



INTRUSÃO
DE VAPORES


anteagroup

APRESENTAÇÃO

Os estudos de Intrusão de Vapores começaram a ser solicitados nos Estados Unidos no início da década de 1990. Em 2001/2002, o órgão ambiental americano, EPA (Environmental Protection Agency), desenvolveu o Guia para Avaliação de Intrusão de Vapores em Ambiente Fechado a partir do Solo e Água Subterrânea.

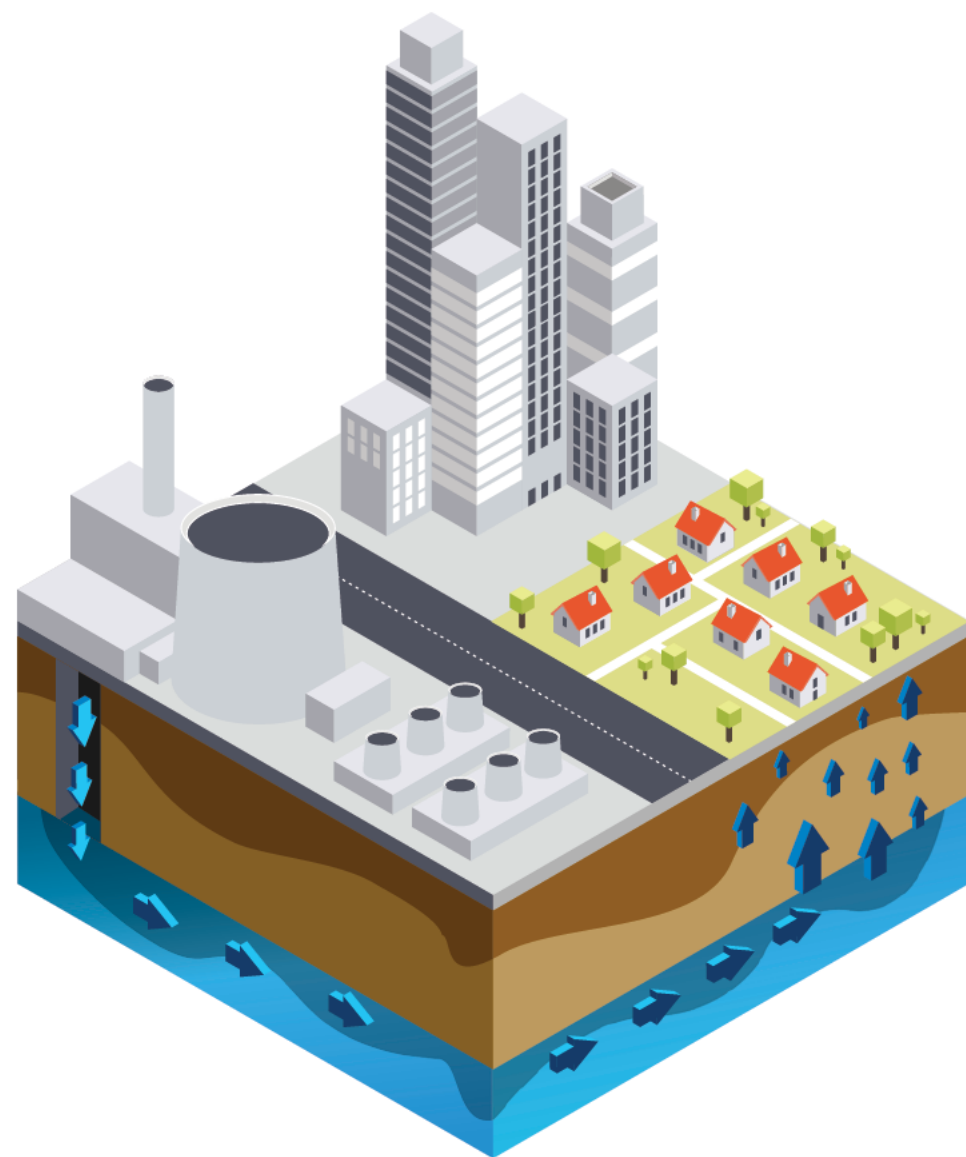
Em São Paulo, apesar de serem solicitados estudos de Intrusão de Vapores pela CETESB desde 2008, o primeiro documento oficial a mencionar a necessidade de realização desse tipo de estudo foi a Decisão de Diretoria 38, publicada em 10 de fevereiro de 2017.

