

Contaminação por Postos de Combustíveis

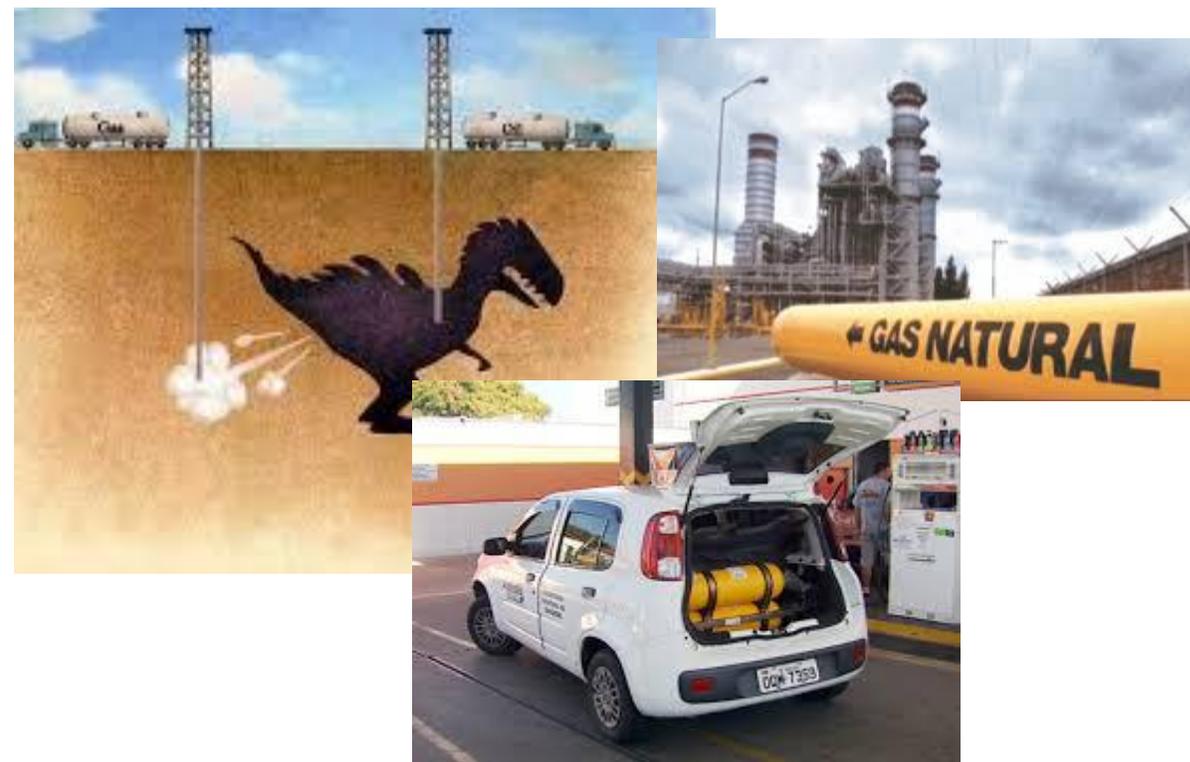
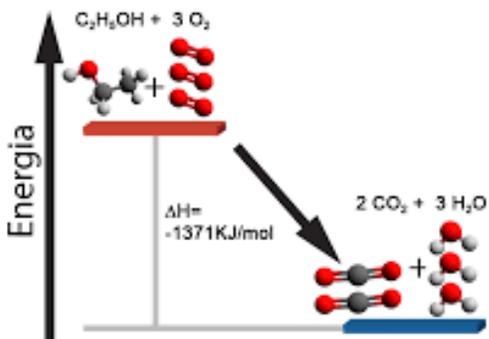


Combustíveis comerciais

ETANOL hidratado – (C₂H₆O.H₂O) obtido através do processo de fermentação da cana-de-açúcar. Segundo a ANP, entre as especificações, deve ser límpido, transparente, isento de impurezas, com pH entre 6 a 8 e teor alcoólico entre 95,1 e 96°INPM*

GÁS NATURAL VEICULAR – composto por hidrocarbonetos leves que à temperatura ambiente e pressão atmosférica permanecem no estado gasoso. É constituído predominantemente por metano (CH₄) em torno de 87%. O gás natural é menos denso que o ar, inodoro, incolor e não possui enxofre – a queima do GNV emite uma concentração de monóxido de carbono muito baixa – Baixo teor de poluição

