

ANEXO VII

(a que se refere o artigo 1º, inciso VII, da Decisão de Diretoria nº 010/2006/C)

AÇÕES CORRETIVAS BASEADAS EM RISCO (ACBR) APLICADAS A ÁREAS CONTAMINADAS COM HIDROCARBONETOS DERIVADOS DE PETRÓLEO E OUTROS COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS – PROCEDIMENTOS

SUB-ANEXO 01 – TABELAS DE REFERÊNCIA – NÍVEIS ACEITÁVEIS BASEADOS NO RISCO (NABR)

SUB-ANEXO 02 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

SUB-ANEXO 03 - GLOSSÁRIO DE TERMOS UTILIZADOS NO “AÇÕES CORRETIVAS BASEADAS NO RISCO (ACBR)”

1.0 INTRODUÇÃO

O procedimento para AÇÕES CORRETIVAS COM BASE no RISCO (ACBR) à saúde humana, representa uma metodologia eficiente de tomada de decisões baseadas em risco, que foi elaborado tomando como base a metodologia descrita na norma ASTM 204-01 Guide for *Risk Based Corrective Action at Chemical Release Sites* (RBCA), desenvolvida pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM) para áreas com problemas de contaminação por hidrocarbonetos derivados de petróleo (HDP).

O ACBR é uma metodologia flexível, tecnicamente defensável, para tomada de decisão com base na quantificação do risco toxicológico da saúde humana para áreas contaminadas. Embora aplicável a diversas situações de impacto ambiental por compostos químicos, o procedimento ora apresentado foi desenvolvido especificamente para processos de contaminação ambiental associados a HDP e outros combustíveis líquidos.

O ACBR é um procedimento que integra métodos de avaliação de exposição e de risco e modelos matemáticos de transporte de contaminantes, fornecendo subsídios ao processo de tomada de decisão relacionada à alocação de recursos, à urgência de ações corretivas, à necessidade de remediação, aos níveis de remediação aceitáveis e às alternativas tecnológicas aplicáveis.

A metodologia RBCA, base do presente procedimento, tem sido utilizada amplamente pelas autoridades ambientais dos Estados Unidos da América para o gerenciamento de áreas contaminadas, tendo sido desenvolvidas adaptações desta metodologia para as condições específicas de cada região ou estado daquele país. Iniciativas semelhantes têm sido tomadas em outras regiões do mundo, tais como a União Européia, Austrália, África do Sul e Canadá.

2.0 OBJETIVOS

O presente procedimento foi desenvolvido visando contribuir no processo de gerenciamento da contaminação em Postos de Abastecimento, Postos Revendedores, Sistemas Retalhistas, Bases de Distribuição de Combustíveis e Terminais - onde sejam manipulados e/ou armazenados compostos derivados do refino de petróleo cru. Desta forma, são definidos os seguintes objetivos:

- Estabelecer uma metodologia de tomada de decisão com base no risco, adaptada às condições do meio físico e exposicionais encontradas no Estado de São Paulo;
- Estabelecer Tabelas de Referência para a análise de Nível 1, considerando a proteção a saúde humana e a parametrização adequada para o Estado de São Paulo.

3.0 ESCOPO DO ACBR

O ACBR foi desenvolvido levando-se com base em procedimentos consagrados de diagnóstico e ambiental, conceitos aplicáveis ao matemático de transporte e atenuação de contaminantes no meio físico e fundamentos utilizados tradicionalmente em modelos de avaliação de risco como coleta e avaliação de dados, avaliação da exposição, avaliação da toxicidade, caracterização do risco e quantificação de metas de remediação. Neste contexto o procedimento ora apresentado torna-se tecnicamente defensável e está de acordo com o proposto em U.S.EPA (1989).

No ACBR, a quantificação do risco à saúde humana, bem como no estabelecimento de metas de remediação, são realizadas por meio da integração das características dos contaminantes (mobilidade, solubilidade, volatilização, etc.), do meio impactado (porosidade, gradiente hidráulico, condutividade hidráulica, etc.), dos meios de transporte (água

subterrânea, solo superficial, solo subsuperficial e ar), das vias de ingresso (ingestão, inalação e cutânea) e das populações potencialmente receptoras (massa corpórea média, expectativa de vida, etc.).

O processo de entendimento e gerenciamento do impacto ambiental e do risco à saúde humana gerado por HDP e outros combustíveis líquidos está em conformidade com os Procedimentos a serem Adotados pela CETESB em Episódios Envolvendo Contaminações por Combustíveis decorrentes de Vazamentos em Postos de Serviço e outros Empreendimentos que utilizam Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (CETESB, 2000a).

Os resultados das investigações (preliminares, confirmatórias e adicionais) devem abastecer um Modelo Conceitual de Exposição (MCE). Este modelo fundamenta a avaliação do risco que pode ser realizada em três níveis: *Nível 1*, *Nível 2* e *Nível 3*. Estes *Níveis* tornam-se progressivamente mais específicos e complexos na medida em que o detalhamento dos estudos sobre a área e os contaminantes torna-se necessário.

No primeiro *Nível* de avaliação, *NÍVEL 1* os valores de concentração dos compostos químicos de interesse (CQI) observados nos pontos de exposição (POE) são comparados com valores aceitáveis de concentração, chamados NABR (*Níveis de Avaliação Baseados no Risco*), como os apresentados para o Estado de São Paulo no Sub-Anexo 01 deste Anexo VII.

Os Níveis Aceitáveis com Base no Risco (NABR) são obtidos por meio de equações que utilizam valores regionais, não específicos da área de interesse para o estudo. Os NABRs são genéricos tendendo a ser conservadores podendo não representar exatamente a realidade da área em estudo, tendo em vista que foram desenvolvidos considerando-se os valores representativos da região ou, na falta deles, a situação mais crítica.

Os NABR são resumidos em tabelas, denominadas *Tabelas de Referência*, que relacionam os cenários de exposição às concentrações de referência para cada composto considerado (CQI). Estas tabelas devem ser elaboradas utilizando-se valores específicos de cada região onde o ACBR será aplicado. Informações como tipos de sedimentos e rochas, nível d'água, porosidade total, condutividade hidráulica, conteúdo de carbono orgânico no solo, entre outras, devem ser estimadas para cada região antes de se elaborar as tabelas para valores de NABR.

O principal objetivo desta fase é gerar a base inicial de informações necessárias para tomada de decisão relativa ao processo de gerenciamento ambiental da área de interesse para o estudo. Os principais desdobramentos desta fase é a não implementação de ações futuras nos casos mais simples, onde não existam condições adversas à saúde humana que justifiquem o aprofundamento dos estudos ou a implementação de ações corretivas visando a eliminação ou redução do risco à saúde humana. Desta forma, um local onde as concentrações dos CQI estiverem abaixo dos valores de NABR, não estará caracterizando risco à saúde humana considerando o MCE desenvolvido para área de interesse para o estudo.

Neste nível é estabelecido um MCE a partir dos diversos cenários de exposição previamente estabelecidos, considerando os receptores identificados dentro e fora da área onde foi caracterizada a contaminação, bem como as fontes de contaminação e os caminhos de exposição qualificados. A avaliação é feita para todos os receptores identificados, considerando-se que todos estão localizados sobre a fonte de contaminação, o que caracteriza um cenário conservador e de máxima exposição. Neste caso o ponto de exposição (POE) localiza-se sobre a área-fonte e o risco é analisado comparando-se os NABR com as maiores concentrações dos CQI observadas na área de interesse para o estudo.

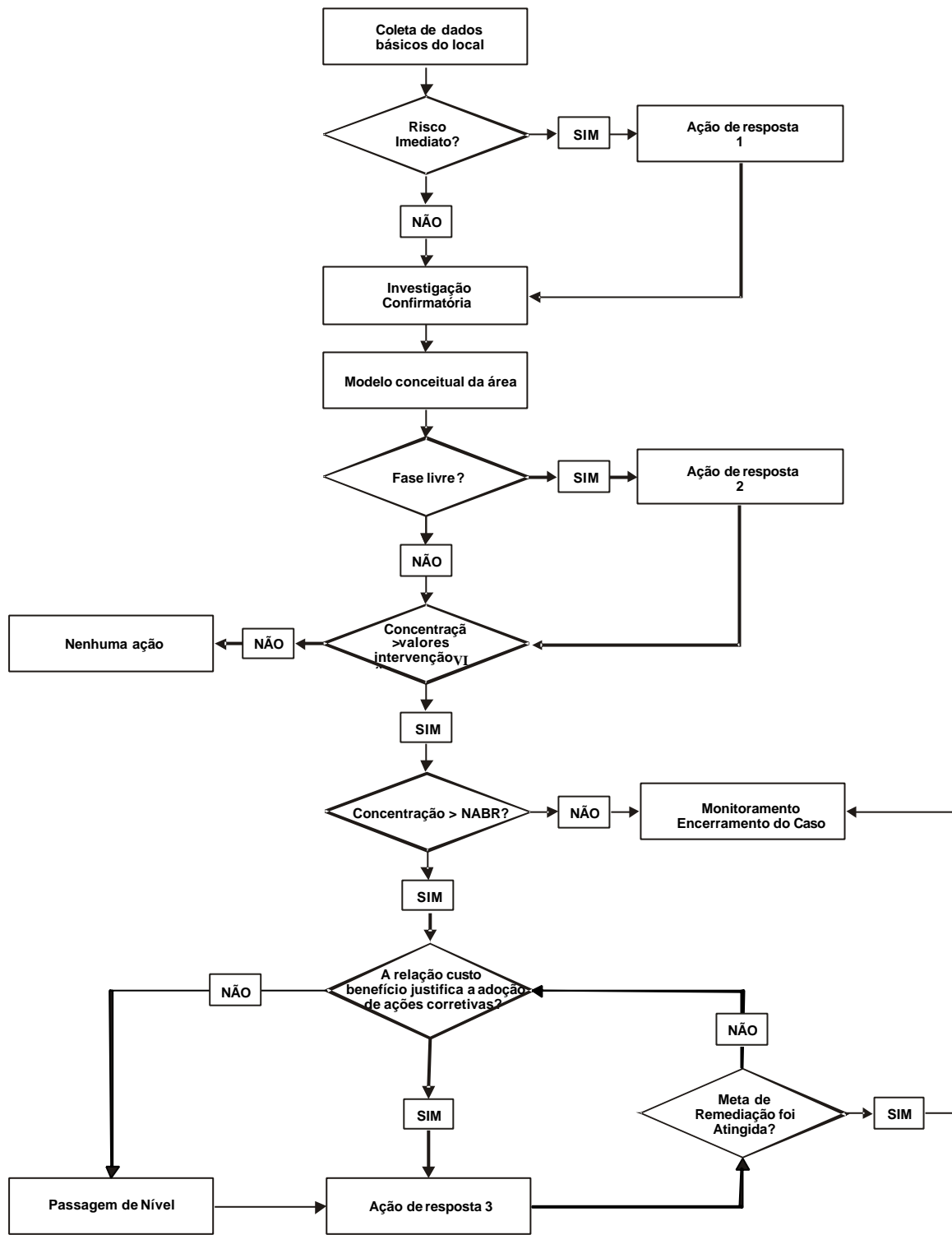
Encerrada a análise no Nível 1, pode-se optar pela implementação de ações corretivas (se os NABR puderem ser aplicados como valores alvo para a remediação) tais como, controles institucionais, controles de engenharia ou ações de remediação, ou pela transição para um nível de maior complexidade, onde as informações coletadas possuem um maior grau de detalhamento e especificidade.

Caso as metas de remediação sejam impraticáveis ou exista alguma limitação tecnológica ou de recursos financeiros, deve-se optar pela passagem para o *NÍVEL* de maior detalhamento de informações, considerando a coleta de informações adicionais da área para o estabelecimento da Concentração Meta Baseada no Risco (CMEA) nos *NÍVEIS* 2 e 3. No segundo e terceiro níveis de avaliação, *NÍVEL 2* e *NÍVEL 3* as concentrações observadas na área-fonte, nos pontos de exposição (POE) e nos pontos de conformidade (POC), são comparadas com as Concentrações Meta Específicas da Área (CMEA), que por sua vez são calculadas utilizando-se informações específicas da área de estudo.

Nos *NÍVEIS* 2 e 3, de maior detalhamento, podem ser utilizados modelos matemáticos de transporte, de atenuação natural e de biodegradação de contaminantes, que permitem calcular as concentrações dos compostos químicos de interesse nos POE e nos POC. Neste contexto podem ser utilizados modelos matemáticos analíticos, modelos matemáticos numéricos, a combinação das duas categorias, bem como métodos estatísticos.

As concentrações nos POE e POC, no *NÍVEL* 2 e 3, também podem ser obtidas por meio de medidas diretas em campo, ou pela realização de análises químicas adicionais de amostras de solo, água e ar.

A Figura 3.1 apresenta o fluxograma geral de abordagem da metodologia ACBR, explicado nos próximos itens.



3.1 ETAPA 1 - Identificação de Risco Imediato

A aplicação do procedimento é iniciada pela suspeita ou confirmação da presença de HDP em um ou mais compartimentos do meio físico (solo superficial, solo subsuperficial, água subterrânea, água superficial), sendo a partir deste momento realizada **Coleta de Dados Básicos do Local** objetivando o reconhecimento do histórico da área, a identificação das possíveis fontes de contaminação e possíveis receptores. A área deve ser primeiramente avaliada em função da existência de Risco Imediato, após a qual pode ser necessária a implementação da **Ação de Resposta 1** (ações emergenciais).

As principais atividades desenvolvidas na **Coleta de Dados Básicos do Local** são:

- Coleta de dados sobre as instalações, as operações desenvolvidas, os HDPs manuseados, o histórico de ocorrências e a existência de estudos anteriores;
- Realização de inspeções na área do estabelecimento e nas edificações vizinhas de modo a identificar a existência de indicadores de contaminação (presença de HDP e vapores);
- Levantamento do uso e ocupação do solo em um raio de 100 metros do perímetro do posto (ABNT NBR 13786);
- Identificação dos receptores potenciais e das vias de exposição (apêndice 1) existentes na área.

A área deve ser avaliada com base no Risco Imediato que possa ser imposto à saúde humana, à segurança da população, ao patrimônio e ao meio ambiente. Esta avaliação tem como finalidade orientar a implementação, ou não, de ações emergenciais (**Ação de Resposta 1**).

A Tabela 3-1 apresenta cenários que indicam a existência de risco imediato e as ações emergenciais que devem ser adotadas em função dos cenários observados.

Tabela 3.1 – Ações de resposta em função do risco imediato

Indicações da existência de Risco Imediato	Ação de Resposta
	Notificar as autoridades pertinentes, donos das propriedades, partes potencialmente afetadas e avaliar a necessidade de:
• Níveis de explosividade iguais ou superiores à 20% do Limite Inferior de Explosividade (LIE) medido com explosímetro calibrado com hexano em uma residência ou em outra construção.	• Evacuar os ocupantes e dar início às medidas de mitigação tais como ventilação/exaustão da edificação.
• Vapores em níveis explosivos, conforme definido acima, estão presentes em sistema(s) de utilidade(s) subterrâneas, mas nenhuma construção ou residência foi afetada.	• Isolar a área e dar início às medidas de mitigação tais como ventilação/exaustão da utilidade.
• HDP em fase livre está presente na superfície do solo, em corpos d'água superficiais, em outras linhas de utilidades que não sejam as de suprimento de água.	• Prevenir a migração futura de HDP em fase livre por meio de medidas de contenção apropriadas à situação, implantar sistema de recuperação de HDP em fase livre e restringir o acesso à área.
• Um poço de captação de água em operação, uma linha de abastecimento de água, ou uma captação superficial de água para consumo humano estão impactados ou imediatamente ameaçados.	• Notificar usuário(s) para não utilizar a água impactada e prover fonte alternativa de água, controlar hidráulicamente a água contaminada, e tratar a água no ponto de consumo.
• Um habitat sensível (manguezais, restinga, mata atlântica, áreas de produção de alimentos, etc.), áreas de proteção ambiental ou receptores sensíveis (espécies economicamente importantes, espécies em perigo ou ameaçadas) estão impactados ou afetados.	• Minimizar a extensão do impacto com medidas de contenção apropriadas à situação e implementar gerenciamento do habitat para minimizar a exposição.

3.2 ETAPA 2 – Identificação de Contaminação

Esta etapa se inicia por meio da investigação confirmatória, a qual deve ser realizada de acordo com os procedimentos estabelecidos pela CETESB para a investigação de passivo ambiental em áreas contendo SASC (sistema de armazenamento subterrâneo de combustível) e SAAC (sistema de armazenamento aéreo de combustível).

Com base nos dados obtidos na investigação confirmatória, deve ser elaborado o MCE. Este modelo deve contemplar a origem dos contaminantes, o meio impactado, os meios de transporte, as vias de ingresso e as populações receptoras potenciais.

O modelo conceitual da área deverá ser atualizado sempre que forem obtidas novas informações relevantes e/ou mais detalhadas sobre a área ou ocorra alguma modificação relacionada ao uso e ocupação das áreas próximas à contaminação.

Definido o modelo conceitual e assegurado que as fontes primárias de contaminação foram eliminadas, a **Ação de Resposta 2** deve ser implementada caso seja constatada a presença de fase livre com espessura e potencial de migração que determinem a necessidade de sua remoção.

A **Ação de Resposta 2** compreende as seguintes ações:

- Notificação as autoridades pertinentes, donos das propriedades e partes potencialmente afetadas;
- delimitação total da pluma de fase livre;
- remoção da fase livre;

Após a remoção da fase livre ou na inexistência dela, as concentrações máximas obtidas na etapa de investigação confirmatória para solo e água subterrânea devem ser comparadas com os valores de intervenção (VI) da CETESB.

Caso as concentrações dos CQI no solo e/ou nas águas subterrâneas sejam inferiores aos VI aplicáveis ao cenário de exposição existente, a área pode ser considerada livre de contaminação e nenhuma ação adicional será necessária.

Nos casos em que as concentrações sejam superiores aos VI, porém iguais ou inferiores aos valores de NABR, fixados nas Tabelas do ACBR, deve ser instalado poço de monitoramento sentinela (apêndice 1) e iniciado um programa de **Monitoramento/Encerramento**. O poço sentinela deve, necessariamente, ser instalado fora da pluma inferida de fase dissolvida e à jusante da mesma.

O monitoramento deve contemplar a coleta e análise química trimestral de amostras de água subterrânea em todos os poços de monitoramento e do poço sentinela. Esta atividade deve se estender por um período não inferior a um ano devendo ser avaliado o processo de atenuação natural dos CQI e a ocorrência de risco toxicológico a saúde humana.

Caso as concentrações dos CQI nos poços de monitoramento e sentinela não superem os valores de NABR e haja indicação de atenuação natural, nenhuma ação adicional será necessária.

Caso as concentrações não superarem os valores de NABR e não houver indicação de atenuação natural deverá ser estendido o período de monitoramento.

Caso as concentrações no solo e/ou nas águas subterrâneas na área de estudo ultrapassem os valores de NABR estabelecidos pelo ACBR, devem ser adotadas as ações previstas na **ETAPA 3**.

Para os CQI que não disponham de VI, as concentrações observadas devem ser comparadas diretamente com os valores de NABR, adotando-se as ações decorrentes dessa comparação.

3.3 ETAPA 3 – Ação de Resposta com base no NABR

Constatado que os valores observados são superiores ao NABR, deve ser realizada uma avaliação da Relação Custo-Benefício que subsidia a decisão de implementar as atividades previstas na **Ação de Resposta 3** ou a execução de uma avaliação de risco específica para a área (Nível 2 ou 3), indicada no fluxograma como **Passagem de Nível**, para obtenção de novas metas de remediação.

A **Ação de Resposta 3** pode compreender as seguintes ações:

- Investigação detalhada.
- Ações de remediação.
- Ações de controle institucional.
- Ações de engenharia.

Implementadas as ações de remediação, estas deverão ser avaliadas quanto à eficácia das mesmas no cumprimento das metas estabelecidas para a remediação da área (NABR ou CMEA), conforme indicado no fluxograma como Metas de Remediação Atingidas.

Caso as Metas de Remediação não tenham sido atingidas, uma nova avaliação da Relação Custo-Benefício deve ser realizada e adotadas ações necessárias ao cumprimento das metas de remediação.

Sendo atingidas as metas de remediação deve-se implementar um programa de **Monitoramento/Encerramento**. O monitoramento deve contemplar a coleta e análise química trimestral de amostras de água subterrânea em todos os poços da rede de monitoramento estabelecida na **Ação de Resposta 3**. Esta atividade deve se estender por um período não inferior a um ano devendo ser analisados os CQI.

Encerrado o período de monitoramento e confirmado que as Metas de Remediação não foram ultrapassadas, nenhuma ação adicional será necessária (indicado no fluxograma como **Monitoramento/Encerramento**).

OBSERVAÇÃO: A elevação das concentrações dos CQI na rede de monitoramento em qualquer etapa do processo pode ser uma indicação de um novo evento de contaminação. Neste caso deve ser desenvolvida uma nova avaliação ambiental com o objetivo de identificar a provável fonte de contaminação e adotadas as **Ações de Resposta** cabíveis.

4.0 CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA

A utilização de processos de tomada de decisão com base no risco é uma prática que tem sido amplamente aplicada de processos de gerenciamento ambiental de áreas contaminadas. Por este motivo esta filosofia de trabalho tem sido amplamente aprimorada ao longo dos últimos anos. A abordagem científica utilizada para o desenvolvimento de Metas de Remediação com base no Risco como os NABR ou CMEA, pode variar em função da aplicação de metodologias e técnicas de cálculo científico, bem como por determinações específicas determinadas pelas agências reguladoras.

As atividades descritas neste procedimento devem ser conduzidas por técnicos capacitados à desenvolver projetos de avaliação de risco toxicológico a saúde humana. Visando a melhor aplicação do ACBR, devem ser evitadas as seguintes abordagens:

- A realização de modelamento matemático com dados ou modelos conceituais inconsistentes.

- A definição de metas para as ações corretivas que só possam ser atingidas por meio de remoção da fonte e de ações de remediação, limitando desse modo as opções de redução e controle do risco por restrição da exposição, tais como controles institucionais e de engenharia.
- A utilização de fatores de exposição e/ou parâmetros de toxicidade não apropriados ou não justificáveis.
- Negligenciar parâmetros legais na determinação dos valores de NABR e CMEA, bem como no uso e aplicação dos mesmos.
- Manter a continuidade das ações de remediação em áreas que atingiram os NABR ou as CMEA.

