

# CASES DE REMEDIAÇÃO



ENGENHARIA  
E TECNOLOGIA  
AMBIENTAL



ENGENHARIA  
E TECNOLOGIA  
AMBIENTAL

**Técnica:** Ozone Sparging e SVE (Sistema de Extração de Vapores)

**Período:** 10 meses - Junho/2012 a Abril/2013

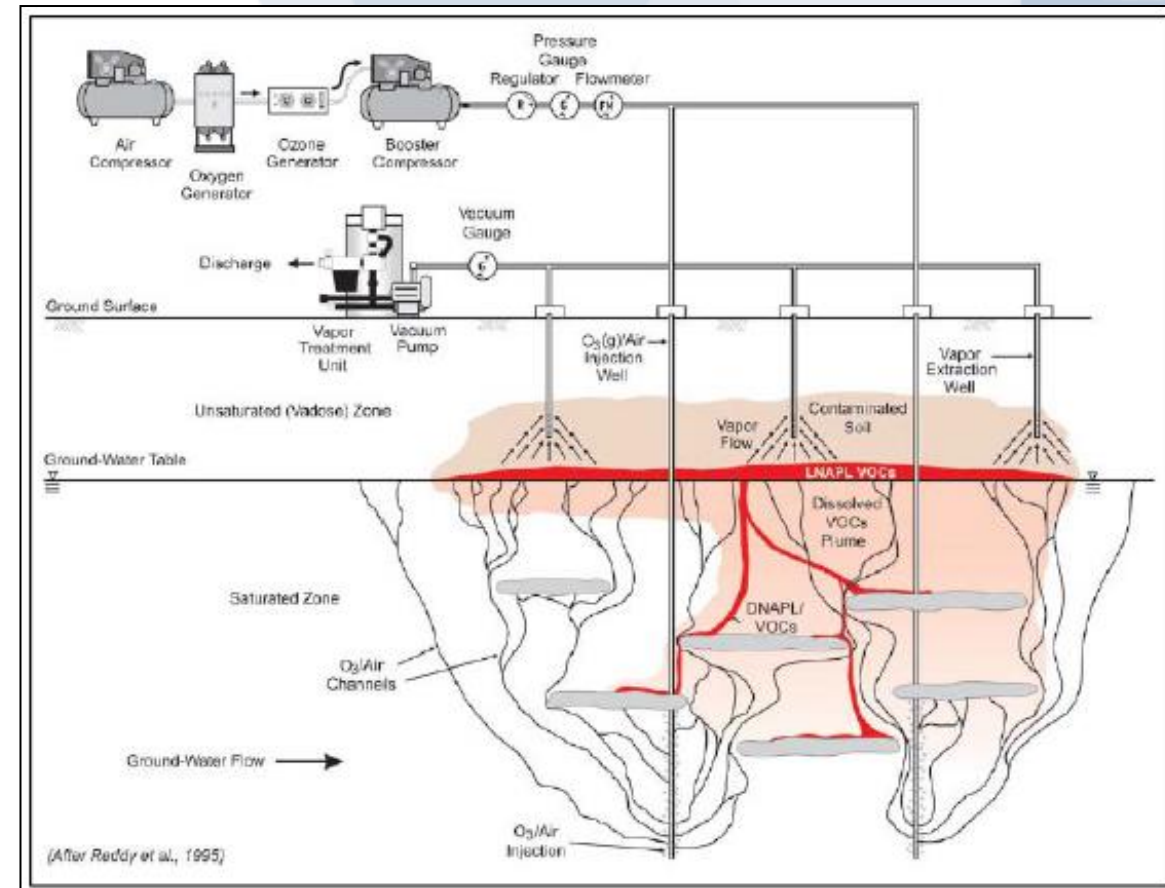
**Local:** Santo Amaro - São Paulo-SP

**Contaminantes:** BTEX – Fase Dissolvida

**Cliente:** Consórcio Andrade Gutierrez – Camargo Corrêa – Linha 5 - Lilás

## Resultados:

- Após operação do sistema, todas as Substâncias Químicas de Interesse (SQI) mantiveram resultados menores que a Concentração Máxima Aceitável (CMA)



