



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |         |
|----------|-------------------------------|-------|---------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A       |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 1 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |         |

EMITENTE

AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA

EMPREENHIMENTO

SP 147 – RODOVIA SAMUEL DE CASTRO NEVES

CONTRATO

18.803-7

TRECHO

ANHEMBI/ PIRACICABA

SUB-TRECHO

PONTE SOBRE O RIO TIETÊ – KM 210+500.

TÍTULO

ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – EAS

ELABORAÇÃO

Equipe Ambiente Brasil

RESP. TÉCNICO

Engº Nelson Lopes

VERIFICAÇÃO

LIBERAÇÃO DO DER

APROVAÇÃO DER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Resolução Secretaria Estadual do Meio Ambiente SMA Nº 54, de 30 de novembro de 2004
- Instrução de Projeto-DER/SP, Código: IP-DE-S00/003 Estudos Ambientais para Obtenção de Licença Ambiental Prévia;

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

| REVISÃO | DATA | RESP. TÉCNICO | VERIFICAÇÃO | LIBERAÇÃO | APROVAÇÃO |
|---------|------|---------------|-------------|-----------|-----------|
|         |      |               |             |           |           |
|         |      |               |             |           |           |
|         |      |               |             |           |           |



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| CÓDIGO                        | REV.    |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A       |
| EMIÇÃO                        | FOLHA   |
| Janeiro/2014                  | 2 de 61 |
| EMITENTE                      |         |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |         |

ÍNDICE

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....</b>               | <b>3</b>  |
| <b>2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>             | <b>4</b>  |
| <b>3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO / ATIVIDADE.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA .....</b>        | <b>11</b> |
| MEIO FÍSICO .....                                           | 11        |
| MEIO BIÓTICO .....                                          | 15        |
| MEIO SOCIOECONÔMICO .....                                   | 32        |
| <b>5. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>                                 | <b>51</b> |
| <b>7. EQUIPE TÉCNICA .....</b>                              | <b>52</b> |
| <b>8. ANEXOS .....</b>                                      | <b>54</b> |



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| CÓDIGO                        | REV.    |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A       |
| EMIÇÃO                        | FOLHA   |
| Janeiro/2014                  | 3 de 61 |
| EMITENTE                      |         |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |         |

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

|                                                                                        |                               |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| <b>NOME/RAZÃO SOCIAL</b><br>Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo |                               |                                        |
| <b>LOGRADOURO</b><br>Avenida do Estado, 777.                                           |                               |                                        |
| <b>BAIRRO</b><br>Ponte Pequena                                                         | <b>MUNICÍPIO</b><br>São Paulo | <b>CEP</b><br>01107-000                |
| <b>FONE</b><br>(11) 3311-1652                                                          | <b>FAX:</b><br>(11) 3311-1653 | <b>E-MAIL</b><br>ljrodrigues@sp.gov.br |
| <b>CNPJ (CGC/MF)</b><br>43.052.497/0001-02                                             |                               |                                        |
| <b>ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA</b>                                                   |                               |                                        |
| <b>LOGRADOURO</b><br>Avenida do Estado, 777.                                           |                               |                                        |
| <b>BAIRRO</b><br>Ponte Pequena                                                         | <b>MUNICÍPIO</b><br>São Paulo | <b>CEP</b><br>01107-000                |
| <b>CONTATO (NOME)</b><br>Engº José Francisco Guerra da Silva                           |                               |                                        |
| <b>FONE PARA CONTATO</b><br>(11) 3311-1675                                             | <b>FAX</b><br>(11) 3311-1675  |                                        |
| <b>E-MAIL:</b> jfgsilva@sp.gov.br                                                      |                               |                                        |



## 2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

**NOME:**

Implantação de Nova Ponte sobre Rio Tietê – Rodovia SP-147, km 210+500

**LOGRADOURO:**

SP 147 - Rodovia Samuel de Castro Neves

**BAIRRO**

-

**MUNICÍPIO:**

Anhembi/ Piracicaba

**CEP:**

-

**ROTEIRO DE ACESSO AO LOCAL**

No **ANEXO I** é apresentada a localização do empreendimento.

**JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO**

A ponte atual, construída na década de 60 previamente ao enchimento do reservatório de Barra Bonita, possui distância entre pilares no vão de navegação, de 27 m, representando sério risco para a segurança dos tráfegos hidroviário e rodoviário, exigindo do navegante o desmembramento dos comboios de carga para sua transposição com segurança, medida que acarreta reflexos diretos no ciclo de viagem, custos e consequentemente na capacidade de transporte do sistema.

O gabarito estabelecido para as pontes do rio Tietê, implantado em conformidade com recomendações do Ministério dos Transportes, através da extinta Portobras, mostrou-se insuficiente para atendimento ao comboio tipo idealizado originalmente para o sistema hidroviário Tietê – Paraná.

Levantamentos de acidentes, envolvendo choque de embarcações contra os pilares das pontes evidenciaram, basicamente, quatro causas, que estão sempre inter-relacionadas. São elas:

- ✓ Insuficiência do gabarito horizontal dos vãos das pontes;
- ✓ Falta de protetores para os pilares laterais;
- ✓ Baixa qualidade de manobras das embarcações;
- ✓ Capacitação das tripulações.

Considerando a gravidade e a extensão de danos gerados por uma colisão de comboio com estruturas de pontes, o empreendimento em questão justifica-se pela necessidade de medidas para adequação dimensional do vão de navegação para passagem de transportes marítimos, através da implantação de nova ponte sobre o rio Tietê, no km 210+500 da SP 147, no município de Anhembi.



### 3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO / ATIVIDADE

#### EMPREENDIMENTO / ATIVIDADE

Implantação de Nova Ponte sobre o Rio Tietê, trecho de ligação entre os municípios Anhembi e Piracicaba, localizado no km 210+500 da Rodovia Samuel de Castro Neves – SP 147.

O projeto será executado em duas etapas. A primeira etapa é construtiva da nova ponte, onde será executado platô de acesso e manobra para construção da nova ponte e a segunda etapa, a conformação final dos acessos da SP 147 à nova ponte. (Encaixe das faixas de rolamento da pista).

No **ANEXO II** é apresentado o projeto geométrico, demonstrando as futuras intervenções para a implantação da Nova Ponte sobre o rio Tietê.

#### ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

O empreendimento proposto constitui-se de Nova Ponte sobre o Rio Tietê na Rodovia SP-147 cuja configuração encontra-se totalmente ajustada em relação ao traçado atual da rodovia, causando menor interferência possível com o sistema viário e meio ambiente local, não sendo necessários, portanto, estudos relativos às alternativas locais.

#### MUNICÍPIOS AFETADOS

A Nova Ponte sobre o Rio Tietê, na altura do km 210+500 da Rodovia Samuel de Castro Neves – SP 147, faz a ligação entre os municípios de Anhembi e Piracicaba.

#### COORDENADAS GEOGRÁFICAS

##### INÍCIO

L 794.957,3  
N 7.477.386,79

##### FINAL

L 795.549,51  
N 7.477.846,32

#### OBJETO DO LICENCIAMENTO, CONSIDERANDO TODOS OS EQUIPAMENTOS E EVENTUAIS AMPLIAÇÕES (EXTENSÕES).

Compõe o objeto do licenciamento do presente estudo a implantação de Nova Ponte sobre o Rio Tietê, trecho de ligação entre os municípios Anhembi e Piracicaba, localizado no km 210+500 da Rodovia Samuel de Castro Neves – SP 147.

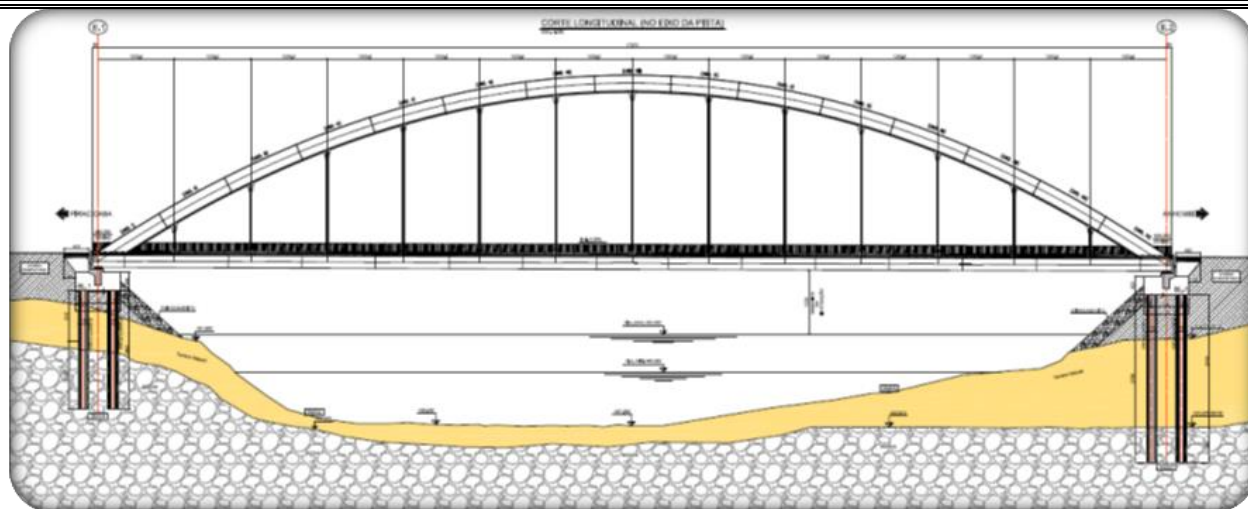


**Figura 3-1 - Corte Longitudinal (no eixo da pista).**

## IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

### SEQUÊNCIA DE DEMOLIÇÃO DA PONTE

Após a execução na Nova ponte em arco Metálico com vão de 172,70m, será necessário a demolição da atual ponte pois a mesma não atende o gabarito de navegação fluvial.

Características da ponte atual:

- Comprimento total = 197,00m;
- Largura = 10,40m;
- Vão de Navegação = 25,00m.

Os serviços de demolição deverão contemplar as seguintes premissas:

\* Demolição sem emprego de explosivos, de modo a minimizar os riscos de danificar a estrutura da Nova Ponte e principalmente não interferir no tráfego fluvial no Rio Tietê e Rodoviário na SP-147.