Combustão do etanol



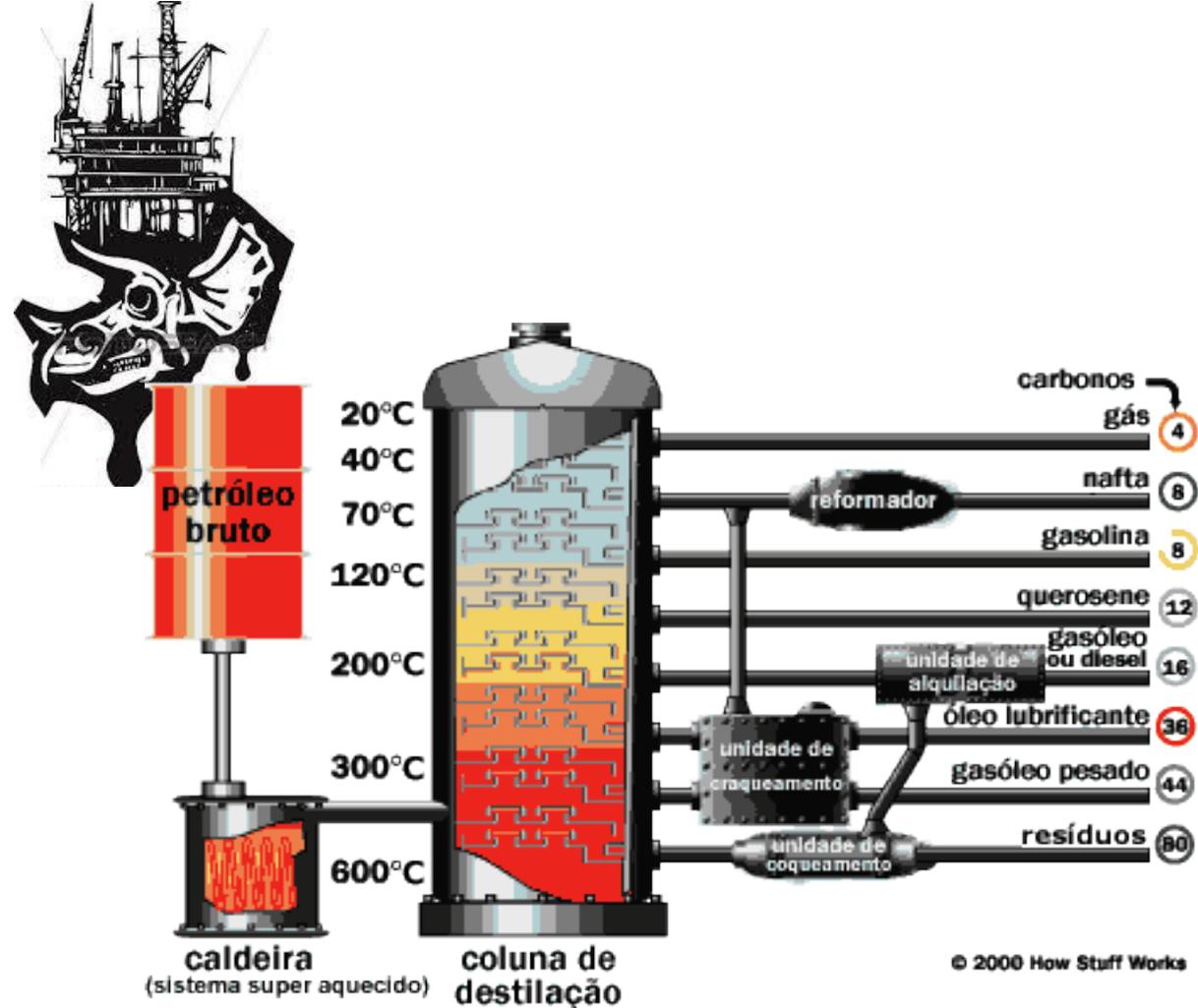
*INPM – Unidade de medida equivalente à porcentagem de álcool na mistura

Combustíveis comerciais

GASOLINA - Composto por diferentes hidrocarbonetos (4 a 12 carbonos), com diversas estruturas moleculares: Alifáticas, naftênicas, aromáticas, saturadas, insaturadas, normais e ramificadas.

- Gasolina Comum (C): Contém álcool etílico anidro (25 a 27%). Possui coloração amarelada, índice de octanagem igual a 87, não possui nenhum aditivo e seu teor de enxofre máximo é de 50 ppm.
- Gasolina Aditivada: na gasolina tipo C é adicionado aditivos (detergentes, dispersantes e corante).

DIESEL – Composto por hidrocarbonetos (8 a 40 carbonos) parafínicos, oleofínicos e aromáticos – em menor quantidade, contém átomos de enxofre, nitrogênio, metais e oxigênio.

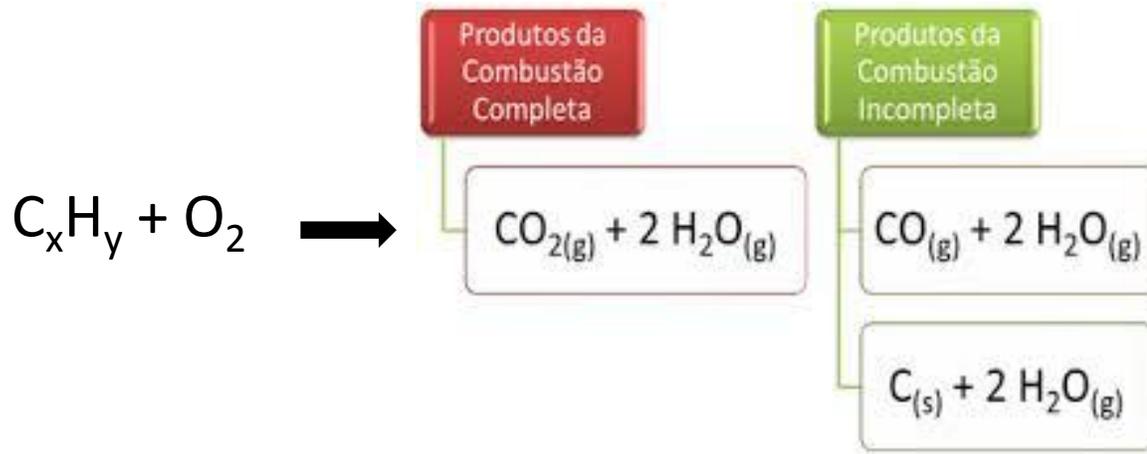


Classificação dos hidrocarbonetos

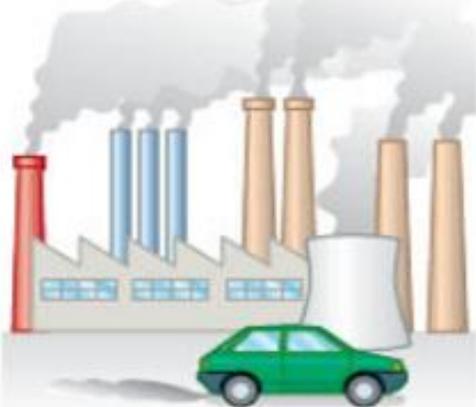
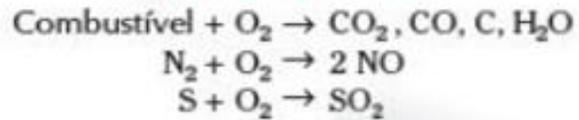
DNAPL (líquidos densos de fase não aquosa) – hidrocarbonetos mais densos que a água.

