

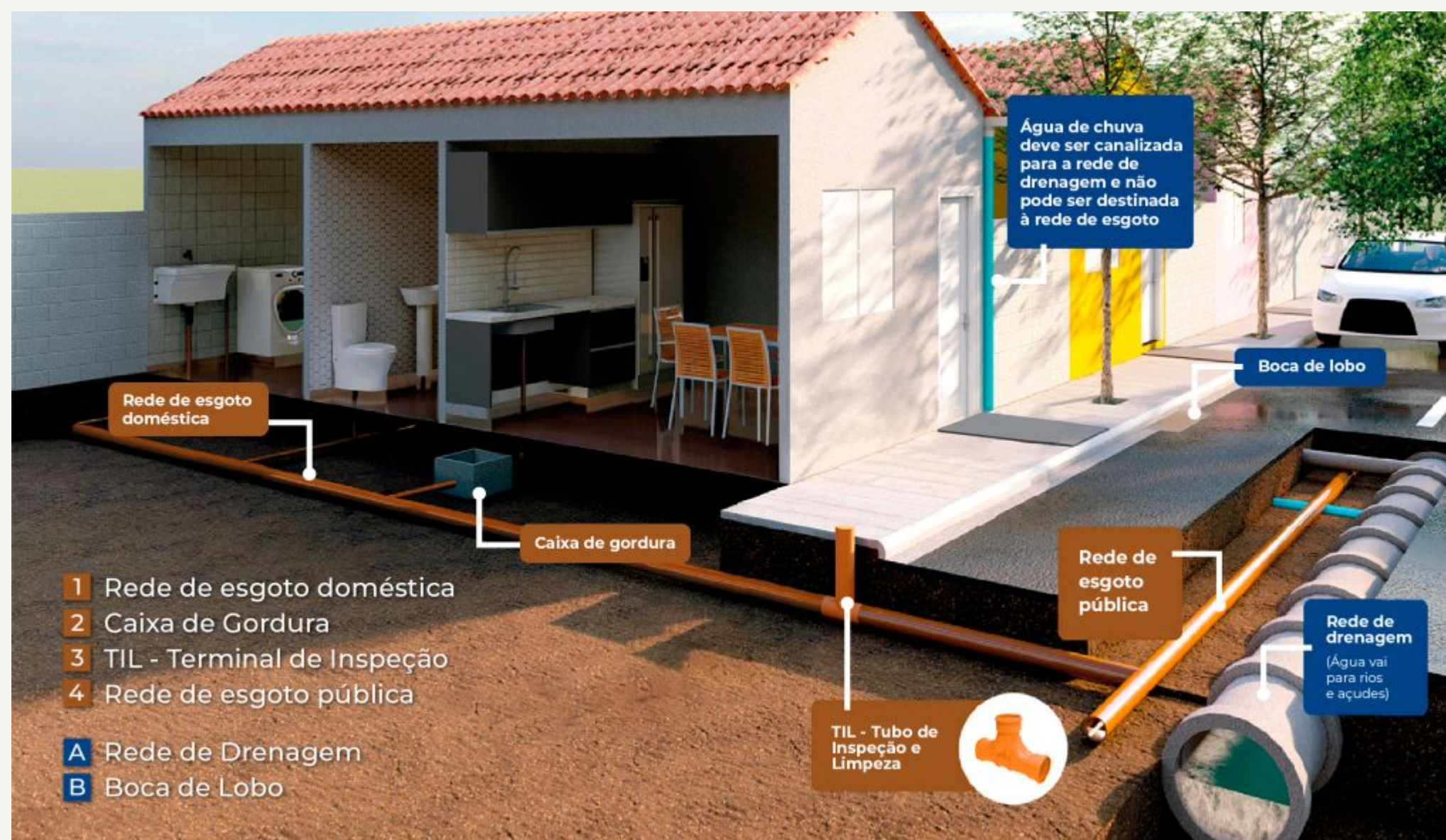
SIMULAÇÃO INTEGRADA DAS REDES DE DRENAGEM PLUVIAL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DE TEMPO SECO

Antonio Krishnamurti
Marcelo Gomes Miguez
Paulo Canedo de Magalhães

Outubro/2025

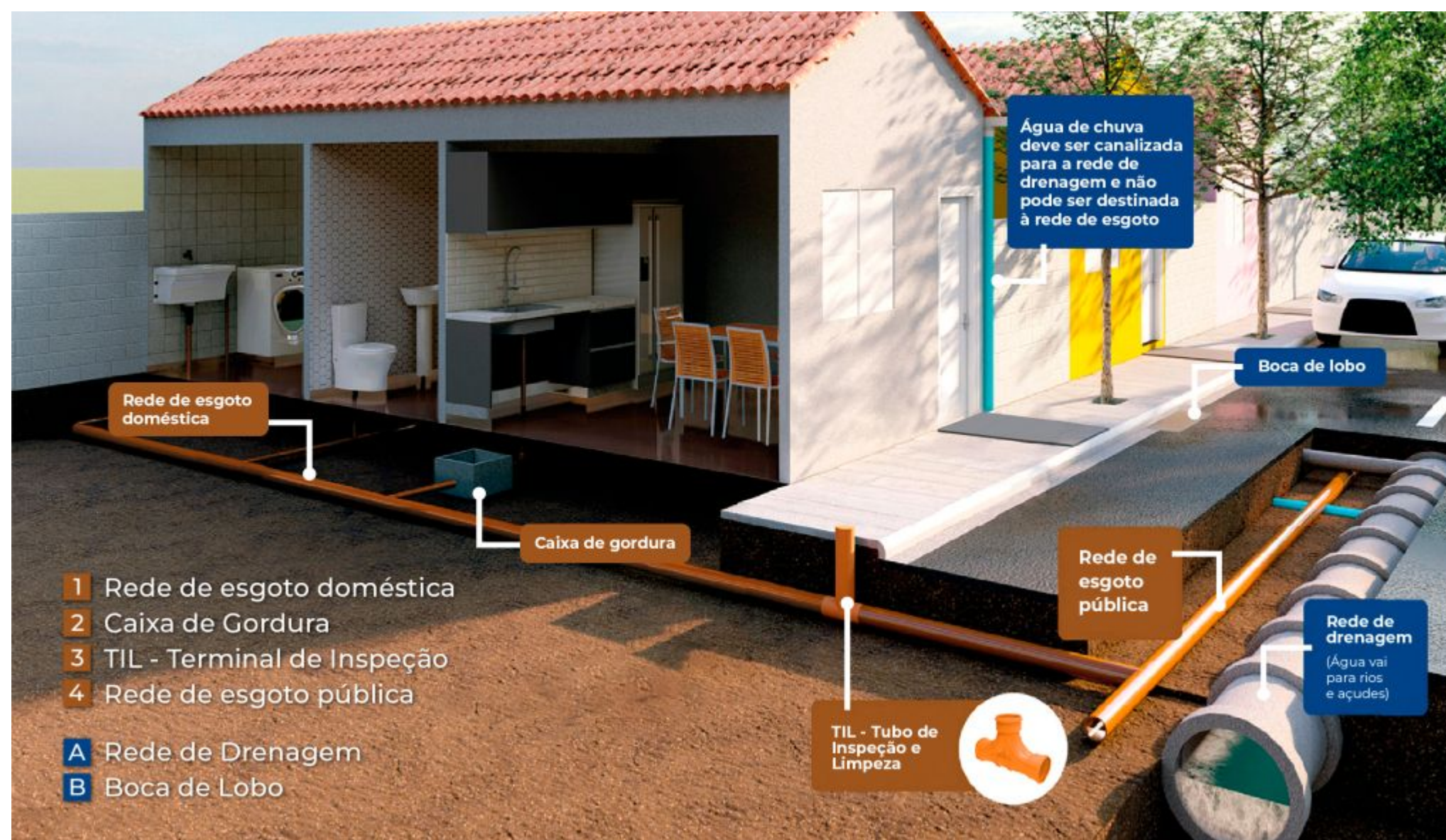
Drenagem e Esgoto

Nas últimas décadas o sistema separador foi visto como principal caminho para universalização do saneamento.



