



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA

Procedência: 52ª Reunião da Câmara Técnica de Assuntos Jurídicos

Data: 8 de julho de 2009

Processo nº [02000.000917/2006-33](#)

Assunto: Critérios e Valores Orientadores de Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Proposta de Resolução

Versão Limpa

Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pelo art. 8º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno.

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 a existência de áreas contaminadas pode configurar sério risco à saúde pública e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade de prevenir a contaminação do subsolo e das águas subterrâneas e dos aquíferos que são bens públicos e 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 e de definir diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas;

Considerando a necessidade de estabelecimento de procedimentos e critérios integrados entre os Órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em conjunto com a sociedade civil organizada, para o uso sustentável do solo, de maneira a prevenir alterações prejudiciais que possam resultar em perda de sua funcionalidade;

RESOLVE:

Capítulo I
Das Disposições Gerais

Art. 1º Esta resolução dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Parágrafo único. Na ocorrência comprovada de concentrações naturais de substâncias químicas que possam causar risco à saúde humana, os órgãos competentes deverão desenvolver ações específicas para a proteção da população exposta.

Art. 2º A proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos.

Parágrafo único. São funções principais do solo:

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

Art. 3º As diretrizes para o gerenciamento ambiental das áreas contaminadas abrangem o solo e subsolo, saprólito e rocha, incluindo o ar e a água presentes em seus poros ou fraturas.

Art. 4º Os critérios para prevenção, proteção e controle da qualidade das águas subterrâneas observarão a legislação específica.

Art. 5º Para efeito desta Resolução são adotados os seguintes termos e definições:

I - Avaliação de risco: processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido;

II - Avaliação preliminar: avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área;

III - 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 infra-estrutura da ordenação territorial e planejamento regional e urbano; a segurança e ordem pública;

IV - Cenário de exposição padronizado: padronização do conjunto de variáveis relativas à liberação das substâncias químicas de interesse, a partir de uma fonte primária ou secundária de contaminação; aos caminhos de exposição e às vias de ingresso no receptor considerado, para derivar os valores de investigação, em função dos diferentes usos do solo;

V - Contaminação: presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico;

VI - Fase livre: ocorrência de substância ou produto imiscível, em fase separada da água;

VII - Ingresso diário tolerável: é o aporte diário tolerável a seres humanos de uma substância presente no ar, na água, no solo ou em alimentos ao longo da vida, sem efeito deletério comprovado à saúde humana;

VIII - Investigação confirmatória: etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação;

IX - Investigação detalhada: etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso;

X - Limite de detecção do método (LDM) - menor concentração de uma substância que pode ser detectada, mas não necessariamente quantificada, pelo método utilizado;

XI - Limite de quantificação praticável (LQP) - menor concentração de uma substância que pode ser determinada quantitativamente, com precisão e exatidão, pelo método utilizado;

XII - Limite de quantificação da amostra (LQA) - LQP ajustado para as características específicas da amostra analisada;

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

XIV - Perigo: Situação em que estejam ameaçadas a vida humana, o meio ambiente ou o patrimônio público e privado, em razão da presença de agentes tóxicos, patogênicos, reativos, corrosivos ou inflamáveis no solo ou em águas subterrâneas ou em instalações, equipamentos e construções abandonadas, em desuso ou não controladas;

XV - Remediação: uma das ações de intervenção para reabilitação de área contaminada, que consiste em aplicação de técnicas, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes;

XVI - Reabilitação: ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um risco tolerável, para o uso declarado ou futuro da área;

XVII - Regional: toda ocorrência que envolva dois ou mais estados;

XVIII - Risco: é a probabilidade de ocorrência de efeito(s) adverso(s) em receptores expostos a Contaminantes;

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

XX - Valor de Referência de Qualidade (VRQ): é a concentração de determinada substância que define a qualidade natural do solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos;

XXI - Valor de Prevenção (VP): é a concentração de determinada substância no solo, acima da qual podem ocorrer alterações da qualidade do solo quanto as suas funções principais;

XXII - Valor de Investigação (VI): é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado.