Essa cartilha não é um guia, norma ou procedimento sobre o que deve ser realizado para avaliação de intrusão de vapores, ela fornece informações básicas sobre esse assunto para o público em geral.

OBJETIVO

Os materiais existentes sobre Intrusão de Vapores em português são escassos e altamente técnicos, dificultando o entendimento básico de seus conceitos por pessoas não ligadas ao gerenciamento de áreas contaminadas.

O objetivo dessa cartilha é apresentar os conceitos básicos sobre Instrução de Vapores, de maneira educativa e em linguagem mais acessível para o público em geral.



O QUE É INTRUSÃO DE VAPORES?

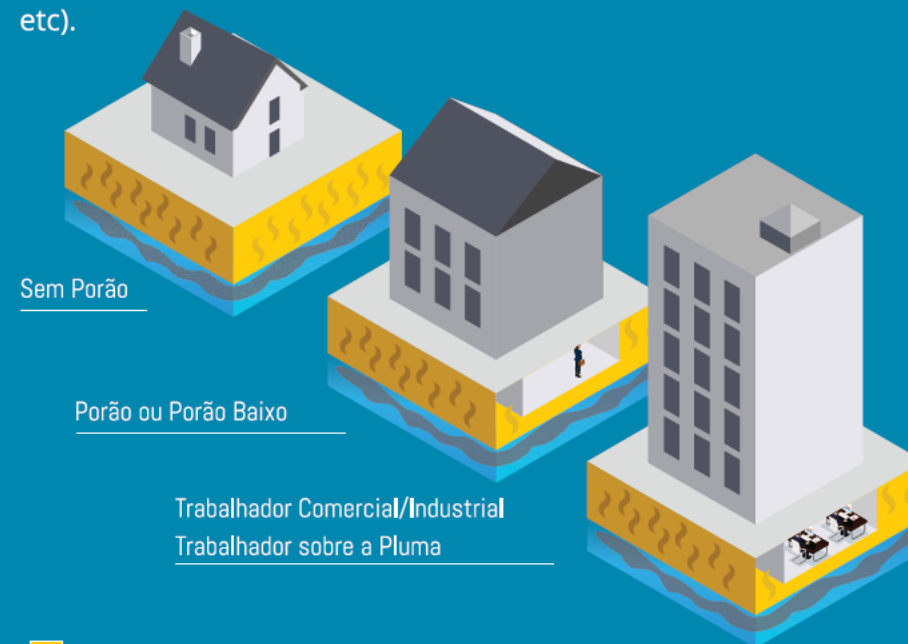
É a passagem do vapor presente no subsolo para o ar ambiente acima do piso, podendo penetrar até mesmo no interior das casas e edifícios.




Os vapores podem ser originados de compostos orgânicos voláteis (como presentes em solventes, querosene, gasolina, etc), compostos orgânicos semivoláteis, como o naftaleno, presente no óleo diesel e outras substâncias como vapor de mercúrio, sulfeto de hidrogênio e metano (gerado através da decomposição de matéria orgânica, como em lixões e aterros sanitários).

COMO OCORRE A INTRUSÃO DE VAPORES?

As substâncias químicas presentes em contaminações no solo e/ou água subterrânea se volatilizam e migram para outras áreas por uma série de fatores (temperatura, diferença de pressão, proximidade do lençol freático, porosidade do solo e outros) e podem se acumular sob áreas pavimentadas, como casas e edifícios.