**Técnica:** Teste Piloto - Ozone Sparging e SVE (Sistema de Extração de Vapores)

**Período:** 45 dias – Setembro a Outubro/2013

**Local:** Tamanduateí - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Organoclorados – PCE, TCE, DCE, Cloreto de Vinila

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo

### Resultados:

- Raio de influência de 5 a 6 metros;



**Técnica:** Ozônio Sparging e SVE (Sistema de Extração de Vapores)

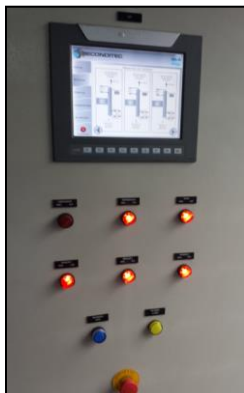
**Período:** 31 meses – Abril/2015 a Novembro/2017

**Local:** Tamanduateí - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Organoclorados – PCE, TCE, DCE, Cloreto de Vinila

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo

- 31 Poços de Extração de Vapores
- 33 Poços de Injeção de Ozônio
- Contenção de cenário de risco de inalação de vapores



**Técnica:** Ozônio Sparging e MPE (Extração Multifásica)

**Período:** 12 meses (Ozônio e SVE) e 16 meses (MPE) – Julho/2015 a Novembro/2016

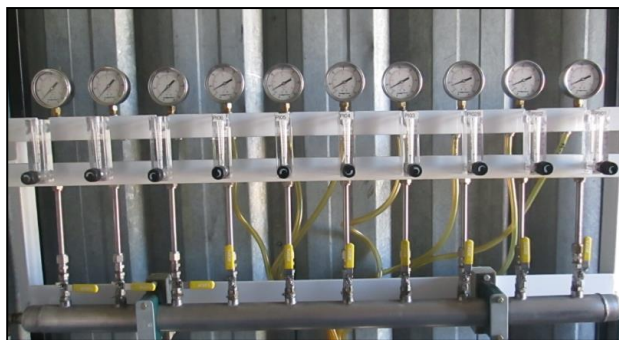
**Local:** Itaquera - São Paulo-SP

**Contaminantes:** BTEX em fase dissolvida e Fase Livre

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo

## Resultados:

- Redução de até 98% nas concentrações das SQIs em fase dissolvida;
- Remoção de Fase Livre, onde anteriormente havia mais de 6 cm de espessura de LNAPL;



**Técnica:** Ozone Sparging e SVE (Extração de Vapores)

**Período:** 07 meses – Abril a Outubro/2017

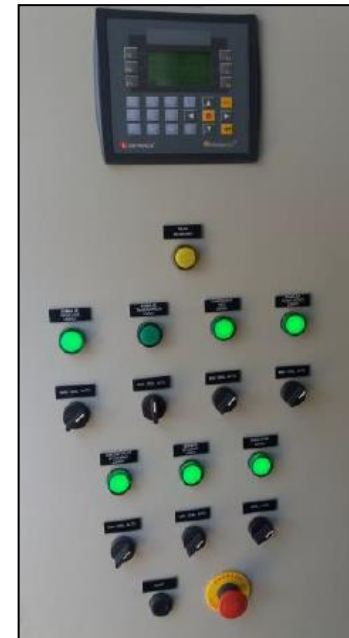
**Local:** Sapopemba - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Fase dissolvida BTEX, PAH

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo

### Resultados:

- Redução de cerca de 71% da massa de Benzeno
- Redução das concentrações de todas as SQL's, se mantendo abaixo das CMAs