Capítulo II **Dos Critérios e Valores Orientadores de Qualidade do Solo**

Art. 6º A avaliação da qualidade de solo, quanto à presença de substâncias químicas, deve ser efetuada com base em Valores Orientadores de Referência de Qualidade – VRQ, de Prevenção – VP e de Investigação – VI.

Art. 7º Os VRQs do solo para substâncias químicas naturalmente presentes serão estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes dos Estados e do Distrito Federal, em até 04 anos após a publicação desta Resolução, de acordo com o procedimento estabelecido no Anexo I.

§1º Nas unidades federativas limítrofes cujas áreas tenham tipos de solos com características semelhantes, os respectivos órgãos ambientais poderão, a seu critério, estabelecer VRQs comuns para as substâncias listadas no Anexo II.

§2º Os órgãos ambientais, a seu critério e quando tecnicamente justificado, poderão estabelecer VRQs para substâncias orgânicas naturalmente presentes, listadas ou não no Anexo II.

Art. 8º Serão adotados como VPs os valores apresentados no Anexo II, os quais foram estabelecidos com base em ensaios de fitotoxicidade ou em avaliação de risco ecológico.

Art. 9º Serão adotados como VIs, os valores apresentados no Anexo II, os quais foram derivados com base em avaliação de risco à saúde humana, em função de cenários de exposição padronizados para diferentes usos e ocupação do solo.

Art. 10. A requerimento dos órgãos ambientais competentes, quando tecnicamente justificado e aprovado pelo CONAMA, poderão ser revistos os VPs e VIs estabelecidos nesta Resolução, bem como serem estabelecidos VPs e VIs estaduais ou regionais para substâncias químicas listadas ou não no Anexo II, com base na mesma metodologia e garantindo o mesmo nível de risco.

Art. 11. As substâncias não listadas no Anexo II, quando necessária sua investigação, terão seus valores orientadores definidos pelo órgão ambiental competente.

Art. 12. Ficam estabelecidas as seguintes classes de qualidade dos solos, segundo a concentração de substâncias químicas:

- I - Classe 1 - Solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao VRQ;
- II - Classe 2 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o VRQ e menor ou igual ao VP;
- III - Classe 3 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao VI;
- IV - Classe 4 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VI.

Capítulo III Da Prevenção e Controle da Qualidade do Solo

Art. 13. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente:

- I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais;
- II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

§1º O IBAMA publicará a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, com fins de orientação das ações de prevenção e controle da qualidade do solo, com base nas atividades previstas na Lei 10.165, de 27 de dezembro de 2000.

§2º O programa de monitoramento para as águas subterrâneas, bem como o relatório técnico, mencionados nos incisos I e II, deverão ser estabelecidos observadas as ações implementadas no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.

Art. 14. As concentrações de substâncias químicas no solo resultantes da aplicação ou disposição de resíduos e efluentes, observada a legislação em vigor, não poderão ultrapassar os respectivos VPs.

Art. 15. São procedimentos para avaliação das concentrações de substâncias químicas e controle da qualidade do solo, dentre outros:

- I - realização de amostragens e ensaios de campo ou laboratoriais, de acordo com os artigos 16, 17 e 18 ;
- II - classificação da qualidade do solo conforme artigo 12;
- III - adoção das ações requeridas conforme estabelecido no artigo 19.

Art. 16. Para atendimento desta Resolução nas amostragens, análises e controle de qualidade para caracterização e monitoramento do solo e das águas subterrâneas deverão ser observadas, no mínimo, as seguintes diretrizes:

- I – adotar procedimentos de coleta, manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de amostras de acordo com normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade;

- II – realizar as análises físicas, químicas, físico-químicas e biológicas, utilizando-se metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente;
- III – no caso do limite de quantificação da amostra - LQA ser maior do que o LQP, o LQA será aceito para atendimento desta resolução, desde que tecnicamente justificado; e
- IV – caso a substância seja identificada na amostra em concentração entre o limite de detecção do método - LDM e o LQA, o fato deverá ser reportado no laudo analítico com a nota de que a concentração não pode ser determinada com confiabilidade.