A migração das substâncias pode continuar pelas fendas e alicerces e atingir os receptores, que podem ser adultos e crianças em ambiente residencial; adultos em ambiente ocupacional; adultos e crianças em ambiente não-residencial (creches, escolas, hospitais, etc).



-  Zona vadosa - Gases no Solo
-  Água Subterrânea
-  Pluma de contaminação na água subterrânea








COMO ESTA CONTAMINAÇÃO CHEGOU NA MINHA CASA

Uma das formas mais comuns de intrusão de vapores é a gerada através do vazamento de tanques subterrâneos de combustíveis em postos de gasolina ou vazamento de solventes ou outras substâncias que liberam vapores voláteis. Muitas vezes, só se descobre a presença da contaminação depois de algum tempo da liberação, e nesse período ela migrou pelo solo, atingindo outros receptores em áreas vizinhas a contaminação original.

Pluma de contaminação é uma representação gráfica das concentrações de contaminantes em um meio (ex: solo e água subterrânea). Geralmente são empregadas cores mais fortes para representar as maiores concentrações e mais claras para concentrações menores



-  Laje
-  Solo
-  Pluma de Vapor - Zona vadosa
-  Pluma de contaminação na água subterrânea
-  Água Subterrânea

NÃO ESTOU EM CIMA DA CONTAMINAÇÃO, POSSO ESTAR SENDO ATINGIDO?

As plumas de contaminação de vapores podem apresentar deslocamento em relação às contaminações no solo e/ou na água subterrânea. Dessa forma, a EPA (Agência Ambiental Americana) sugere que as edificações localizadas a 30 metros de uma pluma ou fonte de contaminação de compostos clorados devam ser avaliadas. Para contaminação de hidrocarbonetos, a distância recomendada é de 10 metros.

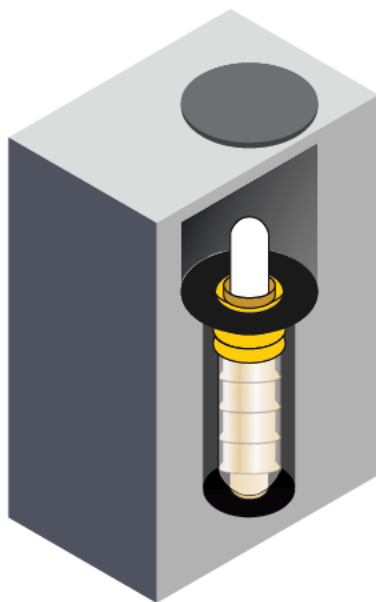


Outro ponto que deve ser avaliado é a presença de caminhos preferenciais de contaminação, como fossos de elevadores, dutos e drenos subterrâneos entre outros.

COMO EU SEI SE ESTOU EXPOSTO A INTRUSÃO DE VAPORES?

Os níveis de concentração no solo e/ou água subterrânea podem indicar potencial para existir concentrações de vapores acima dos níveis tolerados. Esses níveis são calculados através de uma ferramenta chamada Avaliação de Risco à Saúde Humana. A confirmação ou não é realizada através de amostragem dos vapores no solo e no ar ambiente.

Existem basicamente duas maneiras de medir os gases no solo, através de medições em profundidade pré-determinada (poços de vapor) ou nos chamados poços em “sub-slab” (contra-piso) que são instalados para coletar amostras de ar no espaço existente entre o piso e o solo local.



Os resultados da amostragem dos vapores no solo indicam se há potencial de exposição, ou seja, se há vapores no solo em quantidade que poderiam atingir receptores em concentrações superiores aos limites permitidos.

Já a medição realizada diretamente no ar ambiente, muito mais sensível e direta, indica se no momento da amostragem a quantidade de vapores no ar está ou não acima dos limites permitidos.