**Técnica:** MPE (Extração Multifásica)

**Período:** 11 meses - Julho/2013 a Setembro/2014 & Outubro/2016 a Maio/2017

**Local:** Jabaquara - São Paulo-SP

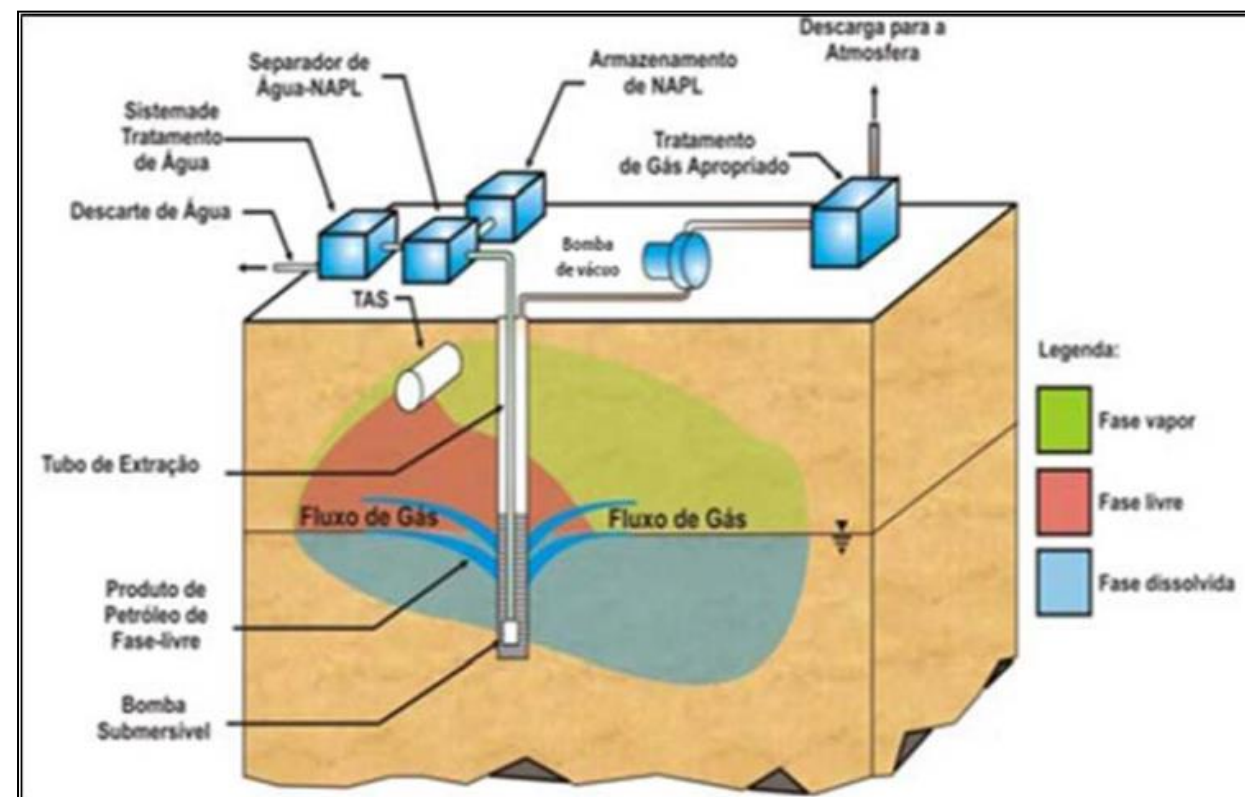
**Contaminantes:** Fase Livre e fase dissolvida (PAH);

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo



## Resultados:

- Remoção de 68,5 litros de fase livre;
- Remoção de Fase Livre, onde anteriormente havia mais de 23 cm de espessura de LNAPL
- Ausência de cenário de contaminação em fase dissolvida



**Técnica:** MPE (Extração multifásica)

**Período:** 36 meses - Novembro/2015 a Novembro/2018

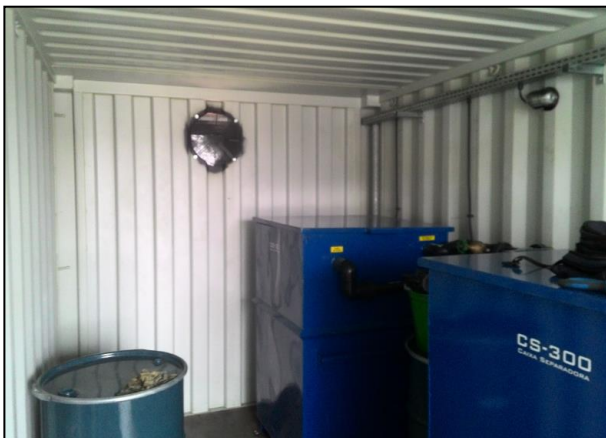
**Local:** Vila Albertina - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Fase livre e dissolvida TPH

**Cliente:** Consórcio Expressa Linha 6

### Resultados:

- Redução de 100% da concentração de TPH Total;
- Remoção total de Fase Livre, volume estimado removido em cerca de 4,25 m<sup>3</sup>;