### PLANO DE DEMOLIÇÃO

#### 1ª Etapa

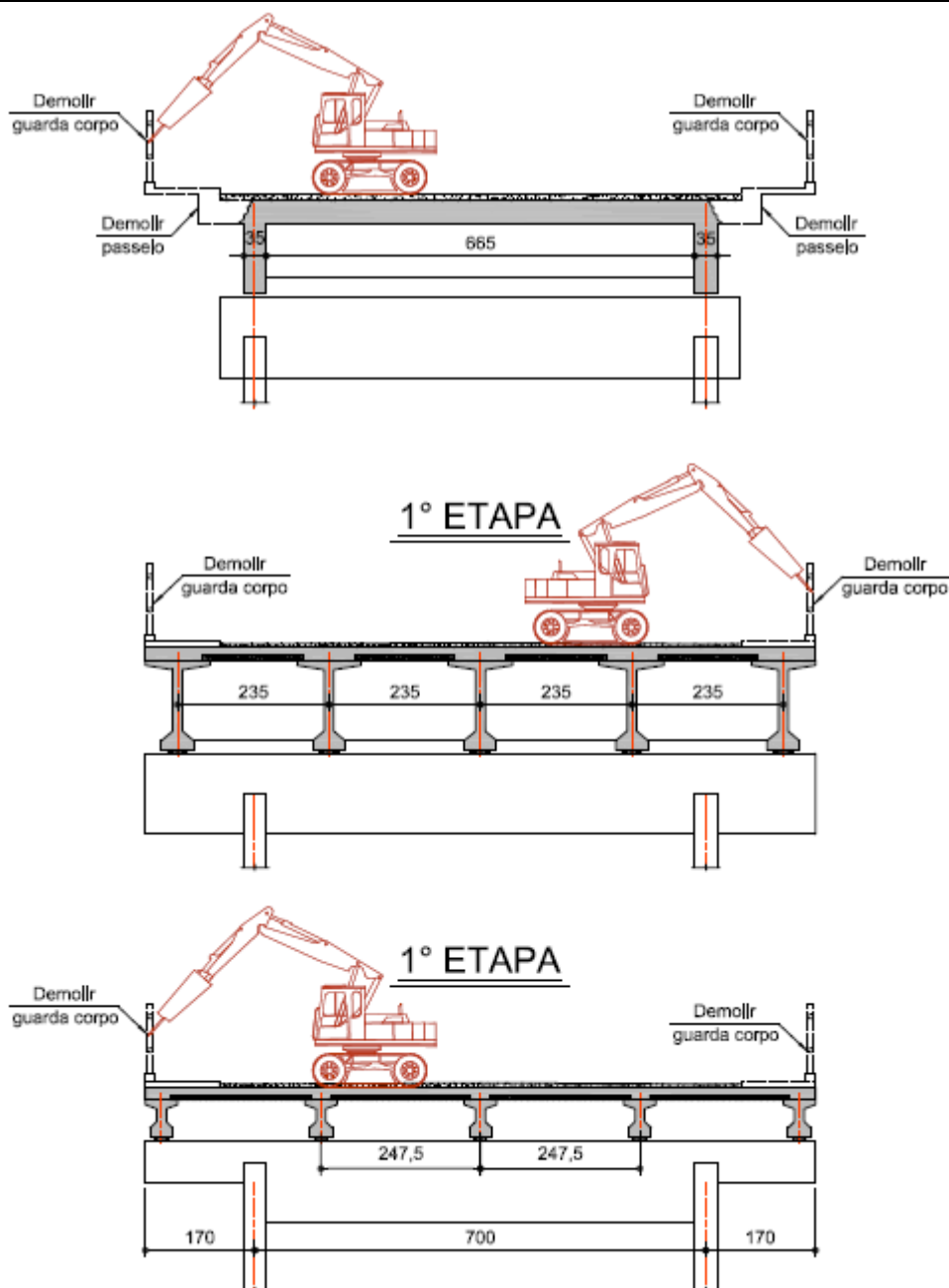
Demolição do guarda corpo e o passeio com utilização de martelo hidráulico (picão) e retirada do material demolido até o canteiro com emprego de carregadeira e caminhão basculante.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

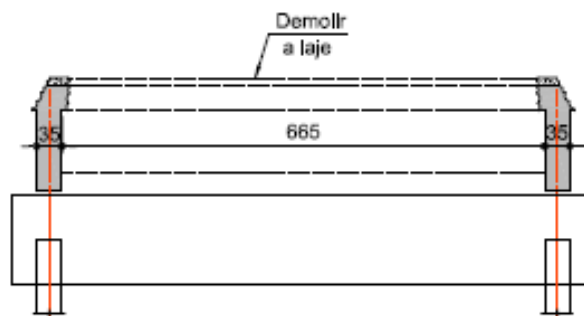
DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| CÓDIGO                        | REV.    |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A       |
| EMIÇÃO                        | FOLHA   |
| Janeiro/2014                  | 7 de 61 |
| EMITENTE                      |         |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |         |

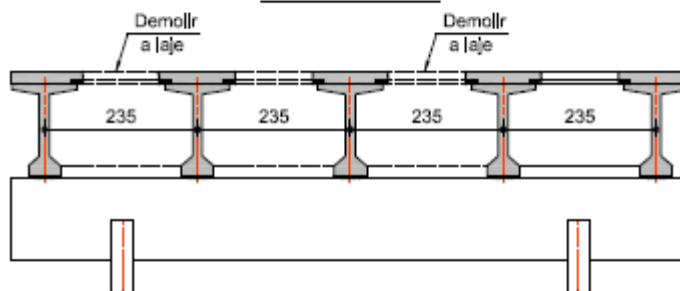


2ª Etapa

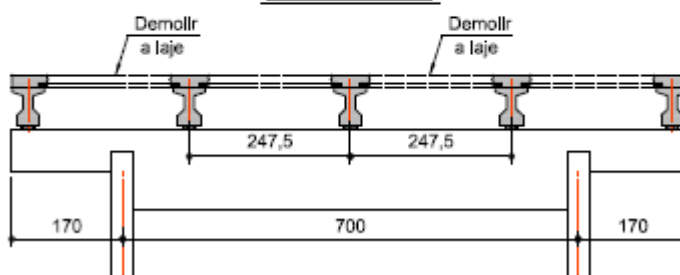
Demolição de parte da laje e transversais através de martelo hidráulico (picão) com uma balsa posicionada sob o vão a ser demolido, a fim de que o material caia sobre a mesma e não no Rio Tietê. E posteriormente com a balsa posicionada na margem, remoção com escavadeira e posicionamento do material do talude sob a ponte nova para proteção contra erosão.



## 2º ETAPA

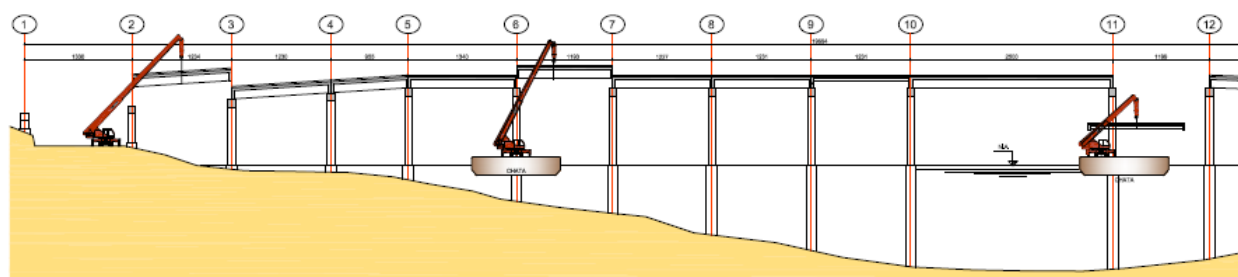


## 2º ETAPA



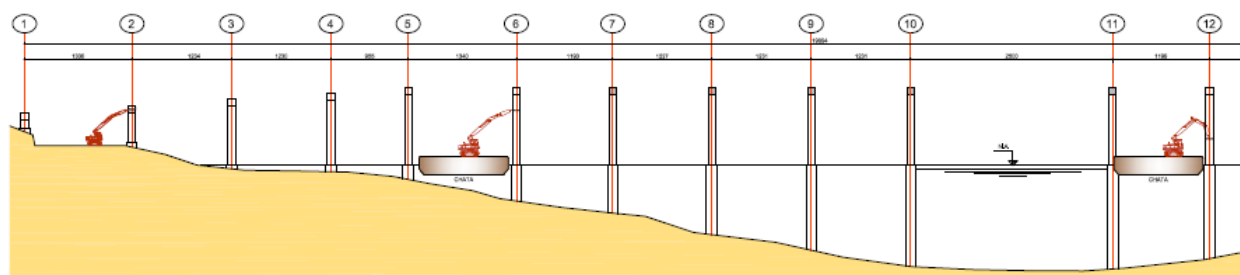
### 3ª Etapa

Retirada das vigas através de guindaste posicionado ora na margem, ora sobre a balsa de grande capacidade. Após as vigas depositadas nas extremidades da ponte, deverão ser demolidas com utilização de martelo hidráulico.



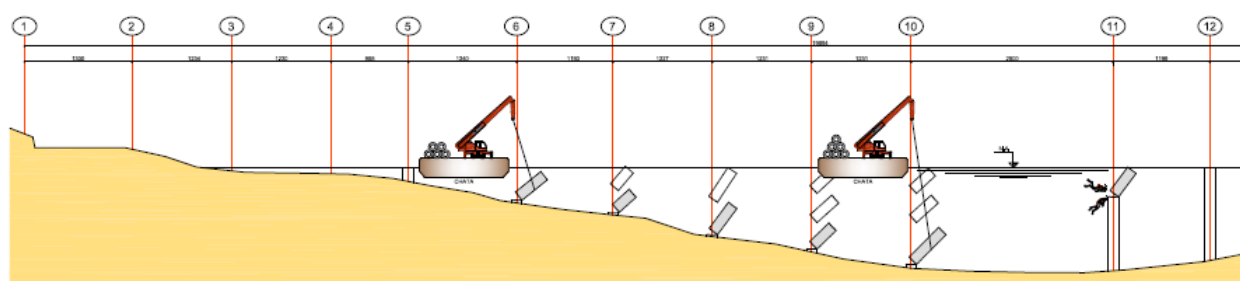
### 4ª Etapa

Demolição das travessias de apoio das longarinas, dos pilares e dos pórticos auxiliares utilizando martelo hidráulico sobre balsa de grande capacidade.



### 5ª Etapa

Seccionamento das fundações submersas de maneira a não interferir com a navegação (calado = 4,0m) com apoio de equipamento darta e apoio de mergulhadores. As peças submersas deverão ser seccionadas em partes com até 30t e retirada com guindastes embarcados em balsa.



### SISTEMA DE DRENAGEM

Visando otimização na implantação dos dispositivos de drenagem, foi elaborado sistema provisório que será aproveitado na fase definitiva.

O Projeto de Drenagem é apresentado no **ANEXO III** deste documento.

### VOLUME DE MATERIAL RESULTANTE DO CORTE E ATERROS A SEREM DESENVOLVIDAS

O Quadro de Orientação de Terraplenagem, referente aos serviços técnicos especializados de terraplenagem para a implantação do Platô Provisório (1ª Etapa) e do Traçado Definitivo (2ª Etapa) da nova Ponte sobre o Rio Tietê, km 210,500 da SP-147 – Rodovia Samuel de Castro Neves, no município de Anhembi/SP é apresentado no **ANEXO IV**.

### ÁREAS DE APOIO A SEREM UTILIZADAS

Para subsidiar a implantação do empreendimento será necessário empréstimo de solo proveniente de Jazida localizada na altura do km 208+400, lado esquerdo da SP-147 sentido Anhembi, conforme ilustra a **figura 1** abaixo:



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 10 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |



Figura 1 – Jazida de solo.

### CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo de implantação das obras da Nova Ponte sobre o Rio Titê está previsto para **12 meses**.

### VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO

O valor total do investimento corresponde a **R\$ 60.000.000,00** (sessenta milhões de reais).



#### 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

##### MEIO FÍSICO

##### BACIA HIDROGRÁFICA

A implantação das obras da Nova Ponte sobre o Rio Tietê, na SP 147 - Rodovia Samuel de Castro Neves inserem-se no município de Anhembi/SP. O município de Anhembi está inserido na Unidade de Gerenciamento Hídricos Sorocaba/ Médio Tietê – UGRHI 10.

A Bacia Hidrográfica do Sorocaba/ Médio Tietê (UGRHI 10) abrange o trecho do Rio Tietê entre a saída do Reservatório de Pirapora até a Barragem de Barra Bonita, totalizando um extensão de 367 km, compreendendo uma área de drenagem de cerca de 6.830 km<sup>2</sup>. Seus principais afluentes da margem direita são os rios Jundiaí, Capivarí e Piracicaba e na margem esquerda o rio Sorocaba.

A UGRHI 10 é dividida em cinco sub-bacias hidrográficas, sendo elas: Médio Tietê Superior, Médio Tietê Inferior (situadas na Bacia do Médio Tietê), Alto Sorocaba, Sorocaba Pirajibu e Baixo Sorocaba – Sarapuí/Pirapora – Tatuí (situadas na Bacia do Rio Sorocaba). De forma mais restrita, o empreendimento encontra-se situado dentro dos limites da sub-bacia Médio Tietê Inferior, que possui uma área de drenagem de aproximadamente 4.280 km<sup>2</sup>.

