XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
XXI ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS
06 a 08 de Novembro de 2018 | Campinas - SP

Fenágua 2018
FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

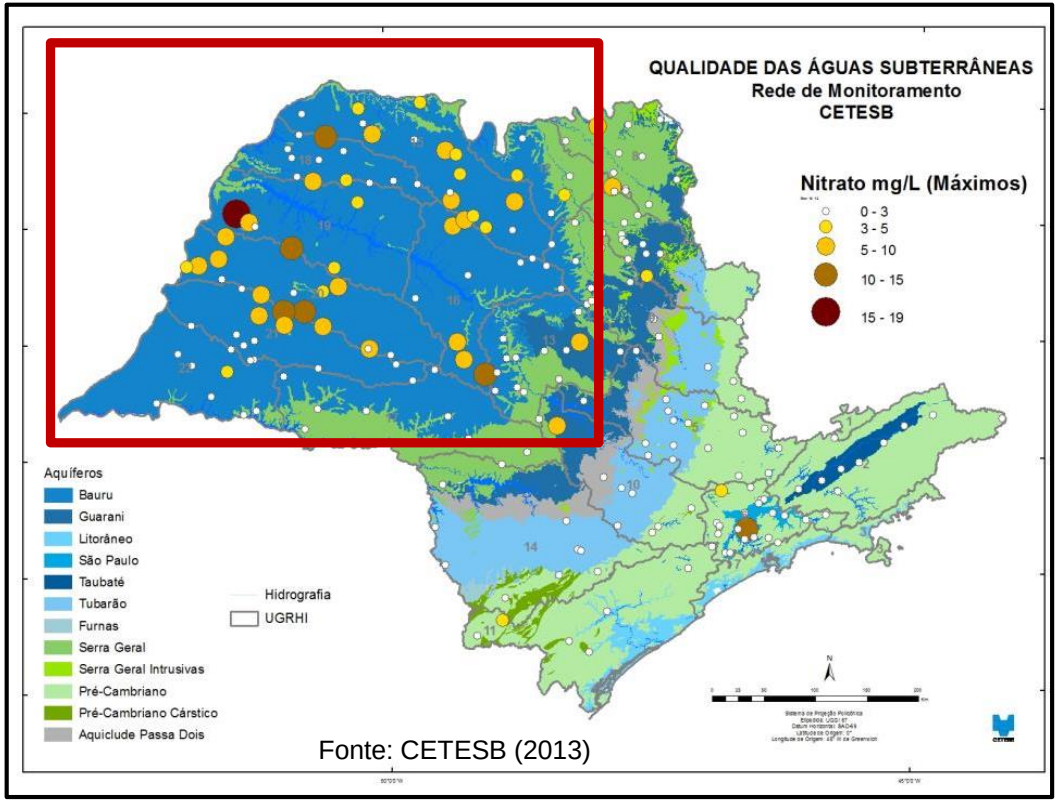
# CÓDIGO 11241 - NITRATO NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO: COMO DESARMAR ESSA BOMBA RELÓGIO?

**Dra. Claudia Varnier**
Dr. Ricardo Hirata, Dr. José Luiz Albuquerque Filho, José Eduardo Campos, MSc. Mateus Delatim Simonato, Gerôncio Rocha, MSc. Luciana Ferreira

AECOM
DAEE
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
CEPAS IGc • USP
IG INSTITUTO GEOLÓGICO

# A. – O QUE SABEMOS SOBRE A OCORRÊNCIA DO NITRATO NOS AQUÍFEROS DO ESTADO DE SÃO PAULO?

# SISTEMA AQUÍFERO BAURU




Fonte: CETESB (2013)

