

O SUCESSO DO ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL VAI ALÉM DA FUNDAÇÃO

Quando a Brasfond foi convidada pelo Estaleiro Atlântico Sul a participar deste empreendimento, sentiu-se honrada, afinal é o maior e mais moderno estaleiro do Hemisfério Sul e representa o renascimento da indústria naval brasileira.

Ao iniciar os trabalhos estava certa de que teria que ir fundo na missão, mas não imaginava que chegaria tão alto. Graças a esta oportunidade a Brasfond recebeu o prêmio "DFI 2010 - Outstanding Project Award", conferido pelo Deep Foundations Institute, entidade sediada nos Estados Unidos que congrega empresas e técnicos da área da engenharia de fundações profundas do mundo todo, fato que eleva o orgulho de todos que se dedicaram para a conclusão desta obra, principalmente por ser a primeira vez que uma empresa brasileira tem este mérito. O critério para a escolha do prêmio inclui o porte, a abrangência, os desafios do projeto, grau de inovação, criatividade e soluções usadas.

Este sucesso atribuímos a todos parceiros e colaboradores que se envolveram direta ou indiretamente neste projeto, afinal, somente com o esforço de todos é que se pode atingir este feito. Juntos, continuaremos a contribuir para o desenvolvimento do Brasil.



Outstanding
Project
Award
2010



REMEDIAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS

Para a construção de diversos tipos de obras é necessário realizar uma investigação no solo para a verificação de regiões contaminadas por diferentes substâncias.

De acordo com os dados obtidos pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), em pesquisa realizada no mês de julho deste ano, o ritmo de crescimento na construção civil apresentou, em escala de valores acima de 50 pontos, um índice de 54,9.

Dentre os segmentos analisados, como o de construção de edifícios, obras de infraestrutura e serviços especializados, o que apresentou melhor desempenho foi o de construção de prédios, registrando 54,7 pontos. Ainda segundo a pesquisa, novembro foi o sexto mês consecutivo de expansão da construção civil.

Tendo como base os dados do CNI e o notório crescimento aparente nas principais capitais brasileiras de prédios residenciais, comerciais e condomínios fechados de casas, surge a preocupação por um crescimento desordenado em áreas com terrenos contaminados.

O QUE É UMA ÁREA CONTAMINADA

Uma área contaminada pode ser definida como um local ou terreno onde é comprovada a poluição ou a contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que foram depositados, enterrados, armazenados ou infiltrados de uma forma planejada, natural ou acidental.

A origem dessas áreas contaminadas está de certa forma relacionada ao desconhecimento no passado de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas, tendo como consequência a ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos.

Nessa área, os possíveis poluentes ou contaminantes podem localizar-se em subsuperfície nos diversos compartimentos do ambiente, como por exemplo no solo, nos sedi-