A **tabela 1** abaixo apresenta os usos da água na UGRHI 10, conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH 2004-2007).

**Tabela 1** – Usos da água na Bacia Hidrográfica Sorocaba/ Médio Tietê (UGRHI 10).

| CATEGORIA DE USO | DEMANDA (m³/s) |
|------------------|----------------|
| Urbano           | 2,57           |
| Industrial       | 4,09           |
| Irrigação        | 7,84           |
| <b>Total</b>     | <b>14,50</b>   |

Fonte: PERH 2004-2007.

Na **tabela 2** a seguir são apresentadas as principais características da UGRHI 06 – Alto Tietê.

**Tabela 2** – Principais características da UGRHI Sorocaba/ Médio Tietê

| UGRHI                 | Área (Km²) | Vazão (m³/s) | Aquífero sob influência       |
|-----------------------|------------|--------------|-------------------------------|
| Sorocaba/ Médio Tietê | 11.708     | 106          | Cristalino/ Tubarão/ Botucatu |

Fonte: PERH 2004-2007.

No que se refere à hidrogeologia, os reservatório de água subterrânea que ocorrem na UGRHI 10 possuem as seguintes características (**Tabela 3**):



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 12 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

**Tabela 3 – Distribuição, Características e Condições de Ocorrência dos Sistemas de Aquíferos.**

| Sistemas Aquíferos | Litologia Predominante                                                                          | Características Hidrogeológicas                                                                 | Área Afloramento (km <sup>2</sup> ) | Espessura Média (m) | Extensão Subsuperfície (km <sup>2</sup> ) | Espessura Confinamento (m) | Vazão por Poço (m <sup>3</sup> /h/m) | Profundidade dos Poços (m) | Capacidade Específica (m <sup>3</sup> /h/m) | Produtividade |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|---------------|
| Cristalino         | Granitos, gnaisses, migmatitos, filitos, xistos, quartzitos e metassedimentos.                  | Extensão Regional, fraturado, caráter eventual livre a semi-confinado, heterogêneo descontinuo. | 53,400                              | 150                 | 190,400                                   | -                          | 5 a 120                              | 150                        | 0,001 a 7                                   | Baixa a Média |
| Tubarão            | Arenitos finos a grosseiros com matriz lamitica, lamitos arenosos, lamitos ritmicos e siltitos. | Extensão Regional, granular (local, fissurado), livre e semi-confinado descontinuo.             | 20,700                              | 1,000               | 165                                       | 1,600                      | 3 a 150                              | 100 a 350                  | 0,005 a 8,5                                 | Média         |
| Botucatu           | Arenitos finos a médios, lamiticos e arenitos arenosos.                                         | Extensão Regional, granular livre e confinado, homogêneo contínuo.                              | 16,000                              | 250                 | 136,800 (confinado)                       | 500                        | 50 a 800<br>10 a 250                 | 200 a 170<br>50 a 250      | 2 a 16<br>0,5 a 10                          | Média         |

Fonte: SIGRH, 2013 *apud* Campos, 1993.

## CORPOS D'ÁGUA E RESPECTIVAS CLASSES DE USO

O empreendimento está situado na sub-bacia Medio Tiete Inferior. Na área do empreendimento o principal curso d'água é o próprio Rio Tietê.

Quanto ao uso, de acordo com o Decreto Estadual N.º 10.755/77, os cursos d'água da sub-bacia médio tiete inferior foram enquadrados na Classe de Uso 4: águas destinadas à navegação; harmonia paisagística; e aos usos menos exigentes.

Os corpos d'água presentes na área de implantação do empreendimento são indicados no **ANEXO V** (Carta da EMPLASA na escala 1:10.000).



**Foto 1** - Vista para afluente do Rio Tietê.



**Foto 2** - Vista para afluente do Rio Tietê.



**Foto 3** - Vista para o Rio Tietê.



**Foto 4** - Vista para canal afluente do Rio Tietê que sai de dentro do município.

### RELEVO DA ÁREA

A região onde será implantado o empreendimento apresenta diversidade de Formações Geológicas, onde nos arredores do Município de Piracicaba predominam os solos da Formação Irati e no município de Anhembi destaca-se a Formação Pirambóia.

Subordinadamente verificam-se os solos das Formações Botucatu, Corumbataí, Tatuí e Teresina. Também podem ser observados em vários locais afloramentos das rochas intrusivas básicas e da Formação Serra Geral. Os sedimentos aluvionares estão presentes próximos às drenagens naturais da região.

Ao longo da Rodovia SP-147 ocorrem importante estrutura geológica denominada “Hort” de Pau d’ Alho, onde são observadas falhas de gravidade associadas. Destacam-se na região também os Domos de Anhembi-Piapara, Jibóia e Artemis.

Nesse sentido, no que se refere ao relevo, este também é representado pelas colinas, por elevações de intrusões de rochas básicas e pela presença da intrusão alcalina de Ipanema, que eleva porções do embasamento cristalino.

### PRESENÇA DE TERRENOS ALAGADIÇOS OU SUJEITOS A INUNDAÇÃO

Os problemas mais sérios para o uso do solo são: inundações fluviais que periodicamente atingem os terrenos situados em cotas mais baixas (várzeas), tal como é o caso do local onde será implantado o empreendimento, localizado na várzea do Tietê. Nesses locais as inundações também ocorrem devido à assoreamentos dos corpos d’água por sedimentos gerados pela erosão à montante ou por falta de controle de obras realizadas nas margens dos cursos d’água; e solapamento dos terrenos das margens de rios e córregos pela erosão fluvial.

Nesse sentido, na área diretamente afetada pelo empreendimento, os pontos que são suscetíveis à inundação encontram-se na própria várzea do Rio Tietê.



**Foto 5** - Vista para várzea do Rio Tietê.



**Foto 6** - Vista para várzea do Rio Tietê.

### PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL INSTALADOS

Durante vistoria não foram observados processos significativos de dinâmica superficial instalados na área.

Na área foram observadas máquinas da empresa “Porto de Areia São Lucas” efetuando a dragagem dos sedimentos acumulados no fundo do rio Tietê para fins comerciais (**fotos 4-7 e 4-8**). Também se observou próximo ao rio Tietê (**fotos 4-9 e 4-10**), local onde estão sendo realizados serviços de terraplenagem, propiciando o carregamento de solo para o corpo d’água.



**Foto 7** – Vista para o local onde está sendo realizada a dragagem da areia do fundo do rio Tietê.



**Foto 8** – Vista para a fachada do “Porto de Areia São Lucas”.



**Foto 9** – Vista para o local onde estão sendo realizados serviços de terraplenagem.



**Foto 10** – Vista para o local onde está sendo depositados solos, propiciando o carreamento de sedimentos para o rio Tietê.

### **SUSCETIBILIDADE DO TERRENO A PROCESSOS FÍSICOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL (EROSÃO, ESCORREGAMENTO DE TALUDES/ENCOSTAS, QUEDAS DE BLOCOS, ETC).**

Frente ao contexto geológico da região, o trecho estudado apresenta muita alta a alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e boçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração do escoamento superficial.

De acordo com a carta Geotécnica do Estado de São Paulo, os problemas decorrentes do desenvolvimento destes processos erosivos afetam tanto as atividades rurais, quanto as urbanas. Podem ser desencadeadas a partir de simples desmatamento, de manejos incorretos dos solos agrícolas ou, como é mais frequente, de lançamentos concentrados de águas superficiais (pluviais ou servidas), sem medidas e obras de controle adequadas. Estão quase sempre associadas à construção de estradas e à ocupação urbana (loteamentos e conjuntos habitacionais).

### **ÁREAS CONTAMINADAS**

Realizado o diagnóstico através de pesquisa ao Cadastro de áreas Contaminadas e Reabilitadas da CETESB (2012), não foram encontradas áreas contaminadas neste trecho da rodovia.

Em vistoria realizada no trecho não foram verificadas áreas que se caracterizassem como potencialmente contaminadas.

### **MEIO BIÓTICO**



## DENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO AS ÁREAS DE COBERTURA VEGETAL E ÁRVORES ISOLADAS

Originalmente, o Estado de São Paulo possuía mais de 80% do seu território coberto por vegetação nativa, distribuída entre os biomas Mata Atlântica, Cerrado e manchas de Contato, que indicam a influência de ambas às vegetações em áreas de transição.

Estima-se que, atualmente, o Estado de São Paulo não possui mais que 3% do seu território coberto por vegetação nativa, localizada, em sua maioria, nas áreas de difícil acesso da Serra do Mar. De acordo com o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo – 2003, o Estado possui uma área remanescente de 3.457.301 hectares, abrangendo todas as diferentes fitofisionomias (Centro de Divulgação Científica e Cultura – CDCC/USP).

A cidade de Anhembi localiza-se na depressão periférica do Estado de São Paulo, com influência das Cuestas Basálticas, que se encontram na região central do Estado. Segundo os dados disponibilizados pelo Projeto Biota FAPESP, a vegetação da região pertence ao agrupamento Floresta Estacional Semidecidual e ao agrupamento Contato Savana / Floresta Estacional Semidecidual.

O conceito ecológico deste tipo de formação florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão; que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem (IBGE, 2012). A caracterização da vegetação na área de influência do empreendimento é apresentada na **Figura 2**.

A Rodovia SP 147 está inserida em ambiente rural e urbano, com predominância de ambiente rural. A área mais antropizada e, conseqüentemente, com menor índice de vegetação encontra-se nas proximidades do município de Piracicaba. No ambiente rural, a vegetação foi substituída principalmente por áreas de pastagem e reflorestamento. As áreas mais conservadas encontra-se no entorno de cursos d'água, onde é possível encontrar fragmentos de vegetação secundária do agrupamento Contato.

Na área de influência do empreendimento foram identificados fragmentos de vegetação secundária em estágio inicial e médio de regeneração, como podem ser observadas no **Mapa 1**.

Ademais, foram identificados pequenos agrupamentos com baixíssima diversidade biológica devida alta incidência de indivíduos arbóreos de uma única espécie, como: leucena (*Leucaena leucocephala*) e leiteiro (*Tabernaemontana hystrix*), como podem ser visualizados no **Mapa 1**.

Para a implantação do empreendimento proposto haverá necessidade de supressão de indivíduos arbóreos nativos e exóticos isolados e supressão de maciço arbóreo das espécies leucena e leiteiro. Além disso, foi verificado na área objeto do empreendimento, um plantio compensatório de espécies arbóreas nativas e exóticas, classificado aqui como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.

De acordo com a Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP 001/2004, vegetação em estágio inicial de regeneração é caracterizada por vegetação savânica a florestal baixa, podendo ocorrer estrato herbáceo e pequenas árvores, estratos lenhosos variando de abertos a fechados, apresentando plantas com alturas variáveis, alturas das plantas estão situadas entre 1,5 m e 8,0 m e o diâmetro à altura do peito (DAP = 1,30 m do solo) é de até 10 cm, com distribuição diamétrica de pequena amplitude e a serapilheira é formada por uma camada fina pouco decomposta. (BRASIL, 2004).

