



Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas
Instituto de Geociências – USP

As consequências da exploração desordenada das águas subterrâneas em tempos de escassez de água

26º Encontro Técnico AESABESP

“A crise da água e suas consequências no século XXI”
Centro de Convenções do Expo Center Norte – São Paulo

Dr. Reginaldo Bertolo
05/08/2015

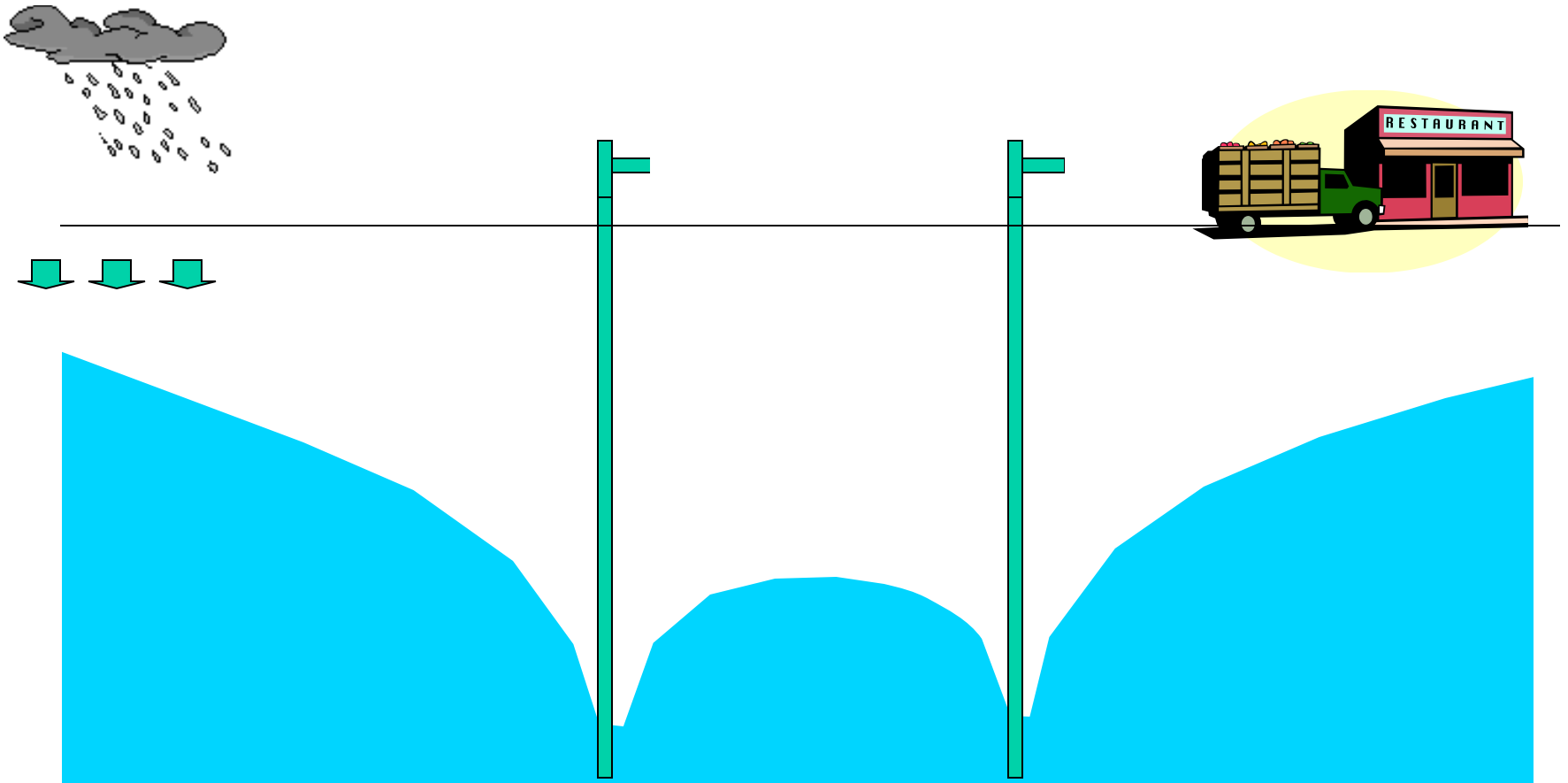


Consequências da exploração desordenada

- Exaustão do reservatório subterrâneo
- Contaminação dos aquíferos
- Usuário desprotegido