LNAPL (líquidos leves de fase não aquosa) – hidrocarbonetos que são menos densos que a água (gasolina e diesel)

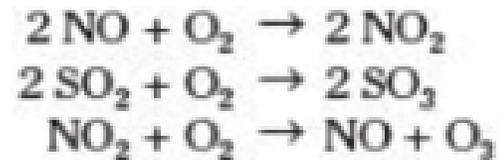
Reações químicas por combustão



Reações envolvidas na queima de combustíveis



Reações que ocorrem na atmosfera



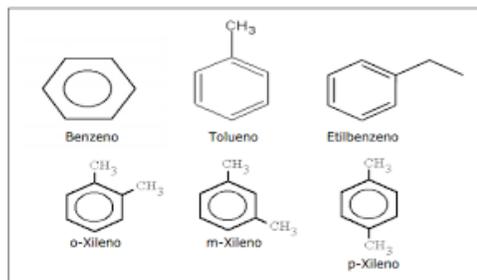
Compostos potencialmente tóxicos

Gasolina



BENZENO , TOLUENO, ETILBENZENOS E XILENOS

- Os BTEX são miscíveis nos álcoois primários (metanol e etanol); estes são altamente solúveis em água.
- Quando a mistura gasolina-etanol entra em contato com a água, o etanol passa para a fase aquosa aumentando a solubilidade dos BTEX nesta fase.
- A presença de etanol dificulta a degradação natural do BTEX.



Óleos lubrificantes



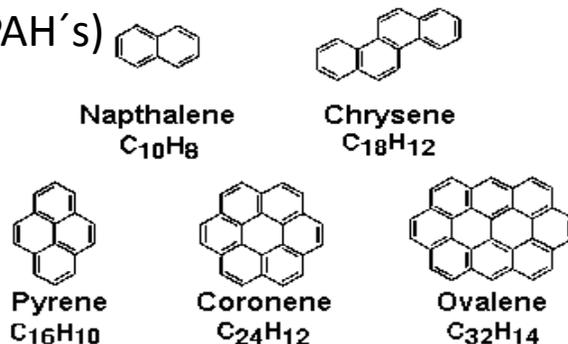
Após o período de uso recomendado, deteriora-se, formando compostos oxigenados (ácidos orgânicos e cetonas) e compostos aromáticos. Apresentam níveis significativos de metais (ferro, zinco, cobre, cromo, níquel, cádmio e etc.).

Diesel



HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS

(PAH's)



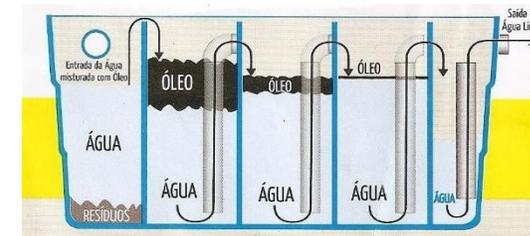
Lodo tóxico da caixa separadora



Obrigatório – Resolução CONAMA 273/2000

Coleta os efluentes oleosos, trata e destina para um corpo receptor ou uma rede coletora – gera lodo tóxico

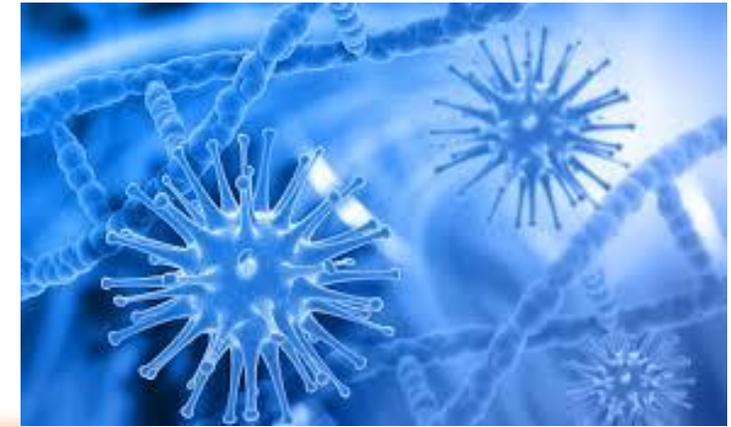
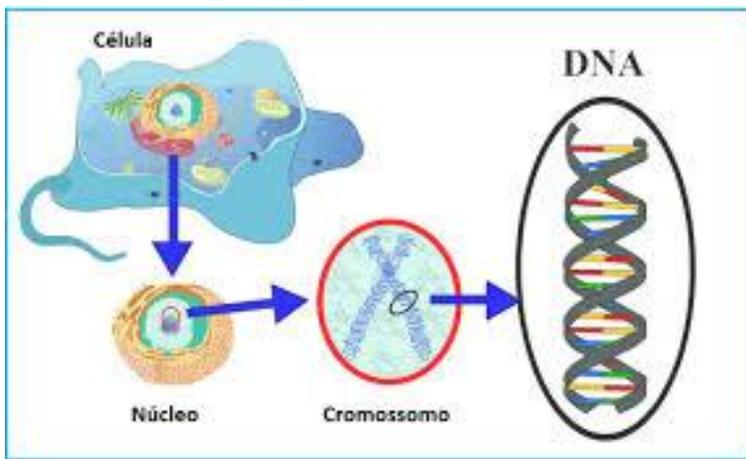
Entre outros...





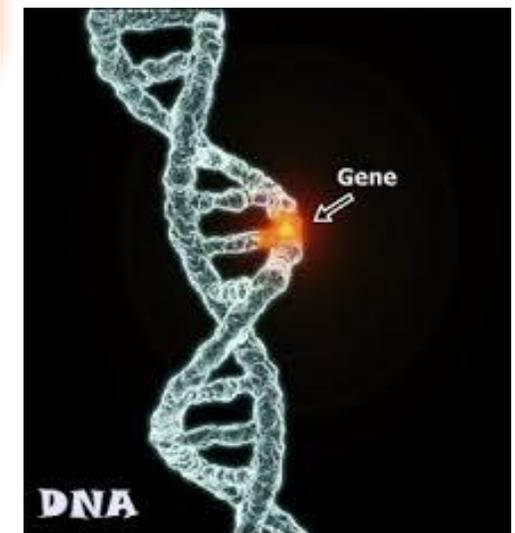
**1 Litro de gasolina ou diesel
pode contaminar, em média,
1.000.000 Litros de água**





