



## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Referente ao Relatório à Diretoria Nº 001/2024/P, de 12/01/2024 Processo CETESB.007435/2022-83

Relator: Thomaz Miazaki de Toledo

### DECISÃO DE DIRETORIA Nº 001/2024/P, de 15 de janeiro de 2024.

Dispõe sobre “Roteiro do Estudo de Aspectos Hidrológicos, Hidráulicos e Hidrogeológicos para Atividades Minerárias, no âmbito da Câmara Ambiental do Setor de Mineração”.

A Diretoria Colegiada da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias e regulamentares, considerando o Relatório à Diretoria nº. 001/2024/P, que acolhe, DECIDE:

**Artigo 1º** – Aprovar o *ROTEIRO DO ESTUDO DE ASPECTOS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS E HIDROGEOLÓGICOS PARA ATIVIDADES MINERÁRIAS*, constante do **ANEXO ÚNICO** que integra esta Decisão de Diretoria.

**Artigo 2º** – Esta Decisão de Diretoria passa a vigorar na data de sua publicação.

Divulgue-se a todas as Unidades da Companhia pelo sistema eletrônico.

Diretoria Colegiada da CETESB, em 15 de janeiro de 2024.

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**THOMAZ MIAZAKI DE TOLEDO**

Diretor-Presidente

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**LIV NAKASHIMA COSTA**  
Diretora de Gestão Corporativa

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**ADRIANO RAFAEL ARREPIA DE QUEIROZ**  
Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**CAROLINA FIORILLO MARIANI**  
Diretora de Engenharia e Qualidade Ambiental

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**THOMAZ MIAZAKI DE TOLEDO**  
Diretor de Avaliação de Impacto Ambiental,  
em exercício

Referente ao Relatório à Diretoria Nº 001/2024/P, de 12/01/2024 Processo CETESB.007435/2022-83

Relator: Thomaz Miazaki de Toledo

---

## ANEXO ÚNICO

(a que se refere o artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 001/2024/P, de 15/01/2024)

### ROTEIRO DO ESTUDO DE ASPECTOS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS E HIDROGEOLÓGICOS PARA ATIVIDADES MINERÁRIAS

Este roteiro se destina a fornecer orientação para elaboração do Estudo de Aspectos Hidrológicos, Hidráulicos e Hidrogeológicos em atendimento ao item 6, alínea b, da Norma Técnica – Mineração por Escavação - D7.012, 2ª Edição, Agosto de 2018.

O presente roteiro destaca o conteúdo mínimo a ser contemplado e dependendo do porte do empreendimento, da área de inserção e capacidade de suporte do meio, os dados apresentados deverão ser aprofundados, podendo haver a necessidade de informações complementares.

Desta forma, o Estudo de Aspectos Hidrogeológicos deverá contemplar, no mínimo, os seguintes itens:

1. Indicar, em conformidade com o plano de lavra, os procedimentos de mineração que originam interferência no lençol freático livre e discorrer sobre a situação durante e ao final do empreendimento.
2. Indicar as interferências das atividades minerárias no lençol freático livre - exposição efêmera ou permanente; bombeamento de água acumulada na cava; extravasamento natural ou forçado; captação do freático livre por poço e as consequências - rebaixamento do lençol; alteração na vazão de cursos d'água da sub-bacia afetada.
3. Caracterização do meio físico local e entornos de interesse.
  - a) Apresentar em cartografia oficial de detalhe (escala 1:10.000, acrescida de informações obtidas nos estudos realizados na área de interesse), a rede hidrográfica ao nível de bacia receptora e sub-bacia em que se insere o empreendimento minerário, localizando:
    - áreas protegidas pela legislação florestal, contemplando inclusive as unidades de conservação e seu zoneamento;
    - zona de contribuição das nascentes (perenes ou intermitentes) na área do empreendimento ou que podem ser afetadas por ele;
    - poços de captação d'água e sondagens executados ou resgatados da literatura;
  - b) Apresentar planta planialtimétrica de detalhe (1:1.000 a 1:2.000) da área do empreendimento e entornos necessários aos objetivos da NT, georreferenciada por grade UTM no *datum SIRGAS 2000*, incluindo rede de drenagem (cursos perenes e intermitentes), uso e ocupação do solo, poços de captação d'água, sondagens, perfis geológicos e outras informações de interesse ao estudo;
  - c) Realizar a caracterização pluviométrica da sub-bacia, onde o empreendimento está inserido, por meio do regime e dos totais de chuvas dos postos pluviométricos mais representativos, considerando as séries históricas disponíveis;

Referente ao Relatório à Diretoria Nº 001/2024/P, de 12/01/2024 Processo CETESB.007435/2022-83

Relator: Thomaz Miazaki de Toledo

**d)** Caracterizar o arcabouço geológico-geomorfológico-pedológico de superfície, com base em dados secundários e da pesquisa mineral executada:

- unidade geológica e substrato rochoso local - litotipos e estruturas relevantes de interesse;
- conjunto de formas de relevo da bacia/sub-bacia hidrográfica e elementos subordinados, com indicação da posição das cavas na forma de relevo e das características da dinâmica superficial interveniente;
- associações de solo da bacia/sub-bacia hidrográfica, com detalhe dos tipos pedológicos locais e suas sensibilidades erosivas (se pertinentes para análises);