Extração desordenada

- **Áreas de densidade elevada de poços = Extração excessiva**
 - exaustão: bombeamento > recarga
 - elevado consumo de energia





Situação da Água Subterrânea na RMSP

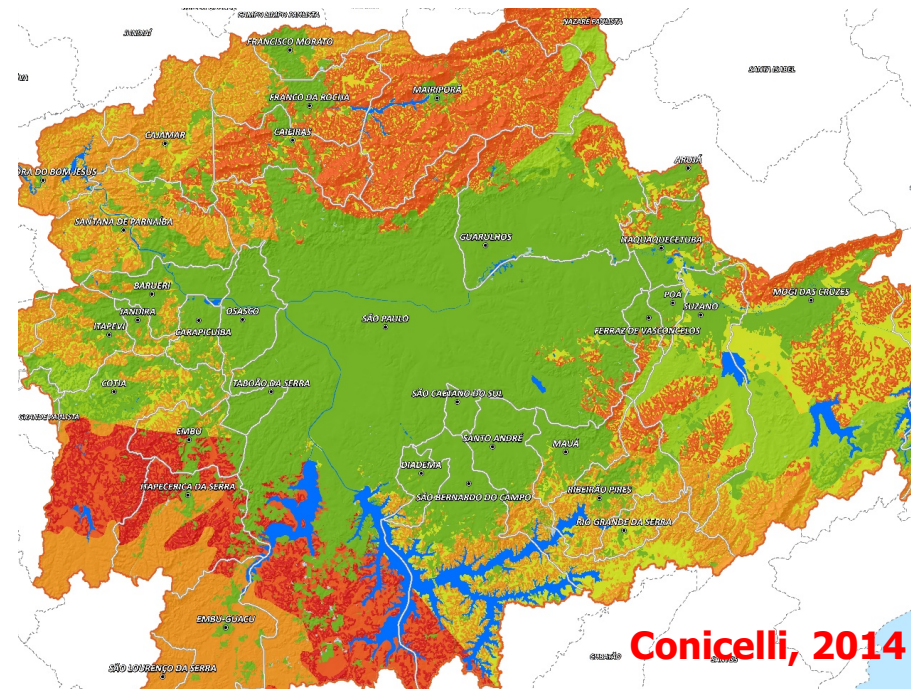
- Estimativa de **12 mil** poços tubulares em operação (2009)
- Abastecimento **privado**
- Em geral, de **boa** qualidade
- Vazões individuais **baixas**: mediana 8 m³/h
- Vazão total dos poços: **10 m³/s** (15% da demanda)
- Ritmo de perfuração normal: 200 novos poços/ano
 - acréscimo anual de 0,3 m³/s