Art. 17. Os resultados das análises devem ser reportados em laudos analíticos contendo, no mínimo:

- I - identificação do local da amostragem, data e horário de coleta e entrada da amostra no laboratório, anexando a cadeia de custódia;
- II - indicação do método de análise utilizado para cada parâmetro analisado;
- III - os LQAs, para cada parâmetro analisado;
- IV - os resultados dos brancos do método e rastreadores ("surrogates");
- V - as incertezas de medição para cada parâmetro; e
- VI - ensaios de adição e recuperação dos analitos na matriz ("spike").

Parágrafo único. Outros documentos, tais como cartas-controle, cromatogramas, resultados obtidos em ensaios de proficiência e em amostras certificadas, podem ser solicitados a qualquer tempo pelo órgão ambiental competente.

Art. 18. As análises para caracterização e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO para os parâmetros de interesse.

Art. 19. Após a classificação do solo deverão ser observados os seguintes procedimentos de prevenção e controle da qualidade do solo:

- I - Classe 1: não requer ações;
- II - Classe 2: poderá requerer uma avaliação do órgão ambiental, incluindo a verificação da possibilidade de ocorrência natural da substância ou da existência de fontes de poluição, com indicativos de ações preventivas de controle, quando couber, não envolvendo necessariamente investigação;
- III - Classe 3: requer identificação da fonte potencial de contaminação, avaliação da ocorrência natural da substância, controle das fontes de contaminação e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea;
- IV - Classe 4: requer as ações estabelecidas no Capítulo IV.

Capítulo IV **Das Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas**

Art. 20. São princípios básicos para o gerenciamento de áreas contaminadas:

- I - a geração e a disponibilização de informações;
- II - a articulação, a cooperação e integração interinstitucional 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;
- V - a responsabilização do causador pelo dano e suas conseqüências; e,
- VI - a comunicação de risco.

Art. 21. O gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

- I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;
- II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;
- III - evitar danos aos demais bens a proteger;
- IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e
- V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Art. 22. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá instituir procedimentos e ações de investigação e de gestão, que contemplem as seguintes etapas, conforme ilustrado no Anexo III:

I - Identificação: etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, às expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

II - Diagnóstico: etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, às expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.

III - Intervenção: etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

Art. 23. Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.

Art. 24. Será declarada Área Contaminada sob Investigação – AI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.

Parágrafo único. Quando a concentração de uma substância for reconhecida pelo órgão ambiental competente como de ocorrência natural, a área não será considerada contaminada sob investigação, entretanto será necessária a implementação de ações específicas de proteção à saúde humana pelo poder público competente.

Art. 25. Será declarada Área Contaminada sob Intervenção - ACI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.

Art 26. Será declarada Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação – AMR, pelo órgão ambiental competente, aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco.

§1º Nas situações em que a existência de determinada AI ou ACI possa implicar em impactos significativos aos recursos ambientais, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma avaliação de risco ecológico, a critério do órgão ambiental competente.

§2º Na impossibilidade de execução de uma avaliação de risco ecológico, em uma determinada área, o órgão ambiental competente deverá estabelecer valores específicos e metas para subsidiar a reabilitação da área utilizando-se de metodologia tecnicamente justificada.

§3º Em caso de identificação de fase livre, a avaliação de risco deverá ser efetuada após a sua eliminação ou redução a níveis mínimos estabelecidos a critério do órgão ambiental competente, com base nos recursos tecnológicos disponíveis, sem prejuízo à implementação das etapas de gerenciamento das outras fontes de contaminação da área.

Art 27. No caso da identificação de condição de perigo, em qualquer etapa do gerenciamento, deverão ser tomadas ações emergenciais compatíveis para a eliminação desta condição e a continuidade da investigação e do gerenciamento.

Art 28. Após a declaração de AI ou ACI, o órgão ambiental competente, em conjunto com os demais órgãos envolvidos, deverá adotar medidas cabíveis para resguardar os receptores do risco já identificados nestas etapas.

