



Ministério do Meio Ambiente  
**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA**

Procedência: 5ª GT Gerenciamento de Áreas Contaminadas.  
Data: 20 e 21 de novembro de 2006.  
Processo nº 02000.000917/2006-33  
Assunto: *Gerenciamento de áreas contaminadas.*

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO – Versão Limpa**

*Dispõe sobre critérios, valores orientadores e procedimentos (DIRETRIZES) para o gerenciamento (CONTROLE) de áreas com solos contaminados por substâncias químicas.*

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA**, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno.

Considerando que a Constituição Federal estabelece o direito do uso da propriedade sendo responsabilidade do poder público garantir este uso;

Considerando a **intensificação das** mudanças no uso e ocupação do solo, que vêm ocorrendo nas últimas décadas,

Considerando que a existência de áreas **com solos** contaminados pode configurar sério risco à saúde **pública** e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade de **prevenção da contaminação** do solo visando a manutenção de sua funcionalidade e a proteção da qualidade das águas **superficiais** e subterrâneas;

Considerando que o subsolo e a água subterrânea são bens públicos e que os aquíferos são reservas estratégicas para o abastecimento público e o desenvolvimento **ambientalmente sustentável**;

Considerando a necessidade de estabelecer critérios **para definição de valores orientadores para a prevenção da contaminação** dos solos, definir procedimentos **(DIRETRIZES)** para o **gerenciamento** de áreas **com solos** contaminados;

Considerando a necessidade de estabelecimento de procedimentos e critérios integrados entre os Órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, RESOLVE:

**Proposta GT – Passar a ser considerando.**

- O solo deve ter uso sustentável, de maneira a prevenir alterações prejudiciais que possam resultar em perda de sua funcionalidade, considerando os aspectos de proteção à saúde humana, aos ecossistemas, aos recursos hídricos, aos demais recursos naturais e **às propriedades públicas e privadas.**

**Proposta GT**

**Art. 1º** - Esta resolução dispõe sobre diretrizes para gestão ambiental de áreas cujos compartimentos ambientais foram submetidos a alterações de qualidade que possam acarretar perdas de suas funcionalidades ou usos originais, em função da presença de substâncias químicas decorrentes de ações antrópicas.

**Art. 2º** - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

**Restaurar: a definir**

**Recuperar: a definir**

**Relatório de qualidade do solo: a definir**

## Definir fonte de poluição

**Auto-declaração ambiental:** ato voluntário do empreendedor declarando ao órgão ambiental competente a ocorrência de um evento ou a existência de uma área suspeita de contaminação.

**Solo:** sistema aberto, dinâmico, sujeito a fluxos internos e externos, onde ocorrem processos físicos, químicos e biológicos, resultante da alteração e evolução do material original (rocha ou mesmo outro solo) pela ação de organismos vivos, clima, relevo e tempo de exposição.

**Remediação de área contaminada:** adoção de medidas para a eliminação ou redução dos riscos em níveis aceitáveis para o uso declarado.

**Intervenção:** Execução de ações com vistas a eliminar as vias de exposição ao risco ou a redução dos riscos a níveis aceitáveis.

**Cenário de exposição:** conjunto de variáveis sobre o meio físico e a saúde humana estabelecidas para avaliar os riscos associados à exposição dos indivíduos a determinadas condições e em determinado período de tempo.

**Cadastro de Áreas Contaminadas:** conjunto de informações referentes aos empreendimentos e atividades que apresentam potencial de contaminação e às áreas suspeitas de contaminação e contaminadas, distribuídas em classes de acordo com a etapa do processo de identificação e remediação da contaminação em que se encontram.

**Classificação de área:** ato administrativo por meio do qual o órgão ambiental classifica determinada área durante o processo de identificação e remediação da contaminação.

**Área de proteção máxima (APMax):** áreas de proteção de mananciais e/ou zonas de recarga de aquíferos altamente vulneráveis à poluição e que se constituem em depósitos de águas essenciais para abastecimento público.

**Alteração prejudicial do solo:** Alteração adversa, resultante das atividades antropogênicas, das características físicas, químicas e biológicas do solo em relação aos seus diversos usos possíveis e potenciais, que direta ou indiretamente prejudiquem a segurança, a saúde humana, as atividades sociais e econômicas, a biota e as condições estéticas ou sanitárias.

**Água subterrânea:** água de ocorrência natural na zona saturada do subsolo.

**Aquífero:** formação porosa, camada ou extrato de rocha permeável, areia ou cascalho, capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de águas.

**Zona não saturada:** zona mais superficial, desde a superfície do solo até a parte superior da franja capilar, onde os poros da formação se encontram preenchidos por ar e água.

**Zona saturada:** zona abaixo da franja capilar onde os poros da formação se encontram totalmente preenchidos por água.

**Franja capilar:** faixa de água subsuperficial mantida por capilaridade acima da zona saturada.

**Valores Orientadores:** são concentrações de substâncias químicas que fornecem orientação sobre a qualidade e as alterações do solo e da água subterrânea.

**Valor de Referência de Qualidade:** é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea, que define um solo como limpo ou a qualidade natural da água subterrânea, e é determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos e amostras de águas subterrâneas.

**Valor de Prevenção:** é a concentração de determinada substância, acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo e da água subterrânea. Este valor indica a qualidade de um solo capaz de sustentar as suas funções primárias, protegendo-se os receptores ecológicos e a qualidade das águas subterrâneas.

**Valor de Intervenção:** é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerado um cenário de exposição genérico.

**Poliuição:** degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

**Monitoramento:** medição ou verificação, que pode ser contínua ou periódica, para acompanhamento da condição de qualidade de um meio ou das suas características.

**Órgão Ambiental Competente:** órgão ambiental de proteção e controle ambiental do Poder Executivo Federal, Estadual ou Municipal, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, responsável pela gestão ambiental no âmbito de suas competências.

**Área com potencial de contaminação - AP:** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada.

**Área suspeita de contaminação - AS:** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada.

**Área contaminada - AC:** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.

**Área remediada -** área, terreno, local, instalação ou benfeitoria anteriormente contaminada que, após submetida à remediação, restabelece nível de risco aceitável para o uso declarado.

**Bens a proteger:** a saúde e o bem estar da população; a fauna e a flora; a qualidade do solo, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/paisagem; a ordenação territorial e planejamento regional e urbano; a segurança e ordem pública.

**Avaliação preliminar:** avaliação inicial, realizada com base nas informações disponíveis, visando fundamentar a suspeita de contaminação de uma área.

**Investigação confirmatória:** investigação que visa comprovar a existência de uma área contaminada.

**Investigação detalhada:** processo de aquisição e interpretação de dados de campo que permite o entendimento da dinâmica das plumas de contaminação em cada um dos meios físicos afetados.

