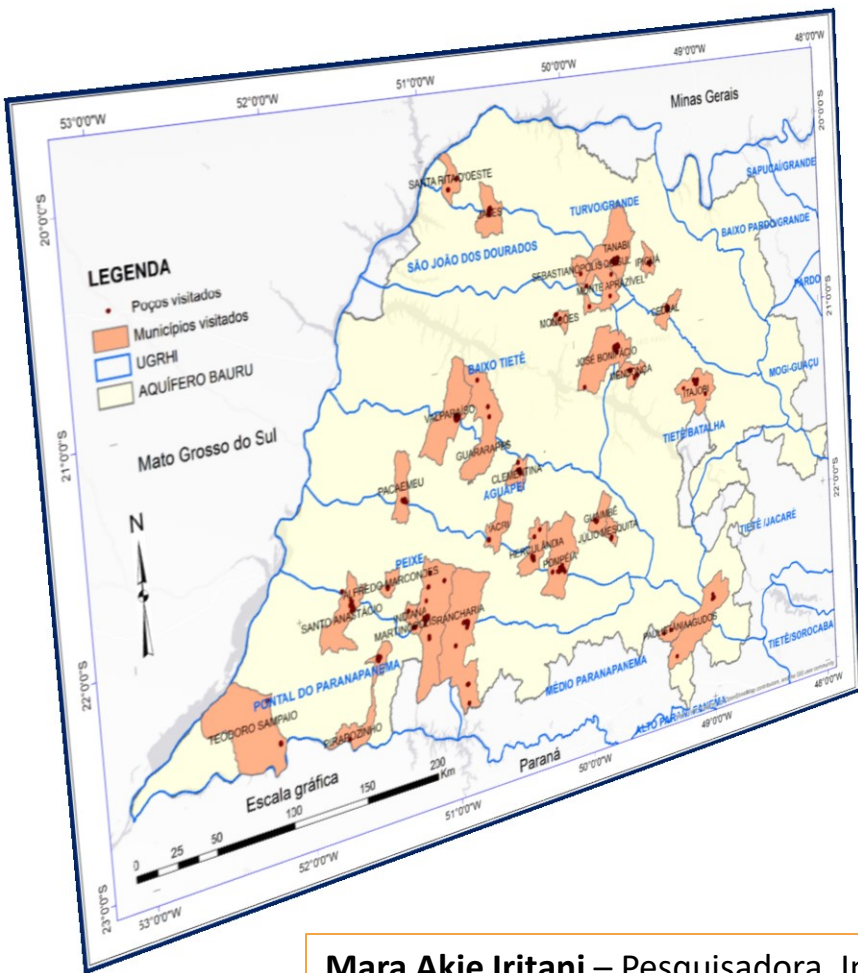


Aspectos conceituais básicos e contextualização do projeto: Perímetros de Proteção de poços de abastecimento público – Sistema Aquífero Bauru – segunda etapa

José Luiz de Albuquerque Filho

*Palestra on-line realizado em abr., 2021, via Plataforma Teams com Prefeituras Municipais – Oeste Paulista.
Organização : Grupo de Comunicação Instituto Geológico
– IG/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



PROJETO :
“Perímetros de Proteção de poços de abastecimento público – Sistema Aquífero Bauru – Segunda Etapa”
 (Projeto PPP-SAB2)

ASPECTOS CONCEITUAIS BÁSICOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO

28 de Abril de 2021

*Encontro realizado via Plataforma Teams
 Prefeituras Municipais – Oeste Paulista*

Mara Akie Iritani – Pesquisadora, Instituto Geológico – IG/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA
José Luiz Albuquerque Filho – Pesquisador, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT

ASPECTOS TÉCNICOS INICIAIS

REUNIÃO EQUIPE TÉCNICA COM MUNICÍPIOS E OPERADORES DO SISTEMA DE ÁGUA 28 de abril de 2021- 15:00 h *Encontro realizado via Plataforma Teams*

Empreendimento: 2017-CORHI-170

Tomador: Instituto Geológico – IG/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA

Colegiado: Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI

Executor: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT

Agente Técnico: Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

Estrutura das apresentações

- Contextualização do projeto (IG)
 - Bases legais que nortearam o projeto
 - Princípios básicos de área de proteção de poços
 - Contexto do projeto
 - Atividades realizadas e primeiros resultados do projeto (IPT)
-

Foco do projeto:

Contribuir para a melhoria da proteção das captações de água subterrânea destinadas ao sistema de abastecimento público

Bases que fundamentaram o projeto:

Decreto Estadual nº 32.955/91, parcialmente modificado pelo **Decreto Estadual nº 63.261/18** (Regulamentam a **Lei Estadual nº 6.134/88**, que dispõe sobre a proteção das águas subterrâneas)

IT DPO nº 10/2017, atualizada em 02/04/2018 (DAEE, 2018)

Estabelece as condições técnicas mínimas para obtenção da licença de execução de poços tubulares, outorga de direito de uso de recursos hídricos subterrâneos, bem como desativação temporária ou definitiva de poços.

Lei Estadual nº 6.134/88

Proteção da água subterrânea

- **Artigo 9º** - sempre que necessário o Poder Público instituirá áreas de proteção aos locais de extração de águas subterrâneas, a fim de possibilitar a preservação e conservação dos recursos hídricos subterrâneos.
-

Decreto Estadual nº 32.955/91 e Decreto Estadual nº 63.261/18

Classificação das Áreas de Proteção (Artigo 20)

- Área de Proteção Máxima
- Área de Restrição e Controle
 - (ex: ARC Ribeirão Preto, ARC Jurubatuba, ARC Monte Azul Paulista)

- Área de Proteção de Poços e outras Captações:

- **Perímetro Imediato de Proteção Sanitária**
 - **Perímetro de Alerta**
-

Decretos Estaduais nº 32.955/91 e nº 63.261/18
Instrução Técnica DPO nº 010/2017, atualizada em 02/04/2018

Perímetro Imediato de Proteção Sanitária

- para resguardar da entrada ou penetração de poluentes (Decreto Estadual nº 63.261/18)
 - para prevenção de contaminação das águas subterrâneas, para manter as condições de segurança do local e a disponibilidade de espaço para a instalação de equipamentos de bombeamento e operações de manutenção (IT DPO nº 010/2017)
-

Decretos Estaduais nº 32.955/91 e nº 63.261/18
Instrução Técnica DPO nº 010/2017, atualizada em 02/04/2018

Perímetro de Alerta

- Alerta contra poluição por poluentes não conservativos (Decreto Estadual nº 32.955/1991)
 - Alerta contra poluição microbiológica sendo aplicável a poços a serem construídos com finalidade de uso da água para abastecimento público (IT DPO nº 010/2017)
-

Critério para delimitação

Perímetro Imediato de Proteção Sanitária (PIPS)

- Instituído a partir do ponto de captação, dotado de laje de proteção envolvendo o tubo de revestimento com área não inferior a 3 m² (Decreto Estadual nº 63.261/2018)
 - O perímetro de proteção deve envolver, no mínimo, a laje de proteção sanitária, cercado e protegido com alambrado e portão com fechamento adequado para manutenção e que impeça o acesso de pessoas não autorizadas à área onde se localiza o poço (IT DPO nº 010/2017)
-

Proteção Sanitária – exigências técnicas para poços de abastecimento público - IT DPO nº 010/2017, atualizada em 02/04/2018