**Técnica:** *Pump & Treat*

**Período:** 2 anos - Agosto/2017 a Janeiro/2019

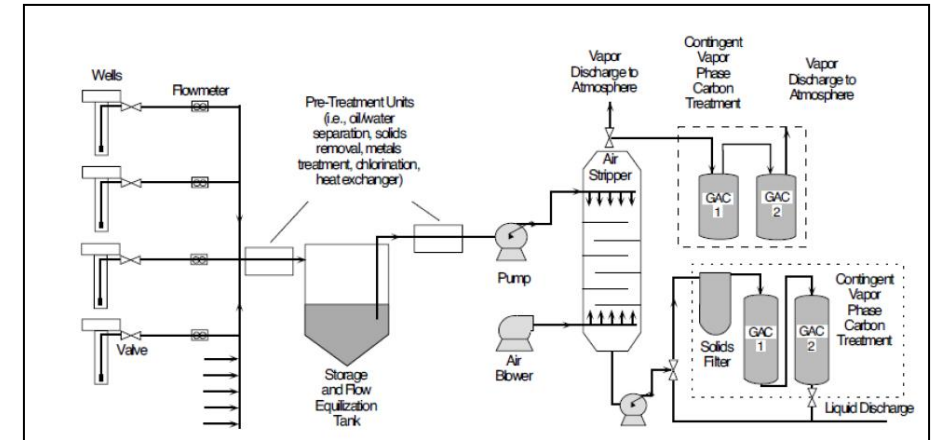
**Local:** Divinópolis RPL - MG

**Contaminantes:** Fase Livre, fase dissolvida VOC e SVOC

**Cliente:** VLI Logística S.A.

### Resultados:

- Volume bombeado: 9.369 m<sup>3</sup>
- Recuperação de 10 litros de fase livre;
- Redução de cerca de 90% na espessura de fase livre, onde anteriormente havia 36 cm de LNAPL



**Técnica:** *Pump & Treat, MPE*

**Período:** 8 meses (P&T) - Junho/2017 a Janeiro/2018 / 5 meses (MPE) Setembro/2018 a Fevereiro/2019

**Local:** Campos dos Goytacazes - RJ

**Contaminantes:** Fase Livre, fase dissolvida VOC e SVOC

**Cliente:** VLI Logística S.A.

### Resultados:

- Volume bombeado: 1.284 m<sup>3</sup>
- Recuperação de 119 litros de fase livre
- Redução de cerca de 98% na espessura de fase livre, onde anteriormente havia 60 cm de LNAPL



**Técnica:** *Pump & Treat* – Barreira Hidráulica

**Período:** 12 meses - dezembro/2017 a dezembro/2018

**Local:** Ribeirão Vermelho - MG

**Contaminantes:** TPH

**Cliente:** VLI Logística S.A.

**Resultados:**

- Volume bombeado: 826,23 m<sup>3</sup>



**Técnica:** *Pump & Treat*

**Período:** 2 anos - Junho/2017 a Janeiro/2019

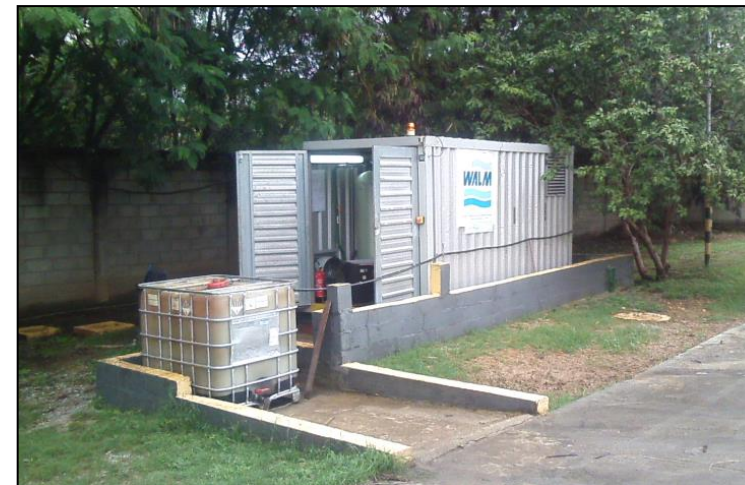
**Local:** Divinópolis ETEI - MG

**Contaminantes:** Fase Livre, fase dissolvida VOC e SVOC

**Cliente:** VLI Logística S.A.

**Resultados:**

- Volume bombeado: 11.629 m<sup>3</sup>
- Recuperação de 2628 litros de fase livre