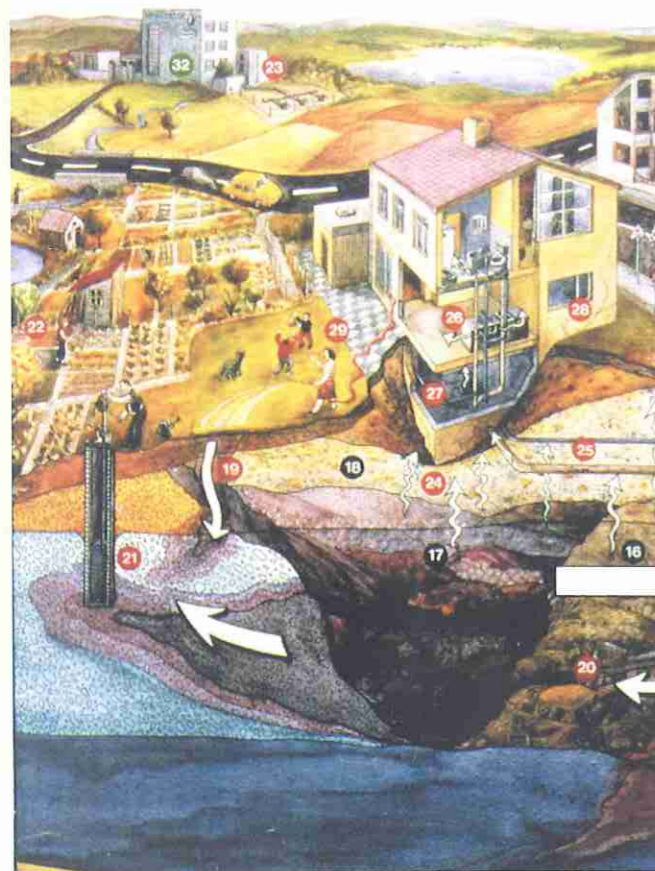
AS FONTES E OS CENÁRIOS DE CONTAMINAÇÃO



- 1 - Vazamento de tanques enterrados e sistema de tubulação
- 2 - Valas com barris enferrujados com resíduos tóxicos
- 3 - Percolação no subsolo de antigos vazamentos
- 4 - Resíduos abandonados lançados sobre o solo
- 5 - Poluição do solo
- 6 - Poluição de água subterrânea
- 7 - Percolação de poluentes na água subterrânea em direção ao rio
- 8 - Fluxo de poluentes superficial e subterrâneo em direção ao rio
- 9 - Erosão de resíduos sólidos tóxicos em direção ao rio
- 10 - Deposição de metais pesados no fundo do rio
- 12 - Evaporação de solventes tóxicos
- 13 - Efeito do ar poluído na vegetação

(Fonte: AHU, Consultoria em Hidrogeologia e Meio Ambiente, Alemanha, 1987).

ANTIGA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS



- 16 - Resíduos domésticos
- 17 - Resíduos sólidos industrial e comercial
- 18 - Aterro com entulho, solo e escória
- 19 - Percolação de poluentes lixiviados para água subterrânea
- 20 - Poluição da água subterrânea pela percolação de contaminantes
- 21 - Bombeamento de águas contaminadas
- 22 - Irrigação com água subterrânea contaminada
- 23 - Contaminação de água potável
- 24 - Emissão de gases tóxicos por resíduos
- 25 - Infiltração de gases tóxicos nas casas
- 26 - Entrada de gases nocivos através da rede de esgoto
- 27 - Entrada de vapores na edificação
- 28 - Rachaduras nas construções devido a recalques do aterro
- 29 - Contato dermal e ingestão de material tóxico
- 31 - Investigação confirmatória
- 32 - Fechamento da estação de tratamento de água



Solos Contaminados

mentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturadas e saturadas. Além disso, há a possibilidade de se concentrarem nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

RISCOS À SAÚDE AO MEIO AMBIENTE

Esses poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios apresentados, propagando-se tanto pelo ar quanto pelo próprio solo, pelas águas subterrâneas e superficiais, alterando as características naturais e determinando impactos negativos e com riscos, localizados na área em si ou em seus arredores.

Segundo o Setor de Apoio a Programas Especiais, da Diretoria de Licenciamento e Gestão Ambiental da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), responsável pelas ações de controle ambiental no Estado de São Paulo, os moradores que foram expostos a áreas contaminadas podem sofrer algum tipo de risco em sua saúde.

Os riscos dependem muito das características e concentrações dos contaminantes existentes na área, podendo ser nomeados como agudos, iminentes ou crônicos. No caso de risco agudo, a exposição a altas concentrações de contaminantes pode provocar danos à saúde e ao meio ambiente. Situações de risco crônico, ou seja, com exposição a baixas concentrações, podem provocar danos à saúde, mas somente nos casos de longo período de exposição. Já no risco iminente há elevada probabilidade de acontecer graves danos à saúde.

Além desses riscos, a existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades, e também ao meio ambiente.

AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO

A função da CETESB é avaliar as investigações realizadas na área e estabelecer planos de intervenção ou propostas de remediação apresentados pelo interessado e acompanhar o desenvolvimento das medidas de remediação.