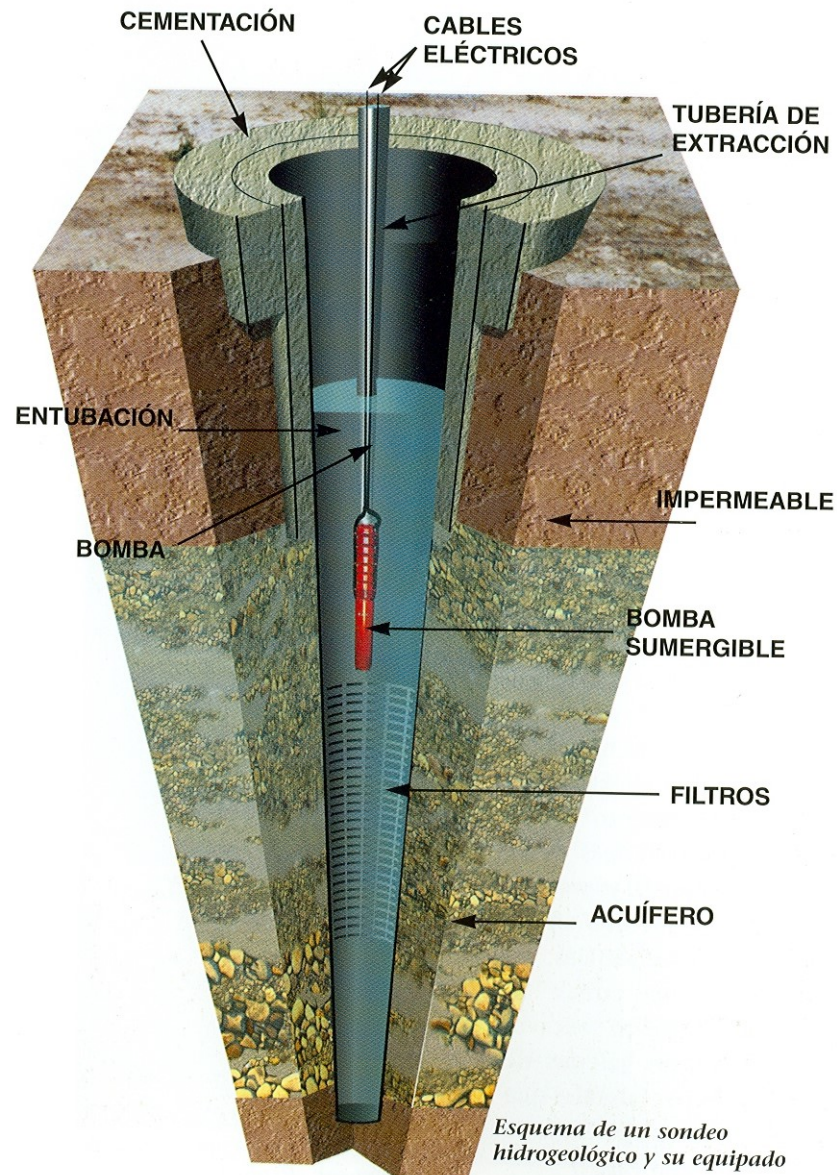
1) Poços profundos

- Selo sanitário: cimentação, com calda de cimento, com espessura mínima de 0,075 m (3") e profundidade mínima de 20m
- Coluna de revestimento: 0,5m acima da laje e centrada na mesma
- Laje de proteção: concreto armado, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento, com declividade do centro para a borda
- Dimensões da laje: espessura mínima de 0,15m e área mínima de 3 m² (poços com finalidade de uso da água para abastecimento público)

2) **Poços abrigados em subsuperfície:** caixa embutida totalmente cimentada ou azulejada, com tampa

3) Poços desativados:

- Lacrados com chapa de aço ou tampa rosqueável com cadeado
- Tamponados com pasta ou argamassa de cimento ou argila



Proteção Sanitária – exigências técnicas para poços de abastecimento público - IT DPO nº 010/2017, atualizada em 02/04/2018

1) Poços profundos

- Selo sanitário: cimentação, com calda de cimento, com espessura mínima de 0,075 m (3") e profundidade mínima de 20m
- Coluna de revestimento: 0,5m acima da laje e centrada na mesma
- Laje de proteção: concreto armado, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento, com declividade do centro para a borda
- Dimensões da laje: espessura mínima de 0,15m e área mínima de 3 m² (poços com finalidade de uso da água para abastecimento público)



2) **Poços abrigados em subsuperfície:** caixa embutida totalmente cimentada ou azulejada, com tampa

3) Poços desativados:

- Lacrados com chapa de aço ou tampa rosqueável com cadeado
- Tamponados com pasta ou argamassa de cimento ou argila

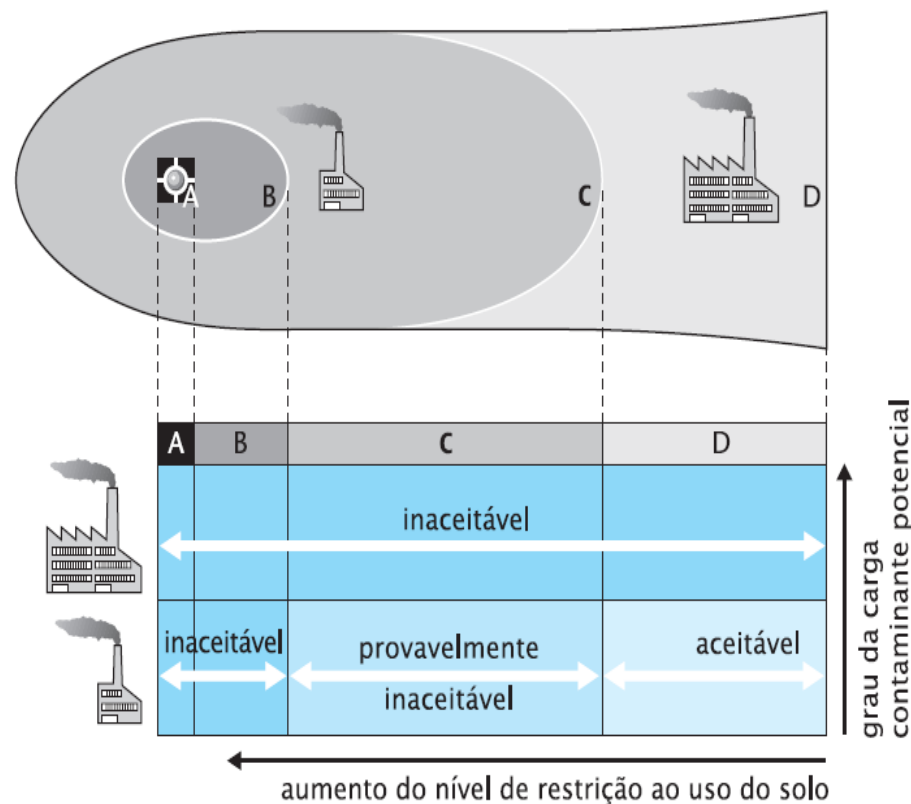
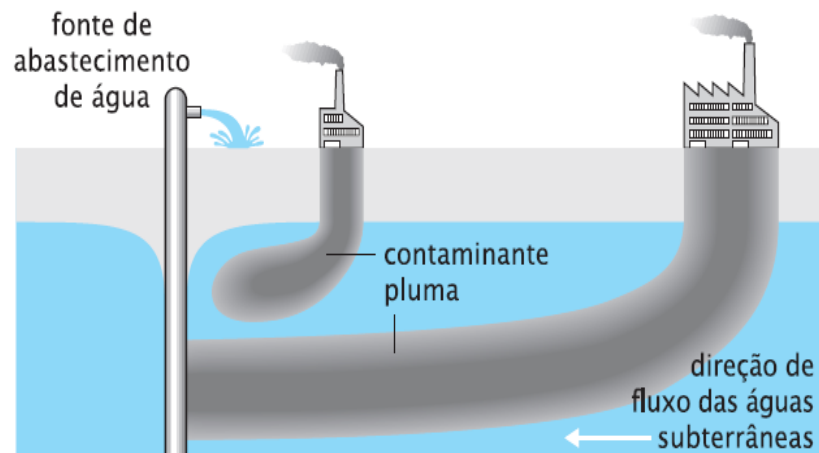


Critério para delimitação Perímetro de Alerta (PA)

- Corresponde à distância coaxial ao sentido de fluxo da água subterrânea, medida a partir do ponto de captação, equivalente ao tempo de trânsito de 50 dias da água no aquífero (Decreto Estadual nº 32.955/1991, IT DPO nº 010/2017)
 - No interior do perímetro deverá haver disciplina das extrações de água, controle máximo das fontes poluidoras já implantadas e restrição a novas atividades potencialmente poluidoras (Decreto Estadual nº 32.955/1991, IT DPO nº 010/2017)
-

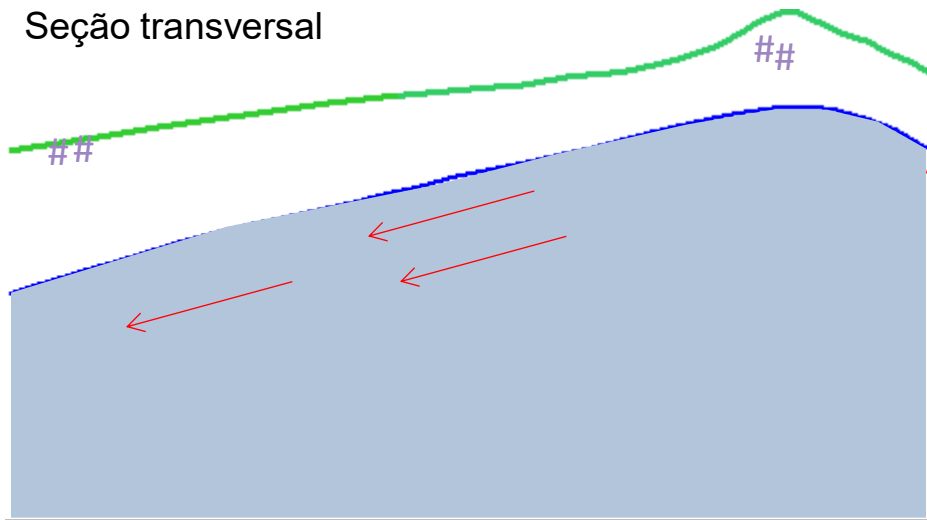
Área de Proteção de Poço OU Perímetro de Proteção de Poço