Entre as limitações da metodologia aqui descrita, destaca-se o fato de, na avaliação conduzida no *Nível 1*, não ser considerado o efeito cumulativo de substâncias, bem como a aditividade do risco calculado para cada via de exposição individualmente.

Ressalta-se ainda que a avaliação de risco tem como base um MCE conservador e representa somente os dados disponíveis e coletados durante a realização da investigação, considerando o grau de detalhamento definido para cada etapa do procedimento ACBR.

Embora as concentrações de exposição possam ser calculadas, deve-se considerar a medição direta como uma alternativa viável para aplicação da metodologia.

5.0 CENÁRIOS DE EXPOSIÇÃO PARA AVALIAÇÃO NO ACBR

Para a aplicação da metodologia ACBR é indispensável a elaboração de cenários de exposição representativos da área de interesse para o estudo, o qual deve contemplar, necessariamente, os seguintes elementos:

- Fontes de contaminação.
- Compostos químicos de interesse (CQI).
- Compartimentos impactados do meio físico.
- Mecanismos de transporte e atenuação dos CQI.
- Receptores atuais e/ou potenciais.

Na avaliação ACBR, os cenários de exposição podem ser divididos em cenários de exposição direta e cenários de exposição indireta. Nos cenários de exposição direta, o risco é avaliado considerando que o compartimento do meio físico impactado está em contato direto com os receptores. Nos cenários de exposição indireta, o risco é avaliado para um meio que não está em contato direto com os receptores, mas que poderá afetá-los em decorrência do transporte do CQI no meio físico.

No ACBR, as vias de ingresso (apêndice 1) para ingestão, inalação e dérmica são consideradas para os seguintes cenários de exposição direta:

- Ingestão de água subterrânea;
- Inalação de vapores e partículas;
- Ingestão de solo;
- Contato dérmico com solo e/ ou água

Na avaliação *NÍVEL 1* deve-se assumir que os receptores localizados dentro da área-fonte estejam imediatamente juntos à fonte de contaminação, podendo ser objeto da exposição por caminhos diretos e indiretos.

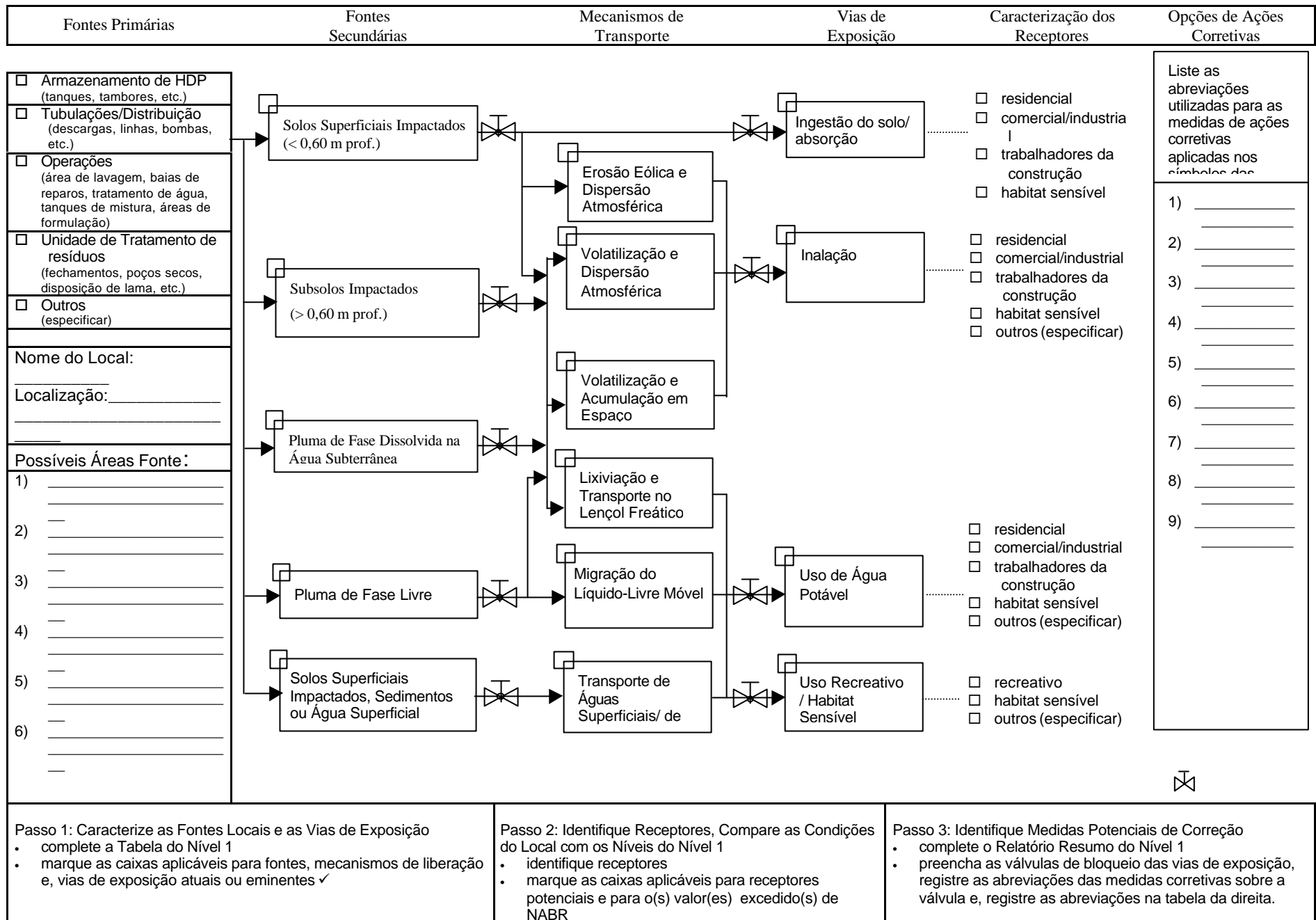
No caso da avaliação para receptores externos à área-fonte no *NÍVEL 1*, estes também devem ser considerados como estando sobre a fonte de contaminação para que se estabeleçam condições mais conservadoras possíveis.

Nos *NÍVEIS 2 e 3* deverá ser considerada a distância real existente entre os receptores e a área-fonte, bem como os processos de transporte e atenuação natural dos CQI que possam ocorrer no meio físico.

Na avaliação conduzida no *NÍVEL 1*, o fluxograma apresentado na Figura 5.1 é preenchido para identificar o compartimento do meio físico impactado, os mecanismos de transporte e os receptores atuais e potenciais para o local de estudo. Para cada cenário de exposição completo e para os CQI, os valores de NABR para o *NÍVEL 1* são selecionados a partir de uma tabela de referência. Para a avaliação nos *NÍVEIS 2 e 3*, os caminhos de exposição a serem considerados serão aqueles onde a concentração do composto de interesse excedeu o valor de NABR encontrado no *NÍVEL 1*.

No ACBR, os cenários propostos foram desenvolvidos de modo a atender as condições de exposição frequentemente encontradas no Estado de São Paulo, considerando sempre uma ótica conservadora. A seguir serão descritos os cenários de exposição para avaliação no ACBR.

Figura 5.1 - Fluxograma de Avaliação de Cenário de Exposição (ASTM 204-01)



5.1 INALAÇÃO, EM AMBIENTES ABERTOS, DE VAPORES PROVENIENTES DO SOLO SUBSUPERFICIAL



FIGURA 5-2 – Inalação, em Ambientes Abertos, de Vapores Provenientes do Solo Subsuperficial

No cenário em questão, a exposição está associada aos vapores que são gerados a partir da fase retida no solo subsuperficial que migram ao longo da zona não saturada até ambientes abertos (não confinados), podendo ser inalados por receptores comerciais/industriais e residenciais.

Caso seja identificada a presença de pluma de HDP em fase livre além dos limites da propriedade, esta poderá gerar solo subsuperficial contaminado, determinando a necessidade de se considerar esta via de exposição para os receptores externos.

No **NÍVEL 1**, assume-se que as concentrações de vapores permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os **CQI** avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o valor de NABR calculado seja maior que a concentração de saturação de vapor (P_{vap}) de qualquer **CQI**, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao NABR. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana.

5.2 INALAÇÃO, EM AMBIENTES FECHADOS, DE VAPORES PROVENIENTES DO SOLO SUBSUPERFICIAL

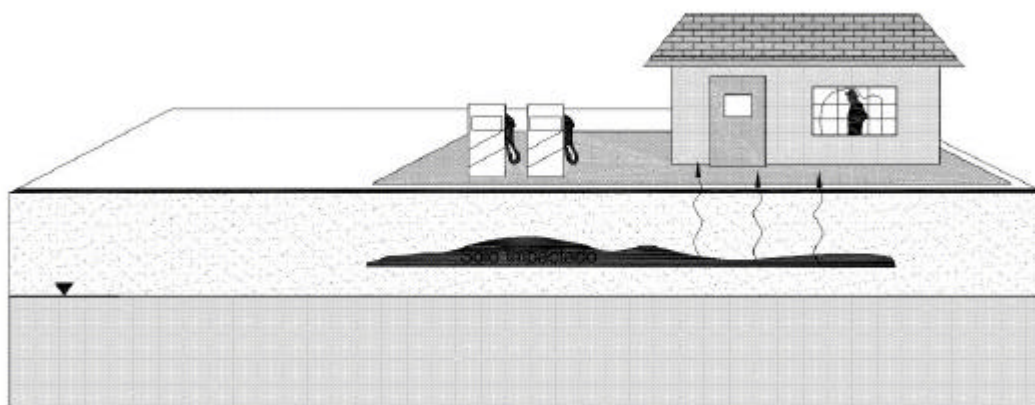


FIGURA 5-3 – Inalação, em Ambientes Fechados, de Vapores provenientes do Solo Subsuperficial

No cenário em questão, a exposição está associada aos vapores que são gerados a partir da fase retida no solo subsuperficial que migram ao longo da zona não saturada até ambientes fechados (confinados), podendo ser inalados por receptores comerciais/industriais e residenciais.

No **NÍVEL 1**, assume-se que as concentrações de vapores permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os **CQI** avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o valor de NABR calculado seja maior que a concentração de saturação de vapor (P_{vap}) de qualquer **CQI**, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao NABR. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana.

5.3 INALAÇÃO, EM AMBIENTES ABERTOS, DE VAPORES PROVENIENTES DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

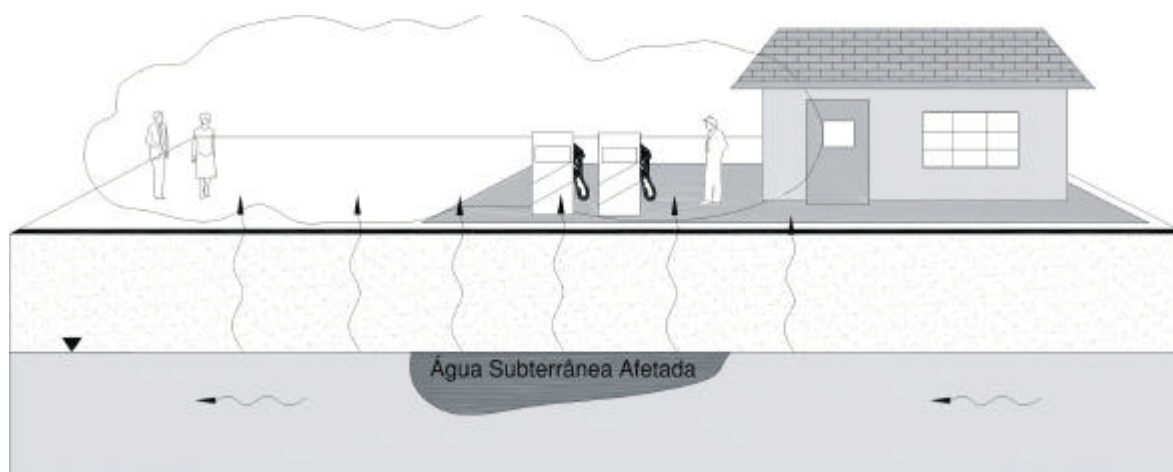


FIGURA 5-4 – Inalação, em Ambientes Abertos, de Vapores provenientes da Água Subterrânea.

No cenário em questão, a exposição está associada aos vapores que são gerados a partir dos compostos dissolvidos na água subterrânea que migram ao longo da zona não saturada até ambientes abertos (não confinados), podendo ser inalados por receptores comerciais/industriais e residenciais.

No *NÍVEL 1*, assume-se que as concentrações de vapores permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os *CQI* avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o *NABR* calculado seja maior que a solubilidade (*S*) de qualquer *CQI*, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao *NABR*. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana. Esta abordagem não se aplica diante da existência de *HDP* em fase livre.

5.4 INALAÇÃO, EM AMBIENTES FECHADOS, DE VAPORES PROVENIENTES DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

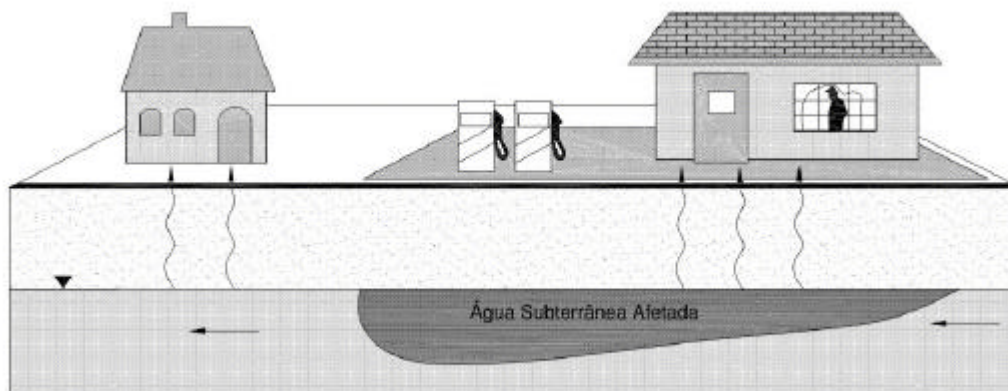


FIGURA 5-5 – Inalação, em Ambientes Fechados, de Vapores provenientes da Água Subterrânea.

No cenário em questão, a exposição está associada aos vapores que são gerados a partir dos compostos dissolvidos na água subterrânea que migram ao longo da zona não saturada até ambientes fechados (confinados), podendo ser inalados por receptores comerciais/industriais e residenciais.

No *NÍVEL 1*, assume-se que as concentrações de vapores permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os *CQI* avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o *NABR* calculado seja maior que a solubilidade (*S*) de qualquer *CQI*, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao *NABR*. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana. Esta abordagem não se aplica diante da existência de *HDP* em fase livre.

5.5. INGESTÃO, CONTATO DÉRMICO E INALAÇÃO DE VAPORES E PARTÍCULAS, A PARTIR DO SOLO SUPERFICIAL CONTAMINADO

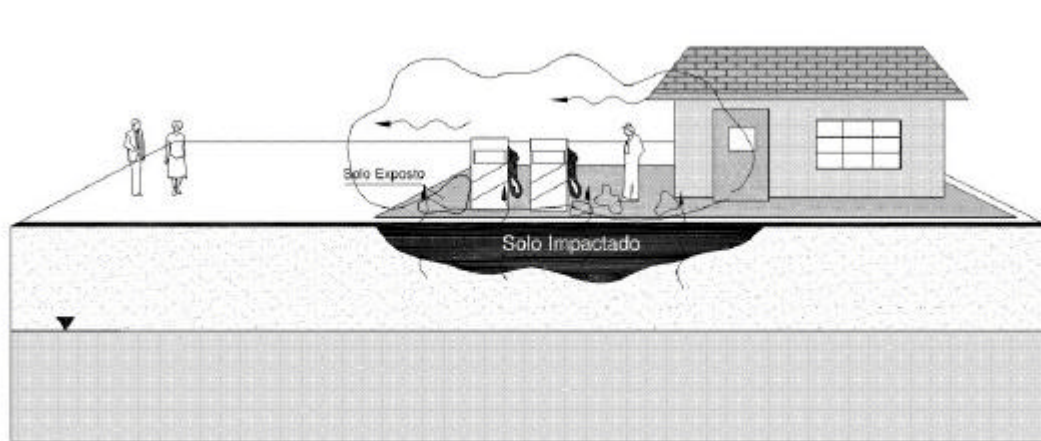


FIGURA 5-6 – Ingestão, Contato Dérmico e Inalação de Vapores e Partículas, a partir do Solo Superficial Contaminado

No cenário em questão, a exposição está associada às partículas de solo superficial contaminado que são ingeridas, entram em contato com a superfície da pele dos receptores e que são inaladas em ambientes abertos (não confinados) pelos comerciais/industriais e residenciais.

No *NÍVEL 1*, no presente cenário, considera-se que toda a área de estudo não possui pavimentação, com o objetivo de simular a situação de exposição mais crítica. Entretanto, para validação deste cenário deve ser feita uma análise criteriosa das condições do pavimento existente na área de estudo, com o objetivo de identificar a ocorrência de rachaduras e discontinuidades do piso que possam expor o solo superficial.

No *NÍVEL 1*, assume-se que as concentrações dos *CQI* no solo superficial e a taxa de absorção dérmica permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os *CQI* avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

5.6 INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CONTAMINADA A PARTIR DA LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL

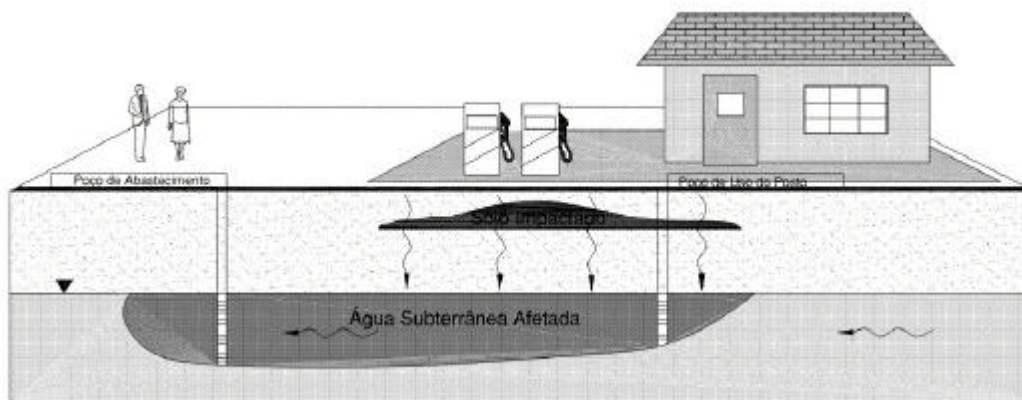


FIGURA 5-7 – Ingestão de Água Subterrânea Contaminada a partir da Lixiviação do Solo Subsuperficial

No cenário em questão, a exposição está associada à lixiviação do solo subsuperficial afetado, gerando uma contaminação da água subterrânea que migra para poços de abastecimento e é ingerida por receptores comerciais/industriais e residenciais.

No *NÍVEL 1*, assume-se que as concentrações em fase dissolvida e retida permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os *CQI* avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o *NABR* calculado seja maior que a solubilidade (*S*) de qualquer *CQI*, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao *NABR*. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana.

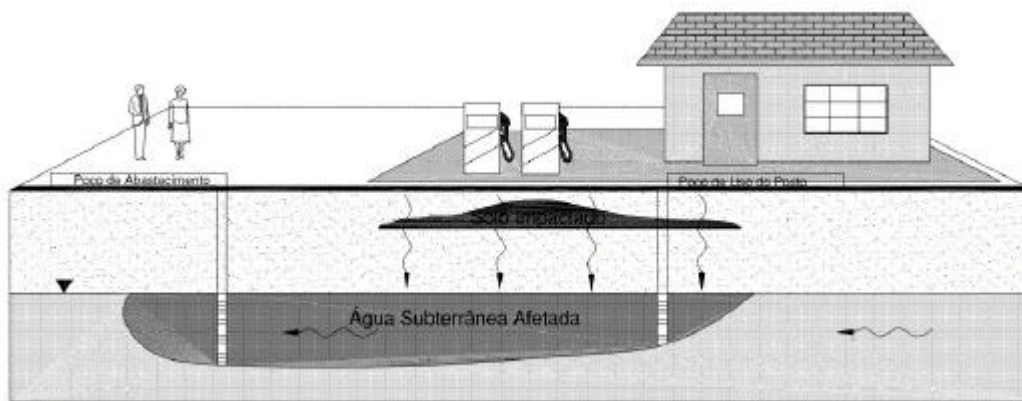


FIGURA 5-8 – Ingestão de Água Subterrânea Contaminada.

No cenário em questão, a exposição está associada à ingestão pelos receptores comerciais/industriais e residenciais da água subterrânea afetada a partir de poços de abastecimento.

No *NÍVEL 1*, assume-se que as concentrações em fase dissolvida e retida permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os *CQI* avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o NABR calculado seja maior que a solubilidade (*S*) de qualquer *CQI*, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao NABR. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana. Esta abordagem não se aplica diante da existência de HDP em fase livre.

5.8 CONTATO DÉRMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA CONTAMINADA A PARTIR DA LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL

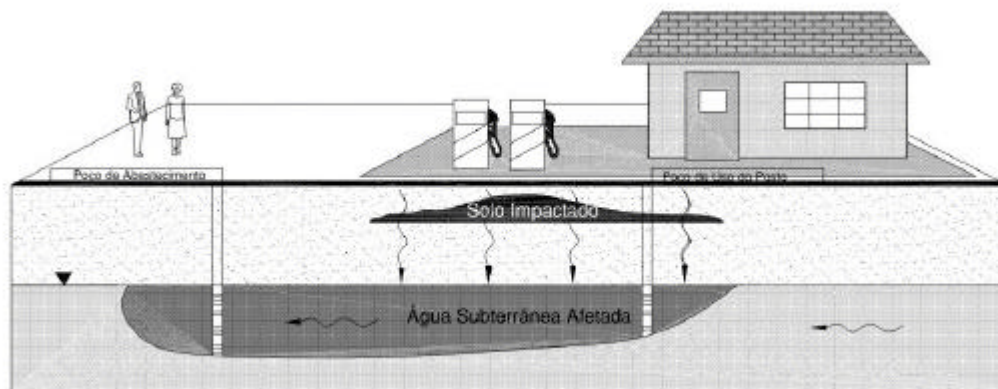


FIGURA 5-9 – Contato Dérmico com Água Subterrânea Contaminada a partir da Lixiviação do Solo Subsuperficial

No cenário em questão, a exposição está associada à lixiviação do solo subsuperficial afetado, gerando contaminação da água subterrânea que migra para poços cuja água é utilizada para lavagem de automóveis, irrigação, recreação, etc., sendo esta absorvida pela pele dos receptores comerciais/industriais e residenciais.

