do Estado de São Paulo, devidamente comprovado onexo causal, há direito à indenização, tanto quanto ao que a Companhia Energética Salto do Lobo perder, quanto ao que deixar de auferir.

Com relação à interferência na geração de energia elétrica, portanto, apesar do uso preponderante para o abastecimento público e garantido a vazão de captação, deverão ser buscadas alternativas que minimizem os impactos à geração.

Deverão, ainda, ser apresentadas as tratativas realizadas junto às concessionárias de energia e a ANEEL, no que se refere à definição da regra operativa do empreendimento.

Contudo, para a melhor caracterização das medidas a serem tomadas nessas áreas sensíveis, por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação – LI e do projeto executivo, há necessidade de detalhamento e atualização do cadastro das atividades desenvolvidas na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento no reservatório.

Deve, ainda, ser apresentado o Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), prevendo-se a instalação de estruturas de lazer públicas discutidas com a comunidade do entorno. Além disso, tal programa deverá prever a implementação de ações de conservação nos principais tributários dos futuros reservatórios, em especial o ribeirão Pantaleão e o córrego Entre Montes.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Informar sobre o andamento das tratativas realizadas junto às concessionárias de energia afetadas pela perda de geração decorrentes das interferências nas PCHs existentes nos trechos de implantação dos empreendimentos, compatibilizando a garantia do abastecimento de água com a minimização dos impactos à geração de energia elétrica.*
- *Apresentar proposta de Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), levando em conta legislações de uso e ocupação do solo, como o Plano de Manejo das Unidades de Conservação limdeiras (caso da APA de Campinas), áreas de importância histórica, arquitetônica, turística, entre outras. Prever e apoiar a instalação de estruturas de lazer públicas, discutidas com a comunidade do entorno, acessos para realização de esportes aquáticos e náuticos e a implementação de ações de conservação da ictiofauna nos principais tributários dos futuros reservatórios, em especial o ribeirão Pantaleão e o córrego Entre Montes.*
- *Apresentar atualização do cadastro e a caracterização das atividades realizadas nas Áreas Diretamente Afetadas pelos empreendimentos, visando o desenvolvimento de ações de compatibilização de usos múltiplos dos reservatórios.*

### Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação

- *Apresentar a manifestação da ANEEL em atendimento ao Parecer nº 00277/2016/PFANEEL/PGF/AGU, relativo à afetação dos empreendimentos de geração de energia e eventuais compensações.*

### 8. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Com o objetivo de compensar os impactos ambientais negativos e não mitigáveis dos recursos ambientais, decorrentes da implantação e operação dos empreendimentos, foi proposto o Programa de Compensação Ambiental. De acordo com esse Programa, os recursos devem ser aplicados prioritariamente nas Unidades de Conservação afetadas pelo empreendimento. Para efeito de proposição da compensação ambiental, foram destacadas as Unidades de Conservação de Proteção que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento, conforme a Tabela 22.

Tabela 22 - Relação de Unidades de Conservação (UCs) nas áreas de influência

| Denominação   | Categoria       | Esfera de Administração | Observação  |
|---|-----------------|-------------------------|---|
| Área de Proteção Ambiental (APA) de Campinas                          | Uso Sustentável | Municipal               | Atingida pelo reservatório da Barragem Pedreira                   |
| Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba / Juqueri-Mirim (Área II) | Uso Sustentável | Estadual-SP             | Atingida pelos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes |
| Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Matão de Cosmópolis      | Uso Sustentável | Federal                 | Localizada na AII   |
| Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira                   | Uso Sustentável | Estadual-SP             | Localizada na AII   |
| Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias                          | Uso Sustentável | Estadual-MG             | Localizada na AII   |
| RPPN Estância Jatobá  | Uso Sustentável | Federal                 | Localizada na AII   |
| RPPN Duas Cachoeiras  | Uso Sustentável | Estadual-SP             | Localizada na AII   |
| RPPN Fazenda Boa Esperança  | Uso Sustentável | Estadual-SP             | Localizada na AII   |
| RPPN Fazenda Serrinha   | Uso Sustentável | Federal                 | Localizada na AII   |

(Fonte: EIA/RIMA BARRAGENS PEDREIRA E DUAS PONTES - HIDROSTUDIO Engenharia e THEMAG Engenharia e Gerenciamento)

De acordo com o empreendedor, considerando que não existem Unidades de Conservação Integral nas áreas de influência do empreendimento, o fato de duas unidades de conservação de uso sustentável sofrerem interferência direta dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, é relevante considerar a possibilidade da aplicação dos recursos da compensação ambiental nas APAs diretamente afetadas, cujos objetivos previstos estão associados à proteção dos mananciais hídricos.

Segundo os cálculos apresentados no Programa de Compensação Ambiental, para a Barragem Pedreira o valor de referência para à implantação das obras e execução dos Programas Ambientais foi estimado em R\$500.485.199 e no caso da Barragem Duas Pontes em

R\$511.323.802 (ambos com base março de 2015). Para a estimativa do valor da Compensação Ambiental se considerou o valor máximo de 0,5%, o qual já se encontra incorporado no custo total, correspondendo a cerca de R\$2.502.426 e R\$2.556.619 respectivamente.

#### **Avaliação**

As atribuições para a apreciação do Programa de Compensação Ambiental proposto, e definição e destinação das verbas compensatórias são da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SMA. Tais ações deverão ser realizadas pela CCA antes da emissão da Licença Ambiental de Instalação para o empreendimento em questão.

Ressalta-se que para a emissão da Licença Ambiental de Instalação deverá ser firmado Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA com a SMA, e que os valores despendidos deverão ser apresentados em relatório contábil ao término da implantação do empreendimento.

#### **Exigências**

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Comprovar a assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA, junto a SMA, e apresentar o comprovante do depósito bancário em Caderneta de Poupança do valor referente à compensação ambiental definido no TCCA, para atendimento ao artigo 36 da Lei Federal nº. 9.985/00 regulamentada pelo Decreto Federal nº. 4.340/02.*

##### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar, após a apuração final do custo do empreendimento objeto do presente licenciamento, o relatório contábil, comprovando o montante efetivamente despendido na implantação do empreendimento, visando à realização de ajustes no valor destinado à compensação ambiental, cujo pagamento, se houver, é condicionante para a emissão da Licença de Operação.*

## **9. PROGRAMAS AMBIENTAIS**

Os programas ambientais e suas respectivas medidas apresentados pelo empreendedor deverão mitigar e/ou compensar parcial ou totalmente todos os impactos diretos ou indiretos, gerados pelo projeto. As medidas propostas seguem a estrutura que foi apresentada no EIA, e permitem sua implementação e gestão ao longo das fases de planejamento (pré-constitutivas), construtivas e de operação.

Os Programas Ambientais propostos estão listados a seguir, sendo que, segundo o EIA, o detalhamento final das medidas ocorrerá no Projeto Básico Ambiental – PBA, a ser encaminhado por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação – LI.

### **PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL**

Este programa abrange a gestão, supervisão e o controle dos demais programas ambientais propostos no EIA, com o objetivo de monitorar a implantação das medidas propostas nos estudos ambientais, além das exigências e condicionantes estabelecidas no processo de licenciamento ambiental.

O Programa, estruturado em três módulos, contempla as seguintes atividades:

- **Módulo I** –preparação de documentos técnicos necessários para a obtenção da LO;
- **Módulo II** – gestão dos Programas Ambientais propostos no EIA. Inclui a elaboração do cronograma geral e documentos para contratação e execução dos programas, estruturação de sistema de informações contendo um banco de dados sobre os estudos realizados, o andamento e resultados dos programas avaliados com base nos indicadores propostos nos diversos programas e preparação de relatórios gerenciais mensais.
- **Módulo III** – Supervisão Ambiental das Obras, por meio das seguintes atividades:
  - estabelecimento dos procedimentos de supervisão ambiental e preparação do Manual de Supervisão Ambiental;
  - estabelecimentos de procedimentos de monitoramento de parâmetros de qualidade ambiental na área de intervenção, tais como: ruídos, emissões veiculares e poeiras decorrentes das atividades de obras, bem como de impactos sobre o tráfego nas rodovias e outros;
  - estabelecimento de procedimentos de relacionamento entre a Supervisão Ambiental, a Fiscalização de Obras e a Construtora, incluindo o fluxo de documentos para a informação de ocorrências ambientais, notificação de não conformidade ambiental grave, reuniões periódicas para discutir o planejamento das atividades de obras visando a redução dos impactos ambientais; acompanhamento dos estudos e licenciamento ambiental das instalações de apoio (canteiro de obras, área de empréstimo, dentre outros);
  - acompanhamento sistemático das obras, verificando o cumprimento das especificações ambientais, a ocorrência de impactos no meio ambiente e a adoção de medidas para a prevenção/controlar/mitigação de impactos;
  - acompanhamento das atividades geradoras de resíduos sólidos e líquidos, principalmente no que se refere a produtos oleosos, químicos e inflamáveis. Acompanhar o manejo adequado da retirada de eventuais solos contaminados produzidos durante a obra;
  - elaboração de relatórios mensais com o registro das ocorrências ambientais, avaliação do desempenho da construtora no atendimento aos requisitos ambientais e emissão do Certificado de Conformidade Ambiental;
  - acompanhamento da desativação de instalações de apoio à obra e recuperação de áreas utilizadas;
  - elaboração de Relatório Ambiental de Encerramento da Obra, registrando o cumprimento de todos os requisitos previstos nas Especificações Ambientais e nas Condicionantes Ambientais previstas na LI para a obtenção da LO.

O principal indicador do Programa se constituirá na emissão dos relatórios gerenciais que deverão ser gerados com periodicidade mensal. De acordo com o EIA, a execução do Programa deverá contar com uma equipe multidisciplinar, estruturada com técnicos capacitados para supervisionar e gerenciar a execução dos programas propostos.

A responsabilidade pela sua implementação será do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com a assessoria da empresa contratada para apoio técnico.

## **PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS**

O Plano de Controle Ambiental das Obras tem como objetivo estabelecer os critérios ambientais e procedimentos a serem respeitados durante as várias etapas da construção, com relação ao desencadeamento de processos erosivos, risco de contaminação dos solos e dos recursos hídricos e segurança e saúde dos trabalhadores da obra.

Ações preventivas serão desencadeadas desde o início das obras e mantidas ao longo de toda a sua duração, e são previstas as seguintes atividades principais:

**1) Mobilização de Mão de Obra:** divulgação das informações às comunidades dos municípios do entorno das obras a respeito do volume e tipo de contratação que pretendem efetuar, bem como do período programado para realizar os serviços e do tipo de trabalho a ser feito, de forma dar preferência à contratação de mão de obra local.

**2) Treinamento e Conscientização Ambiental da Mão de Obra:** treinamento e conscientização no que se refere às medidas, aos cuidados e aos procedimentos de controle ambiental a serem observados durante as obras, bem como, sobre a sua conduta no relacionamento com a comunidade do entorno. Dentre os temas a serem abordados nos treinamentos, destacam os relacionados à legislação ambiental; aos cuidados com a vegetação e fauna; ao patrimônio histórico e arqueológico; ao gerenciamento de resíduos sólidos; à prevenção e controle de erosão; e à prevenção à poluição e à contaminação dos recursos hídricos etc.

**3) Controle de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho:** atendimento à legislação relativa à segurança do trabalho e saúde ocupacional, de forma a manter a integridade física dos trabalhadores.

**4) Implantação, Operação e Encerramento dos Canteiros de Obras:** estabelecimento de critérios para a escolha do local para a implantação dos canteiros de obras; definição da infraestrutura necessária quanto à drenagem superficial e sistema de tratamento de efluentes (esgotos sanitários, efluentes de lavador de veículos, drenagem de oficinas, etc.); Programa de gestão de resíduos sólidos; tratamento das vias de circulação interna dos canteiros de obras; procedimentos para a recomposição das áreas após o término das obras e encerramento das atividades dos canteiros.

**5) Supressão de Vegetação na Área de Canteiro, Áreas de Empréstimo e Bota Fora:** ações necessárias para a realização de supressão de vegetação relativas as áreas de canteiro e demais áreas de apoio, como áreas de empréstimo e bota-foras. Inclui a solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação, a ser emitida pela CETESB.

**6) Estradas e Vias de Acesso:** implantação de acessos ao canteiro de obras, áreas industriais, áreas de empréstimo, bota-fora ou outras. De acordo com EIA, serão priorizados o aproveitamento de estradas existentes no estado em que se encontram e o aproveitamento de estradas existentes com execução de melhorias.

**7) Abastecimento de Água no Canteiro de Obras:** monitoramento da potabilidade da água para consumo e definição dos sistemas de tratamento (cloração, decantação, etc.) a serem instalados.

**8) Esgotamento Sanitário Doméstico e Industrial:** definição e implantação dos sistemas de tratamento de efluentes adequados. O Canteiro de Obras contará com um sistema de tratamento de águas residuais adequado à carga orgânica existente, podendo ser adotadas fossas sépticas, poços de absorção ou filtros anaeróbicos. Para os efluentes contendo óleos,

graxas, etc. estão previstas caixas de separação e acumulação e procedimentos de remoção adequados. Os locais de disposição final atenderão as normas e procedimentos pertinentes.

**9) Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos:** atividades de gerenciamento de resíduos sólidos gerados durante as obras.

**10) Controle de Erosão e Assoreamento:** inclui a adoção de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas para o controle de erosão e assoreamento de cursos de água ou de redes de águas pluviais existentes, que poderão ser afetadas pelas obras. Foram previstas as seguintes diretrizes: reduzir ao mínimo possível as áreas com solo exposto; implantar dispositivos de drenagem provisória; corrigir ou estabilizar as feições erosivas surgidas; e limpar e manter os dispositivos de retenção de sedimentos instalados.

**11) Exploração de Jazida de Solo - Áreas de Empréstimo:** na exploração das áreas de empréstimo de solo, areia e brita, foram propostas seguidas as seguintes diretrizes: elaborar projeto definindo o plano de exploração; promover estudos criteriosos quanto à localização das áreas de empréstimo; realização de medidas de controle de erosão e assoreamento nas áreas de empréstimo; e recuperação final das áreas.

**12) Bota-foras:** inclui o descarte de material em áreas de empréstimo já utilizadas, localizadas em áreas a serem inundadas, adequando o terreno de modo a poder cobrir o material depositado com solo.

**13) Controle do Tráfego de Veículos e de Máquinas Durante as Obras:** desenvolvimento de um Plano de Tráfego para as estradas de acesso às obras, para evitar e/ou minimizar os incômodos à população usuária das vias de acesso, principalmente na cidade de Pedreira, localizada no acesso ao local da Barragem Pedreira.

**14) Controle da Formação de Poeira:** inclui a irrigação constante das vias e dos acessos, sempre que isto se mostrar necessário, mediante a utilização de caminhões pipas para umectação das vias afetadas. Os silos de cimento deverão ser equipados com filtros para retenção da poeira gerada nas operações de carga e descarga. As instalações de britagem e de transferência de agregados deverão ser equipadas com aspersores de água para evitar o lançamento de material particulado na atmosfera.

**15) Emissão de Ruído:** manutenção periódica dos veículos e equipamentos das obras de forma a manter sob controle a emissão de ruído. Inclui a operação dos canteiros de obras respeitando os horários de funcionamento, de modo a não incomodar os moradores que habitam as áreas de entorno da obra.

**16) Recomposição de Áreas Utilizadas pelas Obras:** contempla as medidas para que ao final das obras todas as áreas utilizadas durante a construção estejam completamente limpas, recuperadas e, se necessário, vegetadas. Inclui: a limpeza geral de todas as áreas afetadas, inclusive a remoção de restos de obra, entulho, materiais contaminados e outros; recuperação das vias utilizadas pelas obras; e remoção da sinalização da obra, incluindo a reinstalação ou recuperação da sinalização normal nos casos das vias locais utilizadas.

A responsabilidade pela execução deste programa será das empresas contratadas para a construção das Barragens Pedreira e Duas Pontes, sob a fiscalização do Empreendedor.

## **9.1. PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO**

### **9.1.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL**

O objetivo deste programa é detectar possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos na fase antes e após a formação dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, podendo ser identificados os efeitos da implantação do empreendimento. Para tanto, recomenda-se a implantação de uma estação meteorológica automática na área de influência dos dois barramentos.

Esta deverá se situar em local que permita fácil acesso, livre de obstáculos e o mais próximo possível do setor de operação de uma das duas barragens, de forma a permitir um constante acompanhamento de seus equipamentos. As informações disponibilizadas devem ser utilizadas por outros programas, tais como o de Monitoramento Hidrológico e Sedimentológico e o de Educação Ambiental.

Os dados climáticos a serem armazenados são os seguintes: Totais diários de precipitação; Temperaturas do ar médias, máximas e mínimas diárias; Intensidade e direção dos ventos; Totais mensais de evaporação; Médias diárias de umidade relativa do ar; Médias diárias de pressão atmosférica; Totais diários de horas de insolação. Os horários previstos para observação e coleta dos dados são: 07:00 h; 09:00 h; 15:00 h e 21:00 h. Após a coleta dos dados, os mesmos serão enviados a área de operação de uma das barragens, para análise, consistência e processamento, devendo ser posteriormente armazenados em um banco de dados.

