

Remediação de Áreas Contaminadas com Mudança de Uso – Estudos de Caso no Brasil

Dr. Sander Eskes

CIESP Sorocaba

21 de Março, 2013

Quatro passos para viabilizar e acelerar o processo de remediação

- Analisar medidas corretivas no nível estratégico
- Aplicar tecnologias de remediação específicas e inovadoras
- Incorporar os conceitos do desenvolvimento sustentável no plano de intervenção
- Integrar o projeto de empreendimento imobiliário e o plano de intervenção

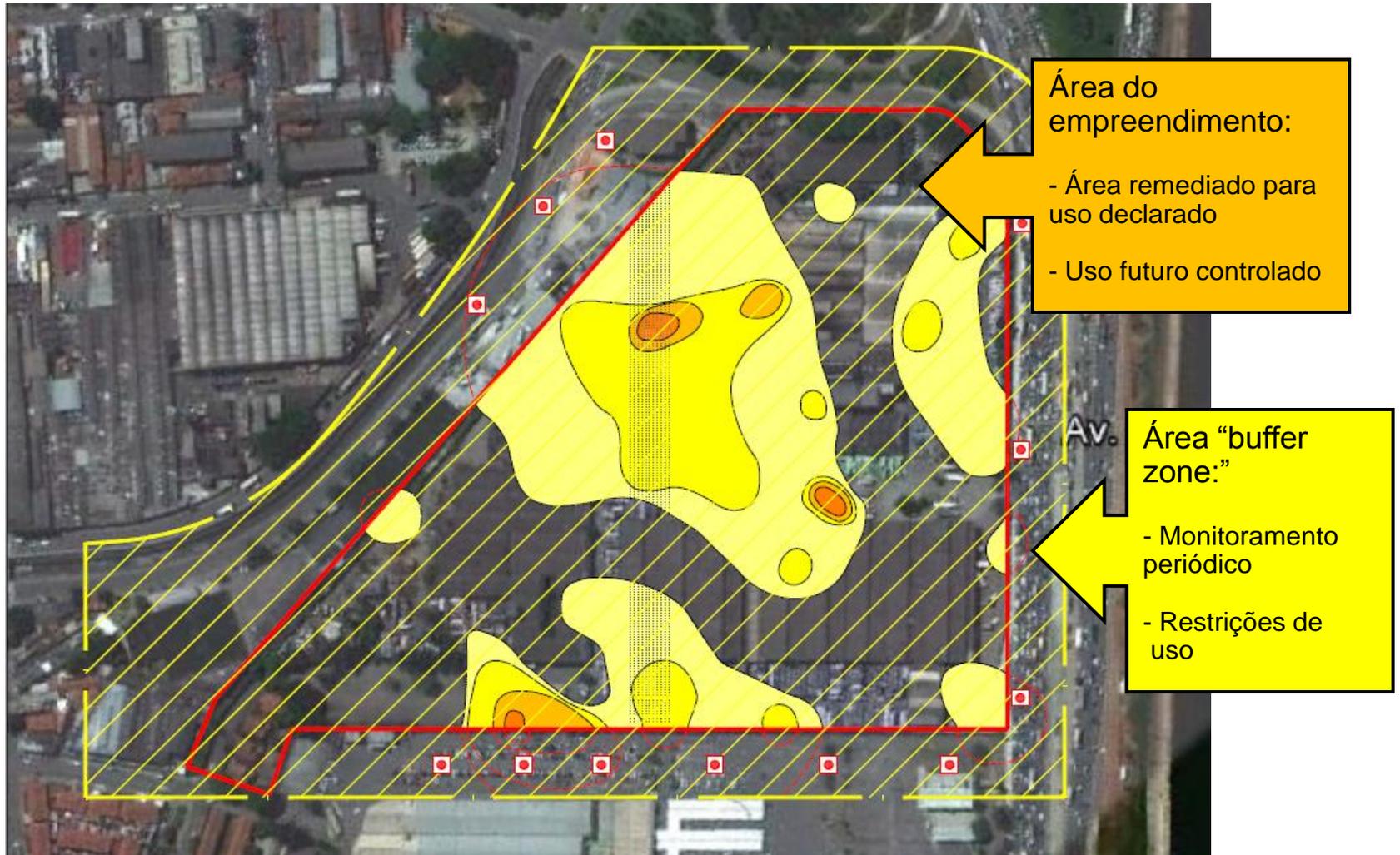
Passo 1. Analisar medidas corretivas no nível estratégico

