

12. MONITORAMENTO

12.1. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

12.1.1. Objetivos

O objetivo geral do presente programa é o de se ter uma avaliação periódica do estado dos recursos hídricos na área diretamente afetada pelas obras, bem como a verificação da evolução ao longo do tempo após sua conclusão.

Os objetivos específicos deste programa são a avaliação do impacto das atividades decorrentes das obras sobre os recursos hídricos da área diretamente afetada de forma a permitir a identificação da eficiência das medidas mitigadoras estabelecidas e comparar a situação futura com a situação anterior às obras.

12.1.2. Justificativa

A qualidade das águas superficiais, avaliada no Diagnóstico, baseou-se em diversas campanhas de amostragem, realizadas entre 2002 e 2006. O monitoramento foi feito no ponto AE-01, situado próximo à foz do córrego Águas Espriadas, onde foram medidos os parâmetros: DBO, DQO, OD, Temperatura do ar e Temperatura da água, Ptotal, NTK, N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, pH, SDT, Coli total, Coli fecal.

Como conclusão sobre os resultados das campanhas de amostragem, o Diagnóstico dos Recursos Hídricos aponta que o córrego Águas Espriadas apresenta-se com diversos parâmetros com valores próximos a 1/3 dos de esgotos *in natura*.

As atividades relacionadas a fase de instalação podem causar, como impactos mais significativos sobre os recursos hídricos, a alteração da qualidade das águas por: presença de óleos e graxas, provenientes da operação de equipamentos e despejo de efluentes. Durante a fase de operação prevê-se que a remoção das habitações sub-normais que despejam efluentes domésticos no córrego Águas Espriadas trará uma melhora para a qualidade da água. As medidas de controle, previstas em projeto, deverão impedir a contaminação das águas superficiais. Visando garantir essa condição, justifica-se o monitoramento dos recursos hídricos a jusante das obras.

A forma de realizar-se uma avaliação dos impactos efetivamente provocados, bem como da eficiência das respectivas medidas mitigadoras é a consecução de um programa de monitoramento. Para a correta verificação da extensão temporal e espacial destes possíveis impactos e comparação com a avaliação realizada no

Capítulo 10 sobre os impactos deste empreendimento, será necessária a realização de medições em pelo menos dois pontos da área de influência do empreendimento.

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais atende à Resolução CONAMA Nº 357/05 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Revoga a Resolução CONAMA 20/86.

12.1.3. Ações propostas e embasamento técnico

a) *Definição dos pontos de monitoramento*

O critério adotado para a seleção dos pontos de monitoramento baseou-se na necessidade de se localizar um ponto de monitoramento a montante e um a jusante do empreendimento, no córrego das Águas Espriadas, que atravessa a área diretamente afetada.

b) *Definição da frequência de monitoramento*

A frequência de monitoramento deverá ser mensal na fase de construção e trimestral na fase de operação.

c) *Definição dos parâmetros*

Os parâmetros a serem utilizados para o monitoramento das águas superficiais, nos pontos indicados, são:

- Parâmetros a serem medidos "in situ"

Os parâmetros a seguir, acompanhados da justificativa de sua escolha, poderão ser medidos "in situ", devendo ser coletados concomitantemente à coleta da água para análises em laboratório.

Parâmetros	Justificativa
Temperatura do ar e da água	A ausência destes valores prejudica a análise de oxigênio dissolvido. Sem este dado não é possível o cálculo do oxigênio de saturação.
pH	Influencia a maioria dos processos químicos e biológicos.
OD	Varia com a temperatura, salinidade, turbulência, atividade fotossintética e pressão atmosférica. Deve ser analisado frente à concentração de saturação de oxigênio e aos parâmetros sanitários.
Condutividade	Relaciona-se com a quantidade de íons presentes nas águas e pode indicar a contaminação das águas por íons metálicos.

- Parâmetros físicos simplificados

Parâmetros	Justificativa
Cor e turbidez	Relacionadas aos sólidos dissolvidos e em suspensão, bem como à transparência, juntamente com odor, constituem parâmetros de potabilidade, podendo interferir nos processos de tratamento de água. Podem ser indicativos de processos de lixiviação e carreamento de solo.

- Sólidos

Parâmetros	Justificativa
Série de sólidos: ST, SST, SDT,SSV,SSF,SDV, SDF,sólidos sedimentáveis	A partição dos sólidos em dissolvidos e particulados fornece uma idéia aproximada de sua origem e juntamente com o uso e ocupação da bacia é útil na identificação de fontes de poluentes. O destino de determinados poluentes, dependendo de suas características químicas, está ligado à fase particulada e pode ser avaliado através dos sólidos em suspensão, ao passo que sais solúveis podem ser avaliados através dos sólidos dissolvidos. A parte orgânica é representada pelos sólidos voláteis e pode ser avaliada quanto a sua origem – se associada aos sólidos suspensos ou dissolvidos.

