



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
GABINETE DO SECRETÁRIO

PUBLICADA NO DOE DE 24/05/2017 SEÇÃO I PÁG. 35

RESOLUÇÃO SMA Nº 36, DE 23 DE MAIO DE 2017

Estabelece as diretrizes gerais para a caracterização e disposição terrestre de material dragado do leito dos corpos d'água.

O SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Artigo 1º - Estabelecer as diretrizes gerais para a caracterização e a disposição terrestre de material dragado do leito dos corpos d'água.

Artigo 2º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Material dragado: material retirado ou deslocado do leito dos corpos d'água, decorrente da atividade de dragagem, exceto bens minerais com concessão de lavra.

II - Disposição final do material dragado: ato de dispor de forma adequada o material dragado, submetido ou não a pré-tratamento, de maneira a garantir que sua permanência no local de destinação não cause danos à saúde, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.

III - Limite de Quantificação: menor concentração de uma substância química que pode ser determinada quantitativamente com nível aceitável de precisão e exatidão pelo método analítico adotado;

IV - Valor de Prevenção: concentração de determinada substância química acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais da qualidade do solo e água subterrânea.

V - Valor de Intervenção Residencial: concentração de determinada substância química no solo e na água subterrânea, acima da qual há riscos potenciais diretos e indiretos à saúde humana, considerado um cenário de exposição residencial genérico.

VI - Valor de Intervenção Industrial: concentração de determinada substância química no solo e na água subterrânea, acima da qual há riscos potenciais diretos e indiretos à saúde humana, considerado um cenário de exposição industrial genérico.

VII - Unidade de Disposição Confinada: local construído para conter e isolar o material dragado do ambiente que a rodeia.

Artigo 3º - O material a ser dragado deverá ser previamente caracterizado pelo empreendedor, contemplando sua caracterização física e química.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

GABINETE DO SECRETÁRIO

§ 1º - Fica dispensado de caracterização prévia o material a ser dragado que atenda a uma das seguintes condições:

I - quando a dragagem ocorrer no atendimento a casos de emergência ou calamidade pública, decretadas ou declaradas oficialmente;

II - em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, conforme estabelecido nos itens I e II do Anexo II;

III - proveniente de áreas com monitoramento regular da qualidade do sedimento de acordo com os critérios definidos pelo órgão ambiental licenciador, com base nesta Resolução.

§ 2º - Para a caracterização física do material deverão ser determinados: o volume a ser dragado e sua composição granulométrica.

§ 3º - Fica dispensado de caracterização química o material a ser dragado desde que atenda uma das seguintes características e condições:

I - for composto totalmente por areia e granulometrias superiores;

II - for composto por areia grossa, muito grossa, cascalho ou seixo em fração igual ou superior a 50% (cinquenta por cento);

III - apresente porcentagem de areia igual ou superior a 90% (noventa por cento), com volume dragado de até 10.000 m³ (dez mil metros cúbicos).

§ 4º - A amostragem deverá seguir as instruções constantes do Anexo I.

Artigo 4º - A caracterização química do material a ser dragado deverá determinar as concentrações das substâncias de interesse presentes no trecho considerado, em função do uso e ocupação do solo da região, das fontes de poluição no entorno e seus potenciais contaminantes e do histórico de derramamentos no entorno dos corpos d'água.

§ 1º - A definição das substâncias químicas de interesse deverá ser tecnicamente justificada, observando a listagem mínima de substâncias químicas indicadas no Anexo II.

§ 2º - Os ensaios laboratoriais devem ser realizados atendendo o disposto no Anexo III.

Artigo 5º - O gerenciamento da disposição do material dragado em solo será realizado com base na avaliação das concentrações de substâncias químicas de interesse na amostra bruta do material dragado, quando comparadas aos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas vigentes no Estado de São Paulo.

Parágrafo único - No caso de substâncias químicas que não constam da lista vigente de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, poderá ser utilizada, na avaliação, a lista de "Preliminary Remediation Goals - PRG" da Environmental Protection Agency - EPA da Região 9 dos Estados Unidos.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

GABINETE DO SECRETÁRIO

Artigo 6º - Nos casos em que a área pretendida para disposição do material dragado for considerada suspeita de contaminação ou contaminada, deverão ser seguidos os procedimentos para gerenciamento de áreas contaminadas previstos na legislação em vigor.