- Concepção: surgiu com programas governamentais da Europa e Estados Unidos
- Limite: perímetro no entorno da captação que delimita a área de recarga do aquífero que contribui diretamente para o poço
- Princípio: baseia-se no controle e restrição do uso e ocupação do solo e da água na área de proteção do poço



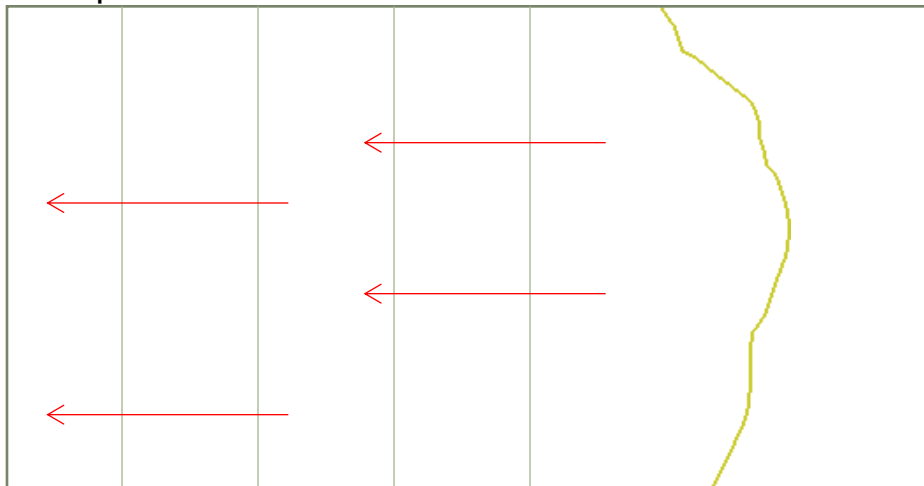
Zona de Contribuição ou Zona de Captura de um poço

Seção transversal



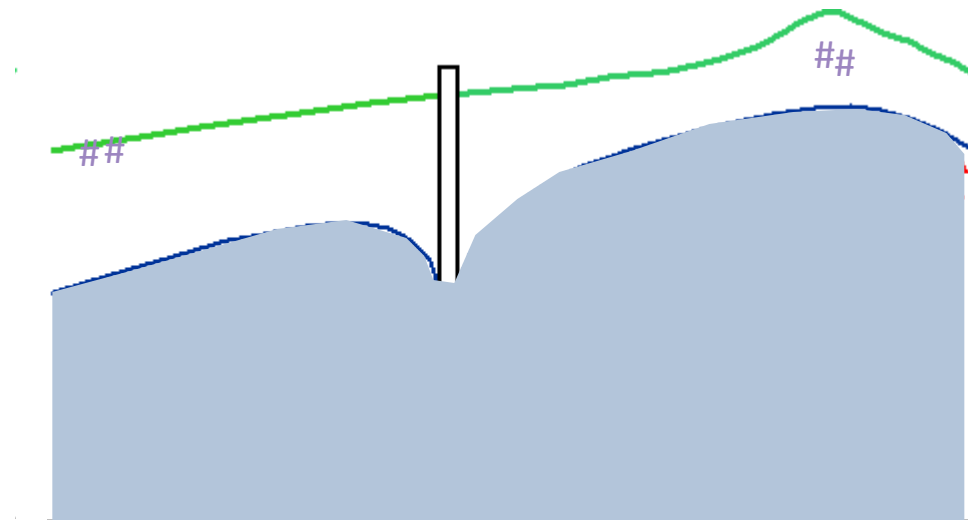
Perímetro de Alerta – é parte da Zona de Contribuição considerando o tempo de trânsito de 50 dias da água no aquífero

Em planta

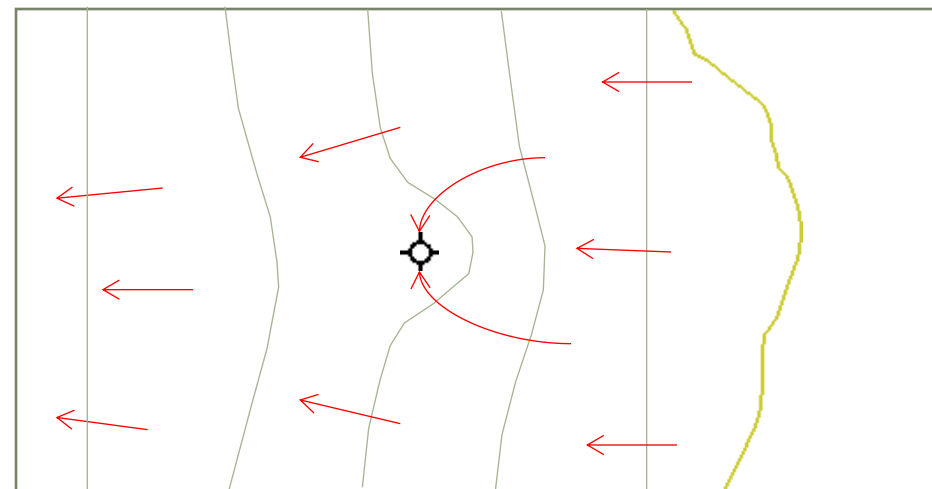


Zona de Contribuição ou Zona de Captura de um poço

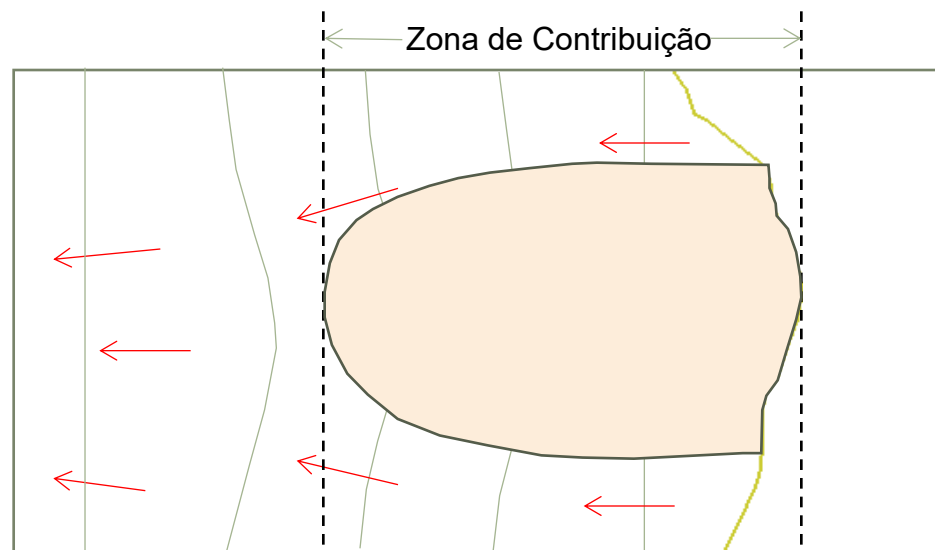
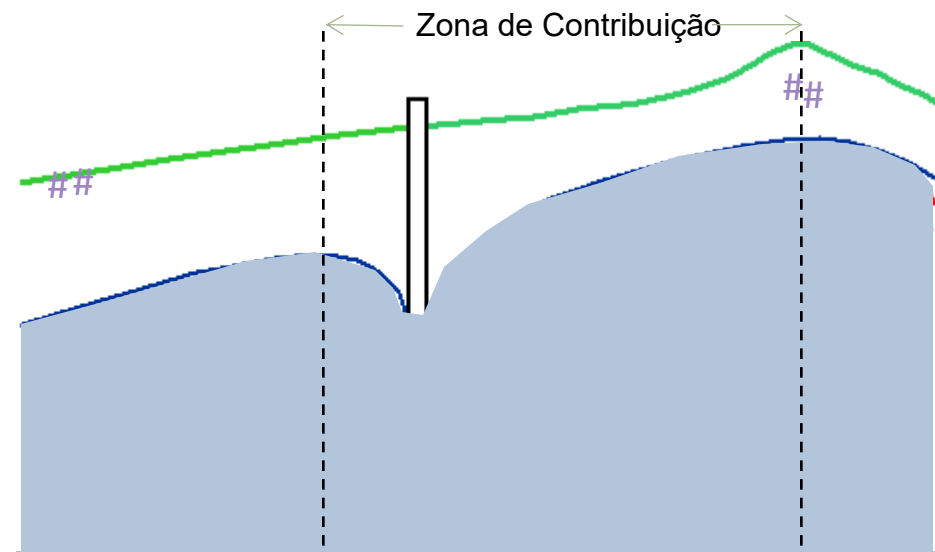
Seção transversal



