

DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS EM OBRAS LINEARES (versão 7 – março/17)

1. Introdução

Entende-se como obras lineares, objetos deste documento, a construção de rodovias, ferrovias, metrô, rodoanel, dutos e as estruturas que fazem parte dessas obras, tais como viadutos, pontes, alças de acesso, estações e outras.

O gerenciamento de áreas contaminadas relacionadas com essas obras tem o propósito de avaliar se alguma eventual contaminação de solo e água subterrânea contida na **área de domínio da obra (ADO)**, isto é, **na faixa de terreno onde a obra se desenvolverá**, ou nas suas proximidades, terá alguma interferência com o desenvolvimento da obra ou, vice-versa, a obra poderá interferir nas etapas de gerenciamento (investigação das contaminações, estudo de avaliação de risco e implementação de medidas de intervenção, inclusive remediação) de uma determinada área contaminada.

O objetivo é evitar que riscos tóxicos ao ser humano, decorrentes de contaminações originadas em fontes não relacionadas com a obra linear, possam estar presentes em níveis inaceitáveis em contato com possíveis receptores durante e após a conclusão da obra. A meta do gerenciamento é identificar o tipo de intervenção necessária e as ações que deverão ser implementadas em relação às contaminações, o que inclui definir a forma de destinação de solo contaminado escavado e o gerenciamento da água bombeada para rebaixamento do lençol freático, nas obras em que isso ocorrer.

2. Gerenciamento de áreas contaminadas

Inicialmente, é preciso caracterizar a obra quanto ao tipo de intervenção que será feita no solo ou na água subterrânea ou em ambos os meios físicos que estão sujeitos aos efeitos de uma fonte de contaminação e que são de interesse para este trabalho. Esta caracterização inicial tem o objetivo de simplificar o processo de gerenciamento de áreas contaminadas, restringindo-o somente à coleta de dados que serão necessários e suficientes para se atingir o objetivo proposto. Para tanto, a partir do projeto executivo deverão ser informadas cotas de escavação, níveis d'água, raios de influência de rebaixamento do lençol freático, tipo de obra a ser executada no local, método construtivo a ser utilizado, entre outras relevantes para avaliar se os trabalhadores das obras e/ou usuários poderão ser expostos a riscos inaceitáveis à saúde humana.

O gerenciamento de áreas contaminadas em obras lineares deve seguir, no que couber, a metodologia preconizada na Decisão de Diretoria (DD) nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017, da Cetesb, que aprova a revisão do "Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas" e estabelece "Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental". Deste, para o desenvolvimento dos trabalhos, adotam-se as definições relativas à **área com potencial de contaminação (AP)**, **área suspeita de contaminação (AS)** e **área contaminada (AC)**. O propósito dos trabalhos é, portanto, identificar as APs, ASs e ACs que possam ter, de algum modo, relação de interferência com a obra. Para tanto, deve-se considerar, a priori, o seguinte:

- (a) numa área desapropriada para conter as estruturas objetos da obra ou para uso secundário temporário (por exemplo, canteiro de obras), a responsabilidade de implementar os estudos para identificar uma área contaminada e definir as intervenções necessárias ao local é do interessado que adquiriu a área (em conformidade com a Lei

Estadual nº 13 577, de 08/07/2 009 e Decreto nº 59263, de 05/06/2013), e o gerenciamento relativo às contaminações encontradas deve seguir a metodologia preconizada na DD citada acima, isto antes do início das obras no local, que ficará condicionado ao término de tais intervenções, ou a partir do momento em que a obra não mais interferirá no gerenciamento da área contaminada, e

- (b) numa área externa à área de domínio da obra (ADO) e inserida na região de entorno definida como de interesse da mesma, portanto, não passível de desapropriação, a responsabilidade do gerenciamento de área identificada como contaminada é do proprietário ou responsável legal, cabendo ao interessado pela obra linear avaliar somente as interferências que possam ocorrer mutuamente entre a obra e as contaminações provenientes dessa área.