1. Atenuação natural monitorada
2. Contenção
3. Abatimento da área fonte + atenuação natural monitorada

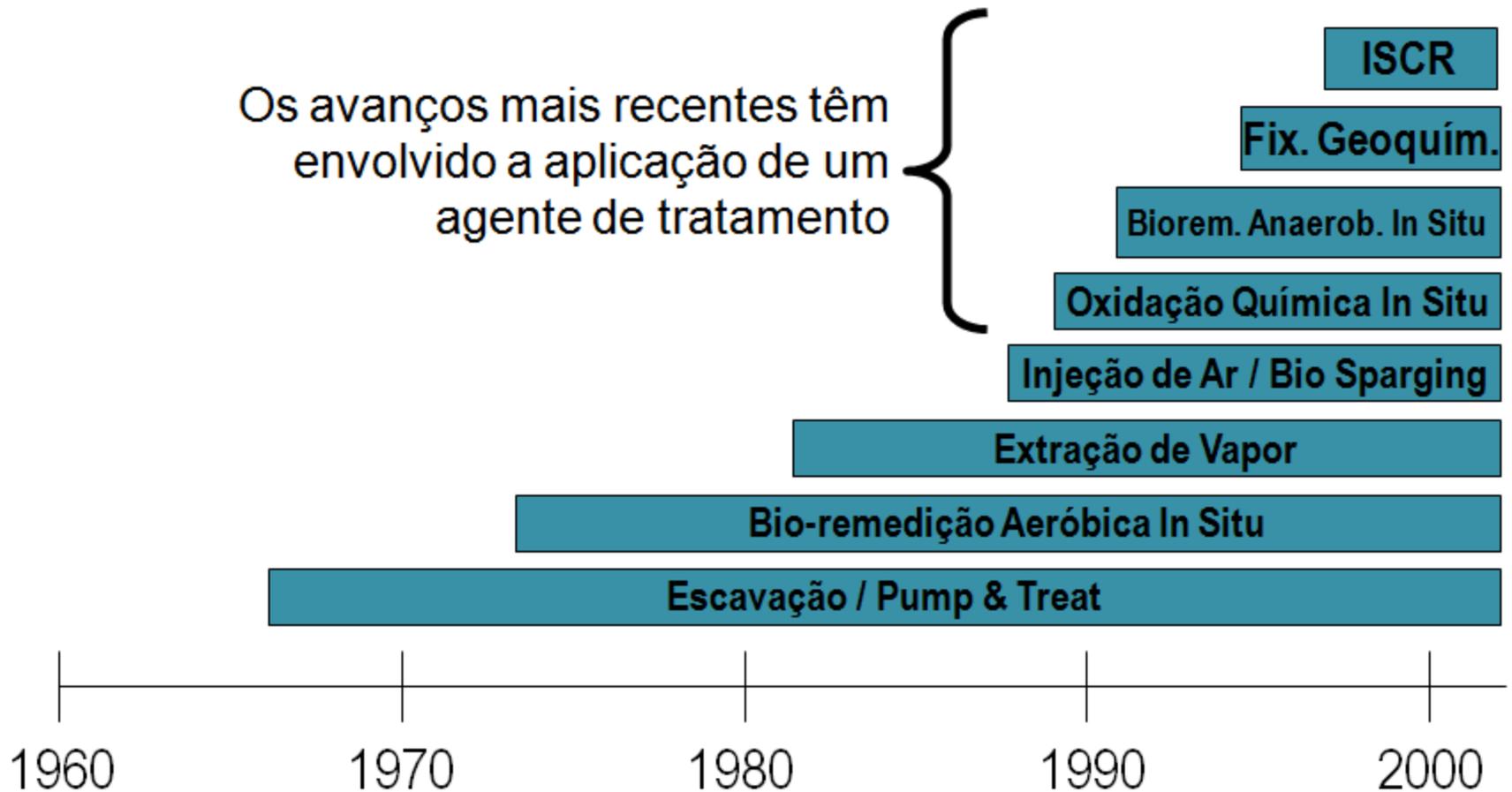


Aplicação do conceito “buffer zone”

Exemplo: Contaminação com arsênio, Vila Maria, São Paulo



Passo 2. Aplicar tecnologias de remediação específicas e inovadoras

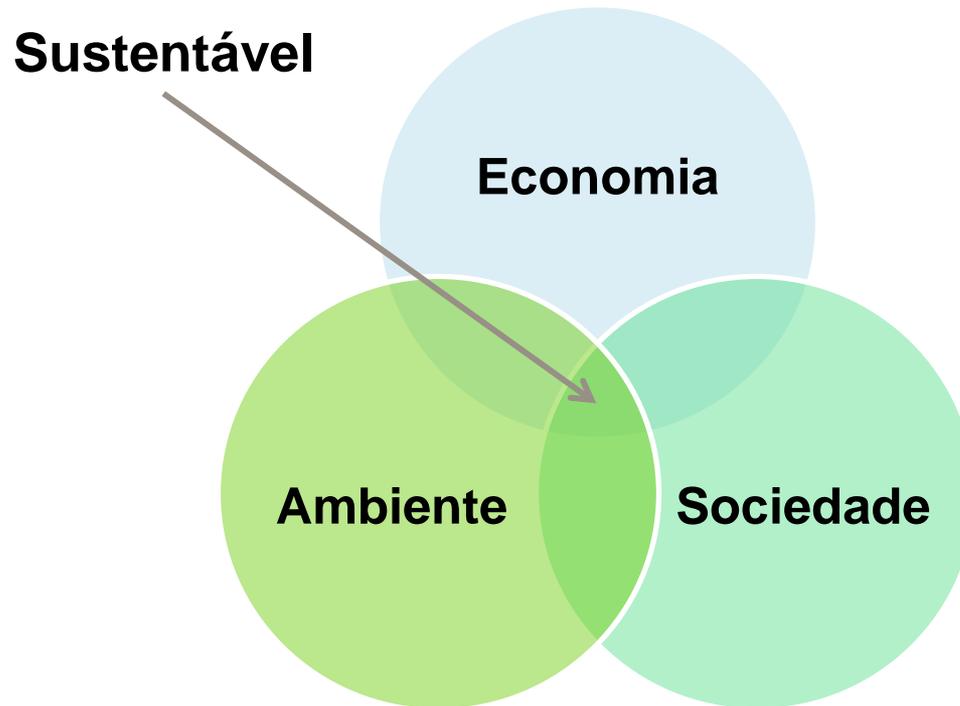


Bioremediação In Situ

In Situ Soil Mixing



Passo 3. Incorporar conceitos do desenvolvimento sustentável no projeto



Minimizar os impactos sócio-econômicos

- Consulta de partes interessadas
 - Minimizar possíveis distúrbios para as comunidades locais
 - Identificação de possíveis benefícios para comunidades locais
- Análise financeira de passivos ambientais
 - Comparação do Valor Presente Líquido (VPL) das alternativas de remediação
 - Análise do fluxo de caixa do projeto de remediação
 - Previsão das reservas financeiras



Re-uso de materiais



- ❑ Descontaminação de paredes, tanques e equipamentos
- ❑ Separação e reciclagem de materiais valiosos
- ❑ Consolidação e destinação de resíduos e materiais não valiosos

Descontaminação e demolição controlada de instalações industriais

Sistemas passivos de contenção de vapor



Passo 4. Integrar o projeto de empreendimento imobiliário e o plano de remediação



Integração de conceitos

Projeto de Empreendimento Imobiliário

- Mercado: oferta e demanda, público alvo, poder de compra
- Viabilidade econômico-financeira
- Aspectos sócio-culturais
- Tendência e viabilidade urbanística, legislação de uso e ocupação do solo
- Tecnologias construtivas

Plano de Remediação

- Modelo conceitual do subsolo
- Plano de Saúde & Segurança
- Plano de controle de emissões atmosféricas (poeira)
- Plano de descontaminação e demolição de instalações prediais remanescentes
- Plano de Remediação

Cronograma

- **Projeto tradicional:** a) remediação e monitoramento; b) órgão ambiental remove a averbação na matrícula; c) processo de compra e venda; d) implementação do projeto de empreendimento imobiliário.

