

## TERMO DE REFERÊNCIA PARA EMPREENDIMENTOS PROCESSADORES DE LÂMPADAS INSERVÍVEIS QUE CONTÊM MERCÚRIO (LIM)

Este documento apresenta os critérios e procedimentos que os empreendimentos processadores de LIM (com ou sem recuperação de mercúrio) deverão atender para caracterização, avaliação e monitoramento de vegetação, solo e água subterrânea.

O **Quadro 1** orienta a utilização deste termo de referência - TR, de acordo com o tipo de manipulação de mercúrio realizado pela empresa.

**Quadro 1 – Orientação para a realização da caracterização, avaliação e monitoramento de vegetação, solo e água subterrânea no licenciamento ambiental**

| MEIO             | EMPREENDIMENTOS SEM RECUPERAÇÃO DE Hg   |                    |  | EMPREENDIMENTOS COM RECUPERAÇÃO DE Hg |                       |             |
|------------------|---|--------------------|--|---------------------------------------|-----------------------|-------------|
|                  | EXISTENTES <sup>1</sup>   | NOVOS <sup>2</sup> | EM OPERAÇÃO <sup>3</sup>   | EXISTENTES                            | NOVOS                 | EM OPERAÇÃO |
| Caracterização   |   |                    |  |                                       |                       |             |
| Vegetação        | Não   | Sim (LI)           | Não  | Não                                   | Sim (LP)              | Não         |
| Solo             | Não   | Não <sup>a</sup>   | Não  | Não                                   | Sim (LP) <sup>b</sup> | Não         |
| Água Subterrânea | Não   | Não <sup>a</sup>   | Não  | Não                                   | Sim (LP) <sup>b</sup> | Não         |
| Avaliação        |   |                    |  |                                       |                       |             |
| Vegetação        | Sim   | Não                | Não  | Sim                                   | Não                   | Não         |
| Solo             | Sim nos casos de desconformidade com o VLA na avaliação da vegetação                      | Não                | Sim nos casos de desconformidade com o VLA no monitoramento da vegetação | Sim                                   | Não                   | Não         |
| Água Subterrânea | Não   | Não                | Não  | Sim                                   | Não                   | Não         |
| Monitoramento    |   |                    |  |                                       |                       |             |
| Vegetação        | Sim (LO)  |                    |  | Sim (LO)                              |                       |             |
| Solo             | Sim (LO) nos casos de desconformidade com o VP na Investigação Confirmatória ou Avaliação |                    |  | Sim (LO)                              |                       |             |
| Água Subterrânea | Não   |                    |  | Sim (LO)                              |                       |             |

<sup>1</sup> Os empreendimentos EXISTENTES se referem àqueles licenciados antes da publicação da DD n.º 060/2019/C.

<sup>2</sup> Os empreendimentos NOVOS são aqueles licenciados após a publicação da DD n.º 060/2019/C..

<sup>3</sup> Os empreendimentos EM OPERAÇÃO são todos aqueles que já estão adequados às diretrizes estabelecidas pela DD n.º 060/2019/C.

(a) Não há necessidade de caracterização do solo e água subterrânea. Contudo, caso a área seja considerada como Área Potencial de contaminação para mercúrio deverá ser realizada uma Investigação Confirmatória (I. C.).

(b) Dispensados da caracterização os empreendimentos que realizarem Investigação Confirmatória (I. C.) de solo e água subterrânea para mercúrio.

LP – Licença Prévia; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação.

VLA – Valor limite adotado para mercúrio nas amostras foliares (0,5 mg/kg peso seco)

VP – Valor de Prevenção para mercúrio no solo

A caracterização dos meios será realizada antes da implantação de um novo empreendimento, para se conhecer a condição anterior ao seu funcionamento, conforme diretrizes presentes na DD nº 060/2019/C e **Quadro 1**.