Artigo 7º - O material dragado dispensado de caracterização física e química, nas condições do artigo 3º, à exceção dos casos de atendimento a emergência e calamidade pública, assim como aquele cujas concentrações das substâncias químicas de interesse forem iguais ou inferiores aos Valores de Prevenção da lista vigente de Valores Orientadores, poderão ser dispostos diretamente no solo ou utilizados em aterro hidráulico, desde que observadas as condições estabelecidas no artigo 12.

Parágrafo único - O material dragado em atendimento a casos de emergência e calamidade pública deverá ser submetido à caracterização química posterior, de acordo com o artigo 4º, para proceder ao gerenciamento adequado de sua disposição definitiva.

Artigo 8º - O material dragado cujas concentrações de substâncias químicas de interesse forem superiores aos Valores de Prevenção e inferiores aos Valores de Intervenção para o cenário de exposição residencial vigente, deverá ser disposto em locais previamente aprovados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, com base em estudo de viabilidade técnica de localização e de implantação.

§ 1º - O estudo de viabilidade técnica de localização e de implantação deverá contemplar uma avaliação da área pretendida, levando-se em conta os seguintes aspectos: restrições legais ambientais; restrições impostas por licenciamentos ou autorizações de disposição concedidas por órgãos ambientais; impactos que as substâncias químicas presentes no material dragado possam causar no local e seu entorno.

§ 2º - Nos casos em que a disposição implicar em alteração da qualidade de um corpo d'água, serão necessários ensaios de solubilização do material dragado, conforme norma ABNT 10.005 e caracterização química do extrato solubilizado.

Artigo 9º - O material dragado cujas concentrações de substâncias químicas de interesse forem superiores aos Valores de Intervenção para o cenário de exposição residencial, porém inferiores aos Valores de Intervenção para o cenário de exposição comercial/industrial vigentes poderá ser disposto de maneira confinada e isolada, em local de uso e ocupação comercial ou industrial aprovado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

§ 1º - Nos casos em que a disposição implicar em alteração da qualidade de um corpo d'água, serão necessários ensaios adicionais relativos à solubilização do material dragado, conforme norma ABNT 10.005 e caracterização química do extrato solubilizado.

§ 2º - O empreendedor deverá propor à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB o plano de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, conforme as diretrizes constantes do Anexo IV.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
GABINETE DO SECRETÁRIO

Artigo 10 - O material dragado cujas concentrações de substâncias químicas de interesse forem iguais ou superiores aos Valores de Intervenção para o cenário de exposição comercial/industrial vigentes deverá ser destinado aos locais de tratamento, unidades de disposição confinada ou locais de disposição de resíduos, aprovados ou licenciados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

Parágrafo único - Para a definição do local de tratamento ou disposição poderá ser requerida uma avaliação de periculosidade (inflamabilidade, reatividade, corrosividade, toxicidade ou patogenicidade) do material dragado, conforme normas ABNT, NBR 10.004/2004 e NBR 10.005/2004.

Artigo 11 - Nos casos em que houver a possibilidade de emissão de gases da área de disposição, oriundos do material dragado, associada a uma das condições a seguir especificadas, o empreendedor deverá propor plano de monitoramento de gases, de acordo com o Anexo V:

I - Quando existirem nas proximidades da área de disposição condições que propiciem o confinamento de gases (galerias, redes de esgoto ou outras instalações subterrâneas, construções fechadas), num raio de 200 (duzentos) metros a partir dos limites do local de disposição do material;

II - Quando houver a intenção de construir qualquer tipo de obra que possa propiciar o confinamento de gases, num raio de 200 (duzentos) metros a partir dos limites do local de disposição do material dragado.

Artigo 12 - Para qualquer disposição terrestre temporária ou definitiva do material dragado deverão ser obedecidas também todas as demais normas ambientais legais incidentes sobre a área proposta, devendo ser obtidas pelo interessado as autorizações ambientais pertinentes, bem como alvarás das Prefeituras Municipais.

Artigo 13 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário, especialmente a Resolução SMA nº 39, de 21 de julho de 2004.

(Processo SMA nº 10.037/2004)

RICARDO SALLES
Secretario de Estado do Meio Ambiente



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

ANEXO I

DIRETRIZES PARA OS PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM DO MATERIAL A SER DRAGADO

A amostragem consiste na coleta de amostras de sedimentos que representem os materiais a serem dragados. A distribuição espacial das amostras de material dragado deve ser representativa da dimensão da área e do volume a ser dragado. As amostras devem ser representativas tanto do perfil vertical da camada de sedimentos (cota) a ser dragada, como da área a ser dragada em planta.