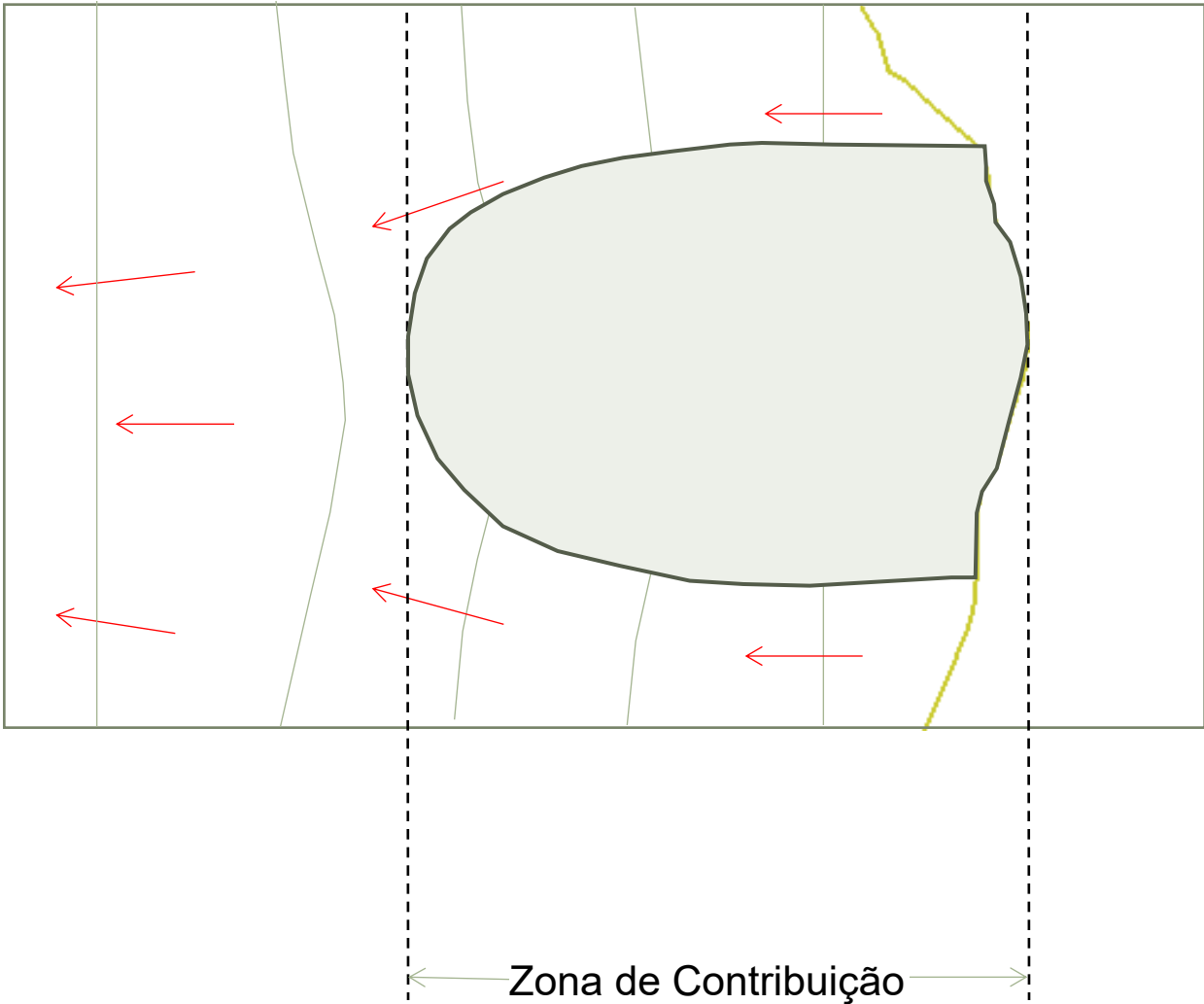
Em planta



Zona de Contribuição ou Zona de Captura de um poço

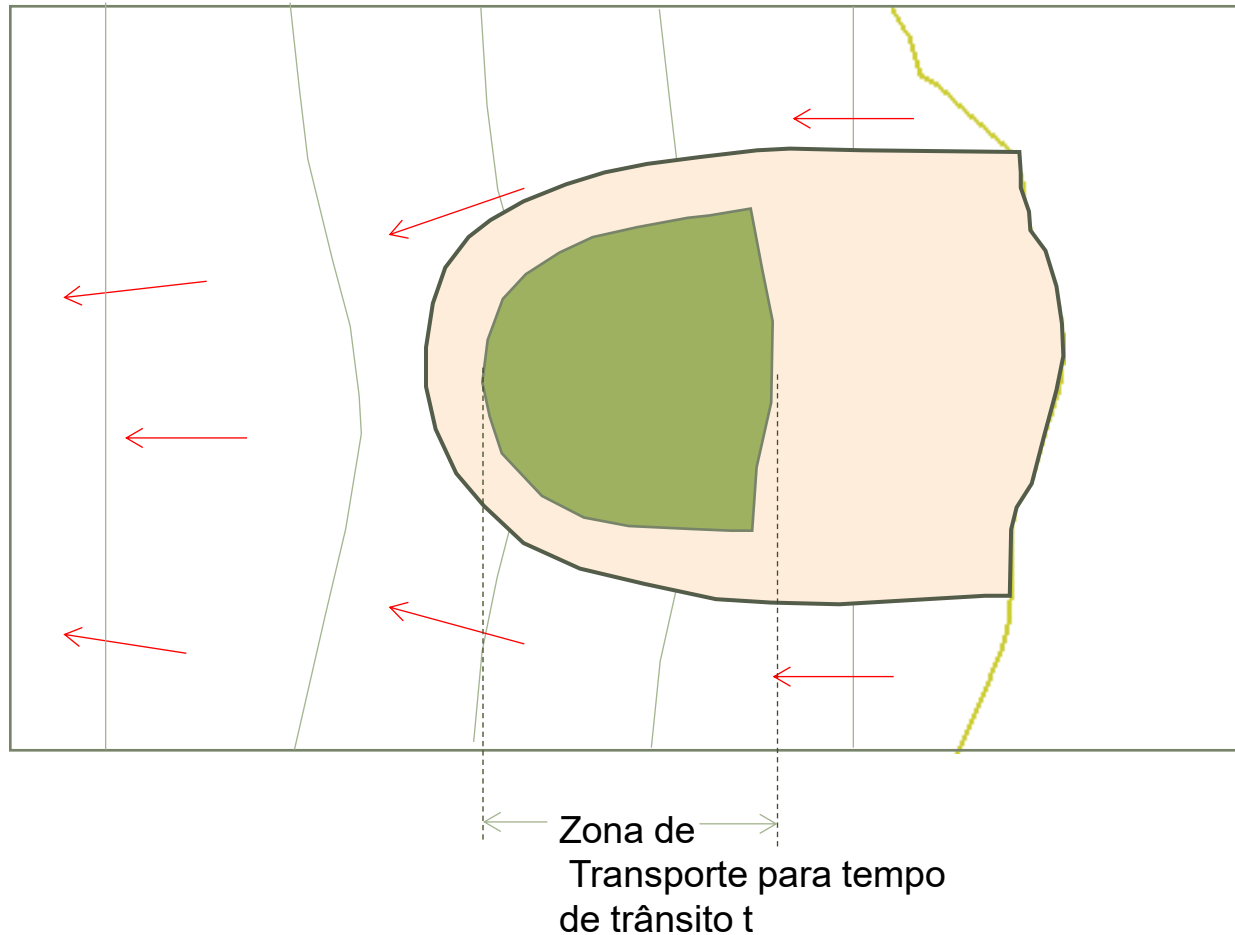


Tempo de trânsito da água na Zona de Contribuição