A avaliação deverá ser realizada em empreendimentos existentes antes da publicação da DD nº 060/2019/C, e que ainda não realizam monitoramento dos meios, a fim de se obter um diagnóstico da situação atual.

Os planos de caracterização e avaliação devem ser elaborados a partir do modelo conceitual e seguindo as diretrizes preconizadas nos itens caracterização e avaliação respectivamente.

O monitoramento dos meios será realizado a partir do início da operação do empreendimento para avaliar alterações ao longo do tempo, conforme diretrizes presentes na DD nº 060/2019/C e **Quadro 1**. O plano de monitoramento deverá ser elaborado tendo como base os resultados obtidos na caracterização ou avaliação.

## 1. Modelo Conceitual

O modelo conceitual no âmbito deste documento refere-se ao conjunto de informações necessárias tanto para o estabelecimento dos planos de caracterização, quanto de avaliação, e deverá ser concebido considerando os seguintes aspectos do empreendimento e seu entorno:

- a) Planta industrial e fontes de emissão (p.e. emissões de chaminés e fugitivas);
- b) Histórico do uso e ocupação do solo;
- c) Reconhecimento dos bens a proteger (parques, rios, ocupações humanas, escolas, hospitais);
- d) Direção dos ventos;
- e) Identificação das espécies vegetais presentes na área do empreendimento e no seu entorno.

O modelo conceitual deverá ser concebido para um raio de 500 m do entorno do empreendimento, a partir das fontes emissoras (p.ex. chaminé).

## 2. Vegetação

A análise de mercúrio na vegetação tem como objetivo avaliar sua presença e distribuição espacial no entorno do empreendimento, e verificar a ocorrência ou não de concentrações com potencial de fitotoxicidade.

O empreendedor deverá realizar a determinação de mercúrio em amostras foliares coletadas de indivíduos vegetais previamente selecionados com base no modelo conceitual.

O Valor Limite Adotado (VLA) de mercúrio nas amostras foliares é de 0,5 mg/kg de mercúrio (base seca). Esse valor representa a concentração acima da qual pode ocorrer fitotoxicidade em espécies sensíveis para o mercúrio (KABATA-PENDIAS, 2001) <sup>1</sup>.

### 2.1 Caracterização da Vegetação

A caracterização da concentração de mercúrio na vegetação tem como objetivo realizar um diagnóstico da condição anterior ao início da operação do empreendimento. Esse diagnóstico deve considerar tanto o entorno da área proposta para o empreendimento, como a área interna, quando esta apresentar vegetação.

---

<sup>1</sup> KABATA-PENDIAS, A. **Trace elements in soil and plants**. 3rd. Boca Raton: CRC Press, 2001. 331 p.

### **2.1.1 Plano de amostragem (biomonitoramento passivo)**

O plano de amostragem deverá ser elaborado com base no modelo conceitual e considerando os seguintes critérios e diretrizes:

- a) Traçar um raio de 500m a partir do centro da fonte de emissão e então dividir a área obtida em quatro quadrantes geográficos;
- b) Identificar em cada quadrante as espécies vegetais de interesse para coleta na área interna (se possível) e área externa aos limites do empreendimento;
- c) Selecionar, no mínimo, 5 indivíduos vegetais por quadrante, preferencialmente arbustivos ou arbóreos, e aqueles mais frequentes da área a ser investigada. Caso no raio existam culturas agrícolas, estas deverão ser priorizadas. Deverão ser selecionadas plantas em diferentes distâncias das fontes de emissão de mercúrio, sendo no mínimo 3 indivíduos por quadrante a uma distância de 0-200m da fonte;
- d) Identificar os indivíduos vegetais selecionados apresentando os nomes populares e científicos. Indivíduos vegetais de ciclo de vida longo devem ser marcados por meio de lacres ou placas, para o futuro monitoramento;
- e) Os indivíduos vegetais selecionados deverão ter seu georreferenciamento descrito por coordenadas planas e respectivo fuso da projeção cartográfica UTM, para o *datum* horizontal SIRGAS (2000) e plotados em planta planialtimétrica com escala 1:1.000 ou maior, e/ou imagem de satélite. Em ambos os casos a escala deverá ser compatível com o tamanho do empreendimento;
- f) Apresentar registro fotográfico dos indivíduos vegetais selecionados.