O empreendedor poderá optar por caracterizar o material a ser dragado, por meio de amostras simples ou compostas, desde que sejam representativas do trecho a ser dragado.

Os pontos de amostragem deverão ser identificados e georreferenciados de acordo com a Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS, 2000).

As metodologias de amostragem de material dragado deverão ser definidas com base na espessura e profundidade do local a ser dragado, de acordo com orientações contidas no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras - Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos - CETESB/ANA (2011).

Deverá ser prevista a realização de levantamentos batimétricos do trecho a ser dragados para o cálculo do respectivo volume, a orientação da amostragem e o gerenciamento da sua disposição.

A tabela 1, a seguir, fornece o critério para definição do número mínimo de amostras.

TABELA 1

NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS PARA A CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO

VOLUME A SER DRAGADO (m³)	NÚMERO DE AMOSTRAS*#
Até 25.000	3
Entre 25.000 e 100.000	4 a 6
Entre 100.000 e 500.000	7 a 15
Entre 500.000 e 2.000.000	16 a 30
Acima de 2.000.000	10 extras por 1 milhão de m ³

* o número de amostras deverá ser estabelecido em função das características ambientais da área a ser dragada e do conhecimento prévio sobre o sedimento a ser dragado, especialmente sua uniformidade.

Referência: The Convention for the Protection of Marine Environment of the North-East Atlantic (Convenção OSPAR de 22 de setembro de 1992).

O número de amostras (simples) a ser coletado para gerar uma amostra composta é variável, de acordo com o caso. As amostras devem ser compostas em área e por



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
GABINETE DO SECRETÁRIO

horizonte (camada). A camada superficial deve ter, no máximo, 1,0 m (um metro) de espessura.

No caso de rios e hidrovias, os pontos de amostragem deverão ser locados a uma distância máxima de quinhentos metros entre si nos trechos a serem dragados, independentemente do seu volume, medida no sentido longitudinal. A amostragem de pontos adicionais poderá ser requerida em função das características específicas desses corpos d'água. Na seleção dos pontos de coleta deve ser dada preferência para áreas deposicionais, constatadas nas seções batimétricas dos locais de interesse.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
GABINETE DO SECRETÁRIO

ANEXO II

**LISTA DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DE INTERESSE EM FUNÇÃO DO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA	PARÂMETROS	OBSERVAÇÕES
I - Predominantemente pastagens ou outro tipo de cobertura vegetal não agrícola	Não é necessária caracterização química	Caso exista na sub-bacia histórico de contaminação deverão ser determinados os parâmetros listados no item III.
II - Essencialmente agrícola e urbana em região essencialmente agrícola	Não é necessária caracterização química	Caso existam na sub-bacia indústrias dos tipos: química, petroquímica, metalúrgica, farmacêutica, mecânica ou eletroeletrônica, ou histórico de contaminação, deverão ser determinados os parâmetros listados no item III. Caso a disposição do material seja em área de uso residencial deverão ser determinados os seguintes parâmetros: Arsênio, Bário, Cádmiio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel, Zinco, Pesticidas Organoclorados, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos
III - Urbano /industrial	Arsênio, Bário, Cádmiio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel, Zinco, Pesticidas Organoclorados, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos, Bis-2-Etilexilftalato, Fenol, Benzeno, Etilbenzeno, Tolueno, Xileno, Estireno	As amostras deverão ser coletadas em quantidade suficiente para efeito de contraprova a ser encaminhada à CETESB.
IV – Industrial	Arsênio, Bário, Cádmiio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel, Zinco, Pesticidas Organoclorados, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos, Bis-2-Etilexilftalato, Tricloroetileno, Cloreto de Vinila, Clorofórmio, Diclorofenol, Diclorobenzeno, Triclorobenzeno Benzeno, Etilbenzeno, Tolueno, Xileno, Estireno, PCBs	As amostras deverão ser coletadas em quantidade suficiente para efeito de contraprova a ser encaminhada à CETESB.