Art. 29. Os órgãos ambientais competentes devem planejar suas ações, observando, para a priorização, os seguintes aspectos:

- I - população potencialmente exposta;
- II - proteção dos recursos hídricos; e
- III - presença de áreas de interesse ambiental.

Art 30. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, os VIs para água subterrânea são os listados no Anexo II, definidos com base em risco à saúde humana.

§1º Para substâncias não listadas e nas áreas onde as condições naturais apresentem valores anômalos para as substâncias químicas, o órgão ambiental competente, em conjunto com órgão gestor de recursos hídricos, deverá definir ações específicas para cada caso.

§2º Na hipótese da revisão da legislação específica que define os padrões de potabilidade para risco à saúde humana, os valores previstos no Anexo II ficam automaticamente alterados.

Art. 31. Para o cumprimento dos procedimentos e ações no gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá:

- I – definir, em conjunto com outros órgãos, ações emergenciais em casos de identificação de condições de perigo;
- II – definir os procedimentos de identificação e diagnóstico;
- III – avaliar o diagnóstico ambiental;
- IV – promover a comunicação de risco após a declaração da área como contaminada sob intervenção;
- V - avaliar, em conjunto com outros órgãos, as propostas de intervenção da área;
- VI – acompanhar, em conjunto com outros órgãos, as ações emergenciais, de intervenção e de monitoramento;
- VII – avaliar a eficácia das ações de intervenção;
- VIII – dar ampla publicidade e comunicar a situação da área ao proprietário, ao possuidor, ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere o imóvel, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. No desenvolvimento das ações deverão ser observados os usos preponderantes, o enquadramento e os planos de recursos hídricos.

Art. 32. Para fins de reabilitação da área contaminada, o proprietário informará o uso pretendido à autoridade competente que decidirá sobre sua viabilidade ambiental, com fundamento na legislação vigente, no diagnóstico da área, na avaliação de risco, nas ações de intervenção propostas e no zoneamento do uso do solo.

Art. 33. Os responsáveis pela contaminação da área devem submeter ao órgão ambiental competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar:

- I – o controle ou eliminação das fontes de contaminação;
- II - a avaliação de risco à saúde humana;
- III - as alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;
- IV – o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas;
- V - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas.

Parágrafo único. As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

- I - eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;
- II - zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;
- III - aplicação de técnicas de remediação; e
- IV - monitoramento.

Art. 34. Após a eliminação dos riscos ou a sua redução a níveis toleráveis, a área será declarada, pelo órgão ambiental competente, como área em processo de monitoramento para reabilitação – AMR.

Art. 35. Após período de monitoramento, definido pelo órgão ambiental competente, que confirme a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis, a área será declarada pelo órgão ambiental competente como reabilitada para o uso declarado - AR.

Art. 36. Os órgãos ambientais competentes, quando da constatação da existência de uma área contaminada ou reabilitada para o uso declarado, comunicarão formalmente:

- I - ao responsável pela contaminação;
- II - ao proprietário ou ao possuidor da área contaminada ou reabilitada;
- III - aos órgãos federais, estaduais, distrital e municipais de saúde, meio ambiente e de recursos hídricos;
- IV- ao poder público municipal;
- V - à concessionária local de abastecimento público de água;
- VI - ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. Deverão ser criados pelo Poder Público mecanismos para comunicação de riscos à população.

Art. 37. Os órgãos ambientais competentes deverão informar ao Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente – SINIMA as áreas contaminadas identificadas e suas principais características, contendo no mínimo:

- I – a identificação da área com dados relativos à toponímia e georreferenciamento, características hidrogeológicas, hidrológicas e fisiografia;
- II – a(s) atividade(s) poluidora(s) ativa(s) e inativa(s), fonte poluidora primária e secundária ou potencial, extensão da área afetada, causa da contaminação (acidentes, vazamentos, disposição inapropriada do produto químico ou perigoso, dentre outros);
- III - as características das fontes poluidoras no que se refere à disposição de resíduos, armazenamento de produtos químicos e perigosos, produção industrial, vias de contaminação e impermeabilização da área;
- IV – a classificação da área em AI, ACI, AMR e AR;
- V – o uso do solo atual da área e seu entorno, ação em curso e pretérita;
- VI - os meios afetados e concentrações de contaminantes;
- VII – a descrição dos bens a proteger e distância da fonte poluidora;
- VIII – os cenários de risco e rotas de exposição;
- IX – as formas de intervenção;
- X – as áreas contaminadas críticas

Parágrafo Único - As informações previstas no caput deverão ser disponibilizadas pelo SINIMA, na Rede Mundial de Computadores, observando o sigilo que se fizer necessário.