1. O nitrato é um problema que afeta importantes **aquíferos** paulistas;

2. A presença de **concentrações elevadas de nitrato** nas águas subterrâneas é uma realidade no Estado de São Paulo;

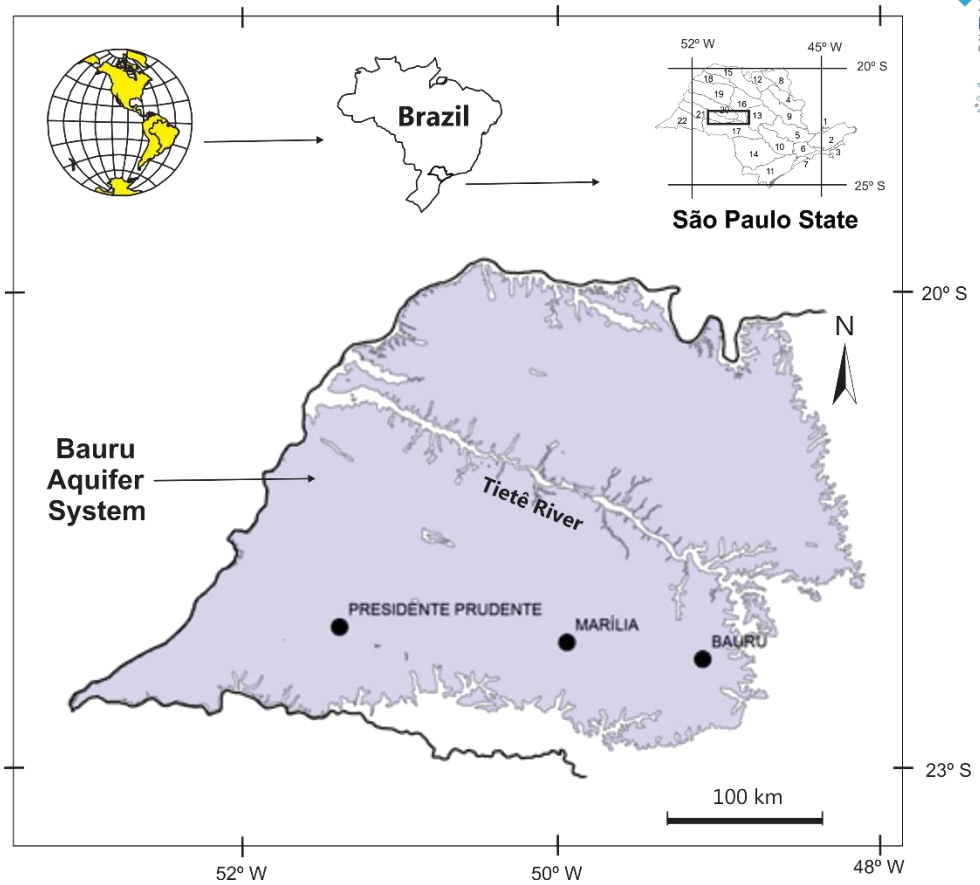
3. O monitoramento da qualidade natural das AS detectou um **aumento sistemático nos valores de $NO_3^-$** em diversos poços da rede;

4. As maiores concentrações ocorrem nas **porções mais rasas dos aquíferos**, embora valores acima do VP já foram detectados, a maiores profundidades.

# Concentrações de nitrato e o Sistema Aquífero Bauru

- **SAB:** maior unidade hidrogeológica em extensão do território paulista (~**100.000 km²**);

- O nitrato é um problema que afeta as áreas urbanas de muitas **cidades situadas na região oeste de SP**.