Drenagem e Esgoto

Porém, o sistema de esgotamento sanitário e o sistema de drenagem urbana (mesmo em redes separadoras) **são fortemente associados.**



Drenagem e Esgoto



Há indícios nacionais e internacionais que mesmo em um cenário de universalização das redes separadoras os problemas ambientais e sociais permanecem.



Drenagem e Esgoto

Florianópolis mesmo tendo implementado redes separadoras precisou optar por estratégias de captação de tempo seco para mitigar a contaminação dos corpos hídricos receptores, destacando a necessidade de uma gestão integrada das águas urbanas.

Unidades de Recuperação Ambiental evitam o despejo irregular de esgoto em Florianópolis

Conhecidas como URAs, as estruturas colaboram com a conservação do meio ambiente da Capital



Por Casan

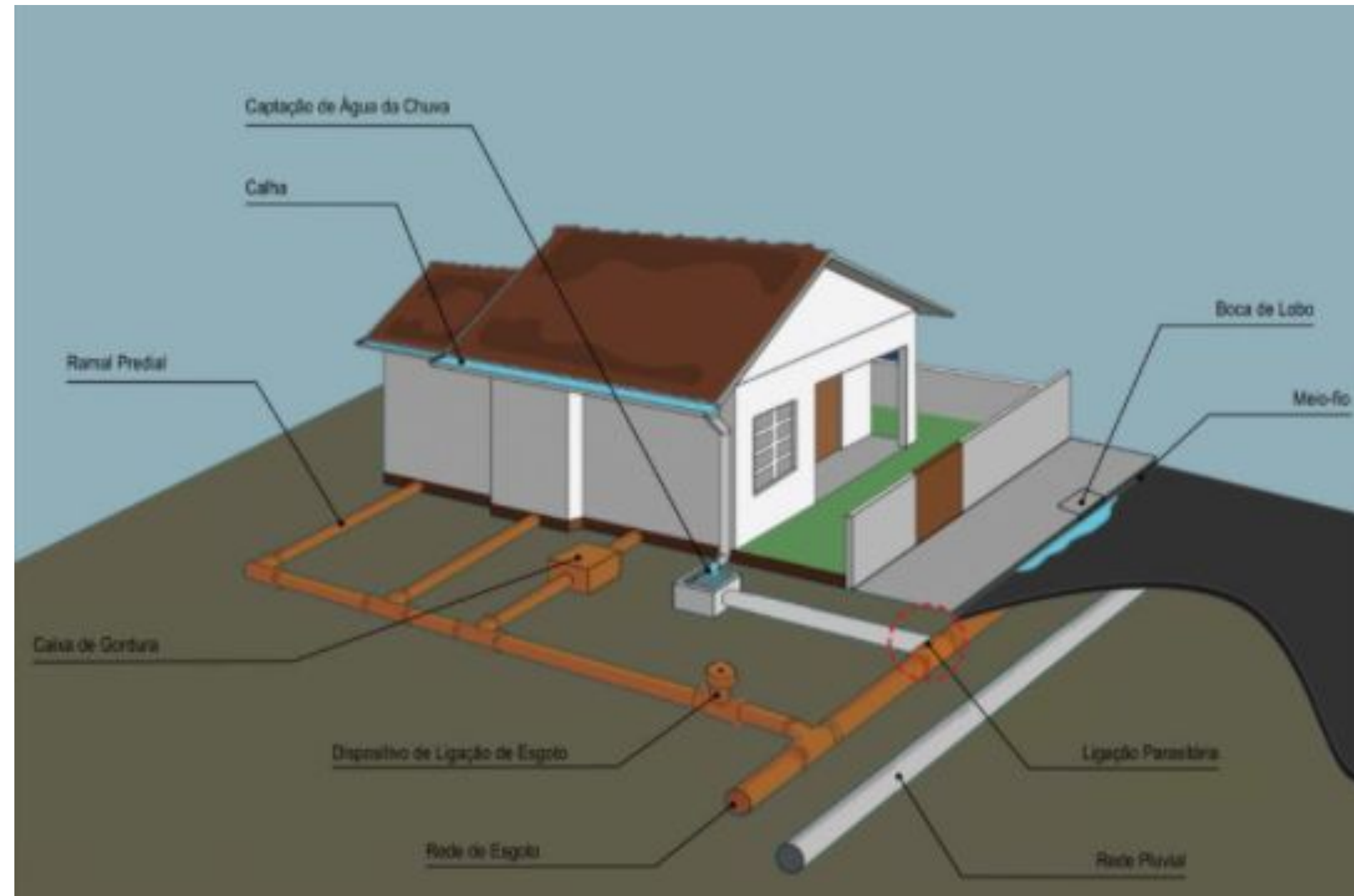
11/02/2022 17h00 - Atualizado há 3 anos



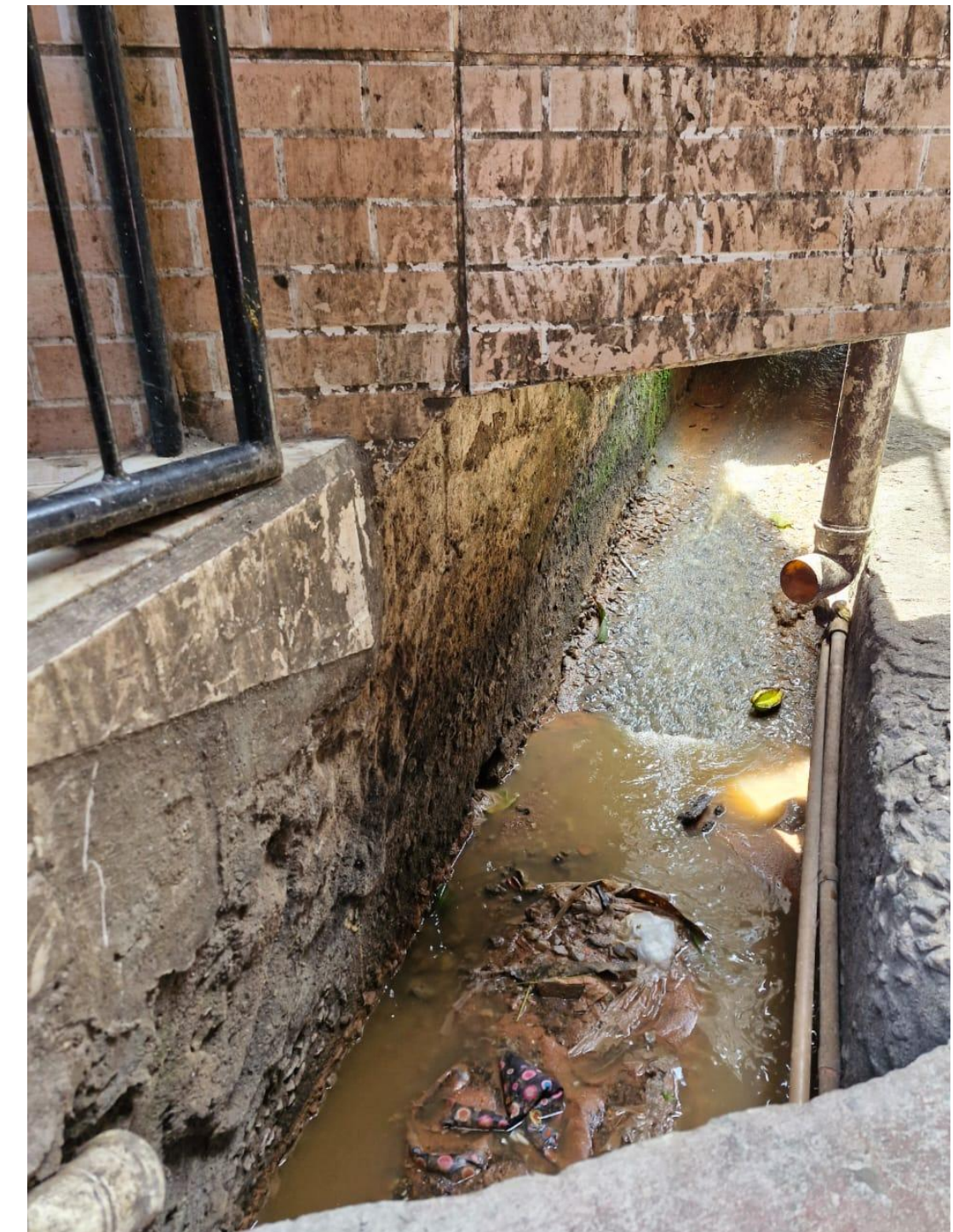
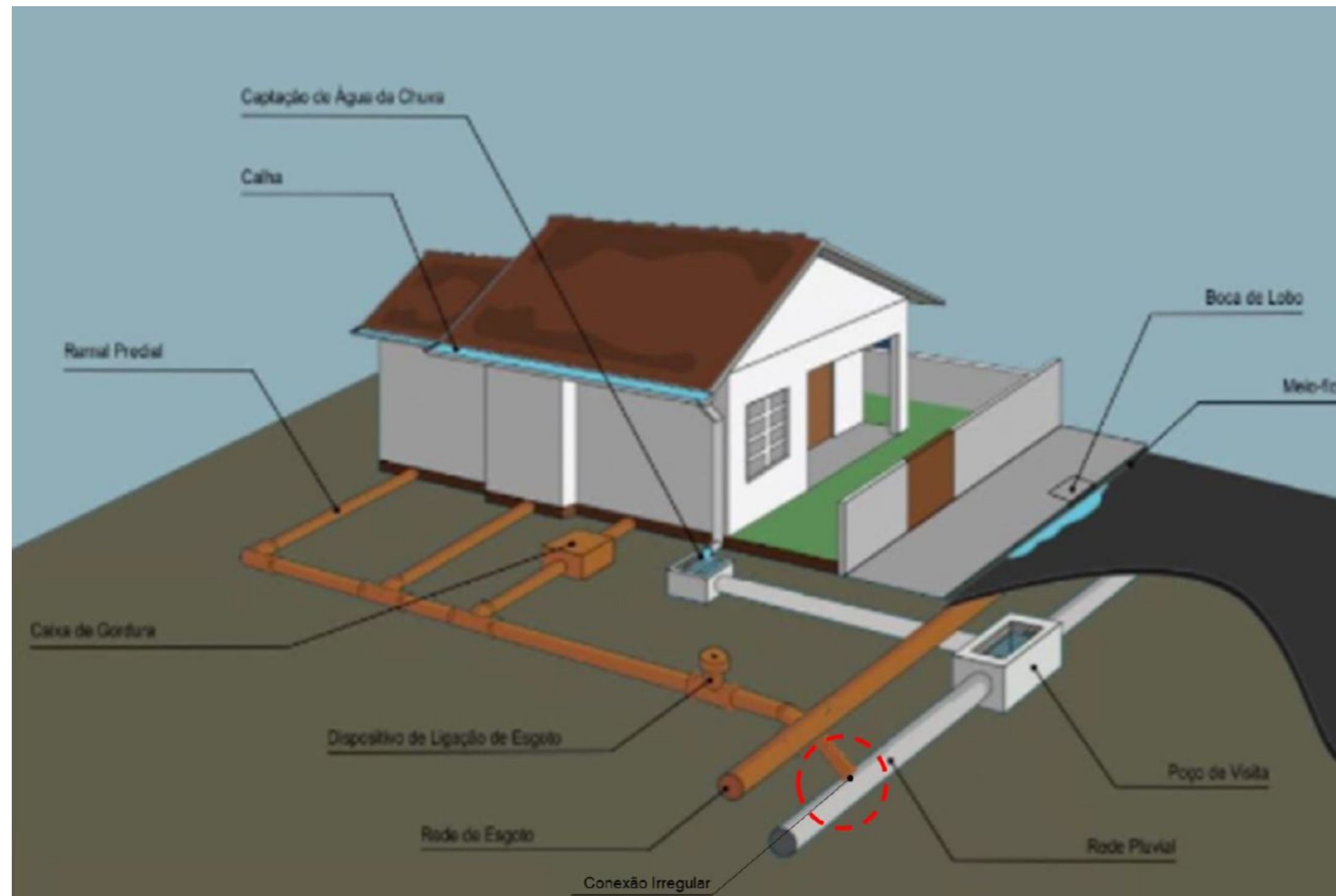
Foto: Divulgação | Casan

“A Casan mantém duas Unidades de Recuperação Ambiental (**URAs**) em **Florianópolis** para auxiliar nas ações de proteção e conservação do meio ambiente. Instalados em pontos estratégicos, os equipamentos atuam no controle dos poluentes conduzidos pela rede de drenagem, evitando que a água contaminada por esgoto irregular chegue até a Baía Norte e ao Rio do Braz, no Norte da Ilha.” **g1.globo.com (2022)**