Situação da Água Subterrânea na RMSP

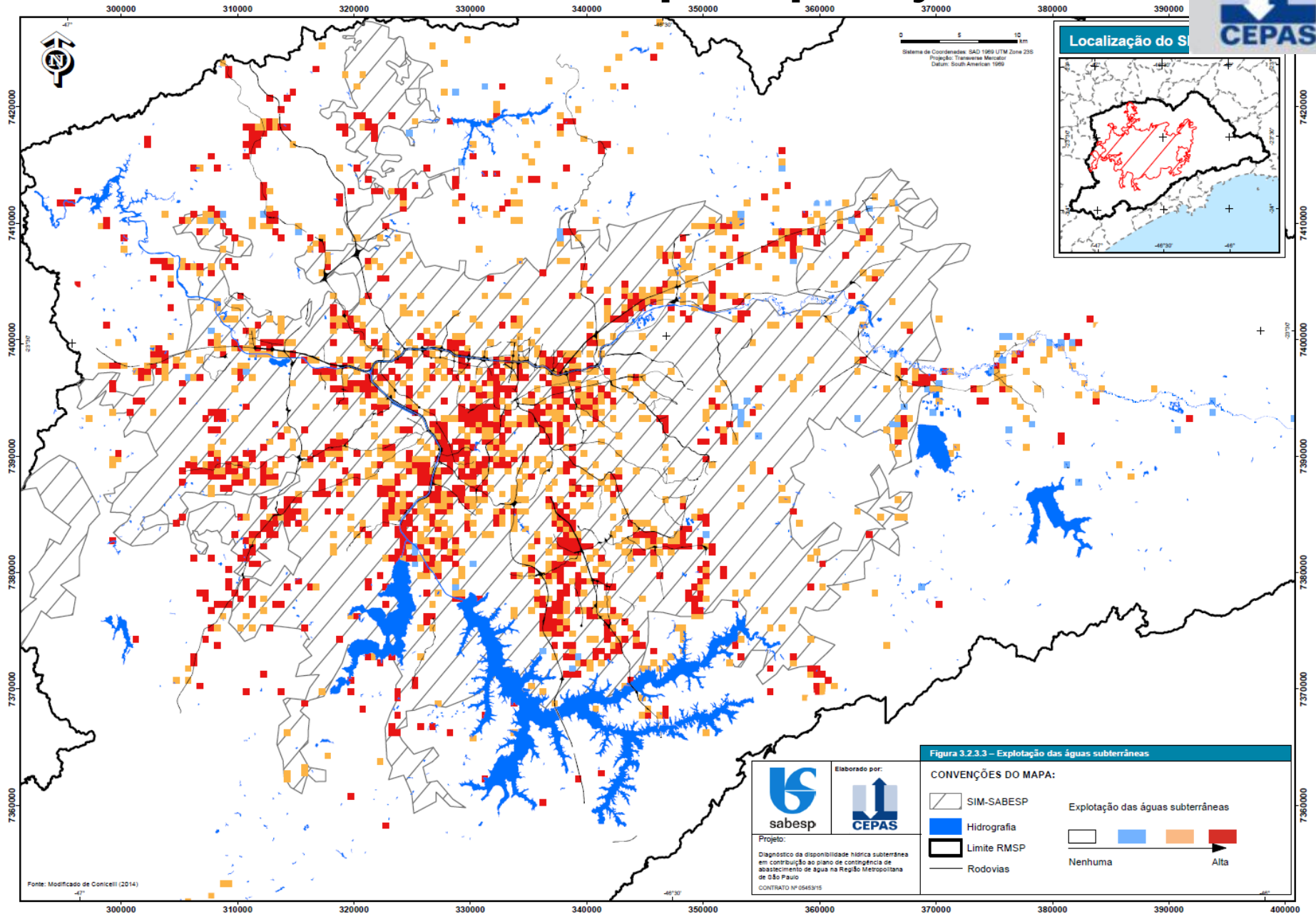
- chove 275 m³/s na área da Bacia do Alto Tietê
- infiltra 50 m³/s (recarga natural + fugas)
- 20 m³/s garante funções ecológicas dos rios
- **30 m³/s são reservas subterrâneas exploráveis**