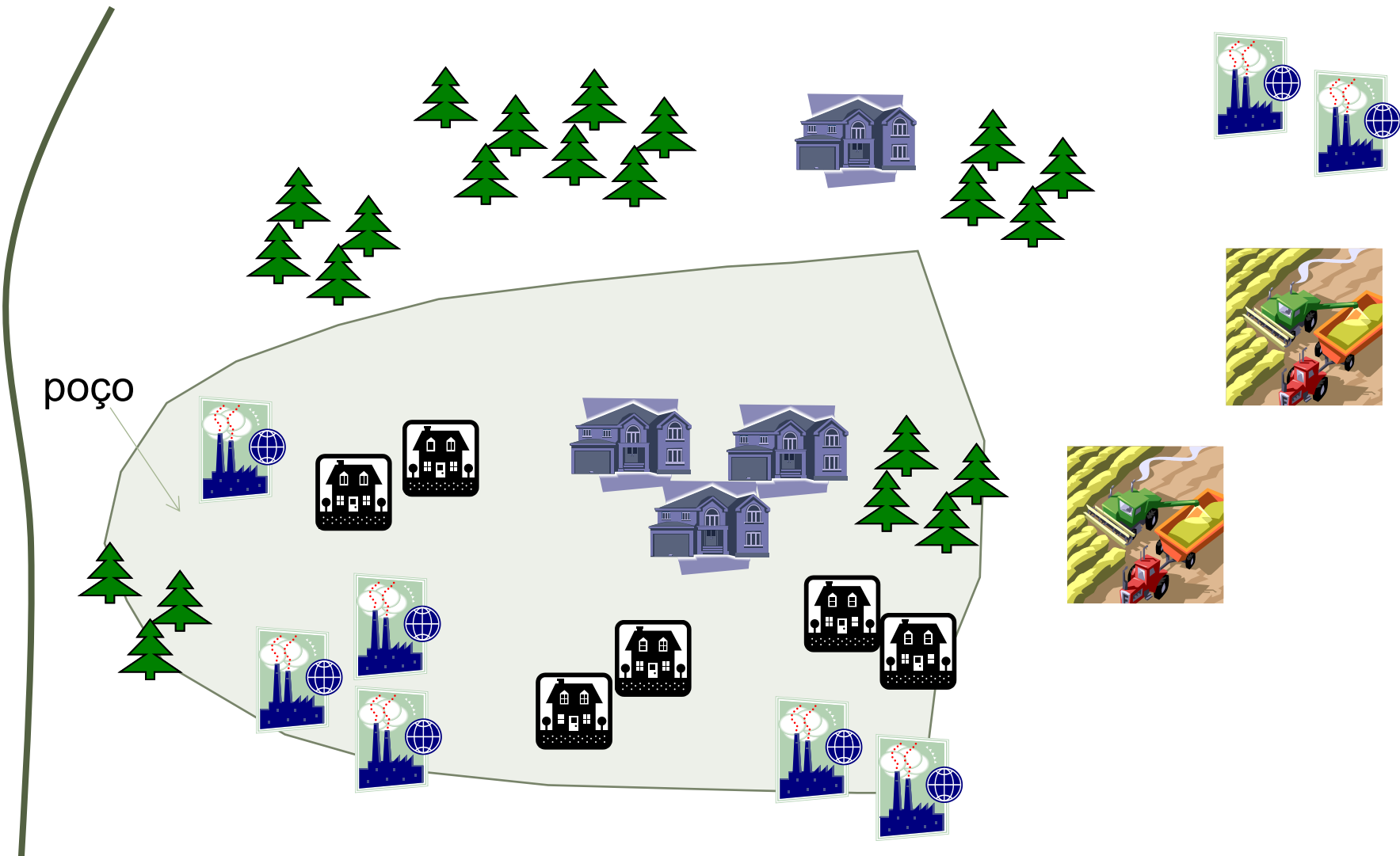


Zona de Transporte

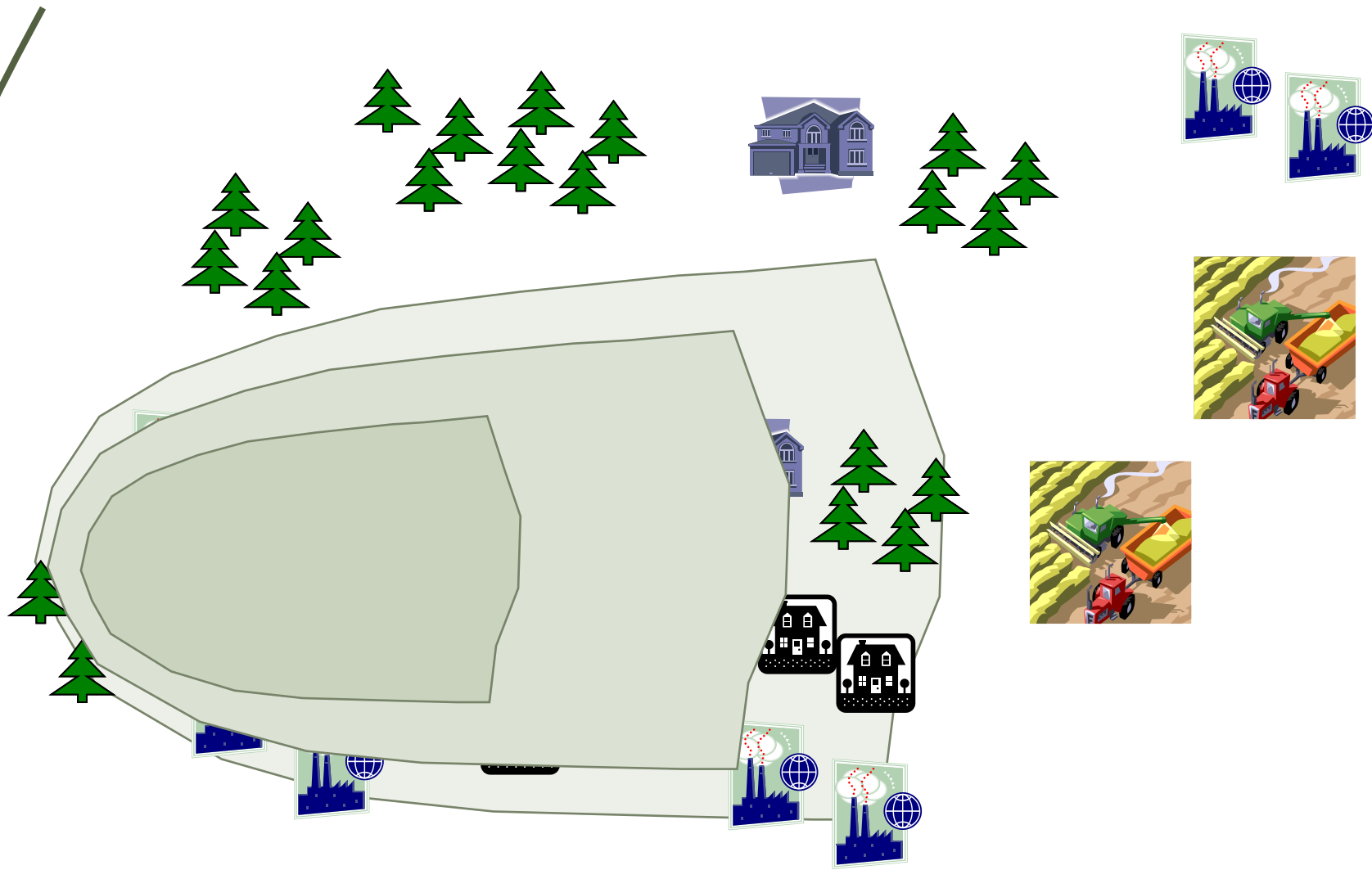
Área delimitada com base em um determinado tempo de trânsito da água subterrânea a partir do poço