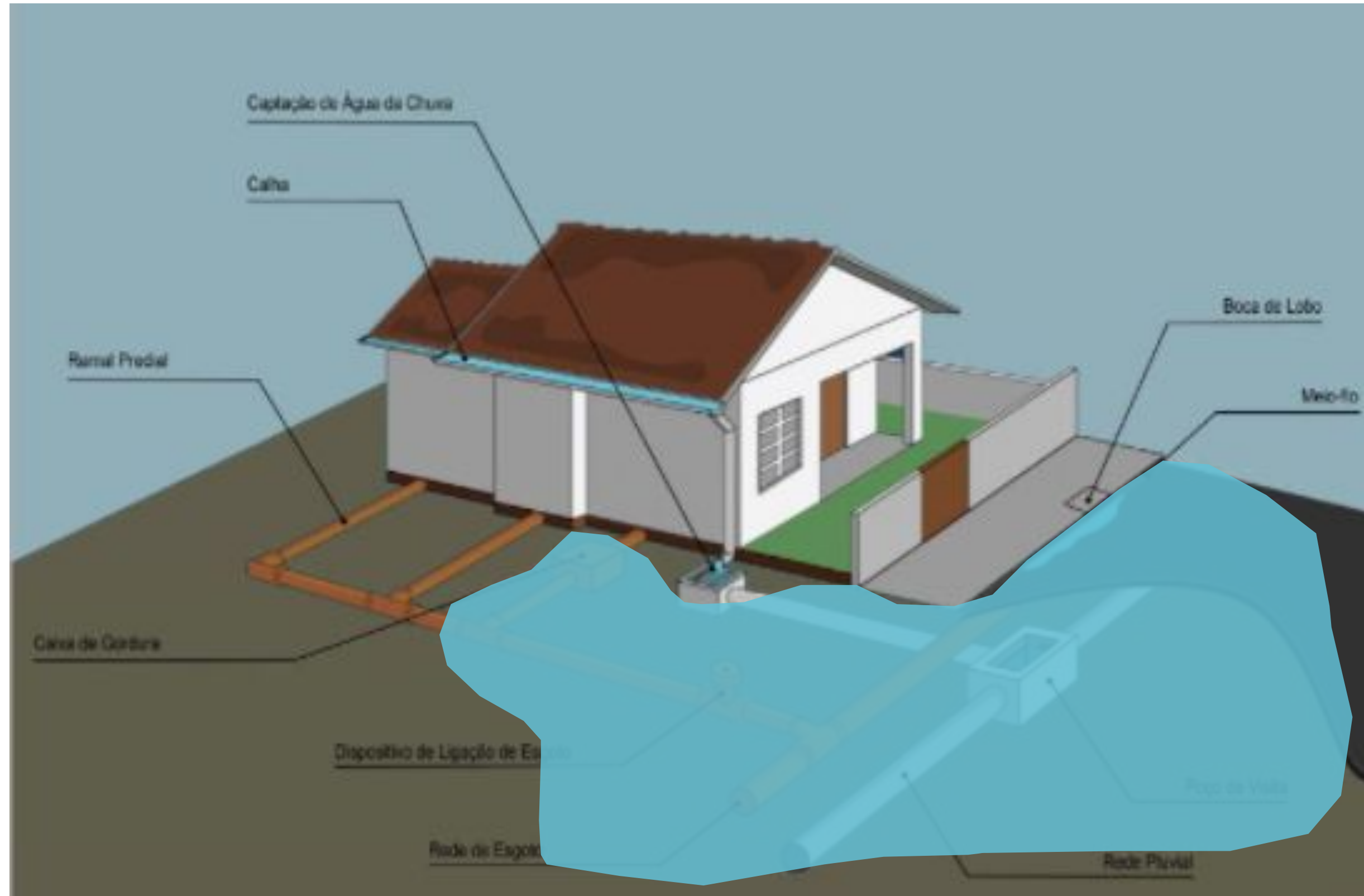
Drenagem no Esgoto



Esgoto na Drenagem

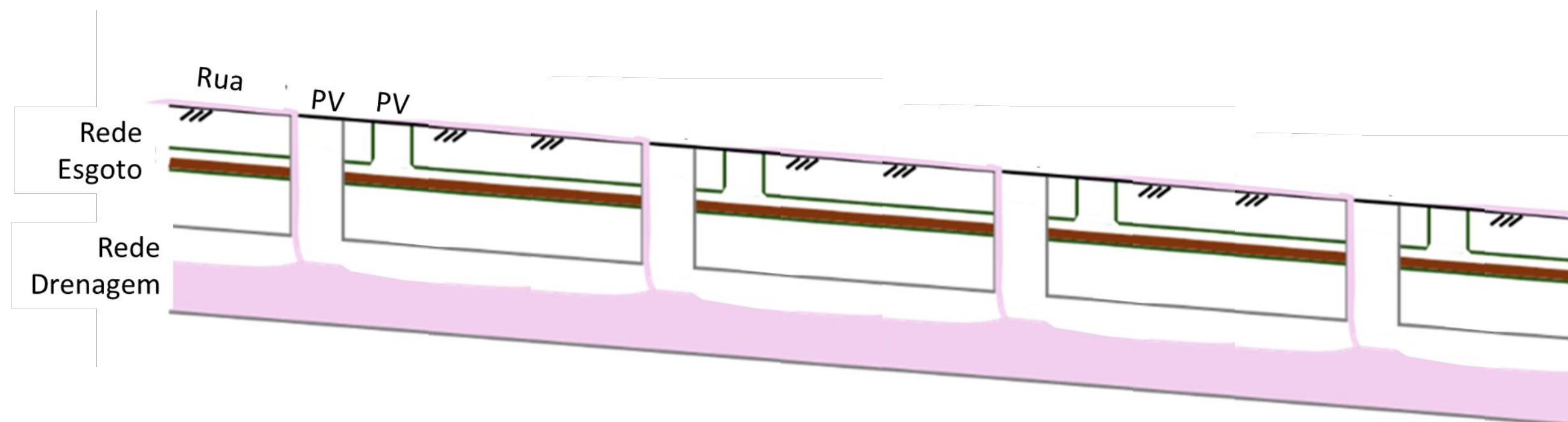


Drenagem no Esgoto

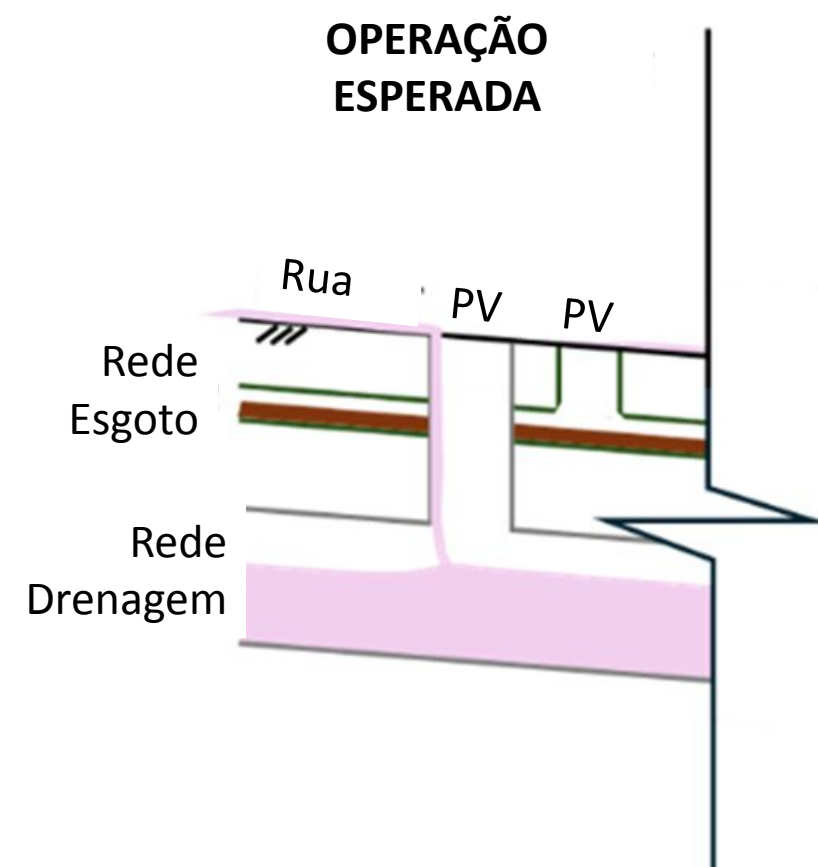


