

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA
OFICINA DO GT PROTEÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO E GERENCIAMENTO DE ÁREAS
CONTAMINADAS
BRASÍLIA – 2 A 4 DE ABRIL DE 2007

RESUMO DAS PALESTRAS E DISCUSSÕES SOBRE VALORES DE INTERVENÇÃO

1. PALESTRA: USEPA RISK BASED STANDARDS FOR CONTROLLING CONTAMINATED SITES – SOIL SCREENING LEVELS (SSLs) - Dr. Aaron Yeow – (EPA, USA)

O Dr. Aaron iniciou sua palestra dando um resumo da legislação americana que incide sobre áreas contaminadas, destacando os seguintes instrumentos:

- “Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act” – CERCLA, de 11 de dezembro de 1980, o qual institui o programa “Superfund” para o trato das áreas contaminadas incluídas na denominada “National Priority List”;
- “Safe Drinking Water Act” de 1974, revisto em 1986 e 1996;
- “Superfund Amendments and Reauthorization Act” (SARA); 17 de outubro de 1986;
- “Soil Screening Levels” (SSLs) de junho de 1996.

Os SSLs não são padrões nacionais para remediação de áreas contaminadas. Consistem em valores orientadores, derivados com base em avaliação de risco à saúde humana, os quais indicam níveis de contaminação no solo que, se excedidos em uma determinada área, remetem o caso a um estudo específico, para avaliar os possíveis riscos decorrentes da contaminação presente e as necessidades de intervenção/remediação.

As áreas que apresentam níveis de contaminação do solo inferiores aos SSLs não requerem estudos nem ações complementares.

Os SSLs podem ser consultados no endereço eletrônico <http://epa.gov/superfund/resources/soil>.

Foram derivados SSLs genéricos no âmbito nacional, para os contaminantes mais comumente encontrados nas áreas contaminadas inseridas na “National Priority List” do programa “Superfund”.

Esta derivação foi realizada por via de exposição, com base:

- nas propriedades físico-químicas dos contaminantes;
- em dados toxicológicos da própria EPA;
- em valores genéricos de “default”, estabelecidos para diversos parâmetros do modelo de avaliação de risco, com base em critérios conservativos para a proteção da saúde humana;
- em quocientes de risco máximos aceitáveis de 1, para substâncias não carcinogênicas e nível de risco máximo aceitável de 10⁻⁶, para substâncias carcinogênicas.

Os dados toxicológicos utilizados constam em:

- “EPA Integrated Risk Information System” – IRIS, disponível no endereço eletrônico <http://www.epa.gov/iris>;
- “EPA Provisional PEER Reviewed Toxicity Values” (PPRTVs);
- “California Environmental Protection Agency toxicity values” no endereço eletrônico <http://www.oehha.ca.gov/risk/chemicalDB/index.asp>;

- The Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) Minimal Risk levels (MRLs) no endereço eletrônico <http://www.atsdr.cdc.gov/mrls.html>.

Os cenários considerados na derivação dos SSLs genéricos foram:

- residencial;
- não residencial ou industrial/comercial (para trabalhadores em ambientes internos e externos) e
- construção (para trabalhadores na construção e residentes externos).

As vias de exposição consideradas foram :

- ingestão de solo superficial e subsuperficial;
- absorção dérmica;
- inalação de vapores (ambientes interno e externo) e partículas;
- migração para as águas subterrâneas.

Além dos SSLs genéricos derivados no âmbito nacional, foram derivados valores genéricos regionalizados, nas seguintes regiões dos Estados Unidos:

- Região 9 – California;
- Região 6 – Texas e
- Região 3 – Philadelphia.

Podem ser derivados ainda SSLs específicos para uma determinada área, levando-se em conta as características próprias desta área.

Maiores orientações sobre o estabelecimento destes valores podem ser obtidas nos seguintes documentos da EPA:

- Soil Screening Guidance; June 1996; Fact Sheet; Users Guide; Technical Background Document;
- Supplemental Guidance for Developing Soil Screening Levels for Superfund Sites; December 2002.