Conforme a DD mencionada, o processo de identificação de áreas contaminadas (AC) é constituído por quatro etapas, a saber:

- Etapa 1 – definição da região de interesse (RI);
- Etapa 2 – identificação de áreas com potencial de contaminação (AP);
- Etapa 3 – avaliação preliminar (identificação de AS) e
- Etapa 4 – investigação confirmatória (identificação de AC).

3. Documentos para o licenciamento ambiental

O desenvolvimento dos trabalhos das Etapas 1 a 3 acima mencionadas e seus resultados devem ser parte de um relatório técnico denominado **“Avaliação preliminar”**, a ser entregue ao órgão ambiental **por ocasião da solicitação da Licença Prévia-LP da obra**. No caso de obra de duplicação de uma estrada ou construção de vias marginais, cujo traçado acompanha o traçado original da estrada, este documento de “Avaliação preliminar” pode ser apresentado por ocasião da solicitação da Licença de Instalação-LI.

O desenvolvimento dos trabalhos da Etapa 4, seus resultados, as ações de intervenção propostas, incluindo o tratamento e destinação de solos e água subterrânea, assim como eventuais monitoramentos de qualidade necessários, e cronograma das atividades subsequentes devem constar de um relatório técnico denominado **“Investigação confirmatória e plano de intervenção”** a ser entregue ao órgão ambiental **por ocasião da solicitação da Licença de Instalação-LI da obra**.

Além disso, para avaliação se ocorrerá interferência das obras nas águas subterrâneas deverá ser elaborado e apresentado perfil hidrogeológico da obra contemplando camadas geológicas, nível d’água, indicação das sondagens, perfil do terreno, perfil de escavação/aterro, indicação das estruturas profundas com cota de apoio, por ocasião da solicitação da Licença de Instalação-LI da obra.

4. Avaliação preliminar

Para efeito de gerenciamento de áreas contaminadas, no **caso em que solo e água subterrânea sofrerão intervenção**, isto é, escavação até atingir a zona saturada, com ou sem bombeamento para rebaixamento do nível de água, na **Etapa 1** mencionada acima, a região de interesse (RI) a ser definida pode ser subdividida em três porções:

- (a) a primeira é constituída pela área de domínio da obra (ADO), ou seja, onde as estruturas físicas serão construídas;
- (b) a segunda, que deve ser sobreposta à primeira, deve considerar o(s) raio(s) estimado(s) do(s) cone(s) de rebaixamento do nível de água subterrânea, quando houver bombeamento da água, e

- (c) a terceira, uma vez delimitado o perímetro da área conforme previsto em (a) e (b), deve ser uma faixa de terreno de no mínimo 200 m a ser acrescentada externamente e ao longo de todo o perímetro mencionado, obtendo-se assim o perímetro final que delimita a área de interesse da obra.

No **caso em que somente o solo sofrerá intervenção** (escavação rasa, raspagem etc), a região de interesse (RI) pode ser limitada à própria área de domínio da obra (ADO), conforme item (a) acima.

Na **Etapa 2**, a identificação das APs é feita mediante a avaliação de dados obtidos nos registros cadastrais em órgãos públicos (como Cetesb, prefeitura municipal, Junta Comercial etc) sobre o uso e ocupação do solo na região de interesse (RI) da obra e vistoria inicial de reconhecimento no local. Nesta etapa, deve-se obter também os dados sobre as ACs já conhecidas que se encontram na região, importante para a continuidade do processo. Os dados e informações necessários podem, portanto, ser obtidos por meio de:

- Cadastro de Áreas Contaminadas da Cetesb (<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/15-publicacoes>);
- avaliação de histórico de ocupação da área por meio de análises multitemporal de fotografias aéreas;
- informações cadastrais em órgãos públicos, como Cetesb, prefeitura municipal, Junta Comercial e outros, quando pertinentes, sobre os estabelecimentos industriais e comerciais existentes na região de interesse (RI);
- levantamento de histórico de acidentes de tráfego em rodovia com obra de duplicação ou construção de vias marginais e
- vistoria prévia de reconhecimento na região de interesse (RI) definida da obra.