Na primeira lista apresentada pelo órgão, em 2002, foram registrados cerca de 255 áreas contaminadas no Estado de São Paulo. Na última atualização, realizada em novembro de 2009, foram totalizados 2.904 registros no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado.

De acordo com dados da CETESB, as áreas com maior nível de contaminação são aquelas localizadas nos postos de combustíveis, sendo responsáveis por 79% dos solos contaminados em São Paulo. De um total de 818 registros de regiões contaminadas na capital paulista, conclui-se que três estão localizadas em áreas comerciais, 83 em industriais, 25 são de instalações para destinação de resíduos, três surgiram por acidentes desconhecidos e 675 localizam-se em postos de gasolina.

Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas no Estado de São Paulo foram os solventes aromáticos, combustíveis líquidos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), metais e solventes halogenados.

Nas localidades onde existiram antigas indústrias é possível encontrar solventes organoclorados e metais pesados. Em terrenos onde havia postos de gasolina, contaminantes pelos combustíveis, como gasolina e óleo diesel.

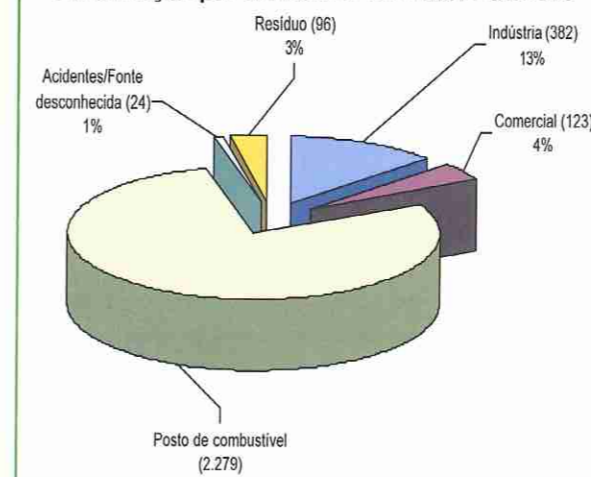
IDENTIFICAÇÃO DO SOLO CONTAMINADO

Para o Setor de Apoio a Programas Especiais, da Diretoria de Licenciamento da CETESB, o órgão vem cumprindo a legislação e exige do responsável legal pela área a realização de investigações nos locais onde as atividades licenciadas são encerradas e constatadas suspeitas de contaminação levantadas em inspeções durante fiscalização de rotina e, também, nos casos onde ocorrerá mudança de uso ou reutilização da área.

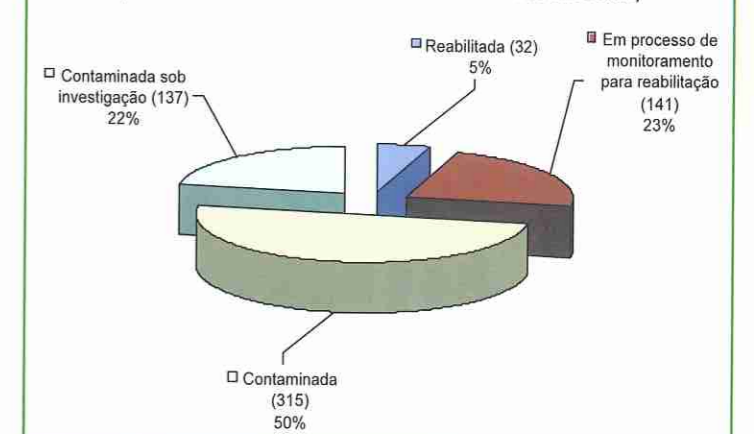
A CETESB possui um Manual de gerenciamento de áreas contaminadas no site em que recebe as atualizações do gerente do setor responsável, permitindo aos usuários manterem-se informados a respeito das novidades e informações sobre os estudos em relação ao solo contaminado.