A coleta das amostras foliares, preparação das amostras em laboratório e métodos analíticos estão descritos no item 2.4 (Procedimento de Coleta, Preparação e Análise das Amostras).

### **2.2 Avaliação da Vegetação**

A avaliação da vegetação tem como objetivo realizar um diagnóstico da condição atual da presença de mercúrio na vegetação no entorno do empreendimento. Este diagnóstico deverá ser realizado nos empreendimentos existentes antes da publicação da DD n.º 060/2019/C e não realizam biomonitoramento da vegetação.

Os procedimentos para a avaliação devem seguir as diretrizes do item 2.1.1 Plano de Amostragem.

### **2.3 Monitoramento da Vegetação**

Todos os empreendimentos processadores de lâmpadas inservíveis que contêm mercúrio (LIM) deverão realizar biomonitoramento da vegetação.

O monitoramento sistemático para empreendimentos novos deverá ser iniciado a partir de Licença de Operação (Quadro 1). Para os empreendimentos existentes antes da publicação DD n.º 060/2019/C deverá ser iniciado, após a realização da etapa de avaliação da vegetação.

Existem dois tipos de biomonitoramento que poderão ser empregados:

- a) Passivo - técnica de avaliação que utiliza espécies vegetais já existentes no local de interesse (procedimento descrito no item 2.3.1).
- b) Ativo - técnica de avaliação que utiliza espécies vegetais cultivadas em ambiente não poluído e posteriormente expostas por tempo determinado no local de interesse (procedimento descrito no item 2.3.2).

Para ambos os tipos as diretrizes e critérios para coleta das amostras foliares, preparação das amostras em laboratório e métodos analíticos estão descritos no item 2.4 (Procedimento de Coleta, Preparação e Análise das Amostras). A utilização do biomonitoramento ativo ou passivo deverá ser realizado de acordo com o disposto na DD nº 060/2019/C e nos itens 2.3.1 e 2.3.2.

### 2.3.1 Biomonitoramento Passivo

O plano de biomonitoramento passivo deverá ser elaborado com base nos resultados obtidos na etapa de caracterização, avaliação e no modelo conceitual.

Deverão ser selecionados, no mínimo, 3 indivíduos vegetais para cada quadrante geográfico para monitoramento de mercúrio, com base nos maiores resultados obtidos na fase de caracterização ou avaliação e distância da fonte emissora de mercúrio. O período da realização de amostragem e frequência encontra-se estabelecidos no **Quadro 2**.

**Quadro 2** – Especificações do biomonitoramento

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Período de realização</b> | Junho a setembro                                     |
| <b>Frequência</b>            | Anual para todos os indivíduos vegetais selecionados |

### 2.3.2 Biomonitoramento Ativo

O biomonitoramento ativo será realizado somente nas situações descritas a seguir:

- a) Quando não houver vegetação no entorno do empreendimento ou quando estiver em distância superior a 200m;
- b) Em complementação ao biomonitoramento passivo quando houver resultados desconformes na vegetação, ou seja, acima do VLA.

O Plano de Monitoramento deverá ser apresentado à CETESB considerando o modelo conceitual, os 4 quadrantes geográficos e os locais onde foram constatadas desconformidades em relação ao VLA.

O número de réplicas por ponto de amostragem deverá ser de, no mínimo, 3 indivíduos.

O período de exposição e a frequência estão definidos no Quadro 2.