Não totalmente aproveitáveis

Área em verde: recarga > 400 mm/ano



Problemas de Superexploração

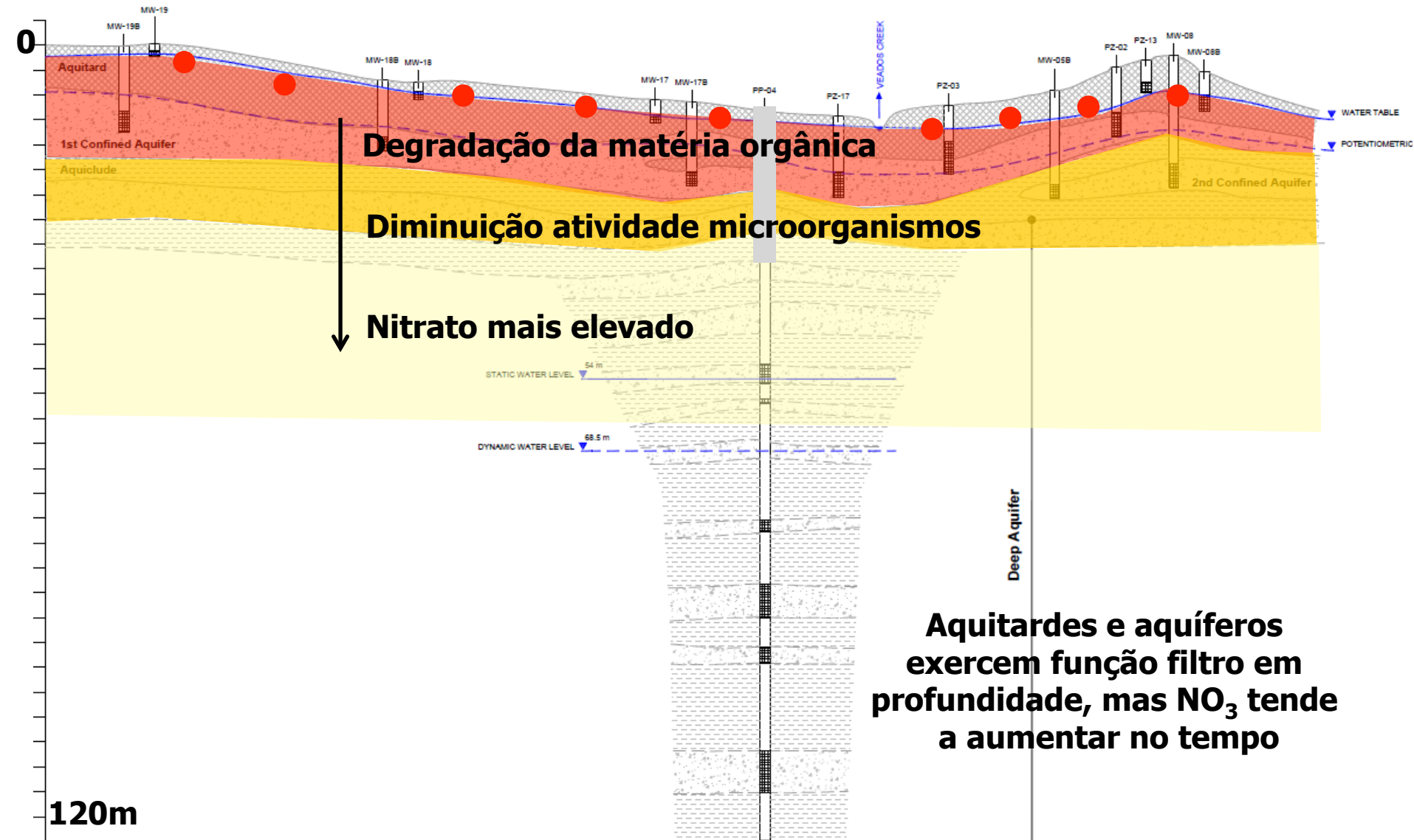


Extração desordenada: Problemas de Qualidade

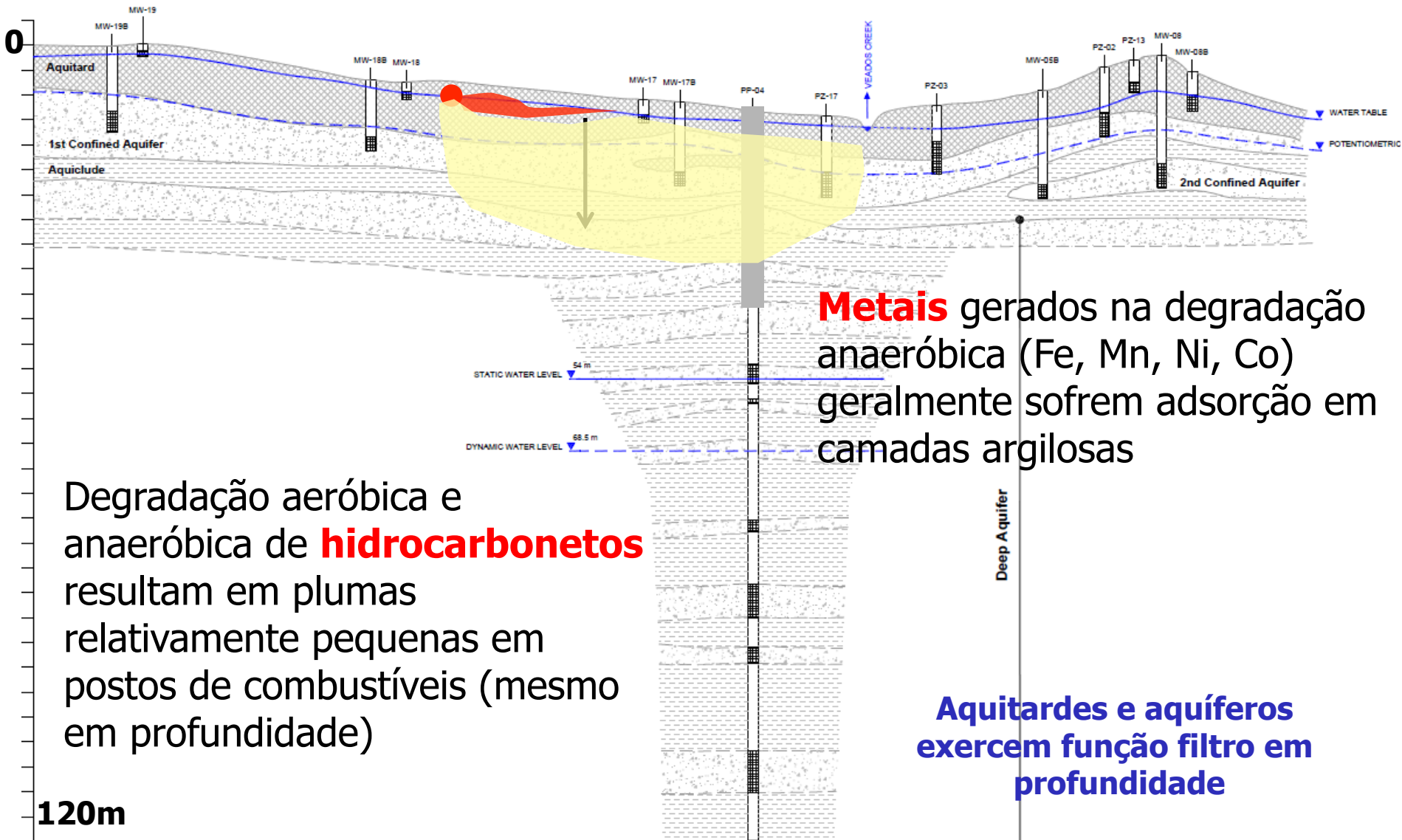
- Bombeamento dos poços pode **reverter** fluxo dos rios para os aquíferos
- Vazamentos da rede de **esgoto** geram carga orgânica para o aquífero
- Outras fontes urbanas: **postos, indústrias**