As características da vegetação encontrada na área de intervenção podem ser visualizadas, nas **Fotos 11 a 14**. O levantamento dos indivíduos arbóreos isolados está apresentado na **Tabela 4**, seguido do relatório fotográfico apresentado na **Tabela 5**.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 17 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |



**Foto 11** – Vista para a concentração de leucena na área de intervenção do empreendimento.



**Foto 12** – Vista para a concentração de leucena na área de intervenção do empreendimento.



**Foto 13** – Vista para o plantio compensatório de espécies arbóreas nativas e exóticas com regeneração natural.

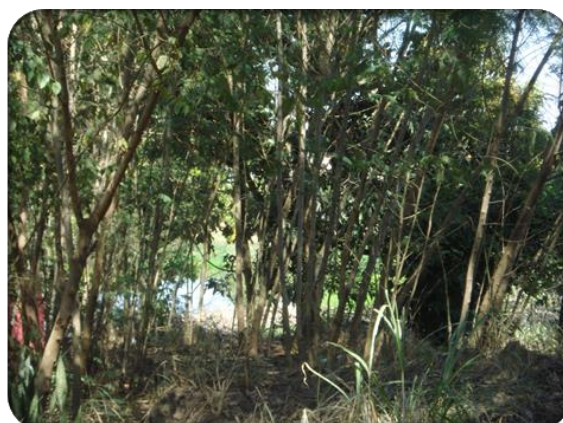


**Foto 14** – Vista para a vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |          |
|----------|-------------------------------|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 18 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |          |

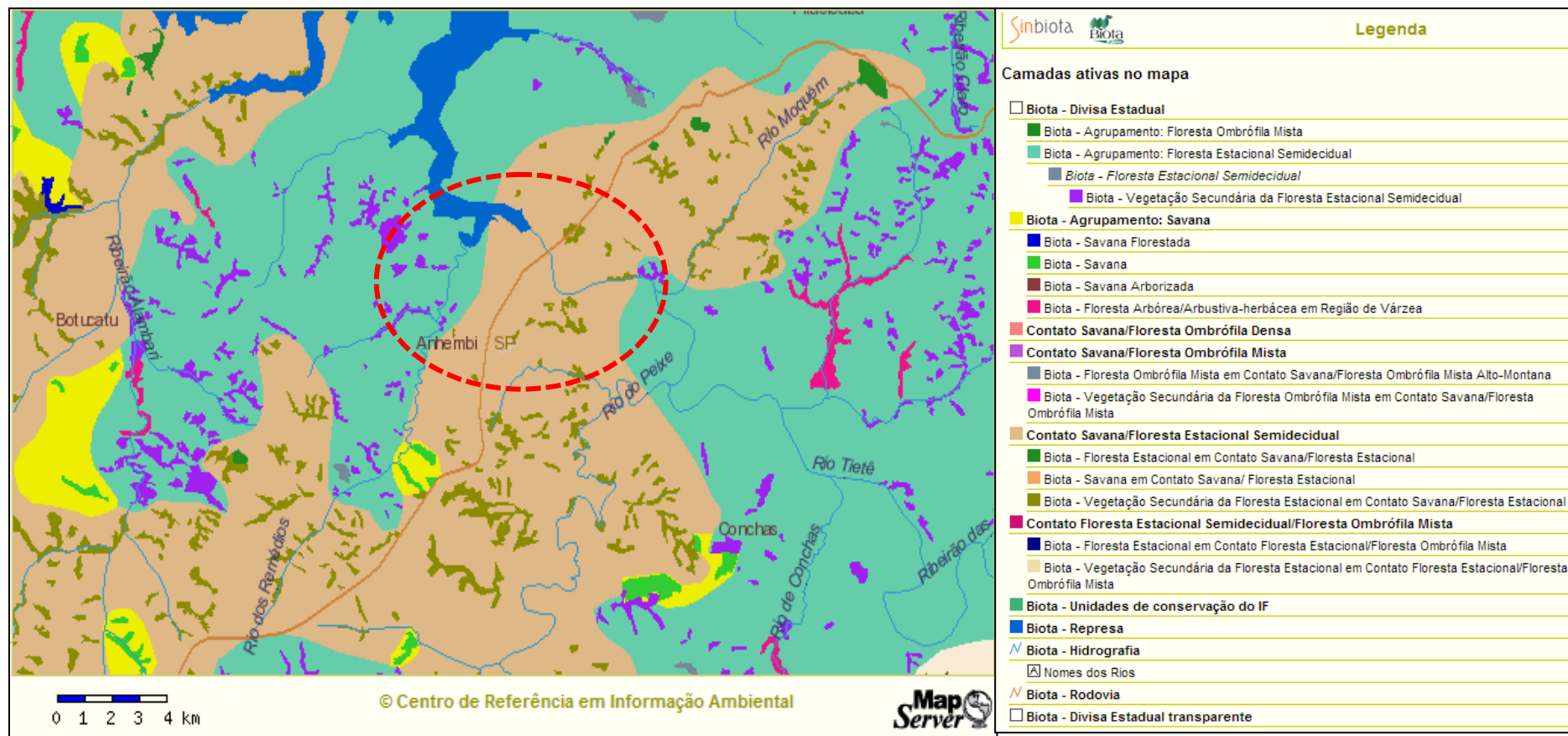


Figura 2 – Vegetação natural da área de influência do empreendimento.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 19 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

**INSERIR MAPA 1.**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |          |
|----------|-------------------------------|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 20 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |          |

**Tabela 4** – Levantamento dos indivíduos arbóreos nativos e exóticos isolados inseridos na área de intervenção do empreendimento.

| Nº | Nome Pop.      | Nome Científico                | Família       | Origem  | Soma DAP       | Altura | Vol.  | X          | Y            | Nº foto | Observ. |
|----|----------------|--------------------------------|---------------|---------|----------------|--------|-------|------------|--------------|---------|---------|
| 1  | Morta          | Indeterminada                  | Indeterminada |         | 16             | 2,00   | 0,040 | 795.261,47 | 7.477.597,49 | 15      |         |
| 2  | Leucena        | <i>Leucaena leucocephala</i>   | Fabaceae      | exótica | 15             | 2,50   | 0,044 | 795.276,89 | 7.477.599,14 | 16      |         |
| 3  | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 7+5            | 2,00   | 0,012 | 795.264,35 | 7.477.603,48 | 17      |         |
| 4  | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 12+14+12+5     | 2,00   | 0,053 | 795.267,54 | 7.477.608,38 | 18      |         |
| 5  | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 7+10+11+5      | 2,00   | 0,023 | 795.266,84 | 7.477.603,68 | 19      |         |
| 6  | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 16             | 1,50   | 0,030 | 795.246,29 | 7.477.584,96 | 20      |         |
| 7  | Aroeira-branca | <i>Lithraea molleoides</i>     | Anacardiaceae | nativa  | 20+18+14       | 2,00   | 0,145 | 795.244,90 | 7.477.580,91 | 21      |         |
| 8  | Goiaba         | <i>Psidium guajava</i>         | Myrtaceae     | nativa  | 16             | 2,00   | 0,040 | 795.270,67 | 7.477.583,76 | 22      |         |
| 9  | Canela-preta   | <i>Nectandra megapotamica</i>  | Lauraceae     | nativa  | 15             | 2,00   | 0,035 | 795.268,51 | 7.477.577,93 | 23      |         |
| 10 | Jambolão       | <i>Syzygium jambolanum</i>     | Myrtaceae     | nativa  | 31+20+22+24+18 | 3,00   | 0,435 | 795.255,07 | 7.477.569,84 | 24      |         |
| 11 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 6              | 2,00   | 0,006 | 795.254,90 | 7.477.555,10 | 25      |         |
| 12 | Goiaba         | <i>Psidium guajava</i>         | Myrtaceae     | nativa  | 12+16+15+12    | 2,00   | 0,023 | 795.237,06 | 7.477.561,83 | 26      |         |
| 13 | Aroeira-branca | <i>Lithraea molleoides</i>     | Anacardiaceae | nativa  | 23             | 2,50   | 0,104 | 795.227,32 | 7.477.554,01 | 27      |         |
| 14 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 17             | 2,00   | 0,045 | 795.223,95 | 7.477.557,67 | 28      |         |
| 15 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 23             | 2,00   | 0,083 | 795.224,44 | 7.477.556,95 | 28      |         |
| 16 | Goiaba         | <i>Psidium guajava</i>         | Myrtaceae     | nativa  | 12             | 2,00   | 0,023 | 795.217,25 | 7.477.545,98 | 29      |         |
| 17 | Goiaba         | <i>Psidium guajava</i>         | Myrtaceae     | nativa  | 9+10           | 2,00   | 0,028 | 795.213,01 | 7.477.544,76 | 30      |         |
| 18 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 15             | 2,00   | 0,035 | 795.194,34 | 7.477.530,46 | 31      |         |
| 19 | Cedro          | <i>Cedrela fissilis</i>        | Meliaceae     | nativa  | 31             | 2,50   | 0,189 | 795.196,78 | 7.477.531,89 | 31      |         |
| 20 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 12+5+5         | 2,00   | 0,027 | 795.196,46 | 7.477.531,71 | 31      |         |
| 21 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 5              | 2,00   | 0,004 | 795.198,18 | 7.477.533,23 | 32      |         |
| 22 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 6              | 2,00   | 0,006 | 795.196,45 | 7.477.533,75 | 32      |         |
| 23 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 10             | 2,00   | 0,016 | 795.195,23 | 7.477.533,73 | 32      |         |
| 24 | Leiteiro       | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Apocynaceae   | nativa  | 14             | 2,00   | 0,031 | 795.195,78 | 7.477.533,78 | 32      |         |



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |          |
|----------|-------------------------------|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 21 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |          |

| Nº | Nome Pop.        | Nome Científico                  | Família              | Origem  | Soma DAP      | Altura | Vol.  | X          | Y            | Nº foto | Observ. |
|----|------------------|----------------------------------|----------------------|---------|---------------|--------|-------|------------|--------------|---------|---------|
| 25 | Goiaba           | <i>Psidium guajava</i>           | Myrtaceae            | nativa  | 17            | 2,50   | 0,057 | 795.195,27 | 7.477.526,09 | 33      |         |
| 26 | Goiaba           | <i>Psidium guajava</i>           | Myrtaceae            | nativa  | 10            | 2,00   | 0,016 | 795.181,51 | 7.477.510,17 | 34      |         |
| 27 | Leiteiro         | <i>Tabernaemontana hystrix</i>   | Apocynaceae          | nativa  | 24            | 1,50   | 0,068 | 795.168,77 | 7.477.520,55 | 35      |         |
| 28 | Alecrim-do-campo | <i>Baccharis dracunculifolia</i> | Asteraceae           | nativa  | 7             | 1,50   | 0,006 | 795.159,85 | 7.477.517,46 | 36      |         |
| 29 | Ingá             | <i>Inga vera</i>                 | Fabaceae             | nativa  | 17            | 2,00   | 0,045 | 795.167,66 | 7.477.504,92 | 37      |         |
| 30 | Morta            | <i>Indeterminada</i>             | <i>Indeterminada</i> |         | 12            | 2,00   | 0,023 | 795.156,79 | 7.477.500,80 | 38      |         |
| 31 | Goiaba           | <i>Psidium guajava</i>           | Myrtaceae            | nativa  | 17+15+17+13+9 | 2,00   | 0,045 | 795.153,02 | 7.477.497,35 | 39      |         |
| 32 | Morta            | <i>Indeterminada</i>             | <i>Indeterminada</i> |         | 20+15         | 2,50   | 0,123 | 795.148,51 | 7.477.495,22 | 40      |         |
| 33 | Ipê-amarelo      | <i>Tabebuia ochracea</i>         | Bignoniaceae         | nativa  | 14            | 2,00   | 0,031 | 795.145,40 | 7.477.492,45 | 41      |         |
| 34 | Leiteiro         | <i>Tabernaemontana hystrix</i>   | Apocynaceae          | nativa  | 5             | 2,00   | 0,004 | 795.137,19 | 7.477.476,30 | 42      |         |
| 35 | Leiteiro         | <i>Tabernaemontana hystrix</i>   | Apocynaceae          | nativa  | 6             | 2,00   | 0,006 | 795.137,22 | 7.477.474,76 | 42      |         |
| 36 | Goiaba           | <i>Psidium guajava</i>           | Myrtaceae            | nativa  | 20            | 2,00   | 0,063 | 795.135,46 | 7.477.469,40 | 43      |         |
| 37 | Goiaba           | <i>Psidium guajava</i>           | Myrtaceae            | nativa  | 24            | 2,00   | 0,090 | 795.132,99 | 7.477.470,65 | 43      |         |
| 38 | Leiteiro         | <i>Tabernaemontana hystrix</i>   | Apocynaceae          | nativa  | 12+15         | 2,50   | 0,072 | 795.130,86 | 7.477.478,28 | 44      |         |
| 39 | Leiteiro         | <i>Tabernaemontana hystrix</i>   | Apocynaceae          | nativa  | 10+6          | 2,00   | 0,016 | 795.126,09 | 7.477.477,42 | 45      |         |
| 40 | Candeia          | <i>Gochnatia polymorpha</i>      | Asteraceae           | nativa  | 7             | 2,00   | 0,008 | 795.119,53 | 7.477.473,36 | 46      |         |
| 41 | Ipê-amarelo      | <i>Tabebuia ochracea</i>         | Bignoniaceae         | nativa  | 16            | 2,50   | 0,050 | 795.114,49 | 7.477.470,98 | 47      |         |
| 42 | Candeia          | <i>Gochnatia polymorpha</i>      | Asteraceae           | nativa  | 25            | 2,50   | 0,123 | 795.407,94 | 7.477.712,74 | 48      |         |
| 43 | Leucena          | <i>Leucaena leucocephala</i>     | Fabaceae             | exótica | 15            | 2,00   | 0,035 | 795.475,29 | 7.477.755,87 | 49      |         |
| 44 | Leucena          | <i>Leucaena leucocephala</i>     | Fabaceae             | exótica | 5             | 2,00   | 0,004 | 795.478,59 | 7.477.757,98 | 50      |         |
| 45 | Ficus            | <i>Ficus benjamina</i>           | Moraceae             | exótica | 89            | 5,00   | 3,111 | 795.400,74 | 7.477.707,08 | 51      |         |
| 46 | Mangueira        | <i>Mangifera indica</i>          | Anacardiaceae        | exótica | 20            | 2,00   | 0,063 | 795.429,47 | 7.477.692,45 | 52      |         |
| 47 | Paineira         | <i>Ceiba speciosa</i>            | Bombacaceae          | nativa  | 90            | 5,00   | 3,181 | 795.438,30 | 7.477.676,63 | 53      |         |
| 48 | Pata-de-vaca     | <i>Bauhinia rufa</i>             | Fabaceae             | nativa  | 15+16         | 2,50   | 0,044 | 795.505,07 | 7.477.774,31 | 54      |         |