Drenagem no Esgoto na Drenagem

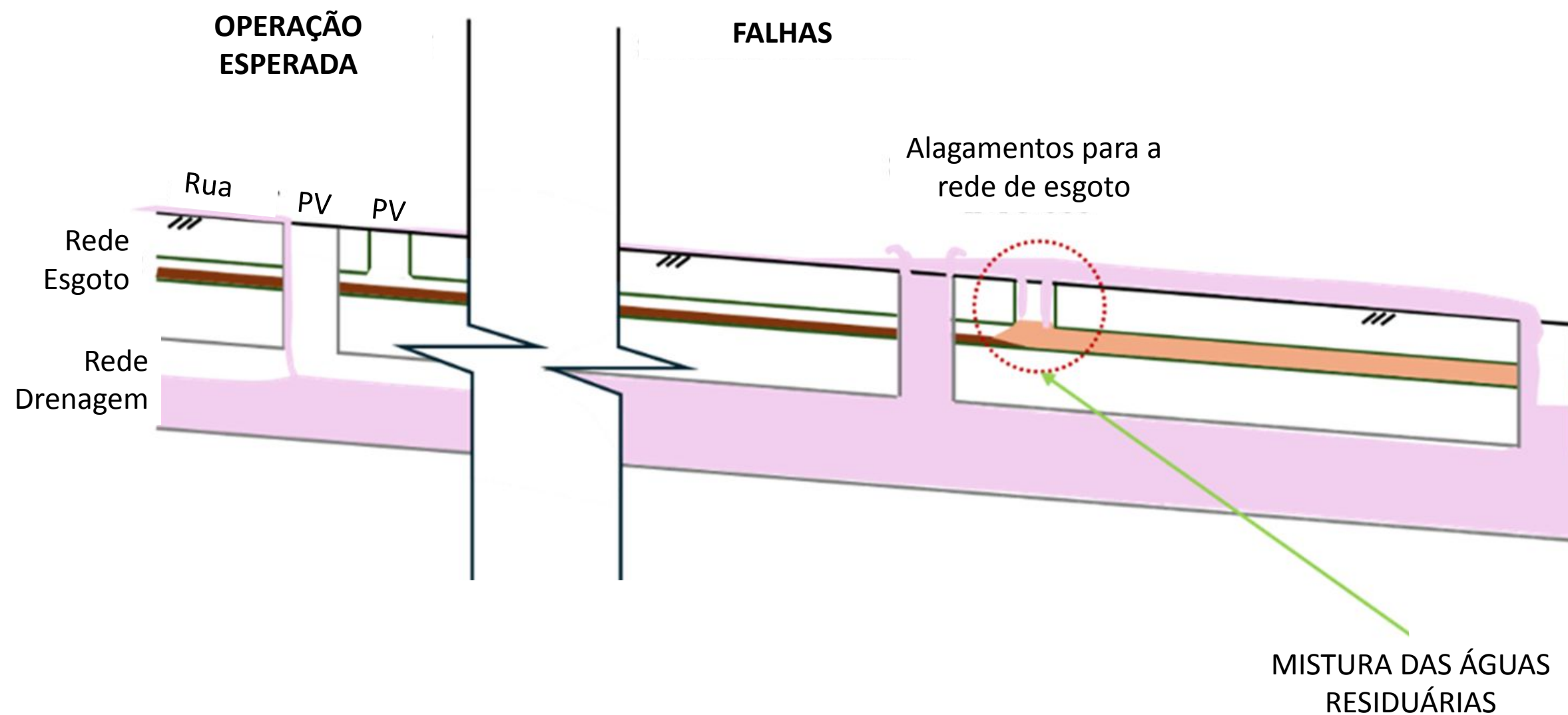
PERFIL DAS REDES – OPERAÇÃO ESPERADA



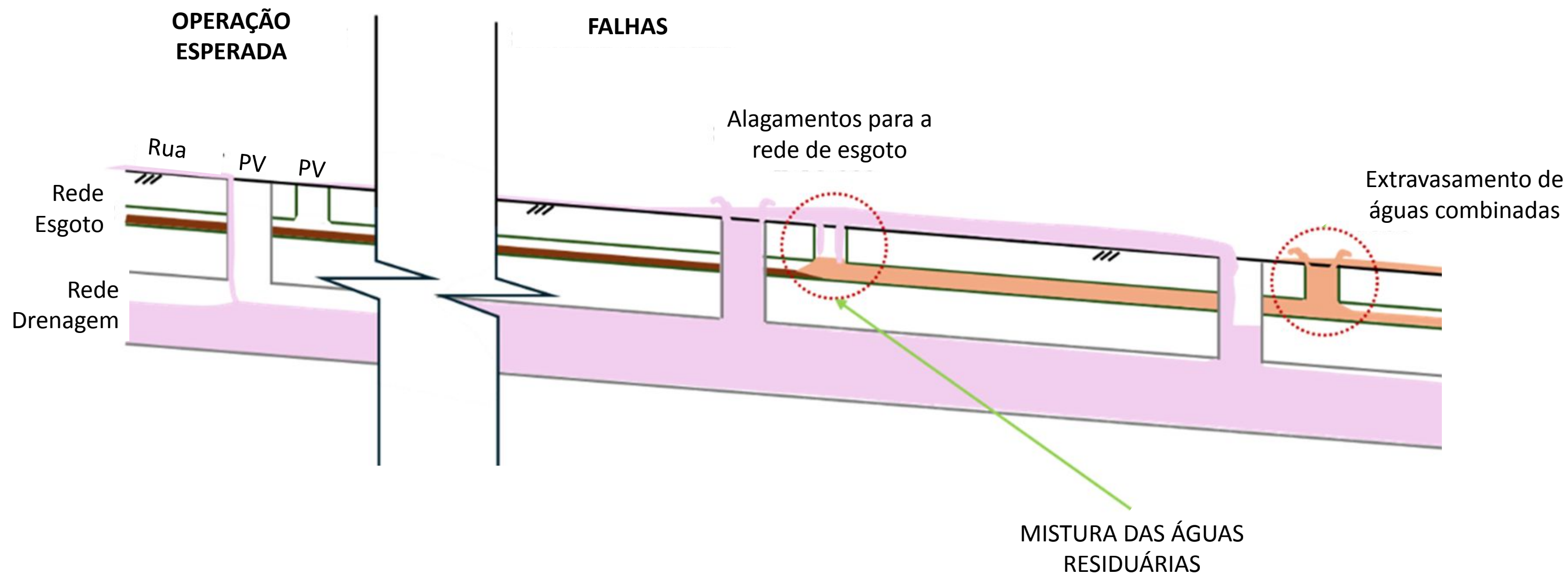
Drenagem no Esgoto na Drenagem