A partir do carregamento do banco de dados com os elementos anteriormente citados, será possível sistematizar as informações da seguinte forma: obtenção de parâmetros estatísticos como média, desvio padrão, valores máximos e mínimos, etc. e criação de arquivos digitais de séries temporais, para utilização em estudos de análise de tendência. Anualmente deverá se fazer uma análise de consistência dos dados fornecidos pela estação, avaliando a evolução dos parâmetros climáticos medidos, como também uma comparação com dados existentes de anos anteriores.

Para a estação climatológica, deverá ser prevista a aquisição de equipamentos que permitam o monitoramento climático dos seguintes parâmetros: Precipitação; Temperatura do ar; Intensidade e direção dos ventos; Evaporação; Umidade relativa do ar; Pressão atmosférica e Horas de insolação. Deverão também ser adquiridos um Computador; uma impressora e dois sistemas de rádio comunicação. Para operação da estação serão necessários um técnico em meteorologia e dois auxiliares (um para campo e um para escritório).

Foi recomendado no EIA que o início da operação efetiva da estação automática junto a barragem, por parte do empreendedor, deva ocorrer com antecedência de 2 anos da data a ser definida para o início do enchimento, de forma a permitir a coleta de informações para a situação de antes do enchimento, com pelo menos 24 meses de antecedência.

As datas marco definidas para este programa seriam:

- Aquisição e Implantação da estação automática: 2 anos antes do início do enchimento dos reservatórios;
- Monitoramento: Coleta de Dados, Análise e Armazenamento das informações: 24 meses antes do enchimento dos reservatórios.

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor. Os dados coletados deverão ser analisados e consistidos, emitindo relatórios analíticos semestrais. Os dados deverão integrar o banco de dados do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras.

### **9.1.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO**

O objetivo deste monitoramento é permitir uma avaliação mais detalhada da superfície inundada nos trechos do rio Jaguari e Camanducaia localizados a montante das barragens, onde, devido aos efeitos de remanso no reservatório, verifica-se uma variabilidade nas superfícies de inundação, em função das condições de escoamento. Esse programa visa também avaliar as afluições ao reservatório, a partir de medições de vazões líquidas em postos situados fora da área de remanso, e também avaliar as defluências das barragens com a implantação de um posto fluviométrico a jusante, de forma a acompanhar a variação dos níveis e vazões.

Prevê a instalação de réguas Linimétricas ao longo dos reservatórios das Barragens, para acompanhamento da variação dos níveis d'água, devendo estar instalados logo após a conclusão da fase de enchimento. Além disso, está prevista a implantação de Postos Fluviométricos, com definição de Curvas Chave para acompanhamento das vazões afluentes aos reservatórios.

Foi proposto que o registro de níveis para as réguas linimétricas, mesmo que manual, acompanhe o ritmo de enchimento do reservatório, de forma a levantar as superfícies de inundação durante as operações de resgate da fauna e acompanhamento dos limites da área inundada. Para a fase de operação, deverão ser alvo de deverão ser realizadas leituras diárias feitas por observador local, segundo procedimento usual de duas leituras diárias, as 7 e às 17 horas.

Os dados oriundos do monitoramento dos níveis e vazões das barragens poderão ser utilizados para subsidiar as seguintes atividades: determinação mais precisa da disponibilidade hídrica do reservatório durante a fase de operação (cálculo do volume em função dos níveis d'água); determinação mais precisa dos limites da área de inundação; monitoramento da variação de níveis e vazões a montante e jusante da barragem e estudos sobre a influência da operação das barragens e a variação de níveis d'água a jusante.

Este programa atende a Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03 de 10/08/2010, publicada em 20/10/10, que estabelece "as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, linimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associados a aproveitamentos dos recursos hídricos. Este programa servirá de subsídio ao atendimento do Decreto 41.258, de 31/10/96, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91, que trata da outorga do uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.

As informações disponibilizadas devem ser utilizadas por outros programas, tais como o de Monitoramento Sedimentológico, Monitoramento das Águas Subterrâneas e Programa de Controle Ambiental das Obras. Este Programa também tem relação com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras.

Os postos limimétricos deverão estar instalados para acompanhamento da fase de enchimento, no mínimo dois anos antes do enchimento dos reservatórios. Os linígrafos junto às barragens deverão estar implantados logo que esteja concluída a fase de enchimento dos reservatórios. A Medição de Descarga Líquida deverá ocorrer trimestralmente. Por fim, deverão ser realizadas a coleta de dados, a análise e o armazenamento dos dados.

### **9.1.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO**

O monitoramento sedimentológico tem por finalidade acompanhar a evolução da deposição de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas aos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, correspondente às bacias contribuintes. Para isso, deverão ser adotadas seções de medição de vazão sólida fora da área de remanso dos reservatórios.

Foi proposta a realização de campanhas trimestrais durante o enchimento dos reservatórios, com amostragens dos parâmetros físicos, na AID e ADA dos dois barramentos. As medições continuarão ao longo de toda a vida do aproveitamento. Serão emitidos relatórios trimestrais e relatórios consolidados semestrais, listando as alterações detectadas nos sedimentos na área de influência dos empreendimentos.

Este programa tem como principal público alvo os usuários dos recursos hídricos da bacia dos rios Jaguari e Camanducaia, bem como o empreendedor, responsável pela contratação de empresas que executarão o Programa. Assim, considera-se como público alvo:

- Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo;
- Empresa Construtora contratada para a fase de implantação;
- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ;
- Órgãos governamentais, como a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA), além de instituições de pesquisa;
- Sociedade Civil, incluindo os usuários dos recursos hídricos da bacia dos rios Jaguari e Camanducaia, em especial, os habitantes dos municípios de Amparo e Pedreira.

Foi recomendado no EIA a implantação de posto sedimentométrico fora da área do remanso dos reservatórios das barragens Pedreira e Duas Pontes, no curso dos rios Jaguari e Camanducaia. No caso da bacia contribuinte ao reservatório da barragem Duas Pontes, foi recomendado, também, a implantação de uma estação em seu principal tributário Ribeirão Pantaleão.

Para implementação do Programa, foram previstas as medições de descarga sólidas realizadas uma vez por mês, iniciando-se seis meses após o início das obras. Com o enchimento dos reservatórios, foram propostas que durante os dois primeiros anos de existência as medições mensais, passando então para a frequência bimensal, após este período.

As medições de descarga sólida poderão ser realizadas pela equipe responsável pelo monitoramento dos níveis d'água, com a devida compatibilização dos dois programas, ou seja, o local para as medições de descarga sólida poderá ser o mesmo do monitoramento dos níveis d'água. Junto com a medição de descarga sólida recomenda-se executar a medição de descarga líquida de forma a permitir a elaboração da Curva Chave de Sedimentos.

Os levantamentos batimétricos das seções transversais serão realizados no final do estirão do reservatório, tanto no rio Jaguari, como no rio Camanducaia e seu afluente Ribeirão Pantaleão.

As seções batimétricas levantadas servirão para indicar a evolução dos “depósitos do remanso” permitindo assim antever possíveis sobrelevações dos níveis d’água no trecho de montante, por conta de eventuais reduções nas seções de escoamento. Os levantamentos batimétricos deverão ser realizados com frequência semestral, começando um ano antes do enchimento do reservatório.

Os dados do monitoramento, tanto de descarga sólida como de levantamentos batimétricos, deverão ser arquivados em banco de dados do DAEE e estarão à disposição para verificações do assoreamento do reservatório e para permitir a ampliação do conhecimento deste tipo de problema.

Foram propostas as seguintes datas marco para o desenvolvimento deste programa:

- Instalação de Postos Sedimentométricos: 6 meses após o início da construção dos dois barramentos;
- Medições de Descargas Sólidas: 6 meses após o início da construção dos dois barramentos com frequência mensal. Após enchimento, frequência mensal durante 2 anos. Após 2 anos do enchimento, frequência trimestral.
- Levantamentos Batimétricos: 6 meses antes do início do enchimento com frequência semestral.

Durante a fase de implantação dos empreendimentos, os dados obtidos nas campanhas mensais serão consolidados em um relatório parcial. A cada semestre, será elaborado um relatório integrado, compreendendo todas as informações geradas nos seis meses anteriores.

Na fase de operação dos empreendimentos, as informações geradas nas campanhas trimestrais serão apresentadas em relatórios parciais e também em um relatório anual consolidado. Todas as informações coletadas serão adicionadas ao banco de dados.

#### **9.1.4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Este programa tem como objetivo definir o uso futuro e as medidas para recomposição das áreas degradadas pela implantação do Empreendimento. Visa a reintegração das áreas degradadas à paisagem do entorno, de acordo com o uso pretendido, priorizando o reafeiçoamento do terreno e recomposição da vegetação nativa. Desta forma devem ser também controlados os processos erosivos de forma a evitar o assoreamento de cursos de água.

O Programa prevê a recomposição das seguintes áreas:

Barragem Pedreira:

- Canteiro de Obras: 2,4 ha;
- Áreas de jusante do eixo da Barragem: 3,0 ha;
- Áreas de empréstimo: Serão inundadas pela formação dos reservatórios.

Barragem Duas Pontes:

- Canteiro de Obras: 1,6 ha;
- Áreas de jusante do eixo da Barragem: 2,0 ha;
- Áreas de empréstimo: Serão inundadas pela formação dos reservatórios.

As principais ações a serem desenvolvidas para o desenvolvimento do Programa são: identificação das áreas a serem recuperadas e elaboração de projetos de recomposição de cada uma destas áreas;

- implementação das medidas de recuperação, incluindo, remoção e armazenamento do material vegetal e do horizonte superficial, reafeiçoamento do terreno e revegetação e,
- no caso de revegetação, o acompanhamento e o emprego das medidas necessárias para o desenvolvimento e manutenção da vegetação implantada.

A remoção e armazenamento do material vegetal e do horizonte superficial deverão ser executados sempre que for realizado algum movimento de terra ou implantação das obras civis em áreas objeto deste programa e que depois de sua utilização deverão ser recompostas. O reafeiçoamento do terreno deverá ser levado em consideração e executado concomitantemente aos movimentos de terra para exploração de áreas de empréstimo, canteiro de obras e demais instalações, e durante toda a obra e se necessário após a conclusão das obras, caso ainda existam áreas degradadas. A revegetação e manutenção será executada concomitantemente com a finalização da implantação das obras civis e desmobilização do canteiro de obras e áreas de empréstimo, ou antes disso, se conveniente para prevenir a erosão de áreas degradadas, principalmente durante a época de chuvas. Após a sua conclusão, as obras de recuperação deverão ter ações de manutenção regulares, com adubação de manutenção e reposição de mudas, conforme necessário.

O Programa prevê ações para monitoramento e acompanhamento visando avaliar:

- a evolução da vegetação e mudas plantadas: crescimento e necessidade de replantio;
- o estabelecimento espontâneo de outras espécies vegetais;
- a atração da fauna atraída.

A responsabilidade pela recuperação das áreas degradadas será da Empreiteira que construirá a obra das Barragens Pedreira e Duas Pontes. No entanto, caberá ao Empreendedor fiscalizar a conformidade das ações do Empreiteiro em relação às especificações ambientais durante a construção.

Conforme indicado no EIA, nas áreas com recomposição da vegetação deverão ser mantidos os seguintes registros de acompanhamento: Quantitativos da necessidade de reposição de mudas – periodicidade anual; Brota de novas espécies, avaliação do processo de colonização – periodicidade anual; Ocupação pela fauna (abrangendo estação seca e chuvosa) – periodicidade semestral.

#### **9.1.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

O Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas tem por objetivo avaliar as variações dos níveis d'água das unidades aquíferas na borda dos reservatórios das barragens Pedreira e Duas Pontes antes, durante e após os enchimentos.

O Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas deverá contemplar as AIDs e arredores, preferencialmente as áreas de abrangências dos aquíferos livres formados por solos de alteração e depósitos Cenozoicos. Deve-se dar enfoque a áreas com estruturas e benfeitorias instaladas e regiões de cotas topográficas mais baixas, associadas principalmente no reservatório da Barragem Pedreira às margens do rio Jaguari, córregos Entre-Montes,

Caracol e Linde, e demais afluentes. Já no reservatório da Barragem Duas Pontes deverão ser monitoradas porções rebaixadas e planas nas encostas do rio Camanducaia, Ribeirão Pantaleão, Córrego da Boa Vista, Córrego da Fazenda São Pedro. Será necessária a realização de levantamentos topográficos expeditos, com o objetivo de verificar a possibilidade de elevação do lençol freático nestes locais.

Para detalhar o Programa, se necessário, serão efetuadas inspeções geológico-geotécnicas e hidrogeológicas, investigações de campo constituídas, a princípio, por sondagens a trado e poços de inspeção e levantamentos de níveis d'água em poços instalados na área.

Para o desenvolvimento do Programa estão previstas as seguintes atividades: execução das investigações de campo e de laboratório, instalação de poços de monitoramento; mapeamento geológico e hidrogeológico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações; execução das leituras de nível d'água; acompanhamento do programa e interpretação dos resultados.

O acompanhamento do Programa e a interpretação dos resultados deverão ser dirigidos para a proposição de modelos hidrogeológicos que sintetizem as unidades presentes na área e suas características de interesse à elevação do nível de água subterrânea, as condições iniciais de nível d'água subterrânea nas épocas de cheia e de seca, bem como as condições iniciais referentes aos níveis d'água dos rios Jaguari, Camanducaia e seus afluentes, e do reservatório.

De acordo com o proposto no EIA, o Detalhamento do Programa deverá ser desenvolvido na etapa de planejamento do empreendimento e deverá estar finalizado antes do início da etapa de implantação. A instalação dos poços e as investigações deverão ser realizadas no início da etapa de implantação do empreendimento, em um prazo máximo de seis meses após o início das obras. O mapeamento geológico e hidrogeológico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações deverão estar concluídas em um prazo de seis meses, tendo início no primeiro ano de implantação do empreendimento. As leituras de níveis de água deverão ser iniciadas após o final da instalação e seleção dos poços de monitoramento e deverão ser estender de forma ininterrupta durante a implantação, formação do reservatório e operação, a princípio por um período de dois anos. A frequência de leituras deverá ser semanal, no período entre dois meses antes e até dois meses após o enchimento e a cada quatro meses ao longo de todo o período de monitoramento restante. O acompanhamento do Programa e interpretação dos resultados deverá ser realizado paralelamente às atividades de leituras de NA's, sendo que relatórios com os resultados deverão ser emitidos semestralmente.

A interpretação dos resultados das medidas de níveis d'água e demais informações deverão ser apresentadas em relatórios consolidados semestralmente. O acompanhamento do programa será dirigido para a proposição de modelos hidrogeológicos que sintetizem as unidades presentes na área e suas características de interesse à elevação e variações do nível do lençol freático.

#### **9.1.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS**

Nesse sentido, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos visa acompanhar a evolução dos ecossistemas aquáticos nas fases de implantação e de operação dos empreendimentos, permitindo indicar ações de controle preventivas e

corretivas, visando à manutenção desses mananciais em padrões de qualidade satisfatórios para o abastecimento público.

Os objetivos específicos incluem: realizar o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos, tendo como indicadores parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e biológicos; caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual, incluindo amostragem em trechos situados a montante e a jusante dos reservatórios projetados, nos braços tributários e no ponto de captação de cada barragem; registrar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pelas legislações; analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades dos empreendimentos, como o lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, o aporte de dejetos de animais, entre outras fontes de poluição existentes nas respectivas bacias hidrográficas; avaliar os mecanismos de controle ambiental adotados para preservação dos mananciais de abastecimento, visando obter uma avaliação integrada entre as ações do projeto e o programa de monitoramento.

As diretrizes e principais ações previstas na operacionalização do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos compreendem: a definição da rede de amostragem, os parâmetros a serem avaliados e os procedimentos de coleta e análise em laboratório.

A avaliação da qualidade da água e dos sedimentos será, em princípio, baseada na mesma rede de amostragem considerada no diagnóstico ambiental. Para a Barragem Pedreira, a malha amostral compreenderá um total de cinco pontos de coleta, e da Barragem Duas Pontes seis pontos de coleta, conforme Tabelas abaixo.