Dependendo da tipologia industrial identificada em uma determinada região poderão ser incluídas outras substâncias químicas de interesse.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

ANEXO III

REQUISITOS DE QUALIDADE LABORATORIAL

As determinações analíticas devem atender ao estabelecido na Resolução SMA nº 100, de 17 de outubro de 2013, e contemplar: rastreabilidade analítica, validação e consistência analítica dos dados, cartas controle (elaboradas com faixas de concentração significativamente próximas daquelas esperadas nas amostras de sedimento) e ensaios com amostras de sedimento certificadas, a fim de comprovar a exatidão dos resultados por meio de ensaios paralelos. Caso o material de referência não apresente valor certificado para todas as substâncias químicas de interesse deve ser analisada amostra de sedimento fortificada ("*matrix spike*") de maneira a avaliar o efeito de matriz e a exatidão dos resultados obtidos a partir das metodologias adotadas.

Os Limites de Quantificação Praticáveis - LQP para atendimento dos artigos 7º e 8º para cada substância química estudada deverão ser iguais ou inferiores aos Valores de Prevenção de Qualidade da lista vigente de Valores Orientadores publicados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, ou atenderem os limites de quantificação constantes da Tabela 2.

Os limites de quantificação para o atendimento dos artigos 9º e 10 deverão ser iguais ou inferiores aos respectivos valores de intervenção.

Nos casos em que o efeito de matriz causar interferência na determinação dos limites de quantificação de interesse, impedindo que estes atinjam os limites estabelecidos na tabela e na lista vigente de Valores Orientadores, o laboratório deverá evidenciar esta ocorrência e justificá-la tecnicamente.

Para a determinação de substâncias químicas inorgânicas devem ser empregados os métodos 3050b (exceto para mercúrio, arsênio e selênio) ou 3051, estabelecidos no U.S. EPA SW-846, versão "*on line*".



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
GABINETE DO SECRETÁRIO

TABELA 2

VALORES DE LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO PRATICÁVEIS PARA HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS, AROMÁTICOS CLORADOS, ALIFÁTICOS CLORADOS, FENÓIS CLORADOS E PCBs (todos em mg/kg).

	HAPs
Indeno(1,2,3-c d)pireno	0,08
Benzenos clorados	
1,2,3-Triclorobenzeno	0,03
1,2,4-Triclorobenzeno	0,04
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	0,10
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	0,10
Etenos clorados	
Cloreto de vinila	0,02
Tricloroeteno - TCE	0,02
Fenóis clorados	
2-Clorofenol (o)	0,10
2,3,4,5-Tetraclorofenol	0,10
2,3,4,6-Tetraclorofenol	0,10
Pentaclorofenol (PCP)	0,35
PCBs	
PCB total	0,0015 (cada congênera)



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

ANEXO IV

DIRETRIZES PARA O MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O número de poços de monitoramento a serem instalados, sua localização e a posição dos filtros, dependerá do tamanho da área de disposição final do material dragado, da geologia local e do estudo hidrogeológico, devendo possibilitar a obtenção de informações representativas da qualidade da água antes e após o início das disposições.

O estudo hidrogeológico deve possibilitar conhecer as litologias, as camadas com maior permeabilidade hidráulica, o conhecimento da direção e sentido do fluxo das águas subterrâneas.

O sistema de monitoramento deve ser constituído de no mínimo 04 (quatro) poços, sendo 01 (um) a montante e 03 (três) a jusante, permitindo a retirada de amostras que representem a qualidade da água do aquífero existente sob a área a ser monitorada. Os poços de jusante devem ser posicionados de forma a cobrir as 3 (três) direções possíveis de fluxo, considerando no mínimo 3 (três) poços de jusante em cada direção do fluxo e as camadas de maior condutividade hidráulica. Os poços de monitoramento de jusante devem ser posicionados o mais próximo possível das áreas de disposição do material dragado.

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá ser realizado com frequência semestral nos períodos de maior e de menor precipitação (março/abril e setembro/outubro) por pelo menos 2 (dois) ciclos hidrológicos. Ao final desse monitoramento, o interessado deverá apresentar um relatório conclusivo acerca do eventual impacto e avaliar se é necessária ou não a continuidade do monitoramento objetivando, quando couber, o estabelecimento de medidas corretivas.

As análises químicas das águas subterrâneas deverão ser realizadas nas amostras íntegras, sem filtração ou qualquer outra alteração a não ser o uso de preservantes que, quando necessários, deverão seguir as normas técnicas vigentes.