As duas medidas devem ser analisadas em conjunto (potencial + ocorrência). Caso haja potencial nas amostras de gases no solo e a ausência de detecção no ar ambiente, a intrusão pode estar ocorrendo ou não. Isso acontece pois há variações nas condições do local durante o dia e a amostragem é uma foto que mostra apenas o que aconteceu no dia e horário específico da sua realização. Por isso o ideal é ter uma quantidade mínima de dados para avaliação estatística representativa dos dados.



COMO ESSES VAPORES PODEM AFETAR A MINHA SAÚDE?

Tudo depende do tipo de contaminante, concentração e tempo de exposição. Em alguns casos, algumas pessoas podem sentir efeitos imediatos, como irritação respiratória, nos olhos, enxaqueca e/ou náuseas. Esses sintomas são temporários e podem desaparecer quando a pessoa sai desse ambiente.

Probabilidade de morrer:

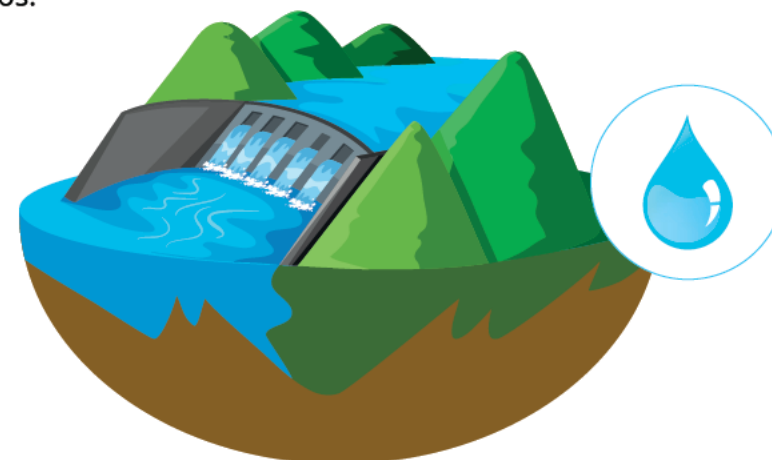
-  Um raio: **1 entre 79.746**
-  Picada de Abelha: **1 entre 56.789**
-  Ao cair de uma escada: **1 entre 2.360**
-  Em um incêndio em edifício: **1 entre 1.358**
-  Acidente de pedestre: **1 entre 626**
-  Acidente de carro: **1 entre 237**
-  Câncer: **1 entre 7**
-  Ataque do coração: **1 entre 5**

A CETESB considera risco acima do aceitável o aumento de 1 caso adicional de câncer em uma população de 100.000 pessoas

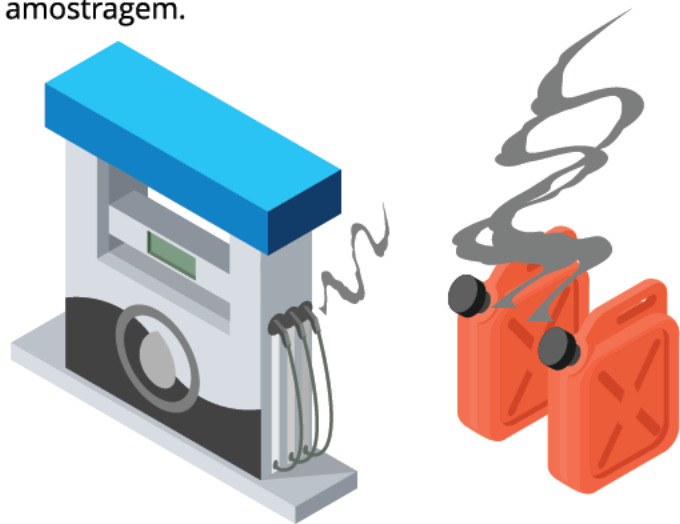
INTERFERÊNCIAS NA AMOSTRAGEM

Lembra que mencionamos que a amostragem de ar ambiente é muito sensível? Isso porque detecta concentrações equivalentes a 0,001 partes por bilhão, que seria 1 gota dentro do volume de água equivalente ao que passa pela usina de Itaipú com sua capacidade máxima de funcionamento a cada segundo.