No *NÍVEL 1*, assume-se que as concentrações em fase dissolvida e retida permaneçam constantes ao longo da duração da exposição e que todos os *CQI* avaliados para este cenário sejam absorvidos pelos receptores.

Caso o NABR calculado seja maior que a solubilidade (*S*) de qualquer *CQI*, deve-se considerar que o mesmo não ocorrerá no compartimento do meio físico avaliado em concentrações superiores ao NABR. Logo, para o cenário de exposição especificado não ocorrerão concentrações que gerem risco toxicológico a saúde humana. Esta abordagem não se aplica diante da existência de HDP em fase livre.

6 DESENVOLVIMENTO DAS TABELAS DE REFERÊNCIA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

Este capítulo apresenta e discute as equações e parâmetros utilizados no desenvolvimento das Tabelas de Referência para o Estado de São Paulo. Os modelos empregados no cálculo das concentrações de exposição baseiam-se naqueles propostos em ASTM E1739-95⁹¹ (2000) - *Standard Guide for Risk-Based Corrective Action (RBCA) Applied at Petroleum Release Sites*, desenvolvida pela *American Society for Testing and Materials*.

6.1 MODELOS CONCEITUAIS PARA OS CAMINHOS DE EXPOSIÇÃO

O transporte, as transformações e a atenuação natural que ocorrem com o composto orgânico ao longo de um determinado caminho até que ele chegue ao ponto de exposição são representados no ACBR, pelos fatores de atenuação natural (NAF). Os fatores de atenuação natural utilizados no *NÍVEL 1* são os seguintes:

- Coeficientes de Difusão Efetiva (D_s^{eff} , D_{cap}^{eff} , D_{crack}^{eff} , D_{ws}^{eff});
- Fator de Partição Fase Retida-Água Intersticial do Solo (K_{sw});
- Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água Subterrânea (LF_{sw});
- Fatores de Volatilização (VF_{wesp} , VF_{sesp} , VF_{wamb} , VF_{samb} , VF_{ssamb});
- Fator de Emissão de Partículas do Solo (PEF)

6.1.1 Coeficiente Efetivo da Lei de Henry (H_{eff})

O coeficiente efetivo da Lei de Henry é dado pela seguinte equação:

$$H_{eff} = \left(\frac{H}{RT_{amb}} \times 10^3 \frac{L}{m^3} \right) UF$$

onde:

- R - constante dos gases ideais (atm-L/mol-K) (= 0,08206);
 T_{amb} - temperatura ambiente (293 K);
 UF - fração de compostos químicos não ionizáveis na água (g-mol/g-mol) (= 1);
 H - Constante da Lei de Henry (atm-m³/mol).
 H_{eff} - Coeficiente Efetivo da Lei de Henry (adimensional)
 $10^3 \frac{L}{m^3}$ - fator de conversão.

6.1.2 Coeficientes de Difusão Efetiva

6.1.2.1 Coeficiente de difusão efetiva no solo baseada na concentração de vapores (D_s^{eff})

A difusão de um determinado CQI através dos poros do solo da zona não saturada é quantificada no ACBR pelo coeficiente de difusão efetiva D_s^{eff} , o qual pode ser expresso pela seguinte equação:

$$D_s^{eff} \left[\frac{cm^2}{s} \right] = D^{air} \frac{q_{as}^{3.33}}{q_t^2} + D^{wat} \frac{1}{H_{eff}} \frac{q_{ws}^{3.33}}{q_t^2}$$

onde:

- H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry (cm³-água/ cm³-ar);
 q_{ws} - conteúdo volumétrico de água na zona não saturada (cm³-água/cm³-solo);
 q_t - porosidade total (cm³-vazios/cm³-solo);
 q_{as} - conteúdo volumétrico de ar na zona não saturada (cm³-ar/cm³-solo);
 D^{air} - coeficiente de difusão do CQI no ar (cm²/s);
 D^{wat} - coeficiente de difusão do CQI na água (cm²/s);

6.1.2.2 Coeficiente de difusão efetiva na franja capilar (D_{cap}^{eff})

A difusão de um determinado CQI ao longo dos poros do solo da franja capilar é quantificada no ACBR pelo coeficiente de difusão efetiva D_{cap}^{eff} , o qual pode ser expresso pela seguinte equação:

$$D_{cap}^{eff} \left[\frac{cm^2}{s} \right] = D^{air} \frac{q_{acap}^{3.33}}{q_t^2} + D^{wat} \frac{1}{H_{eff}} \frac{q_{wcap}^{3.33}}{q_t^2}$$

onde:

- H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry (cm³-água/ cm³-ar);
 q_{wcap} - conteúdo volumétrico de água na franja capilar (cm³-água/cm³-solo);

q_t	- porosidade total (cm ³ -vazios /cm ³ -solo);
q_{acap}	- conteúdo volumétrico de ar na franja capilar (cm ³ -ar/cm ³ -solo);
D^{air}	- coeficiente de difusão do CQI no ar (cm ² /s);
D^{wat}	- coeficiente de difusão do CQI na água (cm ² /s);

6.1.2.3 Coeficiente de difusão efetiva nas fendas das fundações de construções (D_{crack}^{eff})

A difusão de um determinado CQI ao longo das fendas das fundações das construções é quantificada no ACBR pelo coeficiente de difusão efetiva D_{crack}^{eff} , o qual pode ser expresso pela seguinte equação:

$$D_{crack}^{eff} \left[\frac{cm^2}{s} \right] = D^{air} \frac{q_{acrack}^{3.33}}{q_t^2} + D^{wat} \frac{1}{H_{eff}} \frac{q_{wcrack}^{3.33}}{q_t^2}$$

onde:

H_{eff}	- Coeficiente Efetivo da Lei de Henry (cm ³ -água/ cm ³ -ar).
q_{wcrack}	- conteúdo volumétrico de água nas fendas das fundações (cm ³ -água/cm ³ -volume total);
q_t	- porosidade total (cm ³ - ar/cm ³ -solo);
q_{acrack}	- conteúdo volumétrico de ar nas fendas das fundações (cm ³ -ar/cm ³ -volume total);
D^{air}	- coeficiente de difusão do CQI no ar (cm ² /s);
D^{wat}	- coeficiente de difusão do CQI na água (cm ² /s).

6.1.2.4 Coeficiente de difusão efetiva acima do nível d'água subterrânea (D_{ws}^{eff})

O coeficiente de difusão efetiva D_{ws}^{eff} corresponde à difusão de um CQI ao longo da região que compreende a zona não saturada mais a franja capilar. Em geral a zona não saturada pode ser composta de vários tipos de solo, com valores diferenciados de fase dissolvida e vapor, porosidade, e conseqüentemente, vários coeficientes de difusão efetiva. Para um sistema composto de "n" camadas distintas de solo, de espessuras L_i e coeficientes de difusão efetiva D_i^{eff} , tem-se:

$$D_{ws}^{eff} = \sum_{i=0}^n L_i \times \left[\sum_{i=0}^n \frac{L_i}{D_i^{eff}} \right]^{-1}$$

Assumindo a região acima do nível d'água como sendo composta por duas camadas com características distintas (zona não saturada e franja capilar), tem-se:

$$D_{ws}^{eff} \left[\frac{cm^2}{s} \right] = (h_{cap} + h_v) \left[\frac{h_{cap}}{D_{cap}^{eff}} + \frac{h_v}{D_s^{eff}} \right]^{-1}$$

onde:

h_{cap}	- espessura da franja capilar (cm);
h_v	- espessura da zona não saturada (cm);
D_{cap}^{eff}	- coeficiente de difusão efetiva na franja capilar (cm ² /s);
D_s^{eff}	- coeficiente de difusão efetiva na zona não saturada (cm ² /s).

6.1.3 Limites de Saturação e Coeficientes de Partição

6.1.3.1 Coeficiente de partição fase retida-água intersticial do solo (K_{sw})

O coeficiente K_{sw} é a estimativa da taxa de transferência de concentrações em fase retida no solo para a água intersticial do solo, podendo ser calculado por meio da seguinte equação:

$$K_{sw} \left[\frac{mg / L - agua}{mg / Kg - solo} \right] = \frac{r_s}{(k_d r_s + q_{ws} + H_{eff} q_{as})}$$

onde:

H_{eff}	- coeficiente efetivo da Lei de Henry (cm ³ -água/ cm ³ -ar);
-----------	---

K_d	- coeficiente de partição solo-água ($\text{cm}^3\text{-água/g-solo}$);
r_s	- densidade do solo seco ($\text{g-solo/cm}^3\text{-solo}$);
q_{as}	- conteúdo volumétrico de ar no solo ($\text{cm}^3\text{-ar/cm}^3\text{-solo}$);
q_{ws}	- conteúdo volumétrico de água no solo ($\text{cm}^3\text{-água/cm}^3\text{-solo}$).

Para o cálculo do K_{sw} , assume-se um particionamento em equilíbrio entre as concentrações de um composto químico na fase retida, na fase dissolvida e na fase vapor observadas no solo, onde estas concentrações encontram-se abaixo do limite de solubilidade do composto puro e do limite de saturação de vapores.

6.1.3.2 Coeficiente de partição solo-água (K_d)

O coeficiente de partição solo-água é dado pela seguinte equação:

$$K_d = K_{oc} \cdot f_{oc}$$

onde:

f_{oc}	- fração de carbono orgânico no solo (g-oc/g-solo);
K_{oc}	- coeficiente de partição carbono-água (L-água/kg-oc).

6.1.3.3 Limite de saturação de vapores ($C_{sat,vap}$)

A concentração limite de saturação de vapores ($C_{sat,vap}$) refere-se à maior concentração presente no ar para um composto químico em equilíbrio termodinâmico para uma temperatura específica, podendo ser estimada pela seguinte equação:

$$C_{sat,vap} \left[\frac{mg}{m^3 - ar} \right] = \frac{P_v}{760 \text{ mmHg} / atm} \times \frac{PM}{RT_{amb}} \times 10^6 \frac{mg / m^3}{g / L}$$

onde:

PM	- peso molecular (g/mol);
P_v	- pressão de saturação de vapor (mm Hg);
R	- constante dos gases ideais (atm-L/mol-K) ($= 0,08206$);
T_{amb}	- Temperatura Ambiente (293 K);

$10^6 \frac{mg / m^3}{g / L}$ - fator de conversão.

6.1.3.4 Limite de saturação da fase retida no solo ($C_{sat,solo}$)

A maior concentração em fase retida de um composto químico presente no solo, próxima ao limite de solubilidade e do limite de saturação de vapores é representada por $C_{sat,solo}$, o qual pode ser estimado pela seguinte equação:

$$C_{sat,solo} \left[\frac{mg}{Kg - solo} \right] = S \times K_{sw}$$

onde:

S	- solubilidade do composto puro em água (mg/L);
K_{sw}	- coeficiente de partição fase retida-água intersticial do solo (L-água/Kg-solo);

6.1.4 Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para a Água Subterrânea

A relação entre as concentrações do composto de interesse em fase dissolvida na água subterrânea e as concentrações em fase retida no solo subsuperficial é estabelecida pelo fator de lixiviação do solo subsuperficial para a água subterrânea (LF_{sw}). A Figura 6-2 apresenta o modelo conceitual utilizado para a determinação do LF_{sw} .

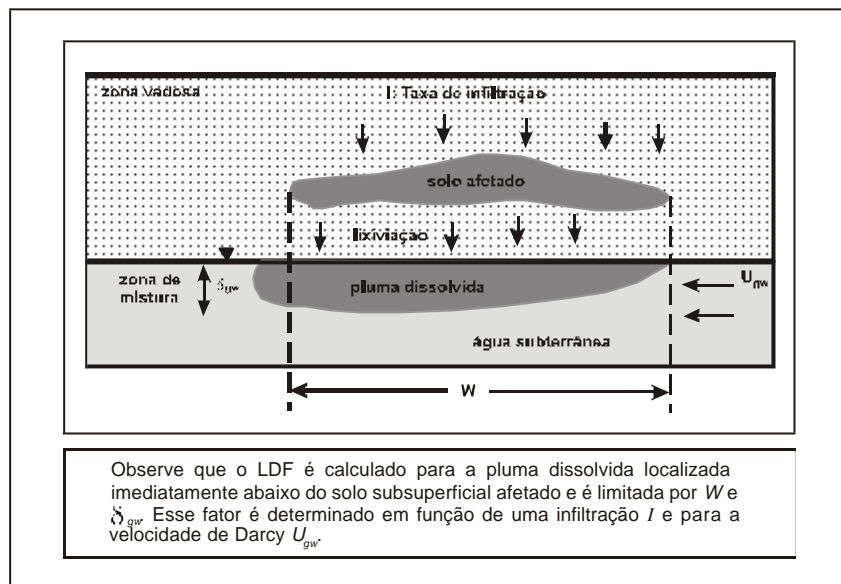


Figura 6-2 Modelo conceitual utilizado para a elaboração do LF_{sw} .

O fator de lixiviação do solo subsuperficial para a água subterrânea (LF_{sw}) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$LF_{sw} \left[\frac{(mg / L - \text{água})}{(mg / kg - \text{solo})} \right] = \frac{C_s}{C_{gw}} = \frac{K_{sw}}{LDF} \times 10^0 \frac{cm^3 - Kg}{L - g}$$

com

$$LDF = \left[1 + \frac{U_{gw} \cdot d_{gw}}{I \cdot W} \right]$$

onde:

- C_{gw} - concentração dissolvida na água subterrânea (mg/L-água);
- C_s - concentração retida no solo subsuperficial (mg/Kg-solo);
- I - taxa de infiltração de água no solo ou recarga (cm/ano);
- W - maior comprimento da área fonte paralela à direção do fluxo subterrâneo (cm);
- d_{gw} - espessura da pluma dissolvida na água subterrânea (cm);
- U_{gw} - velocidade de Darcy para a água subterrânea (cm/ano);
- K_{sw} - fator de partição de fase retida – água intersticial do solo (cm^3 - água / g-solo);
- LDF - fator de diluição pela lixiviação para água subterrânea (adimensional).

A relação entre as concentrações observadas na água subterrânea e as concentrações no solo subsuperficial, definida pelo LF_{sw} [(mg/L-H₂O)/(mg/Kg-solo)], se baseia nas seguintes suposições:

- Concentração constante do composto de interesse no solo subsuperficial;
- Equilíbrio linear da partição dentro da matriz do solo, entre a fase adsorvida, dissolvida e vapor, onde a partição é uma função de parâmetros químicos constantes e parâmetros específicos do solo;
- Lixiviação contínua a partir da zona não saturada para a água subterrânea, resultante da taxa de infiltração constante - I [cm/ano];
- Nenhuma perda do composto químico de interesse enquanto lixivia em direção à superfície do nível d'água, ou seja, sem biodegradação;
- Dispersão em equilíbrio, contínua e homogênea, dos compostos lixiviados dentro da "zona de mistura" na água subterrânea.

6.1.5 Fatores de Volatilização

A relação entre a concentração de um composto orgânico observado em um meio contaminado (ex. solo subsuperficial - origem) e uma determinada concentração do mesmo composto em um segundo meio contaminado (ex. água subterrânea - destino) na mesma fase ou em uma fase diferente, é estimada por um fator de transferência (Groundwater Services, 1995). Quando esta relação referir-se a concentrações de um composto na atmosfera em relação a concentrações observadas em qualquer outro meio, os fatores são denominados fatores de volatilização.

6.1.5.1 Volatilização do solo superficial para a zona de respiração ($VF_{ss,amb}$)

O fator de volatilização do solo superficial para a zona de respiração estabelece a relação entre as concentrações do composto de interesse na fase vapor em ambientes abertos e as concentrações na mesma fase no solo superficial (origem). A Figura 6-1 apresenta o modelo conceitual utilizado para a elaboração do $VF_{ss,amb}$.

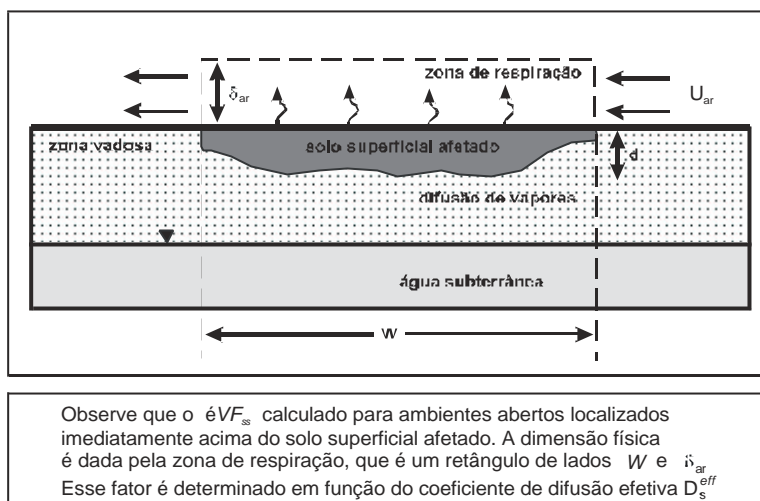


Figura 6-1 - Modelo conceitual utilizado para a elaboração do $VF_{ss,amb}$.

O fator de volatilização do solo superficial para a zona de respiração ($VF_{ss,amb}$) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$VF_{ss,amb} \left[\frac{(mg/m^3 - ar)}{(mg/kg - solo)} \right] = \frac{C_{v,amb}}{C_s} = \frac{2Wr_s}{U_{ar} \times d_{ar}} \sqrt{\frac{D_s^{eff} \times H_{eff}}{p(q_{ws} + k_d r_s + H_{eff} q_{as}) t}} \times 10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$$

ou

$$VF_{ss,amb} \left[\frac{(mg/m^3 - ar)}{(mg/kg - solo)} \right] = \frac{C_{v,amb}}{C_s} = \frac{Wr_s d}{U_{ar} d_{ar} t} \times 10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$$

onde:

- $C_{v,amb}$ - concentração de vapor em ambiente aberto (mg/m^3);
- C_s - concentração retida no solo superficial (mg/kg);
- W - maior comprimento da área fonte paralela à direção do vento (cm);
- r_s - densidade do solo ($g-solo/cm^3-solo$);
- d_{ar} - altura da zona de mistura do ambiente aberto (cm);
- U_{ar} - velocidade do ar acima da superfície do solo na zona de mistura do ambiente aberto (cm/s);
- D_s^{eff} - coeficiente de difusão efetiva na zona não saturada (cm^2/s);
- H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry ($cm^3-água/cm^3-ar$);
- q_{ws} - conteúdo volumétrico de água na zona não saturada ($cm^3-água/cm^3-solo$);
- k_d - coeficiente de partição solo-água ($cm^3-água/g-solo$);
- q_{as} - conteúdo volumétrico de ar na zona não saturada (cm^3-ar/cm^3-solo);
- t - tempo médio do fluxo de vapor (s);
- d - menor profundidade da zona de solo superficial (cm).
- $10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$ - fator de conversão.

A relação entre as concentrações encontradas no ar em ambientes abertos e as concentrações no solo superficial, definida pelo VF_{ss} [($mg/m^3-ar/(mg/Kg-solo)$)], se baseia nas seguintes suposições:

- Distribuição uniforme do composto químico de interesse ao longo da profundidade de 0 a d (cm), abaixo da superfície do solo;

- Partição de equilíbrio linear dentro da matriz do solo entre a fase adsorvida, dissolvida e vapor, onde a partição é uma função de parâmetros químicos constantes e parâmetros específicos do solo;
- Difusão através da zona não saturada;
- Nenhuma perda do composto químico de interesse conforme sua difusão em direção à superfície, ou seja, sem biodegradação;
- Dispersão atmosférica em equilíbrio estacionário dos vapores presentes na zona de respiração, conforme modelado por um "modelo de caixa" para dispersão do ar;
- No caso em que o fluxo médio ao longo do tempo exceder aquele que pode ocorrer se todos os compostos químicos inicialmente presentes na zona de solo superficial se volatilizarem durante o período de exposição, então o fator de volatilização passa a ser determinado a partir de um balanço de massa, assumindo que todos os compostos químicos inicialmente presentes na zona de solo superficial se volatilizaram durante o período de exposição.

6.1.5.2 Volatilização do solo subsuperficial para a zona de respiração em ambientes abertos

A relação entre as concentrações do composto de interesse em fase vapor em ambientes abertos e as concentrações em fase retida no solo subsuperficial é estabelecida pelo fator de volatilização do solo subsuperficial para ambientes abertos (VF_{samb}). A Figura 6-3 apresenta o modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{samb} .

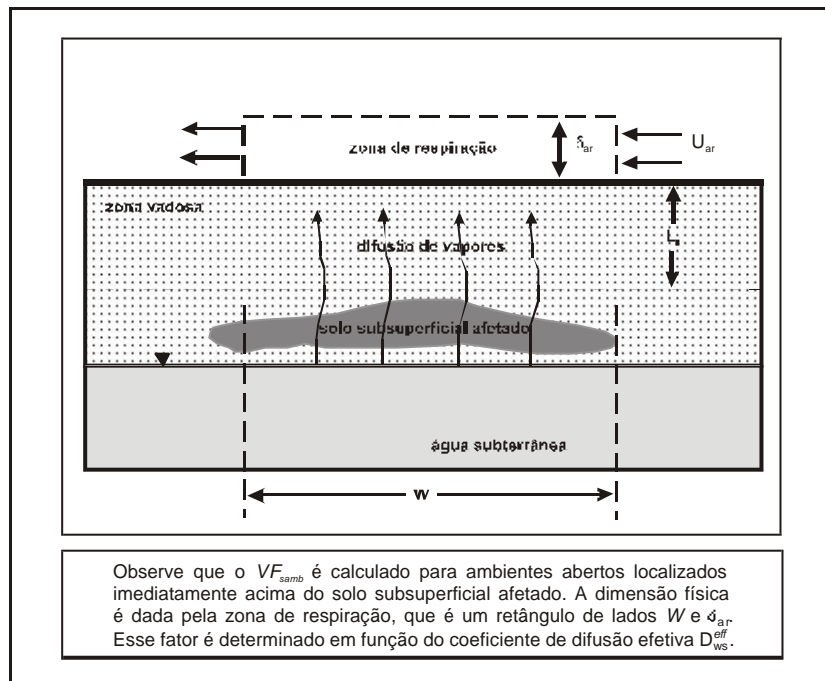


Figura 6-3 Modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{samb} .