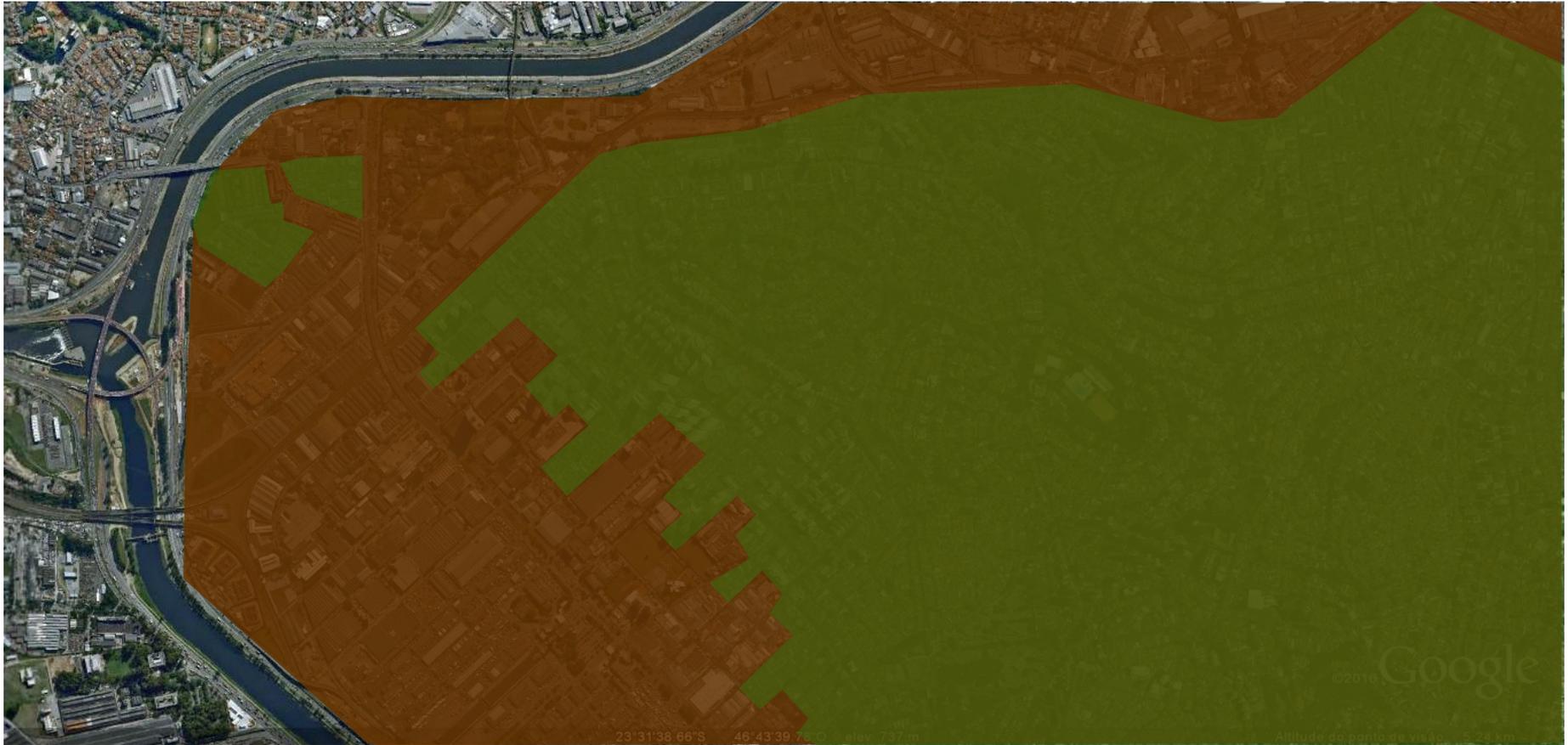
Tradicional	remediação			monitoramento		agencia			
						venda	construção		
							lançamento	ocupação	

- **Projeto integrado:** a) acordo entre as partes interessadas; b) integração do projeto de empreendimento imobiliário e do plano de remediação; c) implementação.

Integrado	remediação	monitoramento		agencia					
	venda	construção							
			lançamento	ocupação					

As etapas de desativação, decomissionamento, remediação e desenvolvimento são estabelecidos considerando o uso futuro declarado da área: redução de custos, abordagem técnica consistente e aplicada com menor risco.

Estudo de Caso – Vila Leopoldina (SP)