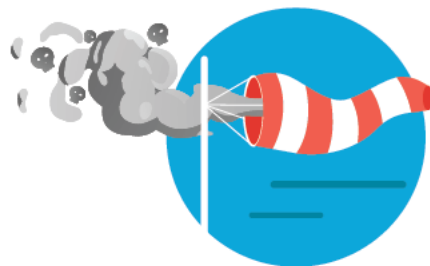
Para a realização de uma amostragem mais representativa possível, são necessários cuidados adicionais para evitar a detecção de falsos positivos.



Um dos cuidados é uma inspeção para verificação do que é normalmente manipulado no local. Caso esse produto tenha, em sua composição, substâncias que foram detectadas na contaminação, a amostragem deverá ser realizada somente em data e hora em que esses produtos não estejam sendo manuseados. O ideal é que esses produtos não sejam utilizados de 24 a 48 horas antes da amostragem.



Outro cuidado é a verificação da direção do vento para avaliação de possíveis interferências vindo das áreas externas adjacentes.



VOCÊ SABIA que os seguintes produtos podem interferir na amostragem de ar ambiente para VOCs?

- Esmalte
- Perfume
- Caneta retroprojeter
- Odorizante de ambiente
- Colas
- Inseticidas
- Tira mancha de tecidos
- Repelentes
- Spray de cabelo

O QUE DEVE SER FEITO CASO SE DETECTE A INTRUSÃO DE VAPORES?

Cada caso deve ser avaliado individualmente. Em alguns casos, a remediação do solo e água subterrânea é o suficiente para acabar com o problema. Em outros, é necessária a instalação de sistemas específicos de remediação de vapores, como ventilação, pressurização ou despressurização das edificações.



POSSO CONTINUAR MORANDO OU TRABALHANDO EM UMA ÁREA ONDE HÁ INTRUSÃO DE VAPORES?

Casos agudos ou emergenciais envolvem a remoção dos receptores até que os níveis locais retornem a concentrações aceitáveis para exposição humana.

Se o caso não for agudo, a ocupação das edificações poderá ser mantida enquanto a remediação estiver em andamento.

ANTEA BRASIL

A Antea Brasil, a mais nova empresa da Antea Group é uma empresa que já nasce com 20 anos de experiência no ramo de consultoria e engenharia ambiental e sustentabilidade no Brasil, trazendo a força de um grupo com know how especializado em infraestrutura, tecnologia e meio ambiente.

Combinando pensamento estratégico e perspectivas multidisciplinares com expertise técnico, fazemos mais do que apenas resolver efetivamente os desafios dos nossos clientes, entregamos resultados sustentáveis para um futuro melhor. Entendendo o hoje, melhoramos o amanhã.

A Antea Brasil possui grande conhecimento em Intrusão de Vapores, obtidos através da realização de vários estudos desse tipo no Brasil, além da participação em fóruns de discussão e criação de normas locais, com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e Nicole Brasil (Latin America Network for Soil and Groundwater Management).

Antea Brasil

Rua Catipará, 57 Brooklin
São Paulo

55 11 5504 1121

anteabrasil@anteagroup.com

www.anteabrasil.com

BIBLIOGRAFIA

What You Should Know About Vapor Intrusion - Fact Sheet February 2010

https://archive.epa.gov/region07/factsheets/web/html/faq_about_vapor_intrusion_201002.html

<http://obutecodanet.ig.com.br/index.php/2009/07/02/voce-conhece-as-probabilidades-de-morrer-por-causas-diversas/>

ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council). 2007. Vapor Intrusion Pathway: A Practical Guideline. VI-1. Washington, D.C.: Interstate Technology & Regulatory Council, Vapor Intrusion Team. www.itrcweb.org

Antea Brasil
Rua Catipará, 57 Brooklin
São Paulo

55 11 5504 1121

anteabrasil@anteagroup.com

www.anteabrasil.com



antea[®]group