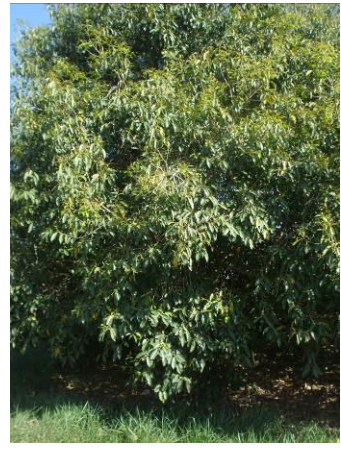


SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |  |       |          |
|----------|-------------------------------|--|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 |  | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  |  | FOLHA | 22 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |  |       |          |

**Tabela 5** – Relatório Fotográfico dos indivíduos arbóreos isolados.

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |
| Foto 15                                                                            | Foto 16                                                                            | Foto 17                                                                             | Foto 18                                                                              | Foto 19                                                                              |
|  |  |  |  |  |
| Foto 20                                                                            | Foto 21                                                                            | Foto 22                                                                             | Foto 23                                                                              | Foto 24                                                                              |



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |          |
|----------|-------------------------------|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 23 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |          |



Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28



Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 32



Foto 33



Foto 34



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |          |
|----------|-------------------------------|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 24 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |          |



Foto 35



Foto 36



Foto 37



Foto 38



Foto 39



Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 43



Foto 44



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |  |       |          |
|----------|-------------------------------|--|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 |  | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  |  | FOLHA | 25 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |  |       |          |



Foto 45



Foto 46



Foto 47



Foto 48



Foto 49



Foto 50



Foto 51



Foto 52



Foto 53



Foto 54



## DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE VÁRZEA E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP

A delimitação das áreas de várzea e das áreas de preservação permanente – APP, realizada com base na Carta do IBGE (escala 1:50.000), é apresentada no **Mapa 2** – Área de Preservação Permanente.

De acordo com o projeto proposto, o empreendimento irá afetar 6.904,948 m<sup>2</sup> de APP e irá afetar ainda, 16.448,077 m<sup>2</sup> de área de várzea antropizada. Considerando que o empreendimento possui área total de 38.703,801 m<sup>2</sup>, então 17% estão inseridos em APP e 42,5% estão inseridos em área de várzea antropizada.

As áreas de várzea observadas se encontram com alto índice de cobertura de vegetação de macrófitas aquáticas. O desenvolvimento deste tipo de vegetação está diretamente relacionado com a disponibilidade de nutrientes nas águas, principalmente fósforo e nitrogênio. Quando a disponibilidade de nutrientes é muito alta, o desenvolvimento de demasiado crescimento de macrófitas aquáticas, causando um processo denominado de eutrofização. A eutrofização pode ser um processo natural ou estar relacionado às atividades humanas a partir de descargas domésticas ou industriais ricas em nutrientes (Esteves, 1998).

A partir da observação das macrófitas no local, infere-se que a maior parte das várzeas a serem atingidas pelas obras encontra-se eutrofizada, o que acarreta em diminuição da qualidade da água e dos estoques pesqueiros (Branco, 2003).

Considerado o histórico de desenvolvimento econômico da região, sabe-se que a exploração de areia é atividade presente no local. De acordo com as características observadas na área de intervenção, entende-se que o local já sofreu impactos desta atividade minerária no passado. Esta exploração de areia pode ter propiciado situação favorável à eutrofização verificada no local, favorecendo, assim, ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas.

Considerando as características descritas acima, acredita-se que a intervenção nas áreas de várzea não causará grandes impactos no ecossistema aquático local, já que este já se encontra alterado, apresentando processo de eutrofização.

Além da intervenção em área de várzea, haverá supressão de vegetação inserida em Área de Preservação, conforme foi apresentado no item anterior. A Área de Preservação Permanente que sofrerá intervenção apresenta vegetação em estágio inicial de regeneração, além de apresentar áreas degradadas, classificadas como campos antrópicos. Sendo assim, a intervenção não atingirá a vegetação mais preservada existente no local.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 27 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

**INSERIR MAPA 2**



As **Fotos 55 a 58** demonstram a condição da vegetação em APP e nas áreas de várzea no entorno da Rod. Samuel de Castro Neves.



**Foto 55** – Descarga de objetos e alta incidência de macrófitas em área de várzea.



**Foto 56** – Vegetação de macrófitas nas áreas de várzea e na borda do Rio Tietê.



**Foto 57** – Vista para o Rio Tietê e a vegetação inserida ao lado da Rod. Samuel de Castro Neves.



**Foto 58** – Vista para o Rio Tietê e a vegetação inserida ao lado da Rod. Samuel de Castro Neves.

## CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ASSOCIADA

A Área de Preservação Permanente no entorno da intervenção é caracterizada por diferentes cenários como fragmentos florestais em estágio inicial de regeneração, áreas antropizadas e áreas com acúmulo de plantas aquáticas (macrófitas aquáticas).

A avifauna na região é aquela encontrada em locais com predomínio de ambientes aquáticos, como as Garças: a branca-grande (*Ardea alba*), a branca-pequena (*Egretta thula*) e a Moura (*Ardea cocoi*), o Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), o Savacu (*Nycticorax nycticorax*), o Socozinho (*Butorides striata*) e o Garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*).

A proximidade a áreas antropizadas com pouca arborização favorece a presença de espécies como o Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o Sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*).

Ainda são encontradas espécies que vivem em áreas de campo ou em borda de fragmentos



florestais como o Quero-quero (*Vanellus chilensis*) e a Asa-branca (*Patagioenas picazuro*).

As fotos 59 a 66 apresentam a vegetação e algumas espécies identificadas durante as visitas técnicas de campo.



**Foto 59** – Plantas aquáticas (macrófitas).



**Foto 60** – Área descampada na Área de Preservação Permanente



**Foto 61** – Fragmento florestal na APP.



**Foto 62** – Garça-branca-grande (*Ardea alba*).



**Foto 63** – Garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*).



**Foto 64** – Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*)



**Foto 65** – Savacu (*Nycticorax nycticorax*)



**Foto 66** – Sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*)

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ZONAS DE AMORTECIMENTO

A partir da observação do Mapa das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo – SIEFLOR/Fundação Florestal – FF, o empreendimento não está inserido em Unidade de Conservação e respectiva Zona de Amortecimento.

As Unidades de Conservação mais próximas do empreendimento estão localizadas a uma distância mínima de aproximadamente 10 km do mesmo, sendo elas, em ordem crescente de distância do empreendimento: Estação Ecológica Barreiro Rico, Parque Estadual Campina do Encantado, APA Campina Corumbataí e Estação Ecológica Ibicatu.

As Unidades de Conservação citadas são administradas pela Fundação Florestal, órgão ambiental do Estado de São Paulo responsável pelas UC's estaduais, e podem ser visualizadas no **Mapa 3** – Unidades de Conservação.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 31 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

**INSERIR MAPA 3**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 32 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

**MEIO SOCIOECONÔMICO**

**USO DO SOLO A PARTIR DE LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFÉTRICO E/OU IMAGENS DE SATÉLITE EM ESCALA ADEQUADA**

Neste item, é realizada a análise do uso e ocupação do solo da Área de Entorno do empreendimento, adotando uma faixa de 250 metros de cada lado a partir da faixa de domínio da rodovia. Os dados foram levantados a partir de imagens de satélite obtidas por meio do levantamento do Google Earth Pro.

Para complementar a análise, optou-se também pelo levantamento de informações através do trabalho de campo no local realizado em agosto de 2013, possibilitando observar diretamente os usos presentes no entorno, além do auxílio de informações obtidas com os moradores locais e informações oficiais (quando possível) fornecidas pela prefeitura do município. Vale lembrar que, ao longo do texto é apresentado um registro fotográfico para ilustrar melhor a descrição do uso e ocupação do solo na Área de Entorno.

O empreendimento está inserido em uma região com presença de atividades de extrativismo e agricultura. Seguindo pela Rodovia Samuel de Castro Neves sentido município de Anhembi pode-se observar área urbanizada com a presença de moradias de médio padrão e alguns pontos de comércio local que atendem as necessidades da população, além de uma área de esporte e lazer.

No sentido Piracicaba a área de entorno do empreendimento não é ocupada por moradias ou comércio, verificando-se a presença do Porto de Areia São Lucas.

Na margem esquerda do Rio Tietê verifica-se a presença de galpão utilizado para abrigar embarcações e área destinada para atividades de lazer.

O Uso e Ocupação do solo na área de entorno do projeto pode ser verificado no **ANEXO VI – Mapa de uso e Ocupação do Solo.**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 33 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |



**Foto 67** – Vista panorâmica de área lindeira à SP 147, sentido núcleo urbano de Anhembi. Nota-se área utilizada para estacionamento de caminhões.



**Foto 68** – Uso e ocupação predominante residencial de médio padrão às margens da SP – 147, área urbana de Anhembi.



**Foto 69** – Galpão utilizado para abrigo de pequenas embarcações, às margens do Rio Tiete, pista sentido Piracicaba.



**Foto 70** – Área de lazer próxima ao galpão às margens do Rio Tiete, pista sentido Piracicaba.



**Foto 71** – Entrada do porto de Areia São Lucas, pista sentido Piracicaba.



**Foto 72** – Embarcações atracadas próximas ao Porto de Areia São Lucas, pista sentido Piracicaba.



## INFRAESTRUTURA EXISTENTE E EQUIPAMENTOS URBANOS

Os equipamentos urbanos são as instalações destinadas a assegurar o bem-estar da população mediante a prestação de serviços de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, tais como os de saúde, educação, cultura, lazer, abastecimento, segurança e etc.