**Avaliação de risco:** é o processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger.

**Risco aceitável para substâncias não carcinogênicas:** ingresso diário total tolerável de um contaminante (sem ou com baixo) efeito adverso observável a saúde humana.

**Risco:** probabilidade de ocorrência de um efeito adverso em um receptor sensível.

**Fase livre:** ocorrência de substância ou produto em fase separada e imiscível quando em contato com a água ou o ar do solo.

**Superficial:** detentor do direito de superfície de um terreno, por tempo determinado ou indeterminado, mediante escritura pública registrada no Cartório de Registro de Imóveis, nos termos da Lei federal nº 10.257, de 9 de julho de 2001.

**Risco aceitável para substâncias carcinogênicas:** probabilidade de um caso adicional de câncer em uma população exposta de 10.000 a 1.000.000 indivíduos.

**Definir compartimentos ambientais**

Proposta GT

**Art. 3º** - A proteção dos solos deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade e, de maneira corretiva, visando restaurar ou recuperar sua qualidade de forma compatível com os usos previstos.

**Parágrafo Único** - São funções do solo dentre outras:

- a) servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos;
- b) manter o ciclo da água e dos nutrientes;
- c) servir como meio para a produção de alimentos e outros bens primários de consumo;
- d) agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação, e transformação de substâncias químicas e organismos;
- e) proteger as águas superficiais e subterrâneas;
- f) servir como fonte de informação quanto ao patrimônio natural, histórico e cultural;
- g) constituir fonte de recursos minerais;
- h) servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais, e propiciar outros usos públicos e econômicos.

Proposta GT

**Art 4º** - Com vistas à prevenção, os empreendimentos ou atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão ser projetados, implantados e operados em conformidade com a legislação vigente.

Proposta GT

**§ 1º** - O MMA publicará e atualizará periodicamente a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas.

**§ 2º** - As atividades ou empreendimentos referidos no parágrafo anterior deste artigo deverão implantar, quando exigido, a critério do órgão ambiental competente, programa de monitoramento dos possíveis contaminantes do solo e das águas subterrâneas no terreno de propriedade do empreendimento e, quando necessário, no seu entorno e nas águas superficiais. **APROVADO**

**§ 2º 3º** - As atividades ou empreendimentos referidos no parágrafo primeiro deste artigo deverão apresentar ao órgão ambiental competente relatório conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades. **Aprovado**

Proposta - Roberto Monteiro

**Art. 5º**-A gestão de áreas contaminadas deves observar os princípios relacionados abaixo:

**I** - a geração, integração e disponibilização de informações; **II** - a articulação, a cooperação e integração inter-institucional entre os órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, os proprietários, os usuários e demais beneficiados ou afetados;

**III** - a gradualidade na fixação de metas ambientais, como subsídio à definição de ações a serem cumpridas;

**IV** - a racionalidade e otimização de ações e custos; e

**V** - a responsabilização do causador pelo dano e suas conseqüências.

**Art. 6º** - Ficam definidos os seguintes critérios para avaliação da qualidade dos solos: **Aguardando o resultado dos Subgrupos)**

**I** - Quanto aos valores orientadores são definidos três níveis, a saber:

**a) Valor de referência de qualidade – R:** indica o nível de qualidade natural para um tipo de solo. Deve ser estabelecido em cada Estado, , conforme metodologia descrita no Apêndice I.

**b) Valor de prevenção – P:** de caráter preventivo, indica uma possível alteração da qualidade natural do solo, conforme apresentado no Apêndice II.

**c) Valor de intervenção – I:** indica o limite de contaminação acima do qual existe risco à saúde humana, em função do cenário genérico de exposição conforme estabelecido no Apêndice II. (Ocorrendo no mesmo local e simultaneamente mais de uma possibilidade de uso e ocupação do solo deve-se considerar o valor de intervenção do cenário de exposição mais restritivo). **Aguardar resultado da metodologia**

II - Quanto aos níveis de qualidade dos solos:

a) **Natural (não alterado)**: quando a concentração de substâncias químicas estiver abaixo (avaliar o termo) dos respectivos valores de referência de qualidade.

b) **Alterado**: quando a concentração de pelo menos uma substância química estiver acima do valor prevenção.

c) **Contaminado**: quando a concentração de pelo menos uma substância química estiver acima de valor de intervenção.

III - Quanto as ações requeridas:

a) **Natural (não alterado)**: Não requer ações.

b) **Alterado**: Requer monitoramento, identificação das fontes de poluição e seu controle. Deve ser avaliada a possibilidade de ocorrência natural do contaminante.

c) **Contaminado**: Há necessidade de uma ação imediata na área, a qual inclui uma investigação detalhada, a adoção de medidas emergenciais, visando a minimização das vias de exposição e a realização de estudos para definir a remediação, considerando o uso atual e futuro da área.

**PROPOSTA DE ARTIGO NOVO – Na ocorrência de concentrações naturais de substâncias químicas acima dos valores de referências estabelecidos no apêndice II as diretrizes aplicáveis deverão contemplar o uso atual e futuro do solo (verificar localização no apêndice ).**

**Art.7º** - Na proteção e no gerenciamento da qualidade dos solos deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

**Novo Art. 8º** - São procedimentos para gestão da qualidade do solo, dentre outros:

I - Realização de coletas, amostragens e ensaios de campo ou laboratoriais;

II - Avaliação dos níveis de qualidade fundamentado na comparação das concentrações das substâncias químicas, listadas em Apêndice, com os valores orientadores;

III - Elaboração de diagnóstico da área investigada e adoção das ações requeridas conforme os critérios estabelecidos no Artigo 8º;

IV – Eliminação, contenção ou controle de fontes de poluição quando forem constatadas alterações na qualidade dos solos e das águas subterrâneas.

**Art. 9º** - Os valores de referência de qualidade do solo para substâncias químicas naturalmente presentes, deverão ser estabelecidos para cada Estado pelo Órgão Ambiental Competente em até 04 anos após a publicação desta Resolução de acordo com o procedimento estabelecido . no Apêndice I. **PROPOSTA IBAMA**

**Parágrafo Único** - A critério dos órgãos ambientais de unidades federativas limítrofes que tenham tipos de solos com características semelhantes, estes poderão criar comissões interestaduais, para definirem os valores de referencia citados na alínea "a", inciso "I" do Art. 8º.