Tabela 23 - Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos - Barragem Pedreira

| Ponto | Curso d'água         | Localização  | Coordenadas Geográficas (Fuso 23K) |         |
|-------|----------------------|--|------------------------------------|---------|
|       |                      |  | Norte                              | Leste   |
| P01   | Rio Jaguari          | A montante do futuro reservatório  | 7.476.703                          | 305.538 |
| P02   | Rio Jaguari          | Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada       | 7.480.678                          | 304.646 |
| P03   | Rio Jaguari          | A jusante do futuro reservatório   | 7.481.271                          | 304.270 |
| P04   | Córrego Entre-Montes | Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório, próximo à foz | 7.478.768                          | 304.980 |
| P05   | Rio Jaguari          | Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes  | 7.480.039                          | 304.877 |

Tabela 24 - Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos - Barragem Duas Pontes

| Ponto | Curso d'água                | Localização   | Coordenadas Geográficas (Fuso 23K) |         |
|-------|-----------------------------|---|------------------------------------|---------|
|       |                             |   | Norte                              | Leste   |
| P01   | Rio Camanducaia             | A montante do futuro reservatório                                     | 7.487.641                          | 311.043 |
| P02   | Rio Camanducaia             | Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada  | 7.490.643                          | 308.309 |
| P03   | Rio Camanducaia             | A jusante do futuro reservatório                                      | 7.489.924                          | 306.890 |
| P04   | Ribeirão do Pantaleão       | Principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório | 7.492.416                          | 310.719 |
| P05   | Afluente Sem Denominação    | Braço contribuinte da margem esquerda do futuro reservatório          | 7.489.467                          | 308.694 |
| P06   | Córrego da Boa Vista (lago) | Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório           | 7.491.401                          | 308.345 |

Nas fases de enchimento e operação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, essa rede básica de monitoramento poderá ser ajustada para se adequar às condições particulares dos ambientes que serão formados a partir do enchimento dos reservatórios, devendo ser incluído na rede amostral um ponto em cada captação de água para abastecimento público, durante a fase de operação.

a) Parâmetros a Serem Avaliados

Os parâmetros para avaliação da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos a serem considerados estão relacionados nas Tabelas abaixo.

Tabela 25 - Parâmetros Seleccionados para a Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais - Barragens Pedreira e Duas Pontes

| Parâmetros                           | Unidades |
|--------------------------------------|----------|
| <b>Físico-Químicos</b>               |          |
| Cianeto Livre                        | mg/L     |
| Cloreto Total                        | mg/L     |
| Cloro Residual Livre #               | mg/L     |
| Condutividade                        | µS/cm    |
| Cor Verdadeira                       | mg Pt/L  |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO | mg/L     |
| Demanda Química de Oxigênio - DQO    | mg/L     |
| Dureza Total                         | mg/L     |
| Fluoreto Total                       | mg/L     |
| Fósforo Total                        | mg/L     |
| Nitrato (como N)                     | mg/L     |
| Nitrito (como N)                     | mg/L     |

| Parâmetros                                     | Unidades      |
|--|---------------|
| Nitrogênio Orgânico                            | mg/L          |
| Nitrogênio Amoniacal                           | mg/L          |
| Nitrogênio Kjeldahl Total                      | mg/L          |
| Oxigênio Dissolvido                            | mg/L          |
| pH   | -             |
| Potássio                                       | mg/L          |
| Potencial Redox                                | mV            |
| Potencial de Formação de Trihalometanos #      | mg/L          |
| Profundidade                                   | m             |
| Salinidade                                     | ‰             |
| Sólidos Dissolvidos Totais                     | mg/L          |
| Sólidos Suspensos Totais                       | mg/L          |
| Sódio #  | mg/L          |
| Sulfato Total                                  | mg/L          |
| Temperatura da Água                            | °C            |
| Temperatura do Ar                              | °C            |
| Transparência                                  | m             |
| Turbidez                                       | UNT           |
| Velocidade da Correnteza                       | m/s           |
| <b>Metais e Semimetais</b>                     |               |
| Alumínio Dissolvido                            | mg/L          |
| Alumínio Total #                               | mg/L          |
| Arsênio Total                                  | mg/L          |
| Cádmio Total                                   | mg/L          |
| Chumbo Total                                   | mg/L          |
| Cobre Dissolvido                               | mg/L          |
| Cobre Total #                                  | mg/L          |
| Cromo Total                                    | mg/L          |
| Ferro Dissolvido                               | mg/L          |
| Ferro Total #                                  | mg/L          |
| Manganês Total                                 | mg/L          |
| Mercúrio Total                                 | mg/L          |
| Níquel Total                                   | mg/L          |
| Zinco Total                                    | mg/L          |
| <b>Biológicos e Bacteriológicos</b>            |               |
| Clorofila-a                                    | µg/L          |
| Coliformes Termotolerantes ou <i>E.coli</i>    | NMP/100 mL    |
| Coliformes Totais                              | NMP/100 mL    |
| Células de Cianobactérias e Cianotoxinas ##    | cél/mL e µg/L |
| <b>Compostos Orgânicos Semivoláteis (SVOC)</b> |               |
| Fenol  | mg/L          |
| <b>Outros Compostos Orgânicos</b>              |               |
| Surfactantes (como LAS)                        | mg/L          |
| Óleos e Graxas                                 | mg/L          |

| Parâmetros  | Unidades |
|---|----------|
| <b>Ecotoxicológico</b>                            |          |
| Toxicidade Crônica ( <i>Ceriodaphnia dubia</i> )* | %        |

# Parâmetros a serem avaliados exclusivamente nos respectivos pontos de captação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, na etapa de operação.

## Parâmetros integrados ao Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

\* Parâmetro a ser avaliado apenas a cada bimestre.

Tabela 26 - Parâmetros Selecionados para a Caracterização da Qualidade dos Sedimentos – Barragens Pedreira e Duas Pontes

| Parâmetros                                      | Unidades |
|---|----------|
| <b>Granulometria</b>                            | g/kg     |
| <b>COT e Nutrientes</b>                         |          |
| Carbono Orgânico Total                          | %        |
| Fósforo Total                                   | mg/kg    |
| Nitrogênio Kjeldahl Total                       | mg/kg    |
| <b>Metais e Semimetais</b>                      |          |
| Arsênio   | mg/kg    |
| Cádmio  | mg/kg    |
| Chumbo  | mg/kg    |
| Cobre   | mg/kg    |
| Cromo   | mg/kg    |
| Mercúrio  | mg/kg    |
| Níquel  | mg/kg    |
| Zinco   | mg/kg    |
| <b>Compostos Orgânicos</b>                      |          |
| Pesticidas Organoclorados*                      | µg/kg    |
| Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs)* | µg/kg    |
| PCB's *   | µg/kg    |
| <b>Ecotoxicológico</b>                          |          |
| Toxicidade com <i>Hyaella azteca</i> *          |          |

\* Parâmetros a serem avaliados apenas a cada bimestre.

Durante o enchimento e operação dos reservatórios, em função do aumento da profundidade dos sistemas hídricos, é prevista a realização de medições na superfície, no meio e no fundo, nos pontos situados no corpo central dos reservatórios e braços tributários com profundidade superior a 10 metros. As medições incluirão os seguintes parâmetros: temperatura da água, turbidez, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos, condutividade, salinidade e potencial redox. Os resultados permitirão aferir eventuais alterações na qualidade da água em função dos processos de estratificação térmica que poderão ocorrer ao longo do perfil vertical. Na fase de operação dos reservatórios, a amostragem da qualidade da água deverá incluir, no ponto de captação de cada barragem, os demais parâmetros contemplados pela Portaria 2.914/11.

Durante as coletas, serão feitas anotações de campo, tais como: data, hora, local, condições climáticas, ocorrência de chuvas nas últimas 24 horas, temperatura do ar, profundidade do corpo d'água e largura aproximada do corpo d'água. Será ainda observada a situação geral do entorno, como eventual presença de lixo e de entulho nas margens e detecção visual de espumas, detritos, óleos e graxas na superfície das águas, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos. Os procedimentos de coleta e análise das amostras de qualidade da água e dos sedimentos serão realizados segundo as normas técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

O Programa prevê a contratação de um laboratório para realização das análises da água e dos sedimentos, o qual deverá ser acreditado segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme estabelece a Resolução SMA no 100/2013. Os procedimentos de coleta e análise das amostras de qualidade da água deverão seguir como orientação as diretrizes estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013, que regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo a determinação de que os relatórios de ensaio sejam emitidos por instituição reconhecida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (ISO 17025).

Este Programa deverá ser iniciado na etapa de planejamento, com uma campanha prévia à implantação dos projetos, de forma a se obter um quadro de referência na fase anterior à inserção dos reservatórios projetados, nas sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, respectivamente. Durante as obras, no enchimento e no primeiro semestre da etapa de operação dos reservatórios, serão realizadas campanhas bimestrais. A periodicidade das amostragens nas etapas posteriores será determinada durante a execução deste Programa. Caso sejam observadas alterações nos corpos d'água em estudo, deverão ser indicadas medidas preventivas e corretivas, visando à preservação dos mananciais em estudo.

De acordo com o EIA, para cada barragem, em cada campanha, será elaborado um relatório técnico. Anualmente os dados serão consolidados em um relatório final, no qual serão indicadas eventuais alterações nos cursos d'água amostrados e medidas preventivas e corretivas, visando à preservação dos mananciais que serão utilizados para abastecimento público. Na interpretação dos resultados obtidos no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos será considerada a variação espacial e temporal dos dados.

#### **9.1.7. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS**

O objetivo principal deste programa é o acompanhamento no DNPM dos processos minerários presentes na ADA e avaliação dos direitos minerários. Outro objetivo é a solicitação do bloqueio da área a ser desapropriada por utilidade pública.

As ações a serem realizadas são: solicitação de bloqueio da ADA junto ao DNPM; atualização dos levantamentos junto ao DNPM e detalhamento do plano; solicitação verificação da situação dos processos no DNPM; avaliação de eventuais compensações ou indenizações; negociações com os titulares de direitos minerários caso necessário.

Não existe legislação específica regulando a indenização de direitos minerários, mas a jurisprudência considera a Concessão de Lavra um direito, transferível e com valor econômico,

e desta forma indenizável em caso de desapropriação. No caso de existir apenas autorização de pesquisa prevalece o indicado no Artigo 42 do Código de Mineração, transcrito a seguir: “ART 42 - A autorização será recusada, se a lavra for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo. Neste último caso, o pesquisador terá direito de receber do Governo a indenização das despesas feitas com os trabalhos de pesquisa, uma vez que haja sido aprovado o Relatório”.

A fase inicial de licenciamento ou solicitação de autorização de pesquisa não goza de direito compensatório de qualquer natureza. É conveniente ressaltar que o artigo 42 do Código de Mineração admite a revogação e bloqueio de concessões minerais, uma vez demonstrada, pelo DNPM e MME, a impossibilidade da coexistência das duas atividades, ou prevalência do aproveitamento do potencial hídrico em detrimento da exploração mineral. Prepondera o interesse público sobre o interesse privado.

De acordo com o proposto no EIA, as atividades do programa deverão ser realizadas após a obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LI), devendo estar concluídas no mínimo três (3) meses antes do início do enchimento dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

Foi prevista a emissão de relatório sobre a situação dos processos e do pedido de bloqueio no DNPM seis meses após o início das obras. Se houveram pendências, serão emitidos relatórios com frequência semestral até regularização das mesmas.

#### **9.1.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS**

Este Programa tem como objetivo o monitoramento da estabilidade das encostas marginais e processos erosivos dos futuros reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, bem como o detalhamento dos graus de suscetibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas marginais em períodos antes, durante e após o enchimento. Deverá também possibilitar a indicação de medidas de proteção contra os processos de instabilização, propondo recomendações e detalhamentos sobre os tratamentos apropriados para os locais de suscetibilidade alta e de relevante criticidade.

Tal Programa deverá ser detalhado considerando os setores de maior suscetibilidade e criticidade para a instalação dos processos de instabilização das encostas marginais. O detalhamento do programa deverá incluir a localização e as especificações gerais para a execução das investigações, bem como a programação dos estudos e análises necessários para a proposição das medidas de proteção. Para detalhar o programa, serão necessárias inspeções geológico-geotécnicas de campo com possíveis investigações diretas, como sondagens a trado e percussão e poços de inspeção.

As atividades previstas para o presente Programa incluem:

- *Imageamento, fotointerpretação e mapeamento geológico-geotécnico*
- *Execução das investigações de campo e de laboratório e instalação de instrumentos para o monitoramento das encostas*
- *Estudos e proposição das medidas de proteção das encostas marginais*
- *Monitoramento das condições de erosão e de estabilidade das margens e das encostas marginais e interpretação dos resultados*

Para os setores de maior suscetibilidade a instabilizações e de maior criticidade, identificados nas etapas anteriores deverão ser efetuadas as recomendações e medidas de proteção consideradas mais apropriadas. Poderão ser contempladas alternativas de revegetação e reflorestamento, reaterros, retaludamentos, proteção contra a ação das ondas, drenagem superficial e reordenamento das saídas de águas pluviais.

Deverão ser efetuadas inspeções sobre as condições de erosão e de instabilidade das encostas marginais e emitidos relatórios técnicos consolidados com os resultados das inspeções e das leituras dos instrumentos. As inspeções deverão também ser acompanhadas de levantamentos topográficos e batimétricos para caracterizar processos não estabilizados e que estejam apresentando evolução ao longo do tempo.

Durante as inspeções, deverão ser observados: processos de instabilizações existentes ou potenciais, como feições erosivas incluindo voçorocas, ravinamentos, sulcos de erosão; cicatrizes de rupturas novas e antigas, trincas, deslizamentos e tombamentos; surgências de água; unidades geológico-geotécnicas atingidas e suas características; dados geométricos das áreas instabilizadas, extensão, altura máxima, inclinação; agentes e causas dos processos de instabilização (NA, geometria, drenagem superficial, estruturas reliquias de solos e descontinuidades de rochas); características de elementos de drenagens ou de saídas de drenagem.

O cronograma proposto para o desenvolvimento das atividades do presente Programa é apresentado a seguir:

- Detalhamento do Programa: deverá ser desenvolvido na etapa de planejamento do empreendimento e deverá estar finalizado antes do início da etapa de implantação;
- Imageamento, fotointerpretação e mapeamento geológico-geotécnico: deverão estar concluídas logo no início da etapa de implantação do empreendimento e concluídas em um período máximo de seis meses;
- Execução das investigações e instalação dos monitores: prevê-se um semestre de execução, sendo iniciada logo no início da etapa de implantação do empreendimento;
- Estudos de medidas de proteção: esta atividade deverá se iniciar imediatamente após a conclusão das ações "Imageamento e fotointerpretação, mapeamento geológico-geotécnico e Execução das investigações e instalação de monitores", podendo haver superposição entre o início desta atividade e o final da anterior;
- Monitoramento e interpretação dos resultados:
  - Inspeções e Relatórios: as inspeções e os relatórios com os resultados deverão ser feitos e emitidos semestralmente, a partir da estação chuvosa que precede a formação do reservatório, ao final do enchimento e semestralmente durante a operação. Também deverão ser realizadas inspeções quando da ocorrência de grandes variações nos níveis d'água do reservatório e após precipitações de grande intensidade. Essa atividade deverá prosseguir, a princípio, até após dois anos do enchimento do reservatório;
  - Leituras dos instrumentos e/ou monitores: imediatamente após a instalação dos monitores e instrumentos deverão ser iniciadas as leituras, que deverão ser ininterruptas, no mínimo, até dois anos após o enchimento do reservatório. Prevê-se que as leituras sejam feitas com frequência semanal, nos períodos próximos à formação do reservatório (dois meses antes e depois) e mensal durante todo o período de monitoramento restante.

A análise dos resultados obtidos poderá indicar a necessidade de continuidade do Programa além do prazo estipulado.

A interpretação dos estudos realizados nas atividades de imageamento e fotointerpretação, mapeamento geológico-geotécnico, investigações de campo e laboratoriais, leituras de instrumentação, inspeções de campo, além de recomendações de medidas de proteção consideradas mais apropriadas, quando necessárias, deverão ser apresentados em relatórios consolidados semestralmente.

#### **9.1.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO**

O Programa de Monitoramento da Sismicidade tem por objetivo registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas que podem vir a ser induzidas pela formação do reservatório, bem como, obter a correlação entre eventuais sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinando epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas e área de influência dos eventos.

Para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento da Sismicidade estão previstas as seguintes atividades: caracterização detalhada da sismicidade da área; aquisição, instalação e assistência técnica da estação sismográfica para o monitoramento; acompanhamento do programa e interpretação dos resultados; e esclarecimentos à população.

Os esclarecimentos sobre a possibilidade de sismicidade induzida e dos possíveis efeitos serão realizados no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social.

O cronograma para o desenvolvimento das atividades do presente Programa está ligado às fases do empreendimento, tal como apresentado a seguir:

- Detalhamento do programa: deverá se desenvolver na fase de planejamento e deverá estar concluída antes do início da fase de implantação;
- Caracterização da sismicidade: esta atividade deverá ser iniciada no primeiro mês após o início da implantação do empreendimento e deverá ser finalizada em um período máximo de três meses;
- Aquisição e instalação de estações sismográficas: imediatamente após a conclusão da caracterização da sismicidade deverá ser adquirida e instalada a estação sismográfica, sendo que sua conclusão deverá ocorrer na maior brevidade de tempo possível, de forma a se obter dados durante um período de tempo relativamente longo antes da formação dos reservatórios ainda na fase de implantação;
- Monitoramento, acompanhamento e interpretação dos resultados: o monitoramento da sismicidade deverá ser permanente e contínuo, com início logo após a instalação da estação sismográfica, prosseguindo durante a fase de implantação e continuando durante a operação por um período de tempo mínimo de dois anos. Os resultados das medições dos sismógrafos e da interpretação dos resultados deverão ser consubstanciados em relatórios trimestrais. A análise da sismicidade e dos resultados fornecerá diretrizes para o caso da necessidade de continuidade do Programa.
- Esclarecimentos à população: Deverá ser efetuado antes do enchimento dos reservatórios.