Os SSLs não tem peso legal, não servindo como instrumentos para o estabelecimento de multas ou outras penalidades. Servem para orientar em quais áreas deve ser desenvolvido um estudo detalhado específico da contaminação e uma avaliação de risco específica à saúde humana, para definir as necessidades de intervenção na área.

Podem servir também como metas de remediação preliminares, em locais com cenário de exposição análogo ao considerado na derivação dos SSLs, onde não se pretende realizar uma avaliação de risco específica.

A EPA Região 9 possui valores de PGRs – “Preliminary Remediation Goals” que, por serem bastante abrangentes, em termos de contaminantes contemplados e conservativos, em termos de proteção a saúde humana, são internacionalmente utilizados.

Segundo o Dr. Aaron, a abordagem de derivação de valores de intervenção com base no risco total (resultante da combinação de todas as vias de exposição passíveis de ocorrerem em uma área e não separados por via de exposição) pode ser considerada mais conservativa.

Quando se tem o conhecimento de todos os contaminantes presentes em uma área e portanto, de todas as vias de exposição passíveis de ocorrerem no local, o emprego de valores de intervenção derivados separadamente por via de exposição é bastante satisfatório.

Nos casos de maior incerteza, quanto aos contaminantes presentes e vias de exposição passíveis de ocorrerem, o emprego de valores de intervenção derivados com base no risco total (resultante da combinação de todas as vias possíveis) se torna mais a favor da segurança e precaução.

2. PALESTRA: “PROCEDIMENTO UTILIZADO PARA ESTABELECEER VALORES ORIENTADORES” - DAVID WILSON DA ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT –ERM

O palestrante iniciou a apresentação citando os principais casos espetaculares de áreas contaminadas nos Estados Unidos, que sensibilizaram a opinião pública e induziram ações específicas por parte do governo federal, a saber:

- Cuyahoga River Fire em 1969;
- Love Canal em 1978 e
- Times Beach em 1980.

Em seguida fez um apanhado das principais legislações americanas que incidem sobre as áreas contaminadas e descreveu as principais etapas envolvidas no gerenciamento das áreas contaminadas, de uma maneira geral:

- investigação da área;
- caracterização do risco;
- definição, projeto, implantação, operação e monitoramento da remediação.

Foi apresentado um arrazoado para a tomada de decisão de se desenvolver valores de intervenção genéricos nos Estados Unidos, incluindo:

- as primeiras áreas contaminadas constantes da “National Priority List” do programa “Superfund” recebiam um estudo formal específico de avaliação de risco;
- nem todas as áreas contaminadas identificadas faziam parte do programa “Superfund”;
- os responsáveis pelas áreas contaminadas queriam uma maneira simplificada para decidir sobre a necessidade de intervenção/remediação e estabelecer metas de remediação;
- as agências ambientais necessitavam de critérios para priorizar a atuação em áreas contaminadas;
- assim decidiu-se estabelecer valores orientadores genéricos, sem peso legal e apenas servindo para orientar em quais áreas contaminadas deveria ser desenvolvido um estudo detalhado específico da contaminação e uma avaliação de risco específica à saúde humana, para definir as necessidades de intervenção na área.

Foram apresentados os SSLs genéricos no âmbito nacional e os valores SSLs regionais:

- Região 9 – California;
- Região 6 – Texas e
- Região 3 – Philadelphia.

Também foram citadas as metas de remediação preliminares estabelecidas por alguns estados americanos (Tennessee, Texas, Utah, Virginia e Washington), os quais podem ser consultados no endereço eletrônico www.cleanuplevels.com.

Foi dado destaque para os valores de PGRs – “Preliminary Remediation Goals” da EPA Região 9, utilizados como orientação inicial para a avaliação e remediação de áreas contaminadas.