Através do trabalho de campo foi realizado o levantamento de equipamentos urbanos existentes no Município de Anhembi, conforme tabela 5 apresentada na sequência.

A **Tabela 5**, a seguir, apresenta equipamentos urbanos observados no município de Anhembi.

| CATEGORIAS                   | NOME                                   | MUNICÍPIO |
|------------------------------|----------------------------------------|-----------|
| Educação                     | E.E. Valentim do Amaral.               | Anhembi   |
|                              | Escola Pública de Educação Infantil    | Anhembi   |
| Religião                     | Igreja Matriz                          | Anhembi   |
| Esportes e Laser             | Ginásio de Esportes                    | Anhembi   |
|                              | Estádio Municipal                      | Anhembi   |
| Infraestrutura               | Estação Elevatória de Esgoto da SABESP | Anhembi   |
| Saúde                        | Samu Anhembi                           | Anhembi   |
| Segurança Pública e Proteção | Base da Polícia Militar                | Anhembi   |

**Fonte:** Elaboração própria

As Fotos a seguir ilustram os equipamentos urbanos observados no Município de Anhembi. Estes equipamentos urbanos não serão diretamente afetados pelo projeto em questão.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 35 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |



**Foto 73** – Estação Elevatória de Esgoto da SABESP.



**Foto 74** – Ginásio de Esportes.



**Foto 75** – Estádio Municipal.



**Foto 76** – Base da Polícia Militar.



**Foto 77** – Base do SAMU.



**Foto 78** – Escola Pública de Educação Infantil



**Foto 79** – Igreja Matriz.



**Foto 80** – Escola Estadual Valentim do Amaral.

## DESAPROPRIAÇÃO

Para realização da caracterização das áreas que serão diretamente afetadas pela implantação do projeto, os dados coletados foram baseados em pesquisa de campo realizada em agosto de 2013.

Com base no projeto da Nova Ponte sobre o rio Tietê verifica-se que a única área ocupada a sofrer interferência direta pelo empreendimento refere-se a área do Porto de Areia São Lucas, localizado as margens da Represa de Barra Bonita. As demais intervenções do empreendimento fora da faixa de domínio da rodovia incidem sobre Área de Preservação Permanente – APP do rio Tietê.



**Foto 81** – Porto de Areia São Lucas.



**Foto 82** - Porto de Areia São Lucas



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 37 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

**HÁ INDÍCIOS DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS, ESPELEOLÓGICOS, PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS, ÁREAS TOMBADAS, ÁREAS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS NA ÁREA AFETADA?**

**SIM ( x )                  NÃO (   )**

Em atendimento à Portaria 230 IPHAN de 17/12/2002 e à Resolução SMA/SP 34 de 27/08/2003, foi elaborado o “Programa de Diagnóstico e Prospeções Arqueológicas para as Obras de Implantação de Nova Ponte sobre o Rio Tietê, SP 147 – Rodovia Samuel de Castro Neves”.

O Projeto foi protocolado no IPHAN para aprovação e emissão de Portaria que autorize a execução das pesquisas na área a sofrer intervenções do empreendimento. O Projeto e a Portaria emitida pelo IPHAN são apresentados no **ANEXO VII**.

**NÍVEIS ATUAIS DE RUÍDO (IDENTIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE RECEPTORES SENSÍVEIS)**

O empreendimento em tela não possibilitará incremento de tráfego de veículos. Consequentemente, não é esperada alteração nos níveis de ruídos. Cabe ressaltar que no entorno imediato às obras não foram identificados receptores sensíveis a ruídos.



## 5. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

### MEIO FÍSICO

#### INCREMENTO NOS PROCESSOS FÍSICOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

A movimentação de terra durante a fase de terraplenagem em locais próximo ao Rio Tietê e implantação de bota-foras e caixas de empréstimo são as atividades potencialmente geradoras do incremento nos processos físicos de dinâmica superficial.

Os serviços de movimentação de terra, mesmo que pontuais irão permitir a exposição de material de corte consolidado, e passível carreamento por ocasião de chuvas e mesmo pela gravidade, quando disposto em vertentes íngremes ou sobre meia encosta, a montante de curso d'água. No entanto cumpre ressaltar que tal impacto torna-se mais agravante por ocasião de chuvas.

Outra atividade que pode gerar a fragilidade no solo e o deixa propenso ao surgimento de processos do meio físico é a substituição/ remoção de solos moles.

Na área onde serão implantados os aterros para a construção da Nova Ponte sobre o Rio Tietê, local correspondente à área de várzea do Rio Tietê, verifica-se a ocorrência de solos moles. Estes solos são compostos de materiais incompressíveis e de baixa resistência ao cisalhamento, impróprios para suporte de fundações de aterro. Nesse sentido para a implantação do empreendimento, poderá ser necessária a substituição/ remoção destes solos, podendo propiciar risco de assoreamentos no rio.

**Tipo:** negativo.

**Magnitude (intensidade):** poderá variar de média a grande.

**Duração:** curta, durante a fase de movimentação de terra (cortes, aterros, terraplenagem).

**Controlabilidade/potencialidade:** o impacto pode ser minimizado por meio de medidas mitigadoras, a serem implantadas durante a fase de planejamento e execução.

**Significância:** média a alta, em relação as característica do local de implantação e características construtivas do projeto.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Deverão ser adotados procedimentos de controle ambiental que incluirão o monitoramento da adoção de medidas preventivas de controle de erosão e assoreamento de cursos d'água que poderão ser afetados como decorrência das atividades de movimentação de terra (terraplenagem, valas, caixas e fundações execuções de cortes e aterros, substituição/ remoção de solos moles, etc.).

As medidas preventivas a serem adotadas são das seguintes naturezas:

- Implantação de sistema de drenagem provisório, ou seja, uma sequência de dispositivos



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 39 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

de drenagem capazes de captar, conduzir e dissipar as águas pluviais para não ocorrerem impactos negativos acima dos inicialmente previstos. Estes dispositivos provisórios de drenagem devem ser instalados em todos os pontos da obra em que haja movimentação de terra;

- Eliminação de áreas fontes de sedimentos (processos de dinâmica superficial já instalados e áreas desprovidas de cobertura superficial vegetal);
- Remoção de solos carregados;
- Cuidados durante a remoção/substituição de solos moles.

#### Sistema de drenagem provisória

O escoamento controlado das águas pluviais até o Rio Tietê deverá ser permanentemente monitorado.

Os dispositivos de drenagem provisória deverão ser implementados tanto no local do empreendimento, quanto nas áreas de apoio às obras, e podem abranger:

- Terraços escalonados ao longo da vertente;
- Terraços isolados com o objetivo de desviar o escoamento de pontos de concentração naturais;
- Inclinação adequada dos acessos não pavimentados como forma de dividir e disciplinar o escoamento superficial;
- Inclinação adequada de plataformas de aterro, ou seja, contrária às saias;
- As escadas hidráulicas e dissipadores que tiverem a sua conclusão defasada em relação aos aterros devem ser substituídos por dispositivos provisórios que desempenham as mesmas funções, como os tubos, escadas em madeiras e outros;
- À jusante dos talvegues secos devem ser abertas bacias de amortecimento hidráulico e retenção de sedimentos em terra (poços, cacimbas e outros);
- Alternativamente, dependendo da disponibilidade de materiais, as bacias podem ser formadas com diques de rachão;

Será exigida também a manutenção de leiras, escadas ou outros dispositivos provisórios em terra, destinados a reduzir a velocidade de escoamento das águas nos pontos críticos.

Os dispositivos de drenagem provisória deverão ser permanentemente limpos e desassoreados de forma a não perder a sua função e removidos após o término das atividades.

#### Eliminação de áreas-fontes de sedimentos



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 40 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

Por áreas-fonte de sedimentos entendem-se as situações e locais de onde podem ser carreados materiais para o Rio Tietê e demais drenagens naturais. Entre estas situações destacam-se feições erosivas nas áreas de terraplanagem (sulcos e ravinas em saias de aterro, taludes de corte e áreas de empréstimo), bota esperas de material de primeira categoria ou limpeza (solo orgânico).

Todas as situações de instabilidade aparente de saias de aterro deverão ser objeto de ação preventiva/ corretiva imediata. Essas ações poderão incluir:

- Remoção com retroescavadeira da camada de terra solta sobre saias de aterro;
- Serviços de compactação;
- Leiras ou bermas de alívio provisórias;
- Reprogramação de trabalhos de forma a antecipar o mais rápido possível a forração vegetal do setor instável, sendo recomendável que a aplicação da cobertura vegetal seja realizada imediatamente após o término das atividades de movimentação de terra;
- Forração da área instável (pontos com solo exposto e/ou com processo erosivo instalado) com lona plástica ou manta geotêxtil (bidim);
- Outras medidas a critério do empreendedor e construtoras.

Será prudente a manutenção, nas frentes de obra, de lona plástica ou manta geotêxtil em quantidade suficiente para eventual atendimento a situações emergenciais.

#### Remoção de solos carreados

Será exigida a recuperação imediata de erosões ou de procedimentos de limpeza/dessassoreamento dos cursos d'água e/ou talwegues afetados. Essa exigência não se limitará às áreas de intervenção direta, e poderá abranger trechos afetados a jusante da mesma cuja avaria fora causada pelas atividades da obra.

#### Cuidados Durante a Remoção/Substituição de Solos Moles

Em locais de terreno alagado, toda área de escavação, sempre que possível, deve ser previamente drenada antes das operações de escavação carga do material.

A água da área deve ser removida por meio de valetas de drenagem, drenos de talvegue, bombeamento ou qualquer outro processo com eficácia comprovada e que seja economicamente viável, estes processos devem estar especificados no projeto ou serem indicados pela fiscalização.

Quando for executada abertura de valas, para drenagem da água, a escavação deve ser executada, preferencialmente, de jusante para montante.

Quando as paredes das valas apresentarem instabilidade, a fiscalização deve determinar o seu preenchimento com material inerte, envolvido ou não por manta filtrante, ou a construção de dreno de talvegue.



Em locais cuja a inclinação do terreno não permitam a drenagem da área por gravidade, deve ser executado poço de captação, para o qual devem ser conduzidas as água por meio de valetas ou drenos de talvegue, para posterior esgotamento da água do poço por meio de bombeamento.

O material escavado deve ser transportado para fora da faixa de construção e depositado em local previamente estabelecido e licenciado.

## **ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS**

Durante as atividades de implantação do empreendimento, poderá haver a estocagem de recipientes contendo produtos perigosos, como óleos e graxas, a serem utilizados nas máquinas e equipamentos. Poderão ocorrer também eventuais necessidades de reparo nos equipamentos nas frentes de obra. Tais eventos são passíveis de alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais. Outra atividade passível de alteração na qualidade dos mananciais é a movimentação de terra pela execução dos aterros previstos no projeto.

Durante o manejo de produtos combustíveis ou lubrificantes podem ocorrer vazamentos ou transbordamentos. Também se verifica a possibilidade de carreamento de material armazenado inadequadamente em tambores abertos, por ocasião de chuvas ou no transporte indevido dos mesmos. Este tipo de resíduo quando lançado diretamente sobre o solo pode comprometer a qualidade do mesmo, bem como afetar a qualidade das águas superficiais e de aquíferos freáticos subjacentes, devido ao seu poder de percolação.

É importante destacar também que, durante os serviços de demolição da ponte atual, caso não sejam adotadas adequadamente as medidas de controle dessa atividade, poderá ocorrer a queda de materiais (entulhos) no Rio Tietê, causando o assoreamento do mesmo, e consequentemente provocando alterações nas propriedades físico-químicas da água.