Para a superintendente da Essencis Engenharia e Consultoria Ambiental e presidente da Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental (Aesas), Giovanna Setti, existem diversos procedimentos para identificar o solo contaminado. "Em linhas gerais, iniciamos com uma investigação do passivo ambiental existente no local, onde iremos checar, além do solo, se a água sofreu alguma contaminação também", afirma.

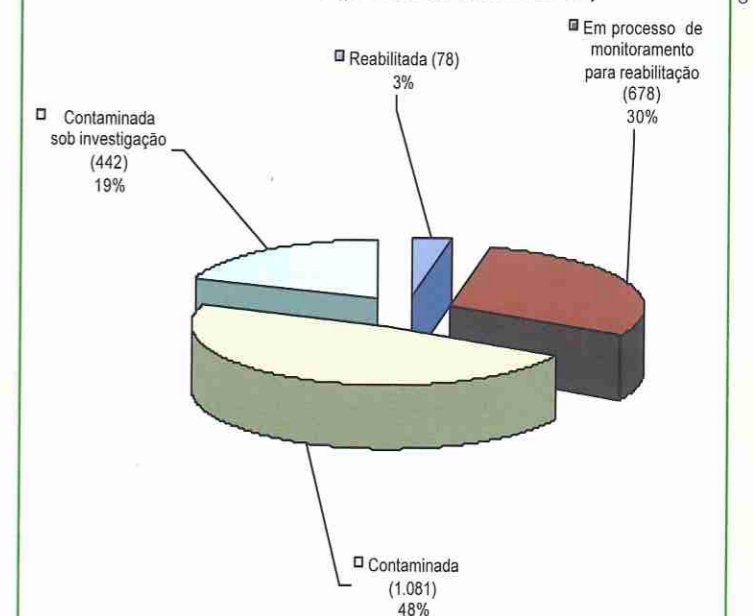
Distribuição por atividade - novembro de 2009



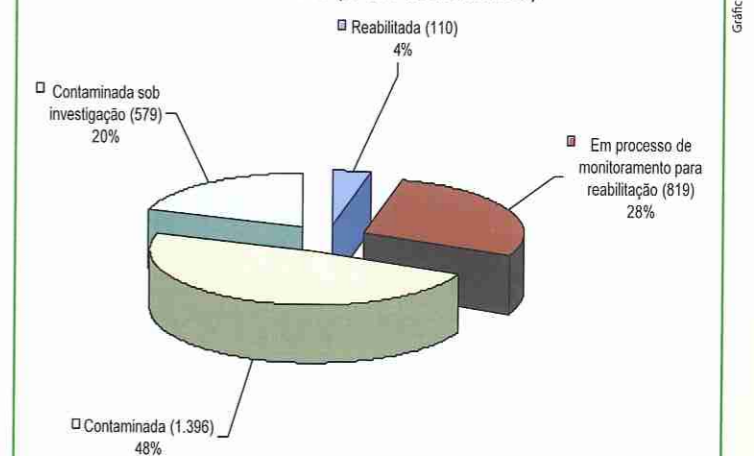
Distribuição das áreas contaminadas cadastradas quanto a classificação novembro 2009 (industrial/comercial/resíduos/acidentes/desconhecido)