No âmbito desse Programa deverão ser produzidos relatórios com frequência semestral ou por ocasião da eventual ocorrência de sismos considerados importantes. Além disso, ao final da instalação dos sismógrafos, deverá ser emitido relatório contendo todas as atividades

desenvolvidas e apresentando a localização da estação e características dos equipamentos instalados.

## **9.2. PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO**

### **9.2.1. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO**

Os objetivos deste programa são: resgatar germoplasma vegetal que possa ser usado nos Programas de Revegetação e Enriquecimento Vegetal; garantir que a supressão de vegetação fique restrita à ADA do empreendimento; evitar a morte de animais silvestres durante a supressão vegetal e garantir a melhor destinação para a biomassa resultante da supressão.

Para a implementação do Programa estão previstas os seguintes Subprogramas:

#### *Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal*

Prevê a obtenção de autorizações e licenças necessárias para a realização da supressão vegetal; a demarcação da área a ser suprimida de modo que não haja supressão além dessa área; a coleta de germoplasma; o direcionamento correto da supressão para que animais presentes na área sejam afugentados para fragmentos próximos; a disposição correta dos materiais vegetais retirados; e a orientação correta dos colaboradores, para que não haja coleta de material florestal ou caça.

#### *Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal*

Prevê o resgate de indivíduos da flora, principalmente propágulos, plântulas e epífitas que possam ser utilizados no Programa de Revegetação e Enriquecimento Vegetal. Caso sejam encontradas espécies consideradas ameaçadas de extinção deverá ser avaliado o transplante dos indivíduos, conforme preconizado no artigo 4º da Resolução SMA nº 22/2010. A campanha de resgate será iniciada no mínimo 1 (um) mês antes do início das atividades de supressão de vegetação e continuará até o término dessas atividades. Serão geradas listagens com os respectivos quantitativos de sementes e plântulas coletadas para controle e planejamento.

#### *Subprograma de Salvamento de Espécimes da Fauna*

Prevê o afugentamento da fauna antes do início da atividade de remoção da cobertura vegetal da ADA, com objetivo de reduzir o número de animais na área durante a supressão. Caso seja observada a impossibilidade de determinado espécime se locomover ou se dispersar por seus próprios meios, serão necessárias ações de captura/coleta, que deverão seguir as orientações estabelecidas no Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna.

#### *Subprograma de Destinação da Biomassa*

Prevê a elaboração de um Estudo de Utilização do Material Lenhoso, que deve considerar os possíveis usos do material vegetal gerado pela atividade de supressão com base nas características do material e na demanda da região das barragens Pedreira e Duas Pontes; prevê também que o material lenhoso excedente seja destinado à produção de lenha ou doado aos moradores do entorno do empreendimento.

As atividades que compõem o Programa de Supressão de Vegetação serão realizadas na Fase de Implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes.

O cronograma para implementação do Programa prevê as seguintes etapas

- Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal deve ser concluído no mínimo 3 meses antes do enchimento do reservatório;
- Subprograma de Salvamento do Germoplasma Vegetal deve ser realizado concomitantemente com o de Subprograma de Supressão da Cobertura Vegetal;
- Subprograma de Destinação da Biomassa deve ser realizado junto com a Supressão da Cobertura Vegetal, à medida que a vegetação suprimida dentro da área do reservatório for retirada.

A responsabilidade de implantação do Programa de Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal é do Empreendedor, juntamente com a Empresa Construtora contratada para as obras da fase de implantação.

### **9.2.2. PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL**

Reúne as ações destinadas à revegetação das Áreas de Preservação Permanente dos futuros reservatórios e as ações compensatórias de revegetação e enriquecimento florestal resultantes da supressão de cobertura vegetal nativa. A meta do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal é realizar o reflorestamento dessas áreas (objeto de ambos os subprogramas), antes do início da fase de operação dos empreendimentos.

Está previsto o desenvolvimento de 2 Subprogramas, conforme segue:

#### Subprograma de incremento da conectividade

O Subprograma de Incremento da Conectividade tem como objetivo específico contribuir para a conservação da biodiversidade (fauna e flora terrestres) existente na região do empreendimento por meio de intervenções na paisagem que aumentem a conectividade entre os remanescentes de florestas nativas. Prevê a análise da paisagem das AIDs das barragens Pedreira e Duas Pontes para a definição das áreas prioritárias para o estabelecimento da conectividade entre fragmentos de florestas nativas.

#### Subprograma de Reflorestamento das APPs dos futuros reservatórios.

Prevê o detalhamento e planejamento e a execução do reflorestamento. As atividades de reflorestamento deverão adotar as diretrizes estabelecidas na Resolução SMA nº 008, de 31 de janeiro de 2008, que fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

Seguem informações sobre o cronograma previsto de execução do Programa:

- O Subprograma de Incremento de Conectividade deve ser iniciado na fase de implantação do empreendimento, estimando-se que se estenda por cinco anos;
- O Subprograma de Reflorestamento das APPs dos futuros reservatórios deve ter início na fase de implantação dos empreendimentos, estimando-se que se estenda por cinco anos. Após esse prazo devem continuar as atividades de manutenção das áreas plantadas.

A responsabilidade de implantação do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal é do Empreendedor, juntamente com a equipe contratada para a execução.

### 9.2.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Os objetivos deste programa são:

- Avaliar os reais impactos sobre a fauna, decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento;
- Avaliar a efetividade das ações propostas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal;
- Indicar as medidas corretivas que venham a ser necessárias;
- Evitar as ocorrências de morte ou ferimento de animais silvestres decorrentes das atividades de implantação do empreendimento.
- Resgatar espécimes da fauna silvestre durante as atividades de implantação do empreendimento e realizar os procedimentos necessários para garantir a integridade destes espécimes;
- Realizar inventário, registrar e catalogar todos os espécimes resgatados, assim como seus dados biológicos, ecológicos, sanitários, de captura e seu destino final, como forma de complementação do inventário faunístico;
- Desenvolver ações de aproveitamento científico, processando e destinando o material coletado para instituições de pesquisas.

Para a realização desse Programa foi proposto o desenvolvimento das seguintes ações:

#### Subprograma de Monitoramento da Fauna

O Subprograma de Monitoramento de Fauna deverá ter uma malha de amostragem que inclua o ambiente da ADA; remanescentes do entorno (AID); estradas; e áreas que serão objeto dos subprogramas de Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios e de Incremento da Conectividade.

Para o monitoramento da fauna de aves, mamíferos, répteis e anfíbios deverão ser empregados os seguintes métodos de amostragem:

- O monitoramento da avifauna deverá ser realizado através do emprego dos métodos de amostragem por ponto fixo e redes de neblina (captura-marcação-recaptura).
- Na amostragem de répteis e anfíbios serão utilizados dois métodos: armadilhas de queda e transecções (procura visual e auditiva).
- O monitoramento da mastofauna de pequeno, médio e grande porte será realizado através de armadilhas de isca, armadilhas de queda (*pitfall traps*) e armadilhas fotográficas.

#### Subprograma de Resgate da Fauna

As principais atividades deste Subprograma são:

- Planejamento: prevê a solicitação das licenças necessárias e realização dos convênios com os locais que poderão receber animais capturados durante a implantação do empreendimento;
- Afugentamento da fauna;

- Resgate de Espécimes: as equipes devem resgatar animais com baixa capacidade de locomoção durante a supressão de vegetação e durante o enchimento do reservatório;
- Destinação de Espécimes Debilitados: Caso sejam encontrados espécimes feridos durante as atividades de supressão de vegetação ou durante o enchimento dos reservatórios, os mesmos deverão ser capturados e encaminhados ao CETAS da região, onde serão avaliados e receberão os tratamentos necessários;
- Soltura: As áreas para a soltura de espécimes capturados devem ser definidas conjuntamente com os órgãos ambientais, seguindo todos os critérios técnicos necessários, de modo a evitar impactos adicionais à fauna daquela área;
- Aproveitamento Científico: os espécimes resgatados que venham a falecer deverão ser encaminhados a instituições de pesquisa previamente cadastradas.

#### Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de fauna

O Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna será realizado nas estradas das AIDs das barragens Pedreira e Duas Pontes que serão utilizadas para o transporte de trabalhadores, material de construção, e produtos, durante a fase de implantação. Todos os grupos de vertebrados terrestres serão contemplados neste monitoramento (avifauna, mastofauna e herpetofauna). Para o monitoramento dos eventos de atropelamento de fauna será utilizado o método de transectos com veículos, que percorrerão as vias mensalmente.

As atividades que compõem o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna deverão ocorrer durante a Fase de Implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes, de acordo com o seguinte cronograma:

- O Subprograma de Monitoramento da Fauna será iniciado na fase de implantação do empreendimento, estimando-se que se estenda por cinco anos;
- O Subprograma de Resgate da Fauna será ocorrerá durante o enchimento dos reservatórios, sendo que as fases de planejamento e preparo do resgate devem ser realizadas com antecedência.
- Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna – a atividade deve ser desenvolvida na época de implantação dos empreendimentos, durante um ano, com periodicidade mensal.

A responsabilidade de implantação deste Programa é do Empreendedor, juntamente com a Empresa Construtora contratada para as obras da fase de implantação das barragens Pedreira e Duas Pontes, assim como da equipe de profissionais contratada para a execução dos serviços de resgate de fauna silvestre.

#### **9.2.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA**

Prevê o acompanhamento e avaliação das possíveis alterações nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas) para subsidiar as ações de controle estratégicas preventivas e corretivas para manutenção da qualidade da água nos padrões adequados para abastecimento público.

A avaliação da biota aquática será, em princípio, baseada na mesma rede de amostragem considerada no diagnóstico ambiental. Para a Barragem Pedreira, a malha amostral compreenderá um total de cinco pontos de coleta, dos quais quatro estão localizados no rio Jaguari e um deles situado em seu afluente da margem direita. A rede de amostragem da biota aquática da Barragem Duas Pontes contemplará seis pontos de coleta, sendo três localizados no rio Camanducaia e em seus afluentes, um no ribeirão do Pantaleão e um no córrego da Boa Vista.

Nas fases de enchimento e operação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, essa rede de monitoramento poderá ser ajustada para se adequar às condições particulares dos ambientes que serão formados, devendo ser incluídos na rede amostral os pontos nas respectivas captações de água para abastecimento público.

As campanhas deverão ser conduzidas juntamente com as coletas de qualidade das águas e sedimentos, de forma a otimizar os trabalhos de campo e permitir a integração e correlação dos resultados obtidos.

Este programa deverá ser iniciado na fase de planejamento, com uma campanha prévia à etapa de implantação dos projetos em pauta. Durante as obras, no enchimento e no primeiro semestre da fase de operação de ambos os empreendimentos, serão realizadas campanhas quadrimestrais.

A periodicidade das amostragens nas etapas posteriores será determinada durante a execução desse Programa. Caso sejam observadas alterações nos corpos d'água em estudo, deverão ser indicadas medidas preventivas e corretivas, visando à preservação do ecossistema aquático em estudo.

O empreendedor será responsável pela implementação do programa devendo contratar as empresas que executarão as ações do programa em pauta e pela supervisão de todas as etapas do projeto.

#### **9.2.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO**

O objetivo deste Programa é monitorar o comportamento da fauna de invertebrados de interesse médico-sanitário ocorrente na área de influência das barragens Pedreira e Duas Pontes, durante as etapas de planejamento, implantação e operação comercial dos empreendimentos.

Este Programa prevê a coleta de invertebrados de interesse médico-sanitário na Área Diretamente Afetada (ADA) dos empreendimentos com objetivo de identificar espécies potenciais vetores de patógenos para os seres humanos. Estas espécies serão monitoradas e, caso necessário, os órgãos de saúde municipais serão alertados. Serão propostas medidas de controle vetorial para a ADA dos dois empreendimentos.

#### **9.2.6. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA**

Prevê o acompanhamento da ictiofauna presente nos corpos d'água na AID/ADA dos empreendimentos, verificando sua riqueza, composição, estrutura e dinâmica ao longo das fases de implantação e operação destes barramentos.

Esse Programa tem como objetivos avaliar os padrões de variação na atual assembleia de peixes na AID e ADA dos empreendimentos, identificar alterações impostas pela implantação dos reservatórios, assim como nas perdas e modificações de habitats, verificando se os programas ambientais previstos estão mitigando, controlando e minimizando os impactos ambientais inerentes à implantação e operação dos empreendimentos. Estes resultados poderão subsidiar outras ações de compensação e/ou mitigação dos impactos negativos.

O Programa prevê:

- o desenvolvimento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs);
- a realização do Subprograma para o Resgate da Ictiofauna, voltado para o resgate de espécimes de peixes que eventualmente ficarão aprisionados nas áreas das enseadeiras;
- a realização o inventário da ictiofauna (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes), nas áreas de influência direta e indireta dos empreendimentos;
- a verificação da presença das diferentes espécies de peixes nos ambientes aquáticos da AID/ADA (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes) durante a fase de implantação e operação dos empreendimentos;
- a verificação das variações espaço-temporais da ictiofauna (composição e abundância relativa, incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes), desde a fase de implantação até o início da fase de operação dos reservatórios pelo período estimado de 5 anos;
- a análise dos mecanismos de controle ambientais adotados pelos empreendimentos e a implementação dos programas ambientais previstos (apenas daqueles com influência sobre os ecossistemas aquáticos), visando obter uma avaliação integrada entre estas ações e o Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

A malha adotada compreenderá pelo menos 4 pontos de coleta em cada uma das drenagens onde deverão ser estabelecidos os referidos empreendimentos, distribuídos no leito dos rios Camanducaia e Jaguari, assim como de dois riachos afluentes destas drenagens em ambas as ADAs (córregos do Pantaleão na bacia do rio Camanducaia e o córrego Entre-Montes na bacia do rio Jaguari), além de um ponto situado a montante e outro a jusante das AIDs/ADAs e pontos nas áreas que deverão ser submersas pela implantação dos reservatórios.

Serão usadas redes de espera, peneiras, puçás, armadilhas do tipo covo, vara, linha e anzol e tarrafas, dependendo das características de cada ponto amostrado. Serão registrados os dados biológicos/ecológicos das espécies de maior interesse, com ênfase para as migradoras de longas distâncias, ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção. A partir destes dados, serão definidos os períodos e épocas de reprodução mais importantes para as espécies de maior importância (migradoras de longas distâncias e de espécies ameaçadas ou quase ameaçadas que venham a ser registradas).

Para os levantamentos do ictioplâncton serão realizadas coletas ativas e passivas de ovos, larvas, pós-larvas e alevinos, utilizando métodos consagrados para amostragens em rios, córregos e lagoas, em 8 estações pré-definidas, sendo 4 na AID e ADA do rio Jaguari (Reservatório de Pedreira) e 4 na AID e ADA do rio Camanducaia (Reservatório de Duas Pontes).

Serão realizadas amostragens diurnas e noturnas, a cada 12 (doze) horas, em cada um dos pontos, dentro de um período de 24 horas; desta forma serão tomadas 2 (duas) amostras para cada ponto a cada período de levantamento realizado.

O Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs) será realizado após a implantação dos respectivos MTPs e consistirá na visita aos dispositivos e a observação das espécies que estão conseguindo ascender pela escada instalada. Após o registro e a realização da biometria os peixes serão soltos. O monitoramento deverá ser realizado semestralmente na mesma ocasião em que forem realizadas as campanhas de monitoramento da ictiofauna.

Já o Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras prevê a realização de ações visando o salvamento de peixes confinados durante a fase de implantação do empreendimento e o seu transporte para áreas dos rios Camanducaia e Jaguari livres de intervenções. As ações do Subprograma consistirão na captura dos indivíduos presos com uso de puçás, redes de arrasto, peneiras etc. Os peixes serão transportados em caixas especiais sobre caminhonetes ou caminhões e depois transportados para áreas onde será feita a soltura. Todas as espécies capturadas serão registradas. Dependendo da quantidade e tipo dos peixes capturados, poderão ser utilizadas técnicas para a sedação leve dos indivíduos a fim de se reduzir o estresse de captura e manuseio até a soltura.

Para minimizar os efeitos da alta densidade de peixes nas áreas enseçadas, onde a falta de oxigênio tende a ser um dos fatores mais relevantes associados à mortalidade, serão utilizadas técnicas para propiciar o aumento do OD como o uso de aeradores e/ou injeção de oxigênio puro na água via difusores.

O Programa deverá ser iniciado ainda na fase de implantação do empreendimento e deverá durar tempo suficiente para analisar a riqueza, estrutura e composição da ictiofauna durante as principais obras e intervenções nas áreas dos dois reservatórios, incluindo a fase inicial de operação dos barramentos. Estima-se um período mínimo para a duração do programa de cinco anos, sendo dois anos e meio durante a fase de implantação e dois anos e meio para a fase de operação.

A frequência mínima de levantamentos deverá ser semestral, contemplando os períodos seco e chuvoso; neste último deverá contemplar o início da estação chuvosa onde a maior parte das espécies da ictiofauna tende a iniciar a fase reprodutiva (início da "piracema").

As atividades do Programa de Conservação da Ictiofauna foram programadas para serem desenvolvidas num período de cinco anos, tendo início na fase de implantação (2,5 anos), e finalizando na fase de operação (2,5 anos).

As atividades de Conservação da Ictiofauna, que envolve monitoramento, preveem 2 campanhas anuais (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes).

O Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras será executado na fase inicial de construção das barragens, no momento da implantação das enseadeiras para o desvio do rio. O resgate da ictiofauna confinada pelas enseadeiras, deverá acompanhar o processo de esvaziamento de água evitando que os peixes venham a sofrer pela falta de água.

O Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP) deverá ter início concomitantemente com a operação da barragem, quando começará a operar o MTP

nas barragens. O monitoramento deverá ser realizado semestralmente na mesma ocasião em que forem realizadas as campanhas de monitoramento da ictiofauna.

### **9.3. PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO**

#### **9.3.1. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E INTERAÇÃO SOCIAL**

O Programa de Comunicação e Interação Social visa orientar as atividades de comunicação durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, focando na resolução de dúvidas e problemas que possam surgir entre os grupos sociais envolvidos no processo, e nos efeitos causados à população diretamente afetada e outros interessados, como instituições públicas e privadas, organizações diversas, mídias, lideranças comunitárias, entre outros.

O Programa tem como objetivo, entre outros, criar um relacionamento positivo e contínuo entre o empreendedor e a população afetada por meio da criação e difusão de mecanismos de Ouvidoria, serviço de 0800, postos de atendimento local, reuniões, consultas públicas e visitas, de forma a responder os questionamentos, preocupações e demandas que sejam levantados pela população.

Durante a realização deste programa, será criada e constantemente atualizada uma Matriz Institucional. Este documento identificará os principais grupos de interesse envolvidos com o empreendimento, o grau de organização e a capacidade de participação de cada grupo, e todos os registros de comunicação realizados entre o empreendedor e cada grupo interessado.

Nas fases de desenvolvimento e implantação do projeto, estão previstos a criação de um Posto de Informação, a produção de boletins informativos e a preparação de palestras em cada fase e para cada público.

O Programa de Comunicação Social deverá interagir com os programas que tenham informações para divulgação entre seu público-alvo, como o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Desapropriação, Indenização, Relocação e Apoio às Famílias Atingidas.

Na fase de planejamento foram realizadas as seguintes atividades:

- 1 reunião em São Paulo
- 1 reunião em Campinas
- 2 audiências públicas voltadas principalmente a empreiteiras eventualmente interessadas em participar da concorrência para a construção das barragens.
- 1 seminário em Amparo
- 1 seminário em Pedreira
- Levantamento de Expectativas e Pareceres da População da AID e ADAs – entrevistas com diversos atores sociais que serão afetados pela obra.

A responsabilidade pelo programa será do empreendedor, que deverá contratar uma equipe específica para a implantação dos planos e programas previstos pelo PBA, incluindo o programa em questão.

O Programa de Comunicação Social deverá acompanhar as fases de implantação, de operação e de desmobilização.

### 9.3.2. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental buscará ampliar e aprofundar a consciência crítica sobre a questão ambiental dos moradores da área afetada e dos trabalhadores das obras.

São previstas as seguintes **ações** voltadas aos **grupos de interesse da AID e às famílias afetadas** pela desapropriação das ADAs:

- Estruturação de um coletivo formado pelo público-alvo e elaboração coletiva de uma pauta de temas a serem tratados pelo PEA;
- Estabelecimento de uma rotina de ação junto a esse coletivo para análise e discussão do conteúdo dos temas, com o apoio de profissionais competentes, através de aulas e palestras;
- Incluir como temas de discussão: a proteção e a melhoria do meio ambiente, a proteção de nascentes, reflorestamento com espécies nativas, práticas de proteção ao solo contra erosão, entre outros assuntos concernentes à problemática ambiental envolvendo os rios da região e os reservatórios futuros.
- Registro das ações do PEA por meio da (i) sistematização dos questionários voltados a eleger os temas para aprofundamento e os grupos a se fazerem representar no coletivo; (ii) atas de reunião com o coletivo formado pelo público-alvo; (iii) sistematização do avanço do processo de discussão a cada trimestre voltada para informação e avaliação da CETESB.

São previstas as seguintes **ações** voltadas aos **trabalhadores das obras**:

- Estabelecimento de estratégias de ação para desenvolvimento do programa em conjunto com os representantes das empresas construtoras.
- Elaboração de material educativo.
- Realização de palestras periódicas, conforme fluxo de entrada de novos trabalhadores, contemplando temas como saúde e meio ambiente, cuidados com armazenamento e destinação de resíduos, preservação de fauna e flora local, entre outros.

A responsabilidade pelo programa será do empreendedor, que deverá contratar um especialista em educação ambiental para auxiliar na execução do mesmo.

O Programa de Educação Ambiental (PEA) é componente do PBA, portanto será executado desde o início da etapa de implantação dos empreendimentos.

A articulação interinstitucional e entre o público-alvo será realizada logo no início da etapa de implantação dos empreendimentos;

A formação do coletivo e definição da pauta temática ocorrerá ao longo da execução do PBA.

### 9.3.3. PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO, INDENIZAÇÃO E RELOCAÇÃO DA POPULAÇÃO

O Programa tem como finalidade promover a aquisição das áreas necessárias para a construção das Barragens Duas Pontes e Pedreira através da desapropriação, indenização, reassentamento e relocação da população. A expropriação indenizatória contemplará as ações de negociação, desapropriação por utilidade pública e indenização, relativamente a moradias, benfeitorias e atividades produtivas, de responsabilidade do empreendedor. No caso de

hipossuficiência dos proprietários, ocupantes ou inquilinos, o empreendedor prevê a realização de reassentamentos e a inserção dos indivíduos em programas sociais.

Estão previstas as seguintes medidas:

Consolidação do Plano de Desapropriação, o qual compreende a definição do polígono de desapropriação e as diretrizes para as ações de desapropriação, aquisição de propriedades e indenização de proprietários, contendo: análise e conferência das fichas cadastrais; sistematização das informações relativas à documentação dos proprietários e das propriedades, incluindo documentação para lavratura e registro das escrituras.

Cadastramento físico-territorial e legal dos imóveis rurais: compreende o levantamento planialtimétrico das propriedades e das edificações a serem afetadas total ou parcialmente, com mapeamento de todas as áreas previstas para indenização e desapropriação decorrentes das intervenções realizadas para implantação dos empreendimentos e sua respectiva Área de Preservação Permanente, como exige a lei. As propriedades serão valoradas de acordo com parâmetros de mercado.

Cadastramento socioeconômico da população diretamente afetada, contemplando informações como: composição familiar, ocupação, renda, condições de vida. Nesse processo, será identificada a população socioeconomicamente mais vulnerável, considerada hipossuficiente, demandando ações de indenização e/ou reassentamento a serem detalhadas no Plano Básico Ambiental. Nesse sentido, cabe ressaltar que, nos casos em que o cadastramento socioeconômico caracterizar a hipossuficiência dos proprietários, ocupantes ou inquilinos, estes terão tratamento individualizado, sendo reassentados pelo empreendedor e inseridos nos programas sociais implementados.

Caracterização e avaliação das atividades produtivas, visando à indenização de acordo com parâmetros de mercado quanto à produção renunciada ou lucro cessante.

Instalação de um ponto de apoio jurídico e social para assessorar a população em todo o processo de negociação, de aquisição dos imóveis, de regularização documental, do próprio processo de indenização e de aquisição de outro imóvel e da mudança.

Execução de um monitoramento do processo de mudança das famílias proprietárias e não proprietárias residentes nas áreas afetadas pelas barragens.

As propriedades e benfeitorias serão avaliadas de acordo com a comparação e cruzamento dos seguintes critérios: pesquisa mercadológica, consulta a órgãos públicos (Cartórios, Tabelionatos e Prefeituras), análise das características particulares de cada uma das propriedades, levantamento físico da propriedade. A avaliação será elaborada à luz da NBR 14.653 – Norma Brasileira para avaliação de bens (imóveis urbanos, rurais, recursos naturais e ambientais, bens industriais) e por profissionais capacitados.

A negociação deverá considerar os interesses de cada um dos proprietários, e poderá compreender a compra de toda a propriedade, ou apenas a parte que está inserida na Área Diretamente Afetada. Caso seja caracterizada a inviabilidade do aproveitamento econômico dos remanescentes de propriedades, a compra de toda a propriedade poderá ser negociada.

A desapropriação será realizada preferencialmente por processo amigável ou, em último caso, por meio de processo judicial, com a realização de audiências com proprietários e representantes do Poder Judiciário e posterior imissão de posse pelo juízo e efetivação do pagamento e imissão de posse definitiva.

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar uma equipe multidisciplinar específica dentro da equipe consultora responsável pela elaboração e execução do PBA e pela implantação dos planos e programas solicitados, inserida no sistema de gerenciamento que o empreendedor estabelecer para tratar da implantação dos empreendimentos.

O Programa deverá acompanhar as fases de implantação e de operação, com ações efetivas e objetivas, visando garantir um processo justo de aquisição das áreas das ADAs e o monitoramento dos resultados das negociações e das novas condições das famílias relocadas.

#### **9.3.4. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA**

Para a implantação da Barragem Duas Pontes, é prevista uma demanda de 917 trabalhadores para o pico da obra, durante um período de 3 meses, e para a implantação da Barragem Pedreira, se prevê um contingente de 920 trabalhadores no período de pico.

O programa visa atender 2 objetivos:

1- Habilitar, mobilizar e garantir a absorção da mão de obra local e regional, a fim de minimizar as interferências negativas relativas à chegada de uma população externa à região.

Ações:

- O empreendedor deverá orientar as empresas construtoras contratadas a dar preferência à contratação de trabalhadores locais/regionais;
- Viabilizar parcerias com as prefeituras de Amparo, Pedreira e Campinas para a assinatura de termos de cooperação visando articular formas de habilitação e treinamento junto a escolas profissionalizantes da região, afim de preencher os postos de trabalho que exigem mão de obra com perfil específico, e estruturar o acolhimento e o direcionamento dos trabalhadores a serem contratados.
- Implantação de posto de atendimento para o cadastramento de trabalhadores nos municípios de Amparo e Pedreira.
  - Orientar os trabalhadores quanto às características locais; atitudes para o melhor convívio com os moradores das proximidades; questões de higiene nos canteiros, alojamentos e na convivência na região; segurança do trabalho; aspectos sanitários e ambientais básicos;

2- Minimizar os efeitos decorrentes da liberação de trabalhadores após o término das obras.

Ação:

Durante toda a fase de construção das Barragens e previamente à fase de desmobilização, o empreendedor e as contratantes deverão programar as dispensas e a desmobilização e viabilizar ações de orientação acerca das possibilidades de vagas de trabalho existentes na região

Este programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar os serviços de profissionais especializados em coordenar e acompanhar as ações preconizadas pelo Programa e alocar recursos para a execução do programa.

O Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra deverá ser implementado no início da etapa de implantação e perpassará todo o período de obras até o momento de desmobilização da mão de obra.

Pode-se prever o seguinte cronograma das ações:

- Articulação com empresas construtoras e prefeituras da AID: antes do início das obras;
- Difusão de informações sobre o perfil das vagas de trabalho requeridas para o início das obras e cadastramento dos candidatos: 60 dias após celebração do contrato para as obras;
- Seleção: 30 dias;
- Treinamento: 30 dias
- Contratação: de acordo com as necessidades da construção.

### 9.3.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE SAÚDE PÚBLICA

A contratação de mão de obra aumentará o risco de proliferação de endemias na região, bem como a demanda por atendimento público e privado na área de saúde. Para evitar a proliferação de endemias e minimizar a demanda por atendimento de saúde, serão tomadas as seguintes ações:

- 1- Para a prevenção de endemias:
  - Serão desenvolvidas estratégias de conscientização, prevenção e controle de doenças prevalentes entre os trabalhadores, com ênfase nas doenças sexualmente transmissíveis – DST/AIDS, alcoolismo, tabagismo e drogas.
  - Serão realizadas campanhas e distribuídos materiais educativos, com o apoio de instituições de saúde da região.
  - Serão realizadas campanhas de vacinação dos trabalhadores e das populações no entorno das barragens, em conjunto com as secretarias de saúde dos municípios afetados.
  - No caso de doenças transmitidas por vetores, serão levantados e em seguida eliminados os possíveis focos de proliferação de insetos nas áreas marginais às barragens e nos canteiros de obras.
  - Serão desenvolvidas estratégias para o monitoramento e controle de endemias passíveis de serem introduzidas ou disseminadas na área de influência direta do empreendimento.
- 2- Para o controle de endemias e atendimento na área da saúde em função das obras:
  - Deverá ser oferecido atendimento médico-sanitário para os trabalhadores das obras, incluindo a realização de exames periódicos para acompanhamento de eventuais doenças infectocontagiosas detectadas, e tratamento necessário.
  - Deverá ser realizado o monitoramento de casos de patologias endêmicas e infectocontagiosas, conjuntamente com os serviços de saúde do trabalhador das empresas construtoras contratadas e das instituições de saúde da região. Caso seja identificado aumento de demanda por serviços e internações hospitalares, em função desses trabalhadores, caberá ao empreendedor estabelecer tratativas com as

respectivas Prefeituras da AID para definição de formas de realização de reforços nesses serviços.

Este programa será de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar os serviços de profissionais especializados em saúde pública e especificamente em saúde voltada para trabalhadores de grandes obras, para proferir aulas e palestras temáticas, e a articulação e organização do PCSP deverão ser executadas pela equipe do Plano Básico Ambiental - PBA responsável pelo PCSP.

As ações previstas neste programa ocorrerão em toda a etapa de construção das Barragens, até a desmobilização dos canteiros de obras.

### **9.3.6. PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA**

As Barragens Pedreira e Duas Pontes deverão interferir no sistema viário em área rural e em linhas de energia elétrica, sendo uma Linha de Transmissão de 345 kV e em linhas de distribuição de energia rural e telefonia.

Para a implantação do reservatório da Barragem Pedreira, deverão ser inundados trechos de estradas de terra numa extensão total de 17,2 km. Visando manter todas as conexões existentes e garantir acesso a todas as propriedades da região, será necessária a construção de 13,9 km de novas estradas de terra. Em relação à Barragem Duas Pontes, o reservatório deverá afetar 46,8 km de estradas de terras e caminhos. Parte desses caminhos é de uso interno de propriedades rurais que também serão inundadas, nesses casos não será necessária a recomposição dessas estradas. Porém, visando manter todas as conexões existentes e garantir acesso a todas as propriedades da região, será necessária a construção de 1,9 km de novas estradas de terra.

Em relação à rede de distribuição de energia a ser afetada, ela é formada por linhas de baixa/média tensão, compostas por postes de concreto ou de madeira, a maior parte delas localizadas junto as estradas vicinais. Pelos levantamentos realizados, devem ser afetadas 12,1 km de linhas de distribuição pela Barragem Pedreira e 14,1 km pela Barragem Duas Pontes. Para garantir o abastecimento energético da região, será necessária a construção de 7,3 km de novas redes de baixa/média tensão no caso da Barragem Pedreira e de 4,1 km no caso da Barragem Duas Pontes.

No reservatório da Barragem Duas Pontes encontram-se também duas Linhas de Transmissão (LT) de alta tensão, a LT SE Campinas (SP) - SE Poços de Caldas (MG), de 345 kV, pertence a FURNAS Centrais Elétricas S.A., e a LT SE Mogi Mirim II – SE Bragança Paulista, de 138 kV, da CTEEP – Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista. Destas linhas somente a LT SE Campinas – SE Poços de Caldas deverá ser afetada. O reservatório da Barragem Duas Pontes irá afetar um trecho de 2,7 km, sendo necessária a recolocação das torres e linhas num trecho de 2,7 km da linha de transmissão.

O empreendedor deverá contratar os serviços de técnicos especializados em projetos de estradas e de Linhas de Transmissão de alta tensão e de rede de distribuição de média/baixa tensão, de modo a elaborar os projetos de estradas e linhas de transmissão que substituirão as hoje existentes.

A responsabilidade pela implementação do Programa é do empreendedor, porém as ações devem ser planejadas e executadas com o conhecimento e aprovação dos órgãos municipais, e

as empresas proprietárias responsáveis pela infraestrutura viária e elétrica. Após concluídas as obras de recomposição da infraestrutura afetada, as mesmas serão repassadas para os órgãos responsáveis e empresas proprietárias.

A implantação do programa de Recomposição da Infraestrutura deverá ser desenvolvida na fase de implantação das obras, devendo estar concluída, no mínimo 6 meses antes do início do enchimento dos reservatórios das Barragens Pedreira e Duas Pontes, de modo a não gerar problemas de acessibilidade para os moradores do entorno e usuários em geral, tão pouco causar interrupção do fornecimento de energia aos usuários.

### **9.3.7. PROGRAMA DE LIMPEZA DA ÁREA DE INUNDAÇÃO**

Este Programa visa retirar instalações existentes nas áreas a serem ocupadas pelos futuros reservatórios, além de desativar, desmontar e retirar os equipamentos e instalações das PCHs Macaco Branco e Feixos. As ações a serem tomadas tem o objetivo de reduzir as possibilidades de contaminação da água dos futuros reservatórios, principalmente decorrentes da ocupação antrópica e atividades agropecuárias desenvolvidas na a ser área inundada, tais como fossas domésticas (negras e sépticas), depósitos de lixo, áreas de currais, estábulos, aviários e pocilgas. Outro objetivo do programa é garantir a segurança do reservatório para as futuras atividades de recreação e lazer, como a pesca, as atividades balneárias e a navegação, ao eliminar construções e instalações como casas, galpões, cercas, postes, e outras instalações da área reservada para o futuro reservatório.