Ressalta-se que para a realização dos serviços de demolição está previsto o apoio de balsas para resguardar a queda dos resíduos no rio e para realizar o transporte dos mesmos até os portos localizados próximos ao local de implantação do empreendimento. Posteriormente, esses resíduos deverão ser destinados para locais adequados, devidamente licenciados, conforme as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA 307/2002.

**Tipo:** negativo.

**Magnitude (intensidade):** média.

**Duração:** curta, durante a implantação do empreendimento.

**Significância:** média.

### **Medidas Mitigadoras**

#### **Controle de Erosão e Carreamento de Sedimentos para Cursos D'água:**

- Controle ambiental das frentes de obra, com vistas à identificação de áreas fontes de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 42 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

sedimentos a montante das drenagens;

- Remoção imediata de material escavado para áreas de bota-fora / bota-espera;
- Não estocar, mesmo que temporariamente, material escavado em Área de Preservação Permanente – APP.
- Execução de sistema de drenagem superficial, com dispositivos de coleta, condução e dissipação de energia das águas pluviais de acordo com a boa técnica, evitando-se o surgimento de processos erosivos nas áreas limítrofes, carreamento do material para cursos d'água adjacentes e o empoçamento de água;
- O sistema de drenagem superficial deve ser construído preferencialmente com dispositivos em terra e gramados, salvo nos pontos de maior declividade onde forem necessárias escadas hidráulicas ou poços de queda e nos pontos de lançamento (dissipadores de energia);
- As plataformas e pátios devem possuir inclinação suficiente que permita o livre escoamento das águas da chuva sem, contudo, a formação de feições de erosão nos pontos de concentração.
- Proteção do leito do Rio Tietê onde haverá intervenção direta na APP. Esta proteção deverá ser realizada com a instalação de barreiras de contenção feitas com manta geotêxtil, colocadas às margens dos cursos d'água com objetivo de reter os sedimentos, mas, permitir a passagem do escoamento da água pluvial. Cabe ressaltar que o material escavado não deverá ser armazenado no local, mesmo que temporariamente.
- Proibir, terminantemente e de forma clara, a todos os envolvidos na obra a disposição de resíduos sólidos ou efluentes líquidos de qualquer natureza em recursos hídricos de qualquer natureza.

Controle de poluição dos cursos d'água por cargas difusas:

- Implantação de dique perimétrico de contenção de vazamentos em torno de tanques de estocagem de combustíveis com capacidade de retenção equivalente a pelo menos 1,50 vezes a capacidade do tanque;
- Armazenamento de tambores de lubrificantes novos ou usados em local protegido, impermeabilizado e coberto;
- Durante a manutenção de máquinas e veículos em locais não impermeáveis, serão dispostos recipientes para coleta do óleo da manutenção, como tambores ou recipientes similares;
- Drenos de contenção de vazamentos e caixas sifonadas para separação de água e óleo em torno das áreas de lavagem de veículos;
- Manter nos canteiros de obras ou áreas de apoio um kit de mitigação ambiental contra vazamento de produtos perigosos, composto por tambor para armazenamento de produtos



oleosos vazados, areia ou serragem;

- Evitar o estacionamento de máquinas, veículos e equipamentos em áreas próximas a recursos hídricos ou em APP de cursos d'água;

#### **Atividades de Monitoramento Ambiental e de Conscientização**

- Controle ambiental do canteiro de obras, desde a seleção do local para sua implantação, e na identificação de efluentes gerados e controle de sua destinação;
- Monitoramento ambiental periódico da água do Rio Tietê.
- Os mecânicos e motoristas serão treinados quanto aos cuidados necessários no armazenamento, manuseio e destinação de óleos novos ou residuais.

#### **MEIO BIÓTICO**

##### **SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL**

Para a implantação da Nova Ponte sobre o Rio Tietê, km 210,500 da SP-147 – Rodovia Samuel de Castro Neves, no município de Anhembi/SP, haverá necessidade de supressão de vegetação em estágio inicial de regeneração e de indivíduos arbóreos isolados inseridos na área de intervenção do empreendimento.

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Baixa.

**Duração:** Permanente.

**Significância:** Baixa em função da característica da vegetação local e do entorno, que se encontra bastante antropizada e com baixa diversidade, mesmo se tratando de um ambiente rural. A vegetação da área de intervenção se encontra em estágio inicial de regeneração com indivíduos arbóreos isolados cujas espécies são características de ambientes degradados em regeneração, como por exemplo: paineira, aroeira-branca, goiaba, ingá, jambolão e cedro.

##### **Medidas Mitigadoras**

- A supressão de vegetação ocorrerá exclusivamente nas áreas necessárias à obra;
- Todos os espécimes arbóreos a serem suprimidos receberão marcação para que seja evitada a supressão de árvores não autorizadas;
- Será realizado Licenciamento do manejo arbóreo junto a CETESB, com definição da compensação ambiental de acordo com o manejo arbóreo solicitado.
- O corte de árvores será orientado com o intuito de prevenir riscos a população local e atender os critérios de segurança para implantação e operação do empreendimento.
- Serão identificadas preliminarmente as áreas passíveis de receber os plantios



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 44 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

compensatórios;

- Evitar iniciar frentes de limpeza em períodos chuvosos;
- Iniciar as frentes de limpeza com no máximo 30 dias de antecedência dos serviços de terraplenagem, evitando solo exposto;
- Estocagem da camada de solo superficial para posterior utilização em recuperação de áreas;
- No caso de utilização de motosserras, as mesmas deverão estar devidamente licenciadas, e as licenças deverão estar em poder da equipe executora no ato do serviço;
- O material lenhoso proveniente de corte poderá ser triturado e deixado no local ou doado ou vendido;
- É expressamente proibida a queima do material vegetal proveniente dos serviços de limpeza;
- Cálculo da compensação ambiental e execução dos plantios de mudas nativas, seguindo as instruções da Decisão de Diretoria 287/2013/V/C/I de 11/09/2013.

*Cálculo de Compensação Ambiental*

De acordo com Decisão de Diretoria da CETESB define que para cada exemplar suprimido deverá ser realizado o plantio de 25 mudas quando o total de árvores com corte autorizado for inferior ou igual a 500.

Neste caso, com a supressão de 48 árvores, será necessário realizar plantio compensatório de 1.200 mudas, priorizando-se o plantio nas Áreas de Preservação Permanente, próximas ao local de intervenção.



## INTERFERÊNCIA EM VÁRZEAS E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Para as obras de implantação da Nova Ponte sobre o Rio Tietê, km 210,500 da SP-147–Rodovia Samuel de Castro Neves, no município de Anhembi/SP será necessário à intervenção em Área de Preservação Permanente – APP do Rio Tietê e de seu afluente, Córrego das Vacas em área de 6.904,9 m<sup>2</sup>. Ademais, haverá intervenção em 16.448,1 m<sup>2</sup> de várzea antropizada para a implantação do empreendimento.

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Pequena.

**Duração:** Permanente.

**Significância:** Baixa em função da área de APP a ser afetada encontrar-se antropizada e degradada, além da pequena intervenção em APP em relação à matriz ambiental onde se insere o empreendimento.

### Medidas Mitigadoras

- A intervenção em APP se restringirá a área necessária à implantação do empreendimento;
- Será implantado sistema de drenagem provisória durante a execução das obras e sistema de drenagem definitiva, de forma a evitar ocorrência de processos de dinâmica superficial, promovendo a proteção do local da implantação e das áreas adjacentes, bem como dos corpos d'água (Rio Tietê e seu afluente).
- Plantio Compensatório em área de igual tamanho da Área de Preservação Permanente impactada.

## DIMINUIÇÃO DE HABITAT PARA A AVIFAUNA

A vegetação é importante na alimentação, nidificação e refúgio/abrigo da avifauna. Desta forma, com a supressão da vegetação existente na área do empreendimento, resultará na perda de indivíduos arbóreos utilizados para a avifauna como refúgio/abrigo ou local para nidificar.

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Baixa.

**Duração:** Permanente.

**Significância:** Baixa devida a possibilidade de acessar outras áreas vegetadas no entorno da área afetada.

### Medidas Mitigadoras

- De forma a minimizar os impactos da diminuição de habitat, a supressão de vegetação se



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 46 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

restringirá a área diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a manter a vegetação em seu entorno.

- Serão realizados plantios compensatórios pela supressão de vegetação, que irá proporcionar novos abrigos e fontes de alimento para a avifauna existente no local (Programa de Compensação Ambiental pela Supressão de Vegetação).

### PERTURBAÇÃO À AVIFAUNA

Durante a fase de implantação do empreendimento haverá um pequeno afugentamento da fauna devido à movimentação de máquinas e operários e às atividades de supressão de vegetação com utilização de equipamentos como motosserra.

O aumento de pessoas e máquinas transitando provocará perturbação à fauna, tanto causado pela própria presença das pessoas, bem como ao ruído gerado por essas atividades.

Além disso, durante a operação do empreendimento haverá a demolição da antiga ponte e remoção do resíduo gerado, aumento o fluxo de embarcações e de colaboradores transitando no local.

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Baixa.

**Duração:** Temporária.

**Significância:** Baixa devido ao fluxo já existente de embarcações e de veículos na rodovia.

### Medidas Mitigadoras

- Para minimizar a emissão de ruídos serão seguidas as Medidas de Controle Ambiental das Obras.
- Para a conscientização dos funcionários do empreendimento será implantado o Procedimento para Treinamento Ambiental contemplando o treinamento e conscientização dos colaboradores.

### MEIO SOCIOECONÔMICO

#### MELHORIAS NO FLUXO DE NAVEGAÇÃO E DIMINUIÇÃO DE ACIDENTES COM EMBARCAÇÕES

Atualmente a ponte sobre o Rio Tiete possui 27m de distância entre pilares no vão de navegação. Esta medida, embora esteja em conformidade com as recomendações do Ministério dos Transportes, representa um sério risco para a segurança dos tráfegos hidroviário e rodoviário, fato este, comprovado pela gravidade e a extensão de danos gerados por colisões já ocorridas entre embarcações e a estrutura de pontes.

Levantamentos de acidentes envolvendo choque de embarcações contra os pilares de pontes evidenciaram que a causa estrutural diretamente relacionada com os acidentes é a insuficiência do gabarito horizontal dos vãos das pontes, além da falta de protetores para os pilares laterais.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 47 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

A implantação da Nova Ponte sobre o Rio Tietê, no km 210+500 da SP 147, no município de Anhembi visa, com o aumento da largura e altura do vão, a otimização do fluxo das embarcações fluviais e consequentemente a diminuição dos acidentes.

**Tipo:** Positivo.

**Magnitude (intensidade):** Grande.

**Duração:** Permanente.

**Significância:** Alta.

**Medidas Mitigadoras**

Não há

**INTERFERÊNCIA NO TRÁFEGO DURANTE AS OBRAS**

Considerando a metodologia construtiva do empreendimento, as obras de implantação serão executadas em duas fases distintas. Em um primeiro momento, será implantada a nova ponte sobre o Rio Tiete paralelamente à ponte existente, e, somente após a conclusão destas obras será executado o encaixe e adequação viária da Rodovia Samuel de Castro neves com a Nova Ponte sobre o Rio Tiete.

Desta maneira, durante a implantação do empreendimento ocorrerão mínimas interferências no tráfego da Rodovia Samuel de Castro Neves, decorrentes da implantação das obras/operação das frentes de trabalho. A possível interdição de algumas pistas somente irá ocorrer na segunda fase de implantação do empreendimento, o que poderá implicar na diminuição da capacidade de carregamento nas vias da rodovia, provocando lentidão no tráfego e incômodos aos seus usuários.

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Pequena.