O fator de volatilização do solo superficial para ambientes abertos (VF_{samb}) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$VF_{samb} \left[\frac{(mg/m^3 - ar)}{(mg/kg - solo)} \right] = \frac{C_{v,amb}}{C_s} = \frac{H_{eff} \times r_s}{(q_{ws} + k_d r_s + H_{eff} q_{as}) \left(1 + \frac{U_{ar} \times d_{ar} \times L_s}{D_s^{eff} \times W} \right)} \times 10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$$

onde:

- $C_{v,amb}$ - concentração de vapor em ambiente aberto (mg/m^3);
- C_s - concentração retida no solo subsuperficial (mg/kg);
- H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry ($cm^3\text{-água}/cm^3\text{-ar}$);
- r_s - densidade do solo ($g\text{-solo}/cm^3\text{-solo}$);
- q_{ws} - conteúdo volumétrico de água na zona não saturada ($cm^3\text{-água}/cm^3\text{-solo}$);
- k_d - coeficiente de partição solo-água ($g\text{-água}/g\text{-solo}$);
- q_{as} - conteúdo volumétrico de ar na zona não saturada ($cm^3\text{-ar}/cm^3\text{-solo}$);
- D_s^{eff} - coeficiente de difusão efetiva na zona não saturada (cm^2/s);
- W - comprimento da pluma de hidrocarbonetos, com base na concentração de vapor, que é paralela à direção do vento (cm);

- d_{ar} - altura da zona de mistura do ambiente aberto (cm);
 L_s - profundidade do solo subsuperficial impactado (cm);
 U_{ar} - velocidade do ar acima da superfície do solo na zona de mistura no ambiente aberto (cm/s);
 $10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$ - fator de conversão.

A relação entre as concentrações encontradas no ar em ambientes abertos e as concentrações no solo subsuperficial definida pelo VF_{samb} [(mg/m³-ar)/(mg/Kg-solo)], se baseia nas seguintes suposições:

- Concentração constante do composto de interesse no solo subsuperficial;
- Partição de equilíbrio linear dentro da matriz do solo entre a fase adsorvida, dissolvida e vapor, onde a partição é uma função de parâmetros químicos constantes e parâmetros específicos do solo;
- Difusão da fase vapor em estado estacionário, através da zona não saturada até a superfície do solo;
- Nenhuma perda do composto químico de interesse enquanto ocorre sua difusão em direção à superfície, ou seja, sem biodegradação;
- A dispersão atmosférica dos vapores emanados do solo segue a dispersão do “modelo de caixa”, ou seja, os vapores estão completamente misturados.

6.1.5.3 Volatilização do solo subsuperficial para a zona de respiração em ambientes fechados

A relação entre as concentrações do composto de interesse em fase vapor em ambientes fechados e as concentrações em fase retida no solo subsuperficial é estabelecida pelo fator de volatilização do solo subsuperficial para ambientes fechados (VF_{sefp}). A Figura 6-4 apresenta o modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{sefp} .

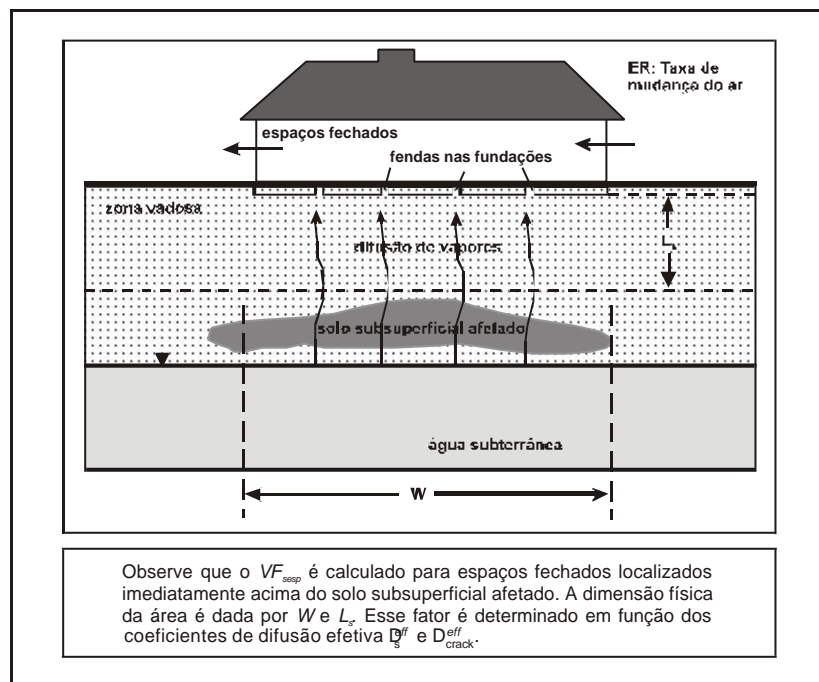


Figura 6-4 Modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{sefp} .

O fator de volatilização do solo superficial para ambientes fechados (VF_{sefp}) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$VF_{sefp} \left[\frac{(mg / m^3 - ar)}{(mg / kg - solo)} \right] = \frac{C_{v,esp}}{C_s} = \frac{q_{ws} + k_d r_s + H_{eff} q_{as} \left[\frac{D_s^{eff} / L_s}{ER \times L_B} \right]}{1 + \left[\frac{D_s^{eff} / L_s}{ER \times L_B} \right] + \left[\frac{D_s^{eff} / L_s}{(D_{crack}^{eff} / L_{crack}) h} \right]} \times 10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$$

onde:

- $C_{v,esp}$ - concentração de vapor em ambiente fechado (mg/cm³);
 C_s - concentração retida no solo subsuperficial (mg/m³);
 H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry (cm³-água/ cm³-ar);
 r_s - densidade do solo (g-solo/cm³-solo);

q_{ws}	- conteúdo volumétrico de água na zona não saturada ($\text{cm}^3\text{-água}/\text{cm}^3\text{-solo}$);
k_d	- coeficiente de partição solo-água ($\text{g-água}/\text{g-solo}$);
q_{as}	- conteúdo volumétrico de ar na zona não saturada ($\text{cm}^3\text{-ar}/\text{cm}^3\text{-solo}$);
D_s^{eff}	- coeficiente de difusão efetiva acima do nível d'água (cm^2/s);
L_s	- profundidade até o topo do solo subsuperficial contaminado (cm);
ER	- taxa de renovação de ar em espaços fechados (L/s);
L_B	- razão entre o volume do espaço fechado e a área de infiltração (cm);
D_{crack}^{eff}	- coeficiente de difusão efetiva através das fendas das fundações de construções (cm^2/s);
L_{crack}	- espessura da fundação da construção (cm);
h	- fração da área da fundação com fendas ($\text{cm}^2\text{-fendas}/\text{cm}^2\text{-área total}$);
$10^3 \frac{\text{cm}^3 - \text{kg}}{\text{m}^3 - \text{g}}$	- fator de conversão.

A relação entre as concentrações encontradas no ar em ambientes fechados e as concentrações no solo subsuperficial, definida pelo VF_{sefp} [(mg/m³-ar)/(mg/Kg-solo)], se baseia nas seguintes suposições:

- Concentração constante do composto de interesse no solo subsuperficial;
- Partição de equilíbrio linear dentro da matriz do solo entre a fase adsorvida, dissolvida e vapor, onde a partição é uma função de parâmetros químicos constantes e parâmetros específicos do solo;
- Difusão contínua da fase vapor, através da zona não saturada e das fissuras das fundações até o interior das construções;
- Nenhuma perda do composto químico de interesse enquanto se difunde em direção à superfície, ou seja, sem biodegradação;
- A dispersão atmosférica dos vapores emanados do solo segue a dispersão do “modelo de caixa”, ou seja, os vapores estão completamente misturados.

6.1.5.4 Volatilização da água subterrânea para a zona de respiração em ambientes abertos

A relação entre as concentrações do composto de interesse em fase vapor em ambientes abertos e as concentrações em fase dissolvida na água subterrânea é estabelecida pelo fator de volatilização da água subterrânea para ambientes abertos (VF_{wamb}). A Figura 6-5 apresenta o modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{wamb} .

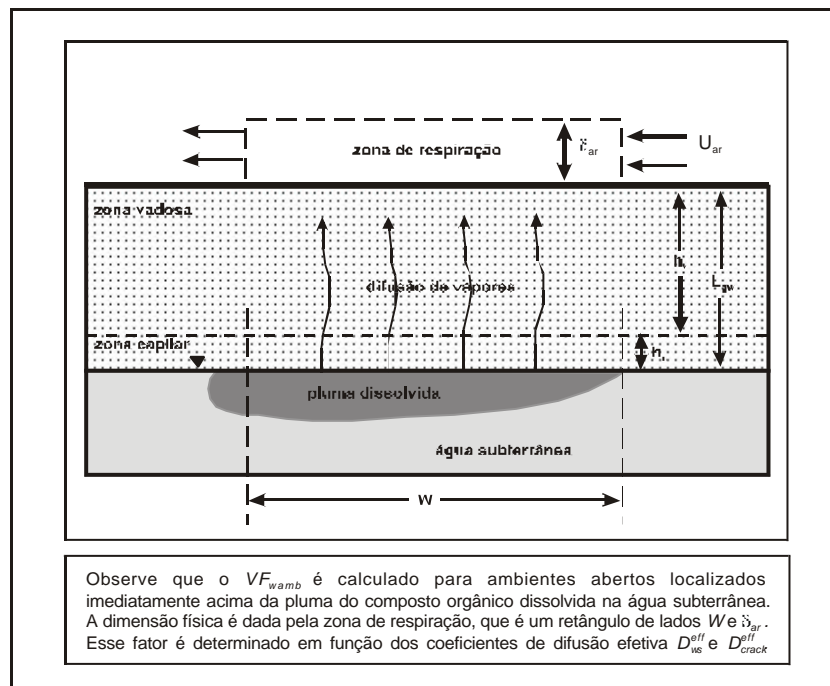


Figura 6-5 Modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{wamb} .

O fator de volatilização da água subterrânea para ambientes abertos (VF_{wamb}) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$VF_{wamb} \left[\frac{(mg / m^3 - ar)}{(mg / l - \acute{a}gua)} \right] = \frac{C_{v,amb}}{C_w} = \frac{H_{eff}}{1 + \left[\frac{U_{ar} \times d_{ar} \times L_{gw}}{WD_{ws}^{eff}} \right]} \times 10^3 \frac{L}{m^3}$$

onde:

- $C_{v,amb}$ - concentração de vapor em ambiente aberto (mg/m³);
 C_w - concentração dissolvida na água subterrânea (mg/l);
 H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry (cm³-água/ cm³-ar);
 D_{ws}^{eff} - coeficiente de difusão efetiva entre a água subterrânea e o solo superficial (cm²/s);
 W - comprimento da área fonte de hidrocarbonetos dissolvidos na água subterrânea que é paralelo ao fluxo (cm);
 d_{ar} - altura da zona de mistura no ambiente aberto (cm);
 L_{gw} - profundidade do nível d'água ($h_{cap} + h_v$) (cm);
 U_{ar} - velocidade do vento acima da superfície do solo na zona de mistura do ambiente aberto (cm/s);
 $10^3 \frac{L}{m^3}$ - fator de conversão.

A relação entre as concentrações encontradas no ar em ambientes abertos e as concentrações na água subterrânea, definida pelo VF_{wamb} [(mg/m³-ar)/(mg/L-H₂O)], se baseia nas seguintes suposições:

- Concentração constante do composto de interesse na água subterrânea;
- Partição de equilíbrio linear entre os compostos dissolvidos na água subterrânea e os compostos na fase vapor da matriz do solo imediatamente acima da zona saturada;
- Estado de equilíbrio na difusão da fase vapor e da fase líquida através da franja capilar e zona não saturada em direção à superfície.
- Nenhuma perda do composto químico de interesse durante sua difusão em direção à superfície, ou seja, sem biodegradação;
- A dispersão atmosférica dos vapores emanados da zona saturada segue a dispersão do “modelo de caixa”, ou seja, os vapores estão completamente misturados.

6.1.5.5 Volatilização da água subterrânea para a zona de respiração em ambientes fechados

A relação entre as concentrações do composto de interesse em fase vapor em ambientes fechados e as concentrações em fase dissolvida na água subterrânea é estabelecida pelo fator de volatilização da água subterrânea para ambientes fechados (VF_{wesp}). A Figura 6-6 apresenta o modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{wesp} .

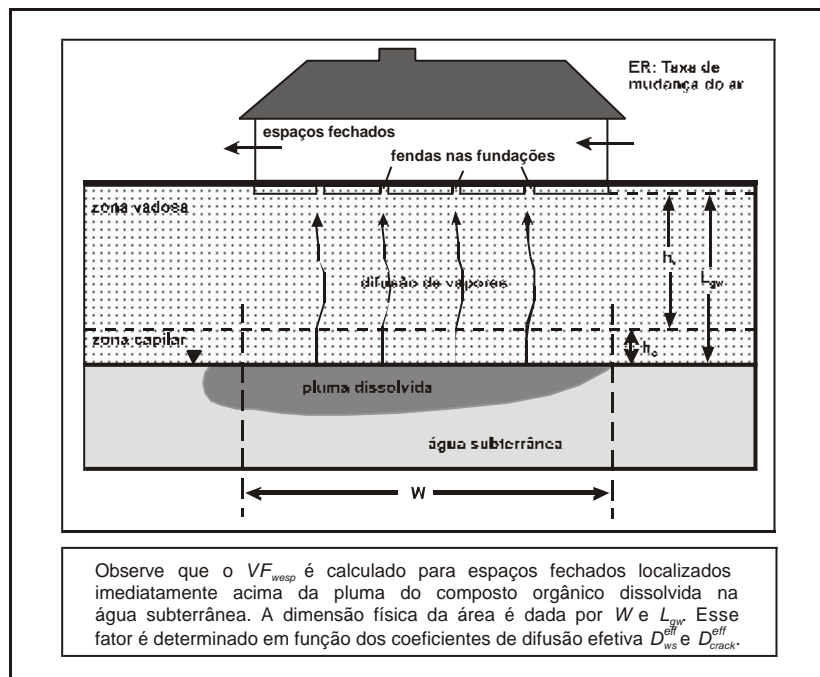


Figura 6-6 Modelo conceitual utilizado para a elaboração do VF_{wesp} .

O fator de volatilização da água subterrânea para ambientes fechados (VF_{wesp}) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$VF_{wesp} \left[\frac{(mg/m^3 - ar)}{(mg/L - \acute{a}gua)} \right] = \frac{C_{v,esp}}{C_w} = \frac{H_{eff} \left[\frac{D_{ws}^{eff} / L_{gw}}{ER \times L_B} \right]}{1 + \left[\frac{D_{ws}^{eff} / L_{gw}}{ER \times L_B} \right] + \left[\frac{D_{ws}^{eff} / L_{gw}}{(D_{crack}^{eff} / L_{crack}) h} \right]} \times 10^3 \frac{L}{m^3}$$

onde:

- $C_{v,esp}$ - Concentração de Vapor em Ambiente Fechado (mg/m³-ar);
- C_w - concentração dissolvida na água subterrânea (mg/L-água);
- H_{eff} - coeficiente efetivo da Lei de Henry (cm³-água/ cm³-ar);
- D_{ws}^{eff} - coeficiente de difusão efetiva entre a água subterrânea e o solo superficial (cm²/s);
- L_{gw} - profundidade do nível d'água ($h_{cap} + h_v$) (cm);
- ER - taxa de renovação de ar em espaços fechados (L/s);
- L_B - razão entre o volume do espaço fechado e a área de infiltração (cm);
- D_{crack}^{eff} - coeficiente de difusão efetiva através das fendas das fundações de construções (cm²/s);
- L_{crack} - espessura da fundação da construção (cm);
- h - fração da área da fundação com fendas (área de fendas/área total) (cm²-fendas/cm²- área total);
- $10^3 \frac{L}{m^3}$ - fator de conversão.

A relação entre as concentrações encontradas no ar em ambientes fechados e as concentrações na água subterrânea, definida pelo VF_{wesp} [(mg/m³-ar)/(mg/L-H₂O)], se baseia nas seguintes suposições:

- Concentração constante do composto de interesse na água subterrânea;
- Partição de equilíbrio linear entre os compostos dissolvidos na água subterrânea e os compostos na fase vapor da matriz do solo imediatamente acima da zona saturada;
- Estado de equilíbrio na difusão da fase vapor através da franja capilar, da zona não saturada e das fendas da fundação em direção à superfície.
- Nenhuma perda do composto químico de interesse durante sua difusão em direção à superfície, ou seja, sem biodegradação;
- A dispersão atmosférica dos vapores emanados da zona saturada segue a dispersão do “modelo de caixa”, ou seja, os vapores estão completamente misturados, onde o transporte por convecção para dentro das construções através de fendas ou aberturas nas fundações é desprezível em comparação com o transporte por difusão.

6.1.6 –Fator de Emissão de Partícula (PEF)

O fator PEF estabelece a relação entre a emissão de partícula do composto orgânico para ambientes abertos e as concentrações na fase vapor no solo superficial. A Figura XXXX apresenta o modelo conceitual utilizado para elaboração do PEF.

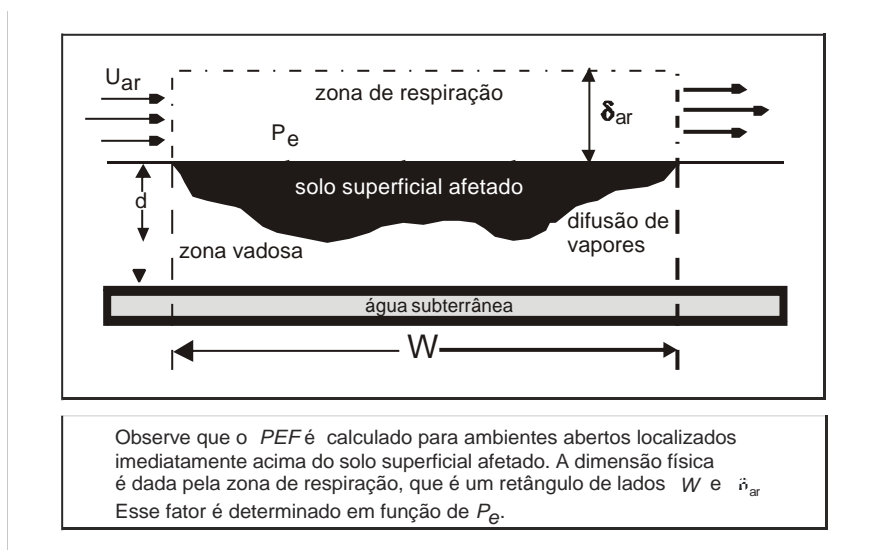


Figura 6-7 Modelo conceitual utilizado para a elaboração do PEF.

PEF é dado pela seguinte equação:

$$PEF \left[\frac{(mg/m^3 - ar)}{(mg/kg - solo)} \right] = \frac{P_e W}{U_{ar} d_{ar}} \times 10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$$

onde:

- W - maior comprimento da área fonte paralela à direção do vento (cm);
 P_e - taxa de emissão de partículas (g/cm^2-s);
 d_{ar} - altura da zona de mistura do ambiente aberto (cm);
 U_{ar} - velocidade do ar acima da superfície do solo na zona de mistura do ambiente aberto (cm/s);
 $10^3 \frac{cm^3 - kg}{m^3 - g}$ - fator de conversão.

6.2 EQUAÇÕES PARA O CÁLCULO DOS NÍVEIS ACEITÁVEIS DE BASEADOS NO RISCO (NABR)

No ACBR a quantificação do risco toxicológico relacionado a exposições crônicas (exposições prolongadas) a compostos carcinogênicos e não carcinogênicos é realizada por meio da utilização de modelos de avaliação de risco e modelos de exposição (dose-resposta), em conformidade com o disposto em *Supplemental Risk Assessment Guidance for the Superfund Program* - EPA/901/5-89/001 (US.EPA, 1989).

Os modelos de exposição são utilizados para quantificar o ingresso de compostos químicos pelo indivíduo considerado, enquanto modelos de avaliação de risco são utilizados para relacionar a saúde humana e impactos ecológicos ao consumo de compostos químicos. Modelos de risco e exposição são combinados muitas vezes para calcular a concentração alvo de exposição em um ponto, para um composto no ar, água, ou solo.

No caso dos compostos carcinogênicos, o estabelecimento da relação entre os modelos de exposição e avaliação de risco é feito pela seguinte expressão:

$$\text{Risco} = \text{Dose de Ingresso média ao longo do tempo de vida [mg/kg-dia]} \times \text{fator de carcinogenicidade [mg/kg-dia]}^{-1}$$

Onde a dose de ingresso depende de parâmetros de exposição (taxa de ingestão, duração da exposição, etc.) e da concentração no ponto de exposição.

No caso de compostos não carcinogênicos, o estabelecimento da relação entre os modelos de exposição e de avaliação de risco é feito pela seguinte expressão:

$$\text{Quociente de Periculosidade} = \text{Dose de Ingresso média [mg/kg-dia]} / \text{Dose de Referência [mg/kg-dia]}$$

Onde a dose de ingresso depende de parâmetros de exposição (taxa de ingestão, duração da exposição, etc.) e da concentração no ponto de exposição.

6.2.1 Modelos de exposição - Avaliação de Toxicidade

O objetivo do modelamento da exposição é estimar as doses de ingresso (consumo químico) que ocorre quando um receptor é exposto a compostos químicos presentes no meio ambiente. O processo para desenvolvimento de modelos de avaliação de exposição pode ser definido da seguinte maneira:

- Desenvolvimento de um modelo conceitual para identificação das vias de exposição e receptores;
- Seleção de um modelo para descrever a taxa de contato e doses de ingresso;
- Realização de uma análise de sensibilidade para identificar os parâmetros críticos;
- Seleção de parâmetros de exposição apropriados;
- Quantificação da exposição e das doses de ingresso;
- Avaliação das incertezas relacionadas à quantificação.

Avaliações de toxicidade utilizam estimativas de dosagem de uma “dose segura” ou nível tóxico baseado em estudos com animais, sendo que, em alguns casos, informações epidemiológicas para humanos podem ser utilizadas, quando disponíveis para o composto químico de interesse.