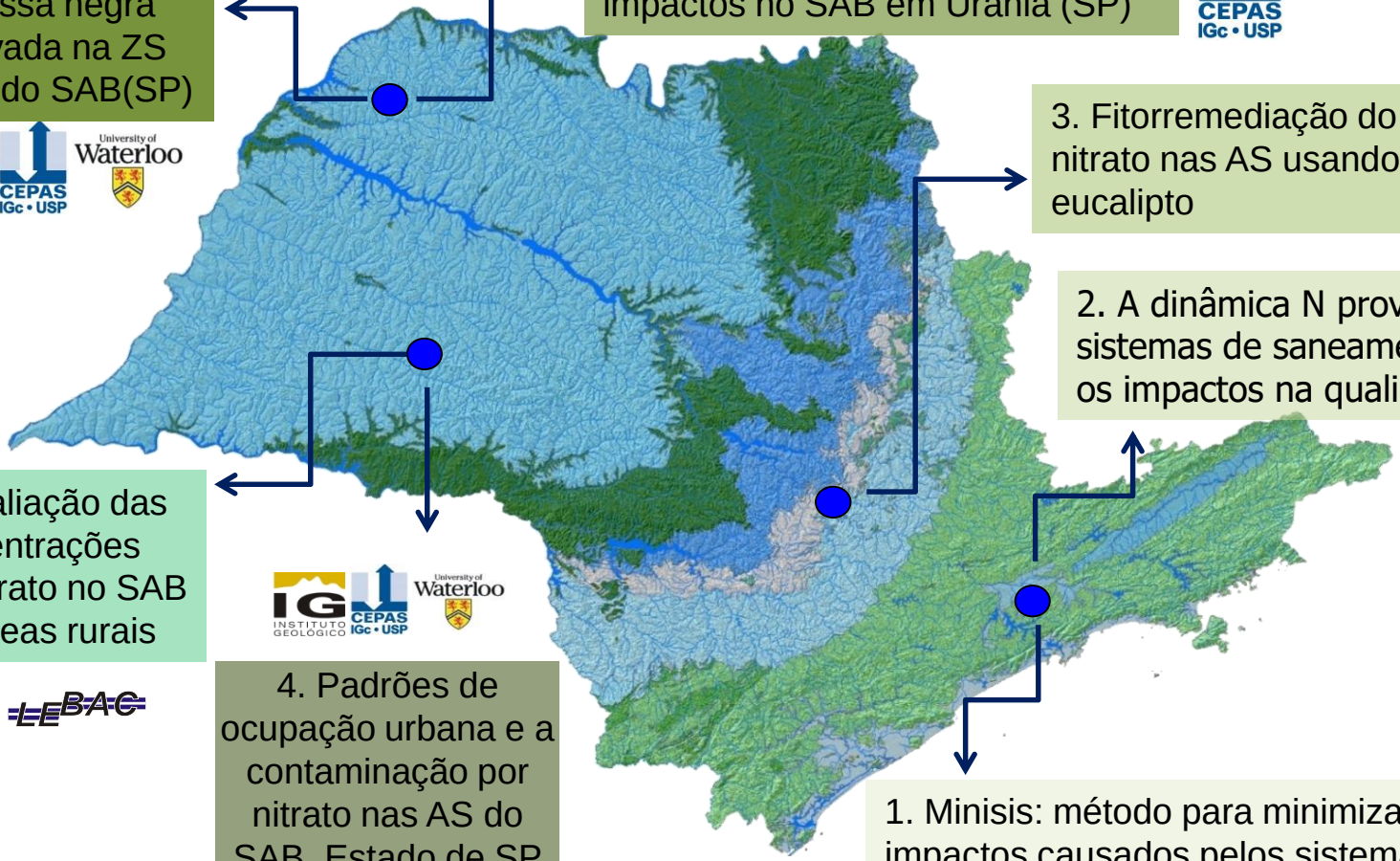
# B. – ESTUDOS DE CASO (ÁREAS URBANAS E RURAIS)

6. Impactos de uma fossa negra desativada na ZS e ZNS do SAB(SP)

7. A origem do nitrato e os seus impactos no SAB em Urânia (SP)

3. Fitorremediação do nitrato nas AS usando eucalipto

2. A dinâmica N proveniente dos sistemas de saneamento *in situ* e os impactos na qualidade das AS



5. Avaliação das concentrações de nitrato no SAB em áreas rurais

4. Padrões de ocupação urbana e a contaminação por nitrato nas AS do SAB, Estado de SP

1. Minisis: método para minimizar os impactos causados pelos sistemas de saneamento nas AS

# C. – LIÇÕES APRENDIDAS A PARTIR DE ALGUNS PROJETOS DE PESQUISA

1. A contaminação está essencialmente concentrada nas **porções mais rasas do SAB** (≤ 150 m), embora concentrações superiores ao VP foram detectadas em poços mais profundos (>150 m);

2. **As fossas negras continuam lançando nitrato, mesmo após alguns anos de desativação**. Os processos de nitrificação e desnitrificação podem coexistir na ZNS;

3. Nas áreas urbanas das cidades, **as maiores concentrações de nitrato** são encontradas, sobretudo, nas áreas mais antigas e densamente ocupadas (zona central);

4. A implantação de rede de esgoto nas áreas urbanas, por si só, **não é garantia para a prevenção da contaminação das AS por nitrato**. As fugas de esgoto são suficientes para impactar as porções mais rasas dos aquíferos.

XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
XXI ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS
06 a 08 de Novembro de 2018 | Campinas - SP
Fenágua 2018
FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

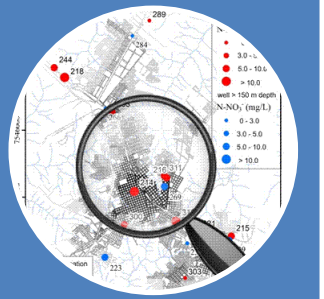
# D. – COMO DESARMAR ESSA BOMBA RELÓGIO?