Áreas onde se localizam focos de contaminação devem ser tratadas de acordo com as diretrizes para o saneamento descritas no detalhamento do programa no EIA.

A responsabilidade de implantação do Programa de Limpeza da Área de Inundação (relacionado com a limpeza de áreas contaminadas e demolição de edificações) é do Empreendedor, juntamente com a Empresa Construtora contratada para este serviço.

As atividades que compõem o Programa de Limpeza da Área de Inundação serão realizadas na Fase de Implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes. O cronograma deste Programa deverá ser coordenado com o cronograma do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, e ambos os programas deverão ter suas ações concluídas antes da fase de enchimento dos reservatórios.

### **9.3.8. PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO**

A implantação dos barramentos Pedreira e Duas Pontes formarão reservatórios com extensão da ordem de 202 ha e 486 ha respectivamente. A faixa de preservação permanente do entorno dos reservatórios considerando uma extensão de 100 m, ocupará uma área de 214 ha e 391 ha respectivamente.

O Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios terá como objetivo revegetar as áreas de APPs conforme exigência legal vigente – que compreende uma faixa de 100 metros nas margens dos reservatórios, minimizar os processos de instabilização nas margens dos reservatórios, bem como proteger as águas dos reservatórios e seus afluentes dos processos de erosão e assoreamento, criar habitats adequados para abrigo da fauna na região do empreendimento, e indicar os usos múltiplos potenciais do reservatório.

A principal meta do programa é elaborar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios (PACUERA) disciplinando o uso e ocupação do solo da Área de Preservação Permanente (APP) do entorno dos reservatórios, visando a proteção do hábitat, a recuperação das áreas degradadas, como também indicando áreas propícias para à implantação de polos turísticos e de lazer, respeitando a legislação vigente. O Plano deverá ser desenvolvido durante o processo de licenciamento ambiental.

O PACUERA deverá conter uma Proposta de Zoneamento que definirá o disciplinamento do uso do entorno e do próprio reservatório. A proposta deverá ser elaborada a partir dos dados obtidos no diagnóstico e em reuniões com os grupos de interesse para discutir as propostas e buscar possíveis soluções.

Elaborada a proposta do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios, e antes da aprovação pelo órgão ambiental, deverão ser realizadas Consultas Públicas com a comunidade da área de inserção das Barragens Pedreira e Duas Pontes, na forma da Resolução CONAMA no 09/1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias das respectivas datas das apresentações. Do mesmo modo na análise do PACUERA deverá ser ouvido o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ.

Este plano deverá ser validado pela comunidade e aprovado pela CETESB antes de ser implantado.

A responsabilidade pela implantação deste plano é do empreendedor, que deverá contratar os serviços de profissionais especializados em planejamento e reflorestamento. A multiplicação de mudas deverá ser realizada por viveiros localizados na região de localização das Barragens. Os recursos materiais necessários para a execução desse programa ambiental serão disponibilizados pelo Empreendedor.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios deverá ser executado na fase de Implantação das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

### **9.3.9. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO, RESGATE ARQUEOLÓGICO E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL**

O Programa realizará atividades de prospecção, resgate e curadoria de materiais arqueológicos na ADA do empreendimento e por amostragem na AID, e nas áreas de apoio, e ações de educação patrimonial voltadas para o público escolar dos municípios envolvidos e para os trabalhadores do empreendimento.

Para a realização deste programa, pressupõe-se a efetivação das ações abaixo, em sequência:

1. Elaboração do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.
2. Levantamento e estudo de bibliografia específica para a área (contextualização arqueológica e etno histórica local).
3. Análise de cartas temáticas (geológicas, geomorfológicas, topográficas, etc.) para definição e mapeamento prévio de fatores geoindicadores a fim de subsidiar os trabalhos de campo e referenciar o contexto arqueológico regional.

4. Análise da implantação e morfologia da área do empreendimento em fotografia aérea e mapas disponíveis, o que é fundamental para que possamos realizar maiores análises sobre o terreno e as áreas envoltórias.
5. Reconhecimento da paisagem e da área de implantação dos empreendimentos para a definição/execução dos módulos de prospecção arqueológica.
6. Trabalhos de campo baseados na análise do contexto arqueológico local com base na análise sistemática de superfície, verificação de perfis estratigráficos e execução do plano de sondagens.
7. Levantamento por inventário amostral de exemplares do Patrimônio Histórico Cultural (tangível e intangível).
8. Delimitação e Cadastramento dos Sítios Arqueológicos identificados em decorrência dos trabalhos anteriormente desenvolvidos.
9. Processamento laboratorial do material possivelmente recuperado pelas prospecções.
10. Execução do Programa de Educação Patrimonial.
11. Elaboração e Execução do Programa de Resgate Arqueológico (se for o caso).
12. Análise do material e do total de informações obtidas em campo, em conjunto com dados obtidos em bibliografia, fornecendo um quadro sobre a ocupação local.
13. Estudo comparativo dos dados obtidos e elaboração do relatório final conclusivo, contemplando a Análise Integrada, referente aos levantamentos, o prognóstico com avaliação de impactos e a elaboração de Planos Básicos referentes ao patrimônio.
14. Elaboração dos relatórios parciais e final conclusivo.

A realização deste programa pressupõe atividades de campo, gabinete e laboratório, totalizando cerca de 24 (vinte e quatro) meses partir da emissão da portaria do IPHAN.

As responsabilidades pela implantação do Programa serão compartilhadas pelo empreendedor e pela empresa contratada para a realização das atividades técnicas especializadas relacionadas com a gestão do patrimônio arqueológico e histórico-cultural.

Caberá ao empreendedor encaminhar a documentação comprobatória da execução dos trabalhos, sendo submetidos ao IPHAN para acompanhamento da CETESB, de maneira a comprovar o atendimento aos requisitos de licenciamento ambiental.

Desse modo, ficam definidos os intervenientes para a execução do Programa:

- Empresa de Arqueologia contratada: designação da coordenação técnico-científica, planejamento, execução do programa (nos termos da Lei Federal No 3.924/1961, Portaria SPHAN No 07/1988 e Portaria IPHAN No 230/2002);
- Empreendedor: aporte de recursos financeiros para a execução do programa, mediante contratação de empresa especializada em arqueologia (endosso financeiro nos termos da Lei Federal Nº 3.924/1961 e Portaria SPHAN Nº 07/1988);
- IPHAN, Superintendência Estadual de São Paulo: aprovação, emissão de portaria de autorização de pesquisa e fiscalização, nos termos da legislação em vigor.

O Programa será executado na fase de implantação de todo o empreendimento e terá duração de 24 meses.

## 10. CONCLUSÕES

Considerando que:

- trata-se de obra de utilidade pública que visa ampliar as vazões para o abastecimento na região das Bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ), aumentando a disponibilidade de água bruta da região, que apresenta quadro de elevado déficit hídrico;
- os empreendimentos beneficiarão diretamente mais de 20 municípios, a jusante, nas bacias dos rios Camanducaia, Jaguari e Piracicaba, além do potencial atendimento de até 27 municípios distantes das barragens, com a implantação do Sistema Adutor Regional PCJ –SARPCJ, em estudo;
- são esperadas externalidades positivas, tais como a utilização de águas de maior qualidade, melhoria de condições sanitárias municipais, práticas recreativas e de esportes, além do desenvolvimento turístico, industrial e comercial da região;
- o Comitê das Bacias do rio Piracicaba, Capivari e Jundiá já declarou a importância desses empreendimentos para aumentar a segurança hídrica das Bacias Hidrográficas, sendo tais mananciais já elencados no seu Plano de Bacias como estratégicos para atendimento de demandas futuras, e vem condicionando a renovação da outorga do Sistema Cantareira à construção das referidas barragens;
- foi proposta pelo Comitê Bacias do rio Piracicaba, Capivari e Jundiá, através do Ofício Comitês PCJ nº. 110/2016, de 08/04/2016, a implementação de um Programa de Recuperação da Qualidade das águas das Bacias dos Rios Camanducaia e Jaguari, com diversas ações visando subsidiar melhoria da qualidade das águas, o controle das fontes de fósforo, a recuperação e proteção de mananciais, no âmbito do Comitê;
- os órgãos intervenientes no licenciamento ambiental do empreendimento, ou seja, órgãos gestores de Unidades de Conservação (Fundação Florestal, Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas), gestores do patrimônio histórico e arqueológico e natural (IPHAN, CONDEPHAAT, CONDEPACC), prefeituras municipais entre outros, se manifestaram favoravelmente à implantação do empreendimento;
- a reconstituição da faixa de APP dos futuros reservatórios deverá permitir o aumento da conectividade entre os fragmentos de vegetação na região, corroborando os objetivos previstos na criação das APAs regionais, como também com os entendimentos expressos nos diversos documentos e manifestações dos órgãos intervenientes no processo de licenciamento;
- serão implementadas ações de monitoramento e salvaguarda da flora e fauna, em forma de programas e subprogramas relativos ao salvamento de germoplasma, implantação de viveiros de mudas, instalação de Postos de Atendimento à fauna, afugentamento e resgate de fauna durante a supressão de vegetação, monitoramento da restauração florestal e recolonização pela fauna, além de ações de fomento e conservação de tributários;
- foi solicitada a elaboração de Estudos de Análise de Riscos das Barragens e os Planos de Segurança das Barragens, previstos na Lei Federal 12.334/2010, que deverão ser submetidos à apreciação da Agencia Nacional das Aguas- ANA;

- foi solicitada a implementação de um robusto Programa de Comunicação e Interação Social, prevendo a instalação de Centros de Comunicação permanentes nos municípios de Pedreira e Amparo, visando esclarecer dúvidas e receber as reclamações sobre diversos aspectos relacionados as fases de construção e operação dos empreendimentos;
- foram solicitadas diversas ações para minimizar incômodos e garantir a qualidade de vida da população do entorno dos empreendimentos, na forma de programas e subprogramas incluindo ações de capacitação profissional, controle de tráfego, recomposição da infraestrutura viária, controle de poluição (ruído, emissões), reforço dos serviços públicos, apoio de instalações de áreas de lazer públicas;
- os potenciais impactos ambientais do empreendimento poderão ser mitigados com a com a devida implementação dos programas ambientais propostos pelo empreendedor e das medidas indicadas neste Parecer;

entende-se que o empreendimento pode ser considerado ambientalmente viável, nos termos da Resolução CONAMA 237/97, desde que atendidas as seguintes exigências ambientais:

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação**

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, contemplando, no mínimo: a equipe alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras; as atividades a serem implementadas antes, durante e após as obras; público alvo; materiais e infraestrutura necessária; as formas de avaliação contínua do programa; as formas de registro das atividades; e o cronograma de atividades. Tal Programa deverá contemplar, entre outros, as ações de comunicação sobre as ações de desapropriação, relocação e indenizações, o número de vagas a serem abertas e o perfil profissional exigido para contratação, as alterações temporárias no tráfego local, as questões relativas à segurança de barragens e qualidade das águas. Deverá ser previsto um canal de comunicação do empreendedor com a população localizada imediatamente a jusante das barragens a fim de que sejam informadas de maneira eficiente e antecipada sobre as variações de vazões, especialmente nos eventuais eventos de escassez ou liberação excessiva de água.*
- *Incluir, no detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, a previsão de instalação de Centros de Comunicação permanentes (em Pedreira e em Amparo) para atendimento aos questionamentos, sugestões e eventuais críticas da população.*
- *Incluir, no detalhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, a divulgação das medidas mitigadoras relacionadas ao Subprograma de Controle de Tráfego; as medidas necessárias à informação da população lindeira e afetada pelas interferências dos empreendimentos em infraestruturas existentes; a divulgação das interferências nas vias e nos transportes públicos para a população da AID sobre os desvios e interrupções a serem realizados lindeiros ao empreendimento.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Gestão Ambiental, contemplando a equipe técnica alocada e respectivas responsabilidades, incluindo representantes das empreiteiras; atividades a serem desenvolvidas; os mecanismos de gestão; as formas de acompanhamento, o uso de indicadores e avaliação de não conformidades; formas de registro e de treinamento ambiental dos trabalhadores; e cronograma de atividades.*

*Deverá ser apresentado o Manual de Supervisão Ambiental proposto, com as principais instruções ambientais a serem observadas por todos envolvidos na construção dos empreendimentos. Deverá ser apresentada também uma proposta de realização de workshops, antes do início das obras, com as equipes gerenciais e técnicas, responsáveis pelas obras e gerenciamento ambiental para definir procedimentos e articulações necessárias para a execução dos programas ambientais propostos (em especial nos temas relativos a comunicação social, desapropriações, supressão de vegetação, cuidados com a fauna, e controle de poluição e de tráfego).*

- *Apresentar pranchas dos projetos executivos, com visão geral dos layouts das barragens e seus principais cortes, acompanhadas das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs.*
- *Apresentar detalhamento do Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento, no âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras, incluindo o emprego de medidas como a implantação de estruturas provisórias e definitivas de ordenamento do fluxo d'água e de dissipação de energia, além de estruturas para contenção de sedimentos e estabilização de encostas, como sistemas de drenagem provisórios, diques, bacias de infiltração, barreiras fixas e flutuantes etc.*
- *Apresentar os quantitativos de volume de material proveniente da terraplenagem e das escavações, por tipo, estimando os volumes do material a ser reutilizado na obra e do material excedente; e indicar, sobre imagem de satélite, a localização das áreas previstas para destinação final do material excedente e das áreas de empréstimo, as quais deverão ser devidamente licenciadas.*
- *Apresentar detalhamento do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, contendo os locais e as medidas de recuperação a serem adotadas nas áreas afetadas pelas obras (canteiros e demais áreas de jusante do eixo), bem como de eventuais processos de dinâmica superficial existentes no entorno dos reservatórios.*
- *Apresentar detalhamento do Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros e Áreas de Apoio, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando medidas de minimização e controle da poluição a ser gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho; equipe técnica; as formas de monitoramento ambiental, incluindo o uso de indicadores ambientais e avaliação de não conformidades; formas de registros ambientais etc.*
- *Apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da fase de implantação do empreendimento, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras. Tal plano deverá abranger os resíduos da construção civil, inclusive de demolições e perigosos, e incentivar parcerias com as cooperativas de reciclagem locais para a destinação dos resíduos do canteiro de obras.*
- *Apresentar localização e layout dos canteiros de obras e demais áreas de apoio (acessos, áreas de empréstimo e bota-fora, instalações industriais etc.), contemplando as principais instalações e equipamentos, e ART dos responsáveis técnicos, recomendando-se que as unidades industriais, o armazenamento de combustível, o sistema de tratamento de efluente e o armazenamento de resíduos sólidos sejam instaladas fora das áreas dos futuros reservatórios.*

- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento Hidrológico contemplando no mínimo: a equipe técnica alocada e as respectivas responsabilidades; métodos e os pontos de monitoramento de nível d'água e vazão; indicadores ambientais; a periodicidade e cronograma de amostragem, tanto durante o enchimento quanto na operação das barragens; as formas de registro; e as medidas adotadas para garantir o fornecimento de água aos usuários, a jusante das barragens, nos rios Jaguari e Camanducaia.*
- *Apresentar Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos, emitida pela Agência Nacional de Águas - ANA.*
- *Comprovar, com base no detalhamento do projeto, a otimização dos traçados das vias de acessos previstos para a obra da Barragem de Pedreira, de modo a minimizar a supressão de vegetação e potenciais impactos associados.*
- *Obter a Autorização de Supressão de Vegetação e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP e o respectivo Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA, específicos para as intervenções na área da barragem e áreas de apoio às obras, junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB. Para emissão do TCRA, deverá ser apresentado, para análise e aprovação, projeto de compensação florestal determinada em legislação.*
- *Apresentar detalhamento do Programa de Supressão de Vegetação e seus Subprogramas (Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Salvamento de Germoplasma Vegetal; Salvamento de Espécimes da Fauna; Destinação da Biomassa), contemplando, no mínimo, a infraestrutura e os recursos necessários; as medidas mitigadoras que serão tomadas durante a supressão; o destino que será dado ao material orgânico resultante; o corte de lianas e cipós das árvores próximas ao limite da área a ser suprimida; cuidados com a vegetação remanescente; a indicação das áreas previstas para a supressão (em formato digital nas extensões shapefile (.shp) ou Google Earth (.kmz)); as formas de acompanhamento e registro, indicadores, cronograma, as equipes técnicas responsáveis pelos Subprogramas, incluindo o acompanhamento por profissionais habilitados na identificação e resgate de fauna.*
- *Apresentar detalhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e seus Subprogramas (Incremento da Conectividade e Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios) contemplando, no mínimo, a infraestrutura e os recursos necessários, cronograma, metodologias a serem adotadas, a indicação das áreas previstas para o plantio compensatório (em formato digital nas extensões shapefile (.shp) ou Google Earth (.kmz)); espécies selecionadas para plantio; as formas de acompanhamento e registro, indicadores, cronograma e as equipes técnicas responsáveis. Apresentar projeto dos viveiros de mudas informando a localização, equipamentos e layout das instalações, equipe técnica responsável.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Monitoramento da Fauna, Resgate de Fauna, Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, Atendimento e Destino da Fauna), contemplando no mínimo: grupos a serem monitorados; cronograma; localização dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura; técnicas de afugentamento, captura e resgate; infraestrutura e equipamentos necessários; Postos de Atendimento para*