Neste tipo de biomonitoramento, a coleta de folhas será realizada em pelo menos dois momentos: um inicial, antes da exposição das plantas; e um ao final do período de exposição. Coletas em períodos intermediários, antes do final da exposição, poderão ser solicitadas a critério da CETESB. O acúmulo foliar de mercúrio durante o período avaliado deverá ser calculado a partir da diferença entre os resultados iniciais e aqueles obtidos ao final ou intermédio da exposição. Os resultados de concentrações de mercúrio deverão ser comparados ao VLA.

## 2.4 Procedimento de Coleta, Preparação e Análise das amostras.

### 2.4.1 Coleta de folhas

As amostras foliares deverão ser coletadas seguindo os procedimentos descritos a seguir:

- a) O coletor deverá usar luvas descartáveis, de látex e atóxica, de forma a prevenir a contaminação tanto da epiderme do coletor quanto das amostras por substâncias presentes durante a coleta;

- b) Coletar folhas maduras, não danificadas e em quantidade suficiente para a análise. Em caso de folhas longas, cortar as extremidades e descartá-las. Acondicionar as amostras de cada indivíduo vegetal em saco de papel branco identificados com a data de coleta, nome da espécie e localização e coordenadas geográficas. Não utilizar embalagens plásticas para acondicionamento direto das amostras.
- c) Após a coleta, as amostras deverão ser entregues ao laboratório no mesmo dia. Caso isso não seja possível, as amostras poderão ficar sob refrigeração por um prazo máximo de 24 horas. Neste caso, os sacos de papel branco com as amostras devem ser acondicionados dentro de saco (s) plástico (s) aberto (s) ou contendo furos, antes de serem armazenados sob refrigeração.

#### 2.4.2 Preparação das amostras

O procedimento laboratorial consiste na lavagem, secagem e moagem das amostras foliares para posterior determinação analítica do mercúrio. Somente o limbo foliar deverá ser utilizado para análise, sendo desconsiderado o pecíolo.

As diretrizes para o desenvolvimento desta etapa estão descritas abaixo:

- a) O prazo máximo para iniciar a lavagem a partir da entrada das amostras no laboratório é de 48h;
- b) Durante o processo de preparação e lavagem das amostras foliares, o técnico deverá usar luvas descartáveis de látex e atóxicas;
- c) O processo de lavagem das amostras foliares ocorre em quatro etapas: (1ª) remover a poeira superficial, procedendo à lavagem das folhas com água deionizada, em bandejas de polietileno limpas, esfregando suavemente com os dedos ambas as superfícies do limbo; (2ª) em bandeja contendo solução diluída a 1% de detergente neutro para laboratório, repetir o procedimento; (3ª) enxaguar a amostra em outra bandeja com água deionizada, a fim de remover totalmente o detergente; e (4ª) repetir o procedimento de enxágue em água deionizada;
- d) A água utilizada deve ser descartada a cada lavagem e os recipientes devem ser lavados a cada amostra;
- e) Após a lavagem, para a remoção do excesso de água, pressionar suavemente a amostra com papel de filtro de laboratório;
- f) Acondicionar as amostras lavadas em novos sacos de papel branco, devidamente identificados, e submeter ao procedimento de secagem no mínimo por quatro dias em estufa de circulação forçada, com temperatura controlada entre 35-45°C ou até massa constante; e
- g) Após a secagem as amostras deverão ser moídas.

#### 2.4.3 Análise laboratorial

A determinação do mercúrio deverá ser realizada diretamente nas amostras moídas pelo método U.S.EPA 7473 – “*Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation and Atomic Absorption Spectrophotometry*”.

Os procedimentos de análises químicas deverão observar o disposto na Resolução SMA nº 100, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo, em 22.10.2013.

### 2.5 Relatórios

O relatório de caracterização apresenta um diagnóstico da condição da vegetação anterior à instalação do novo empreendimento, enquanto que o relatório de avaliação apresenta um diagnóstico da condição da vegetação no entorno do empreendimento já em operação. O objetivo dos relatórios de caracterização e de avaliação é apresentar os

resultados da investigação da presença de mercúrio nos tecidos foliares de espécies vegetais localizadas em um raio de 500m em relação à(s) fonte(s) de emissão atuais ou planejadas, demonstrando a distribuição dessa ocorrência e se as concentrações - ultrapassam o VLA (desconformidade).