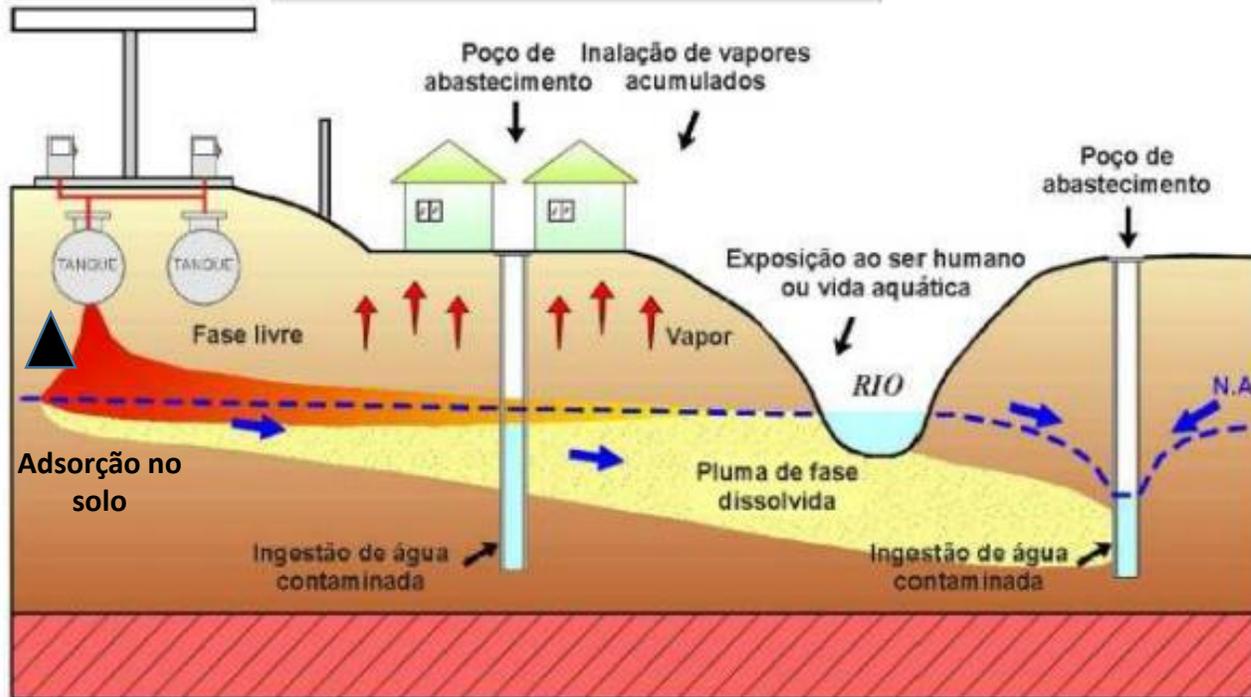
GENOTÓXICIDADE

MUTAGÊNESE E CARCINOGENÊNESE



Postos de combustíveis

Impactos ambientais

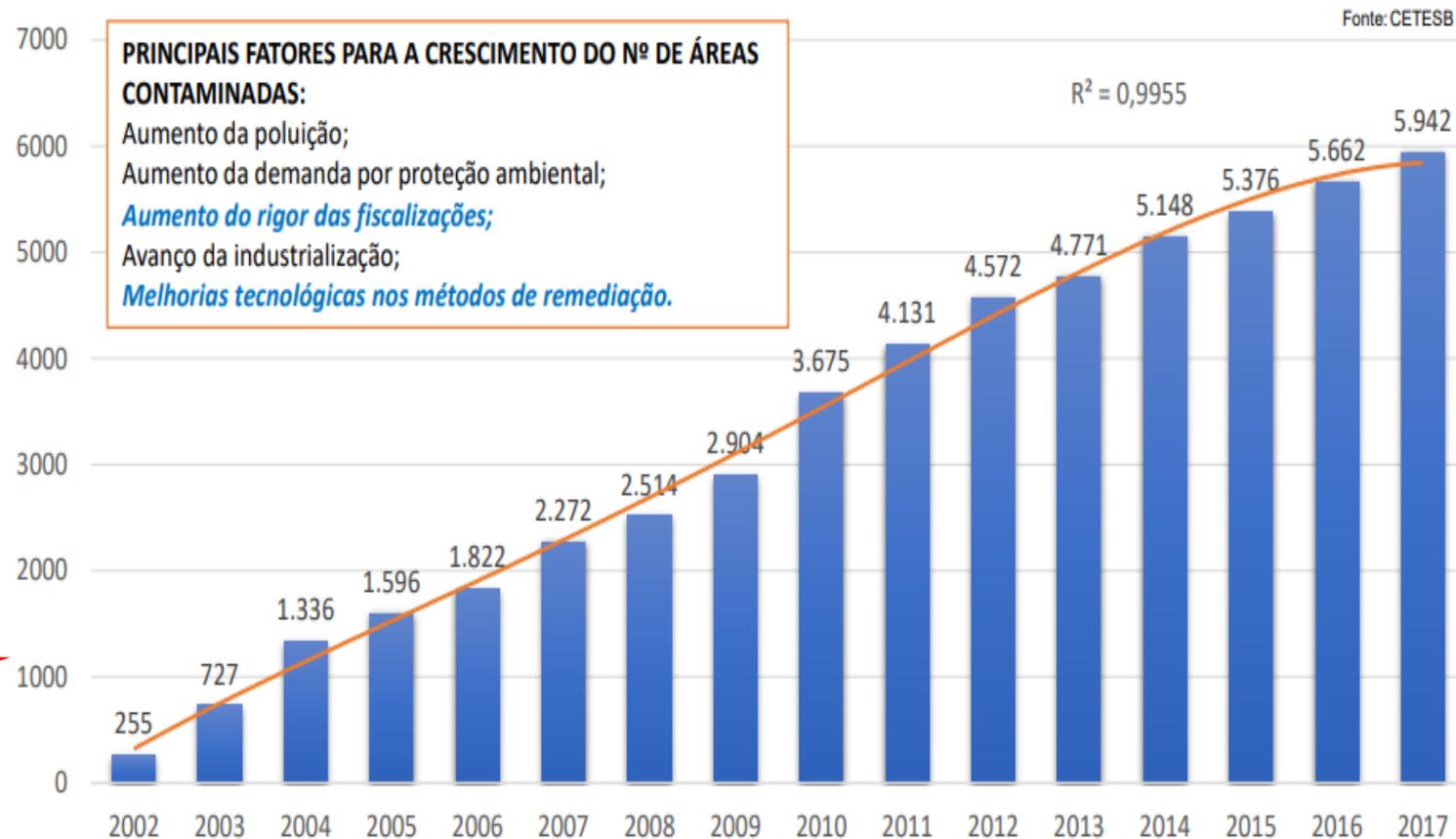


ATIVIDADES	INCIDENTE	CAUSAS	IMPACTOS
Recebimento de Produto: Gasolina / Diesel / Alcool	Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV)	Respiro dos Tanques Enterrados	Qualidade do Ar
	Derrame de Produto / Incêndio e explosão	Extravasamento e Presença de Fonte de Ignição	Solo / Águas Superficiais e Subterrâneas / Qualidade do Ar
Armazenagem de Produto	Emissão de COV	Respiro dos Tanques Enterrados	Qualidade do Ar
	Vazamento de Produto	Furo de Tanques e Tubulações	Solo / Águas Subterrâneas
Abastecimento de Veículo	Emissão de COV	Respiro dos Tanques Enterrados	Qualidade do Ar
	Derrame de Produto	Filtro de Diesel / Bombas / Extravasamento	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Estopas / Mantas Absorventes	
	Incêndio / Explosão	Presença de Fonte de Ignição	Pessoas
Sistema de Drenagem da Pista / Tratamento via Caixa Separadora de Água e Óleo (CSAO)	Efluentes Líquidos: Águas Oleosas	Extravasamento / Falta de Manutenção / Operação Inadequada	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Óleo Usado / Areia e Borras da CSAO	
Troca de Óleo Lubrificante	Derrame de Produto	Operações Inadequadas	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada de embalagens e resíduos	
Lavagem de Veículos	Alto Consumo de Água	Ausência de Processo de Reciclagem	Degradação da Bacia Hídrica Subterrânea
	Efluentes Líquidos: Águas Oleosas com detergentes	Falta de Tratamento	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Estopas / Embalagens de Detergentes	
	Ruído	Falta de manutenção / isolamento	Pessoas da Vizinhança
Loja de Conveniência / Escritórios	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Lixo doméstico e de escritório	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Efluentes Líquidos: Esgoto	Disposição Inadequada: Sem tratamento	

Áreas contaminadas por postos de combustíveis

- Segundo o IBGE e ANP em 2015 no Estado de São Paulo – 8.849 postos de combustíveis
- Apenas 4.284 (48%) postos de combustíveis constam no cadastro de áreas contaminadas de SP

**Representam 72%
das áreas
contaminadas**



Legislação

É a principal referência ambiental para o posto de combustível.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL – Por atividade

RESOLUÇÃO CONAMA nº 273 de 2000

RESOLUÇÃO CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000
Publicada no DOU nº 5, de 8 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 20-23

Correlações:

- Alterada pela Resolução CONAMA nº 276/01 (altera o art. 6º § 1º)
- Alterada pela Resolução CONAMA nº 319/02 (altera os artigos 3º e 9º)

Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.



Publicado no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), edição nº 127(28) do dia 10/02/2017 Páginas : 47 a 52

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Referente ao Relatório à Diretoria Nº 020/2017/C, de 07/02/2017.

Relator: Geraldo do Amaral Filho

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C, DE 07 FEVEREIRO DE 2017.

Dispõe sobre a aprovação do "Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas", da revisão do "Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas" e estabelece "Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental", em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 039 **DIRETORIA DE CONTROLE E LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Código: IT – 039/2017 (Dezembro/2017)

1. INTRODUÇÃO

Por meio desta Instrução Técnica são apresentados os trâmites administrativos e as atribuições referentes à aplicação do *Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas*, *Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas* e *Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental*, aprovados por meio da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 10 de fevereiro de 2017, elaborada em cumprimento ao Decreto nº 59.263/2013, que aprova o Regulamento da Lei nº 13.577/2009.

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C

A Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas é composta por dois processos:



Processo de Identificação de Áreas Contaminadas

Objetivo – identificar as áreas contaminadas, determinar sua localização, características e avaliar os riscos a elas associados – possibilitando a decisão sobre a necessidade de adoção de medidas de intervenção.

Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas

Objetivo - selecionar e executar, quando necessárias, as medidas de intervenção - visando reabilitar a área para o uso declarado.

Técnicas de remediação

Cabe ressaltar que, independente da técnica adotada, ela deve ser aplicada conforme condições intrínsecas e singulares de cada local contaminado, devem atender:

- Características físico-químicas dos contaminantes
- Características do solo
- Condições hidrogeológicas específicas
- Tempo para remediação
- Condições operacionais/espaco físico
- Seja compatível com o risco que a contaminação representa
- Atenda a legislação ambiental

Técnicas mais utilizadas no Brasil:

- Pump and treat (bombeamento e tratamento)
- Extração multifásica – MPE
- Air Sparging
- Extração de Vapores
- Oxidação química
- Biorremediação/Fitorremediação
- Contenção hidráulica
- Barreiras reativas

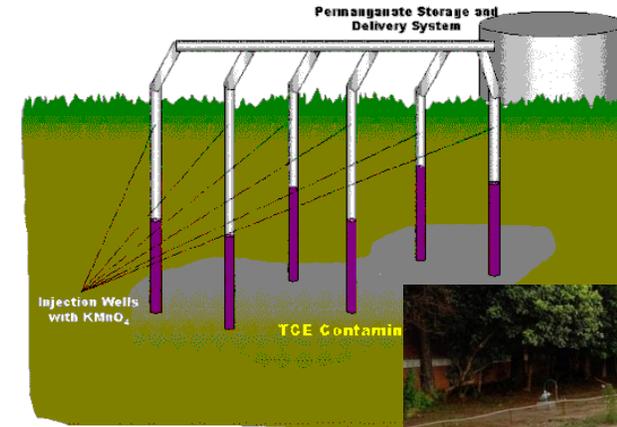
Técnicas de remediação – Oxidação química

