

Via Jaguari

---

**PROCESSO:** 138/2019 (e.amb. 041824/2020-70)

**INTERESSADO:** Prefeitura Municipal de São José dos Campos

**ASSUNTO:** Ligação Viária – Av. Norte à Rodovia Vicinal SJC-247 (Via Jaguari)

**MUNICÍPIO:** São José dos Campos – SP

Em atendimento ao **Tópico 11 - "Apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento e Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, contemplando as diretrizes elencadas no item 6.4 do Parecer Técnico nº 009/22/IE, entre elas: medidas de mitigação no controle de cheias nos bairros lindeiros; formas de monitoramento dos pontos de captação de água e medidas mitigadoras relacionadas ao potencial impacto; pontos amostrais georreferenciados."**:

As obras rodoviárias são fontes de alteração dos recursos hídricos indiretamente quando ocorre o carregamento de particulados e substâncias aos corpos d'água do entorno e de forma direta quando há a implantação de dispositivos nos corpos d'água.

Uma vez que haverá implantação de travessia sobre o rio Paraíba do Sul paralelamente a ponte da ferrovia, ocorrerá interferência significativa em áreas protegidas (APA estadual e municipal) e alteração na biota aquática devido a movimentação na área de preservação permanente durante a fase de obras, faz-se necessário um Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrânea.

Estão previstos aqui os serviços que envolvem adequações nas obras de artes lineares e especiais, pontes que resultem na alteração do regime hídrico do curso d'água, aumento ou diminuição da vazão no ponto de travessia, obras aterro, barramento etc. necessárias à captação de água para abastecer caminhão-tanque e obras passíveis de originar aporte de particulados nos mesmos.

O Programa está diretamente relacionado ao impacto de alteração sobre fauna, intervenção em áreas protegidas, alteração na vegetação remanescente adjacente e também com o impacto de ocorrência de acidentes de trabalho, e busca desenvolver ações voltadas a sensibilização e prevenção dos trabalhadores da obra (Quadro 1).

**Quadro 1 – Impactos e atividades de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.**

<b>IMPACTOS</b>	<b>ATIVIDADES</b>
Alteração na qualidade das águas superficiais	Monitoramento da qualidade das águas superficiais através de pontos de amostragem
Alteração na qualidade das águas subterrâneas	Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas através de poços de monitoramento

## 1. OBJETIVO

O Quadro 2 apresenta os objetivos, metas e indicadores de desempenho propostos para este Programa, a fim de controlar e prevenir os impactos na qualidade das águas sob influência direta das obras para implantação do empreendimento.

**Quadro 2 – Objetivos, metas e indicadores para o monitoramento de águas superficiais e subterrâneas.**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>METAS</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO</b>
Monitoramento de águas superficiais através de amostragem	Amostragem de 5 pontos de água superficial	Resultados das análises Resolução Conama nº 357/05
Monitoramento de águas subterrâneas através de poços de monitoramento	Implantação de 5 poços de monitoramento para coleta de águas subterrâneas	Resultados das análises Resolução Conama nº 396/08

## 2. ATIVIDADES

### 2.1 *Mitigação*

As alterações mais significativas nos recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneas, certamente ocorrem devido à movimentação de solo oriunda de serviços de terraplenagem em áreas próximas. Visando minimizar esses efeitos devem-se tomar as seguintes providências:

- Delimitar fisicamente as áreas de intervenção, segregando as áreas de preservação permanente a serem preservadas das que serão mantidas, utilizando-se de estacas bem visíveis;
- Adotar os procedimentos do Programa de Controle de Processos de Erosão e Assoreamento;
  - Implantar dispositivos provisórios de contenção e de direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais nas cristas dos taludes de corte e aterro;
  - Bacias de contenção para retenção do escoamento pluvial e acúmulo de sedimentos carregados, formadas em linhas ou curvas de nível, com espaçamento variável de 5 a 10 metros, conforme declividade local;
- Barreiras de contenção feitas com manta geotêxtil, colocada às margens do rio Paraíba do Sul, com o objetivo de reter os sedimentos, mas, permitir a passagem de água.
- Reservatórios que retêm parte do volume de escoamento superficial, reduzindo a vazão no rio de tal forma que não se produzam inundações. Após a retenção, a vazão é escoada para o rio de forma regulada, atuando no controle de cheias nos bairros lindeiros;
- Evitar a permanência de máquinas, veículos e equipamentos em áreas próximas aos rios e ao afluente do rio Jaguari, que poderão sofrer algum tipo de vazamento de combustíveis ou lubrificantes;