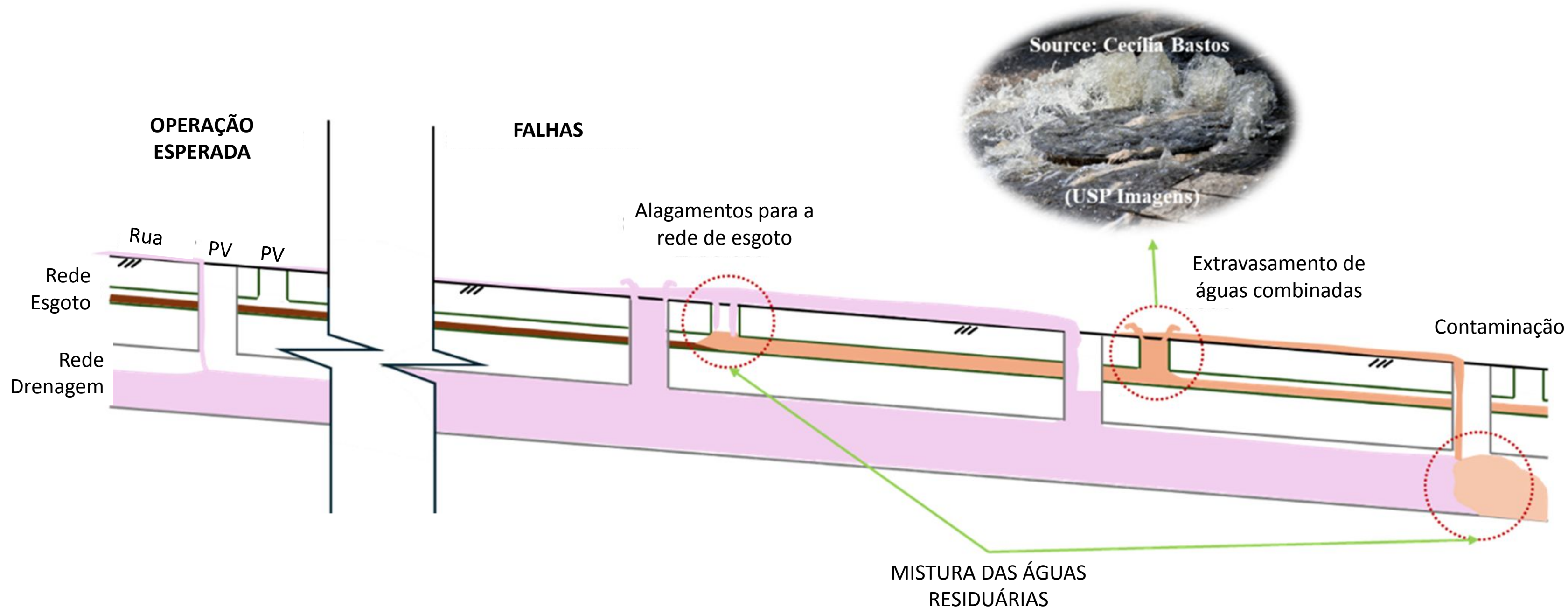
Drenagem no Esgoto na Drenagem



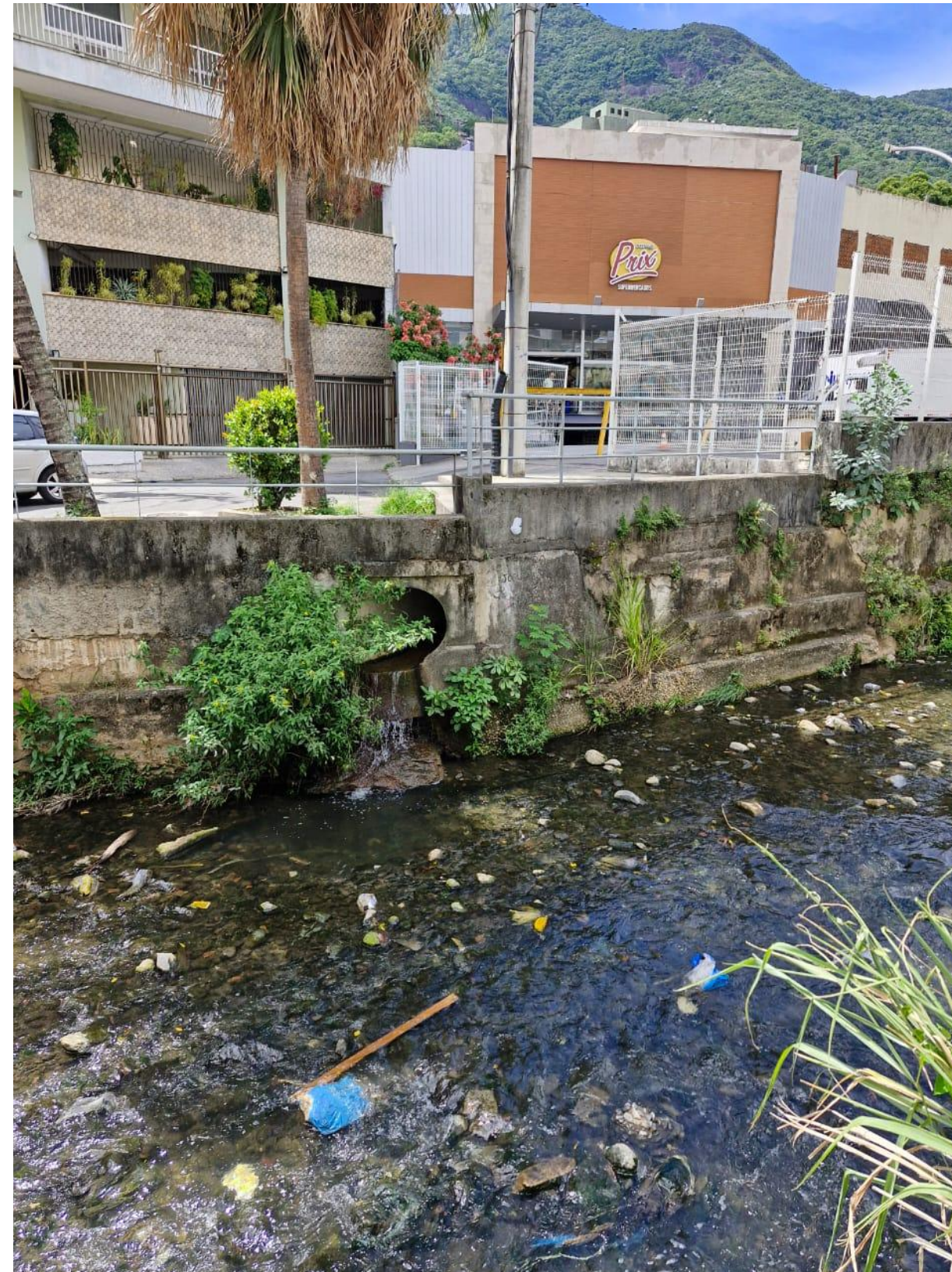
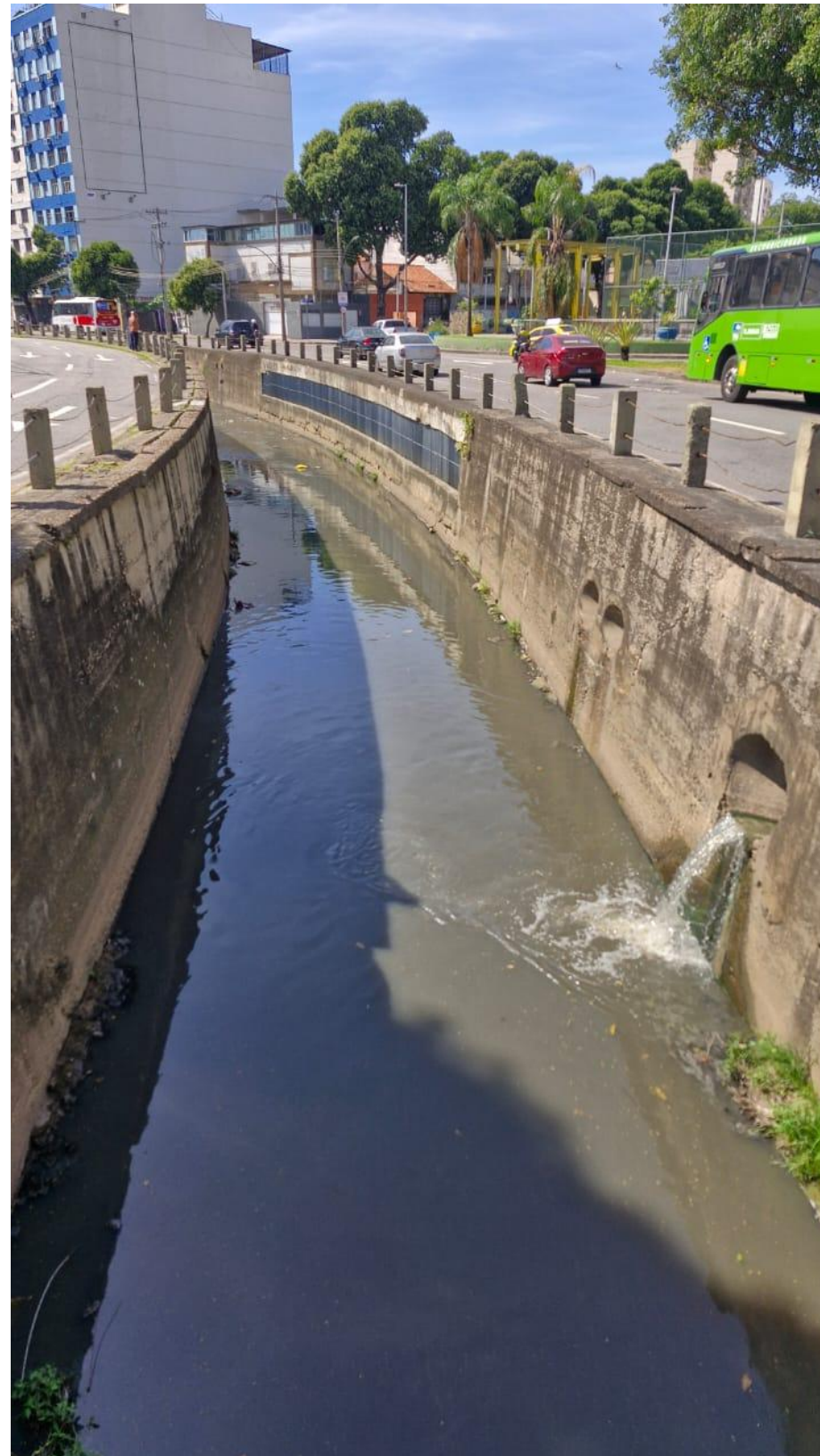
Drenagem no Esgoto na Drenagem