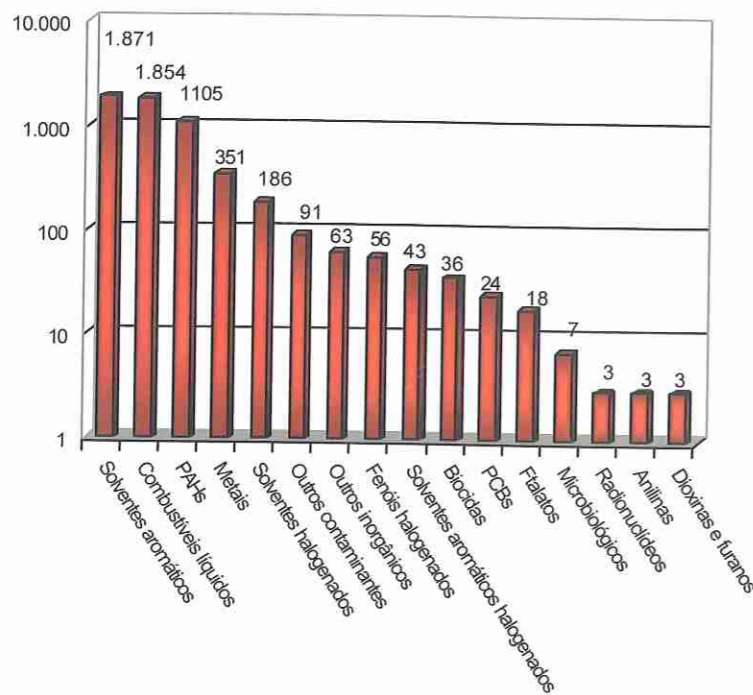
Distribuição das áreas contaminadas cadastradas quanto a classificação novembro 2009 (postos de combustível)



Distribuição das áreas cadastradas quanto a classificação novembro 2009 (todas as atividades)



Constatações de grupos de contaminantes - novembro de 2009



Gráficos - CETESB



Divulgação / Essencis

Giovanna Setti, superintendente da Essencis Engenharia e Consultoria Ambiental e presidente da Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental (Aeas)

Giovanna explica que entre os procedimentos adotados está a sondagem de reconhecimento do local, colocação de postos de monitoramento, coleta do solo e da água subterrânea para análise química a ser realizada em laboratórios. De posse das informações, monta-se um relatório que identificará o passivo ambiental existente.

A Essencis Soluções Ambientais tem uma divisão específica para essa questão chamada Essencis Engenharia e Consultoria Ambiental. A empresa conta com mais de 100 profissionais dedicados aos projetos de remediação e investigação ambiental de solo contaminado, alguns deles voltados para as áreas que abrigaram antigas indústrias e que serão destinadas a condomínios residenciais.

REMEDIAÇÃO E LIMPEZA

De acordo com estudos realizados pela Essencis, a estratégia remediação/limpeza do solo e aquífero deve atender aos valores de concentração de solos e água subterrânea, estabelecidas pela avaliação de risco. Para isso, é realizada a escolha da metodologia de remediação adequada, assim como as metas.

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo - novembro de 2009

UGRHI	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes/Desconhecida	
1 Mantiqueira	0	0	0	7	1	8
2 Paraíba do Sul	2	29	2	125	1	159
3 Litoral Norte	0	0	4	46	2	52
4 Pardo	1	1	0	43	0	45
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	25	78	20	309	3	435
6 Alto Tietê	55	189	41	1043	7	1.335
7 Baixada Santista	13	30	16	127	0	186
8 Sapucaí/Grande	0	2	1	24	0	27
9 Mogi Guaçu	4	3	1	49	1	58
10 Sorocaba/Médio Tietê	2	23	4	80	5	114
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	5	0	28	0	33
12 Baixo Pardo/Grande	0	0	1	44	0	45
13 Tietê/Jacaré	4	7	5	53	2	71
14 Alto Paranapanema	0	1	0	69	0	70
15 Turvo/Grande	8	4	0	110	1	123
16 Tietê/Batalha	1	3	0	33	0	37
17 Médio Paranapanema	5	1	0	15	1	22
18 São José dos Dourados	0	0	0	18	0	18
19 Baixo Tietê	1	1	0	19	0	21
20 Aguapeí	0	0	0	12	0	12
21 Peixe	2	2	0	14	0	18
22 Pontal do Paranapanema	0	3	1	11	0	15
Total	123	382	96	2.279	24	2.904