**e)** Descrição dos perfis de sondagem:

- método de sondagem, coordenadas UTM e altitude da boca;
- materiais constituintes e intervalos de ocorrência;
- profundidade do nível d'água no momento da perfuração;

**f)** Com base na planta planialtimétrica de detalhe, apresentar seções geológicas elaboradas a partir das sondagens realizadas na área, indicando a distribuição das camadas e o perfil do lençol freático livre (topo da zona saturada). As seções devem ser representativas da distribuição dos materiais em subsuperfície e do lençol freático, traçadas em pelo menos duas direções o mais transversal possível entre si, sendo uma delas, preferencialmente, ortogonal às curvas de nível e estendendo-se das partes topograficamente mais elevadas até as mais baixas;

**g)** Com base na planta planialtimétrica de detalhe, elaborar mapa da superfície piezométrica do lençol freático livre, indicando o sentido do fluxo subterrâneo. Se necessárias informações complementares do nível freático, realizar sondagens adicionais com medidas de profundidade do nível d'água no momento da perfuração e depois de 24 h. No caso de pluviosidade importante quando da execução das sondagens, medir o nível d'água depois de 72 h do fim das chuvas.

4. Apresentar estudo hidrológico, contendo os seguintes itens:

4.1. Caracterização das condições atuais dos mananciais subterrâneos e superficiais afetados pelo empreendimento;

4.2. Identificação dos principais impactos causados nas águas subterrâneas e superficiais decorrentes da exploração minerária, no tocante à disponibilidade hídrica superficial com alteração da localização de nascentes adjacentes;

4.3. Realizar prognóstico da condição futura dos mananciais subterrâneos e superficiais, considerando o final da vida útil do empreendimento, isto é, se os impactos poderão ser revertidos, minimizados ou compensados;

4.4. Apontar para os impactos listados, quais medidas serão adotadas pelo empreendimento. Especificamente, em relação à manutenção de recarga do aquífero freático livre, sempre considerar medidas que evitem impermeabilização ou dificuldade de infiltração d'água em cavas e demais áreas do empreendimento, principalmente no caso de disposições de rejeitos.

Referente ao Relatório à Diretoria Nº 001/2024/P, de 12/01/2024 Processo CETESB.007435/2022-83

Relator: Thomaz Miazaki de Toledo

---

## 5. Monitoramento dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos.

Deverá ser apresentado plano de monitoramento dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos com indicação de procedimentos, localização dos pontos/poços, parâmetros a serem monitorados e periodicidade de medição em cronograma.

### 5.1. Localização dos Pontos /Poços

A localização dos pontos/poços deve considerar os recursos hídricos subterrâneos e superficiais, potencialmente, afetados pelo empreendimento.

**a)** Identificação e localização dos pontos de monitoramento por coordenadas UTM, em planta planialtimétrica de detalhe, indicando as nascentes, piezômetros, e seções batimétricas dos cursos d'água a jusante do empreendimento;

**b)** Identificação dos poços de monitoramento, que devem estar alinhados segundo as direções de fluxo da água subterrânea, com no mínimo 3 poços em cada linha. Estas devem ser posicionadas a montante e a jusante da área minerada e avançar no sentido de nascentes e cursos d'água com possibilidade de sofrerem interferências. Para efeito de traçado das linhas, como limite da intervenção minerária deve-se considerar o perímetro mais externo das cavas ao final do empreendimento (planta de configuração final).

### 5.2. Características morfológicas dos pontos/poços de monitoramento:

**a)** Poços de monitoramento devem obedecer às normas ABNT 15.495-1, de 25/05/2009 (versão revisada), e 15.495-2, de 21/08/2008.

**b)** A profundidade dos poços de monitoramento deve estar pelo menos 1m abaixo do nível d'água (NA) medido em agosto/setembro.

**c)** Informar os parâmetros geométricos das seções batimétricas no caso de medições de vazão de cursos d'água.

### 5.3 Parâmetros e Periodicidade das medições.

Deverá ser apresentado plano de monitoramento com indicação dos parâmetros e periodicidade de medição, com as seguintes informações:

**a)** Anteriormente à implantação do empreendimento, preferencialmente nos finais das estações chuvosa (março/abril) e seca (agosto/setembro).

**b)** Após a implantação do empreendimento, com periodicidade de pelo menos 4 vezes ao ano (fevereiro, maio, agosto e novembro).

**c)** Em caso de possibilidade de impacto na qualidade da água superficial ou subterrânea deverá ser apresentado um plano de monitoramento de qualidade da água.



## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Referente ao Relatório à Diretoria Nº 001/2024/P, de 12/01/2024 Processo CETESB.007435/2022-83

**Relator:** Thomaz Miazaki de Toledo

---

### 5.4 Armazenamento e apresentação dos dados de monitoramento.

Os dados obtidos devem ser registrados em planilhas organizadas por tipo de monitoramento, contendo minimamente identificação do ponto, data da medição, coordenadas UTM, altitude quando pertinente, datum e parâmetros monitorados.

Em caso de necessidade de monitoramento da qualidade da água, deverá ser apresentado o laudo da análise.

6 Declaração de Responsabilidade e ART do (s) técnico(s) responsável (is).

7. Bibliografia. Citar a bibliografia consultada.