O que se busca, principalmente, são as instalações industriais, os postos de combustíveis, empresas ou locais que estocam ou comercializam produtos considerados perigosos, principalmente líquidos (hidrocarbonetos de petróleo, tóxicos e outros contaminantes ambientais, relacionados em listas diversas de órgãos de controle ambiental) e locais de deposição de resíduos sólidos, inclusive lodos de tratamentos. Outros locais, como oficinas mecânicas, apesar de lidarem com volumes pequenos de solventes, empresas transportadoras, locais de lavagem de veículos e cemitérios deverão, a priori, serem listados para avaliação e classificação como AP.

A **Etapa 3**, de avaliação preliminar, é a consolidação dos dados obtidos em carteira com os dados que são obtidos em campo, isto através de vistorias aos locais selecionados como AP. Nestas inspeções, o quanto possível, deve ser verificada a presença de manuseio de substâncias potencialmente contaminantes ambientais e os locais e tanques de armazenagem das mesmas, bem como a ocorrência de eventos de vazamentos de tais substâncias para o ambiente. Se possível, pode-se avaliar se os volumes vazados são suficientes para causar contaminação significativa de solo e lixiviação deste para a água subterrânea. O propósito desta avaliação preliminar é verificar quais APs devem ser reclassificadas em ASs, para continuidade do processo de gerenciamento, e quais podem ser descartadas deste.

5. Investigação confirmatória

A **Etapa 4**, de investigação confirmatória, complementa as anteriores e é desenvolvida somente para as áreas classificadas como AS, através de amostragens de solo e água subterrânea e realização de análises laboratoriais. Para tanto, **deve ser inicialmente feito um planejamento das atividades, onde serão analisados os tipos de substâncias contaminantes que estão potencialmente presentes e quais interações podem existir**

entre a obra e as ASs e, a partir daí, definir os pontos de amostragens de solo e água subterrânea e as metodologias a serem empregadas nestas ações e na interpretação dos resultados. Para isso, pode-se considerar o seguinte:

- (a) nas **ASs contidas nas áreas desapropriadas**, realizar a investigação no solo e na água subterrânea e interpretar os resultados;
- (b) nas **ASs externas às áreas desapropriadas**, em obras onde houver escavação de solo que atinja o nível de água subterrânea, avaliar sua posição relativa em relação ao fluxo de água subterrânea e, se estiver situada a montante da obra ou se houver bombeamento da água para rebaixamento do lençol freático, analisar a possibilidade de contato com eventual pluma dissolvida ou captação desta através do bombeamento e, neste caso, realizar investigação somente na água subterrânea em pontos estratégicos visando a avaliar o efeito da contaminação em relação à obra, e
- (c) nas **ASs externas**, porém com obra realizada em superfície ou escavação relativamente rasa, sem atingir o lençol freático e sem bombeamento de água, não há necessidade de se realizar investigação de solo e água subterrânea.

Na situação enquadrada no item (b) acima, uma vez que o bombeamento nesse caso tem uma vazão relativamente grande e capta água de todo o entorno, isto é, pluma dissolvida, se houver, e água sem contaminante da pluma, há um fator de diluição considerável e, portanto, deve-se avaliar o efeito desta diluição na qualidade do líquido bombeado antes de se realizar o seu descarte final e as consequências ambientais da situação.