Gráficos - CETESB

UGRHI	Classificação				Total
	Reabilitada	Em processo de monitoramento para reabilitação	Contaminada	Contaminada sob investigação	
1 Mantiqueira	0	4	3	1	8
2 Paraíba do Sul	5	44	73	37	159
3 Litoral Norte	1	10	35	6	52
4 Pardo	6	10	13	16	45
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	9	120	162	144	435
6 Alto Tietê	62	403	676	194	1335
7 Baixada Santista	5	39	121	21	186
8 Sapucaí/Grande	0	13	4	10	27
9 Mogi Guaçu	0	18	32	8	58
10 Sorocaba/Médio Tietê	10	28	42	34	114
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1	10	10	12	33
12 Baixo Pardo/Grande	0	18	19	8	45
13 Tietê/Jacaré	2	19	42	8	71
14 Alto Paranapanema	1	10	28	31	70
15 Turvo/Grande	4	36	72	11	123
16 Tietê/Batalha	0	9	23	5	37
17 Médio Paranapanema	2	9	8	3	22
18 São José dos Dourados	0	8	6	4	18
19 Baixo Tietê	0	6	7	8	21
20 Aguapeí	0	2	5	5	12
21 Peixe	1	2	6	9	18
22 Pontal do Paranapanema	1	1	9	4	15
Total	110	819	1396	579	2904

Gráficos - CETESB

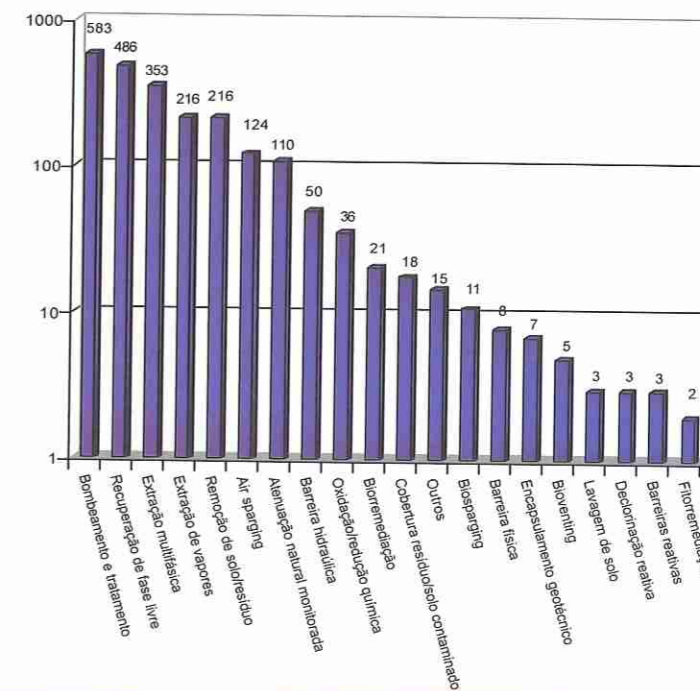
A remediação tem diversos objetivos, entre eles a remoção de fonte de contaminação, a redução de contaminação de solo e de água subterrânea a níveis aceitáveis ambientalmente e redução de riscos ambientais ou de exposição de trabalhadores e usuários do local e do recurso.

Após a implementação das ações de remediação, elas deverão ser avaliadas quanto à eficácia e o cumprimento das metas estabelecidas. A remediação de uma área contaminada pode ser feita de duas maneiras, *in situ* ou *ex situ*.

LEI

Em julho de 2009 foi sancionada a Lei 13.577 que possui diretrizes e procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo. A lei estabelece uma obrigatoriedade de atualização contínua do cadastro de áreas contaminadas e reabili-

Constatações de técnicas de remediação implantadas - novembro de 2009



Gráficos - CETESB

tadas, determina as condições para a aplicação dos procedimentos para o gerenciamento dessas regiões, enfatizando ações relativas ao processo de identificação e remediação, a seleção de locais mais importantes, a criação de mecanismos econômicos para financiar a investigação e também remediação, além de apoiar futuros processos e iniciativas para a revitalização de regiões industriais abandonadas.