Para estudos toxicológicos desenvolvidos para verificação de efeitos a agentes de risco presentes em baixas concentrações, condição típica de exposições ambientais, é pressuposto que:

- Existem “limites” para a maioria dos efeitos biológicos; em outras palavras, para os efeitos não carcinogênicos, não geneticamente tóxicos, existem doses abaixo das quais não se observam efeitos adversos em uma população de indivíduos expostos;

- Não existem “limites” para dano genético ou efeitos carcinogênicos incrementais. Qualquer exposição a agentes geneticamente tóxicos ou de risco carcinogênico, corresponde a um aumento diferente de zero na probabilidade de induzir efeitos genotóxicos ou de incremento carcinogênico.

O valor limite para um composto químico não carcinogênico é freqüentemente determinado pelo NOAEL (*non observed adverse effect level*). Os cientistas freqüentemente estimam os NOAEL com base em estudos com animais. Um valor importante que resulta tipicamente dos valores de NOAEL ou do LOAEL (*lowest observed adverse effect level*) é a Dose de Referência (RfD). Uma dose de referência é uma estimativa (com uma incerteza de tipicamente pelo menos uma ordem de grandeza) de uma exposição diária (mg/kg/dia) de uma população humana (incluindo subgrupos sensíveis) que supostamente encontra-se fora de risco de efeitos nocivos durante um tempo de exposição de uma vida. O valor de RfD é calculado a partir do NOAEL ou LOAEL pela aplicação de Fatores de Incerteza (IF), que refletem vários tipos de dados utilizados para estimar as RfD, e Fatores de Modificação (MF), que se baseiam no julgamento profissional da qualidade da totalidade do banco de dados daquele composto químico.

A ausência de limites para efeitos de agentes geneticamente tóxicos e carcinogênicos é mais controversa, mas tem sido adotada pela USEPA. Para agentes geneticamente tóxicos e carcinogênicos, extrapolações a partir de doses experimentais altas até doses baixas ambientalmente significativas requerem o uso de modelos matemáticos para curvas de resposta a doses baixas. Deve ser observado que embora a USEPA utilize o modelo linear de multi-estágio para descrever efeitos carcinogênicos incrementais, não existe consenso na comunidade científica de que este seja o modelo mais apropriado a ser utilizado.

O fator crítico determinado a partir da curva de resposta à dosagem é o Fator de Carcinogenicidade (SF), representando a declividade da curva. As unidades são expressas em (mg/kg-dia)¹ e relacionam uma dada taxa de ingresso ao incremento da incidência de câncer.

Os valores para os parâmetros toxicológicos dos CQI que foram utilizados para os cálculos de NABR encontram-se juntos às Tabelas de Referência.

6.2.2 Modelos de Avaliação de Risco - Quantificação do Risco

6.2.2.1 Estimativa dos NABR

No ACBR a quantificação dos NABR para CQI carcinogênicos e não carcinogênicos é realizada para as vias de exposição direta e indireta descritas no capítulo 5.0.

Para os cenários de exposição direta, os NABR são resultado da combinação dos modelos de exposição e modelos de avaliação de risco. No caso da exposição indireta, os NABR são obtidos pela razão entre os NABR calculados para exposição direta e os resultados dos modelos de transporte de contaminantes (meio saturado e não saturado), considerando-se as características específicas do cenário a ser quantificado.

6.2.2.1.1 NABR para inalação de vapores em ambientes abertos e fechados

para não carcinogênicos:

$$NABR_{ar} \left[\frac{mg}{m^3 - ar} \right] = \frac{THQ \cdot BW \cdot RfD_i \cdot AT_n \cdot 365 \text{ dias / ano}}{IR_{ar} \cdot ED \cdot EF} \times 10^3 \frac{mg}{mg}$$

para carcinogênicos:

$$NABR_{ar} \left[\frac{mg}{m^3 - ar} \right] = \frac{TR \cdot BW \cdot AT_c \cdot 365 \text{ dias / ano}}{SF_i \cdot IR_{ar} \cdot ED \cdot EF} \times 10^3 \frac{mg}{mg}$$

onde:

$NABR_{ar}$	- Nível Aceitável Baseado no Risco (mg / m^3);
AT_c	- tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos (anos);
AT_n	- tempo de avaliação para efeitos não carcinogênicos (anos);
BW	- massa corpórea (Kg);
ED	- duração da exposição (anos);
EF	- frequência da exposição (dias/ano);
IR_{ar}	- taxa de inalação de ar (m^3 /dia) – para ambientes fechados ou abertos;
RfD_i	- concentração de referência para inalação (mg/kg-dia);
TR	- meta para risco carcinogênicos (na faixa de TR _U a TR _L);
SF_i	- fator de carcinogenicidade (mg/Kg-dia) ⁻¹ ;

THQ - meta para o índice de periculosidade (adimensional);

$10^3 \frac{mg}{mg}$ - fator de conversão.

6.2.2.1.2 NABR para ingestão de água subterrânea

Para não carcinogênicos:

$$NABR_w \left[\frac{mg}{L - \text{água}} \right] = \frac{THQ \cdot RfD_o \cdot BW \cdot AT_n \cdot 365 \text{ dias / ano}}{IR_w \cdot ED \cdot EF}$$

Para carcinogênicos:

$$NABR_w \left[\frac{mg}{L - \text{água}} \right] = \frac{TR \cdot BW \cdot AT_c \cdot 365 \text{ dias / ano}}{SF_o \cdot IR_w \cdot ED \cdot EF}$$

onde:

- NABR_w* - nível aceitável baseado no risco (mg/L);
- AT_c* - tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos (anos);
- AT_n* - tempo de avaliação para efeitos não carcinogênicos (anos);
- BW* - massa corpórea (Kg);
- ED* - duração da exposição (anos);
- EF* - frequência da exposição (dias/ano);
- IR_w* - taxa de ingestão de água (m³/dia);
- RfD_o* - concentração de referência para ingestão (mg/kg-dia);
- TR* - meta para risco carcinogênicos (na faixa de TR_U a TR_L);
- SF_o* - fator de carcinogenicidade (mg/Kg-dia)⁻¹;
- THQ* - meta para o índice de periculosidade (adimensional);

6.2.2.1.3 NABR para contato dérmico com água subterrânea

Para não carcinogênicos:

$$NABR_{\text{dérmico}} = \frac{THQ \cdot RfD_d \cdot BW \cdot AT_n \cdot 365 \text{ dias / ano}}{SA \cdot PC \cdot RAF_d \cdot ET \cdot EF \cdot ED \cdot 10^{-3} \frac{L}{cm^3}}$$

Para carcinogênicos:

$$NABR_{\text{dérmico}} = \frac{TR \cdot BW \cdot AT_c \cdot 365 \text{ dias / ano}}{SF_d \cdot SA \cdot PC \cdot RAF_d \cdot ET \cdot ED \cdot EF \cdot 10^{-3} \frac{L}{cm^3}}$$

onde:

- NABR_{dérmico}* - nível aceitável baseado no risco (mg/L);
- AT_c* - tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos (anos);
- AT_n* - tempo de avaliação para efeitos não carcinogênicos (anos);
- BW* - massa corpórea (Kg);
- ED* - duração da exposição (anos);
- EF* - frequência da exposição (dias/ano);
- SA* - área da superfície do corpo disponível para contato (cm²);
- RAF_d* - fator de absorção relativa dérmico (adimensional);
- RfD_d* - dose de referência dermal (mg/kg-dia);
- TR* - meta para risco a carcinogênicos (na faixa de TR_U a TR_L);

SF_d	- fator de carcinogenicidade (mg/Kg-dia) ⁻¹ ;
THQ	- meta para o índice de periculosidade (adimensional)
ET	- tempo de exposição (hora/dia)
PC	- coeficiente de permeabilidade da pele (cm/hora)
$10^{-3} \frac{L}{cm^3}$	- fator de conversão

6.2.2.1.4. NABR para ingestão, inalação de vapores e partículas, e contato dérmico com solo superficial

Para não carcinogênicos:

$$NABR_{ssamb} \left[\frac{mg}{kg - solo} \right] = \frac{THQ \times BW \times AT_n \times 365 \text{ dias / ano}}{ED \times EF \left[\frac{10^{-6} \frac{kg}{mg} \times (IR_s \times RAF_o + SA \times M \times RAF_d)}{RfD_o} \right] + \frac{(IR_{ar} \times (VF_{ssamb} + PEF))}{RfD_i}}$$

Para carcinogênicos:

$$NABR_{ssamb} \left[\frac{mg}{kg - solo} \right] = \frac{TR \times BW \times AT_c \times 365 \text{ dias / ano}}{ED \cdot EF \left[\left(10^{-6} \frac{Kg}{mg} \times SF_o \times (IR_s \times RAF_o + SA \times M \times RAF_d) \right) + (SF_i \times IR_{ar} \times (VF_{ssamb} + PEF)) \right]}$$

onde:

$NABR_{ssamb}$	- nível aceitável baseado no risco (mg /kg);
AT_c	- tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos (anos);
AT_n	- tempo de avaliação para efeitos não carcinogênicos (anos);
BW	- massa corpórea (Kg);
ED	- duração da exposição (anos);
EF	- frequência da exposição (dias/ano);
IR_s	- taxa de ingestão de partículas de solo (mg/dia);
RfD_i	- concentração de referência para inalação (mg/kg-dia);
RfD_o	- dose de referência via oral (mg/kg-dia);
SA	- área da superfície do corpo disponível para contato (cm ²);
RAF_d	- fator de absorção relativa - dérmico (adimensional);
RAF_o	- fator de absorção relativa oral (adimensional);
TR	- meta para risco a carcinogênicos (na faixa de TR _U a TR _L);
SF_i	- fator de carcinogenicidade para inalação (mg/Kg-dia) ⁻¹ ;
SF_o	- fator de carcinogenicidade oral (mg/Kg-dia) ⁻¹ ;
THQ	- meta para o índice de periculosidade (adimensional).
VF_{ssamb}	- fator de volatilização do solo superficial para o ar (mg/m ³ -ar)/(mg/kg-solo);
M	- fator de aderência do solo na pele (mg/cm ²);
IR_{ar}	- taxa de inalação de ar em ambientes fechados ou abertos (m ³ /dia);
PEF	- fator de emissão de partículas (mg/m ³ -ar)/(mg/kg-solo).

6.2.2.1.5 NABR para inalação de vapores em ambientes abertos a partir do solo subsuperficial

$$NABR_{samb} \left[\frac{mg}{kg - solo} \right] = \frac{NABR_{ar} \left[\frac{mg}{m^3 - ar} \right]}{VF_{s,amb}} \times 10^{-3} \frac{mg}{mg}$$

onde:

$NABR_{samb}$	- nível aceitável baseado no risco para o solo superficial (mg/kg);
$NABR_{ar}$	- nível aceitável baseado no risco para inalação de vapores (mg /m ³);
$VF_{s,amb}$	- fator de volatilização do solo subsuperficial para o ar em ambientes abertos (kg-solo/m ³ -ar);

$10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$ - fator de conversão.

6.2.2.1.6 NABR para inalação de vapores em ambientes fechados a partir do solo subsuperficial

$$NABR_{s,esp} \left[\frac{mg}{Kg - solo} \right] = \frac{NABR_{ar} \left[\frac{\mu g}{m^3 - ar} \right]}{VF_{s,esp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$$

onde:

$NABR_{S,esp}$ - nível aceitável baseado no risco para o solo subsuperficial (mg/kg);

$NABR_{ar}$ - nível aceitável baseado no risco para inalação de vapores ($\mu g / m^3$);

$VF_{s,esp}$ - fator de volatilização do solo subsuperficial para o ar em ambientes fechados (kg-solo/ m^3 -ar);

$10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$ - fator de conversão.

6.2.2.1.7 NABR para inalação de vapores em ambientes abertos a partir da água subterrânea

$$NABR_{w,amb} \left[\frac{mg}{L - \acute{a}gua} \right] = \frac{NABR_{ar} \left[\frac{\mu g}{m^3 - ar} \right]}{VF_{w,amb}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$$

onde:

$NABR_{w,amb}$ - nível aceitável baseado no risco para a água subterrânea (mg/L);

$NABR_{ar}$ - nível aceitável baseado no risco para inalação de vapores ($\mu g / m^3$);

$VF_{w,amb}$ - fator de volatilização da água subterrânea para o ar em ambientes abertos (L-água/ m^3 -ar);

$10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$ - fator de conversão.

6.2.2.1.8 NABR para inalação de vapores em ambientes fechados a partir da água subterrânea

$$NABR_{w,esp} \left[\frac{mg}{L - \acute{a}gua} \right] = \frac{NABR_{ar} \left[\frac{\mu g}{m^3 - ar} \right]}{VF_{w,esp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$$

onde:

$NABR_{w,esp}$ - nível aceitável baseado no risco para água subterrânea (mg/L);

$NABR_{ar}$ - nível aceitável baseado no risco para inalação de vapores ($\mu g / m^3$);

$VF_{w,esp}$ - fator de volatilização da água subterrânea para o ar em ambientes fechados (L-água/ m^3 -ar);

$10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$ - fator de conversão.

6.2.2.1.9 NABR para ingestão de fase dissolvida a partir da lixiviação do solo subsuperficial para a água subterrânea

$$NABR_s \left[\frac{mg}{kg - solo} \right] = \frac{NABR_w \left[\frac{mg}{L - água} \right]}{LF_{sw}}$$

onde:

- $NABR_s$ - nível aceitável baseado no risco para o solo subsuperficial (mg/kg);
- $NABR_w$ - nível aceitável baseado no risco para ingestão de água (mg/L);
- LF_{sw} - fator de lixiviação do solo subsuperficial para água subterrânea (mg/L-água)/(mg/Kg-solo).

6.2.2.1.10 NABR para contato dérmico com fase dissolvida a partir da lixiviação do solo subsuperficial para a água subterrânea

$$NABR_s = \frac{NABR_{dérmico} \left[\frac{mg}{L - água} \right]}{LF_{sw}}$$

onde:

- $NABR_s$ - nível aceitável baseado no risco para o solo subsuperficial (mg/kg);
- $NABR_{dérmico}$ - nível aceitável baseado no risco para contato dérmico com água subterrânea (mg/L);
- LF_{sw} - fator de lixiviação do solo subsuperficial para água subterrânea (mg/L-água)/(mg/Kg-solo).

6.3 PARAMETRIZAÇÃO DAS EQUAÇÕES

6.3.1 Propriedades Físico-Químicas dos Compostos de Interesse

As propriedades físicas e químicas de um determinado composto determinam seu comportamento no meio ambiente, influenciando diretamente sua mobilidade, degradação e possibilidade de remoção do meio impactado. É importante ressaltar que apesar destes parâmetros já possuírem padrões obtidos em testes de campo e laboratório, eles são muito sensíveis ao tipo e composição do combustível, ao meio onde ocorreu o vazamento e às condições ambientais (ASTM, 1998).

Os valores para as propriedades físico-químicas dos CQI utilizados para os cálculos de NABR encontram-se juntos às Tabelas de Referência.

6.3.2 Parâmetros do Meio Físico

6.3.2.1 Profundidade do nível d'água (L_{gw})

O valor adotado para profundidade do nível d'água foi definido por meio do tratamento estatístico de dados obtidos em estudos de caracterização de vazamentos de combustíveis ocorridos em postos de serviços do Estado de São Paulo. Estes dados foram obtidos em Maximiano (2000), bem como a partir de dados disponibilizados pela Esso Brasileira de Petróleo LTDA e pela Shell Brasil S.A.

- L_{gw} 392,27 (cm)

6.3.2.2 Porosidade total do solo (θ_t)

O valor adotado para porosidade total do solo foi definido por meio do tratamento estatístico de dados obtidos em estudos de caracterização de solo, desenvolvidos para o Estado de São Paulo.

- θ_t 0,54 (adimensional)

6.3.2.3 Densidade do solo (ρ_s)

O valor adotado para densidade do solo foi definido por meio do tratamento estatístico de dados obtidos em estudos de caracterização de solo, desenvolvidos para o Estado de São Paulo.

- ρ_s 1,19 (adimensional)

6.3.2.4 Fração de carbono orgânico do solo (f_{oc})

O valor adotado para fração de carbono orgânico do solo foi definido por meio do tratamento estatístico de dados obtidos em estudos de caracterização de solo, desenvolvidos para o Estado de São Paulo.

- f_{oc} 0,01 (adimensional)

6.3.2.5 Espessura da franja capilar (h_{cap})

Para espessura da franja capilar foi assumido o valor conservador sugerido pela ASTM (1995), em virtude de não terem sido identificados valores específicos para o Estado de São Paulo.

- h_{cap} 5,00 (cm)

6.3.2.6 Espessura do solo superficial (L_{ss})

Para espessura do solo superficial adotou-se o valor conservador sugerido pela ASTM (1995).

- L_{ss} 100,00 (cm)

6.3.2.7 Taxa de infiltração de água no solo (I)

O valor adotado para a taxa de infiltração de água no solo foi aquele proposto em Hirata (2002) para a Região Metropolitana de São Paulo.

- I 66,1 (cm/ano)

6.3.2.8 Espessura da zona não saturada (h_v)

O cálculo para obtenção da espessura a zona não saturada foi desenvolvido como sugerido pela ASTM (1995), empregando-se a seguinte equação:

$$h_v = L_{gw} - h_{cap}$$

onde:

L_{gw} - profundidade do nível d'água

h_{cap} - espessura da franja capilar

O valor resultante deste cálculo foi o seguinte:

- h_v 387,27 (cm)

6.3.2.9 Conteúdo volumétrico de água na franja capilar (θ_{wcap})

O cálculo para obtenção do conteúdo volumétrico de água na franja capilar foi desenvolvido como sugerido pela ASTM (1995), de acordo com a seguinte equação:

$$q_{wcap} = q_T \times 0,90$$

onde:

q_T - Porosidade Total do Solo

O valor resultante deste cálculo foi o seguinte:

- θ_{wcap} 0,48 (adimensional)

6.3.2.10 Conteúdo volumétrico de água no solo (θ_{ws})

O valor adotado para o conteúdo volumétrico de água no solo foi definido por meio do tratamento estatístico de dados obtidos em estudos de caracterização de solo, desenvolvidos para o Estado de São Paulo. O valor apresentado é a média aritmética dos valores de mediana obtidos para as umidades observadas a 1/3 atm e 15 atm.

- θ_{ws} 0,21 (adimensional)

6.3.2.11 Conteúdo volumétrico de ar na franja capilar (θ_{acap})

O cálculo para obtenção do conteúdo volumétrico de ar na franja capilar foi desenvolvido como sugerido pela ASTM (1995), de acordo com a seguinte equação:

$$q_{acap} = q_T \times 0,10$$

onde:

q_T - Porosidade Total do Solo

O valor resultante deste cálculo foi o seguinte:

- θ_{acap} 0,05 (adimensional)

6.3.2.12 Conteúdo volumétrico de ar no solo (θ_{as})

O cálculo para obtenção do conteúdo volumétrico de ar na franja capilar foi desenvolvido como sugerido pela ASTM (1995), de acordo com a seguinte equação:

$$q_{as} = q_T - q_{ws}$$

onde:

- q_T - Porosidade Total do Solo
- q_{ws} - Conteúdo volumétrico de água no solo

O valor resultante deste cálculo foi o seguinte:

- θ_{as} 0,33 (adimensional)

6.3.2.13 Velocidade de Darcy para a água subterrânea (U_{gw})

A velocidade de Darcy para a água subterrânea foi calculada pela seguinte fórmula:

$$U_{gw} = k \times i$$

onde:

- k - Condutividade Hidráulica (cm/ano)
- i - Gradiente hidráulico (adimensional)

Os valores de condutividade hidráulica e gradiente hidráulico foram obtidos por meio do tratamento estatístico de dados obtidos em estudos de caracterização de vazamentos de combustíveis em Postos de Serviços do Estado de São Paulo. Estes dados foram obtidos em Maximiano (2000), bem como a partir de dados disponibilizados pela Esso Brasileira de Petróleo LTDA e pela Shell Brasil S.A.

- U_{gw} 1143,65 (cm/ano)

6.3.3 Parâmetros de Exposição

Os parâmetros de exposição abaixo relacionados são apresentados com valores para receptores adultos considerando os cenários residenciais e comerciais/industriais. Para casos específicos onde os receptores incluam crianças, as Tabelas de Referência utilizadas para o NÍVEL 1, deverão ser recalculadas com os valores específicos para crianças.

6.3.3.1 Meta para risco carcinogênico

A meta para risco carcinogênico representa o potencial para efeitos carcinogênicos incrementais sobre a saúde humana em função da exposição a um CQI, sendo fixada como o limite de risco máximo aceitável ao qual uma população pode estar exposta. Convém ressaltar que não existem "limites" para dano genético ou efeitos carcinogênicos incrementais, uma vez que qualquer exposição a agentes geneticamente tóxicos ou de risco carcinogênico, corresponde a um aumento diferente de zero na probabilidade de induzir efeitos genotóxicos ou de incremento carcinogênico.

Na determinação do NABR para os CQI considerados carcinogênicos adotou-se uma meta de risco de 10^{-5} (1:100.000), conforme orientado pela CETESB. A meta de risco deve seguir a última orientação do órgão ambiental local.

6.3.3.2 Meta de índice de perigo para não carcinogênicos

O índice de perigo representa o limite para efeitos não carcinogênicos crônicos sobre a saúde humana em função da exposição a um CQI.

Na determinação do NABR para os CQI considerados não carcinogênicos adotou-se um índice de perigo igual a 1, conforme orientado pela CETESB.

6.3.3.3 Tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos

Na definição do tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos, considerou-se o tempo médio de vida do brasileiro (68 anos), divulgado pelo IBGE, tendo em vista que efeitos carcinogênicos associados a uma determinada exposição podem ocorrer ao longo de toda a vida do indivíduo exposto.

- AT_c 68 (anos) (IBGE, 1998).

6.3.3.4 Tempo de avaliação para efeitos não carcinogênicos

Na definição do tempo de avaliação para efeitos carcinogênicos considerou-se que estes efeitos são decorrentes de períodos específicos de exposição, durante os quais o indivíduo permanece exposto às substâncias consideradas. No

caso em questão adotou-se o período de 45 anos, considerado bastante conservador, tomando-se por base o período de atividade profissional (início com 20 e finalização com 65 anos homens).