- Proibir a disposição de resíduos sólidos ou efluentes líquidos de qualquer origem dentro ou próximo do rio Paraíba do Sul, rio Jaguari e seu afluente;
- Seguir as delimitações de supressão estabelecidas no Programa de Supressão de Vegetação a fim de minimizar as áreas de intervenção;
- Evitar iniciar a limpeza, a supressão da vegetação e a terraplenagem nos períodos chuvosos, de dezembro à março;
- Iniciar frentes de limpeza em data próxima aos serviços de terraplenagem, até 20 dias, evitando permanência prolongada de solo exposto;
- Checar as especificações de projeto para as obras de drenagem e proteção superficial em relação aos serviços executados e realizar as adequações/correções sempre que necessário.

Salienta-se que apesar do empreendimento encontra-se em área de várzea, o município de São José dos Campos não apresenta locais de cheias, conforme apresentado no Plano de macrodrenagem do município. Ademais os bairros lindeiros não apresentam focos de enchentes.

## **2.2 Monitoramento**

Após a realização das obras é importante que haja o monitoramento da qualidade dos recursos hídricos para garantir sua qualidade. As medidas propostas para monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas são:

- Cadastrar e estabelecer como pontos de controle e monitoramento das águas de todos os cursos d'água perene sob influência direta das obras, implantando réguas de monitoramento para averiguação do aporte de sedimentos ocasionado pelas atividades de obras;
- Buscar o controle da qualidade da água em todos os cursos d'água situados nas áreas de intervenção durante todo o processo de implantação das obras;
- Identificar eventuais alterações na qualidade das águas e/ou na vazão dos cursos d'água decorrentes da implantação das obras;
- Propor medidas preventivas e corretivas para as ações que resultarem em alteração ambiental da qualidade da água;
- Avaliar as alterações decorrentes da construção e definir as ações corretivas necessárias.

Deverá ser realizada uma vistoria antes do início das obras para caracterização da situação de todas as drenagens perenes a serem interceptadas pelas obras. Caso identifiquem-se novos passivos ambientais anteriores ao início das obras (erosões, bancos de assoreamento, margens instáveis, outros), serão emitidos registros fotográficos detalhados.

O monitoramento da qualidade das águas será realizado de maneira generalizada em todos os cursos d'água perenes interceptados pelas obras, por meio do monitoramento visual de processos de assoreamento. Os locais considerados representativos e/ou naqueles considerados críticos serão monitorados periodicamente.

Durante todo o período de construção, com frequência maior durante as etapas de terraplenagem, serão realizadas inspeções nas drenagens para anotação dos níveis de assoreamento. Caso sejam identificados pontos de assoreamento, o fato será registrado e

Via Jaguari

---

solicitado correção imediata à construtora responsável, através do registro de uma ocorrência ambiental.

As variações na qualidade das águas a jusante das obras serão adotadas como indicadores da eficácia das medidas de controle ambiental. Desta forma, os resultados serão de utilidade para a gestão ambiental das obras, gerando informações que poderão constituir fator de ativação de medidas corretivas.

### **2.3 Metodologia e Descrição Das Ações**

#### Amostragem e Análises

O laboratório onde serão realizadas as análises de monitoramento possuirá minimamente acreditação NBR ISO/IEC 17025, conforme estabelecido pelo Art. 2º da resolução SMA nº 100/13. E ainda será de responsabilidade do laboratório contratado a coleta, armazenamento e transporte das amostras.

A coleta para análise de águas superficiais se difere da coleta para análise de águas subterrâneas, abaixo são descritas as duas metodologias.

- Procedimento de coleta de amostragem: Águas Subterrâneas

Para a coleta de água subterrânea necessitará da implantação de poços de monitoramento.

Tais poços serão instalados no posicionamento estabelecido para as amostragens de água subterrânea com base na Norma ABNT NBR 15.495 de 2007 – Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares – Parte I: Projeto e Construção

As amostras para análises físico-químicas da água serão coletadas utilizando o método de purga de baixa-vazão, em que as taxas de bombeamento são reduzidas (entre 0,05 L/min e 1,0 L/min), para não causar rebaixamento excessivo do nível d'água, evitando assim coleta não representativa.

Tal método é descrito no Guia de Coleta de Amostras de Água, publicado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB (1987).

Além da coleta, a metodologia que será adotada para preservação e para transporte da amostra também está descrita no mesmo Guia.