As seguintes condicionantes devem ser consideradas quando da execução dos trabalhos:

- a) As sondagens realizadas para a instalação dos poços de monitoramento deverão atender ao recomendado na Norma ABNT NBR 15.492:2007 para a execução de sondagens com fins ambientais;
- b) A construção dos poços de monitoramento deve seguir as normas ABNT NBR 15495-1:2007 e ABNT NBR 15495-2:2008;
- c) A determinação da cota topográfica da boca do poço e a medição do nível d'água para o cálculo do potencial hidráulico devem ser realizadas em cada poço de monitoramento, com medição do nível d'água realizada na mesma data;
- d) Os ensaios para determinação da condutividade hidráulica devem ser realizados em todos os poços de monitoramento instalados;



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

- e) As velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas condicionantes para o transporte de contaminantes devem ser determinadas considerando a direção dos fluxos;
- f) Elaboração e apresentação de mapas potenciométricos que devem conter as informações referentes às cotas potenciométricas, sentido e direção do fluxo das águas subterrâneas e a descrição do uso e ocupação do solo em um raio de 200m (duzentos metros) no entorno da área de disposição;
- g) Apresentar texto explicativo com resumo e breve descrição da geologia e hidrogeologia local;
- h) As amostragens deverão atender à Norma ABNT NBR 15.847:2010 de amostragem de água em poços de monitoramento e o estabelecido na Resolução SMA 100, de 17 de outubro de 2013.

As amostras de água devem ser analisadas para os parâmetros de interesse em função do caso em avaliação.

Os resultados analíticos das campanhas de monitoramento das águas subterrâneas deverão ser comparados com os:

- a) Resultados de amostras coletadas nos poços de monitoramento antes do início da deposição do material dragado;
- b) Resultados de amostras coletadas em poços de monitoramento de montante após o início da disposição; e
- c) Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, publicados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

Caso os resultados analíticos das campanhas de monitoramento apontem alterações inaceitáveis na qualidade das águas subterrâneas para a área de disposição deverão ser adotados os procedimentos para avaliação e adoção das medidas corretivas cabíveis.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

ANEXO V

DIRETRIZES PARA O MONITORAMENTO DE GASES E VAPORES

O responsável legal pelo empreendimento deverá implantar pontos de monitoramento de gases construídos especificamente com esta finalidade, considerando as recomendações a seguir:

- Deverão ser executadas sondagens para a instalação dos poços de avaliação da migração de gases gerados na massa do material dragado, representativas da área de disposição do material.

- Estas sondagens deverão se estender até o contato entre o material dragado disposto e o solo original da área de disposição. Caso o nível d'água seja mais raso, deve-se evitar a sua instalação em profundidades menores que 1,5 (um vírgula cinco) metros. A base do poço deve ser instalada, no mínimo, 50 cm (cinquenta centímetros) acima da franja capilar.

- Os poços instalados na zona não saturada deverão ter seção filtrante curta (máximo 1 metro) com diâmetro de 1" centralizado em um furo de 5". O pré-filtro deverá ser instalado de tal modo que fique situado a 30 cm acima do topo do tubo filtro. Sobre o pré-filtro, deverá ser instalado selo de bentonita granulada (30 cm de bentonita granulada seca + 60 cm de bentonita granulada úmida), devendo ser evitado o uso de bentonita em pellets. O furo deverá ser preenchido com calda de preenchimento (mistura de cimento e bentonita), sendo que a partir da superfície o furo deverá ser preenchido com, no mínimo, 30 cm de calda de cimento. Na extremidade, o tubo deverá ser fechado com um conector Swagelok® ou similar, com tampa, de modo a permitir conexão com um tubo de teflon ou nylon de 1/4".

Para o monitoramento da presença de gases no solo, deverá ser executada a purga do poço de monitoramento instalado com este objetivo. Para o cálculo do volume a ser purgado deverá ser considerado o volume total do poço instalado. Na execução da purga deverão ser removidos 3 (três) vezes o seu volume. A vazão do bombeamento para execução desta purga deverá ser igual ou inferior a 200 mL/min (duzentos mililitros por minuto).

Para o monitoramento da presença de gases no solo deverão ser utilizados equipamentos de campo que permitam a determinação qualitativa e semi-quantitativa de Metano, Gás Sulfídrico, VOCs, Oxigênio e Limite Inferior de Inflamabilidade (LII).

Caso os resultados das campanhas de monitoramento de gases e vapores apontem condições inaceitáveis, sob o ponto de vista de inflamabilidade e qualidade do ar para a área de disposição, deverão ser adotados os procedimentos para avaliação e adoção das medidas corretivas cabíveis.