O relatório de biomonitoramento tem como objetivo reportar os resultados obtidos e verificar se está ocorrendo incorporação de mercúrio nos tecidos foliares vegetais ao longo do tempo e identificar eventuais locais onde as concentrações ultrapassam o VLA.

Os relatórios deverão conter informações sobre todas as etapas desenvolvidas, incluindo:

- a) Histórico do uso e ocupação do solo;
- b) Planta planialtimétrica e/ou imagem de satélite com a localização dos indivíduos vegetais amostrados nos quatro quadrantes, contendo também referências geográficas, de escala e data da imagem de satélite ou da confecção da planta;
- c) Tabela com as coordenadas geográficas e endereço ou referência de localização dos indivíduos vegetais coletados (nomes popular e científico);
- d) Descrição da metodologia de coleta com registro fotográfico das campanhas realizadas;
- e) Tabela com a compilação dos resultados analíticos, destacando concentrações que superam o VLA;
- f) Relatórios de ensaios contendo minimamente data e responsável pela coleta, data de entrada no laboratório, data do procedimento de preparação da amostra e da realização da determinação analítica. Também deverá constar a metodologia analítica, o procedimento de preparação das amostras realizado e os controles de qualidade analítico. Deverá conter assinatura de responsável técnico e código de rastreabilidade do laudo. Atender o disposto na Resolução SMA nº 100/2013.
- g) Ficha de coleta e cadeia de custódia da amostragem até a entrega ao laboratório;
- h) Termo de responsabilidade técnica e do responsável legal.

Os relatórios de biomonitoramento, também deverão conter:

- a) Tabela com os resultados analíticos da série histórica desde a caracterização ou avaliação; e
- b) Justificativa para os casos de substituição de indivíduos vegetais amostrados ao longo do programa de monitoramento;

No caso dos empreendimentos sem ou com recuperação de mercúrio, implantados antes da publicação da DD n.º 060/2019/C, o relatório de avaliação deverá conter também o plano de biomonitoramento.

### **3. Solo**

A qualidade do solo para empreendimentos sem recuperação de mercúrio, conforme disposto na DD n.º 060/2019/C, deverá ser verificada quando:

- a) Tratar-se de Área com Potencial de Contaminação (AP) para mercúrio e neste caso deverá ser realizada Investigação Confirmatória;
- b) Ocorrer desconformidade no biomonitoramento da vegetação, devendo nesta condição seguir o estabelecido no item 3.2.

O monitoramento sistemático do solo, para os casos dos itens a e b, ocorrerá nos casos de ultrapassagem do Valor de Prevenção (VP).

Para os empreendimentos com recuperação de mercúrio será obrigatória a caracterização ou avaliação e o monitoramento da qualidade do solo, conforme disposto na DD nº 060/2019/C. A caracterização será dispensada nos casos dos empreendimentos novos que realizaram Investigação Confirmatória para mercúrio.

### 3.1. Caracterização da qualidade do solo

A caracterização de mercúrio no solo para empreendimentos com recuperação de mercúrio tem como objetivo avaliar seu teor no interior do novo empreendimento, quando for previsto em seu projeto a existência de solo exposto (p.ex. jardim, pátio não impermeabilizado), e, em seu entorno, de acordo com o plano de caracterização da vegetação, anteriormente à sua instalação.

#### 3.1.1 Plano de amostragem

O empreendedor deverá realizar uma campanha de amostragem de solo para análise de mercúrio, a fim de verificar a ocorrência ou não de ultrapassagem do Valor de Prevenção (VP) ou Intervenção (VI). O VI a ser adotado deverá corresponder ao uso e ocupação do solo ou zoneamento urbano.