**Art. 10** - o gerenciamento de áreas com solos contaminados deverá atender aos seguintes objetivos

I - eliminar ou reduzir os riscos à vida ou saúde humana;

II - minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - evitar danos aos demais bens a proteger;

IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução da remediação;

V - possibilitar o uso efetivo da área, definido na avaliação de risco observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

**PROPOSTA IBAMA**

**Art. 11** – Na proteção e no gerenciamento da qualidade das águas subterrâneas, para fins dessa resolução deve-se considerar :

I - os valores máximos permitidos para usos preponderantes da água subterrânea estabelecido em resolução específica.

II - os valores de intervenção estabelecidos no apêndice II

**Art. 12** - Para o controle da qualidade do solo e o gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá instituir um Programa de Identificação e Gerenciamento de Áreas com Solos Contaminados, que contemplará as seguintes etapas:

I – Identificação – Nessa etapa devem ser identificadas áreas com potencial de contaminação com base em avaliação preliminar e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas vigentes.

II - Diagnóstico: Após a investigação confirmatória, identificando-se substâncias químicas em concentrações acima do valor de intervenção, o órgão ambiental competente deverá solicitar ou executar investigação detalhada, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas vigentes e, se julgar necessária, avaliação de risco com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção.

III – Intervenção: Consiste nas ações para controle ou eliminação dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área.

**Art. 13** - Após a etapa de diagnóstico descrita no art.12 a área será considerada como:

I – área limpa: quando estiver dentro dos parâmetros dos valores de qualidade do solo abaixo do valor de prevenção.

II – área de alerta: quando for constatada a concentração de contaminantes acima dos valores de prevenção.

III – área contaminada, quando for constatada:

a - a presença significativa de contaminantes em fase livre;

b - a concentração de contaminantes acima dos valores de intervenção;

c - quando a área oferecer risco à saúde humana, ao meio ambiente ou à segurança pública.

**Art.14** – O programa de prevenção em áreas de alerta deverá ser elaborado pelo responsável da área e submetido ao órgão ambiental competente e deverá contemplar pelo menos:

a- a identificação, e controle das fontes de contaminação;

b- delimitação da extensão da área com concentrações de contaminantes superiores aos valores de prevenção;

c- o monitoramento dos solos e águas subterrâneas.

**Art. 15** - O programa de ações em áreas com solos contaminados contemplará as seguintes etapas:

I - definição dos procedimentos de identificação e diagnóstico;

II - avaliação do diagnóstico ambiental e das propostas de intervenção da área;

III - aprovação da proposta de intervenção e acompanhamento do monitoramento e da remediação;

IV - avaliação da eficácia das ações de remediação;

V - notificação da situação da área ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área, bem como aos cadastros imobiliários das Prefeituras.

**Art. 16** - A decisão sobre o uso futuro de uma área contaminada será tomada pelos poderes públicos federal, estadual e municipal, conforme a sua competência e com base na avaliação de risco, nos estudos de caracterização do local e nas medidas de remediação propostas.

**Art. 17** – O programa de intervenção em uma área com solos contaminados deverá ser elaborado pelo responsável e submetido ao órgão ambiental competente e deverá obrigatoriamente considerar:

I - o uso do solo atual e futuro da área objeto e sua circunvizinhança;

II - a avaliação de risco;

III - as alternativas de intervenção possíveis e suas conseqüências, e

IV - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas.

**Art. 18** – As alternativas de intervenção em áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

- controle ou eliminação das fontes de contaminação;

- redução ou eliminação dos riscos iminentes à segurança pública, saúde humana e ao meio ambiente;

- zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;

- aplicação de técnicas de remediação.

**Art. 19** - São considerados responsáveis solidários pela área com solos contaminados .(ou cita a lei ou reproduz fielmente) :

- I - o causador da contaminação e seus sucessores;
- II - o proprietário da área e seus sucessores;
- III - o detentor da posse efetiva ou arrendatário;
- IV - o superficiário;
- V - quem dela se beneficiar direta ou indiretamente.

**Parágrafo Único** - Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica quando sua personalidade for obstáculo a identificação e remediação da área contaminada.(ou cita a lei ou reproduz fielmente)

**Art. 20** - Na impossibilidade de identificação do responsável ou na impossibilidade comprovada do mesmo em assumir a execução e os custos de identificação, do diagnóstico ambiental e remediação das áreas com solos contaminados , a União, o Estado, o Distrito Federal e/ou o Município, observando suas áreas de atuação, poderão intervir para resguardar a saúde e integridade da população além de promover as ações necessárias que levem à remediação da área.

§ 1º - a intervenção do Poder Público não significará, em qualquer hipótese, a transferência das responsabilidades às quais estão sujeitos os indicados no artigo 19 desta Resolução.

§ 2º - os recursos despendidos deverão ser obrigatoriamente ressarcidos conforme as responsabilidades estabelecidas no artigo 19 desta Resolução.

**Art. 21** - Os órgãos ambientais competentes, quando da constatação da existência de uma área com solos contaminados, comunicarão formalmente :

- a) ao responsável legal;
- b) aos órgãos a federais, estaduais, distrital e municipais de saúde, meio ambiente e recursos hídricos;
- c) ao poder público municipal ;
- d) à concessionária local de abastecimento público de água;
- e) ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área.

**Parágrafo Único** - Deverão ser criados pelo poder público mecanismos para comunicação de riscos à população.

**Art. 22** - As informações referentes à existência e à situação de áreas com solos contaminados deverão ser utilizadas pelos Cartórios de Registro de Imóveis da Comarca onde se inserem, a fim de serem averbadas com relação à restrição de uso das respectivas áreas.

**Parágrafo Único** - Nos processos de transferência de propriedade que envolvam áreas com solos contaminados AC, o Cartório de Registro de Imóveis deverá notificar os interessados sobre a situação da área envolvida e restrição de uso.

**Art. 23** - Fica instituído o Cadastro Nacional de Áreas com Solos Contaminados – CNASC, no qual serão registradas as áreas comprovadamente contaminadas, e no qual deverão constar as informações contidas no Apêndice III desta Resolução.

§ 1º Os órgãos públicos estaduais e municipais e o Ibama alimentarão e atualizarão o Cadastro Nacional (federal) de Áreas Contaminadas, tendo acesso às informações nele contidas, de acordo com regras de restrição de acesso.

§ 2º O Ibama deve divulgar ( regulamentar) por meio da Internet as informações consideradas públicas, observando o sigilo que se fizer necessário.

§ 2º - Cabe ao IBAMA, em consonância com o Ministério do Meio Ambiente e com ampla divulgação, desenvolver, implantar, administrar e disponibilizar o Cadastro Nacional de Áreas com Solos Contaminados.