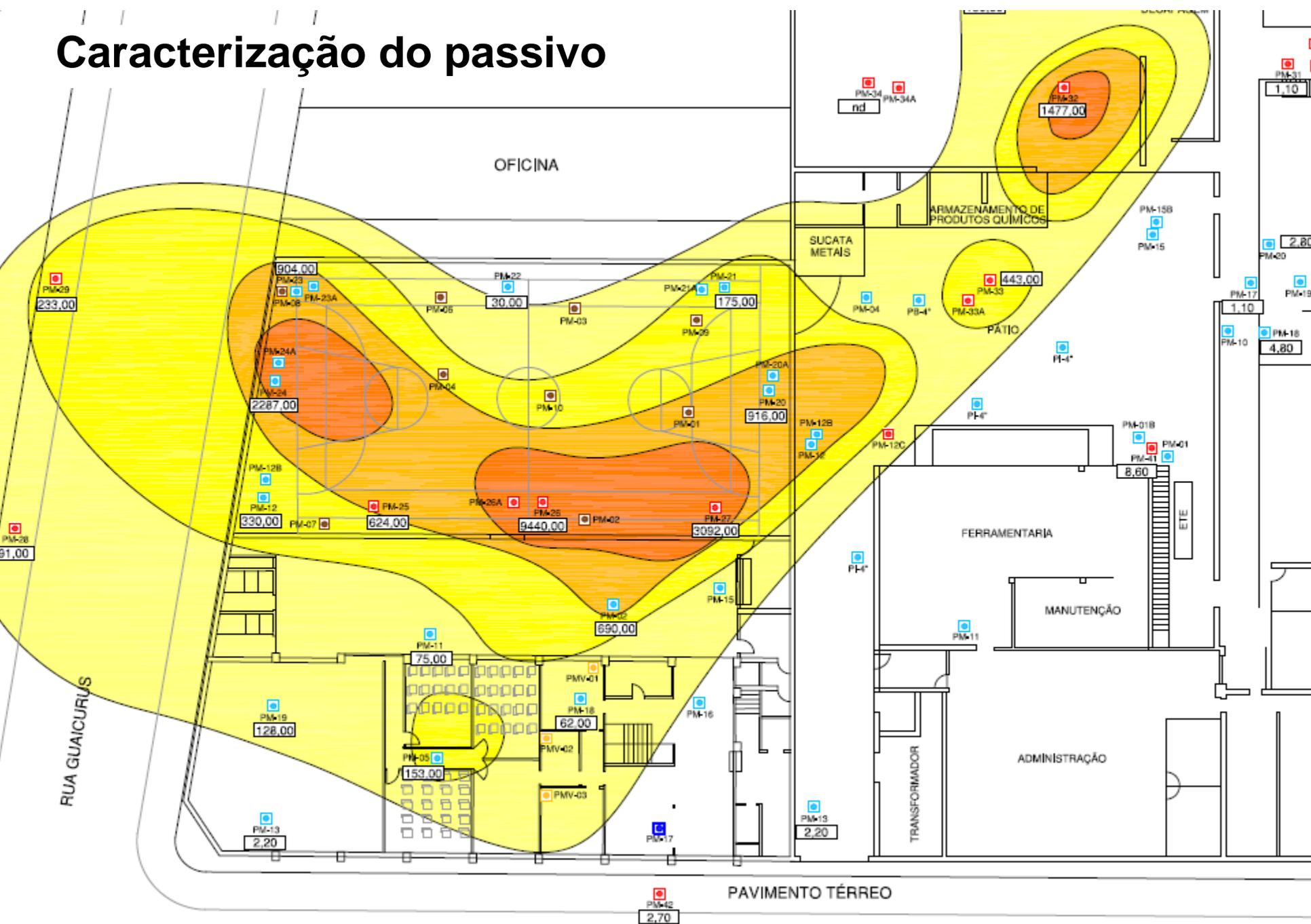
 = uso residencial

 = uso comercial/industrial

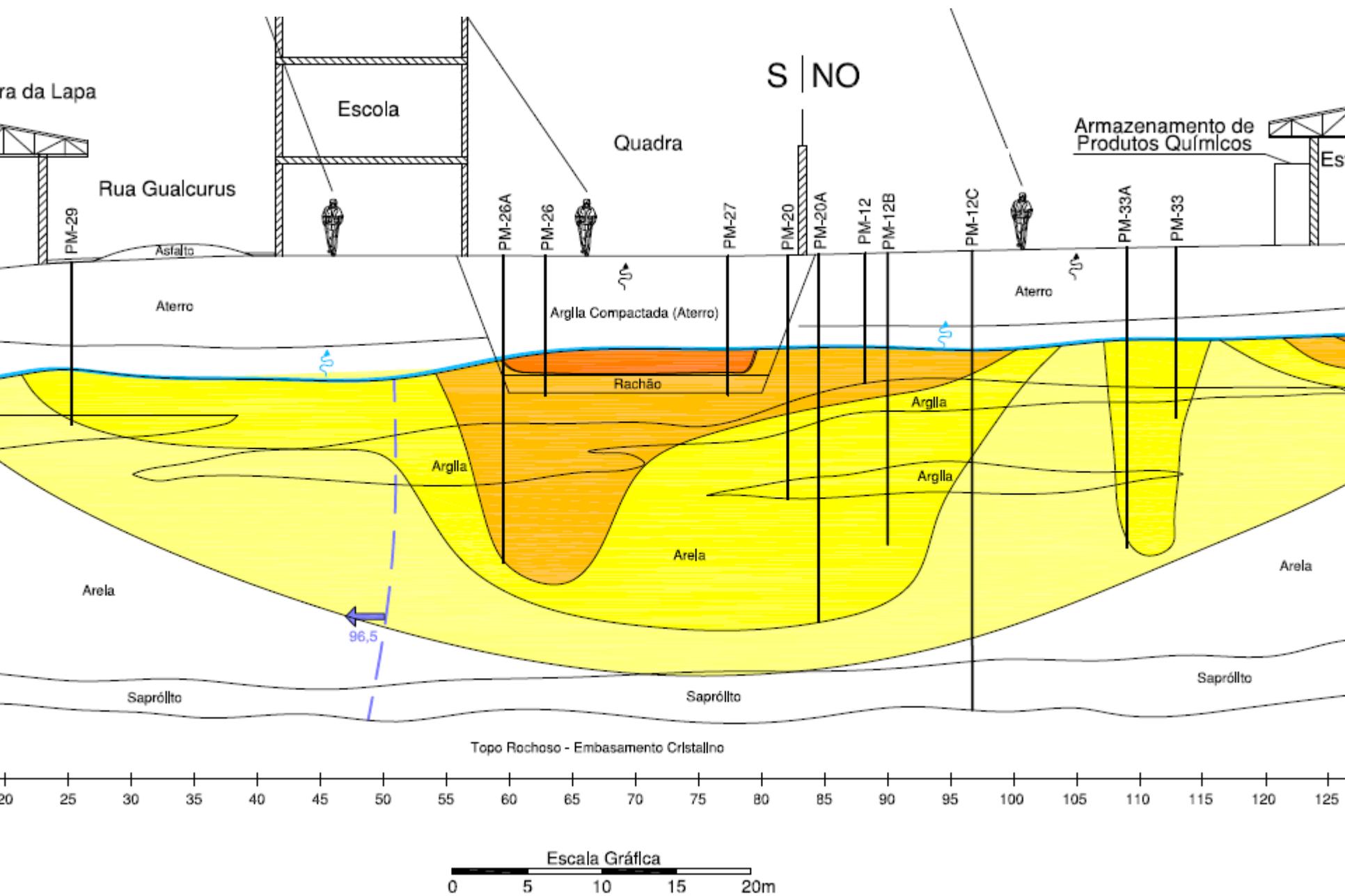
Antiga área industrial



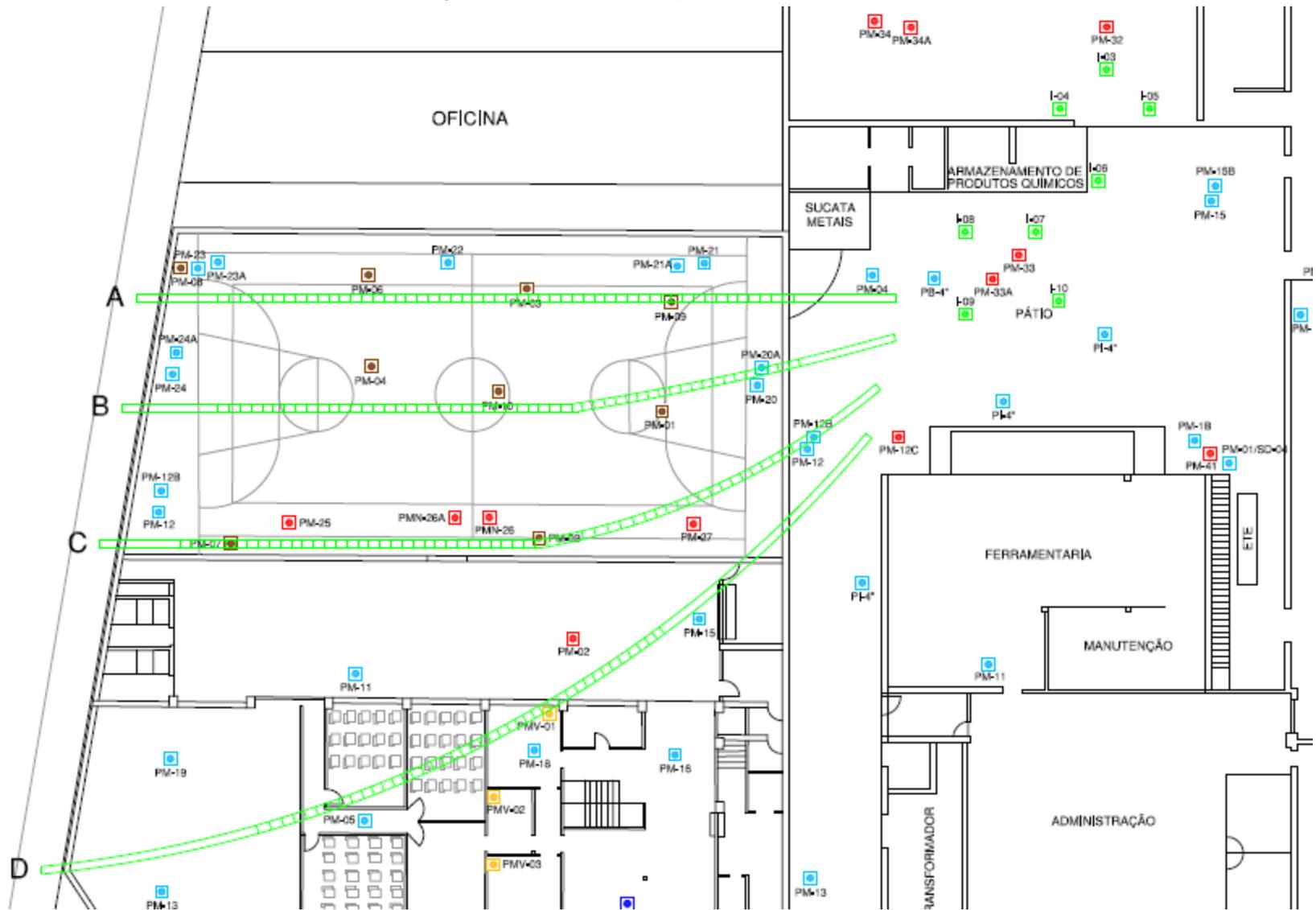