Cenário típico de contaminação por vazamento de esgotos



Cenário típico de vazamentos tanques enterrados em postos de combustíveis



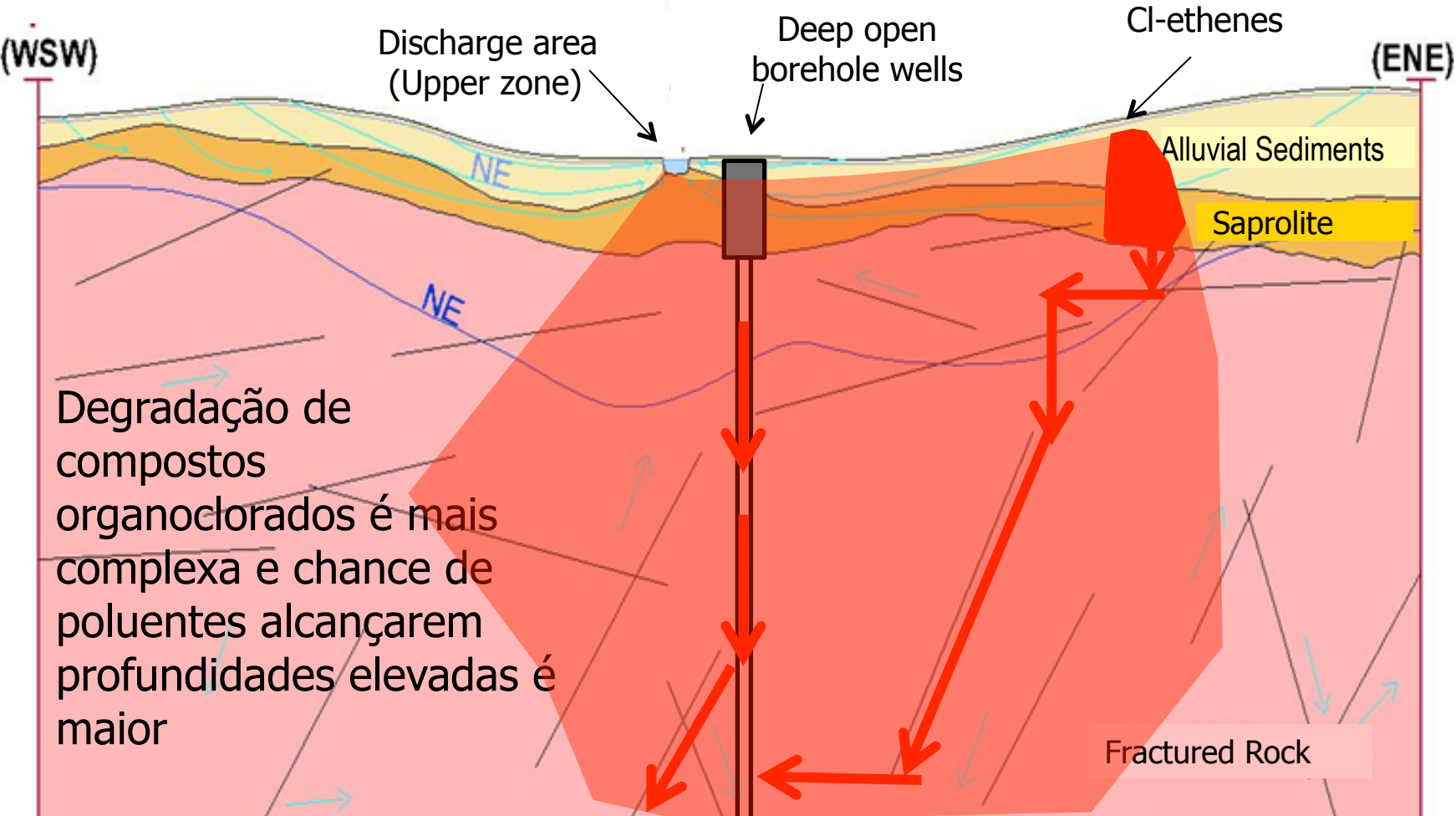
Metais gerados na degradação anaeróbica (Fe, Mn, Ni, Co) geralmente sofrem adsorção em camadas argilosas

Degradação aeróbica e anaeróbica de **hidrocarbonetos** resultam em plumas relativamente pequenas em postos de combustíveis (mesmo em profundidade)