**Art. 24** - Os órgãos ambientais federais, estaduais, distrital e municipais deverão implementar, de forma integrada, o gerenciamento das áreas contaminadas, com base nas diretrizes e procedimentos definidos nesta Resolução. Art. 25 – O MMA deverá:

I - Apoiar os órgãos ambientais, na implementação do **Cadastro Nacional de Áreas com Solos Contaminados**.

II - Desenvolver mecanismos de captação de recursos financeiros, extra-orçamentários, para a intervenção em áreas contaminadas que representem risco eminente à saúde humana ou à qualidade ambiental, nos casos de impossibilidade de responsabilização do agente causador do dano;

III - Promover a articulação entre os órgãos instituições afins com vistas a viabilizar a implementação do Cadastro;

IV - Promover a divulgação de dados e informações referentes ao tema e, em especial, **a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas**.

## **DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art. 25** – **Esta Resolução deveser revista após 05 anos contados a partir da sua publicação**.

**Art. 26** - O MMA apoiará os Estados e o Distrito Federal, no estabelecimento dos valores de referência de qualidade do solo para substâncias naturalmente presentes.

**Art. 27** - Para viabilizar o desenvolvimento do Gerenciamento de Áreas **com Solos Contaminados**, cada Estado deverá estabelecer sua escala de priorização, **observando os seguintes aspectos: população potencialmente exposta; proteção das águas subterrâneas e presença de áreas de interesse ambiental**.

**Art. 28** - Os critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução, não se aplicam a áreas contaminadas por substâncias radioativas, devendo, o Órgão Ambiental notificar formalmente a CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear, para as devidas providências.

**Art. 29** - Essa resolução entra em vigor na data de sua publicação.

## **APÊNDICE I**

### **PROCEDIMENTO PARA O ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE DE SOLOS.**

Os valores de referência de qualidade para as substâncias inorgânicas que naturalmente ocorrem no solo devem ser estabelecidos por análises das suas concentrações naturais nas frações totais, levando-se em consideração o tipo e a variação das propriedades do solo.

#### **Metodologia**

Os valores de referência de qualidade devem ser obtidos a partir de análise estatística descritiva e multivariada dos dados analíticos determinados em amostras dos principais tipos de solos de cada Estado, a serem coletadas em áreas com mínimo de interferência antrópica

Os parâmetros analisados devem ser as substâncias inorgânicas de interesse e as principais propriedades do solo como matéria orgânica, granulometria, pH e capacidade de troca catiônica – CTC e outras de interesse em consonância com as peculiaridades regionais.

As amostras devem ser compostas no mínimo por 10 sub-amostras, coletadas da superfície, andando-se pela gleba em ziguezague, na profundidade de zero a 20 cm e em outras de interesse de acordo com o tipo de solo. A área a ser amostrada deve ser de no mínimo 10 e Máximo de 20 hectares. As características do solo devem ser homogêneas quanto a cor textura, topografia, drenagem e cobertura vegetal.

Devem ser consultados os mapas pedológicos existentes para identificação e seleção dos principais tipos de solo.

O equipamento de coleta deve ser inerte por exemplo trado de aço inox. As sub amostras podem ser acondicionadas em sacos plásticos ou em bandejas de polietileno pode ser utilizado espátulas de material inerte (Ex.: aço inox) para facilitar a retirada da amostra do equipamento de coleta. Os demais equipamentos de coleta foram: pá cavadeira, para escavar o solo até próximo da profundidade real de coleta; espátulas de aço inox para retirada das amostras e bandejas de polietileno ou sacos plásticos virgens para homogeneização das amostras.

Os frascos de polietileno de boca larga e tampa rosqueável, a serem utilizados para o acondicionamento das amostras, devem ser previamente tratados, para limpeza e descontaminação, com ácido

nítrico 10% por 24hs e enxaguados cinco vezes com água deionizada. Após a coleta em cada gleba, os equipamentos de campo devem ser tratados com ácido nítrico e enxaguados com água deionizada.

São adotados os procedimentos gerais de coleta recomendados por DEMATTÊ (1996), BRASIL SOBRINHO (1995), LEMOS e SANTOS (1984) e ALLOWAY (1990) e descritos a seguir:

À cada coleta de uma nova sub amostra, a vegetação e o material grosseiro da superfície do terreno devem ser removidos e a primeira tradagem descartada, evitando contaminação cruzada entre sub amostras .

O solo deve ser retirado do trado com o auxílio de uma espátula de aço inox e colocado em bandejas ou sacos plásticos de homogeneização, descartando-se a porção aderida ao trado, de modo a evitar a contaminação da amostra com metais originários da ferramenta.

Com cavadeira manual, pode-se alargar o furo até a profundidade de 70 cm, diminuindo-se assim o arraste de partículas, do solo superficial.

A perfuração deve continuar novamente com trado, sendo o solo da profundidade de 70 a 80 cm descartado e a sub amostra coletada, na profundidade entre 80 a 100 cm.

Da mesma forma que a sub amostra da superfície, o material deve ser retirado do trado com auxílio de outra espátula, e colocado em bandeja/saco plástico específica para esta profundidade.

Após a coleta de 10 sub amostras, o solo coletado deve ser homogeneizado manualmente, utilizando-se um par de luvas descartáveis específicas para cada amostra, formando uma amostra composta.

As amostras devem ser colocadas em frascos totalmente preenchidos, devidamente identificados e acondicionados para análise química em caixas de isopor com gelo, e para análise de granulometria em sacos plásticos.

As amostras devem ser armazenadas em câmara fria, a 4°C, até o envio aos laboratórios.

### **Metodologias Analíticas**

- Prata (Ag), alumínio (Al), bário (Ba), cádmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo), níquel (Ni), chumbo (Pb), antimônio (Sb), zinco (Zn) e vanádio (V): O procedimento analítico deve ter como base os métodos padronizados americano: EPA 3050 e EPA 3051 do SW 8462 descrito em EPA (1986).

- As e Se: extração branda (sem fervura) com ácido nítrico e após centrifugação. A determinação deve ser por absorção atômica e/ou forno de grafite.

- Hg: digestão na presença de permanganato de potássio, ácido nítrico e clorídrico, com aquecimento a 90 – 95 °C, por 1 (uma) hora. Elimina-se o excesso de oxidantes com cloreto de hidroxilamônio e promove-se a redução do mercúrio com cloreto estanoso. A determinação dá-se por absorção atômica a vapor frio, em um aparelho LDC Analytical.

- pH: determina-se adicionando-se 25 mL de solução de CaCl<sub>2</sub> 0,01 M a 25 g de solo com agitação mecânica por 30 minutos e a medição. Após a sedimentação por determinação direta com eletrodo de pH. .