Capítulo V **Das Disposições Finais e Transitórias**

Art. 38. Os critérios e procedimentos estabelecidos nesta resolução não se aplicam às áreas contaminadas por substâncias radioativas.

Parágrafo único. No caso de suspeitas ou evidências de contaminação por substâncias radioativas o órgão ambiental notificará a Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Art. 39. Esta Resolução deverá ser revista após 05 anos contados a partir da sua publicação.

Art. 40. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ANEXO I

PROCEDIMENTO PARA O ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE DE SOLOS

Os valores de referência de qualidade (VRQs) para as substâncias inorgânicas de ocorrência natural no solo são estabelecidos a partir de interpretação estatística dos resultados analíticos obtidos em amostras coletadas nos principais tipos de solo do Estado, conforme as etapas descritas abaixo.

1 - Seleção dos tipos de solo

Identificar os tipos de solo em cada estado, com base em critérios tais como o material de origem do solo (litologia), relevo e clima, de modo a se obter um conjunto de tipos de solo que representem os compartimentos geomorfológicos, pedológicos, geológicos mais representativos do estado.

2- Seleção de parâmetros para caracterização do solo

Os parâmetros a serem determinados para caracterização do solo são: carbono orgânico, pH em água, capacidade de troca catiônica (CTC) e teores de argila, silte, areia e de óxidos de alumínio, ferro e manganês. Considerando as peculiaridades regionais, outros parâmetros poderão ser incluídos.

Em cada compartimento selecionado conforme o item 1 deverão ser definidas estações de amostragem, em trechos sem interferência antropogênica ou com interferência antropogênica desprezível, que devem ser distribuídas de modo a representar estatisticamente a área geográfica de ocorrência de cada tipo de solo.

A amostra de cada estação será do tipo composta, formada por subamostras de 10 pontos amostrais, obtidas na profundidade de 0-20 cm. Amostragens simples ou para outras profundidades poderão ser adotadas em função de especificidades regionais. As coordenadas geográficas dos pontos amostrais devem ser anotadas, especificando o sistema geodésico de referência.

Deverão ser adotados procedimentos de coleta, manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de amostras, descritos em normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade.

3 – Metodologias analíticas

Para análise das substâncias inorgânicas listadas no Anexo II, utilizar a fração de solo menor que 2mm. A metodologia analítica para a extração das substâncias inorgânicas (exceto mercúrio) das amostras será a USEPA 3050 ou USEPA 3051 ou em suas atualizações. As determinações do pH em água, CTC e dos teores de carbono orgânico, argila, silte, areia, óxidos de ferro, alumínio, manganês e silício devem seguir as metodologias analíticas definidas pela EMBRAPA.

No caso de ocorrência natural, reconhecida pelo órgão ambiental competente, de substâncias não contempladas nas metodologias citadas anteriormente, deverão ser adotadas metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente, que incluam a edição mais recente dos métodos publicados pela USEPA (United States Environmental Protection Agency), série SW-846 – Test Methods for Evaluating Solid Waste; pela ISO (International Standardization Organization) e pela DIN (Deutsches Institut für Normung).

As análises químicas deverão contemplar rastreabilidade analítica, validação, cartas controle elaboradas com faixas de concentração significativamente próximas daquelas esperadas nas matrizes sólidas) e ensaios com materiais de referência certificados, a fim de comprovar a exatidão dos resultados por meio de ensaios paralelos.