1. Reconhecimento dos tomadores de decisão sobre o perigo da contaminação dos aquíferos

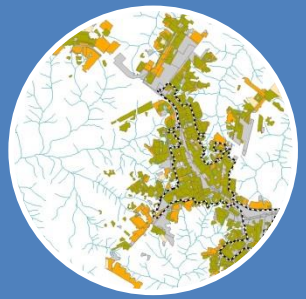
2. Reconhecimento de que a contaminação existe e causa problemas à saúde, disponibilidade hídrica , além do impacto econômico

3. Adoção de medidas preventivas e corretivas

# AVALIAÇÃO DO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO




1. Mapeamento de áreas contaminadas e identificação das fontes potenciais de contaminação



2. Uso e ocupação em áreas urbanas

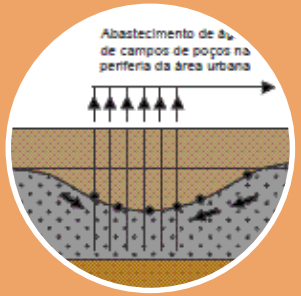
3. Uso e ocupação em áreas rurais

4. Aspectos construtivos dos poços

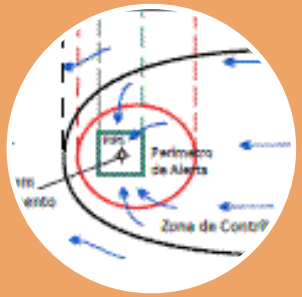
5. Qualidade das águas subterrâneas e evolução das concentrações de nitrato