- Granulometria: utiliza-se o método do densímetro (IAC, 1986). De acordo com a classificação do “United States Department of Agriculture” – USDA, adotada pelo Instituto Agrônomo de Campinas(IAC, 1986) e pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e portanto, também neste relatório, considera-se como areia partículas com diâmetro entre 2 e 0,05 mm, como silte as partículas com diâmetro entre 0,05 e 0,002 mm e como argila, as partículas com diâmetro abaixo de 0,002 mm.

### **Interpretação Estatística dos Dados**

Para obter-se os valores de referência de qualidade os resultados devem ser interpretado estatisticamente, com as seguintes etapas:

- Análise descritiva para identificação de valores discrepantes, a partir de gráficos tipo “box-plot”; Retirar do conjunto de dados os parâmetros discrepantes;

- Utilização do teste não paramétrico Kruskal-Wallis, para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores , obtidos nas profundidades amostradas de 0 a 20 cm e de 80 a 100 cm, avaliando-se a possibilidade de utilização destes dados em conjunto;
- Comprovação da existência ou não de significância estatística das diferenças observadas entre os dados de superfície (0-20 cm) e subsuperfície (80-100 cm), pelo método paramétrico Anova, comprovando para os metais e parte das propriedades do solo a possibilidade de utilização destes dados em conjunto;
- Análise descritiva dos dados em conjunto, caso não hajam diferenças significativas entre as duas profundidades coletadas (“valor p” do teste não paramétrico Kruskal-Wallis for igual ou inferior a 0,05;
- O valor de referência de qualidade deve ser estabelecido como sendo o quartil 75% dos dados obtidos.

**APÊNDICE II**

**LISTA DE VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg <sup>-1</sup> de peso seco) <sup>(1)</sup>					Água Subterrânea (µg.L <sup>-1</sup> )
		Referência de qualidade	Prevenção	Intervenção			Intervenção
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial	
<b>Inorgânicos</b>							
Alumínio	7429-90-5	E	-	-	-	-	200
Antimônio	7440-36-0	E	2	5	10	25	5
Arsênio	7440-38-2	E	15	35	55	150	10
Bário	7440-39-3	E	150	300	500	750	700
Boro	7440-42-8	E	-	-	-	-	500
Cádmio	7440-48-4	E	1,3	3	8	20	5
Chumbo	7440-43-9	E	72	180	300	900	10
Cobalto	7439-92-1	E	25	35	65	90	5
Cobre	7440-50-8	E	60	200	400	600	2.000
Cromo	7440-47-3	E	75	150	300	400	50
Ferro	7439-89-6	E	-	-	-	-	300
Manganês	7439-96-5	E	-	-	-	-	400
Mercurio	7439-97-6	E	0,5	12	36	70	1
Molibdênio	7439-98-7	E	30	50	100	120	70
Níquel	7440-02-0	E	30	70	100	130	20
Nitrato (como N)	797-55-08	E	-	-	-	-	10.000
Prata	7440-22-4	E	2	25	50	100	50
Selênio	7782-49-2	E	5	-	-	-	10
Vanádio	7440-62-2	E	-	-	-	-	-
Zinco	7440-66-6	E	300	450	1.000	2.000	5.000
<b>Hidrocarbonetos aromáticos voláteis</b>							
Benzeno	71-43-2	na	0,03	0,06	0,08	0,15	5
Estireno	100-42-5	na	0,2	15	35	80	20
Etilbenzeno	100-41-4	na	6,2	35	40	95	300
Tolueno	108-88-3	na	0,14	30	30	75	700
Xilenos	1330-20-7	na	0,13	25	30	70	500
<b>Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos <sup>(2)</sup></b>							
Antraceno	120-12-7	na	0,039	-	-	-	-
Benzo(a)antraceno	56-55-3	na	0,025	9	20	65	1,75
Benzo(k)fluoranteno	207-06-9	na	0,38	-	-	-	-

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg <sup>-1</sup> de peso seco) <sup>(1)</sup>					Água Subterrânea (µg.L <sup>-1</sup> )
		Referência de qualidade	Prevenção	Intervenção			Intervenção
				Agrícola APMáx	Residencial	Industrial	
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	na	0,57	-	-	-	-
Benzo(a)pireno	50-32-8	na	0,052	0,4	1,5	3,5	0,7
Criseno	218-01-9	na	8,1	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	na	0,08	0,15	0,6	1,3	0,18
Fenantreno	85-01-8	na	3,3	15	40	95	140
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	193-39-5	na	0,031	2	25	130	0,17
Naftaleno	91-20-3	na	0,12	30	60	90	140
<b>Benzenos clorados <sup>(2)</sup></b>							
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7	na	0,41	40	45	120	700
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	na	0,73	150	200	400	1.000
1,3-Diclorobenzeno	541-73-1	na	0,39	-	-	-	-
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	na	0,39	50	70	150	300
1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	na	0,01	5	15	35	(a)
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	na	0,011	7	20	40	(a)
1,3,5-Triclorobenzeno	108-70-3	na	0,5	-	-	-	(a)
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	634-66-2	na	0,16	-	-	-	-
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	634-90-2	na	0,0065	-	-	-	-
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	95-94-3	na	0,01	-	-	-	-
Hexaclorobenzeno	118-74-1	na	0,003(3)	0,005	0,1	1	1
<b>Etanos clorados</b>							
1,1-Dicloroetano	75-34-2	na	-	8,5	20	25	280
1,2-Dicloroetano	107-06-2	na	0,075	0,15	0,25	0,50	10
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	na	-	11	11	25	280
<b>Etenos clorados</b>							
Cloreto de vinila	75-01-4	na	0,003	0,005	0,003	0,008	5
1,1-Dicloroetano	75-35-4	na	-	5	3	8	30
1,2-Dicloroetano - cis	156-59-2	na	-	1,5	2,5	4	(b)
1,2-Dicloroetano - trans	156-60-5	na	-	4	8	11	(b)
Tricloroetano - TCE	79-01-6	na	0,0078	7	7	22	70
Tetracloroetano - PCE	127-18-4	na	0,054	4	5	13	40