Drenagem no Esgoto na Drenagem



Degradação Social e dos Corpos d'água



Falha no Sistema de Esgotamento Sanitário



Falha no Sistema de Esgotamento Sanitário



Estudo de Caso



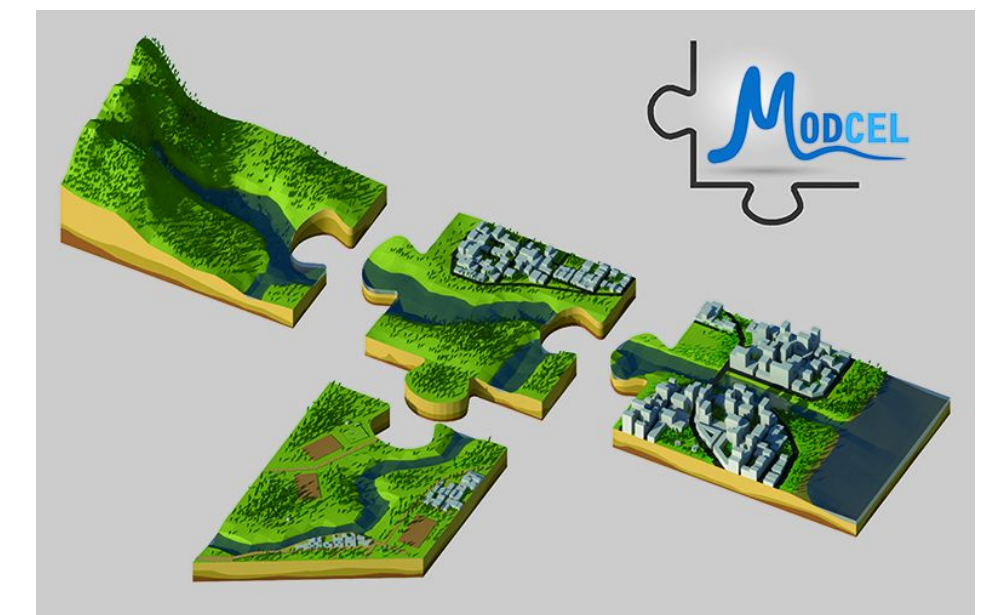
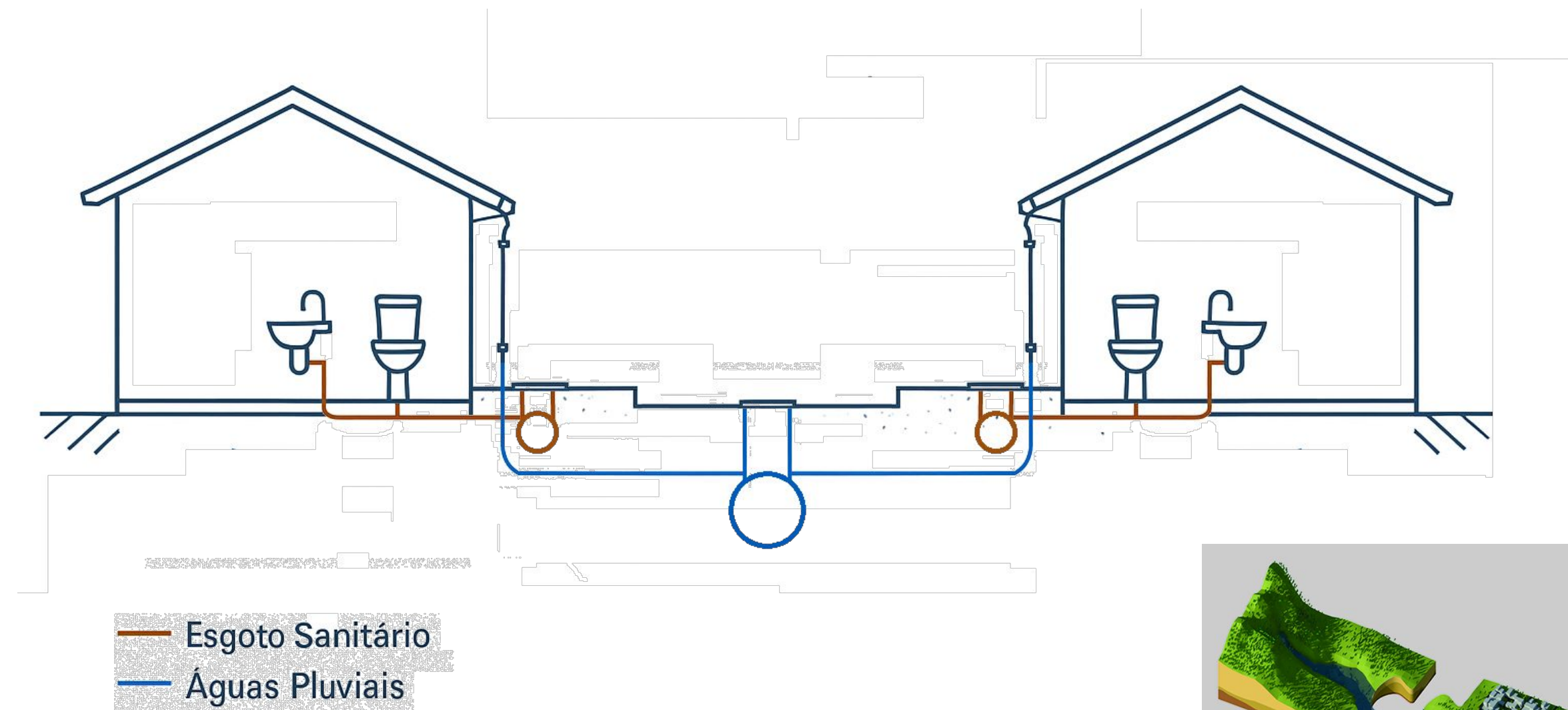
Avaliar a responsabilidade das irregularidades no sistema de drenagem, sobre transbordamentos ocorridos em uma Estação Elevatória de Esgotamento Sanitário (EEE).

Estes extravasamentos culminaram na ruptura do muro da EEE com a contribuição de esgoto para o curso d'água localizado a jusante da estação.