Caracterização do passivo



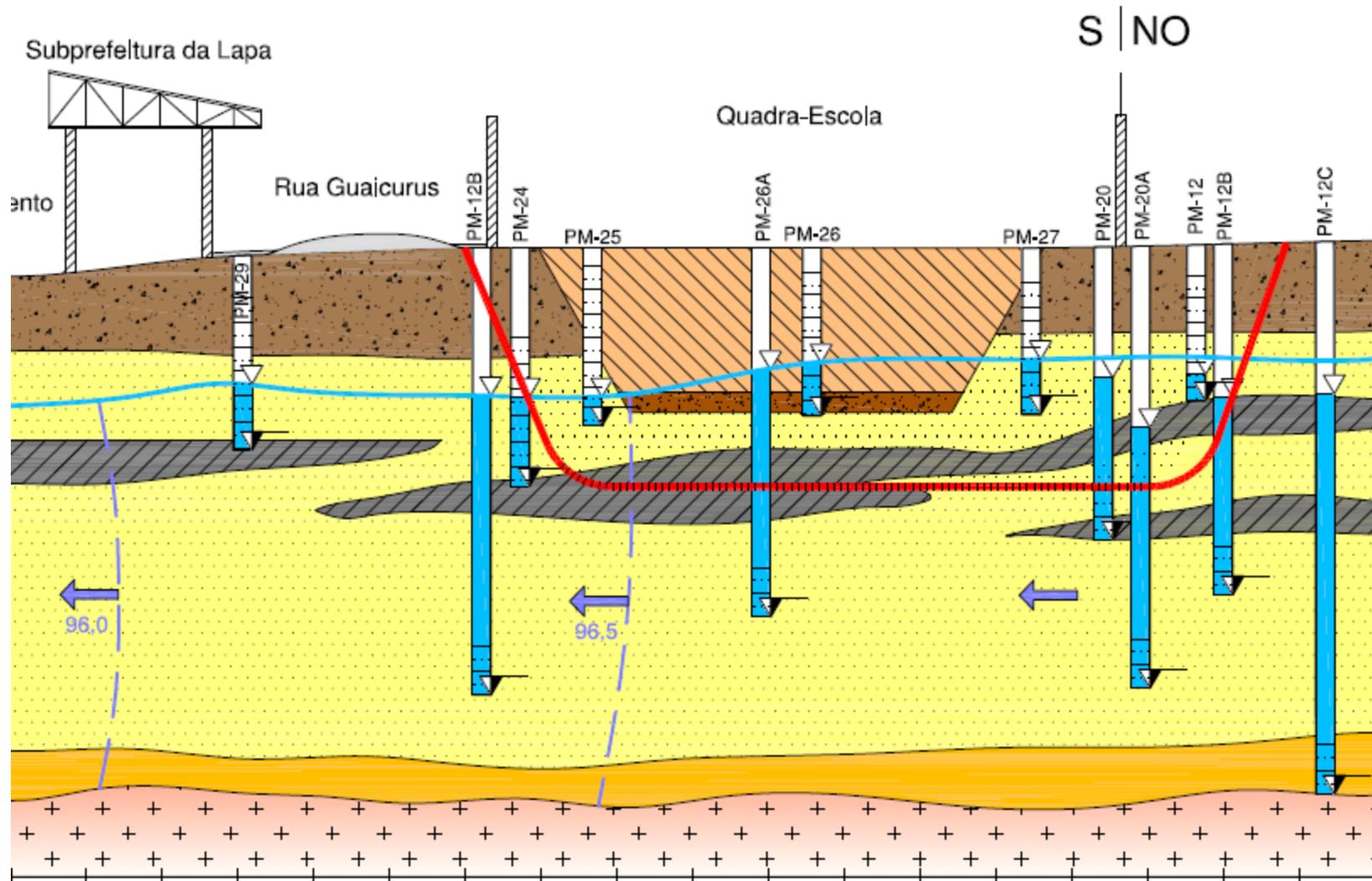
Análise de risco



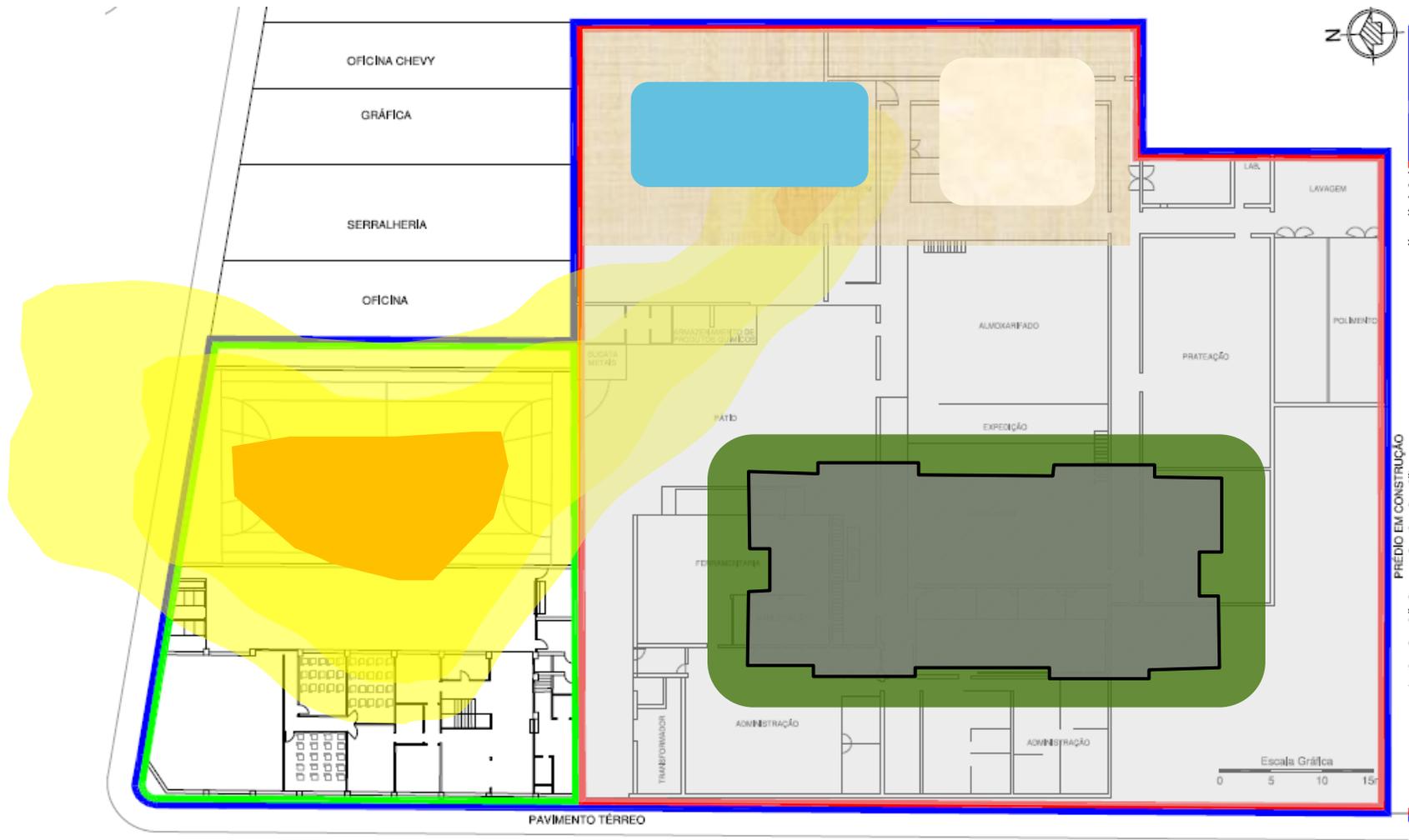
Sistema de remediação – em planta



Sistema de remediação - seção



Empreendimento imobiliário



Estudo de Caso – Vicente de Carvalho, RJ



Foto 1 – Vista da aérea da antiga fábrica de vidros em funcionamento.



Foto 2 – Vista da aérea da antiga fábrica de vidros em funcionamento.