*recepção e pronto atendimento de animais, Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) a ser utilizado, instituições de pesquisa que receberão eventuais animais mortos, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*

- *Apresentar a Autorização de Manejo in situ emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para as atividades de monitoramento, resgate e relocação de fauna.*
- *Incluir, no detalhamento do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, os projetos dos Postos de Atendimento a serem construídos para recepção e pronto atendimento de animais nas áreas dos empreendimentos, contemplando a localização, os equipamentos a serem implantados e equipe técnica responsável.*
- *Incluir, no âmbito do Programa de Controle Ambiental de Obras, o detalhamento das medidas de prevenção aos eventuais atropelamentos da fauna, tais como: a implantação de dispositivos redutores de velocidade, sinalização das estradas de acesso ao reservatório, controle da velocidade dos veículos e instruções aos motoristas.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Educação Ambiental contemplando, no mínimo, a equipe técnica responsável e responsabilidades, atividades a serem desenvolvidas, público alvo, cronograma de atividades, recursos e infraestrutura necessária, etc.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Conservação da Ictiofauna e respectivos Subprogramas (de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras, e de Monitoramento da Ictiofauna) contemplando, no mínimo, técnicas de captura dos peixes, localização e georrefenciamento dos pontos de soltura, pontos de monitoramento, metodologias, infraestrutura e equipamentos necessários, cronograma, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*
- *Apresentar a Autorização de Manejo in situ da ictiofauna a ser emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para o manejo dos peixes presos nas enseadeiras e para o monitoramento da ictiofauna.*
- *Apresentar Autorização da Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Prefeitura Municipal de Campinas, gestor da APA de Campinas, para as intervenções nas matas protegidas pela Lei Municipal 10.850/01 (Isoladores Santana e Fazenda Santana do Atalaia), caso seja verificada afetação das mesmas a partir do detalhamento do projeto da Barragem Pedreira.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contemplando no mínimo: o cadastro das propriedades afetadas pela desapropriação, representadas em planta (sobre foto aérea ou imagem de satélite, escala 1:5.000) com as delimitações das propriedades e a situação legal de cada propriedade; informações das atividades desenvolvidas e benfeitorias, delimitação dos terrenos e quadro de áreas atualizado com porcentagens das áreas desapropriadas em relação ao total da propriedade; cadastro socioeconômico atualizado da população residente afetada (proprietários e não proprietários) e as respectivas medidas mitigadoras e/ou compensatórias (distinguindo em cada caso as medidas de desapropriação e/ou relocação); acompanhamento do Programa por profissionais habilitados.*

- *Apresentar o Decreto de Utilidade Pública – DUP contemplando todas as áreas afetadas e os acordos amigáveis firmados com os proprietários ou as imissões na posse de todas as áreas afetadas pela implantação do empreendimento.*
- *Incluir no detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População: o cadastro atualizado das atividades econômicas (comércios, indústrias, serviços, áreas de produção rural afetadas, entre outros); cadastro das propriedades e benfeitorias, representadas em planta (sobre foto aérea ou imagem de satélite, escala 1:5.000) com as delimitações das propriedades e a situação legal de cada gleba; quadro de áreas atualizado com dados brutos e porcentagens das áreas desapropriadas, área onde ocorrem as atividades econômicas e porção afetada da atividade; cadastro socioeconômico atualizado da mão de obra e empreendedores afetados (proprietários e não proprietários); acompanhamento do programa por profissionais habilitados por período não inferior a 12 (doze) meses.*
- *Incluir um Subprograma de Apoio aos Não Proprietários no detalhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contemplando: a identificação das atividades econômicas cujos afetados se enquadrem na caracterização de não proprietários (meeiros, arrendatários, etc.); o número de empregos afetados; eventuais cadeias produtivas afetadas; as respectivas medidas mitigadoras e/ou compensatórias (propostas de áreas para relocação das atividades econômicas afetadas; parcerias com órgãos de orientação para a reestruturação das empresas afetadas; capacitação profissional dos empregados afetados; ajuda na relocação das atividades, entre outras); acompanhamento dos afetados por profissionais habilitados, por período não inferior a 12 (doze) meses.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários contemplando, no mínimo: a equipe técnica responsável, objetivos, atividades a serem desenvolvidas, o cadastro atualizado da situação das poligonais do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; as tratativas junto aos mineradores e ao DNPM, os acordos firmados com os detentores de direitos minerários nas áreas afetadas pela implantação do empreendimento (reservatório e recomposição da APP), as formas de registro das atividades e o cronograma. Comprovar a solicitação de bloqueio das poligonais com processos em andamento no DNPM, a serem afetadas pelos empreendimentos.*
- *Apresentar o detalhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, medidas mitigadoras, preventivas e corretivas adicionais para a minimização dos incômodos à população nas áreas do entorno da obra (poluição, ruídos e congestionamentos) incluindo: conservação, sinalização e controle dos acessos; treinamento dos motoristas sobre direção defensiva; levantamento e monitoramento de eventuais alterações no estado das edificações e demais equipamentos urbanos lindeiros junto às rotas de caminhões de transporte de materiais aos canteiros de obra.*
- *Apresentar o relatório do Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas Interventivas e do cadastramento dos sítios arqueológicos e respectiva manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional – IPHAN, quanto ao atendimento ao Ofício nº 0087/2016 GAB-IPHAN/SP, de 22/01/2016, para a barragem de Pedreira.*

- *Comprovar apresentação ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo – CONDEPHAAT do atendimento ao solicitado na Decisão do Egrégio Colegiado – Sessão Ordinária, de 09/05/2016 – Ata 1835, relativo à Barragem de Duas Pontes.*
- *Comprovar apresentação ao Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas (CONDEPACC), do atendimento ao solicitado na Sessão Ordinária de 17/03/2016 - Ata nº 452, relativo à Barragem de Pedreira.*
- *Apresentar cadastro atualizado de bens tombados ou de interesse histórico, cultural e natural localizados na AID do empreendimento, detectados por ocasião do detalhamento do projeto e de ajustes de traçado necessários à obra.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Recomposição da Infraestrutura, contemplando: o cadastro das interferências em infraestruturas e respectivas medidas mitigadoras; planta atualizada com indicação das infraestruturas (linhas de transmissão, linhas de telefonia, açudes, etc.) impactadas pelo empreendimento. Incluir as formas de divulgação prévia da interrupção dos serviços à população afetada; as medidas para minimização dos períodos de interrupção dos serviços, previstas em conjunto com as concessionárias ou órgãos responsáveis; identificação de eventuais necessidades de adequação de projetos de infraestrutura negociadas com as concessionárias responsáveis visando a compatibilização física e temporal dos empreendimentos.*
- *Apresentar o detalhamento do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra, contemplando, no mínimo: política de contratação; medidas para o reaproveitamento da mão-de-obra proveniente de atividades econômicas das áreas desapropriadas; qualificação de mão de obra; conteúdo programático proposto, formas e períodos de treinamento; ações junto aos órgãos municipais para seleção de trabalhadores e propostas para priorização da contratação de mão-de-obra local.*
- *Apresentar um Subprograma de Capacitação Profissional, no âmbito do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra, informando, no mínimo, as atividades a serem desenvolvidas, a equipe técnica responsável, o cronograma de atividades, e os convênios firmados entre o empreendedor e os centros de formação profissionalizante visando à qualificação da mão-de-obra local.*
- *Apresentar um Programa de Reforço da Infraestrutura e o detalhamento do Programa de Controle da Saúde Pública, contemplando no mínimo: a capacidade de atendimento dos equipamentos urbanos disponíveis; propostas de parcerias para melhoria e ampliação desses equipamentos, em especial para os serviços de saúde e educação; monitoramento da pressão sobre os serviços públicos e, caso necessário, medidas adicionais de reforço das infraestruturas municipais (saúde, educação, etc.).*
- *Incluir no detalhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras: o planejamento das relocações e redefinições do trânsito local; o pré-estabelecimento de horários e locais para a entrada e saída dos veículos e transporte de pessoal dos canteiros, frentes de obra, bota-foras, etc.; a sinalização nas proximidades das áreas de apoio, canteiros de obras e frentes de obras; os redutores de velocidade nas proximidades dos acessos a equipamentos públicos; o*

*monitoramento de acidentes; e aprovação do Subprograma pelos órgãos municipais competentes.*

- Incluir no detalhamento do Programa de Recomposição das Infraestruturas, no mínimo: levantamento dos pontos de acesso e de conexão das propriedades remanescentes aos bairros e centros das cidades; o sistema de fluxo e acesso aos equipamentos sociais e serviços (escolas, hospitais, comércios importantes, prestação de serviço, etc.); avaliação da malha viária da região do empreendimento, verificando a necessidade de abertura de novas vias ou readequação de vias existentes, que comportem o fluxo necessário impactado pelo empreendimento; tabela de quantitativos atualizada de desapropriação para implantação dessas novas vias e cadastro dos afetados (propriedades, proprietários e famílias); as ações a serem realizadas para o restabelecimento e continuidade das conexões a serem interrompidas na fase de construção e operação do empreendimento, garantindo a qualidade das vias e sem aumento da extensão média das rotas existentes. Prever no detalhamento do Programa, as demandas futuras (durante a operação do empreendimento) de novas vias municipais, avaliadas com base nos levantamentos para realização do projeto executivo do empreendimento e o equacionamento das soluções junto às Prefeituras Municipais. Caso essas estruturas interfiram na APA de Campinas, os gestores da referida UC deverão ser informados.*
- Incluir no detalhamento do Programa Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude, medidas a serem adotadas para garantir a estabilidade das margens dos futuros reservatórios durante a operação dos empreendimentos, em especial nos setores classificados como médio, médio a alto e alto grau de suscetibilidade.*
- Apresentar a Deliberação do Comitê de Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá com as ações detalhadas do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, proposto no Ofício Comitês 110/2016 de 08/04/2016, considerando as medidas de abatimento de nutrientes para as cargas pontuais e difusas nos trechos diretamente afetados pelos empreendimentos.*
- Apresentar revisão e o detalhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos contemplando, no mínimo: a equipe alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras; a localização georreferenciada dos pontos de monitoramento; os parâmetros a serem analisados; a periodicidade das coletas; os materiais e infraestrutura necessária; as formas de registros ambientais; e o cronograma de implementação. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/13, relativa aos resultados analíticos.*
- Apresentar o detalhamento do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, contemplando no mínimo: a equipe técnica alocada e as respectivas responsabilidades, incluindo a participação de representantes das empreiteiras, as atividades a serem desenvolvidas, as formas de acompanhamento e registros ambientais; o treinamento dos empregados; os métodos e procedimentos de trabalho ambientalmente adequados para a limpeza; e o cronograma de atividades.*
- Incluir, no âmbito do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, Avaliação Preliminar de Áreas Contaminadas de acordo com o definido no "Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas", em conformidade com a Decisão de Diretoria nº*

103/2007/C/E da CETESB "Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas", de 22/06/2007 (publicada no D.O.E. de 27/06/07).

- Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, incluindo no mínimo, as seguintes informações: localização dos pontos de amostragem em imagem de satélite (via impressa, e em arquivo digital formato .kml/.kmz e shapefile); parâmetros a serem analisados; periodicidade de amostragem; materiais e infraestruturas utilizados; formas de registros ambientais; cronograma de atividades, equipe técnica envolvida. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.
- Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários, contemplando: as ações a serem implementadas, equipamentos, equipe técnica responsável e cronograma de atividades.
- Apresentar o detalhamento dos projetos dos Sistemas de Transposição para Peixes previstos, incluindo a descrição e dimensionamento dos elementos que compõem os MTPs considerando as espécies migradoras identificadas, as formas de operação e vazões, período de funcionamento e frequência de transposição, a avaliação e indicação em foto aérea dos pontos de soltura, tipo de veículos para transporte e cuidados a serem tomados, incluindo a rota prevista até os pontos de soltura e equipe técnica responsável e respectivas ARTs.
- Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, contemplando os pontos de instalação de poços de monitoramento (piezômetros), a localização e o cadastro de poços, fossas, pocilgas, currais, etc. devidamente georreferenciados, medidas a serem adotadas previamente ao enchimento do reservatório, formas de mitigação ou compensação para eventuais perdas de áreas em função de encharcamentos e impactos estruturais em edificações e infraestruturas lindeiras.
- Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento de Sismicidade contemplando, no mínimo, os pontos de medição georreferenciados, frequência de coleta e envio de dados, bem como os meios de transmissão de dados e a equipe técnica responsável.
- Apresentar manifestação da Agência Nacional de Águas - ANA sobre o Estudo de Análise de Riscos das Barragens de Pedreira e Duas Pontes e consequentes medidas de atenuação de riscos, incluindo condicionantes de monitoramento geotécnico dos projetos durante as etapas de construção, primeiro enchimento, vertimento e operação, que deverão ser implementadas durante as obras.
- Informar sobre o andamento das tratativas realizadas junto às concessionárias de energia afetadas pela perda de geração decorrentes das interferências nas PCHs existentes nos trechos de implantação dos empreendimentos, compatibilizando a garantia do abastecimento de água com a minimização dos impactos à geração de energia elétrica.
- Apresentar proposta de Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), levando em conta legislações de uso e ocupação do solo, como o Plano de Manejo das Unidades de Conservação lindeiras (caso da APA de Campinas), áreas de importância histórica, arquitetônica, turística, entre outras. Prever e apoiar a instalação de estruturas de lazer públicas, discutidas com a comunidade do entorno,

*acessos para realização de esportes aquáticos e náuticos e a implementação de ações de conservação da ictiofauna nos principais tributários dos futuros reservatórios, em especial o ribeirão Pantaleão e o córrego Entre Montes.*

- *Apresentar atualização do cadastro e a caracterização das atividades realizadas nas Áreas Diretamente Afetadas pelos empreendimentos, visando o desenvolvimento de ações de compatibilização de usos múltiplos dos reservatórios.*
- *Comprovar a assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA, junto a SMA, e apresentar o comprovante do depósito bancário em Caderneta de Poupança do valor referente à compensação ambiental definido no TCCA, para atendimento ao artigo 36 da Lei Federal nº. 9.985/00 regulamentada pelo Decreto Federal nº. 4.340/02.*
- *Apresentar, visando a organização e compilação das informações ambientais relacionadas com o licenciamento em curso, os arquivos cartográficos georreferenciados e as tabelas síntese do licenciamento (caracterização do empreendimento e indicadores de impacto ambiental). Para o preenchimento das tabelas, verificar as instruções indicadas na página <http://licenciamentoambiental.cetesb.sp.gov.br/tabelas/> e para apresentação dos arquivos cartográficos georeferenciados acessar <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/documentos/Manual-DD-217-14.pdf>.*

#### **Antes do início das obras**

- *Comprovar as ações realizadas no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social, a instalação dos Centros de Comunicação permanentes para atendimento aos questionamentos, sugestões e eventuais críticas da população.*
- *Comprovar a realização dos workshops com as equipes gerenciais e técnicas, responsáveis pelas obras e gerenciamento ambiental, as conclusões dos trabalhos e contribuições para enriquecimento dos programas ambientais propostos.*
- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Subprograma de Monitoramento de Fauna, contemplando, no mínimo, metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura em foto aérea georreferenciada, registros fotográficos das atividades, avaliação crítica dos resultados obtidos, equipe técnica responsável com respectivas ARTs, cronograma para o próximo período etc.*
- *Comprovar no âmbito do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, a implantação dos Postos de Atendimento propostos, a serem construídos para recepção e pronto atendimento de animais resgatados na área do empreendimento.*
- *Apresentar, no âmbito do Subprograma de Resgate de Fauna, as anuências dos proprietários das áreas de soltura dos animais, das instituições que receberão os animais resgatados e impossibilitados de reintrodução imediata, bem como das que receberão espécimes que forem encontradas mortas, ou que, acidentalmente, vierem a óbito.*
- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

- *Comprovar, no âmbito do Programa de Comunicação e Interação Social, a realização das ações de comunicação com os proprietários de atividades econômicas atingidas (tais como jornal, rádio, reuniões com associações comerciais, etc.), anteriores à implantação do empreendimento, indicando as medidas adotadas.*
- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*
- *Apresentar os resultados da primeira campanha do Programa de Monitoramento da Biota Aquática contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