Vantagens

- Degradação através de oxidação química e ou biodegradação
- Ação rápida
- Eficiente na degradação de compostos orgânicos, incluindo clorados
- Aplicação integrada com outras tecnologias de remediação

Limitações

- Não aplicável em áreas com fase livre
- Baixa eficiência em solos com alto teor de matéria orgânica e pH elevado
- Necessidade de aplicação de catalizadores (p.ex. Fe)
- Pode ocasionar impacto temporário sobre a biota presente no subsolo
- Restrições em solo com baixa permeabilidade



Fonte: Guilherme Bechara – Diretor Técnico - 

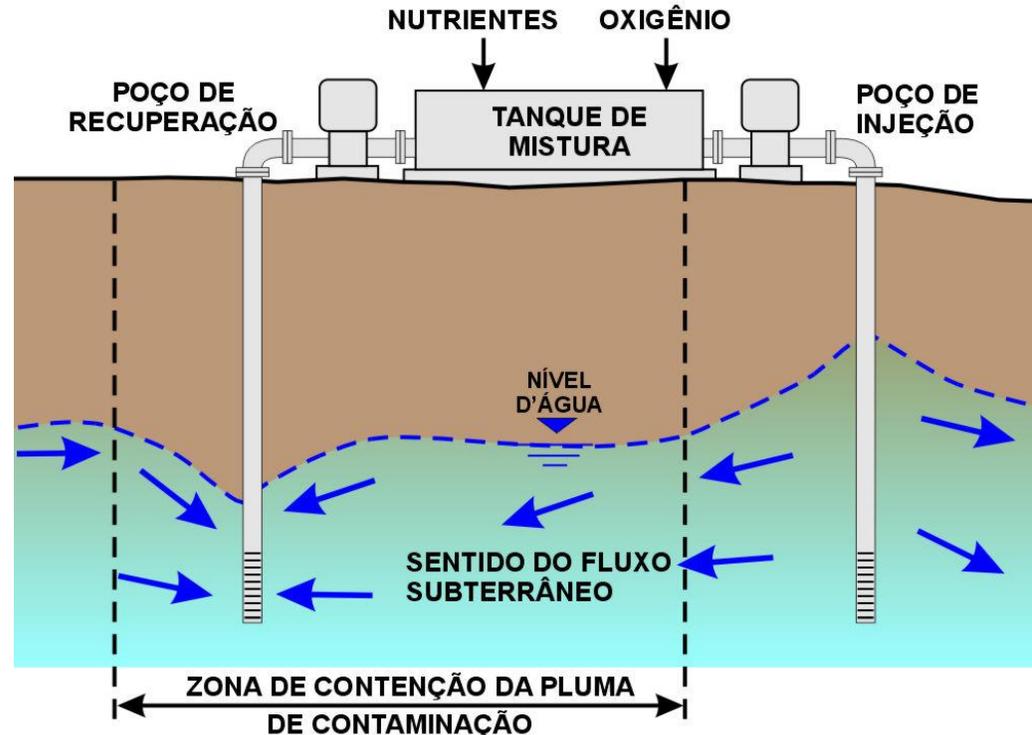
Técnicas de remediação – Biorremediação

Vantagens

- Eficiente na degradação de compostos orgânicos
- Baixo custo de implantação e operação
- Ampla metodologia de aplicação
- Operação simplificada