As novas regras contidas na lei exigem que as empresas atuantes no Estado de São Paulo paguem multas de até R\$ 50 milhões de reais a CETESB,



Crédito José Jorge

caso realizem infrações ambientais que desrespeitem a legislação. Se for identificada a contaminação de um terreno, a empresa proprietária deverá apresentar uma garantia bancária de 125% do custo estimado para a solução do problema. Esse valor estipulado poderá ser usado caso a empresa descumpra o cronograma.

"Toda área contaminada deve ser analisada e gerenciada para que se evite a exposição dos moradores à contaminação. O empreendimento imobiliário só poderá ser construído depois que o local passar por todas as etapas de análise e remediação proposta para o caso, ou seja, depois que identificamos os riscos e danos as devidas soluções", afirma a superintendente da Essencis.

As remediações *in situ* podem ser realizadas por Sistema de bombeamen-

to (pump and treat); Sistema de Air Sparging; Sistema de Extração de vapores (soil vapor extraction); Sistema de Extração Multifásica (MPE); Processos Oxidativos Avançados (POA); Barreiras Reativas, Barreiras Hidráulicas, Funnel Gate e Biorremediação.

As remediações *ex situ* envolvem escavação, remoção e tratamento/destinação final adequada. As destinações adequadas podem ser Aterro KI e KII, Co processamento, Incinerador, TDU - unidade de dessorção térmica e Biopilha.

As demais técnicas empregadas podem ser a Recuperação de fase livre, Atenuação natural monitorada, Cobertura resíduo/solo contaminado, Biosparging, Barreira física, Encapsulamento geotécnico, Bioventing, Lavagem de solo, Decloração reativa e Fitorremediação.