- AT_n 45 (anos)

6.3.3.5 Massa corpórea

A massa corpórea adotada foi definida com base em dados estatísticos divulgados pelo IBGE para a população brasileira.

- BW 60 (kg para adultos) (CETESB, 2001);
- BW 15 (kg para crianças) (CETESB, 2001);

6.3.3.6 Duração da exposição

A duração da exposição é um valor definido de maneira conservadora, com base no período de atividade do trabalhador brasileiro.

- ED 45 (anos) Duração da exposição

6.3.3.7 Frequência da exposição

A frequência da exposição também foi estimada de maneira conservadora, tendo sido considerado o número médio de dias úteis e feriados do calendário brasileiro.

- EF 350 (dias/ano) Frequência da exposição em área residencial
270 (dias/ano) Frequência da exposição em área industrial

6.3.3.8 Taxa de inalação diária de ar

- IR_{ar} 15 (m^3 /dia) Volume de ar inalado por crianças em ambientes residenciais fechados e abertos (CETESB,2001);
22 (m^3 /dia) Volume de ar inalado por adultos em ambientes comerciais/industriais fechados e abertos (CETESB,2001);
22 (m^3 /dia) Volume de ar inalado por adultos em ambientes residenciais fechados e abertos (CETESB,2001);

6.3.3.9 Taxa de ingestão diária de água

- IR_{ag} 2 (L/dia) Ingestão diária de água por adultos em cenários industriais (EPA, 1989a)
1 (L/dia) Ingestão diária de água por adultos em cenários residenciais (EPA, 1989a)
0,5 (L/dia) Ingestão diária de água por crianças em cenários residenciais (EPA, 1989a)

6.3.3.10 Taxa de Ingestão diária de solo

- IR_s 100 (mg/dia). Ingestão diária de solo por adultos em cenários residenciais (CETESB, 2001).
200 (mg/dia). Ingestão diária de solo por crianças em cenários residenciais (CETESB, 2001).
50 (mg/dia). Ingestão diária de solo por adultos em cenários industriais (CETESB, 2001).

6.3.3.11 Área superficial da pele disponível para contato

- SA 3180 (cm^2). Área superficial da pele para adultos em cenários residenciais (CETESB, 2001).
1400 (cm^2). Área superficial da pele para crianças em cenários residenciais (CETESB, 2001).
2000 (cm^2). Área superficial da pele para adultos em cenários industriais (CETESB, 2001)

6.3.3.12 Fator de aderência do solo na pele

- M 0,50 (mg/cm^2) Aderência do solo na pele (ASTM, 2001)

6.3.3.13 Constante de Permeabilidade da Pele

- PCd 0,005 (cm/hora) Permeabilidade dérmica

6.3.4 Parâmetros Adicionais

Foram adotados como valores dos parâmetros adicionais apresentados a seguir os sugeridos pela ASTM (2001), considerando sempre a abordagem mais conservadora.

6.3.4.1 Razão de troca de ar em espaços fechados

- ER 12 (dia^{-1}) Razão de troca de ar em espaços fechados em residência
20 (dia^{-1}) Razão de troca de ar em espaços fechados em industria

6.3.4.2 Razão volume/área de infiltração para ambiente fechado

- Lb 200 (cm) Razão volume/área de infiltração para ambientes fechados
300 (cm) Razão volume/área de infiltração para ambientes abertos

6.3.4.3 Espessura das fundações/paredes de construções

- L_{crk} 15 (cm) Espessura das fundações/paredes de construções

- 6.3.4.4 Fração da área de rachaduras/fendas nas fundações/paredes
- η 0.01 (cm²) Fração da área de rachaduras/fendas nas fundações/paredes
- 6.3.4.5 Conteúdo volumétrico de ar nas fundações/paredes
- θ_{scrk} 0.4366 (cm³) Conteúdo volumétrico de ar nas fundações/paredes
- 6.3.4.6 Conteúdo volumétrico de água nas fundações/paredes
- θ_{wcrk} 0.1457 (cm³) Conteúdo volumétrico de água nas fundações/paredes
- 6.3.4.7 Taxa de emissão de partículas
- Pa 6,90E-14 (g/cm^{-s2}) Taxa de emissão de partículas
- 6.3.4.8 Velocidade do ar na zona de respiração
- Uar 225 (cm/s) Velocidade do ar na zona de respiração
- 6.3.4.9 Altura da zona de respiração em ambiente aberto
- δar 200 (cm) Altura da zona de mistura em ambiente aberto
- 6.3.4.10 Espessura da pluma dissolvida na água subterrânea
- δgw 200 (cm) Espessura da pluma dissolvida na água subterrânea
- 6.3.4.11 Tempo médio do fluxo de vapor
- τ 45 (anos) Tempo médio do fluxo de vapor em cenário residencial
45 (anos) Tempo médio do fluxo de vapor em cenário industrial
- 6.3.4.12 Comprimento longitudinal da área fonte de contaminação
- W 4500 (cm) Comprimento longitudinal da área fonte de contaminação

SUB-ANEXO 01 DO ANEXO VII

(a que se refere o artigo 1º, inciso VII, alínea “a”, da Decisão de Diretoria nº 010/2006/C)

TABELAS DE REFERÊNCIA NÍVEIS ACEITAVEIS BASEADOS NO RISCO ESTADO DE SÃO PAULO

(1) Os valores de RBSL calculados são comparados com os limites físicos de Solubilidade em Água ($< S$), Concentração de Saturação de Vapor ($< C_{sat,vap}$) e Concentração de Saturação no Solo ($< C_{sat,solo}$). Se o valor calculado estiver for a destes limites, este é considerado como for a da realidade e está apresentado na tabela em itálico.

(

2) NA - Não Aplicável

NOME:	BENZENO
CAS RN:	71-43-2
FÓRMULA:	C6H6

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(?g/m3)	1,00E-05	2,52E+00	3,27E+00
		1	2,11E+01	2,73E+01
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(?g/m3)	1,00E-05	3,36E+00	3,27E+00
		1	2,81E+01	2,73E+01
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,25E-02	3,25E-02
		1	1,06E-01	2,76E-01
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,52E-01	5,90E-01
		1	1,06E+00	4,13E+00
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(?g/Kg)	1,00E-05	7,32E+01	1,11E+02
		1	1,60E+03	2,56E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	1,81E+00	2,34E+00
		1	1,51E+01	1,51E+01
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	3,33E-02	7,98E-02
		1	2,79E-01	6,87E-01
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	2,31E+01	2,99E+01
		1	1,93E+02	1,93E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,18E-01	2,83E-01
		1	9,89E-01	2,44E+00
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,84E-02	4,76E-02
		1	1,56E-01	4,05E-01
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	2,22E-01	8,65E-01
		1	1,56E+00	1,56E+00

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	7,81E+01	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,75E+03	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	9,52E+01	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	5,55E-03	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	8,80E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	9,80E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logarítimo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	1,77E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	5,89E-01	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	2,12E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
Sfo	Fator de Carcinogenicidade Oral	5,50E-02	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	5,67E-02	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFI	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	2,73E-02	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFI	Unidade de Risco	8,29E-06	(1/(?g/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	3,00E-03	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	2,40E-03	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	5,95E-03	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	2,10E-02	(cm/hora)	IRIS (2004)
LTd		2,60E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		6,30E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		1,30E-02	(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,31E-01	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	4,07E+05	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	1,21E+00	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	2,11E+03	(mg/kg-solo)	
Defl,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	7,52E-03	(cm2/seg)	
Defl,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	3,13E-05	(cm2/seg)	
Defl,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	1,86E-03	(cm2/seg)	
Defl,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,91E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	2,30E+00	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	6,83E+00	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VFes,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,01E-01	4,10E-02	(kg-solo/m3-ar)
VFW,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	2,85E-02	1,15E-02	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,49E-04	1,49E-04	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	6,82E-01	6,82E-01	(kg-solo/L-ar)
VFes,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,40E-03	1,40E-03	(kg-solo/m3-ar)
VFW,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	1,09E-04	1,09E-04	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	ETILBENZENO
CAS RN:	100-41-4
FÓRMULA:	C6H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
'INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(?g/m3)	1,00E-05	1,79E+01	2,32E+01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(?g/m3)	1,00E-05	2,39E+01	2,32E+01
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,79E-01	4,64E-01
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,58E-01	6,16E-01
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(?g/Kg)	1,00E-05	3,37E+02	4,58E+02
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	4,98E+01	6,45E+01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	9,18E-01	2,20E+00
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,52E+02	1,98E+02
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	7,57E-01	1,81E+00
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,23E+00	3,20E+00
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,09E+00	4,25E+00
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	106,2	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,69E+02	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	9,51E+00	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	7,88E-03	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	7,50E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,80E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logarítimo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	2,56E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	3,63E+00	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	3,14E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	3,85E-03	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	3,08E-03	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFI	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	3,85E-03	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFI	Unidade de Risco		(1/(?g/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	1,00E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	9,70E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	2,86E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	7,40E-02	-	IRIS (2004)
LTd		3,90E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		1,30E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		1,40E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	3,28E-01	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	5,53E+04	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	2,57E-01	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	4,34E+01	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	6,41E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	2,28E-05	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	1,40E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,63E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	9,00E+00	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,45E+00	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	2,60E-02	1,05E-02	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	3,15E-02	1,28E-02	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	7,58E-05	7,58E-05	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	1,45E-01	1,45E-01	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	3,59E-04	3,59E-04	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	1,17E-04	1,17E-04	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	TOLUENO
CAS RN:	108-88-3
FORMULA:	C7H8

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,04E+02	5,24E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	5,39E+02	5,24E+02
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	7,09E+00	1,84E+01
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,61E+00	2,57E+01
INGESTAO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,38E+04	4,44E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,12E+02	7,93E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,13E+01	2,70E+01
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,41E+03	4,43E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,71E+01	4,09E+01
INGESTAO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,60E+01	6,74E+01
CONTATO DÉRMIICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,42E+01	9,42E+01

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	92,4	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	5,26E+02	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	3,00E+01	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	6,64E-03	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	8,70E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	8,60E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	2,26E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,82E+00	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	2,75E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	2,00E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	1,60E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,14E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	2,00E-01	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	4,50E-02	-	IRIS (2004)
LTd		3,20E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		7,70E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		5,40E-02	(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,76E-01	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,52E+05	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	4,82E-01	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	2,54E+02	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	7,44E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	2,76E-05	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	1,68E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,89E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	5,01E+00	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	2,73E+00	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VFs,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	4,78E-02	1,94E-02	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	3,15E-02	1,28E-02	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,03E-04	1,03E-04	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	2,73E-01	2,73E-01	(kg-solo/L-ar)
VFs,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	6,61E-04	6,61E-04	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	1,18E-04	1,18E-04	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	XILENOS (TOTAIS)
CAS RN:	1330-20-7
FORMULA:	C8H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,01E+02	1,31E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,35E+02	1,31E+02
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	7,09E+00	1,84E+01
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,27E+00	1,66E+01
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,77E+04	3,99E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,01E+02	3,90E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	5,55E+00	1,33E+01
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,12E+03	1,46E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	5,88E+00	1,41E+01
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,31E+01	8,57E+01
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,99E+01	7,75E+01

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	106,2	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,80E+02	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	8,50E+00	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	5,25E-03	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	7,14E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	9,34E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	2,38E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	2,40E+00	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	3,15E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	2,00E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	1,84E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	2,86E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	2,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	8,00E-02	-	IRIS (2004)
LTd		3,90E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		1,40E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		5,40E-02	(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,18E-01	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	4,94E+04	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	3,79E-01	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	6,83E+01	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	6,10E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	2,80E-05	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	1,62E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,55E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	6,29E+00	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	2,15E+00	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VFs,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	2,44E-02	9,89E-03	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	2,30E-02	9,34E-03	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	7,35E-05	7,35E-05	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	2,14E-01	2,14E-01	(kg-solo/L-ar)
VFs,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	3,37E-04	3,37E-04	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	9,02E-05	9,02E-05	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	ACENAFTALENO
CAS RN:	208-96-8
FORMULA:	C12H8

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTAO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	152,21	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,61E+01	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	2,30E-02	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,14E-04	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	4,39E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,53E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	3,68E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	4,79E+01	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	4,07E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade		-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	-
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	4,74E-03	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,92E+02	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	2,08E-02	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	3,35E-01	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	3,78E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	5,02E-04	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	3,49E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	9,54E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	1,06E+02	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,18E-01	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,79E-05	7,26E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	6,28E-04	2,55E-04	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	2,00E-06	2,00E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	2,00E-06	2,00E-06	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	1,18E-02	1,18E-02	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	2,49E-07	2,49E-07	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	4,22E-06	4,22E-06	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	ACENAFTENO
CAS RN:	83-32-9
FÓRMULA:	C12H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	7,45E+02	9,65E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	9,93E+02	9,65E+02
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,13E+00	5,52E+00
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,30E+00	8,96E+00
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,61E+04	8,27E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,40E+06	4,40E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,29E+04	1,51E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,39E+05	1,80E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,23E+03	2,94E+03
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,67E+02	6,92E+02
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,89E+02	1,13E+03

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	154,21	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	4,24E+00	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	5,00E-03	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,55E-04	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	4,21E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,69E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	3,85E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	7,08E+01	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	3,92E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	6,00E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	1,86E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	2,10E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-02	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	1,50E-01	-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	6,45E-03	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	4,22E+01	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	1,41E-02	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	5,97E-02	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	3,62E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	3,79E-04	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	3,27E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	9,15E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	1,57E+02	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	7,98E-02	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,58E-05	6,41E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	8,10E-04	3,29E-04	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,87E-06	1,87E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,87E-06	1,87E-06	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	7,97E-03	7,97E-03	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	2,19E-07	2,19E-07	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	5,37E-06	5,37E-06	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	ANTRACENO
CAS RN:	120-12-7
FÓRMULA:	C14H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,72E+03	4,83E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,96E+03	4,83E+03
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,06E+01	2,76E+01
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,93E+01	7,49E+01
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,30E+05	4,14E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,16E+08	2,80E+08
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,04E+06	9,67E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,97E+06	2,55E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,83E+04	4,38E+04
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	5,56E+03	1,44E+04
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,01E+04	3,91E+04

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	178,23	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	4,50E-02	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	2,03E-03	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	6,50E-05	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	3,24E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,74E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	4,47E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	2,95E+02	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	4,55E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	3,00E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	2,28E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,05E+00	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-02	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	2,20E-01	-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,70E-03	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,98E+01	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	3,39E-03	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,52E-04	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	2,82E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	8,95E-04	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	2,75E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	7,05E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	6,51E+02	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,92E-02	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VFes,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,23E-06	4,99E-07	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Fechados	2,72E-04	1,10E-04	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	5,25E-07	5,25E-07	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	5,25E-07	5,25E-07	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Agua	1,91E-03	1,91E-03	(kg-solo/L-ar)
VFes,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,72E-08	1,72E-08	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Abertos	1,89E-06	1,89E-06	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	BENZO(a)ANTRACENO
CAS RN:	56-55-3
FÓRMULA:	C18H12

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	2,24E-01	2,90E-01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	2,98E-01	2,90E-01
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,44E-04	2,45E-03
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	7,30E-05	2,84E-04
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTÍCULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	6,15E+00	9,52E+00
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	1,72E+06	2,22E+06
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	3,77E+04	9,03E+04
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,12E+03	1,45E+03
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,20E+01	2,88E+01
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	6,65E+00	1,72E+01
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	0,513782875	2,00E+00
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	228,3	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	9,40E-03	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	4,64E-07	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	3,35E-06	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	5,10E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	9,00E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	5,60E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	3,98E+03	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	5,70E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	7,30E-01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	2,35E+00	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	3,08E-01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco	8,80E-05	(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,00E+00	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	8,10E-01	-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	-
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	1,39E-04		(L-agua/L-ar)
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	5,80E-03		(mg/m3-ar)
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	2,51E-04		(L-agua/kg-solo)
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	2,36E-06		(mg/kg-solo)
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	5,59E-03		(cm2/seg)
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	2,01E-02		(cm2/seg)
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	5,64E-03		(cm2/seg)
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,14E-02		(cm2/seg)
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	8,77E+03		(cm/s)/(cm/s)
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,42E-03		(cm/s)/(cm/s)

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	7,91E-09	3,21E-09	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	2,48E-05	1,01E-05	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	4,57E-08	4,57E-08	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	4,57E-08	4,57E-08	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	1,42E-04	1,42E-04	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,30E-10	1,30E-10	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	2,00E-07	2,00E-07	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	BENZENO(a)PIRENO
CAS RN:	50-32-8
FORMULA:	C20H12

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(mg/m3)	1,00E-05	9,44E-03	1,22E-02
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(mg/m3)	1,00E-05	1,26E-02	1,22E-02
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,44E-05	2,45E-04
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	4,92E-06	1,92E-05
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	6,15E-01	9,52E-01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORESEM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	4,22E+05	5,47E+05
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	1,26E+04	3,03E+04
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,07E+02	1,38E+02
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,48E+00	3,54E+00
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,71E+00	4,43E+00
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	8,91E-02	3,47E-01
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	252,3	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,62E-03	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	1,77E-10	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,13E-06	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	4,30E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	9,00E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logarítimo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	6,01E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Agua	1,02E+04	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	6,11E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	7,30E+00	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	2,35E+01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	7,30E+00	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco	2,09E-03	(1/(mg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação		(mg/m3-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	1,20E+00	-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	4,70E-05	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	2,44E-06	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	9,77E-05	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,58E-07	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	7,31E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	5,94E-02	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	7,39E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,04E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	2,26E+04	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	5,54E-04	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	9,96E-10	4,04E-10	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Fechados	8,51E-06	3,45E-06	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,89E-08	1,89E-08	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,89E-08	1,89E-08	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Agua	5,52E-05	5,52E-05	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	2,24E-11	2,24E-11	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Abertos	8,86E-08	8,86E-08	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	BENZO(b)FLUORANTENO
CAS RN:	205-99-2
FÓRMULA:	C20H12

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	2,24E-01	2,90E-01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	2,98E-01	2,90E-01
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,44E-04	2,45E-03
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	7,30E-05	2,84E-04
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTÍCULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	6,14E+00	9,50E+00
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	4,57E+05	5,93E+05
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	8,50E+03	2,04E+04
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	1,02E+02	1,33E+02
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,34E-01	2,24E+00
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	2,05E+01	5,32E+01
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,59E+00	6,17E+00
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	252	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,50E-03	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	5,07E-05	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,11E-04	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	2,26E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	5,56E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	6,09E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,23E+04	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	6,20E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	7,30E-01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	2,35E+00	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	3,08E-01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco	8,80E-05	(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,00E+00	(mg/m3-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	8,10E-01	-	IRIS (2004)
LTd		2,20E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		1,00E+01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		4,60E+01	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	4,62E-03	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	6,99E-01	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	8,13E-05	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,22E-07	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	1,95E-03	(cm2/seg)	
Deff, cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	3,78E-04	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	1,86E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	4,91E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	2,71E+04	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	4,61E-04	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VFes,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	3,51E-08	1,42E-08	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	3,19E-04	1,30E-04	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,85E-08	8,85E-08	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,85E-08	8,85E-08	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	4,59E-05	4,59E-05	(kg-solo/L-ar)
VFes,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	4,89E-10	4,89E-10	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	2,18E-06	2,18E-06	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	BENZO(g,h,i)PERILENO
CAS RN:	191-24-2
FÓRMULA:	C22H12

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	276	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	2,60E-04	(mg/L)	USEPA (1996)
Pv	Pressão de Vapor	1,41E-14	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,60E-06	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	4,90E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	5,56E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	6,89E+00	log(L-agua/kg-oc)	USEPA (1996)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	7,76E+04	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	6,58E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação		(mg/m3-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	1,20E+00	-	IRIS (2004)
LTd		2,90E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		1,40E+01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		1,30E+02	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	6,65E-05	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	2,13E-10	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	1,29E-05	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	3,35E-09	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	5,77E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	2,59E-02	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	5,83E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,11E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	1,71E+05	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	7,30E-05	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VFes,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,90E-10	7,72E-11	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Fechados	1,17E-05	4,77E-06	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	7,27E-09	7,27E-09	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	7,27E-09	7,27E-09	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Agua	7,28E-06	7,28E-06	(kg-solo/L-ar)
VFes,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	3,30E-12	3,30E-12	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Abertos	9,89E-08	9,89E-08	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	BENZO(k)FLUORANTENO	
CAS RN:	207-08-9	
FÓRMULA:	C20H12	

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(mg/m3)	1,00E-05	9,44E-01	1,22E+00
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(mg/m3)	1,00E-05	1,26E+00	1,22E+00
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,44E-03	2,45E-02
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	4,92E-04	1,92E-03
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	6,15E+01	9,52E+01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	1,01E+08	1,31E+08
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	3,62E+06	8,68E+06
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	2,13E+04	2,76E+04
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	3,43E+02	8,22E+02
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	2,05E+02	5,32E+02
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,07E+01	4,17E+01
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	252,32	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	8,00E-04	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	9,59E-11	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	8,29E-07	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	2,26E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	5,56E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	6,09E+00	log(L-água/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,23E+04	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	6,20E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	7,30E-02	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	2,35E-01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFI	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	7,30E-02	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco	8,80E-06	(1/(mg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,00E-01	(mg/m3-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	1,20E+00	-	IRIS (2004)
LTd		3,00E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		1,40E+01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		1,30E+02	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	3,45E-05	(L-água/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,32E-06	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	8,13E-05	(L-água/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	6,50E-08	(mg/kg-solo)	
DefF,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	4,99E-03	(cm2/seg)	
DefF,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	5,00E-02	(cm2/seg)	
DefF,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	5,05E-03	(cm2/seg)	
DefF,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	5,81E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	2,71E+04	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	4,61E-04	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VFf,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	3,47E-10	1,41E-10	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	3,67E-06	1,49E-06	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,22E-08	1,22E-08	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,22E-08	1,22E-08	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	4,59E-05	4,59E-05	(kg-solo/L-ar)
VFf,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	9,33E-12	9,33E-12	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	4,44E-08	4,44E-08	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	CRISENO
CAS RN:	218-01-9
FORMULA:	C18H12