Em seguida o palestrante discorreu sobre as etapas do processo de avaliação de risco caso a caso, tal como é proposto, na sistemática da agência ambiental norte americana (USEPA, 1989):

- coleta e avaliação de dados, para definição dos contaminantes de interesse;
- avaliação de exposição, para identificação de receptores potenciais, pontos de exposição, vias de exposição e aporte de contaminantes;
- avaliação toxicológica;
- cálculo dos riscos para substâncias carcinogênicas e não carcinogênicas;
- uso do processo para calcular metas de remediação.

Para ilustrar o procedimento foram apresentados alguns cálculos utilizando o Programa "RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Version 1.3b, da ASTM.

Como conclusão o palestrante resumiu as fases do processo decisório com base na utilização de valores orientadores genéricos e específicos (caso a caso) de intervenção, conforme descrito a seguir:

- etapa 1 - avaliar se, em uma área específica, foram detectadas concentrações de contaminantes superiores aos valores de intervenção genéricos aplicáveis (nacionais ou regionalizados); caso as concentrações de contaminantes detectadas na área forem inferiores a área não requer ações futuras, apenas monitoramento; caso as concentrações detectadas excedam os valores de intervenção deverá ser realizada a etapa 2;
- etapa 2 – avaliar se efetivamente a área representa risco, requer uma intervenção e se os valores genéricos são satisfatórios como metas de remediação; caso positivo, adotar como metas os valores genéricos; caso negativo, passar para a etapa 3;
- etapa 3 – realizar uma avaliação de risco específica para a área, para verificar se ela representa risco e requer uma intervenção; bem como para calcular metas de remediação específicas para a área.

Este processo foi ilustrado por alguns casos práticos selecionados pelo palestrante.

3. PALESTRA: “VALORES ORIENTADORES DE PREVENÇÃO E DE INTERVENÇÃO E SUA APLICAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO” - DRA DOROTHY CASARINI DA CETESB

O palestrante iniciou a apresentação com conceitos de solo e suas funções.

Em seguida apresentou os valores orientadores publicados no Diário Oficial do Estado de São Paulo, os quais são utilizados para a prevenção e o controle da contaminação dos solos e águas subterrâneas no Estado.

São adotados :

- valores de referência de qualidade, os quais indicam a qualidade de solo limpo e de águas subterrâneas naturais e se excedidos, indicam uma alteração da qualidade original destes meios;
- valores de prevenção, os quais representam concentrações de contaminantes que, se excedidas, indicam uma alteração de qualidade prejudicial às funções do solo e à qualidade das águas subterrâneas;
- valores de intervenção, os quais representam concentrações de contaminantes no solo e nas águas subterrâneas que, se excedidas indicam riscos potenciais à saúde humana, considerando um cenário de exposição genérico conservativo.

Os valores orientadores são instrumentos para subsidiar as ações da CETESB, Agência Ambiental do Estado de São Paulo, em suas atribuições legais de manutenção da qualidade do solo e das

águas subterrâneas e de controle das fontes de poluição e gerenciamento das áreas contaminadas. Estes valores orientadores também são utilizados para subsidiar normas técnicas e legislações e fomentar projetos de pesquisa.

Os solos e águas subterrâneas que apresentam concentrações de contaminantes inferiores aos valores de prevenção não requerem atenção especial.

Sempre que a concentração de uma determinada substância exceder o valor de prevenção, em uma determinada área, a continuidade da atividade potencialmente poluidora no local deverá ser submetida a nova avaliação pelo órgão ambiental e os responsáveis pela atividade deverão realizar um monitoramento específico da qualidade do solo e das águas subterrâneas.