**Duração:** Curta, durante a 2ª etapa de implantação do empreendimento.

**Significância:** Baixa.

**Medidas Mitigadoras**

Com objetivo de minimizar o grau deste impacto deverão ser implementados os “Procedimentos de Sinalização e Segurança das Obras”, previsto no “Programa de Controle Ambiental das Obras”, destacando-se as seguintes medidas a serem adotadas:

Planejamento cronológico das frentes de obra: O planejamento pode ajudar a minimizar a simultaneidade entre as obras mais impactantes sobre o tráfego, estabelecendo diferentes cronogramas para cada lote de empreitada, ao longo do traçado;



Planejamento dos desvios de trânsito: Esta pode atenuar o incômodo dos desvios, se estes forem planejados previamente e bem sinalizados;

Sinalização de trânsito: A instalação de placas, faixas ou luminosos ao longo dos trechos que sofrerão interferências, informando sobre as obras.

### **GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA**

Na fase de implantação do empreendimento será necessária a contratação de mão-de-obra direta e indireta gerando novos postos de trabalho. Como característica das obras ligadas à construção civil, a maioria dos empregos diretos gerados possui um perfil de baixa qualificação e os empregos indiretos estão atrelados aos de coordenação e de maior capacitação da mão-de-obra. Também serão gerados postos de trabalhos durante a fase de operação do empreendimento, referentes, por exemplo, à manutenção da via.

Outros postos de trabalho poderão ser gerados de maneira indireta pela iniciativa privada em função das melhorias de acessibilidade que serão geradas com a implantação do empreendimento.

Trata-se de um impacto positivo por gerar benefícios sociais e econômicos decorrentes da geração de empregos, da massa salarial correspondente e dos impostos arrecadados aquecendo a economia local.

**Tipo:** Positivo.

**Magnitude (intensidade):** média.

**Duração:** curta, durante a implantação do empreendimento.

**Significância:** média.

#### **Medidas Mitigadoras**

É interessante que os profissionais envolvidos para execução das obras sejam contratados localmente, para que os impactos positivos gerados sejam priorizados na região.

As ações de comunicação com a população local a serem realizadas pelo **Programa de Comunicação Social** visam divulgar a abertura destes postos de trabalho e os procedimentos e requisitos necessários para participação no processo seletivo (documentos, comprovação de experiência anterior, locais de cadastramento e outras informações).

### **AUMENTO DE VEÍCULOS NO SISTEMA VIÁRIO LOCAL / ACRÉSCIMO DOS RISCOS DE ACIDENTES VIÁRIOS**

Na fase de implantação, provavelmente haverá um fluxo maior de veículos, geralmente de grande porte, que irão atender aos serviços exigidos na obra, aumentando a presença de veículos nas vias próximas ao empreendimento e nas intermediações diretas das frentes de trabalho. Com o aumento do fluxo de veículos nessas áreas, conseqüentemente, aumentará a probabilidade de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 49 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

ocorrência de acidentes com trabalhadores, população circunvizinha e usuários da rodovia. Considera-se um impacto certo, pois é necessário garantir ao empreendimento os fluxos de materiais diversos, transporte de equipamentos, realocação de materiais e etc., porém, concentrado principalmente na área do entorno, interferindo no fluxo viário da Rodovia Samuel de Castro Neves.

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Pequena.

**Duração:** Curta, durante a implantação do empreendimento.

**Significância:** Baixa.

**Medidas Mitigadoras**

Para a mitigação deste impacto será necessária a implementação do “Procedimento Ambiental para Sinalização e Segurança de Obra”, previsto no “Programa de Controle Ambiental das Obras”, onde destaca-se as seguintes ações:

- Garantir que o estacionamento de veículos e equipamentos ocorra fora da faixa de rolamento;
- Instalar as placas de sinalização nos entroncamentos dos trechos em serviços, antes do início das obras, ao longo da extensão dos trechos e ao seu final;
- Manter os dispositivos de controle de tráfego sempre limpos e visíveis, através de limpezas gerais pelo menos duas vezes ao ano;
- Instalar corretamente os dispositivos de controle de tráfego;
- Planejar previamente todos os desvios de tráfego que forem necessários para a execução das obras, implantá-los e mantê-los conservados, desativando-os e recuperando as áreas degradadas após o término da utilização;
- No caso de obras próximas de local com tráfego de pedestres, estes devem ser segregados e mantidos a uma distância segura das obras (nessas ocasiões também deve ser implantada sinalização de advertência aos pedestres);
- Implantar um sistema de treinamento obrigatório para todo o pessoal encarregado dos serviços referentes à segurança dos usuários e de orientação aos moradores no entorno das obras; e
- Utilizar placas de sinalização e advertência nos entroncamentos ao longo do trecho de obras, onde ocorre a passagem de grande número de veículos.

**DESAPROPRIAÇÃO**

Com base no projeto, verifica-se que para adequação das faixas de rolamento ao acesso à Nova Ponte será necessária uma pequena intervenção em uma propriedade lindeira, apenas para o ajuste de off-sets (base do talude de aterro), portanto não decorrendo em desapropriações significativas a serem consideradas, conforme pode ser observado no Projeto Geométrico – **ANEXO II.**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 50 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

**Tipo:** Negativo.

**Magnitude (intensidade):** Média.

**Duração:** Permanente.

**Significância:** Média.

**Medidas Mitigadoras**

Como medida mitigadora deste impacto deverão ser implementadas ações indenizatórias com o intuito de assegurar que o valor pago pela área desapropriada seja condizente com os valores praticados no mercado, considerando ainda as atividades econômicas desenvolvidas na área.



## 6. BIBLIOGRAFIA

SOS Cuesta de Botucatu, obtido em: [http://www.soscuesta.org.br/apa\\_botucatu.htm](http://www.soscuesta.org.br/apa_botucatu.htm). 2013

ICMBIO, Ministério do Meio Ambiente, obtido em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies>. 2013

JIM et al. Anurofauna em uma área na Depressão Periférica, no centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotrop. vol.13 no.2 Campinas Apr./June 2013

SIEFLOR, Fundação Florestal. Mapa das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. Obtido em: [http://www.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/files/2012/01/MAPA\\_03-Unidades\\_de\\_Conservacao.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/files/2012/01/MAPA_03-Unidades_de_Conservacao.pdf)

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume I, 2008.

Branco, Magno Botelho Castelo. Diversidade de avifauna aquática nas represas do médio e baixo Rio Tiête (SP) e nos sistemas de lagos do médio Rio Doce (MG) e sua relação com o estado trófico e a morfometria dos ecossistemas aquáticas – São Paulo: UFSCar, 2003. 165p.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| CÓDIGO                        | REV.     |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A        |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |
| Janeiro/2014                  | 52 de 61 |
| EMITENTE                      |          |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |

## 7. EQUIPE TÉCNICA

### Coordenação Geral:

| PROFISSIONAL                        | FORMAÇÃO                                                            | ESPECIALIZAÇÃO                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nelson Lopes Corrêa Sobrinho</b> | - Engenharia Civil (CREA 5061534540)<br>- Administração de Empresas | - Msc. em Engenharia Civil (Geotecnia Ambiental);<br>- Técnicas de Investigação de Áreas Contaminadas;<br>- Auditoria da Qualidade: série ISO 9000.<br>- Auditoria Ambiental: série ISO 14000. |

### Coordenação Técnica:

| PROFISSIONAL                                              | FORMAÇÃO                                               | ESPECIALIZAÇÃO                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adriano de Oliveira Silva</b><br><b>Meio Antrópico</b> | -Engenharia Sanitarista e Ambiental (CREA 260389578-8) | - Gestão de Projetos.<br>- Gestão em Meio Ambiente e Segurança e Saúde do Trabalho |

### Coordenação Setorial:

| PROFISSIONAL                                                  | FORMAÇÃO                                                                                                                                                           | ESPECIALIZAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adriano de Oliveira Silva</b><br><b>Meio Antrópico</b>     | -Engenharia Sanitarista e Ambiental (CREA 260389578-8)                                                                                                             | - Gestão de Projetos.<br>- Gestão em Meio Ambiente e Segurança e Saúde do Trabalho                                                                                                                                                             |
| <b>Guilherme Gurian Castanho</b><br><b>Meio Biótico Flora</b> | - Engenharia Agrônoma (CREA 5061927557)<br>- Licenciatura em Ciências Agrárias                                                                                     | - MSc. em Recursos Florestais<br>- Gestão Empresarial                                                                                                                                                                                          |
| <b>Marco Moregola</b><br><b>Meio Biótico Fauna</b>            | -Biologia (CRBIO 20289-1D)                                                                                                                                         | - Eng <sup>a</sup> Controle de Poluição<br>- Gerenciamento Ambiental<br>- Gerenciamento de Resíduos Sólidos                                                                                                                                    |
| <b>Roseli A. de Lima</b><br><b>Meio Físico</b>                | - Engenharia Civil (CREA: 5060426935)<br>- Tecnologia em Edifícios<br>- Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação<br>- Licenciatura Plena em Desenho Técnico | - Gerenciamento de Projetos.<br>- Saneamento e Ambiente<br>- Educação Ambiental<br>- Gestão de Resíduos Sólidos<br>- Auditoria da Qualidade: série ISO 9000.<br>- Auditoria Ambiental: série ISO 19000.<br>- Auditoria Ambiental Internacional |



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |       |          |
|----------|-------------------------------|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  | FOLHA | 53 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |       |          |

**Equipe Técnica:**

| PROFISSIONAL         | FORMAÇÃO                                          | ESPECIALIZAÇÃO                                                          |
|----------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Anderson Pinheiro    | Engenheiro Ambiental<br>CREA/SP 5063846954        |                                                                         |
| Cintia Martins Igue  | - Medicina Veterinária<br>CRMV 18627              | - Manejo e Conservação da Fauna Silvestre                               |
| Ivi Cavalcante Leite | - Tecnologia em Gestão Ambiental<br>CRQ: 04261742 | - Geoprocessamento                                                      |
| Lívia Goes           | - Arquitetura e Urbanismo                         | - Engenharia Ambiental<br>- Engenharia de Segurança e Saúde do Trabalho |
| Mariana Possari      | - Engenheira Florestal                            | - Gestão e Tecnologias Ambientais (em curso)                            |



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 54 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

## 8. ANEXOS



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|          |                               |  |       |          |
|----------|-------------------------------|--|-------|----------|
| CÓDIGO   | RT-SP00000147-000.000-S02/003 |  | REV.  | A        |
| EMIÇÃO   | Janeiro/2014                  |  | FOLHA | 55 de 61 |
| EMITENTE | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |  |       |          |

**ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |                            |  |
|-------------------------------|----------------------------|--|
| CÓDIGO                        | REV.                       |  |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A                          |  |
| EMIÇÃO                        | FOLHA                      |  |
| Janeiro/2014                  | 56 de 61                   |  |
| EMITENTE                      | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA |  |

**ANEXO II - PROJETO GEOMÉTRICO**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |                            |  |
|-------------------------------|----------------------------|--|
| CÓDIGO                        | REV.                       |  |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 | A                          |  |
| EMIÇÃO                        | FOLHA                      |  |
| Janeiro/2014                  | 57 de 61                   |  |
| EMITENTE                      | AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA |  |

**ANEXO III - PROJETO DE DRENAGEM**



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 58 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

ANEXO IV - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 59 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

ANEXO V – CORPOS D'ÁGUA NA REGIÃO DE IMPLANTAÇÃO DO  
EMPREENDIMENTO.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 60 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

ANEXO VI - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

|                               |          |      |
|-------------------------------|----------|------|
| CÓDIGO                        |          | REV. |
| RT-SP00000147-000.000-S02/003 |          | A    |
| EMIÇÃO                        | FOLHA    |      |
| Janeiro/2014                  | 61 de 61 |      |
| EMITENTE                      |          |      |
| AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA    |          |      |

**ANEXO VII – PROJETO E PORTARIA IPHAN.**