Os locais de amostragem deverão ser nas áreas coincidentes com o biomonitoramento da vegetação e, nas áreas internas com solo exposto do empreendimento, se houver, considerando o modelo conceitual e os quatro quadrantes geográficos.

Os pontos deverão ter seu georreferenciamento descrito por coordenadas planas e respectivo fuso da projeção cartográfica UTM, para o *datum* horizontal SIRGAS (2000) e plotados em planta planialtimétrica com escala 1:1.000 ou maior, e/ou imagem de satélite. A escala deverá ser compatível com o tamanho do empreendimento.

As profundidades de amostragem, e localização estão indicados no **Quadro 3**.

**Quadro 3** – Especificações da amostragem de solo, na área externa e interna da indústria.

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Profundidade</b> | a) Amostra superficial: 0 - 2cm, e<br>b) Amostra simples: 0 - 20cm;                                 |
| <b>Local</b>        | a) Próximo aos indivíduos vegetais amostrados, e<br>b) Solo exposto na área interna (por quadrante) |

Os ensaios laboratoriais deverão atender o disposto na Resolução SMA nº 100/2013. Os boletins analíticos devem estar acompanhados das fichas de coleta e cadeias de custódia.

### 3.2. Avaliação da qualidade do solo

Conforme disposto na DD n.º 060/2019/C a avaliação deverá ser realizada:

- a) em empreendimentos sem recuperação de mercúrio se for verificada desconformidade em relação ao VLA no biomonitoramento da vegetação;
- b) em empreendimentos existentes com recuperação de mercúrio, para adequação à DD n.º 060/2019/C. A avaliação deverá seguir as diretrizes do item 3.1.1 Plano de Amostragem.

### 3.3 Monitoramento da qualidade do solo

Os empreendimentos sem recuperação de mercúrio deverão realizar o monitoramento quando forem obtidos resultados de concentrações de mercúrio no solo acima do VP, em qualquer profundidade, nas seguintes situações:

- a) Investigação Confirmatória; ou
- b) Avaliação da qualidade do solo; ou
- c) Por exigência específica no licenciamento.

Todos os empreendimentos com recuperação de mercúrio deverão realizar monitoramento do solo.

O plano de monitoramento do solo deverá ser elaborado com base nos resultados obtidos na caracterização ou avaliação do solo e da vegetação e/ou na Investigação Confirmatória. Na área externa ao empreendimento, deverão ser selecionados 3 pontos, no mínimo, cujos resultados se mostraram mais elevados. Nos locais de solo exposto da área interna, deverão ser selecionados 2 pontos para cada quadrante. As profundidades, período e frequência de amostragem estão descritos no **Quadro 4**.

Os pontos deverão ter seu georreferenciamento descrito por coordenadas planas e respectivo fuso da projeção cartográfica UTM, para o *datum* horizontal SIRGAS (2000) e plotados em planta planialtimétrica com escala 1:1.000 ou maior, e/ou imagem de satélite. Em ambos os casos a escala deverá ser compatível com o tamanho do empreendimento.

Cada ponto deverá receber uma denominação, a qual deve ser mantida ao longo da vigência do monitoramento.

**Quadro 4** – Especificações do monitoramento do solo, na área externa e interna da indústria.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Profundidades</b>         | a) Amostra superficial: 0-2cm; e<br>b) Amostra simples: 0 – 20cm; |
| <b>Período de realização</b> | Junho a setembro  |
| <b>Frequência</b>            | Anual   |

Os ensaios laboratoriais deverão atender o disposto na Resolução SMA nº 100/2013. Os boletins analíticos devem estar acompanhados das fichas de coleta e cadeias de custódia.

O monitoramento deve estar também em conformidade com o disposto no Anexo I da DD n.º 038/2017.

Outros parâmetros e profundidades de amostragem poderão ser requeridos a critério da CETESB.