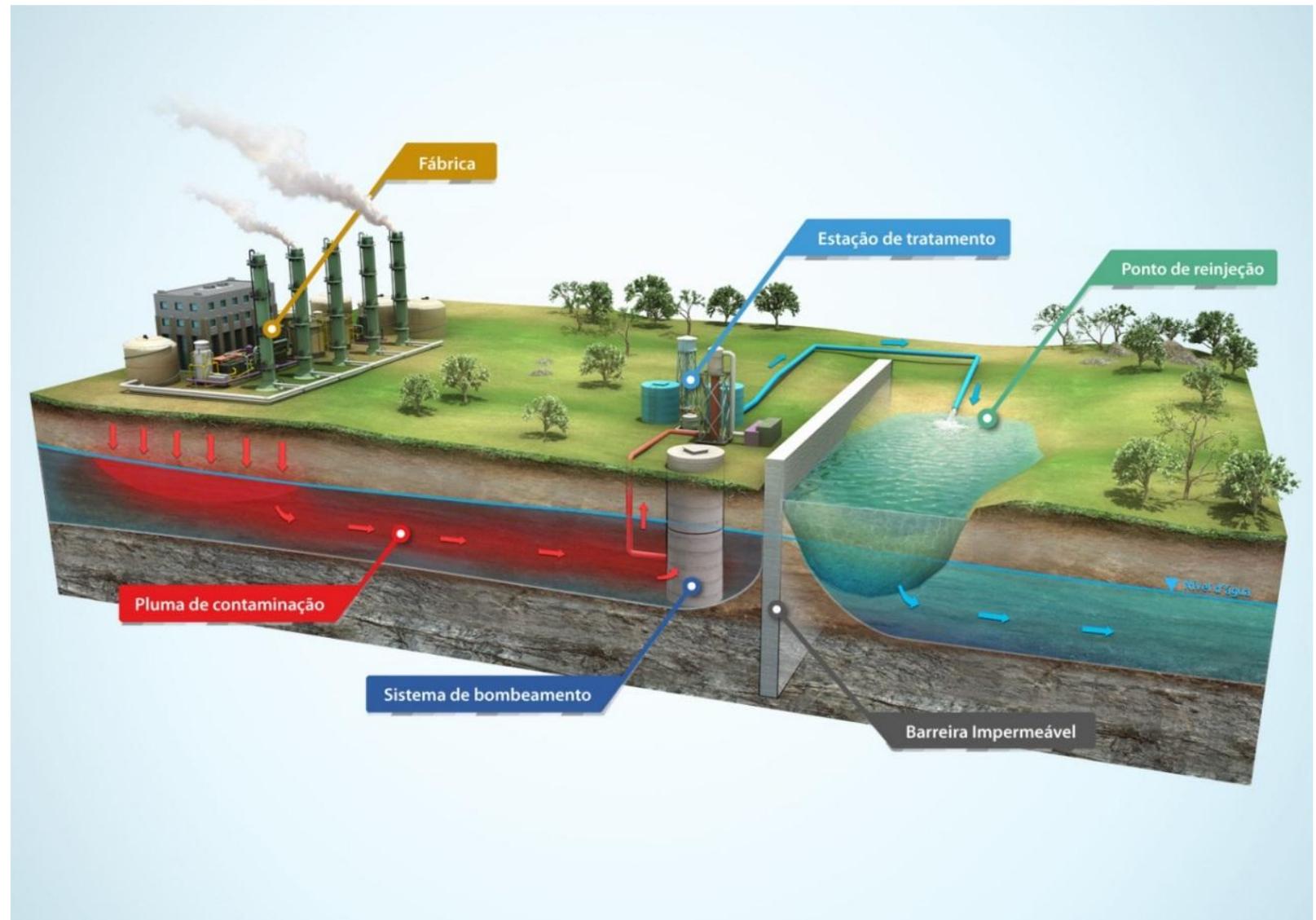
Limitações

- Longo tempo de operação
- Não apropriado para áreas com fase livre
- Não aplicável em áreas contaminadas por compostos recalcitrantes



Técnicas de remediação – Contenção hidráulica

- Construção de barreiras/paredes de baixa permeabilidade
- Contem o deslocamento das águas subterrâneas, seja a montante ou jusante
- Evita o espalhamento da pluma de contaminação



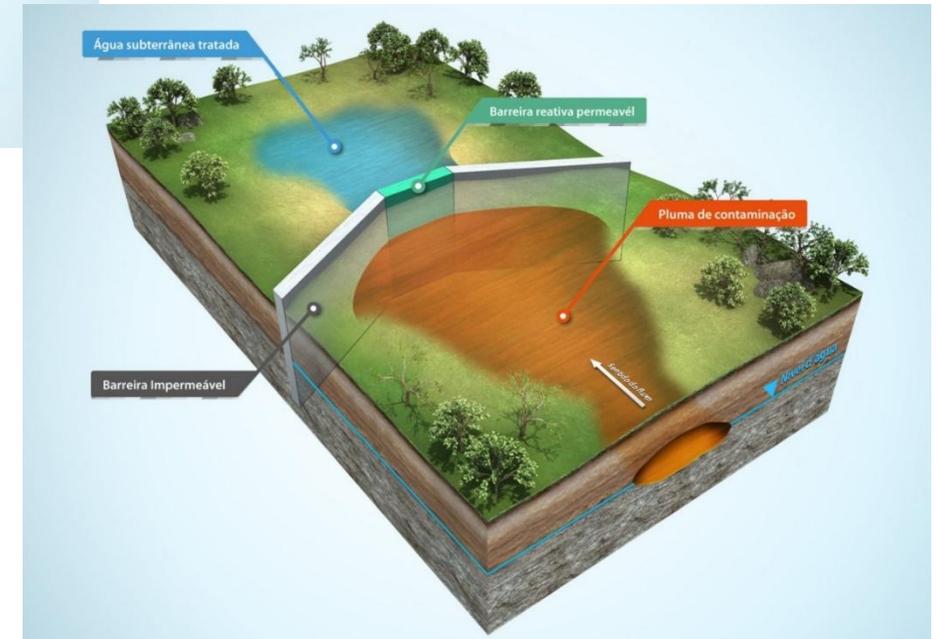
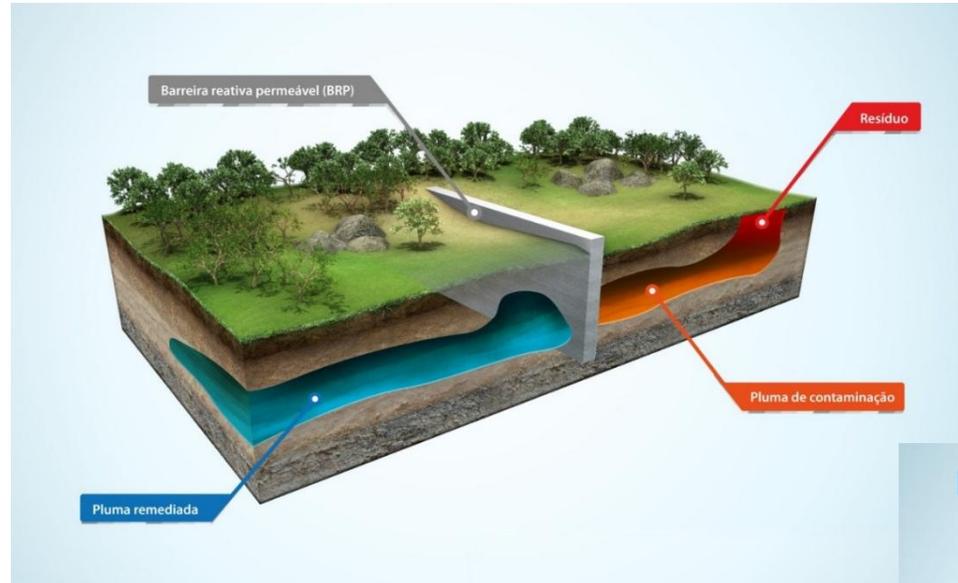
Técnicas de remediação – Barreiras reativas

Vantagens

- Baixo custo de operação/manutenção
- Não é necessária energia elétrica
- Não é necessário espaço físico

Limitações

- Alto custo na instalação
- Tempo de operação pode ser longo
- Substituição do material reativo