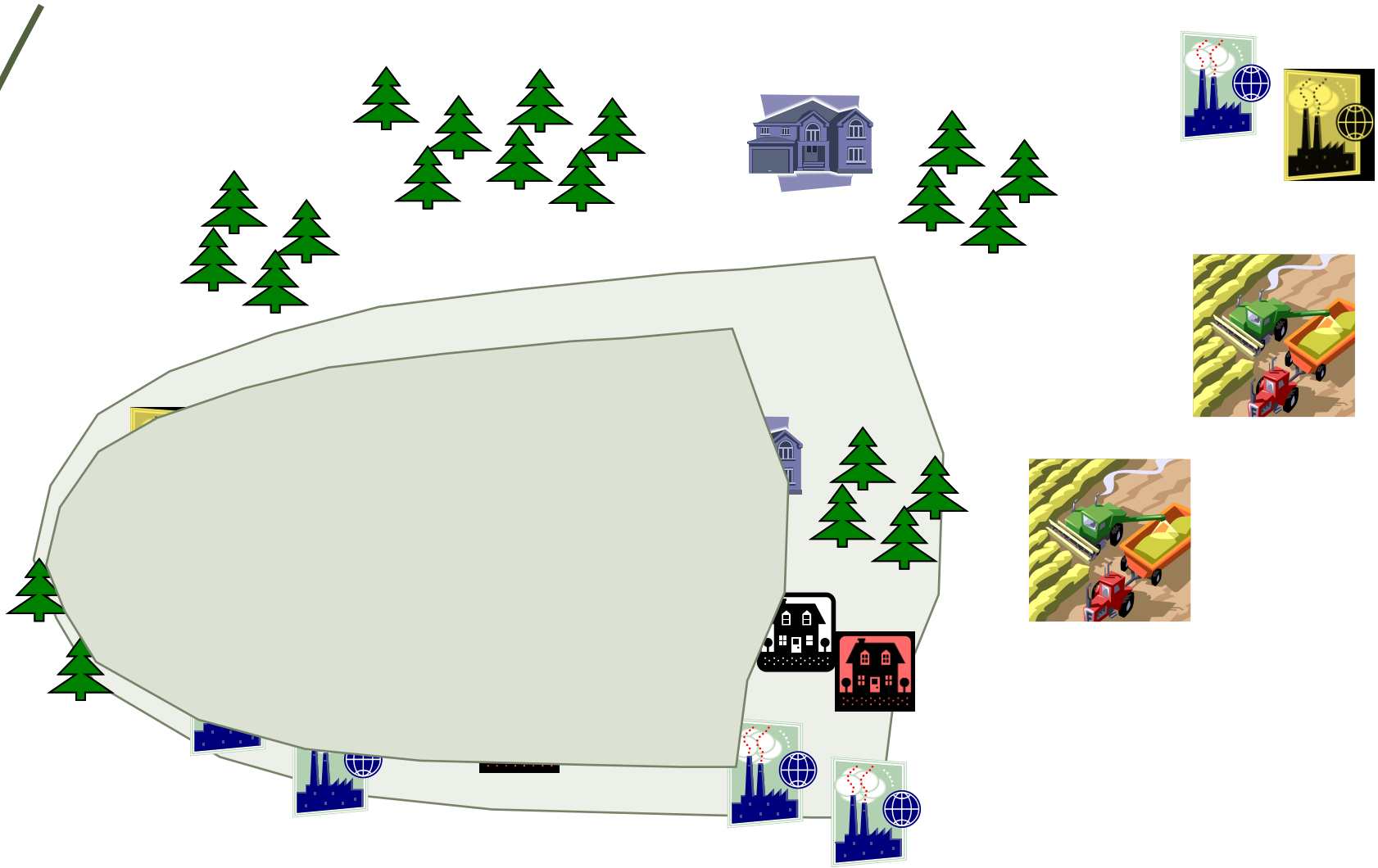
Zona de Contribuição



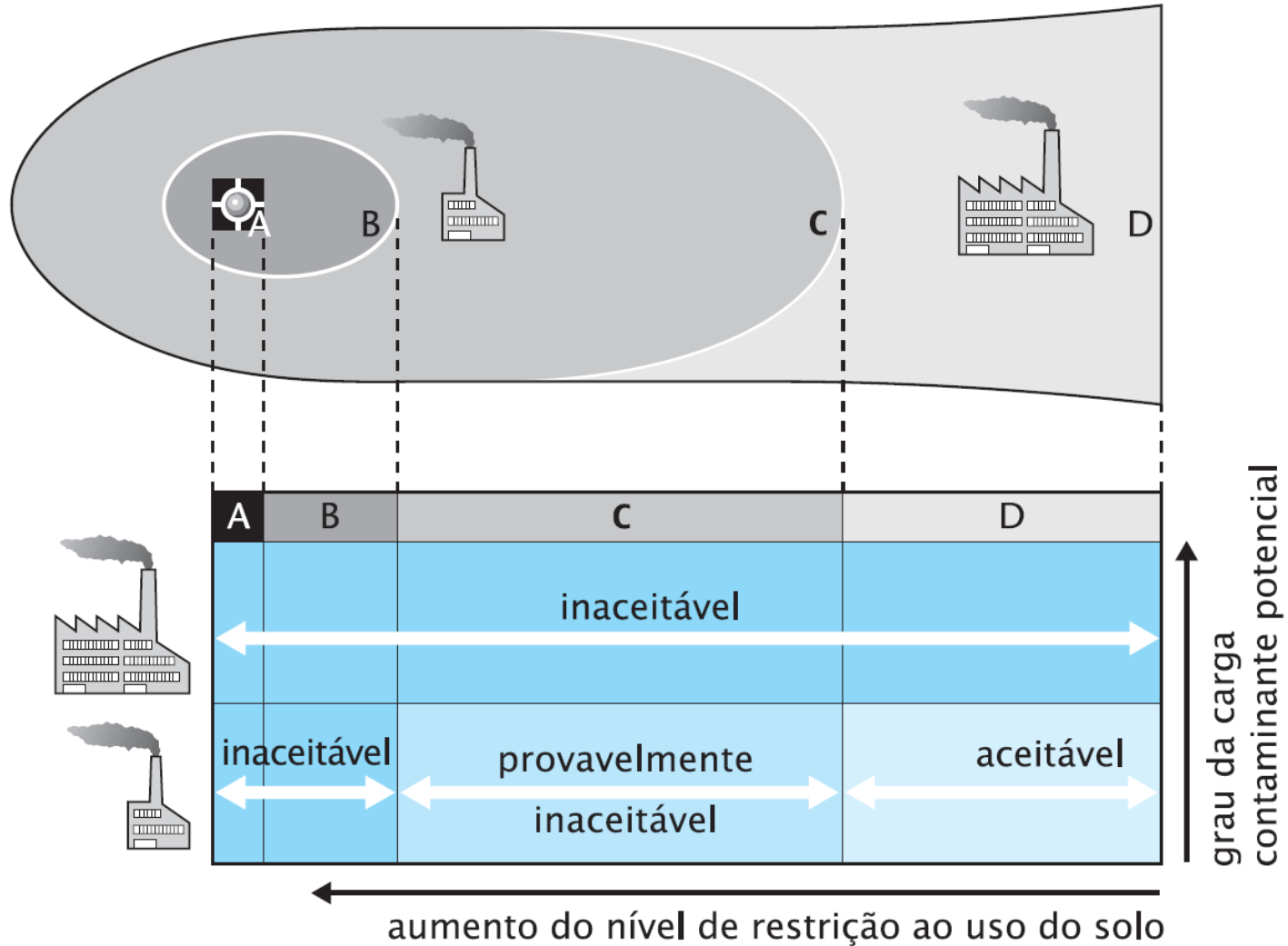
Zona de Contribuição e Perímetros de Proteção Internos



Zona de Contribuição, Perímetros de Proteção Internos e controle das atividades com potencial de contaminação

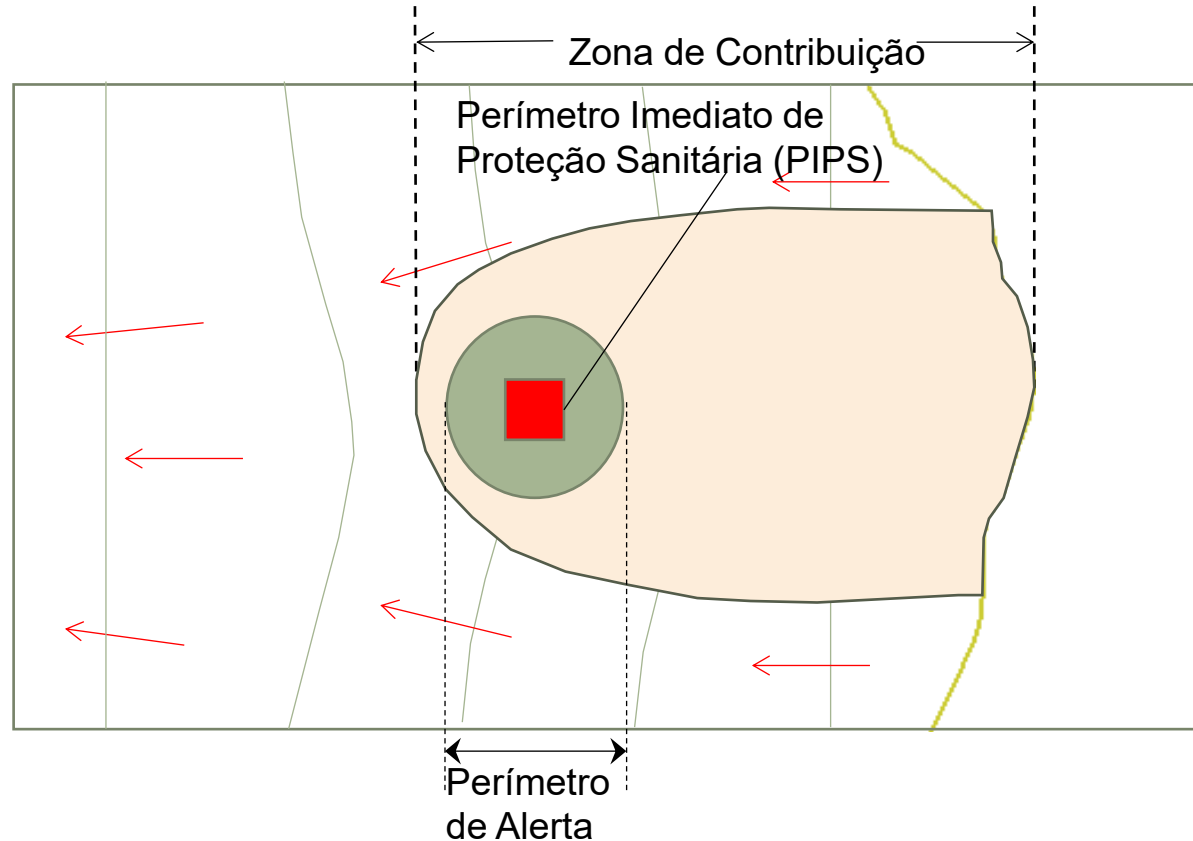


Carga potencial contaminante



Área de Proteção de Poços do Decreto Estadual nº32.955/1991 em relação à Zona de Contribuição