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(mg/m3)	1,00E-05	9,44E+00	1,22E+01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(mg/m3)	1,00E-05	1,26E+01	1,22E+01
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,44E-02	2,45E-01
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	7,30E-03	2,84E-02
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	6,09E+02	9,42E+02
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	6,66E+06	8,64E+06
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	1,24E+05	2,97E+05
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	4,56E+03	5,91E+03
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	4,19E+01	1,00E+02
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	6,65E+02	1,72E+03
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	5,14E+01	2,00E+02
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	228,2	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,60E-03	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	1,51E-07	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	9,46E-05	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	2,48E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	6,21E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Agua	5,60E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Agua	3,98E+03	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	5,70E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	7,30E-03	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	2,35E-02	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	7,30E-03	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco	3,29E-04	(1/(mg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	9,00E-07	(mg/m3-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	8,10E-01	-	IRIS (2004)
LTd		2,20E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		1,00E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		4,60E+01	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	3,93E-03	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,89E-03	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	2,51E-04	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	4,02E-07	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	2,15E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	4,95E-04	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	2,06E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	5,39E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	8,77E+03	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,42E-03	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,01E-07	4,12E-08	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	3,00E-04	1,22E-04	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,51E-07	1,51E-07	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,51E-07	1,51E-07	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	1,42E-04	1,42E-04	(kg-solo/L-ar)
VF,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,42E-09	1,42E-09	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	2,07E-06	2,07E-06	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	FENANTRENO
CAS RN:	85-01-8
FÓRMULA:	C14H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	178,22	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	4,81E+00	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	1,50E-04	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	3,20E-05	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	3,30E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,47E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logarítimo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	4,16E+00	log(L-água/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,45E+02	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	4,57E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	2,30E-01	-	IRIS (2004)
LTd		1,10E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		5,60E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		2,90E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	1,33E-03	(L-água/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,46E+00	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	6,91E-03	(L-água/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	3,32E-02	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	2,93E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	1,75E-03	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	2,90E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	7,20E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	3,20E+02	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	3,92E-02	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VFes,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	1,26E-06	5,13E-07	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Fechados	1,38E-04	5,61E-05	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	5,36E-07	5,36E-07	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	5,36E-07	5,36E-07	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Agua	3,91E-03	3,91E-03	(kg-solo/L-ar)
VFes,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,79E-08	1,79E-08	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Abertos	9,85E-07	9,85E-07	(L-água/m3-ar)
VFp	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	FLUORANTENO
CAS RN:	206-44-0
FÓRMULA:	C16H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,96E+02	6,43E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,62E+02	6,43E+02
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,42E+00	3,68E+00
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,46E-01	9,57E-01
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTÍCULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,80E+04	2,78E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,32E+08	5,59E+08
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	8,34E+06	2,00E+07
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,05E+06	1,36E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,02E+04	2,45E+04
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,69E+03	6,97E+03
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,67E+02	1,82E+03

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	202	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	2,06E-01	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	1,24E-06	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,61E-05	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	3,02E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	6,35E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	5,03E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,07E+03	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	5,12E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	4,00E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	1,24E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,40E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	3,60E-01	-	IRIS (2004)
LTd		1,50E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		7,30E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		8,90E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	6,70E-04	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,37E-02	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	9,33E-04	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,92E-04	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	2,76E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	2,95E-03	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	2,76E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	6,61E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	2,36E+03	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	5,29E-03	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	7,93E-08	3,22E-08	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	6,48E-05	2,63E-05	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,36E-07	1,36E-07	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,36E-07	1,36E-07	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	5,27E-04	5,27E-04	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,15E-09	1,15E-09	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	4,72E-07	4,72E-07	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	FLUORENO
CAS RN:	86-73-7
FÓRMULA:	C13H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,96E+02	6,43E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,62E+02	6,43E+02
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,42E+00	3,68E+00
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,03E+00	4,01E+00
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTÍCULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,07E+04	5,52E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,23E+07	1,60E+07
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,30E+05	5,51E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,40E+05	3,11E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,23E+03	5,34E+03
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,47E+02	8,99E+02
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,52E+02	9,82E+02

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	166	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,98E+00	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	8,50E-03	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	6,36E-05	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	3,63E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,88E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	4,14E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,38E+02	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	4,21E+00	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	4,00E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	2,00E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,40E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-02	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	3,60E-01	-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,65E-03	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	7,72E+01	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	7,24E-03	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,43E-02	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	3,16E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	9,32E-04	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	3,07E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	7,90E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	3,05E+02	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	4,10E-02	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	2,88E-06	1,17E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	2,97E-04	1,21E-04	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,03E-07	8,03E-07	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,03E-07	8,03E-07	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	4,09E-03	4,09E-03	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	4,03E-08	4,03E-08	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	2,07E-06	2,07E-06	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	INDENO(1,2,3-cd)PIRENO	
CAS RN:	193-39-5	
FÓRMULA:	C21H24	

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(mg/m3)	1,00E-05	2,24E-01	2,90E-01
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(mg/m3)	1,00E-05	2,98E-01	2,90E-01
		1	NA	NA
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	9,44E-04	2,45E-03
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	3,11E-05	1,21E-04
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	6,15E+00	9,53E+00
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	5,40E+07	7,00E+07
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	1,62E+06	3,88E+06
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	4,03E+03	5,22E+03
		1	NA	NA
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	5,59E+01	1,34E+02
		1	NA	NA
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	5,79E+01	1,50E+02
		1	NA	NA
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	1,91E+00	7,42E+00
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	278,35	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	2,49E-03	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	1,00E-10	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	6,11E-07	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	2,02E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	5,18E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	6,58E+06	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	3,80E+04	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	6,69E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral	7,30E+00	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal	2,35E+01	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação	7,30E+00	(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(mg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal		(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	4,00E-01	(mg/m3-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	1,30E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	2,70E+00	-	IRIS (2004)
LTd		4,40E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		2,10E+01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		6,90E+02	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,54E-05	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,52E-06	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	2,63E-05	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	6,55E-08	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	5,59E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	6,32E-02	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	5,66E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	5,53E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	8,38E+04	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,49E-04	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	8,01E-11	3,25E-11	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	2,67E-06	1,08E-06	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	6,32E-09	6,32E-09	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	6,32E-09	6,32E-09	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	1,49E-05	1,49E-05	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	2,49E-12	2,49E-12	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	3,67E-08	3,67E-08	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	NAFTALENO
CAS RN:	91-20-3
FORMULA:	C10H8

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,04E+00	3,94E+00
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,05E+00	3,94E+00
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	7,09E-01	1,84E+00
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,31E+00	1,68E+01
INGESTAO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,53E+04	2,75E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	9,05E+02	1,17E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,67E+01	4,00E+01
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,75E+02	2,27E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,32E+00	3,15E+00
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,53E+01	6,55E+01
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,53E+02	5,97E+02

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	128,2	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	3,10E+01	(mg/L)	USEPA (1996)
Pv	Pressão de Vapor	1,82E-01	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	4,83E-04	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	5,90E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,50E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	3,30E+00	log(L-agua/kg-oc)	USEPA (1996)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	2,00E+01	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	3,36E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	2,00E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	1,60E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	8,57E-04	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-02	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	6,90E-02	-	IRIS (2004)
LTD		5,30E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd		2,20E+00	(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd		2,00E-01	(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	-
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,01E-02	(L-agua/L-ar)	-
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,28E+03	(mg/m3-ar)	-
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	4,97E-02	(L-agua/kg-solo)	-
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,54E+00	(mg/kg-solo)	-
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	5,05E-03	(cm2/seg)	-
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	1,28E-04	(cm2/seg)	-
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	3,39E-03	(cm2/seg)	-
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,28E-02	(cm2/seg)	-
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	4,50E+01	(cm/s)/(cm/s)	-
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	2,81E-01	(cm/s)/(cm/s)	-
Fatores de Volatilização entre Meios				
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	2,43E-04	9,85E-05	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	3,08E-03	1,25E-03	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	7,33E-06	7,33E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	7,33E-06	7,33E-06	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	2,81E-02	2,81E-02	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	3,36E-06	3,36E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	1,74E-05	1,74E-05	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	PIRENO
CAS RN:	129-00-0
FÓRMULA:	C16H10

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,72E+02	4,83E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,96E+02	4,83E+02
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,06E+00	2,76E+00
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	5,40E-01	2,10E+00
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	2,30E+04	4,14E+04
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,87E+08	6,31E+08
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	9,78E+06	2,34E+07
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,21E+06	1,57E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,21E+04	2,90E+04
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,97E+03	5,11E+03
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,00E+03	3,89E+03

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	202,3	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,35E-01	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	5,11E-23	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	1,10E-05	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	2,72E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	7,24E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logaritmo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Água	5,02E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,05E+03	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	5,11E+00	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	3,00E-02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	9,30E-03	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,05E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-02	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade	3,20E-01	-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	4,58E-04	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	5,66E-19	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	9,55E-04	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,29E-04	(mg/kg-solo)	
Deff,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	2,63E-03	(cm2/seg)	
Deff,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	4,92E-03	(cm2/seg)	
Deff,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	2,64E-03	(cm2/seg)	
Deff,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	5,99E-03	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	2,31E+03	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	5,41E-03	(cm/s)/(cm/s)	
Fatores de Volatilização entre Meios				
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	5,08E-08	RESIDENCIAL	COMERCIAL (kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Fechados	4,10E-05	2,06E-08	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,11E-07	1,66E-05	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	1,11E-07	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,11E-07	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Agua	5,40E-04	1,11E-07	(kg-solo/m3-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	7,65E-10	5,40E-04	(kg-solo/L-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Abertos	3,08E-07	7,65E-10	(kg-solo/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	3,08E-07	(L-água/m3-ar)
			6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	METIL t-BUTIL ETER
CAS RN:	1634-04-4
FÓRMULA:	

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,05E+03	3,95E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,07E+03	3,95E+03
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,05E+01	7,91E+01
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	9,00E+00
INGESTAO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,60E+05	1,19E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	7,62E+03	9,87E+03
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,41E+02	3,37E+02
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,05E+05	1,37E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	7,37E+02	1,77E+03
INGESTAO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,76E+01	4,56E+01
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	5,19E+00

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	8,81E+01	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Agua	4,20E+04	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	2,51E+02	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	6,94E-04	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	7,92E-02	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	9,41E-06	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logarítimo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Agua	1,15E+00	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	1,41E-01	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	9,40E-01	(mg/L)	USEPA (1996)

Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	8,60E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	6,88E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	8,60E-01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	1,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-02	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade		-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)

Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00	-	
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,89E-02	(L-agua/L-ar)	
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,21E+06	(mg/m3-ar)	
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Agua Intersticial	3,07E+00	(L-agua/kg-solo)	
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	1,29E+05	(mg/kg-solo)	
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	6,78E-03	(cm2/seg)	
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	1,17E-04	(cm2/seg)	
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	3,93E-03	(cm2/seg)	
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	1,72E-02	(cm2/seg)	
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	1,31E+00	(cm/s)/(cm/s)	
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	1,74E+01	(cm/s)/(cm/s)	

Fatores de Volatilização entre Meios				
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	
VF _{s,esp}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	2,89E-02	1,17E-02	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,esp}	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Fechados	5,51E-03	2,24E-03	(L-água/m3-ar)
VF _{ss,amb,1}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,00E-05	8,00E-05	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb,2}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VF _{ss,amb}	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LF _{sw}	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	1,74E+00	1,74E+00	(kg-solo/L-ar)
VF _{s,amb}	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	4,00E-04	4,00E-04	(kg-solo/m3-ar)
VF _{w,amb}	Fator de Volatilização de Agua Subterrânea para Ambientes Abertos	2,89E-05	2,89E-05	(L-água/m3-ar)
VF _p	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

NOME:	ETANOL
CAS RN:	64-17-5
FÓRMULA:	C2H6O

CENÁRIOS	UNIDADE	RISCO	NABR	
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,55E+05	4,60E+05
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS	(µg/m3)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,73E+05	4,60E+05
INGESTÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	1,07E+03	2,77E+03
CONTATO DERMICO COM ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA
INGESTÃO, INALAÇÃO DE VAPORES E PARTICULAS E CONTATO DERMICO COM SOLO SUPERFICIAL	(µg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,17E+06	6,01E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,27E+07	4,24E+07
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DO SOLO SUBSUPERFICIAL	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	6,42E+05	1,54E+06
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES ABERTOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,70E+08	6,09E+08
INALAÇÃO DE VAPORES EM AMBIENTES FECHADOS A PARTIR DA AGUA SUBTERRÂNEA	(mg/L)	1,00E-05	NA	NA
		1	4,62E+06	1,11E+07
INGESTÃO DE FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	3,43E+02	8,88E+02
CONTATO DERMICO COM FASE DISSOLVIDA A PARTIR DE LIXIVIAÇÃO DO SOLO SUBSUPERFICIAL PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA	(mg/Kg)	1,00E-05	NA	NA
		1	NA	NA

Propriedades Físico-Químicas				
PM	Peso Molecular	4,61E+01	(g/mol)	USEPA (1994)
S	Solubilidade do Composto Puro em Água	1,00E+17	(mg/L)	Mackay(1992b)
Pv	Pressão de Vapor	4,39E+01	(mm Hg)	USEPA (1994)
H	Constante da Lei de Henry	6,18E-06	(atm-m3/mol)	USEPA (1996)
Dar	Coefficiente de Difusão no Ar	1,23E-01	(cm2/seg)	USEPA (1996)
Dag	Coefficiente de Difusão na Água	1,30E-05	(cm2/seg)	USEPA (1996)
log(Koc)	Logarítimo do Coeficiente de Partição carbono Organico - Agua	-3,06E-01	log(L-agua/kg-oc)	WSPA(1993)
Kd	Coefficiente de Partição Solo - Água	4,94E-03	-	USEPA (1996)
log(Kow)	Coefficiente de partição Octanol - Água	-3,20E-01	(mg/L)	USEPA (1996)
Parâmetros Toxicológicos				
SFo	Fator de Carcinogenicidade Oral		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFd	Fator de Carcinogenicidade Dermal		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
SFi	Fator de Carcinogenicidade por Inalação		(1/(mg/kg-dia))	IRIS (2004)
URFi	Unidade de Risco		(1/(µg/m3))	IRIS (2004)
RfDo	Dose de Referência Oral	3,01E+01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDd	Dose de Referência Dermal	2,41E+01	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RfDi	Concentração de Referência para Inalação	1,00E+02	(mg/kg-dia)	IRIS (2004)
RAFo	Fator de Absorção Oral Relativa	2,00E+00	-	IRIS (2004)
RAFd	Fator de Absorção Dermal Relativa	5,00E-01	-	IRIS (2004)
PCd	Coefficiente de Permeabilidade		-	IRIS (2004)
LTd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CETd			(cm/ano)	IRIS (2004)
CPd			(cm/ano)	IRIS (2004)
Parâmetros Dependentes dos COC e do solo				
UF	Fração não Ionizável do Composto Químico em Água	1,00E+00		-
Heff	Coefficiente Efetivo da Lei de Henry	2,57E-04		(L-agua/L-ar)
Csat,vap	Concentração de Saturação de Vapor	1,11E+05		(mg/m3-ar)
Ksw	Coefficiente de Partição Fase Retida - Água Intersticial	5,51E+00		(L-agua/kg-solo)
Csat,sol	Concentração de Saturação do Solo	5,51E+17		(mg/kg-solo)
Def,sol	Coefficiente de Difusão no Solo	1,15E-02		(cm2/seg)
Def,cap	Coefficiente de Difusão na Franja Capilar	1,57E-02		(cm2/seg)
Def,ws	Coefficiente de Difusão no Solo acima do Nível D'água	1,15E-02		(cm2/seg)
Def,crk	Coefficiente de Difusão nas Fundações dos Prédios	2,70E-02		(cm2/seg)
Rc	Fator de Retardação da Fase Dissolvida	1,01E+00		(cm/s)/(cm/s)
Ri	Fator de Retardação da Fase Vapor	3,12E+01		(cm/s)/(cm/s)
Fatores de Volatilização entre Meios				
			RESIDENCIAL	COMERCIAL
VFes,esp	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Fechados	7,36E-04	2,99E-04	(kg-solo/m3-ar)
VFw,esp	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Fechados	1,02E-04	4,15E-05	(L-água/m3-ar)
VFss,amb,1	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	1,32E-05	1,32E-05	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb,2	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
VFss,amb	Fator de Volatilização do Solo Superficial para Ambientes Abertos	8,38E-06	8,38E-06	(kg-solo/m3-ar)
LFsw	Fator de Lixiviação do Solo Subsuperficial para Água	3,11E+00	3,11E+00	(kg-solo/L-ar)
VFes,amb	Fator de Volatilização do Solo Subsuperficial para Ambientes Abertos	1,08E-05	1,08E-05	(kg-solo/m3-ar)
VFw,amb	Fator de Volatilização de Água Subterrânea para Ambientes Abertos	7,54E-07	7,54E-07	(L-água/m3-ar)
VFP	Fator de Emissão de Partículas	6,90E-12	6,90E-12	(kg-solo/m3-ar)

SUB-ANEXO 02 DO ANEXO VII

(a que se refere o artigo 1º, inciso VII, alínea “b”, da Decisão de Diretoria nº 010/2006/C

7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABDUL, A.S. (1988) Migration of petroleum products through sandy hydrogeologic systems. *Groundwater Monitoring Review*, fall, p. 73-81.
- ALEN-KING, R.M.; McKAY, L.D.; TRUDELL, M.R. (1997) Organic carbon dominated trichloroethene sorption in a clay-rich glacial deposit. *Ground Water*, v. 35 (1) : 124-130.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL - ASTM (1995) *Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied to Petroleum Released Sites*: ASTM Designation E 1739-95.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL - ASTM (1998) *Standard Provisional Guide for Risk-Based Corrective Action*. EUA, ASTM Designation PS 104 – 98.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL - ASTM (2001). ASTM 204-01 Guide for Risk Based Corrective Action at Chemical Release Sites.
- ANG, C.C. & ABDUL, A.S. (1991) Aqueous surfactant washing of residual oil contamination from sandy soil, *Groundwater Monitoring Review*, spring, p. 121-127.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA - ABGE (1980) Aspectos Geológicos e Geotécnicos da Bacia de São Paulo. *Publicação Especial*. São Paulo, 189 p.
- Barker, J. F., Patrick, G. C., e Major, D., “Natural Attenuation of Aromatic Hydrocarbons in a Shallow Sand Aquifer,” *Ground Water Monitoring Review*, Vol. 7, 1987, pp 64-71.
- BONAZOUNTAS, M. (1991) – *Fate of hydrocarbons in soils: Review of modeling practices*. Hydrocarbon Contaminated Soil and Groundwater. Lewis Publishers, Inc. volume 1, p.167-186.
- CETESB (2001). Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Água Subterrânea no Estado de São Paulo. São Paulo, SP. p.1-247.
- CHEM-BANK, *Hazardous Chemicals Databank on Compact Disk – HSDB, U.S. National Library of Medicine*.
- Chevron Research and Technology Company, “Evaluation of Intrinsic Biorremediation at Field Sites,” *Proceedings of the 1993 Petroleum Hydrocarbons and Organic Chemicals in Ground Water: Prevention, Retention and Restoration*, Westin Galleria, Houston, TX, Nov. 10-12, 1993.
- Chiang, C. Y., Salanitro, J. T., Chai, E. Y., Colthart, J. D., e Klein, C. L., “Aerobic Biodegradation of Benzene, Toluene and Xylene in a Sandy Aquifer-Data Analysis and Computer Modeling,” *Ground Water*, Vol. 27, Nº 6, 1989, pp. 823-834.
- COIMBRA, A.M.; RICCOMINI, C.; SADOWSKI, G.R.; ROCHA, H.C.; ELLERT, N.; IYOMASA, W. S. (1989) Geologia da Bacia de São Paulo. IGC-USP. São Paulo 70 p.
- CONCAWE (1997) *European oil industry guideline for risk-based assessment of contaminated sites*. Belgium. Report nº 2/97. 42 p.
- Cowherd, C., Muleski, G. E., Englehart, P. J., e Gillett, D. A., *Rapid Assessment of Exposure of Particulate emissions from Surface Contamination Sites*, Midwest Research Institute, PB85-192219, 1985.
- CUSHMAN, D. J. & BALL, S. D. (1993) Ground water modeling for risk assessment purposes: use of a gaussian-distributed transport model and a batch flush model. *Groundwater Monitoring Review*, fall, p. 162-172.
- Draft Interim Guidance for Disposal Site Risk Characterization- In Support of the Massachusetts Contingency Plan*, Office of Research and Standards, Massachusetts Department of environmental Quality Engineering (DEQE), Outubro 1988.
- Dragun, J., *The Soil Chemistry of Hazardous Materials*, Hazardous Materials Control Research Institute, silver Springs, MD, 1988.
- Ecological Assessment of Hazardous Waste Sites: A field and Laboratory Reference Document*, EPA/600/3-89/013, NTIS Nº PB-89205967, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Março 1989.
- Exposure Factors Handbook*, EPA 600/8-89/043, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Julho 1989.
- FARR, A.M.; HOUGHTALEN, R. J.; MCWHORTER, D. B. (1990) Volume estimation of light nonaqueous phase liquids in porous media. *Groundwater*, v.28, n.1, p. 48-67.
- FEENSTRA, S.; MACKAY, D.M.; CHERRY, J.A. (1991) - A Method for Assessing Residual NAPL Based on Organic Chemical Concentrations in Soil Samples. *Groundwater Monitoring Review*. v 11(2) : 128-136.
- FETTER, C.W. (1994) - *Applied hydrogeology*. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio. 691 p.
- FINOTTI, A. R. (1997) *Estudo da aplicabilidade do modelo da ação corretiva baseada no risco (RBCA) em contaminações subterrâneas com gasolina e etanol*. Brasil, Santa Catarina, Florianópolis. Dissertação de Mestrado – UFSC. 113 p.
- FREEZE, R.A.; MCWHORTER, D.B. (1997) A framework for assessing risk reduction due to DNAPL mass removal from low-permeability soils. *Ground Water*, v.35 (1) : 111-123.
- GARGANTINI, H.; HUNGRIA, L.S.; LEITE, N.; LOBERTO, L., C. (1973) Levantamento de solos e de fertilidade do Vale do Paraíba – Polder 2 de Lorena. *Boletim Técnico DNPM nº 7, 34p*.
- Groundwater Services (1995). *TIER2 – RBCA Spreadsheet & Modeling Guidelines – Appendix A: Guidance manual for risk-based corrective action*. Version 1.0. Texas. 44 p.
- HAMED, M. M., BEDIANT, P. B. (1997) On the performance of computational methods for the assessment of risk from ground-water contamination. *Ground Water*, v.35 (4) : 638-646.