Sempre que a concentração de uma determinada substância exceder o valor de intervenção, em uma determinada área, devem ser adotadas medidas emergenciais visando a minimização do perigo e da exposição. Nestes casos, deverá ser realizada uma investigação detalhada da área, para delimitação total da contaminação, caracterização do subsolo, identificação dos receptores de risco e vias de exposição; bem como uma avaliação de risco específica, para subsidiar a tomada de decisão quanto às necessidades de intervenção na área. Estas áreas são incluídas em um Cadastro operado pela CETESB e a contaminação é averbada nas matrículas dos imóveis. O gerenciamento da área deverá seguir os procedimentos estabelecidos no “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, constante na página da CETESB na internet, no endereço eletrônico WWW.CETESB.SP.GOV.BR.

Os valores de prevenção devem ser estabelecidos com base em critérios e dados de ecotoxicidade em solos. O objetivo é proteger a qualidade do solo e manter sua capacidade de sustentar suas funções primárias, protegendo assim os receptores ecológicos e a qualidade das águas subterrâneas. Para substâncias inorgânicas de ocorrência natural, associadas à gênese do solo, os valores de prevenção foram estabelecidos, no Estado de São Paulo, com base em dados e valores ecotoxicológicos nacionais e internacionais. Estes dados vem sendo avaliados por meio da realização de ensaios fitotoxicológicos (fitotoxicidade crônica do chumbo para girassol e mostarda e fitotoxicidade aguda do chumbo, cromo e cobre para alface e mostarda. Para substâncias orgânicas antrópicas, foram utilizadas, como base, as denominadas “Máximas Concentrações Permitidas” – MCP (concentrações de contaminantes no solo que representam risco para 5% das espécies presentes) revisadas em 2001 pelo Instituto Nacional Holandês de Saúde Pública e Meio Ambiente – RIVM. Estes valores foram adotados pois:

- utilizam ensaios de ecotoxicidade crônica com 4 ou mais grupos taxonômicos;
- avaliam um grande número de substâncias orgânicas;
- constituem um critério coerente com aquele adotado para a derivação dos valores de intervenção.

Os valores de intervenção foram derivados para o solo, no Estado de São Paulo, a partir de um estudo de avaliação de risco à saúde humana com base nos seguintes critérios:

- adoção de uma área hipotética genérica, cujos parâmetros foram valorados de maneira conservativa, sob o ponto de vista de proteção à saúde humana;
- risco cumulativo para cada contaminante, a partir da somatória de todas as vias de exposição possíveis, com base nas propriedades físico-químicas e toxicológicas dos contaminantes;
- valores derivados com base em cenários de uso e ocupação do solo, a saber: industrial; residencial e agrícola ou área de proteção máxima;
- padronização da fonte de dados toxicológicos e sobre as propriedades físico-químicas de contaminantes (dados revisados pelo Instituto Nacional Holandês de Saúde Pública e Meio Ambiente – RIVM e, na falta destes, os dados descritos pelo “Integrated Risk Information System” – IRIS da USEPA);
- valoração dos parâmetros de exposição com base em dados nacionais;

- adoção de um coeficiente de risco máximo aceitável igual a 1, para substâncias não carcinogênicas e nível de risco máximo aceitável de 10^{-5} para substâncias carcinogênicas;

Para as águas subterrâneas foram adotados, no Estado de São Paulo, como valores de intervenção, os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria 518/04 do Ministério da Saúde ou pela OMS pois:

- estes valores já estão legalmente estabelecidos;
- o seu estabelecimento também se baseou em uma avaliação de risco à saúde humana, com critérios análogos àqueles utilizados para os solos;
- a preservação da potabilidade nas águas subterrâneas é estratégica para o abastecimento público e a proteção da saúde humana.

Como conclusões da palestra foram colocados:

- desde 2001 o Estado de São Paulo implementou legalmente seus valores orientadores para solos e águas subterrâneas e o seu emprego tem auxiliado muito a CETESB em suas ações preventivas e corretivas (licenciamento e fiscalização de atividades potencialmente poluidoras do solo e das águas subterrâneas; normalização da introdução de substâncias químicas no solo; identificação e gerenciamento das áreas contaminadas);
- a elaboração de critérios para prevenção e controle da contaminação do solo e das águas subterrâneas é um processo dinâmico que evolui a partir da geração de novas informações;
- as metodologias utilizadas pela CETESB no estabelecimento de valores de prevenção e intervenção refletem o conhecimento atual da instituição sobre o tema;
- a experiência adquirida pela CETESB poderá auxiliar o CONAMA e os outros estados brasileiros.