- Parâmetros sanitários

Estes parâmetros permitem analisar a poluição causada pela disposição de esgotos nos corpos d'água e seu potencial de infecção.

Parâmetros	Justificativa
DBO	Indicador da quantidade de matéria orgânica presente, especialmente originária de esgotos domésticos e alguns tipos de esgotos industriais.
Coliformes Termotolerantes	Indicadores da contaminação por microorganismos patogênicos

- Nutrientes

Parâmetros	Justificativa
Série do Nitrogênio: N-NH ₃ , N-NO ₃ , N-NO ₂ , N-Kjeldhal, N-Orgânico, N-Total	O estudo da série do Nitrogênio é de grande importância, juntamente com os compostos de fósforo, pois constitui indicador da distância das fontes de poluição orgânica na medida em que ocorrem os processos de nitrificação.
Fósforo total (P-Total)	Podem condicionar os processos de crescimento de algas e plantas aquáticas.

- Poluentes orgânicos

Parâmetros	Justificativa
Óleos e Graxas	Compreendem ácidos graxos, gorduras animais, sabões, graxas, ceras, óleos minerais, dentre outros. Estes compostos acumulam-se na superfície dificultando as trocas com a atmosfera e influenciando a concentração de oxigênio dissolvido. Produzem efeitos estéticos indesejáveis, quando acumulados nas margens.

- Metais

Parâmetros	Justificativa
Alumínio total	O Alumínio está presente nos solos e sua presença na água pode ser indicativo da ocorrência de processos erosivos na bacia. Em um ponto de monitoramento utilizado para a confecção do Diagnóstico este parâmetro aparece alterado, sendo indicativo de que deve ser monitorado.
Manganês total	Presente nos solos e sua presença na água pode ser indicativo da ocorrência de processos erosivos na bacia. Em três dos quatro pontos de monitoramento utilizados para a confecção do Diagnóstico este parâmetro aparece alterado.
Ferro solúvel	Presente nos solos e sua presença na água pode ser indicativo da ocorrência de lixiviação de solos. Em três dos quatro pontos de monitoramento utilizados para a confecção do Diagnóstico o Ferro total do qual o Ferro solúvel é uma parcela este parâmetro aparece bastante alto, sendo que por este motivo seus valores devem ser acompanhados.

Os metais devem ser analisados em conjunto com a condutividade e o pH, pois estes podem alterar as relações de partição entre a fase sólida e a fase líquida (parte dos metais sorvidos em sedimentos e a parte solúvel).

- Outros parâmetros

Parâmetros	Justificativa
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno (Surfactantes)	Os surfactantes entram na composição dos detergentes e sabões e são indicativos da presença de efluentes domésticos nas águas, uma vez que não são produzidos naturalmente no ambiente.

d) *Coleta*Metodologia de coleta

A metodologia de coleta é de extrema importância na medida em que os procedimentos adotados podem comprometer todo o trabalho de análise laboratorial. Portanto, as restrições de coleta impostas no *Standard Methods for Water and Wastewater Examination, da American Public Health Association*, em sua mais recente edição, devem ser seguidas.

e) *Análise*

O laboratório encarregado da análise dos resultados das campanhas de amostragem deverá ser credenciado ou aprovado pelo órgão ambiental.

Metodologia de análise

A metodologia a ser utilizada para análise das amostras nas campanhas de monitoramento deverá ser aquela estabelecida *Standard Methods for Water and*

Wastewater Examination, da American Public Health Association, em sua mais recente edição, de forma a que os dados obtidos possam ser cotejados com padrões nacionais e internacionais.

f) *Resultado das análises*

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 geo-referenciadas;
- indicação dos resultados por parâmetro estabelecido;
- indicação do limite de detecção do método utilizado, que não deverá ser superior ao limite estabelecido;
- indicação dos parâmetros limite estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/05, conforme a classe do corpo d'água ou pela legislação estadual, quando esta for mais restritiva;
- indicação dos parâmetros cujos resultados estão não conformes com a legislação acima referida;
- explicitação do método de análise utilizado; e
- assinatura do responsável pelo trabalho realizado.

12.1.4. Responsabilidade pela execução

A responsabilidade pela execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais será da EMURB.

12.1.5. Cronograma de execução

O cronograma previsto para a construção do empreendimento é de 24 meses. O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais terá início nessa fase e se estenderá por mais 12 meses, correspondentes ao início da fase de operação do empreendimento.

Serão elaborados laudos de análises trimestrais, bem como os respectivos Relatórios de consolidação trimestrais e anuais.

12.1.6. Estimativa de custos

Como recursos humanos e materiais para a implementação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais prevê-se ao menos:

- 1 consultor especialista
- 2 fornecedores de resultados de análises laboratoriais.