4 – Interpretação dos dados e obtenção dos VRQs

Cada estado poderá estabelecer, por substância, um único VRQ ou um VRQ para cada tipo de solo. O VRQ de cada substância poderá ser estabelecido com base no percentil 75 ou percentil 90 do universo amostral, retiradas previamente as anomalias. O referido VRQ será determinado utilizando tratamento estatístico aplicável e em conformidade com a concepção do plano de amostragem e com o conjunto amostral obtido.

As anomalias deverão ser avaliadas em estudos específicos e interpretadas estatisticamente.

Para as determinações das substâncias químicas em que todos os resultados analíticos forem menores do que o limite de quantificação praticável (LQP) do respectivo método analítico, eleger “< LQP” como sendo o VRQ da substância e excluí-las dos demais procedimentos de interpretação estatística.

Para interpretação estatística das substâncias químicas em que parte dos resultados analíticos forem menores que o limite de quantificação praticável (LQP), considerar como resultado na matriz de dados o valor LQP/2.

Para as substâncias que apresentarem mais do que 60% de resultados superiores ao limite de quantificação, a definição de agrupamento de tipos de solo deverá ser realizada com base em teste estatístico que comprove semelhança entre os grupos amostrais.

Para estabelecimento do VRQ de cada substância, avaliar a necessidade de se excluir da matriz de dados os resultados discrepantes (outliers), identificados por métodos estatísticos.

As substâncias cujo percentil selecionado for igual ao LQP/2, adotar “< LQP” como sendo o VRQ da substância.

5 – Base de dados

Os dados obtidos na amostragem, determinações analíticas e os VRQs, deverão compor o sistema nacional de informações sobre qualidade de solos.

ANEXO II
LISTA DE VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)	
		Referência de qualidade	Prevenção	Investigação				Investigação
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial		
Inorgânicos								
Alumínio**	7429-90-5	E	-	-	-	-	3.500	
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	70	
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	-	-	-	-	2.450	
Manganês**	7439-96-5	E	-	-	-	-	400	
Mercúrio*	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	-	-	-	1000	36 verificar	
Zinco**	7440-66-6	E	300	450	1.000	2.000	1.050	
Hidrocarbonetos aromáticos voláteis								
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	
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (2)								
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	-	-	-	-	
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	

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)	
		Referência de qualidade	Prevenção	Investigação				Investigação
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial		
Naftaleno	91-20-3	na	0,12	30	60	90	140	
Benzenos clorados (2)								
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* (2)	118-74-1	na	0,003(3)	0,005	0,1	1	1	
Etanos clorados								
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	
Etenos clorados								
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	
Metanos clorados								
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	
Tetracloroetano de carbono*	56-23-5	na	0,17	0,5	0,7	1,3	2	
Fenóis clorados								
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	
Fenóis não clorados								

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)	
		Referência de qualidade	Prevenção	Investigação				Investigação
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial		
Cresóis	-	na	0,16	6	14	19	175	
Fenol	108-95-2	na	0,20	5	10	15	140	
Ésteres ftálicos								
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	-	-	-	-	
Pesticidas organoclorados								
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 (2)*	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	
PCBs (2)								
total	-	na	0,0003 (3)	0,01	0,03	0,12	3,5	

(*) - Procedimentos analíticos devem seguir SW-846, com metodologias de extração de substâncias inorgânicas (exceto mercúrio e nitrato) para análise de amostras de solo de inorgânicos USEPA 3050b ou 3051 ou procedimento equivalente.

(1) - Procedimentos analíticos em amostras de solo devem seguir a SW-846, com metodologias de extração de substâncias inorgânicas (exceto mercúrio e nitrato), conforme os métodos de inorgânicos USEPA 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 Federal nº 5472204, de 20/06/2005 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 µg.L-1.
- (b) somatória para 1,2 dicloroetenos; = 50 µg.L-1.
- (c) somatória para DDT-DDD-DDE = 2 µg.L-1.
- (d) somatória para Aldrin e Dieldrin = 0,03 µg.L-1.

*Valores oriundos da Portaria Nº518/2004 (Tabela Nº3) com base em risco à saúde humana

** Estes valores são diferentes da Tabela Nº 5 da Portaria Nº 518, pois foram calculados com base em risco à saúde humana, de acordo com o escopo desta resolução.