Foto 3 – Antiga área de manutenção de máquinas pesadas – fábrica desativada



Foto 4 – antiga área de armazenamento de óleo BPF – fábrica desativada.

Situação após demolição



Foto 7 – Galpões demolidos.



Foto 8 – Pilha de entulho da demolição e área de cromo com antigo sistema de remediação.

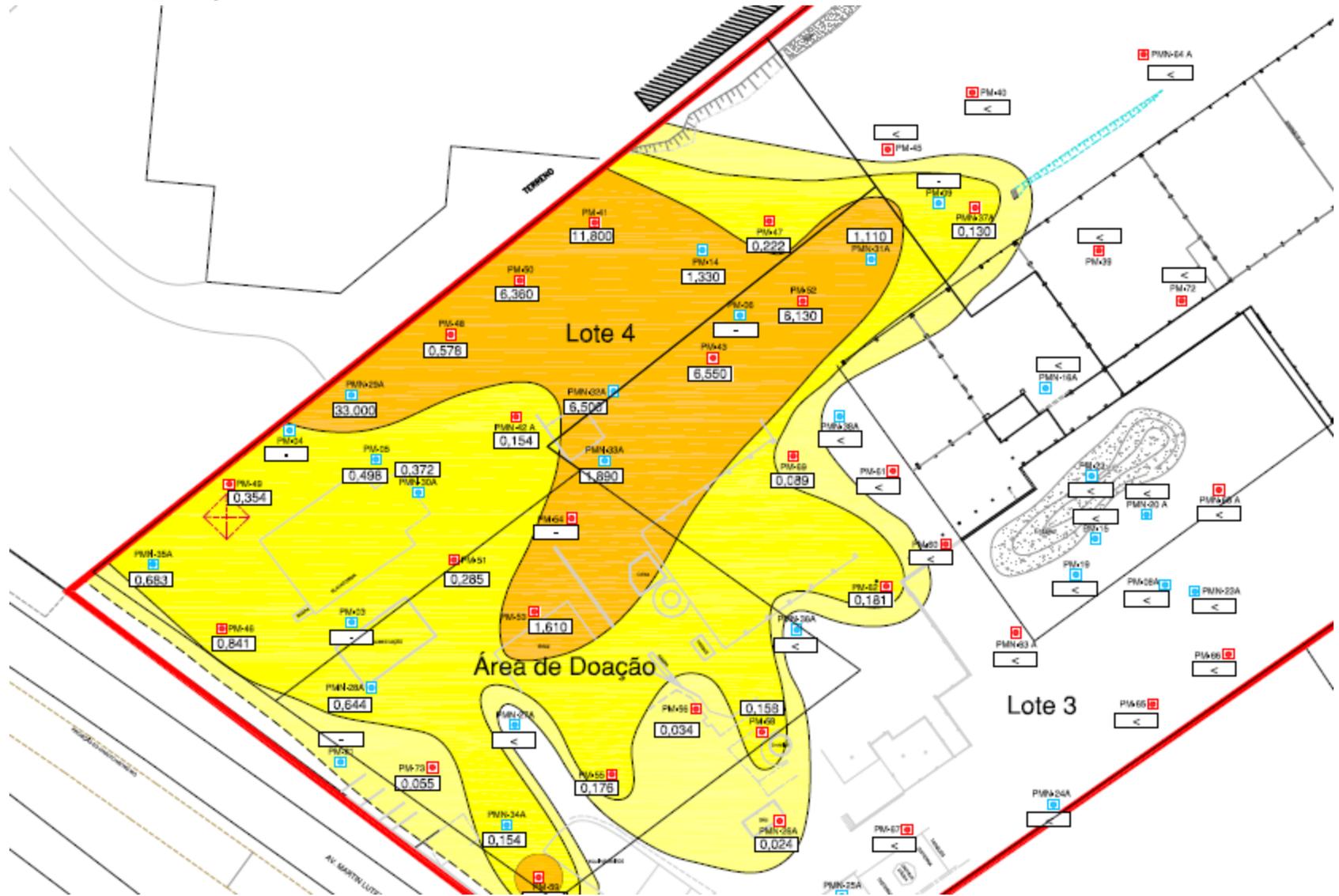


Foto 9 – Área dos antigos fornos e pilhas de entulho.