As análises das amostras deverão seguir a metodologia proposta pelo "*Standard Methods for Water and Wastewater Examination da American Public Health Association*", em sua mais recente edição, ou o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água no Estado de São Paulo, elaborado pela CETESB, com apoio da Agência Nacional de Águas – ANA, por meio da Resolução nº 724 de 03/10/2011.

- Procedimento de coleta de amostragem: Águas Superficiais

O procedimento de amostragem deve seguir recomendações de normas técnicas – NBR 9898 (ABNT, 1987), e literatura específica, com uso dos equipamentos indicados para coleta de água superficial.

Via Jaguari

---

As amostras para análises físico-químicas da água serão coletadas, preservadas e transportadas segundo as recomendações do Guia de Coleta de Amostras de Água, publicado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB (1987).

As análises das amostras deverão seguir a metodologia proposta pelo "*Standard Methods for Water and Wastewater Examination da American Public Health Association*", em sua mais recente edição, ou o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água no Estado de São Paulo, elaborado pela CETESB, com apoio da Agência Nacional de Águas – ANA, por meio da Resolução nº 724 de 03/10/2011.

### Seleção dos Parâmetros

Para o monitoramento das águas subterrâneas serão analisados todos os parâmetros indicados na Decisão de Diretoria nº 125/2021/E, de 09 de dezembro de 2021, a qual estabelece os valores orientadores para solo e água no estado de São Paulo.

Já para o monitoramento das águas superficiais, selecionou-se os parâmetros pertinentes, da mesma Decisão de Diretoria, que podem indicar a qualidade das amostras de forma eficiente. Os parâmetros selecionados foram:

- Temperatura da água;
- pH;
- Condutividade elétrica;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Demanda Química de Oxigênio (DQO);
- Oxigênio Dissolvido (O.D);
- Cor;
- Turbidez;
- Sulfatos;
- Coliformes fecais e totais
- Série do nitrogênio: nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, n-nitrito e n-nitrato;
- Série dos sólidos: sólidos totais, sólidos em suspensão total, sólidos dissolvidos totais;
- Fósforo total;
- Óleos e graxas;
- Fenóis;
- Metais (Alumínio, Antimônio, Arsênio, Bário, Boro, Cádmiio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Cromo, Ferro, Manganês, Mercúrio, Níquel, Prata, Selênio, Vanádio e Zinco).

Via Jaguari

---

### Formas de monitoramento

A implantação do empreendimento pode acarretar as águas superficiais impactos como aceleração do processo de assoreamento acarretando no aumento de materiais levados pela água (sedimentos em suspensão e sólidos totais).

Dessa forma, conforme proposto serão utilizados métodos de contenção e disciplinamento de águas pluviais para evitar o carreamento de sedimentos. Serão utilizadas barreira de rachão revestida com manta geotêxtil localizada a 1m de distância da margem do leito do rio, barreira de geotêxtil (cerca silte) na parte mais baixa do talude, barreira/ cortina flutuante do tipo pesada com borda livre de no mínimo 40 cm e revestimento vegetal dos taludes.

No mais, serão realizadas análises em pontos amostrais selecionados a fim de monitorar a qualidade das águas conforme o desenvolvimento da obra.

### Seleção dos Pontos de Monitoramento

Para este programa serão definidos os pontos de amostragem de monitoramento para coleta de amostras de água superficial e subterrânea (instalação de poços de monitoramento), após a obtenção da LI. Como sugestão, apresenta-se as estações amostrais na

Via Jaguari

---

**Figura 1** e Quadro 3.

**Quadro 3 – Localização das estações amostrais sugeridas.**

CÓD	CORPO HÍDRICO	COORDENADAS		FASES	
		UTM E	UTM N	IMP	OPE
P01	Rio Jaguari	404156.56	7437846.93	X	X
P02	Rio Jaguari	404781.77	7437979.64	X	X
P03	Rio Paraíba do Sul	406424.88	7436533.26	X	X
P04	Rio Paraíba do Sul	406767.01	7437065.82	X	X
P05	Rio Jaguari	406389.77	7437264.86	X	X
PM01	Subterrânea	405735.73	7437448.42	X	X
PM02	Subterrânea	404845.58	7437140.68	X	X
PM03	Subterrânea	404871.85	7437428.90	X	X
PM04	Subterrânea	404394.21	7437722.51	X	X
PM05	Subterrânea	406275.86	7436976.52	X	X
PM06	Subterrânea	407920.74	7437030.80	X	X

**Figura 1 – Localização das estações amostrais sugeridas.**



#### Justificativa Pontos amostrais

Em relação aos pontos amostrais de água superficial e considerando os impactos levantados, é possível observar que dois corpos d'água sofrerão intervenções diretas oriundas da via, são eles o rio Paraíba do Sul e o afluente "sem nome" do rio Jaguari. Sendo assim os pontos de monitoramento foram selecionados de forma abranger esses corpos d'água e monitorar a qualidade das águas.