SEFE
SERVIÇOS ESPECIAIS DE FUNDACIONES E ESTRUTURAS LTDA

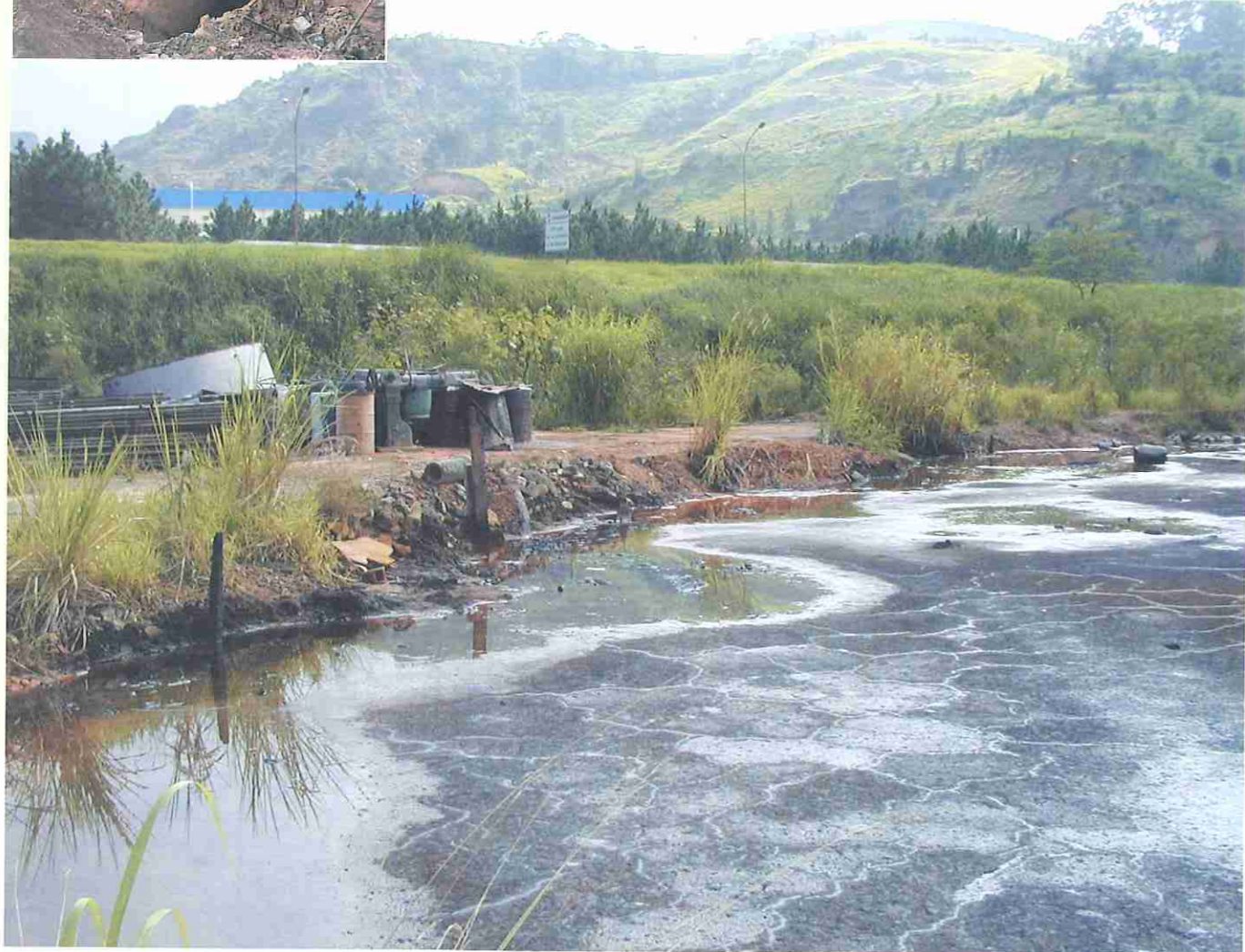
CONTENÇÕES
ESTACAS PRÉ-MOLDADAS E METÁLICAS
ESTACAS TIPO RAIZ

REBAIXAMENTO N.A.
PROVA DE CARGA
REFORÇO DE FUNDACIONES

www.sefe.com.br
E-mail: sefeltda@yahoo.com.br
Fone/Fax: (81) 3241-6074

Rua Frederico, nº 339 - Galpão Junto, Hipódromo Recife/PE - CEP: 52041-540

Crédito José Jorge



DRILLMINE SOLUÇÕES EM PERFURAÇÃO
EXPORTADORA E IMPORTADORA LTDA.
www.drillmine.com.br

Bits DTH para Perfuração Rock Hog (EUA)
Rock Hog DHT Bits

Rebolos e Máquinas para Afiação de Bits
Diamond Grinding Pins

Sistema Tubex BULROC (Inglaterra)
Overburden Drilling System

Ferramentas para Desmonte
Blasting Bits

Trépanos de Botão
Cable Bits

Brocas Tricônicas
Tricone Roller Bits

Accessórios para Tirantes
Anchoring Centralizers

Ferramentas de Sondagem
Diamond Bits And Tools

Martelo de Fundo «Perfuratriz DHT»
Hastes, Comandos e outros
Accessórios de Perfuração

DHT Hammers, Drill Pipes,
Drill Colars and Accessory Tools

Tel.: +55 (16) 3371-7527 | Fax: +55 (16) 3372-3899
Rua Colombia, 434 - Parque Nova Estância CEP: 13570-420
São Carlos - São Paulo - Brasil
e-mail: drillmine@drillmine.com.br

TECNOLOGIA PARA PERFURAÇÃO

Deste assunto, nós entendemos a fundo.

MECHIDRAL Desde 1989

www.mechidral.com.br

- Hastas
- Drenos
- Tirantes
- Estaca Raiz
- Micro estacas
- Tecnologia Jet Grouting
- Mordentes para mandris e morsas

INSUMOS
MÁQUINAS
PROJETOS
ADAPTAÇÕES
REFORMAS

Rua Agrestina, 82 - V.Jaguara - São Paulo - Fone: 3621-6400

Acesse o site
da revista Fundações & Obras Geotécnicas

www.revistafundacoes.com.br

Fundações & Obras Geotécnicas