### 3.4. Relatórios

Os relatórios deverão ser entregues à CETESB, junto com o relatório de vegetação, no formato digital, e conter informações sobre todas as etapas desenvolvidas, incluindo:

- a) Planta planialtimétrica e/ou imagem de satélite com os pontos de coleta contendo também referências geográficas, de escala e data da imagem de satélite ou da confecção da planta;



- b) Tabela com os pontos de coleta, coordenadas geográficas, endereço ou referência de localização;
- c) Descrição da metodologia de coleta com registro fotográfico das campanhas realizadas;
- d) Tabela compilando resultados analíticos da campanha, destacando concentrações que superam o VP e/ou VI. O cenário a ser adotado para o Valor de Intervenção deverá ser o correspondente ao uso e ocupação do solo/zonamento urbano;
- e) Relatórios de ensaios devem atender o disposto na Resolução SMA nº 100/2013 e conter minimamente data e responsável pela coleta, data de entrada no laboratório, data do procedimento de preparação da amostra e da realização da determinação analítica, a metodologia analítica, o procedimento de digestão das amostras, os controles de qualidade analítica e assinatura de responsável técnico;
- f) Fichas de coleta e cadeias de custódia;
- g) Termo de responsabilidade técnica e do responsável legal.

Os relatórios de monitoramento, também deverão conter:

- a) Tabela com os resultados analíticos da série histórica desde a caracterização ou avaliação.

#### 4. Água subterrânea

A caracterização, avaliação e o monitoramento da qualidade da água subterrânea são obrigatórios para as empresas que recuperam o mercúrio.

No caso dos empreendimentos sem recuperação de mercúrio, a análise de água subterrânea poderá ser solicitada, a critério da CETESB.

Para realização da caracterização, avaliação e do monitoramento o empreendedor deverá seguir o disposto na DD nº 038/C/2017 - Anexo I: Procedimento para a Proteção da Qualidade (<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-038-2017-C.pdf>).

O período de amostragem, frequência, parâmetros e número mínimo de poços encontram-se estabelecidos no **Quadro 5**:

**Quadro 5** – Especificações do monitoramento da qualidade da água subterrânea

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Parâmetros</b>             | Hg, pH, condutividade elétrica, turbidez, E <sub>H</sub> , OD, STD e alcalinidade. |
| <b>Frequência</b>             | Semestral (mar/abr e set/out)  |
| <b>Número mínimo de poços</b> | 4 poços: 1 de montante e 3 de jusante  |

Outras substâncias poderão ser requeridas a critério da CETESB.

O plano de amostragem deverá considerar os itens abaixo:

- a) A amostragem e os ensaios laboratoriais deverão atender o disposto na Resolução SMA nº 100/2013;

- b) A coleta, preservação e análise das amostras deverão seguir o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras<sup>2</sup>;
- c) As análises de águas subterrâneas deverão ser feitas nas amostras íntegras, sem filtração ou qualquer outra alteração a não ser o uso de preservantes;
- d) As amostras que, após as coletas, apresentarem turbidez maior do que 5 (cinco) Unidades de Turbidez – UNT deverão ser divididas em duas porções iguais. A primeira porção, após adição dos preservantes recomendados, será destinada à determinação das concentrações totais dos parâmetros de interesse. A segunda porção deverá ser filtrada através de membrana com 0,45 micras de poro e, após a adição dos preservantes recomendados, será destinada à determinação das concentrações dissolvidas de mercúrio;
  - e) Os relatórios de ensaio devem estar acompanhados das fichas de coleta e cadeias de custódia;
  - f) Deverão ser apresentados resultados de brancos de campo e laboratório; e
  - g) O relatório deverá ser elaborado atendendo a todos os critérios do item 3.2 do Anexo I da DD nº 038/C/2017.

---

<sup>2</sup> CETESB. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras**: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. CETESB/ANA, 2011. Disponível em:  
<<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>>.