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg <sup>-1</sup> de peso seco) <sup>(1)</sup>					Água Subterrânea (µg.L <sup>-1</sup> )
		Referência de qualidade	Prevenção	Intervenção			Intervenção
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial	
<b>Metanos clorados</b>							
Cloreto de Metileno	75-09-2	na	0,018	4,5	9	15	20
Clorofórmio	67-66-3	na	1,75	3,5	5	8,5	200
Tetracloroeto de carbono	56-23-5	na	0,17	0,5	0,7	1,3	2
<b>Fenóis clorados</b>							
2-Clorofenol (o)	95-57-8	na	0,055	0,5	1,5	2	10,5
2,4-Diclorofenol	120-83-2	na	0,031	1,5	4	6	10,5
3,4-Diclorofenol	95-77-2	na	0,051	1	3	6	10,5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	na	0,11	-	-	-	10,5
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	na	1,5	3	10	20	200
2,3,4,5-Tetraclorofenol	4901-51-3	na	0,092	7	25	50	10,5
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	na	0,011	1	3,5	7,5	10,5
Pentaclorofenol (PCP)	58-90-2	na	0,16	0,35	1,3	3	9
<b>Fenóis não clorados</b>							
Cresóis	-	na	0,16	6	14	19	175
Fenol	108-95-2	na	0,20	5	10	15	140
<b>Ésteres ftálicos</b>							
Dietilexil ftalato (DEHP)	117-81-7	na	0,6	1,2	4	10	8
Dimetil ftalato	131-11-3	na	0,25	0,5	1,6	3	14
Di-n-butil ftalato	84-74-2	na	0,7	-	-	-	-
<b>Pesticidas organoclorados</b>							
Aldrin (2)	309-00-2	na	0,0015 (3)	0,003	0,01	0,03	(d)
Dieldrin (2)	60-57-1	na	0,043 (3)	0,2	0,6	1,3	(d)
Endrin	72-20-8	na	0,001 (3)	0,4	1,5	2,5	0,6
DDT (2)	50-29-3	na	0,010 (3)	0,55	2	5	(c)
DDD (2)	72-54-8	na	0,013	0,8	3	7	(c)
DDE (2)	72-55-9	na	0,021	0,3	1	3	(c)
HCH beta	319-85-7	na	0,011	0,03	0,1	5	0,07
HCH – gama (Lindano)	58-89-9	na	0,001	0,02	0,07	1,5	2
<b>PCBs</b>							
total	-	na	0,0003 (3)	0,01	0,03	0,12	3,5

(1) - Procedimentos analíticos devem seguir SW-846, com metodologias de extração de inorgânicos 3050b ou 3051 ou procedimento equivalente.

(2) - Para avaliação de risco, deverá ser utilizada a abordagem de unidade toxicológica por grupo de substâncias.

(3) - Substância banida pela Convenção de Estocolmo, ratificada pelo Decreto Legislativo nº 204, de 07-05-2004, sem permissão de novos aportes no solo.

E - a ser definido pelo Estado.

na - não se aplica para substâncias orgânicas.

(a) somatória para triclorobenzenos =  $20 \mu\text{g.L}^{-1}$ .

(b) somatória para 1,2 dicloroetenos; =  $50 \mu\text{g.L}^{-1}$ .

(c) somatória para DDT-DDD-DDE =  $2 \mu\text{g.L}^{-1}$ .

(d) somatória para Aldrin e Dieldrin =  $0,03 \mu\text{g.L}^{-1}$ .

## APÊNDICE III

### CADASTRO NACIONAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

#### INFORMAÇÕES E INSTRUÇÕES GERAIS

Este formulário foi desenvolvido para a coleta de informações sobre as áreas contaminadas.

Obter estas informações corretamente é fundamental para que o Estado tenha o conhecimento da real situação em que as áreas contaminadas se encontram, e possa cumprir seu papel na elaboração de diretrizes para o controle e gerenciamento das áreas contaminadas no país.

Orientações para facilitar o preenchimento dos formulários:

1. Preencha os espaços previstos para as respostas de acordo com o critério de cada pergunta.
2. As questões que apresentarem a opção "outros" deverão ser especificadas.
3. Caso os espaços não sejam suficientes, utilize folhas em Apêndice, em caso de preenchimento em papel, ou insira linhas em caso de digitação em computador.

#### INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

##### INFORMAÇÕES

##### I – Identificação da Área

- a) Fonte da informação;
- b) Localização da área potencialmente contaminada (denominação da área, endereço, coordenadas geográficas, bacia hidrográfica a qual pertence, nome do proprietário e/ou responsável);
- c) Caracterização da área:
  - atividade principal desenvolvida, tempo de existência e status da atividade ( ) em atividade ou ( ) abandonada;
  - tipo de fonte de contaminação: ( ) disposição de resíduos (preencher item II), ( ) área industrial (preencher item III), ( ) área comercial (preencher item III), ( ) posto de serviço (preencher item III), ( ) outras fontes (preencher item IV), ( ) não conhecida (preencher item IV);
  - área total da fonte e área afetada;
  - denominação da fonte;
  - código da atividade da fonte e descrição;
- d) Classificação da área:
  - classificação: (1) área potencial, (2) área suspeita, (3) área contaminada, (4) área excluída;
  - motivo: (1) identificação de área potencial, (2) avaliação preliminar, (3) investigação confirmatória, (4) remediação.

##### II – Disposição de Resíduos

- a) Tipo de disposição: ( ) aterro sanitário, ( ) aterro industrial, ( ) aterro de entulhos, lixão, bota-fora;
- b) Volume estimado de resíduos;
- c) Tipos de resíduos: ( ) industrial, ( ) domiciliar, ( ) de mineração, ( ) entulhos, ( ) lodos do tratamento de águas residuárias, ( ) resíduo de serviço de saúde, ( ) resíduo inerte, ( ) varrição, ( ) lodos de dragagem, ( ) desconhecido;
- d) Tipos de resíduos industriais: denominação, quantidade e unidade;
- e) Disposição desenvolvida: ( ) acima da superfície do terreno, ( ) abaixo da superfície do terreno, ( ) acima e abaixo da superfície do terreno;

- f) Existência de impermeabilização inferior: ( ) inexistente, ( ) argila e membrana, ( ) argila, ( ) membrana, ( ) dupla membrana, ( ) desconhecida;
- g) Recobrimento operacional: ( ) sim, ( ) não, ( ) desconhecido;
- h) Operação de compactação: ( ) sim, ( ) não, ( ) desconhecida;
- i) Existência de drenagens (1) sim, (2) não e (3) desconhecida: ( ) de águas de escoamento superficial, ( ) de líquidos percolados, ( ) de nascentes, ( ) de gases;
- j) Destino dos líquidos percolados: ( ) água superficial, ( ) infiltração no solo, ( ) infiltração em poços, ( ) estação de tratamento de esgotos do Município, ( ) estação de tratamento própria, ( ) rede de esgoto/águas pluviais, ( ) inexistente, ( ) desconhecido;
- k) Tipo de sistema de tratamento de líquidos percolados: ( ) inexistente, ( ) lagoas, ( ) processo físico-químico, ( ) sistema aeróbio, ( ) desconhecido, ( ) recirculação, ( ) sistema anaeróbio, ( ) outros;
- l) Existência de catadores no local: ( ) não, ( ) menos de 5, ( ) de 5 a 50, ( ) mais de 50;
- m) Existência de impermeabilização superior: ( ) Inexistente, ( ) Parcial, ( ) Total com fraturas, ( ) Total;
- n) Material de impermeabilização superior: ( ) Inexistente, ( ) Aterro argiloso, ( ) Aterro arenoso, ( ) Membrana, ( ) Dupla membrana, ( ) Argila e membrana, ( ) Pavimentação com asfalto/cimento, ( ) Desconhecido, ( ) Paralelepípedo/ bloquete;