- HARTE, J.; HOLDREN, C.; SCHNEIDER, R.; SHIRLEY, C. (1991) *Toxics A to Z – A Guide to Everyday Pollution Hazards*. University of California. 479p.
- Hazardous Waste Management system Toxicity Characteristics Revisions* 55 FR 11798-11863, , Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities (TSDF), OAQPS, Air Emissions Models, EPA/450/3-87/026*, Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1989.
- Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST), OSWER OS-230*, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Março 1992.
- Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST), USEPA/OERR 9200.6-303(91.1), NTIS N° PB91-921199*, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Janeiro 1991.
- Howard, P., et al, *Handbook of Environmental Degradation Rates*, Lewis Publisher Inc., Chelsea, MI, 1991.
- HUNGRIA, L.S.; GARGANTINI, H.; LEITE, N. C. (1973) Levantamento de solos e de fertilidade do Vale do Paraíba – Polder canais e caninhas. *Boletim Técnico DNPM n° 5*, 45p.
- Information Review Tert-Butyl Methyl Ether*, Contrato EPA N° 68-01-6650, CRCS., Inc., Environmental Protection Agency, Washington, DC, Março 1986.
- Integrated Risk Information System (IRIS)*, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Outubro 1993.
- Jeng, C. Y., Kremesec, V. J., Primack, H. S., e Olson, C. B., (Amoco Oil Company), “Predicting the Risk in Buildings Posed by Vapor Transport of Hydrocarbon Contaminants,” *Hydrocarbon Contaminated Soil and Ground Water, Proceedings for the 5th West Coast Conference: Contaminated Soils and Ground Water*, Vol. 5, Association for environmental Health of Soils, 1994.
- Johnson, P., Hertz, M. B., e Byers, D. I., “Estimates for Hydrocarbon Vapor Emissions from Service Stations Remediations and Buried Gasoline-Contaminated Soils,” *Petroleum Contaminated Soils*, Vol. III, Kostecky, P. T., e Calabrese, E. J., eds., Lewis Publishers, Chelsea, MI, 1990, pp. 295-326.
- JOHNSON, P.C.; KEMBLOWSKI, M.W.; COLTHART, (1990a) Quantitative analysis for the cleanup of hydrocarbon-contaminated soil by in-situ soil verting. *Ground Water*, v.28 (3) : 413-429.
- Johson, P. C., e Ettinger, R. A., “Heuristic Model for Predicting the Intrusion Rate of Contaminant Vapors into Buildings,” *Environmental Science and Technology*, Vol. 25, N° 8, 1991, pp. 1445-1452.
- Jury, W. A., Spencer, W. F., e Farmer, W. J., “Behavior Assessment Model for Trace Organics in Soil: I, Model Description,” *Journal of Environmental Quality*, Vol. 12, 1983, pp. 558-564.
- Kemblowski, M. W., Salanitro, J. P., Deeley, G. M., e Stanley, C. C., “Fate and Transport of Residual Hydrocarbons in Ground Water: A Case Study,” *Proceedings of the Petroleum Hydrocarbons and Organic Chemicals in Ground Water Conference*, National Well Water Association and American Petroleum Institute, Houston, TX, 1987, pp. 207-231.
- KREAMER, D.K. & STETZENBACH, K.J. (1990) Development of a standard, pure-compound base gasoline mixture for use as a reference in field and laboratory experiments. *Groundwater Monitoring Review*, spring, p. 135-145.
- KÜPPER, A.; VERDADE, F. C. (1960) Levantamento pedológico da estação experimental de produção animal, em Pindamonhangaba. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, 53: 851-881.
- LENHARD, R.J. & PARKER, J.C. (1990) – Estimation of free hydrocarbon volume from fluid levels in monitoring wells. *Ground Water*, v.28 (1) : 57-67.
- Lyman, W. J., Reehl, W. F., Rosenblatt, D. H., *Handbook of Chemical Property Estimation Methods*, McGraw Hill, New York, NY, 1982.
- MAcKAY, D. & CHIU, W.Y. (1992) Estimating the multimedia partitioning of hidrocarbons: the effectives solubility approach. In: CALABRESE, E.J. & KOSTECKY, P.T. Hydrocarbon contaminated soils and groundwater. EUA, Lewis Publishers, Inc. v.2, cap. 9, p. 137-154.
- MARINELLI, F. & DURNFORD, D. S. (1996) LNAPL thickness in monitoring wells considering hysteresis and entrapment. *Ground Water*, v.34 (3) : 405-415.
- Maximiano (2001). Determinação dos Níveis Aceitáveis no Ambiente para Hidrocarbonetos Utilizando o Procedimento de Ações Corretivas Baseadas no Risco (RBCA) – Aplicação para a Cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. IGc/USP. São Paulo, SP. P.1-121.
- McCRAY, J.E. & FALTA R.W. (1997) Numerical simulation of air sparging for remediation of NAPL contamination. *Ground Water*, v.35 (1) : 99-110.
- MIHELIC, J. R. (1990) Modeling the potential effect of additives on enhancing the solubility of aromatic solutes contained in gasoline. *Groundwater Monitoring Review*, summer, p.133-137.
- MILLS, W.B.; JOHNSON, K.M.; LIU, S.; LOH, J.Y.; LEW, C.S. (1996) Multimedia risk-based soil cleanup at a gasoline-contaminated site using vapor extraction. *Groundwater Monitoring Review*, summer, p.168-178.
- Mullens, M., e Rogers, T., *AIECHE/DIPPR Environmental, Safety, and Health Data*, Design Institute for Physical Property Research – Research Project 911, American Institute for Chemical Engineers, Junho 1, 1993.
- National Oil and Hazardous Substances Pollution Contingency Plan*, 40 CRF Parte 300, , Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards*, American Industrial Hygiene Association, 1989.
- Paustenbach, D. J., Jernigan, J. D., Bass, R. Kalmes, R., e Scott, P., “ A Proposed Approach to Regulating Contaminated Soil: Identify Safe Concentrations for Seven of the Most Frequently Encountered Exposure Scenarios,” *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, Vol. 16, 1992, pp. 21-56.

- Policy for Identifying and Assessing the Health Risk of Toxic Substances*, Environmental Toxicology Program, Division of Disease Control, Bureau of Health, Maine Department of Human Services (DHS), Fevereiro 1988.
- RICCOMINI, C. & COIMBRA, A.M. (1992). Geologia da Bacia de São Paulo. In: Mesa Redonda sobre aspectos geológicos e geotécnicos da Bacia Sedimentar de São Paulo, São Paulo. Anais... São Paulo, ABMS, 59 p.
- RICCOMINI, C. (1989). O *Rift* Continental do Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. São Paulo, 256 p.
- RICCOMINI, C.; COIMBRA, A.M., TAKIYA, H. (1992). Tectônica e Sedimentação na Bacia de São Paulo. Seminário: Problemas Geológicos e Geotécnicos na Região Metropolitana de São Paulo. RMSP. ABAS, ABGE, SBG/SP. São Paulo. p. 21 - 45.
- Risk Assessment Guidance for Superfund*, Vol. 1, *Human Health Evaluation Manual, Part. A*, EPA/540/1-89/002, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Dezembro 1989.
- Rodricks, J. V., Brett, S. M., e Wrenn, G. C., "Significant Risk Decisions in Federal Regulatory Agencies," *Toxicology and Pharmacology*, Vol 7, 1987, pp. 307-320.
- RUSSO, R.; VERDADE, F.C.; HUNGRIA, L.S. (1961) Solos da Bacia de Taubaté – Vale do Paraíba. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, nº 4: 43-322.
- SABESP/CEPAS/IG-USP (1994) *Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo*. São Paulo. Relatório Final – IGc-USP. 115p.
- Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986 (Proposition 65)*, Health and Welfare Agency, Office of the Secretary, Sacramento, CA, 1986.
- SALANITRO, J.P. (1993) The role of bioattenuation in the management of aromatic hydrocarbon plumes in aquifers. *Ground Water Monitoring & Remediation*, v.13 (4) : 150-161.
- SCHWARZENBACH, R.P., GSCHWEND, P.M., IMBODEN, D.M. (1993) *Environmental Organic Chemistry*. John Wiley Inc., U.S.A. 681 p.
- Shah e Singh, *Environmental Science and Technology*, Vol. 22, Nº 12, 1988.
- Superfund Exposure Assessment Manual*, EPA/540/1-88/001., Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1988.
- Superfund Health Evaluation Manuals*, NTIS Nº PB87-183125, Environmental Protection Agency, Washington, DC, Outubro 1986.
- Supplemental Risk Assessment Guidance for the Superfund Program*, EPA/901/5-89/001, Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1989.
- Technical Basis and Background for Cleanup Standards for Contaminated Sites*, New Jersey, 1993.
- TNRCC (1004) *Guidance Manual for Risk Assessment Contaminant Fate and Transport Modeling*. Texas.
- Toxicological Profiles*, ATSDR, U.S. Public Health Services, 1988.
- Travis C. C., Richter, S. A., Crouch, E. A., Wilson, R., e Wilson, E., "Cancer Risk Management: A Review of 132 Federal Regulatory Decisions," *Environmental Science and Technology*, Vol. 21, Nº 5, 1987, pp 415-420.
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA). (1989). *Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I, Human Health Evaluation Manual (Part A)*, Interim Final. EPA/ 540/1-89/003. Washington, D.C. December
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA). (1996). *Soil screening guidance: Technical background document*. Office of Solid Waste and Emergency Response. EPA/540/R-95/128. Washington, D.C. May.
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA). (1995) Conducting risk-base corrective action for federally regulated ust petroleum releases. Washington. 15 p.
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA). (1995) How to evaluate alternative cleanup technologies for underground storage tank sites – A guide for corrective action plan reviewers. Washington.
- Van Genuchten e Alves, *Analytical Solutions of the One Dimensional Convective-Dispersive Solute Transport Equation*, Technical Bulletin Nº 1661, U.S. Department of Agriculture, 1982.
- VERDADE, F. C.; HUNGRIA, L. S. (1962) Séries monotípicas da Bacia de Taubaté – Pinhão e Pinda. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, nº 19: 297-324.
- VERDADE, F. C.; HUNGRIA, L. S. (1962) Séries monotípicas da Bacia de Taubaté – Haras e Tumirim. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, nº 16: 169-191.
- VERDADE, F. C.; HUNGRIA, L. S. (1962) Séries monotípicas da Bacia de Taubaté – Ipiranga, Coruja e Feital. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, nº18: 225-247.
- VERDADE, F.C. (1966) Estudo genético de bacia orgânica do Vale do Paraíba. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo* n.16, p.189-202.
- VERDADE, F.C.; HUNGRIA, L.S. (1962) Séries monotípicas da Bacia de Taubaté – Dourada e Barro de Telha. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, nº 30: 499-521.
- Verschueren, K., *Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals*, Segunda Edição, Van Nostrand Reinhold Co., Inc., New York, NY, 1983.
- Wallace, L. A., *Journal of Occupational Medicine*, Vol. 28, Nº 5, 1986.
- WIEDEMEIER, T.H.; SWANSON, M.A.; WILSON, J.T.; KAMPBELL, D.H.; MILLER, R.N.; HANSEN, J.E. (1996) Approximation of biodegradation rate constants for monoaromatic hydrocarbons (BTEX) in ground water. *Groundwater Monitoring Review*, summer, p. 186-194.
- Wilson, B. H., Wilson, J. T., Kampbell, D. H., Bledsoe, B. E., e Armstrong, J. M., "Biotransformation of Monoaromatic and Chlorinated Hydrocarbons at an Aviation Gasoline Spill Site," *Geomicrobiology Journal*, Vol. 8, 1991, pp. 225-240.

- Wilson, J. T., "Natural Bioattenuation of Hazardous Organic Compounds in the Subsurface," R. S. Kerr Laboratory, environmental Protection Agency, Draft Paper, 1993.
- WILSON, J.T.; LEACH, L.E.; HENSON, M. & JONES, J.N. (1986) In situ bioremediation as a ground water remediation technique. Groundwater Monitoring Review, fall, p. 56-64.
- Young, F. A., "Risk Assessment: The convergence of Science and Law," *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, Vol. 7, 1987, pp.179-184.

SUB-ANEXO 03 DO ANEXO VII

(a que se refere o artigo 1º, inciso VII, alínea "c", da Decisão de Diretoria nº 010/2006/C

GLOSSÁRIO DE TERMOS

A,

Ação Corretiva – O conjunto de ações que visem a redução do nível de risco para níveis aceitáveis, tais como: ações de controle institucionais; ações de emergência, ações de engenharia e ações de remediação.

Ação de Remediação Provisória – As ações que garantam a redução do nível de risco para níveis aceitáveis, pela alteração dos parâmetros de exposição através de imposições legais ou de normas (tais como: restrição de uso e controle de acesso).

Ações de Emergência – As ações necessárias para eliminação de risco imediato (tais como: ventilação de áreas confinadas, e evacuação de prédios).

Ações de Engenharia - As ações que garantam a redução do nível de risco para níveis aceitáveis, pela alteração de parâmetros dos meios de transporte e/ou dos cenários de exposição através de obras de engenharia (tais como: impermeabilização de piso e selamento de poço de abastecimento).

Ações de Remediação – Os projetos que visem a redução definitiva de concentrações de CQIs na área fonte e/ou nos locais de exposição até níveis aceitáveis (tais como: sistema de extração de vapores e oxidação química).

Análise de Risco – Uma avaliação não numérica de uma área para determinar vias potenciais de exposição e receptores, baseado no conhecimento ou em informação já disponível na área.

Área de Interesse – A área(s) definida pela extensão da migração do(s) composto(s) químico(s) de interesse.

Área-Fonte – Tanto a localização de hidrocarbonetos em fase livre quanto a localização de elevadas concentrações de composto(s) químico(s) de interesse no solo e na água subterrânea.

Atenuação – A redução da concentração do(s) composto(s) químico(s) de interesse no meio ambiente dada uma distância e tempo determinado, em função de processos como difusão, dispersão, absorção, degradação química, biodegradação, etc.

Avaliação de Exposição – A determinação ou estimativa (qualitativa ou quantitativa) da magnitude, frequência, duração e rota de exposição.

Avaliação de Risco – A análise do potencial para efeitos adversos à saúde causados por composto(s) químico(s) de interesse de uma área de forma a determinar a necessidade para ações remediais ou desenvolvimento de níveis alvo onde ações remediais serão necessárias.

B,

Biodegradação Natural – A redução na concentração do(s) composto(s) químico(s) de interesse através da ocorrência natural de atividade microbiana.

C,

Caminho de Exposição – O caminho que o(s) composto(s) químico(s) de interesse tomam da(s) área(s) de fonte até um organismo exposto. Um caminho de exposição descreve um mecanismo único pelo qual um indivíduo ou população é exposto aos composto(s) químico(s) de interesse, originários de uma área. Cada caminho de exposição inclui uma fonte ou vazamento de uma fonte, um ponto de exposição e uma rota de exposição. Se o ponto de exposição difere da fonte, um meio ou mídia de transporte/exposição (por exemplo, ar) também é incluído.

Caminhos de Exposição Direta – Uma via exposição onde o ponto de exposição esta na fonte, sem um vazamento para outro meio.

Caminhos de Exposição Indiretos – Um caminho de exposição com pelo menos um vazamento intermediário para qualquer meio entre a fonte e o(s) ponto(s) de exposição (por exemplo, compostos químicos de interesse a partir do solo através da água até o ponto(s) de exposição).

Cenário de Exposição – Uma situação com chance real de ocorrência onde o receptor pode vir a ser direta ou indiretamente exposto ao(s) composto(s) químico(s) de interesse, sem considerar condições extremas ou virtualmente impossíveis.

Classificação da Área de Interesse – Uma avaliação qualitativa da área baseada no conhecimento ou em informações previamente disponíveis de forma a identificar a necessidade de ações emergenciais, ações de remediação provisórias e a coleta de dados adicionais.

Composto Químico de Interesse (CQI) – Constituintes específicos, existentes na área, que podem representar risco à saúde humana (COC, *Compound of Concern*).

Concentração Meta Baseada no Risco (CMEA) – Níveis alvo baseados em risco para ações remediais de composto(s) químico(s) de interesse desenvolvidos para uma área em particular sob avaliações *NÍVEL 2* ou *NÍVEL 3* (SSTL, *Site-Specific Target Level*).

Controles de Engenharia – Modificações em uma área ou instalação (por exemplo, paredes de contenção, capeamento, tratamento em pontos de consumo de água) para reduzir ou eliminar.

Controles Institucionais – a restrição ao uso ou acesso (por exemplo, cercas, ações legais, zoneamento restritivo) à uma área ou instalação para eliminar ou minimizar a exposição potencial ao(s) composto(s) químico(s) de interesse.

D,

Dose de Referência (DfR) – Um valor toxicológico recomendado para avaliar efeitos potenciais não carcinogênicos em humanos, resultantes da exposição a composto(s) químico(s) de interesse.

E,

Exposição – Contato de um organismo com o(s) composto(s) químico(s) de interesse nas fronteiras de troca (por exemplo, pele, pulmão e fígado) em condições de absorção.

Exposição Máxima Razoável (EMR) – A exposição máxima que é razoavelmente esperada de ocorrer em uma área. EMRs são estimadas para vias individuais ou combinações de vias de exposição.

I,

Índice de Periculosidade – a soma de dois ou mais quocientes para múltiplos composto(s) químico(s) de interesse ou caminhos de exposição ou ambos.

Investigação da Área de Interesse – Uma avaliação da geologia da subsuperfície, hidrogeologia e características da superfície, para determinar se um vazamento ocorreu, os níveis e a extensão da migração do(s) composto(s) químico(s) de interesse. A investigação coleta dados da água subterrânea e de receptores potenciais gerando informações para sustentar as decisões do plano de remediação.

N,

NÍVEL 1 – Uma análise baseada em risco para desenvolver valores não específicos da área para vias de exposição direta ou indireta utilizando fatores de exposição conservadores e modelos de previsão e transporte para vias potenciais e varias categorias de uso da propriedade (por exemplo, uso residencial, comercial e industrial). Valores estabelecidos sob o **NÍVEL 1** serão aplicados a todas as áreas que se enquadrem em uma categoria particular.

NÍVEL 2 – Uma análise baseada em risco para desenvolver valores específicos da área para vias de exposição direta ou indireta utilizando fatores de exposição medidos ou conservadores e modelos de previsão e transporte para vias potenciais e varias categorias de uso da propriedade (por exemplo, uso residencial, comercial e industrial).

NÍVEL 3 – Uma análise baseada em risco para desenvolver valores específicos da área para vias de exposição direta ou indireta utilizando fatores de exposição medidos ou conservadores e modelos de previsão e transporte para vias potenciais e varias categorias de uso da propriedade (por exemplo, uso residencial, comercial e industrial).

Níveis Alvo – valores numéricos ou outros critérios de desempenho que sejam capazes de proteger a saúde humana, a segurança e o meio ambiente.

Níveis de Avaliação Baseados no Risco (NABR) – Níveis alvo do(s) composto(s) químico(s) de interesse para ações corretivas, específicos da área, baseados em risco e desenvolvidos sob a avaliação do **NÍVEL 1** (RBSL, *Risk-Based Screening Level*).

Nível Máximo de Contaminação (NMC) – Um padrão para água potável estabelecido pela “US EPA” sob o “*Safe Drinking Water Act*”, o qual representa o nível máximo permissível do composto(s) químico(s) de interesse na água que é entregue para qualquer usuário como suprimento para consumo público.

P,

Petróleo – Incluindo óleo bruto ou qualquer outra fração dele que seja líquida nas condições normais de temperatura e pressão (60°F e 14.7 lbs/pol² absoluta ; (15,5°C e 10.335,6 Kg/m²)). O termo inclui substâncias a base de petróleo, compreendendo misturas complexas de hidrocarbonetos derivados do óleo bruto por meio de processos de separação, conversão, melhoramento e acabamento, tais como óleo para motor, para turbinas, lubrificantes, solventes a base de petróleo e óleos usados.

Poço Sentinela - Poço localizado na direção de fluxo da água subterrânea, à jusante da pluma de fase dissolvida e à montante do receptor.

Ponto de Conformidade (POC) – local(is) selecionado(s) entre a(s) área(s) de fonte e o(s) ponto(s) potencial(is) de exposição, onde as concentrações do(s) composto(s) químico(s) de interesse, devem estar nos/abaixo dos níveis alvo determinados para o meio (por exemplo, água subterrânea, solo ou ar).

Ponto de Exposição (POE) – ponto(s) no qual um indivíduo ou população podem entrar em contato com o(s) composto(s) químico(s) de interesse originário(s) de uma área (POE, *Point of Exposure*).

Q,

Quocientes de Periculosidade (HQ) – A razão do nível de exposição ao composto(s) químico(s) de interesse sobre um período específico de tempo para uma dose de referência para este composto químico de interesse derivado de um período similar de exposição.

R,

Receptor – Pessoas, estruturas, utilidades, águas superficiais e poços de suprimento de água que estejam ou possam ser afetados por um vazamento.

Rede de Monitoramento: Conjunto de poços de amostragem para análise dos CQIs, que permitem monitorar a extensão e evolução da pluma de fase dissolvida na água subterrânea (incluindo o poço sentinela); os locais e a periodicidade das amostragens devem ser pré-estabelecidos.

Redução do Risco – A redução ou eliminação do nível de risco em relação à saúde humana ou ao meio ambiente, por meio de ações remediais provisórias, ações de remediação, controles institucionais, ou controles de engenharia.

Remediação – Atividades conduzidas de forma a proteger a saúde humana, a segurança e o meio ambiente. Essas atividades incluem avaliação de risco, preparação de determinações para “nenhuma ação futura”, monitoramento de controle institucionais, controles de engenharia e projeto e operação de equipamentos de remediação.

Risco Carcinogênico (R) – o potencial para efeitos carcinogênicos incrementais sobre a saúde humana em função da exposição a composto(s) químico(s) de interesse.

S,

Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis SASC -

T,

Tanque de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (TASC) –

U,

Usuário – Um indivíduo ou grupo de indivíduos envolvidos no procedimento ACBR incluindo proprietários operadores, reguladores, gerentes de fundos para tanques de armazenagem subterrânea, procuradores, consultores, legisladores e assim por diante.

V,

Via de Ingresso – A maneira pela qual um composto(s) químico(s) de interesse entra em contato com um organismo (por exemplo, ingestão, inalação e contato dermal).