# AÇÕES PREVENTIVAS

1. Redução da carga contaminante (instalação das redes de esgoto antes da ocupação urbana)

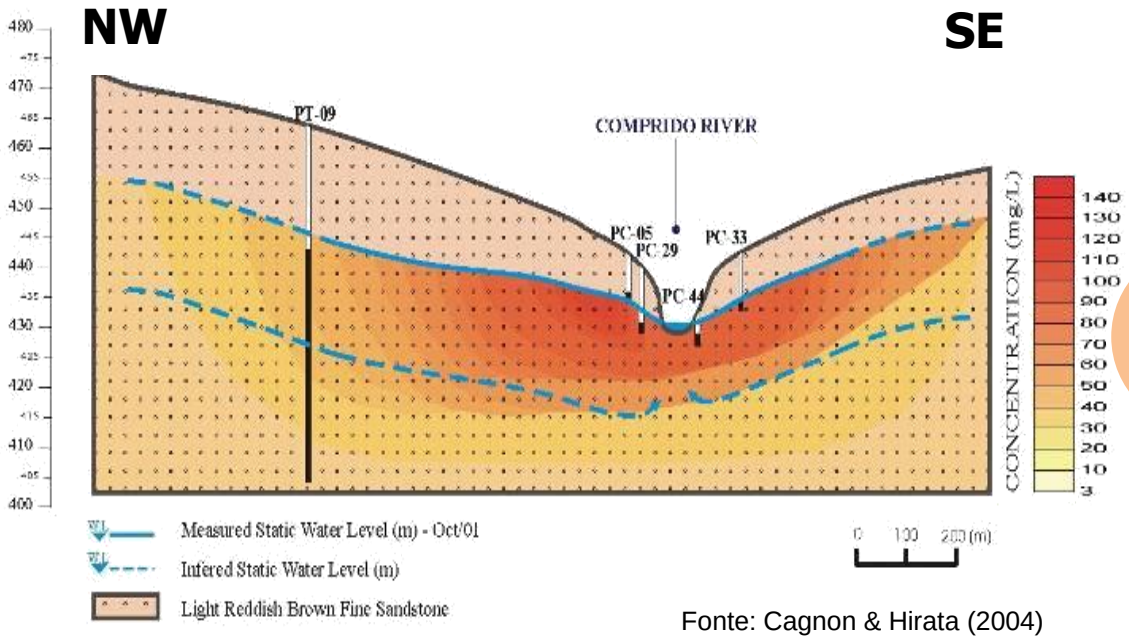



2. Melhorias no abastecimento de água (instalação de campo de poços)




3. Aplicação do conceito de áreas de proteção ao redor do poço e controle do uso do terreno

# AÇÕES CORRETIVAS



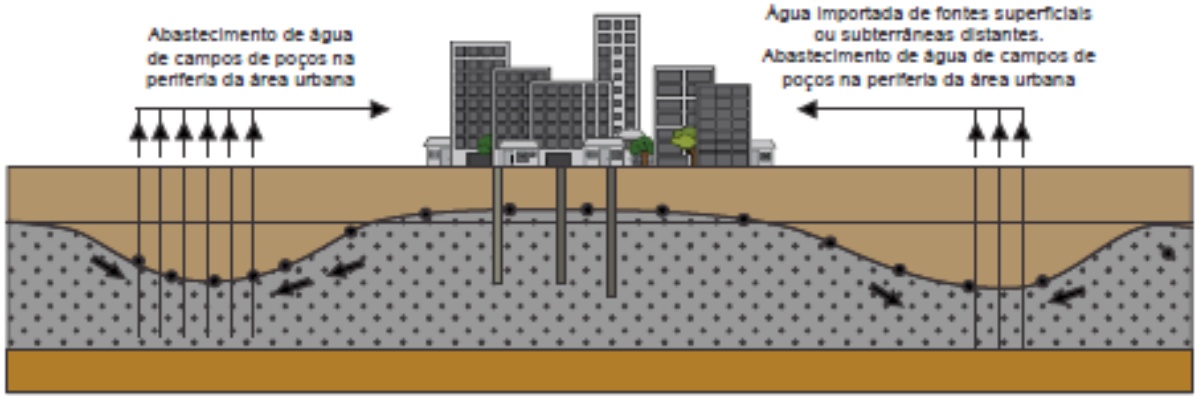

Fonte: Cagnon & Hirata (2004)

**1** Mescla de água com baixa concentração de nitrato (diluição);

**2** Utilização de água subterrânea proveniente de estratos mais profundos;

**3** Tratamento de água após extração

# AÇÕES CORRETIVAS

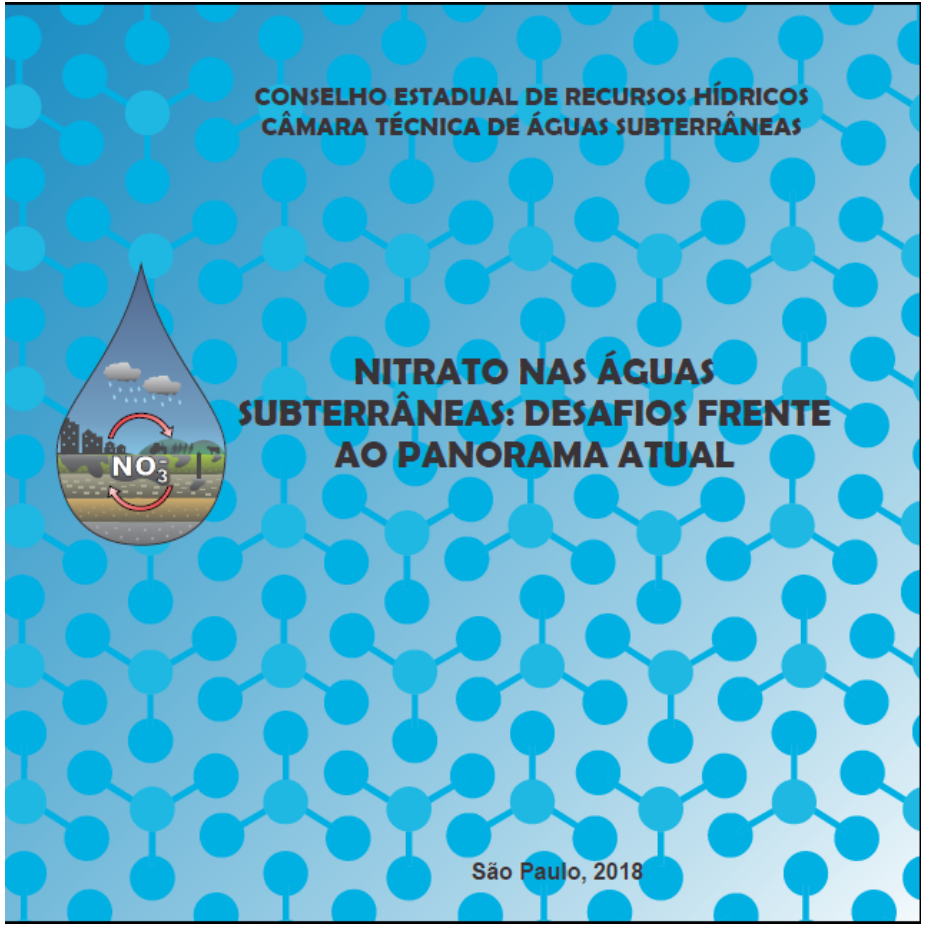



Fonte: Hirata et al. (2010)

Adoção de um programa de utilização de AS contaminada para usos não nobres (p.e. rega de áreas públicas ou limpeza), a partir de poços rasos a pouco profundos

Locação de novos poços dentro de áreas verdes preservadas, de modo a permitir que as ZOC situem-se em área de recarga, sem influência antrópica

# EM BREVE, NO ESTADO DE SÃO PAULO.....



XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
XXI ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS
06 a 08 de Novembro de 2018 | Campinas - SP

Fenágua 2018
FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

INSTITUTO GEOLÓGICO

**Dra. Claudia Varnier**

Instituto Geológico

claudia.varnier@sp.gov.br

www.igeologico.sp.gov.br