### III – Área Industrial/Comercial

- a) Tipo de atividade industrial/comercial: ( ) mineração, ( ) energia, ( ) equipamento eletro-eletrônicos, ( ) recuperação de resíduos, ( ) armazenagem de produtos químicos e combustíveis, ( ) papel, ( ) madeira, ( ) produtos químicos, ( ) produtos farmacêuticos, ( ) produção e transformação de metais, ( ) borracha, ( ) têxtil, ( ) couro, ( ) outras;
- b) Fonte provável de contaminação: ( ) disposição de resíduos na área (preencher item II), ( ) produção, ( ) tratamento, ( ) armazenagem, ( ) infiltração, ( ) manutenção;
- c) Número de funcionários;
- d) Materiais utilizados/produzidos/armazenados (tipo de material, **fabricante, nº ONU** e forma de armazenamento);
- e) Resíduos gerados (**classe de acordo com normas da ABNT** forma de acondicionamento e destino final);
- o) Destino das águas residuárias: ( ) água superficial, ( ) infiltração no solo, ( ) infiltração em poços, ( ) estação de tratamento de esgotos do Município, ( ) estação de tratamento própria, ( ) rede de esgoto/águas pluviais, ( ) inexistente, ( ) desconhecido;
- p) Tipo de sistema de tratamento de águas residuárias: ( ) inexistente, ( ) lagoas, ( ) processo físico-químico, ( ) sistema aeróbio, ( ) caixa separadora água/óleo, ( ) desconhecido, ( ) recirculação, ( ) sistema anaeróbio, ( ) caixa de retenção de sólidos, ( ) outros;
- f) Condições de impermeabilização na área (1) boas, (2) ruins, (3) desconhecidas: ( ) área de produção, ( ) área de armazenagem de substâncias, ( ) área de armazenagem de resíduos, ( ) área de tratamento de resíduos;
- g) Impermeabilização da superfície do solo (1) inexistente, (2) aterro argiloso, (3) aterro arenoso, (4) membrana, (5) dupla membrana, (6) argila e membrana, (7) pavimentação com asfalto/cimento, (8) desconhecido, (9) paralelepípedo/bloquete: ( ) na área de produção, ( ) na área de armazenagem de substâncias, ( ) na área de armazenagem de resíduos, ( ) na área de tratamento de resíduos;
- h) Existência de vazamentos/infiltrações: ( ) tanques de armazenamento, ( ) no processo produtivo, ( ) no tratamento/armazenamento de resíduos, ( ) tubulações, ( ) na ETE, ( ) inexistente, ( ) desconhecida, ( ) outros.

### IV – Outras Fontes/Fontes não Conhecidas

- a) Tipo: ( ) acidentes, ( ) atividade agrícola, ( ) cemitérios, ( ) terminais de carga, ( ) subestações de energia, ( ) estações de bombeamento, ( ) outras, ( ) não conhecida;
- b) Causa: ( ) colisão/tombamento de veículos, ( ) corrosão de dutos, ( ) vazamentos, ( ) infiltração, ( ) outras, ( ) não conhecida;
- c) Data da ocorrência;
- d) Material/resíduos (denominação, quantidade estimada, unidade);
- e) Destino das substâncias/materiais envolvidos: ( ) água superficial, ( ) infiltração no solo, ( ) infiltração em poços, ( ) estação de tratamento de esgotos do Município, ( ) estação de tratamento própria, ( ) rede de esgoto/águas pluviais, ( ) inexistente, ( ) desconhecido;
- f) Existência de impermeabilização da superfície da área (1) inexistente, (2) aterro argiloso, (3) aterro arenoso, (4) membrana, (5) dupla membrana, (6) argila e membrana, (7) pavimentação com asfalto/cimento, (8) desconhecido, (9) paralelepípedo/bloquete).

### V – Descrição da área e suas adjacências (raio de 1000 metros)

- a) Substâncias presentes na área confirmadas e estimadas ( ) solventes orgânicos não halogenados, ( ) solventes orgânicos halogenados, ( ) hidrocarbonetos clorados voláteis, ( ) hidrocarbonetos clorados não-

voláteis (ex. PCB), ( ) dioxinas e furanos, ( ) comp. org. nitrogenados, fosfatados e sulfurados – não agrotóxico, ( ) hidrocarbonetos aromáticos – não PAH, ( ) hidrocarbonetos policíclicos aromáticos – PAH, ( ) fenóis, ( ) produtos da refinação do petróleo, ( ) alcatrão e similares, ( ) agrotóxicos, ( ) ácidos, bases e anidros, ( ) metais, ligas e compostos metálicos, ( ) compostos inorgânicos de elevada toxicidade – cianetos, fluoretos, cromatos ( ) substâncias utilizadas na indústria bélica, ( ) outros, ( ) desconhecido;

b) Ocupação do solo/áreas com bens a proteger:

dentro fora

- Zona ferroviária
- Zona viária
- Estacionamento
- Aeroporto
- Área militar
- Área comercial
- Área industrial
- Área/Bens de interesse público
- Mineração
- Utilidades (rede de esgoto, telefone, gás, etc)
- Residencial com hortas, alta dens.pop. ( $\geq 20$  casas)
- Residencial com hortas, baixa dens.pop. ( $< 20$  casas)
- Residencial sem hortas, alta dens.pop. ( $\geq 20$  casas)
- Residencial sem hortas, baixa dens.pop. ( $< 20$  casas)
- Parque, área verde
- Parque infantil/Jardim infantil
- Área de lazer e desportos/circulação
- Cemitério
- Escola/Hospital
- Hortas
- Área de pecuária
- Área agrícola
- Mata natural
- Área de proteção ambiental
- Área de proteção de mananciais
- Bacia hidrográfica para abastecimento
- Aquíferos importantes
- Zona de maior restrição de prot. dos mananciais
- Área inundável, várzea
- Represa para abastecimento público
- Água superficial para abastecimento público
- Poço para abastecimento público
- Poço para abastecimento domiciliar/industrial

c) Uso atual da área:

- Edificação industrial desativada
- Edificação industrial com uso residencial
- Edificação industrial com uso comercial
- Edificação industrial com uso cultural
- Edificação industrial com uso industrial
- Edificação comercial
- Edificação residencial
- Edificação cultural
- Edificação industrial
- Sem edificações
- Outros

d) Existência anterior de outra fonte potencial de contaminação na área: ( ) industrial, ( ) comercial, ( ) disposição de resíduos, ( ) posto de serviço, ( ) outros, ( ) inexistente, ( ) desconhecido;

e) Distância até a edificação mais próxima da área: ( )  $< 50$  m, ( )  $50 - 100$  m, ( )  $100 - 500$  m, ( )  $> 500$  m, ( ) inexistente;

f) Posição da área no relevo: ( ) várzea, ( ) encosta, ( ) cava de mineração, ( ) fundo de vale, ( ) topo, ( ) outros;

g) Declividade: ( ) 0% a 30%, ( ) 30% a 60%, ( )  $> 60\%$ ;

h) Textura predominante do solo: ( ) argilosa, ( ) arenosa, ( ) siltosa, ( ) desconhecida;

i) Existência de solo contaminado (confirmado por análise ou presença de produto/substância) (1) contaminado, (2) não contaminado, (3) análise não realizada, (4) desconhecida: ( ) profundidade 1 a 1 m, ( ) profundidade  $> 1$  m;

- j) Variação do nível da água subterrânea na área ( ) inferida ou ( ) medida;
- k) Nível sazonalmente mais elevado da água subterrânea: ( ) em contato com o resíduo/solo contaminado, ( ) abaixo do resíduo/solo contaminado, ( ) desconhecido;
- l) Existência de água subterrânea contaminada por influência da área (confirmada por análises ou presença de produto/substância): ( ) sim, ( ) não, ( ) desconhecida;
- m) Uso da água subterrânea afetada pela contaminação: ( ) abastecimento público, ( ) irrigação/pecuária/piscicultura, ( ) industrial, ( ) inexistente, ( ) abastecimento domiciliar, ( ) recreação, ( ) desconhecimento;
- n) Contexto hidrogeológico da área;
- o) Existência de água superficial contaminada por influência da área (confirmada por análise ou presença de produto/substância): [ ] Não, [ ] Sim, utilizada para abastecimento público, [ ] Sim, utilizada para abastecimento domiciliar, [ ] Sim, não utilizada, [ ] Sim, utilizada para irrigação/pecuária/piscicultura, [ ] Sim, utilizada para pesca, [ ] Sim, utilizada para recreação, [ ] Desconhecida;
- p) Possibilidade de influência direta da área sobre as águas superficiais: [ ] Não, [ ] Sim, utilizada para abastecimento público, [ ] Sim, utilizada para abastecimento domiciliar, [ ] Sim, não utilizada, [ ] Sim, utilizada para irrigação/pecuária/ piscicultura, [ ] Sim, utilizada para pesca, [ ] Sim, utilizada para recreação, [ ] Desconhecida;
- q) Possibilidade de enchente na área e uso da água superficial no local: [ ] Não, [ ] Sim, utilizada para abastecimento público, [ ] Sim, utilizada para abastecimento domiciliar, [ ] Sim, não utilizada, [ ] Sim, utilizada para irrigação/pecuária/ piscicultura, [ ] Sim, utilizada para pesca, [ ] Sim, utilizada para recreação, [ ] Desconhecida;
- r) Qualidade do ar do solo na área (confirmada por análise): ( ) Contaminado, ( ) Não contaminado, ( ) Análise não realizada, ( ) Desconhecida.

#### VI – Eventos importantes/existência de riscos

- ☞① Ocorrência de acidentes e/ou eventos importantes: ( ) Recalque, ( ) Desabamento, ( ) Erosão, ( ) Danos à vegetação, ( ) Dispersão de poeira contendo contaminantes do local, ( ) Danos aos animais, ( ) Danos à saúde, ( ) Danos materiais, ( ) Explosão, ( ) Incêndio, ( ) Emissão perceptível de gases/vapores, ( ) Proliferação de vetores, ( ) Desconhecida, ( ) Inexistente, ( ) Outros;
- Ⓐ① Erosão existente (tipo predominante): ( ) Inexistente, ( ) Laminar, ( ) Sulco, ( ) Vossoroca;
- Ⓜ① Existência de risco em decorrência da contaminação do solo: ( ) Não, assegurado por análises, ( ) Sim, para saúde de população, ( ) Sim, para animais, ( ) Sim, para vegetação, ( ) Desconhecida;
- Ⓐ① Indicações perceptíveis na superfície do solo: ( ) Presença do contaminante, ( ) Odor, ( ) Coloração, ( ) Inexistente, ( ) Desconhecida, ( ) Outros;
- Ⓜ① Presença de gases/vapores nas edificações vizinhas: ( ) Sim, ( ) Não, ( ) Desconhecida;

#### VII - Ações de intervenção executadas e em curso

- a) Investigação confirmatória: ( ) sim ou ( ) não, executante, data de início, data do encerramento, resumo dos resultados (substâncias, faixas de concentração, unidade, meio amostrado e padrão considerado);
- b) Investigação detalhada: ( ) sim ou ( ) não, executante, data de início, data de encerramento;
- c) Avaliação de risco: ( ) sim ou ( ) não, executante, data de início, data de encerramento;
- d) Existência de risco à saúde: ( ) sim ou ( ) não;
- Relatos de Problemas ou Queixas relacionadas a saúde: ( ) respiratórios, ( ) dermatológicos, ( ) digestivos, ( ) intoxicação, ( ) outros;
- Levantamento epidemiológico e clínico: ( ) sim ou ( não), executante, data do início, data do encerramento, resumo dos resultados;
- g) Remediação: ( ) sim ou ( ) não, firma executante, data de início, data de encerramento, técnicas empregadas;
- h) Monitoramento: ( ) sim ou ( ) não

#### VIII – Observações Gerais

IX – Croqui da Área/ Mapa de Localização da Área;

X – Modelo Conceitual: Fontes primárias, Mecanismos primários de liberação, Fontes secundárias, Mecanismos secundários de liberação, Vias de transporte dos contaminantes, Receptores

**Em azul:** Conteúdo mínimo para o Cadastro de áreas contaminadas elaborado a partir do Cadastro da CETESB com adição do texto **em rosa de sugestões retiradas do cadastro de áreas com solo contaminado da Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde do Ministério da Saúde** e **em vermelho do Cadastro elaborado pelo GT de Mapeamento de Áreas de Risco de Emergências Ambientais com Produtos Químicos que auxiliou a elaboração do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida com Produtos Químicos Perigosos – P2R2, contemplando também sugestões enviadas a Margarida por Wilson Rossi, Aida Silva.**