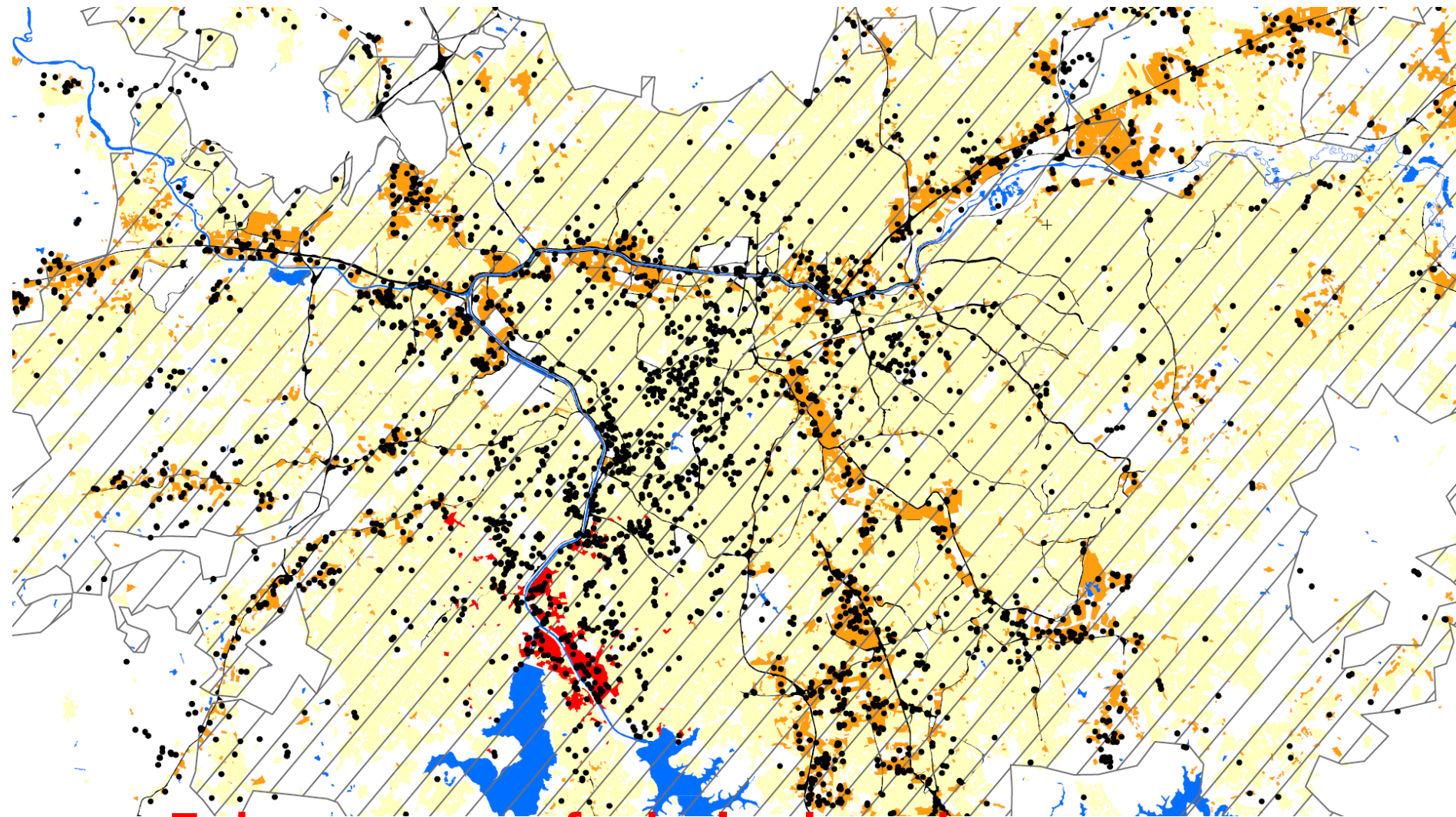
Aquitardes e aquíferos exercem função filtro em profundidade

120m

Cenário possível de contaminação industrial por compostos organoclorados



Áreas industriais na RMSP e localização de poços outorgados



Todos os poços profundos legais receberam a outorga porque a água é potável

Extração Desordenada: Usuário Desassistido e Desprotegido



- Estima-se que >60% dos poços profundos são irregulares (não outorgados) na RMSP
 - Os usuários (regular e irregular) não são orientados sobre os danos econômicos de se construir poços em áreas de superexploração
 - Maior parte dos poços irregulares é construída fora dos padrões técnicos, podendo ocasionar danos à saúde
 - A proporção de poços irregulares deve estar aumentando no presente (ritmo estimado em 400 poços/ano)



Por que não se faz a outorga

- É uma exigência cara, demorada e cartorial (não traz benefícios visíveis para o usuário)
 - Fazer poço clandestino é mais barato e mais rápido
 - Usuário clandestino não paga pelo custo do serviço de coleta do esgoto
- Não há interesse hoje em mudar a situação
 - Investimento privado alivia pressão sobre sistema público (400 poços/ano = +0,6 m³/s/ano)
- Consequências:
 - Não é possível realizar ações de planejamento e gestão com tantos poços irregulares

Sugestões de Caminhos em Tempos de Escassez



- **Estimular a legalização dos poços profundos**
 - Acelerar outorga, facilitar o processo e diminuir burocracia
 - Abrir canal de comunicação com os usuários para estimular o cadastro e para informar e educar o usuário para a sua segurança e cidadania