ENGENHARIA  
E TECNOLOGIA  
AMBIENTAL

**Técnica:** *Pump & Treat* – ETE para Precipitação de metais (DDS)

**Período:** 6 anos - Abril/2014 a Novembro/2019

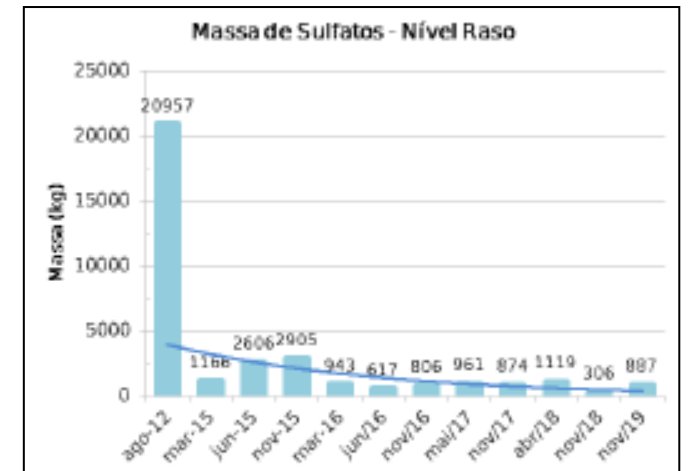
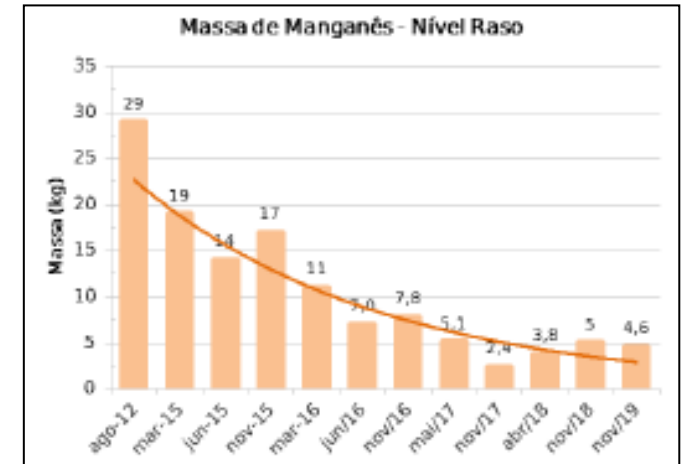
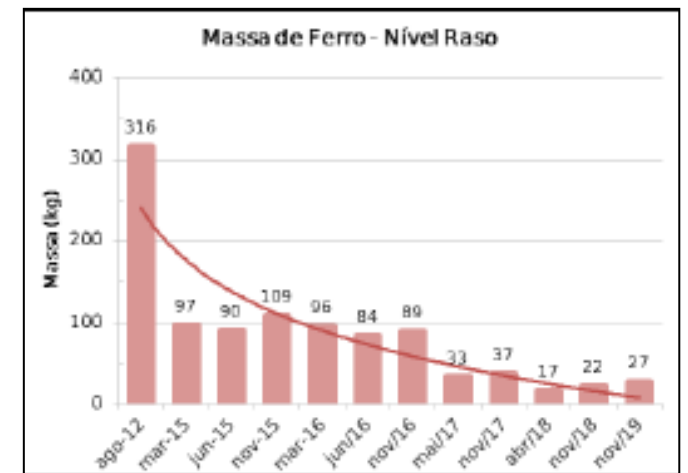
**Local:** Jundiaí - SP

**Contaminantes:** Metais e Sulfato

**Cliente:** Itaotec S.A.

### Resultados:

- Redução de massa de Metais e Sulfato de até 96%;