No caso de uma **AC já previamente identificada**, portanto em processo de gerenciamento, e contida em área desapropriada, este processo deverá ter continuidade em suas fases de detalhamento e delimitação de plumas, estudo de avaliação de risco e intervenções necessárias, incluindo remediação se for o caso. Nesta situação, o proprietário anterior ou causador da contaminação, aquele que se acha responsável pelo processo e com ação de controle da Cetesb, deverá dar continuidade ao gerenciamento da área ou, alternativamente, se for de interesse de quem desapropriou para acelerar o processo, o mesmo poderá assumir a responsabilidade do caso. Em AC externa, não há necessidade da investigação confirmatória (contaminação já constatada), mas somente avaliar a interferência da contaminação em relação à obra, seguindo diretrizes comentadas nos itens (b) e (c) acima e utilizando dados de análises laboratoriais disponíveis, complementando-os quando necessários. Cabe lembrar que no caso de bombeamento da água para rebaixamento do lençol freático, este pode causar eventualmente alguma interferência nas condições da(s) pluma(s) de contaminação(ões) existente(s), portanto, o responsável pela AC externa deverá ser informado das eventuais interferências e cronograma de realização do bombeamento e dos monitoramentos, por meio da agência ambiental da Cetesb, para adotar as medidas julgadas pertinentes.

6. Incertezas

Todo processo de avaliação de um cenário, no caso de áreas contaminadas, contém um certo grau de incerteza, difícil porém de ser mensurado. Esta incerteza é relativa a uma informação falha ou incompleta que possa ocorrer em qualquer das etapas de trabalho. Um levantamento de dados criterioso e completo deve diminuir bastante o grau de incerteza. No entanto, nem sempre é possível, por diversas razões, desenvolver o melhor e mais completo trabalho, o que pode resultar que alguma contaminação de solo e água subterrânea não seja detectada nesse processo.

Em vista do fato mencionado e quando pertinente, a complementação das atividades de gerenciamento de áreas contaminadas deve ser realizada junto com o desenvolvimento da obra, durante as escavações que ocorram e no bombeamento de água subterrânea. Deve

ser previsto, no plano de gerenciamento ambiental da obra, a identificação ou a suspeição, por pessoal prévia e devidamente treinado, sobre a presença de possíveis contaminações não detectadas inicialmente, nos meios solo e água subterrânea, quando for o caso. Os indícios de contaminação podem ser observados nos meios físicos ou sentidos em função, por exemplo, de alterações de cor, cheiro, aspecto, diferenças de estrutura e textura, porosidade, viscosidade, presença de manchas que destoam do meio em observação, presença de resíduos etc e outros fatos relevantes. Atenção especial deve ser dada a odores característicos de combustíveis e solventes, que são substâncias voláteis e passíveis de entrar em combustão.

7. Sobre o solo escavado

Seguidas as etapas de identificação de AC, os solos a serem escavados que comprovadamente contêm contaminações, conforme resultados das análises laboratoriais realizadas na etapa de investigação confirmatória, deverão ter tratamento e/ou destinação adequados de acordo com as características e concentrações dos contaminantes e riscos que possam causar ao ser humano e ao meio ambiente. Análises químicas complementares podem ser requeridas para fornecer uma melhor caracterização quali-quantitativa do material.

Nos casos de escavações profundas, como nas obras do metrô, durante o processo de investigação deve-se dar atenção especial à possibilidade de presença de contaminantes mais densos do que a água (DNAPLs), que têm tendência a afundar no solo, na zona saturada, e atingir profundidades maiores. Exemplos de DNAPLs são alguns solventes clorados, compostos orgânicos halogenados, misturas de PCBs, pesticidas e outros (PCE, TCE, diclorometano, DCA, DCE, TCA, cloreto de vinila, clorofórmio, tetracloro de carbono etc). Nesta situação, dependendo das características do solo (geologia) e das propriedades físicas e volumes dos contaminantes vazados, podem ser encontrados acúmulos (“pools”) destes contaminantes no solo, na forma de fase livre, além de fase retida no solo, assim, os cuidados com a escavação devem ser redobrados, com pessoal devidamente habilitado, equipado e supervisionado adequadamente, para segregação e isolamento do material escavado. Toda esta ação deve ser previamente planejada, tanto com relação a análises químicas de caracterização quanto do modo operacional da escavação.