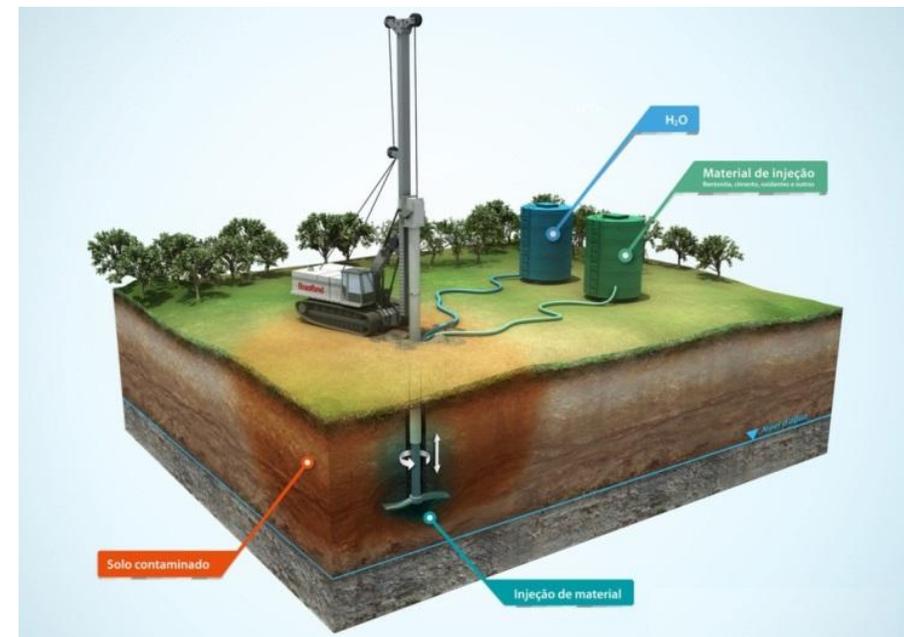
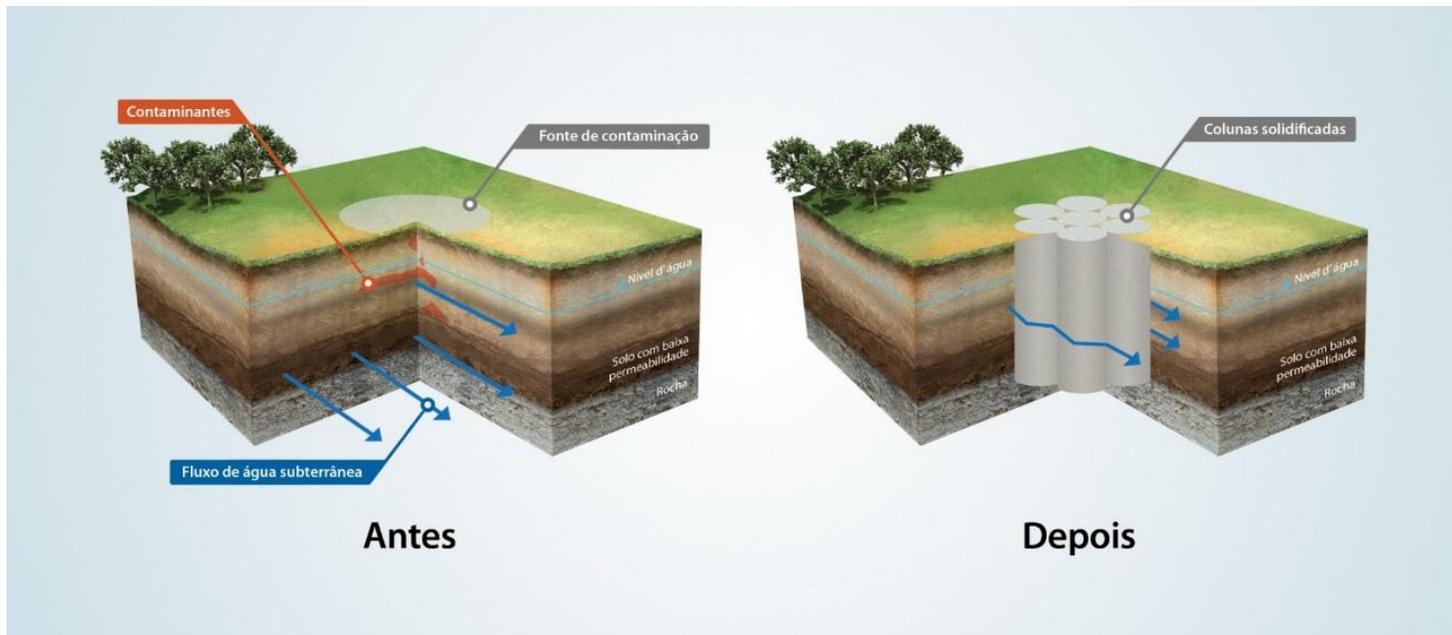
Técnicas de remediação – Geoconfinamento

Trata-se do confinamento de uma área utilizando barreiras de baixa permeabilidade com o objetivo de isolar a área contaminada in situ.



Técnicas de remediação – Solidificação/Estabilização

- Solidificação é um processo físico e a estabilização um processo químico, ele não remove ou destrói contaminantes, e sim imobiliza / encapsula
- O tratamento é permanente e o sucesso é medido por testes de lixiviação.



Principais referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Revenda de combustível automotivo.

Henriques, Maria Luísa Oliveira Mergulhão de Freitas. Otimização de processo de biodegradação de óleo diesel por *Candida lipolytica* UCP 0988 em água do mar. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife.

LORENZETT, D. B. et al. Gestão de recursos hídricos em postos de combustíveis. *Diálogos & Ciência*, v. 9, n. 26, p. 01-11. Salvador, Bahia, 2011.

NETTO, Annibal D. Pereira et al. Avaliação da contaminação humana por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e seus derivados nitrados (NHPAs): uma revisão metodológica. **Química nova**, v. 23, n. 6, p. 765-773, 2000.

SILVA, T. A.; OLIVEIRA, K. M. Descarte de óleos lubrificantes e suas embalagens: Estudo de caso dos postos de gasolina e oficinas da cidade de Ituiutaba, estado de Minas Gerais. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, v. 3, n. 7, p.101-114, 2011.

SILVA, Rosimar Lima Brandão et al. Estudo da contaminação de poços rasos por combustíveis orgânicos e possíveis conseqüências para a saúde pública no Município de Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 1599-1607, 2002.

SANTOS, R. J. Sh. dos. A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais. 2005. 217f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão do Meio Ambiente) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.