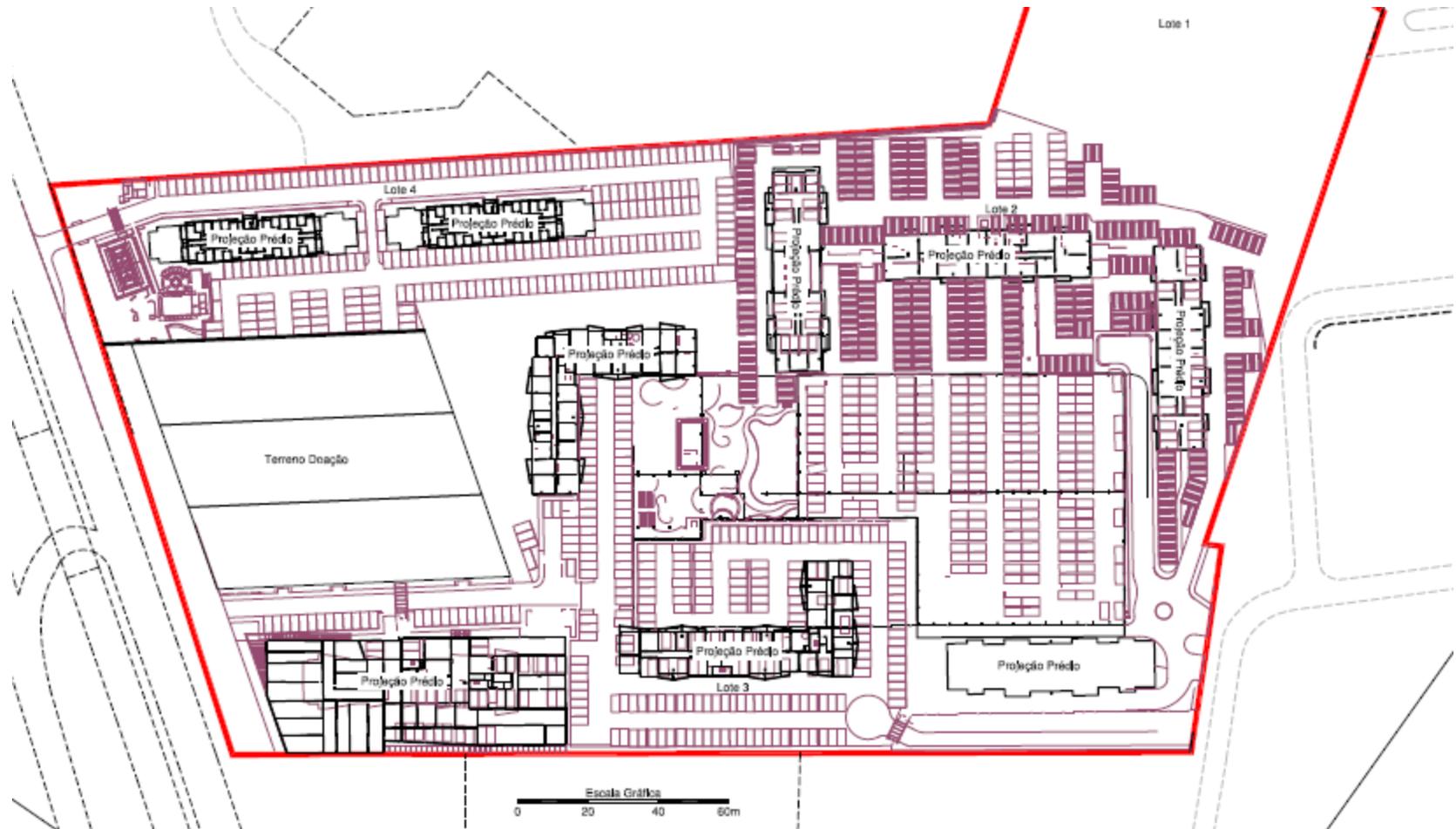


Foto 10 – Área dos antigos silos de matéria-prima.

Investigação ambiental



Futuro layout do empreendimento imobiliário



Medidas de Intervenção

1. Escavação Seletiva e Destinação *Off-Site* de Solo Contaminado

Umedecimento da
Área de Escavação
e Vias de
Circulação



Área de
Estocagem



Profundidades de escavação



Medidas de Intervenção

2. Capeamento de Solo Impactado

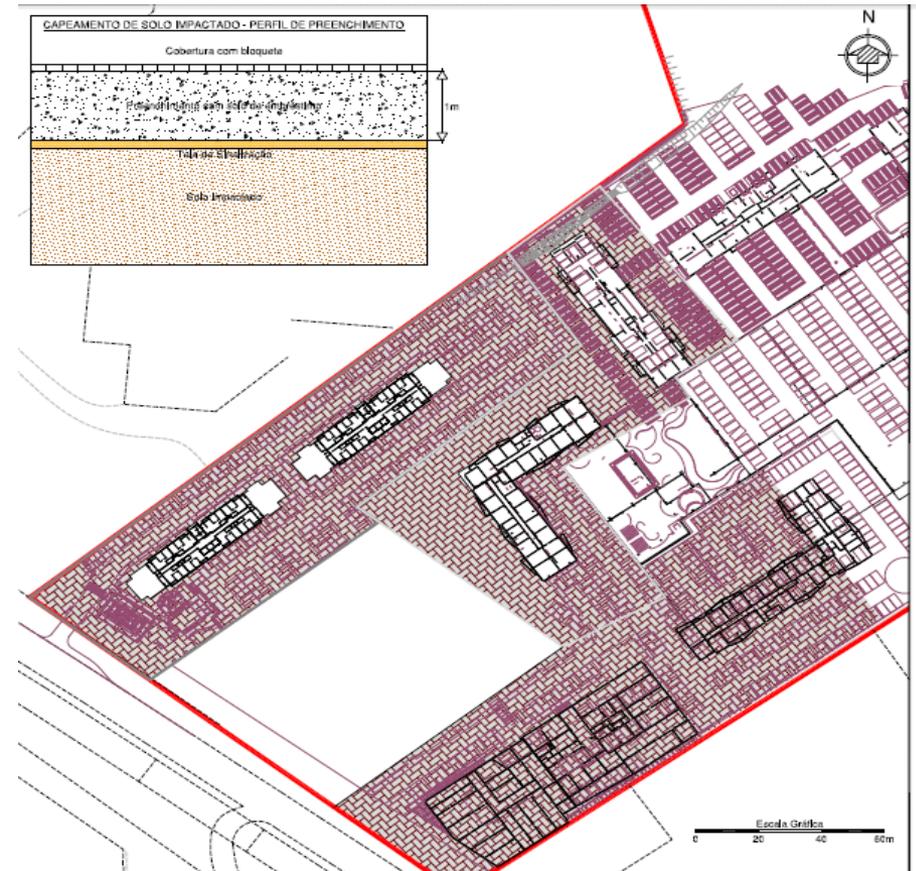
- Solo argiloso (1m)
- Lona de sinalização
- Controles institucionais



Medidas de Intervenção

3. Impermeabilização Parcial da Superfície do Solo

- Utilização de Bloquete Intertravado
- Cota do pavimento térreo de 1 metro acima da cota original
- Resultando em:
 - redução da infiltração de água de chuva através do piso;
 - diminuindo o potencial de lixiviação das concentrações dos contaminantes para a água subterrânea;
 - migração horizontal, e
 - Eliminação de exposição para contato dérmico com o solo do terreno para os funcionários do condomínio e moradores.



Medidas de Intervenção

4. Remoção das Principais Areas Fontes

Escavação e
destinação do Solo



Recomposição
da Cava



Medidas de Intervenção

5. Imobilização das Plumas na Água Subterrânea



Injeção Hidráulica
Direct Push de EHC

Licença Ambiental de Recuperação

- LAR do INEA emitida em 27 de Dezembro de 2010
- Nesta foi autorizada a implantação na remediação da área e início das obras do empreendimento residencial
- Final de 2012 – LAR 100% atendido
- Situação nova:



Obrigado!



Contato: sander.eskes@aecom.com



AECOM