- Perímetro Imediato de Proteção Sanitária – área mínima de 3 m²
- Perímetro de Alerta – 50 dias de tempo de trânsito



Roteiro orientativo para delimitação de área de proteção de poço 2012

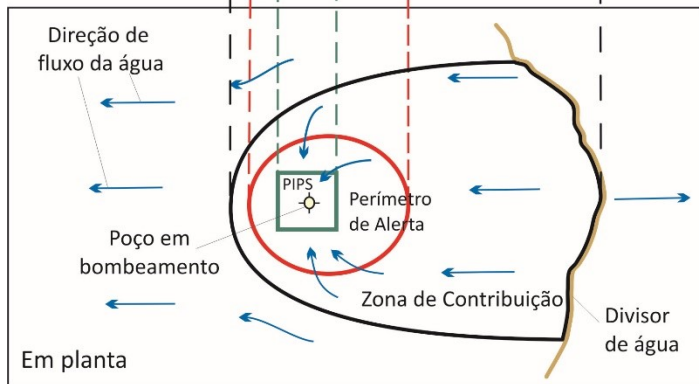
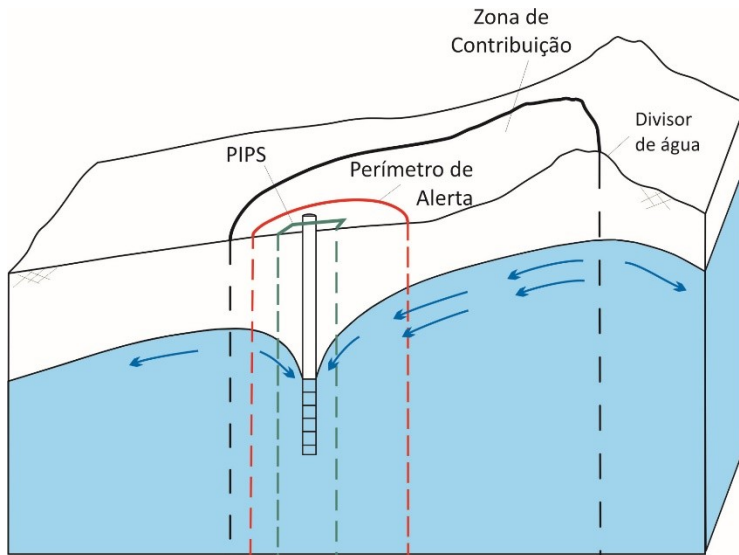
Foco da publicação

- Indicar métodos simplificados para o cálculo da Zona de Transporte de 50 dias
- Fornecer base técnica para delimitação do Perímetro de Alerta

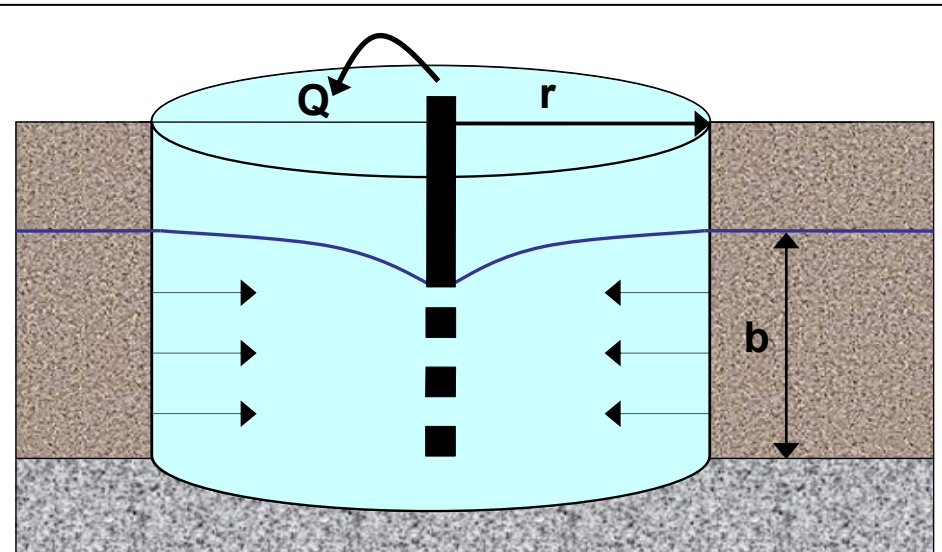


Colaboração: Cláudio L. Dias (CETESB); Ricardo Hirata (IGc/USP); Ana Maciel Carvalho (IPT)

Método do Raio Fixo Calculado



Extraído de Iritani & Ezaki, 2012



$$r = \sqrt{\frac{Q t}{\pi n_e b}}$$

r = raio do perímetro de proteção (m)

Q = vazão de exploração (m³/dia)

t = tempo de trânsito (dias)

n_e = porosidade efetiva

b = espessura saturada (m)

Projeto PPP-SAB – Primeira Etapa



Primeira Etapa – finalizada em 2016

- 120 municípios abrangidos
- 731 poços ativos avaliados

Publicação - 2016

*“Sistema Aquífero Bauru.
Delimitação de perímetros de
proteção de poços de
abastecimento público”*

SISTEMA AQUÍFERO BAURU NO ESTADO DE SÃO PAULO

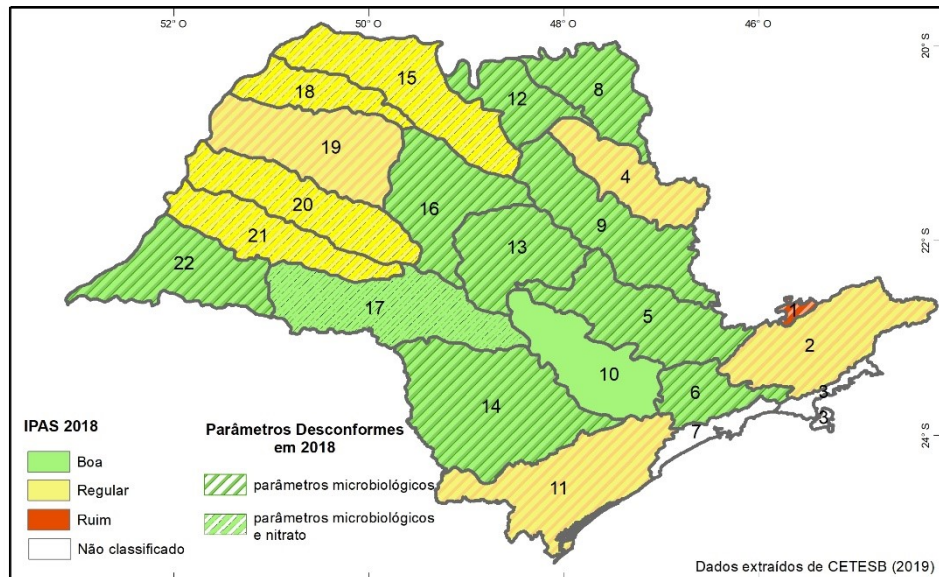
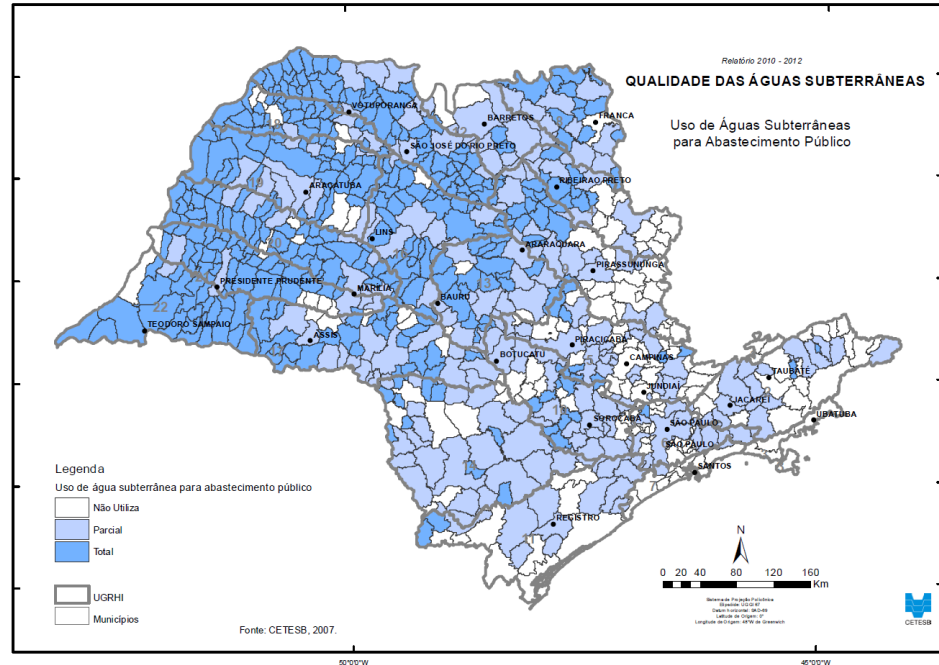
Quantidade

- Água subterrânea é utilizada para abastecimento público por cerca de 80% dos municípios paulistas (CETESB, 2019)
- O SAB abastece integralmente 32,5% dos municípios do ESP (SILVA et al., 2005);
- Aquífero livre e com vazão potencial por poço variando de 10 a 80 m³/h (Mancuso e Campos, 2005), há facilidade e menor custo de exploração.