**Técnica:** *Pump & Treat, Soil Flushing*

**Período:** 2 anos - Maio/2017 a Janeiro/2019

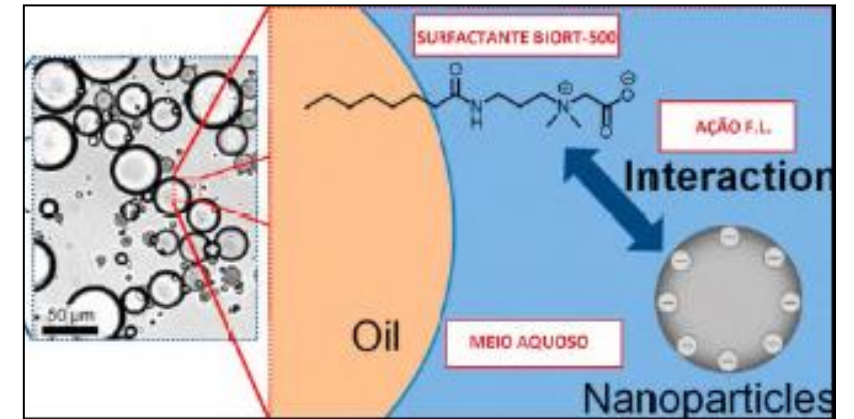
**Local:** Arantina - MG

**Contaminantes:** Fase Livre, fase dissolvida BTEX e PAH

**Cliente:** VLI Logística S.A.

### Resultados:

- Volume bombeado: 1.772 m<sup>3</sup>
- Recuperação de 14 litros de fase livre
- Injeção de 12.000 litros de Biosurfactante, buscando melhorar a eficiência da remediação na área, promovendo mobilização da fase livre para a dissolvida.
- Remoção de fase livre, onde anteriormente haviam 31 cm de espessura de LNAPL



**Técnica:** Oxidação Química *in situ*

**Período:** 11 meses - dezembro/2016 a outubro/2019

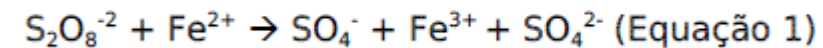
**Local:** Brasilina – São Paulo - SP

**Contaminantes:** Fase Livre, fase retida e dissolvida de BTEX, PAH

**Cliente:** Consórcio TC - Linha 4

### Resultados:

- Aplicação de cerca de 65.021 litros do oxidante Persulfato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) com catalisador de metais quelantes
- Reduções de até 96% na massa de Benzeno



**Técnica:** Oxidação Química *in situ*

**Período:** 11 meses - dezembro/2016 a outubro/2019

**Local:** Guaíba – São Paulo - SP

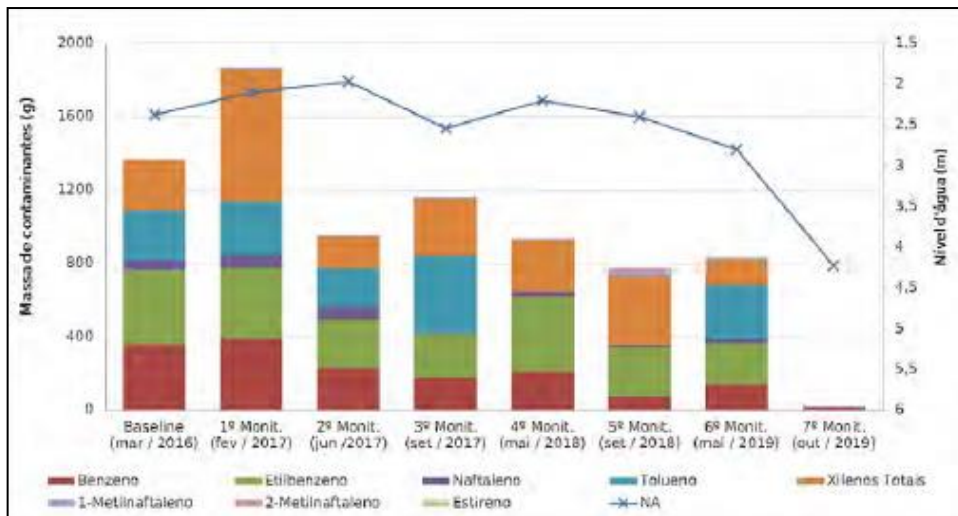
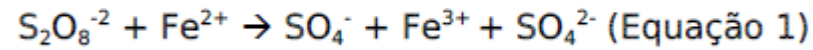
**Contaminantes:** Fase Livre, fase e dissolvida de BTEX, PAH

**Cliente:** Consórcio TC - Linha 4



## Resultados:

- Aplicação de cerca de 155.658 litros do oxidante Persulfato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) com catalisador de metais quelantes