Os custos da implementação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais serão detalhados por ocasião da elaboração e entrega do Plano Básico Ambiental. Estima-se que o PBA terá um custo aproximado de 1% do valor total do empreendimento.

12.2. Programa de Monitoramento de Níveis de Pressão Sonora e Vibrações

12.2.1. Objetivos

O principal objetivo do Programa de Monitoramento de Níveis de Pressão Sonora e Vibrações será o de avaliar o nível de ruído e vibrações nas áreas lindeiras à via a ser implantada, determinando os pontos mais críticos e os níveis de ruído e vibrações correspondentes, avaliando-se então a relevância do impacto ambiental nestes receptores.

Deverão ser avaliados tanto os pontos localizados na própria via a ser construída quanto em vias transversais a esta, até uma distância de 100 m.

12.2.2. Justificativa

A entrada em operação da nova via de tráfego, deverá alterar significativamente as condições viárias na área de influência do empreendimento, com a conseqüente variação das emissões de ruído e vibrações no solo, decorrentes do fluxo de veículos.

Há duas condições distintas a serem consideradas: uma das vias que deverão ter o tráfego aliviado em função da nova avenida, onde se houver alguma variação mensurável do nível de ruído, será uma redução; e o outro caso, da região lindeira ao futuro corredor de tráfego, onde há o potencial de acréscimo, em níveis variáveis, do nível de ruído e vibrações, onde deverá ser o foco do programa proposto.

O programa, portanto, prevê medições dos níveis de ruído e vibrações e verificação da relevância dos impactos relacionados à operação da via de tráfego.

A partir da conclusão desse Programa, será possível a proposição de medidas mitigadoras do impacto, se necessário.

12.2.3. Ações propostas e embasamento técnico

a) Seleção dos Pontos de Medição

Os pontos para a realização das medições de ruído devem ser localizados ao longo da avenida a ser implantada e na primeira quadra das vias transversais a esta.

Preferencialmente, devem ser avaliados os mesmos pontos já medidos no diagnóstico ambiental constante do EIA, sendo válido acrescentar novos locais ou remanejar estes, em função do efetivo traçado de implantação da via.

Os pontos de medição deverão ser localizados sempre junto a pontos receptores sensíveis: residências, escolas, hospitais, etc.

b) Realização das Medições

Deverá proceder-se a medições de nível de ruído, com indicação de L_{eq} , L_{10} e L_{90} , registro gráfico da leitura (a intervalos de 1 segundo) e identificação do local exato de medição (fotos e coordenadas GPS).

Para as medições de ruído deve ser utilizado medidor de nível sonoro de tipo I, com análise estatística de dados e integrador, e com respectivo certificado de calibração em laboratório credenciado pelo INMETRO, pertencente à RBC.

As medições de ruído deverão ser realizadas conforme o procedimento descrito na NBR 10151, sendo que o tempo de amostragem deverá ser o suficiente para, em cada ponto, avaliar o ruído por um período mínimo de 10 minutos, desde que a diferença entre o L_{eq} acumulado no quinto minuto e no décimo minuto não apresente variação de mais de 0,5 dB(A), devendo-se estender a medição até que a variação nos últimos 5 minutos não ultrapasse 0,5 dB(A).

As medições de vibrações deverão apresentar a aceleração (RMS) e velocidade (pico e RMS), com registro gráfico a intervalos de 1 segundo, em amostragens mínimas de 5 minutos.

12.2.4. Responsabilidade pela execução

A responsabilidade pela execução do Programa de Monitoramento de Níveis de Pressão Sonora e Vibrações será da EMURB.

12.2.5. Cronograma de execução

Essas ações serão realizadas no início da operação. Trata-se de campanha única de avaliação do ruído e vibrações, a ser realizada quando a via de tráfego estiver em operação normal.

Caso os resultados indiquem níveis acima dos recomendáveis, ou aumento de mais de 5 dB(A) em relação aos níveis apurados no diagnóstico ambiental, deverão ser adotadas medidas recomendáveis de controle e, então, realizada nova campanha de medição.

Eventualmente, caso não hajam condições técnicas de implantação de medidas eficazes de controle acústico, a alternativa viável consistirá em uma revisão do mapa

de zoneamento urbano, criando áreas de uso comercial na faixa de até 100 m da avenida.

12.2.6. Estimativa de custos

Como recursos humanos para a implementação do Programa de Monitoramento de Níveis de Pressão Sonora e Vibrações prevê-se ao menos um consultor especialista.

Os custos da implementação do Programa de Monitoramento de Níveis de Pressão Sonora e Vibrações serão detalhados por ocasião da elaboração e entrega do Plano Básico Ambiental. Estima-se que o PBA terá um custo aproximado de 1% do valor total do empreendimento.