#### **Durante a implantação dos empreendimentos**

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos. Comprovar, ainda, a divulgação e a manutenção de um canal de comunicação permanente com a população, visando minimizar eventuais problemas relacionados ao tráfego e sistema viário, e incômodos gerados pelas obras. Contemplar a comunicação aos moradores, principalmente os de jusante, sobre a elevação do nível d'água a jusante após a primeira etapa de enchimento do reservatório quando a barragem começar a liberar a vazão regularizada.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Gestão Ambiental, comprovando por meio de registros fotográficos datados, o balanço das ações realizadas pela equipe de gestão ambiental e os resultados obtidos nos diversos Programas Ambientais propostos. Deverão ser apresentadas informações sobre o avanço da obra, as atividades desenvolvidas no período, avaliação de desempenho dos programas, os mecanismos de gestão adotados, as não conformidades verificadas em campo, as respectivas ações corretivas adotadas e a equipe técnica responsável.*
- *Apresentar nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento as ações realizadas no Subprograma de Controle de Erosão e Assoreamento, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, informando as medidas adotadas para controle de erosão e assoreamento; análise crítica das atividades desenvolvidas; ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros e Áreas de Apoio, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, as medidas adotadas para treinamento ambiental dos trabalhadores, gerenciamento de resíduos sólidos; controle do tráfego de veículos e de máquinas; controle da formação de poeira e a emissão de ruído; análise crítica das atividades desenvolvidas; ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e*

*metas alcançadas, registros fotográficos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*

- *Obter as licenças ambientais para as instalações industriais (usinas de concreto, de asfalto etc.), junto às agências ambientais da CETESB.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento Hidrológico, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Obter, após comprovado o avanço dos plantios da futura APP e do resgate e relocação da fauna, a Autorização para supressão de vegetação e intervenções em Área de Preservação Permanente (APP) das áreas dos futuros reservatórios.*
- *Comprovar, no 1º relatório quadrimestral do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal: a implantação dos viveiros de mudas; o início dos plantios compensatórios incluindo registros fotográficos das atividades, foto aérea georreferenciada com a indicação dos locais de plantio etc.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Supressão de Vegetação e do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e seus Subprogramas, contemplando, no mínimo, a análise crítica das atividades desenvolvidas, situação de atendimento ao Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado, foto aérea indicando os locais e quantitativos de supressão, ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, resultados obtidos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Incluir nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, comprovação do plantio das APPs dos futuros reservatórios em locais prioritários para o afastamento da fauna durante a supressão de vegetação da área dos reservatórios.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas (Monitoramento da Fauna, Resgate de Fauna, Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, Atendimento e Destino da Fauna), contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas para salvaguarda da fauna, monitoramentos realizados, metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem em foto aérea georreferenciada, registros fotográficos das atividades, avaliação crítica dos resultados obtidos, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período. Tais relatórios deverão incluir os registros de eventuais atropelamentos da fauna, os quais deverão subsidiar a definição das áreas prioritárias para sinalização das vias de circulação na área sob influência do empreendimento.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Educação Ambiental, com a descrição das atividades desenvolvidas, incluindo registros fotográficos, a equipe técnica responsável, resultados obtidos e metas atingidas.*

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras e do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, contemplando, no mínimo, a descrição das atividades realizadas, registros fotográficos, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de coleta e soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, avaliação crítica dos resultados obtidos, proposição de medidas corretivas a serem adotadas, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.*
- *Comprovar a protocolização dos relatórios quadrimestrais de acompanhamento dos planos e programas ambientais das Barragens de Pedreira e Duas Pontes, junto aos órgãos gestores da APA Piracicaba e Juqueri-Mirim e da APA de Campinas.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contendo, no mínimo, as atividades realizadas no período e previstas para a próxima etapa, o cadastro das propriedades afetadas e os respectivos acordos ou termos de imissão de posse. Incluir informações sobre o acompanhamento dos problemas vivenciados pelos proprietários e não proprietários atingidos pela desapropriação e/ou relocação, informando o grau de adaptação à nova situação e nível de satisfação. Tal Programa também deverá prever o monitoramento da população relocada por, ao menos, 12 (doze) meses, informando grau de adaptação à nova situação, nível de satisfação e os principais problemas a serem solucionados.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Apoio aos Não Proprietários, no âmbito do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, incluindo as informações sobre o acompanhamento dos problemas vivenciados pelas perda das atividades econômicas, especialmente pelos não proprietários (informando grau de adaptação à nova situação, nível de satisfação dos relocados, e as atividades desenvolvidas no período), registros fotográficos datados, avaliação dos resultados obtidos, formulários de registro, não-conformidades verificadas e respectivas medidas corretivas adotadas, atividades previstas para o próximo período, entre outros.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários, informando sobre as atividades realizadas, equipe técnica responsável, eventuais não conformidades e respectivas medidas corretivas.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, as medidas mitigadoras adotadas; análise crítica das atividades desenvolvidas; ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, registros fotográficos, responsáveis técnicos e cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Recomposição da Infraestrutura, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos.*

- *Obter as autorizações das concessionárias responsáveis pelas infraestruturas existentes na área do empreendimento, previamente às intervenções a serem realizadas.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra e respectivo Subprograma de Capacitação Profissional, incluindo: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; histograma da mão de obra mobilizada e desmobilizada no período; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Reforço da Infraestrutura e do Programa Controle da Saúde Pública, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os monitoramentos desenvolvidos; eventuais parcerias firmadas com os municípios; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período; e os registros fotográficos.*
- *Incluir nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Recomposição das Infraestruturas a identificação das vias interrompidas e estágio de implantação das novas vias devidamente georreferenciadas.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, informando sobre as atividades realizadas, avaliando as alterações da qualidade das águas e relacionando-as com os usos e ocupação dos solos e águas da bacia de contribuição do reservatório. Apresentar, ainda, as eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas, e o cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, informando sobre as atividades realizadas, equipe técnica responsável, eventuais não conformidades e respectivas medidas corretivas. Informar ainda sobre eventuais alterações no cadastro de poços, fossas, pocilgas, currais, etc.*
- *Apresentar relatório quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, avaliando o atingimento das metas e a eficácia das medidas de abatimento de nutrientes para as cargas pontuais e difusas nos futuros reservatórios.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários, contemplando: resultados obtidos, análise crítica dos resultados, informações sobre as atividades realizadas no período, eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*
- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs), no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, comprovando: as atividades desenvolvidas no período; a equipe técnica responsável; os resultados obtidos; a avaliação de desempenho do programa; o cronograma de atividades para o próximo período.*

- *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrânea com a descrição das atividades desenvolvidas, equipe técnica responsável, registros fotográficos, resultados das medições e avaliação dos resultados, com início do monitoramento, pelo menos, um ano antes da data prevista para o enchimento do reservatório.*

#### **Antes do enchimento dos reservatórios**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Limpeza e Desinfecção da Área de Inundação, contemplando a avaliação da eficácia das medidas, o balanço das atividades desenvolvidas e as medidas mitigadoras adotadas.*

#### **Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação**

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Comunicação e Interação Social implementado nas etapas de planejamento e implantação, com o balanço das atividades desenvolvidas, resultados obtidos e a avaliação da implementação do Programa.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Gestão Ambiental com o balanço das atividades desenvolvidas, ações realizadas pela equipe de gestão ambiental e os resultados obtidos nos diversos Programas Ambientais propostos, análise crítica da efetividade dos Programas.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas comprovando a recuperação de todas as áreas afetadas pelas obras (canteiros e demais áreas de apoio, acessos), bem como as medidas de monitoramento da recuperação.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Subprograma de Controle Ambiental dos Canteiros e Áreas de Apoio, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, a comprovação da desativação e recomposição de todas as áreas de apoio, balanço das atividades realizadas, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento Hidrológico implementado durante o enchimento dos reservatórios, contemplando, no mínimo, balanço das atividades desenvolvidas, os resultados obtidos, e avaliação crítica da implementação do programa.*
- *Apresentar a situação de atendimento ao Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Supressão de Vegetação e seus Subprogramas (Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Salvamento de Germoplasma Vegetal; Salvamento de Espécimes da Fauna; Destinação da Biomassa), contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas; os métodos empregados; o balanço quantitativo de supressão, e dos procedimentos de resgate e relocação de espécies e destinação de biomassa; indicação em foto área das áreas suprimidas; as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas; os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*

- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e respectivos Subprogramas (de Monitoramento da Fauna, de Resgate de Fauna, de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, e de Atendimento e Destino da Fauna), contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas para a salvaguarda da fauna, monitoramentos realizados, os métodos empregados, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos (resgate, soltura, afugentamento, eventuais óbitos), registros de recebimento de animais e análise crítica dos resultados.*
- *Apresentar o relatório conclusivo do Programa de Educação Ambiental, com a descrição das atividades desenvolvidas, incluindo registros fotográficos, a equipe técnica responsável, resultados obtidos e metas atingidas.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Conservação da Ictiofauna e respectivos Subprogramas (de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras e de Monitoramento da Ictiofauna) contemplando, no mínimo, balanço das atividades desenvolvidas, os métodos empregados, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos (resgate, soltura, espécies levantadas) e análise crítica dos resultados.*
- *Comprovar a protocolização dos relatórios conclusivos dos planos e programas ambientais das Barragens de Pedreira e Duas Pontes, junto aos órgãos gestores da APA Piracicaba e Juqueri-Mirim e da APA de Campinas.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População, contemplando no mínimo, as ações realizadas na implantação do empreendimento; as negociações e desapropriações de terras das áreas afetadas (amigáveis ou imissões provisórias na posse), representadas em planta (escala 1:5.000) com as delimitações das propriedades e a situação legal de cada propriedade; a avaliação dos resultados obtidos e as atividades a serem realizadas no período de operação, como o monitoramento e o acompanhamento do reassentamento não inferior a 12 (doze) meses após a conclusão da relocação da população relocada; a análise crítica das atividades realizadas.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Desapropriação, Indenização e Relocação da População comprovando a realização das atividades relativas à compensação pela perda das atividades econômicas, avaliação dos resultados obtidos e as atividades a serem realizadas no período de operação (monitoramento das atividades econômicas relocadas) entre outros.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários, com a descrição das atividades desenvolvidas, incluindo registros fotográficos, a equipe técnica responsável, resultados obtidos e avaliação crítica da implementação do programa.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Subprograma de Controle de Tráfego, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras, contemplando, no mínimo, o balanço das atividades realizadas, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*

- *Apresentar manifestação conclusiva do Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional – IPHAN, anuindo à emissão da Licença Ambiental de Operação para os empreendimentos.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Recomposição da Infraestrutura, contemplando, no mínimo, o balanço das atividades realizadas, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra e respectivo Subprograma de Capacitação Profissional, com o balanço das atividades desenvolvidas, resultados obtidos e a avaliação crítica da implementação do programa.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Reforço da Infraestrutura e do Programa Controle da Saúde Pública com o balanço das atividades desenvolvidas, resultados obtidos e a avaliação crítica da implementação dos Programas.*
- *Comprovar a implantação das medidas estruturais propostas para mitigar a ocorrência de processos de dinâmica superficial nas margens dos reservatórios, nos trechos mais vulneráveis.*
- *Incluir no âmbito do Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, as ações de controle do uso do solo no entorno dos reservatórios (dentro e fora da APP), de forma a minimizar o desencadeamento de processos erosivos.*
- *Apresentar um Plano de Gestão Ambiental da Operação, contemplando os vários programas ambientais para a fase de operação dos empreendimentos, contemplando também uma equipe técnica e gerencial, suas responsabilidades; as ações a serem implementadas; cronogramas; indicadores ambientais, formas de controle e registros; previsão de elaboração de relatórios e comunicação dos resultados.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, contemplando as atividades desenvolvidas e as medidas mitigadoras adotadas, bem como as atividades previstas para o monitoramento durante a fase de operação.*
- *Apresentar relatório conclusivo dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários para a fase de implantação, contemplando os resultados obtidos, análise crítica dos dados coligidos, propostas de eventuais medidas mitigadoras para a fase de operação, e propostas de monitoramento da biota aquática para a fase de operação. Apresentar, caso necessário, proposta de um Plano de Contingência para cianobactérias, contemplando o estabelecimento de níveis de alerta, ações de manejo dos reservatórios e de comunicação, estabelecimento de responsabilidades etc. Incluir no detalhamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática para a fase de operação, propostas de ações de manejo da proliferação de macrófitas nos reservatórios.*
- *Apresentar detalhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs) no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, contemplando, no mínimo, os grupos a serem monitorados, cronograma, localização dos*

*pontos de amostragem (em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), técnicas de captura, indicadores de eficiência do MTP, equipe técnica responsável e ARTs.*

- *Apresentar a Autorização de Manejo in situ a ser emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para o manejo da ictiofauna, previsto no Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes.*
- *Apresentar relatório conclusivo do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas referente à fase de implantação, contemplando as atividades desenvolvidas, os resultados obtidos, análise crítica, bem como as atividades previstas para o monitoramento durante a fase de operação.*
- *Apresentar manifestações conclusivas da Agência Nacional de Águas – ANA sobre os Planos de Segurança de Barragens – PSB de Pedreira e Duas Pontes.*
- *Apresentar a manifestação da ANEEL em atendimento ao Parecer nº 00277/2016/PFANEEL/PGF/AGU, relativo à afetação dos empreendimentos de geração de energia e eventuais compensações.*
- *Apresentar, após a apuração final do custo do empreendimento objeto do presente licenciamento, o relatório contábil, comprovando o montante efetivamente despendido na implantação do empreendimento, visando à realização de ajustes no valor destinado à compensação ambiental, cujo pagamento, se houver, é condicionante para a emissão da Licença de Operação.*
- *Apresentar, visando a organização e compilação das informações ambientais relacionadas com o licenciamento em curso, os arquivos cartográficos georreferenciados e as tabelas síntese do licenciamento (caracterização do empreendimento e indicadores de impacto ambiental). Para o preenchimento das tabelas, verificar as instruções indicadas na página <http://licenciamentoambiental.cetesb.sp.gov.br/tabelas/> e para apresentação dos arquivos cartográficos georeferenciados acessar <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/documentos/Manual-DD-217-14.pdf>.*

#### **Durante a operação dos empreendimentos**

- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Comunicação e Interação Social, contendo as informações sobre as atividades desenvolvidas, registros de eventuais reclamações e dúvidas, bem como os atendimentos prestados.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, os resultados do Programa de Monitoramento Hidrológico implementado, contemplando em especial as ações de comunicação social.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal avaliando a efetividade da restauração florestal e da recolonização pela fauna, bem como informando a situação de atendimento ao Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmado junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB.*
- *Apresentar no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, contemplando, no mínimo, as atividades*

*desenvolvidas; metodologia empregada; localização, em foto aérea georreferenciada, dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura e áreas reflorestadas; registros fotográficos das atividades; avaliação crítica dos resultados obtidos; equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.*

- *Apresentar relatórios anuais durante os primeiros cinco anos de operação e posteriormente relatórios bienais do Plano de Gestão Ambiental da Operação, avaliando o desempenho dos diversos programas ambientais e propondo avanços melhorias.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, a implementação das medidas previstas nos Programas de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e de Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Talude, incluindo os resultados do monitoramento da existência de processos de dinâmica superficial no entorno do empreendimento, em especial das margens do reservatório e da APP, visando a eventual necessidade de recuperação de áreas degradadas.*
- *Apresentar no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, contemplando as eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas e o cronograma de atividades para o próximo período.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios com periodicidade semestral do Programa de Monitoramento da Biota Aquática contendo, no mínimo: metodologia utilizada, resultados obtidos e situação dos indicadores ambientais, não conformidades identificadas e respectivas medidas corretivas adotadas, eventuais ações de manejo adotadas, e avaliação da eficiência do Programa. Incluir informações sobre eventuais ocorrências de florações de cianobactérias e acionamento do plano de contingência.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes, avaliando a eficiência do mecanismo de transposição de peixes implantado e eventuais ajustes necessários, contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas, os métodos empregados, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, os resultados obtidos, análise crítica dos resultados, eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, equipe técnica responsável e respectivas ARTs.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento do Lençol Freático, contemplando os resultados obtidos e eventuais impactos de encharcamento e reflexos estruturais em edificações e infraestruturas lindeiras, e medidas compensatórias adotadas.*
- *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental da Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Sismicidade, contendo as informações sobre eventuais sismicidades verificadas, registro de eventuais não conformidades, bem como as medidas compensatórias adotadas.*



- *Comprovar no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, o atendimento aos requisitos da Lei Federal 12334/2010 e outras instruções legais sobre segurança de barragens.*

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Arq. Gleice C. Sales Ferreira**

Gerente do Setor de Avaliação de Planos e Programas - IDAP

Reg. 7043 CREA 5062219272

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Eng. Amb. Thales Andrés Carra**

Gerente do Setor de Aprimoramento das Práticas do Licenciamento – IDAA

Reg. 7512 CREA 5063224239

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Geól. Fernanda A. D. Sobral**

Gerente da Divisão de Avaliação de Obras Hidráulicas e Lineares - IEO

Reg. 6884 CREA 5062068188/D

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Geól. Paola Mihály**

Gerente de Divisão de Avaliação Ambiental Estratégica – IDAA

Reg. 6600 CREA 682592065

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Eng. Civ. Maria Silvia Romitelli**

Gerente do Departamento de Desenvolvimento de Ações Estratégicas para o Licenciamento – ID

Reg. 4755-9 CREA 62.252/D

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Biól. Mayla Matsuzaki Fukushima**

Gerente do Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos - IE

Reg. 6594 CRBio 31.165/01-D

**ORIGINAL DEVIDAMENTE ASSINADO**

**Geógr. Iracy Xavier da Silva**

Assistente Executiva da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental – Dir I

Reg. 3970 CREA 060102720