Para a intervenção sobre o rio Paraíba do Sul foram selecionados 3 pontos de monitoramento, onde 2 estão localizados a montante, sendo o P01 no rio Jaguari e o P02 no rio Paraíba do Sul. E o ponto P03 a jusante, após a intervenção, a fim de monitorar os possíveis impactos sobre o rio.

O ponto P04 irá monitorar as possíveis intervenções sobre o afluente "sem nome" do rio Jaguari logo após a implantação da canalização fechada, por onde passará a via.

Já tratando-se dos pontos amostrais de água subterrânea, os mesmos foram selecionados de forma a abranger toda a obra e contemplando pontos a jusante e a montante do fluxo de água subterrânea, conforme o laudo de avaliação preliminar, anteriormente apresentado.

Essa malha amostral visará avaliar as interferências/alterações na qualidade das águas dos corpos hídricos e águas subterrâneas decorrente da implantação da via Jaguari e posterior operação, respectivamente. A coleta será realizada em todos os pontos definidos na campanha pré-implantação (*background*).

Destaca-se também que os resultados da modelagem de qualidade da água (dos parâmetros avaliados) poderão influenciar na definição final dos pontos de monitoramento. Portanto a malha amostral previamente definida antes das obras poderá sofrer alterações em decorrência dos resultados obtidos com as campanhas de monitoramento posteriores.

Via Jaguari

---

As localidades dos pontos de monitoramento serão selecionadas de forma a se registrar parâmetros de qualidade da água nos corpos hídricos e águas subterrâneas a montante e jusante do empreendimento nas duas fases (de implantação e operação).

#### Periodicidade das Análises

O monitoramento será iniciado antes do início das obras, ocorrendo uma campanha de amostragem para cada ponto apresentado, a fim de manter um registro inicial da qualidade dos recursos hídricos. A apresentação da campanha amostral será realizada após a obtenção da licença de instalação e anteriormente ao início das obras, atendendo as exigências técnicas e sustentabilidade, visto que será de responsabilidade da empresa ganhadora do certame.

Considerando a duração das obras de 18 meses, a frequência amostral será a cada 4 meses, resultando assim em 5 campanhas de amostragem durante toda a implantação do empreendimento para cada ponto selecionado.

Após o início da operação da via ocorrerá uma amostragem no período de um ano para a determinação da eficiência dos dispositivos de drenagem permanentes instalados na obra quanto a impedir o carreamento de sedimentos para os corpos d'água.

#### Avaliação dos Resultados do Monitoramento

Os resultados das análises laboratoriais deverão estar consubstanciados em laudos específicos de cada campanha de amostragem e de cada ponto, incluindo:

- Identificação do ponto por meio de coordenadas georreferenciadas;
- Indicação dos resultados por parâmetro estabelecido;
- Indicação do limite de detecção do método utilizado, que não deverá ser superior ao limite estabelecido;
- Explicitação do método de análise utilizado;
- Indicação dos parâmetros limite estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05 e nº 396/08 ou legislação vigente;
- Indicação dos parâmetros cujos resultados estão em não conformidade com a normatização; e
- Apresentação de documento de responsabilidade técnica pelo trabalho.

### **3. CRONOGRAMA**

O período aplicável ao Programa compreende as etapas prévias de liberação das frentes de obra, quando deverá ser realizada coleta prévia para análise da qualidade da água. E deverá permanecer por toda a etapa de obras.

Via Jaguari

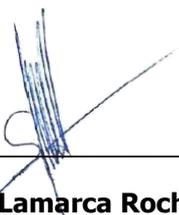
---

**Quadro 4 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.**

<b>CRONOGRAMA</b>			
<b>Programa</b>	<b>Fases</b>		
	<b>Planejamento</b>	<b>Implantação</b>	<b>Operação</b>
Programa de Monitoramento da Qualidade das águas Superficiais e Subterrâneas			

**4. EQUIPE NECESSÁRIA**

O Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas deverá ser coordenado por um Supervisor Ambiental, com acompanhamentos em tempo integral pela sua equipe técnica.



**Gláucio Lamarca Rocha**

Secretário de Gestão Habitacional e Obras