**Técnica:** Desmobilização de Tanque Aéreo de BPF

**Período:** 1 mês

**Local:** Jardim Independência - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Óleo BPF

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo

### Resultados:

- Aquecimento do óleo para remoção e destinação de cerca de 21 m<sup>3</sup> de óleo BPF
- Limpeza, retalhação, descaracterização e destinação de tanque aéreo (525 m<sup>3</sup>)



**Técnica:** Escavação e Remoção do Solo Contaminado, *Air Striping* e Injeção de Oxidante

**Período:** 08 meses - novembro/2011 a julho/2012

**Local:** São Caetano do Sul - SP

**Contaminantes:** Fase livre, fase dissolvida e retida Benzeno e PCBs

**Cliente:** Ipiranga Produtos de Petróleo S.A.

### Resultados:

- Desmobilização de estruturas físicas da antiga Detén Química S.A.;
- Escavação
  - Área: 4.360 m<sup>2</sup>
  - Volume: 6.107,75 m<sup>3</sup>
  - Destinação:
    - 2.662,29 toneladas de resíduo inerte de demolição RCC;
    - 5.830,24 toneladas de resíduo Classe I – Perigoso;
- *Air Striping* para tratamento de água da chuva acumulada nas cavas;
- Injeção de oxidante, através de 6 drenos horizontais para tratamento de fase dissolvida de Benzeno;

➤ **Metas de remediação atendidas!**





**Técnica:** Escavação e Remoção do Solo Contaminado

**Período:** 01 mês – fevereiro/2015

**Local:** Vila Albertina - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Fase livre e retida BTEX

**Cliente:** Consórcio Expressa Linha 6

ENGENHARIA  
E TECNOLOGIA  
AMBIENTAL

### Resultados:

- Acompanhamento de remoção e destinação de 5.462,43 toneladas de resíduo Classe I



**Técnica:** Escavação e Remoção de Solo Contaminado

**Período:** 2 meses

**Local:** Armênia - São Paulo-SP

**Contaminantes:** Produto oleoso, fase retida de BTEX, PAH

**Cliente:** Companhia do Metropolitano de São Paulo

**Resultados:**

- Escavação de área de 52 m<sup>2</sup>, totalizando volume de aproximadamente 112m<sup>3</sup>
- Remoção e destinação de 145 toneladas de resíduo Classe I



**Técnica:** Escavação e Remoção do Solo Contaminado

**Período:** 9 meses - outubro/2018 a julho/2019

**Local:** Entorno da Lagoa de Mataripe - São Francisco do Conde - BA

**Contaminantes:** Fase Livre, fase dissolvida BTEX

**Cliente:** Petrobras S.A.

### Resultados:

- Escavação
  - Área: 1.448 m<sup>2</sup>
  - Volume: 6.769,28 m<sup>3</sup>
  - Destinação:
    - 6.570,49 toneladas de solo Classe I – Perigoso – Blendagem/Coprocessoamento
    - 5.850,39 toneladas de solo Classe IIA – Não Perigoso Não Inerte – Aterro IIA
- Recomposição e compactação da área escavada com solo limpo



**Técnica:** Escavação e Remoção do Solo Contaminado

**Período:** 5 meses - julho/2019 a dezembro/2019

**Local:** Área de Tancagem - São Francisco do Conde - BA

**Contaminantes:** Fase Livre, fase dissolvida BTEX

**Cliente:** Petrobras S.A.

### Resultados:

- Escavação no interior de um dique de tanque de gasolina em operação
  - Área: 893 m<sup>2</sup>
  - Volume: 2.042 m<sup>3</sup>
  - Destinação:
    - 1.366 toneladas de solo Classe I – Perigoso – Blendagem/Coprocessamento
    - 2.752 toneladas de solo Classe IIA – Não Perigoso Não Inerte – Aterro IIA
- Recomposição e compactação da área escavada com solo limpo



# Resumo da Experiência da WALM - Remediações

Experiência WALM			Qtd. Sites
P&T	164	meses	6
MPE	68	meses	3
Ozone Sparging & SVE	60	meses	4
Injeção	232679	L	3
Escavação	15031,03	m <sup>3</sup>	5
Destinação Classe I	19374,16	ton	5