4. PALESTRA: “ CONTAMINANTES ORGÂNICOS E INORGÂNICOS EM SOLOS, ELABORAÇÃO DE VALORES ORIENTADORES (GERAL, ALEMANHA E EUROPA)” - THOMAS KERL DA GEORADAR

O palestrante iniciou sua apresentação com uma definição de solo, dos fatores que influem em sua gênese, dos fatores impactantes e dos fatores atenuadores de contaminação.

A seguir, passou a discorrer sobre as vias de exposição humana à contaminação do solo, aspectos toxicológicos e impactos decorrentes.

Apresentou a Lei Federal Alemã para Proteção do Solo, que entrou em vigor a partir de 01/03/1999, com o objetivo de criar bases para a proteção do solo e para a remediação de áreas contaminadas.

Na Alemanha a responsabilidade de proteção do meio ambiente é dos governos estaduais e municipais, sendo que a federação cuida da normatização geral.

A legislação federal define linhas gerais para a proteção ambiental e gerenciamento do solo e dos recursos hídricos.

De uma maneira geral verifica-se que a política alemã prioriza a atuação nas áreas em que é configurado um risco público, sendo que a remediação deve ser viabilizada técnica e economicamente para minimizar este risco e propiciar a reutilização futura da área remediada.

A Lei Federal Alemã para Proteção do Solo estabelece diretrizes gerais para a proteção do solo contra alterações prejudiciais e reabilitação de áreas contaminadas, sobretudo no que se refere a :

. definição dos usos do solo, alterações prejudiciais, áreas suspeitas de contaminação, áreas contaminadas e remediação;

. definição dos responsáveis pela área contaminada, a princípio na seguinte ordem: causador da contaminação (perturbador da ordem pela atuação); proprietário da área (perturbador da ordem pela condição); detentor da posse efetiva (rendatário) e sucessor legal do causador ou proprietário;

. estabelecimento de regras gerais para o gerenciamento de áreas contaminadas;

. estabelecimento de critérios para amostragem, procedimentos analíticos e controle de qualidade durante a investigação;

. estabelecimento de valores de referência de qualidade ou de monitoramento; valores de alerta ou de investigação e valores de intervenção ou de ação, considerando-se as vias de exposição contato direto com o solo - saúde humana; solo - vegetação de consumo humano e solo - águas subterrâneas;

. estabelecimento de critérios para a investigação, para a remediação e plano de remediação.

Quando a concentração de um contaminante, em uma determinada área, excede o valor de referência de qualidade ou de monitoramento, o caso é remetido a um monitoramento, para avaliar se está ocorrendo uma alteração prejudicial na qualidade dos solo.

Se os valores de alerta ou investigação forem excedidos, é determinada a necessidade de investigação detalhada da área e realização de avaliação de risco à saúde humana, para avaliar as necessidades de intervenção;

A ultrapassagem dos valores de intervenção ou de ação remete o caso diretamente para a necessidade de intervenção na área.

No âmbito da Comunidade Comum Européia existem apenas diretrizes gerais para uma estratégia de proteção da qualidade do solo, de caráter orientativo.

Não são estabelecidos valores orientadores.

Como conclusões da apresentação, relativas ao estabelecimento de valores orientadores têm-se:

- Deve ser estabelecida uma legislação nacional em caráter orientativo geral, com a definição de critérios para regionalização dos valores;
- Devem ser estabelecidos os valores de "background" para os solos brasileiros;
- devem ser estabelecidos valores de intervenção com base nas propriedades do solo, no cenário de uso e ocupação, em critérios toxicológicos e em critérios políticos.