Qualidade

- Apesar do IPAS (Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas) ser classificado como Bom a Regular, há desconformidades relacionadas a alguns parâmetros como microbiológicos e nitrato (CETESB, 2019).

PROTEGER PARA NÃO FALTAR!



Dando continuidade na iniciativa da primeira etapa e baseado em:

- Instrumentos legais
 - Publicação do roteiro com indicação de métodos simplificados para determinação do Perímetro de Alerta
 - Importância do Sistema Aquífero Bauru para o abastecimento público
 - Publicação dos resultados da primeira etapa
 - Continuidade da ação no PERH 2016-2019
-

Contexto do projeto

PERH 2016- 2019

- **Temas relevantes :**
 - Monitoramento da disponibilidade e qualidade dos aquíferos
 - Uso das águas subterrâneas para abastecimento público
 - Potencial poluidor e desconformidades dos parâmetros de qualidade
 - Compatibilização do planejamento de recursos hídricos com os demais instrumentos de planejamento
 - Gestão do balanço hídrico e da qualidade em bacias críticas

APROVAÇÃO DA PROPOSTA DE PROJETO PARA FINANCIAMENTO FEHIDRO

2017 – Avaliação e aprovação da proposta no CORHI e na CT-Plan

Tomador : Instituto Geológico (IG)

2018 – Empreendimento aprovado : 2017-CORHI-170

Agente Técnico: DAEE

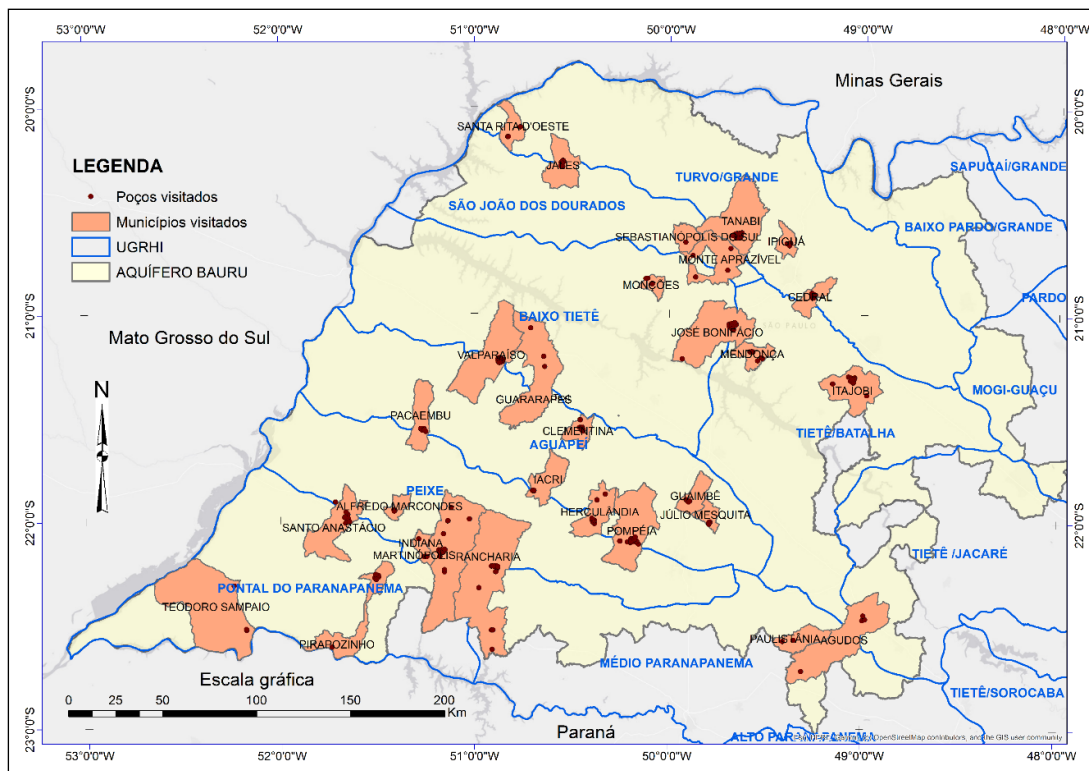
2019 - Execução do projeto:

Executor: IPT

Projeto : “Perímetros de proteção de poços de abastecimento público – Sistema Aquífero Bauru – Segunda Etapa” (Projeto PPP-SAB2)

Objetivo Geral:

Avaliar as condições do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária e propor o Perímetro de Alerta dos poços de abastecimento público que exploram o Sistema Aquífero Bauru em municípios com até 50 mil habitantes

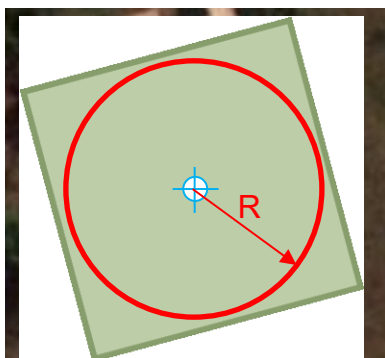
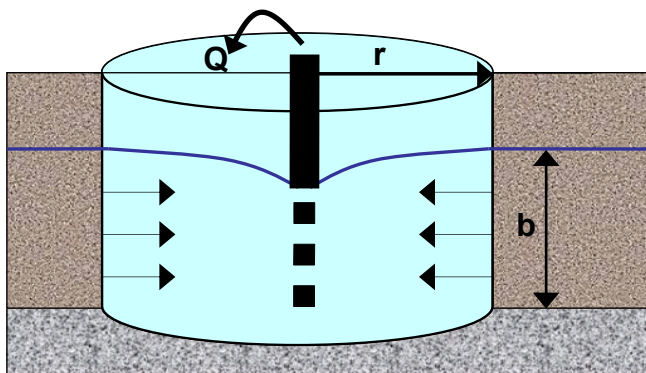


Previsto na proposta: 250 poços em 25 municípios

Realizado no projeto : 321 poços em 29 municípios

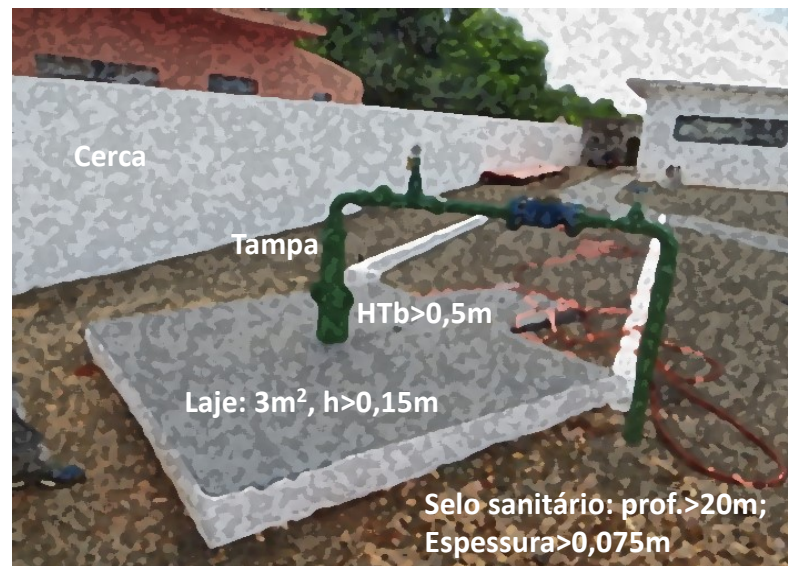
Base para a proposta do PERÍMETRO DE ALERTA

Aplicação do método do Raio Fixo
Calculado para cálculo da zona de transporte de 50 dias



Base para a avaliação do PERÍMETRO IMEDIATO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA

INSTRUÇÃO TÉCNICA DPO nº 10/2017, atualizada em 02/04/2018



Dimensões baseadas em IT DPO nº 10/2017

Obrigada pela atenção !



(Environment Canada 1994)

Proteger para não faltar !