Sugestões de Caminhos em Tempos de Escassez

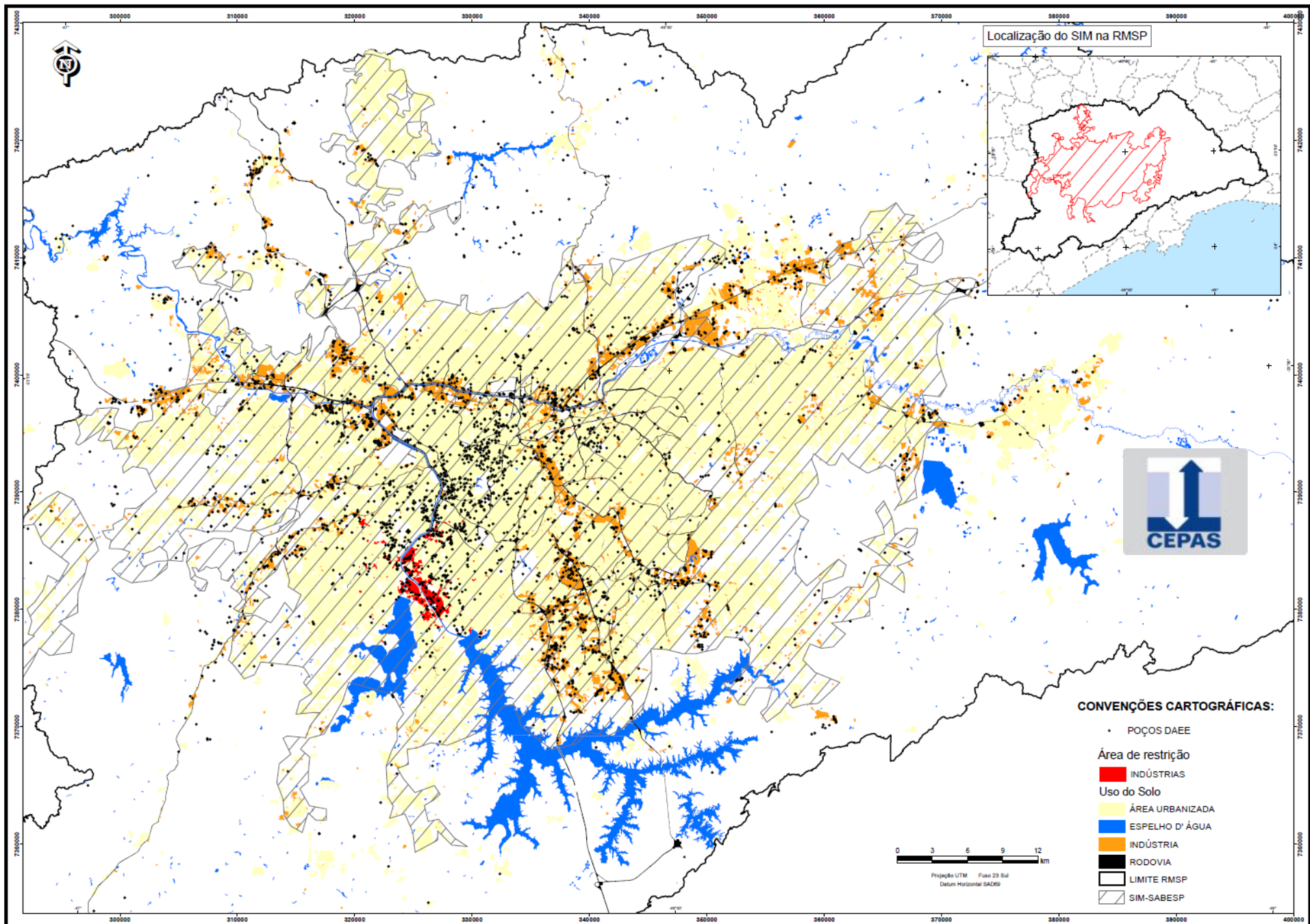


- **Reaparelhamento e organização dos órgãos gestores**
 - Realizar estudos em várias escalas para disciplinar o uso da água subterrânea
 - Determinação de áreas de superexploração e de vazões sustentáveis dos principais aquíferos
 - Determinação de áreas com problemas de qualidade e seu monitoramento
- **Estado deve ser disciplinador, mas parceiro do usuário e fomentador do uso correto do recurso**

Mensagem Final



- Apesar dos problemas, no geral, na RMSP:
 - **há vazões exploráveis** por poços em vários locais da área urbana
 - **há água de boa qualidade**, desde que os poços sejam construídos de acordo com as normas
 - **há vantagens econômicas** no uso de água de poços:
 - dispensa produtos químicos no tratamento
 - não gera resíduos





Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas Instituto de Geociências – USP

Obrigado!



bertolo@usp.br