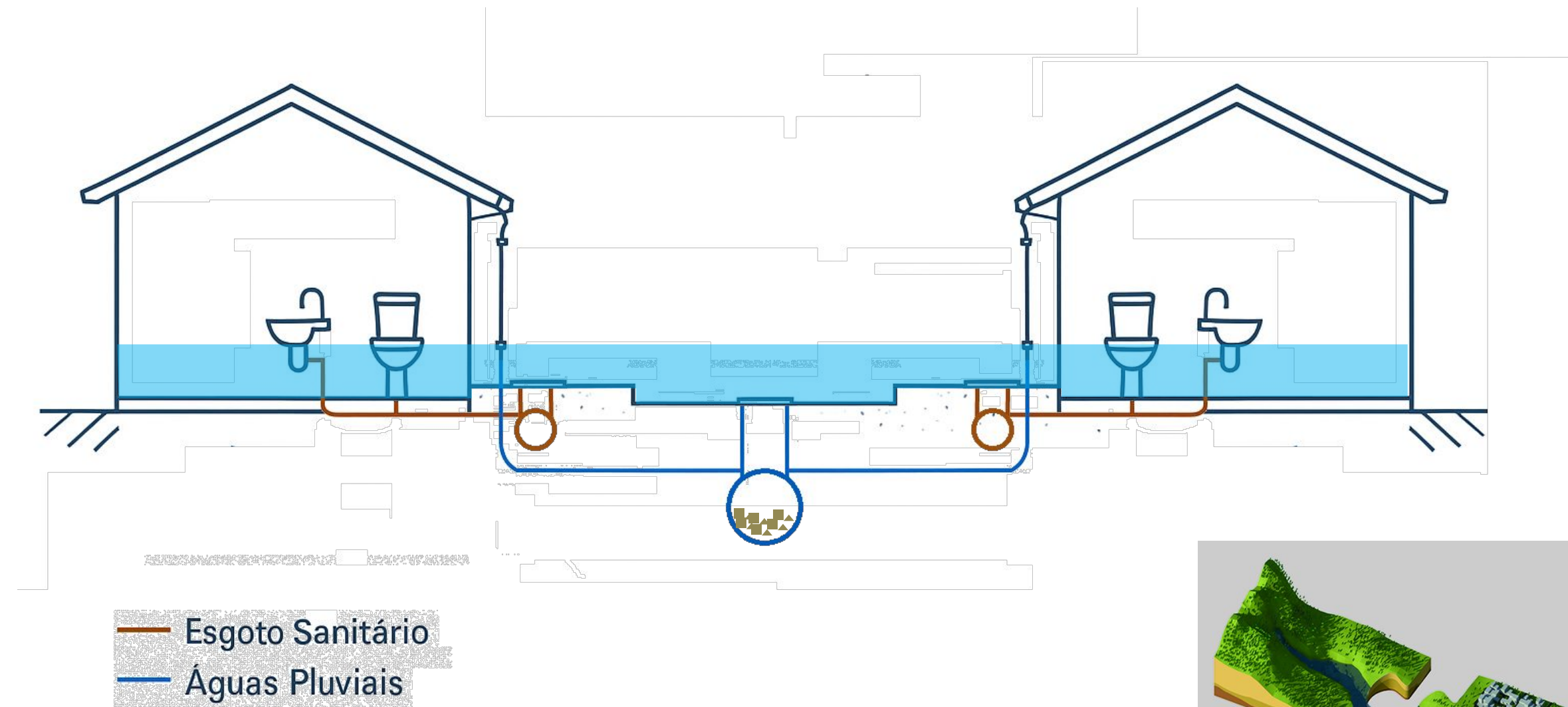
O MP investigou a responsabilidade da concessionária no caso em questão.



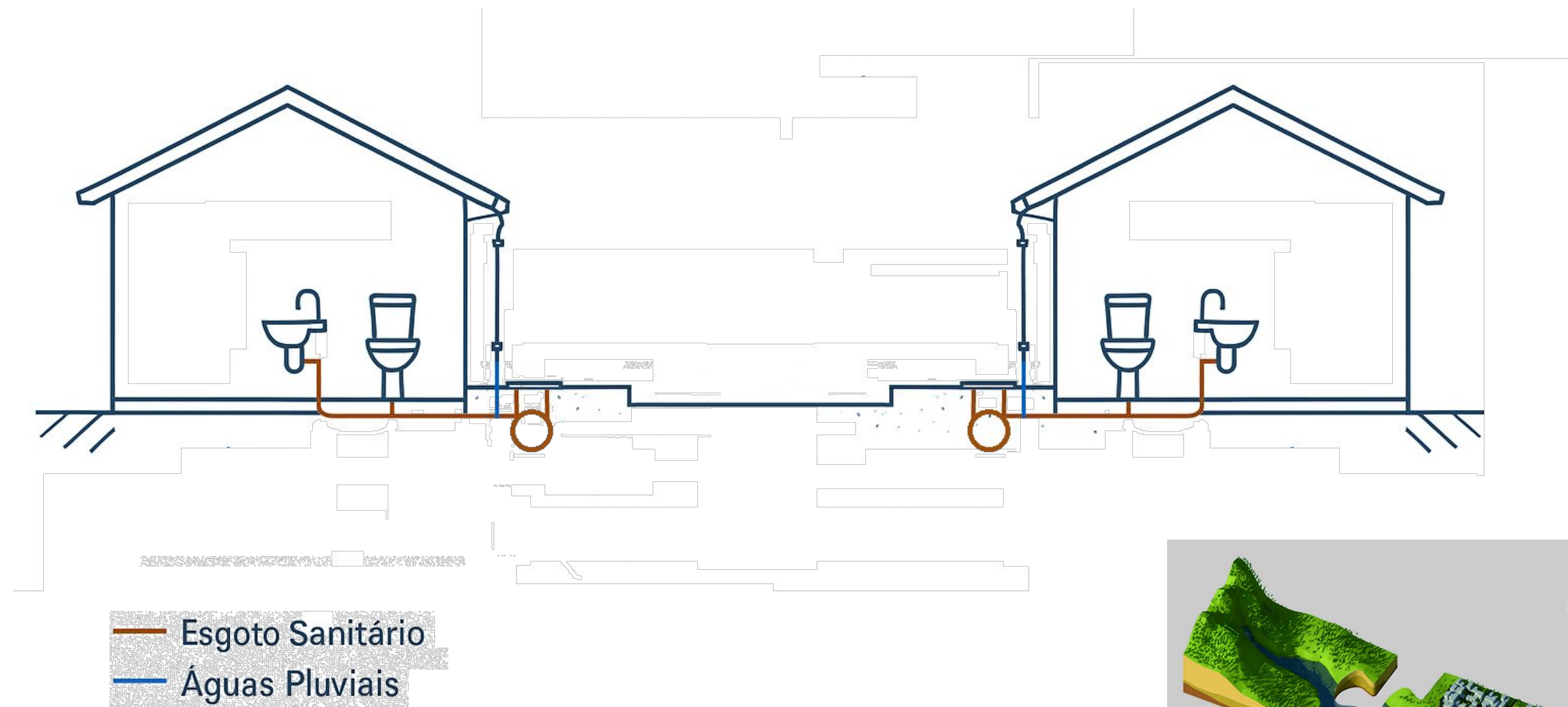
Simulação Integrada



Simulação Integrada



Simulação Integrada



Estudo de Caso

Cenário 1

Com a **chuva registrada** são simulados vários cenários para representar os percentuais de ligações irregulares (0%, 5%, 10% e 15%). É utilizada a situação atual de aporte de esgoto do SES.

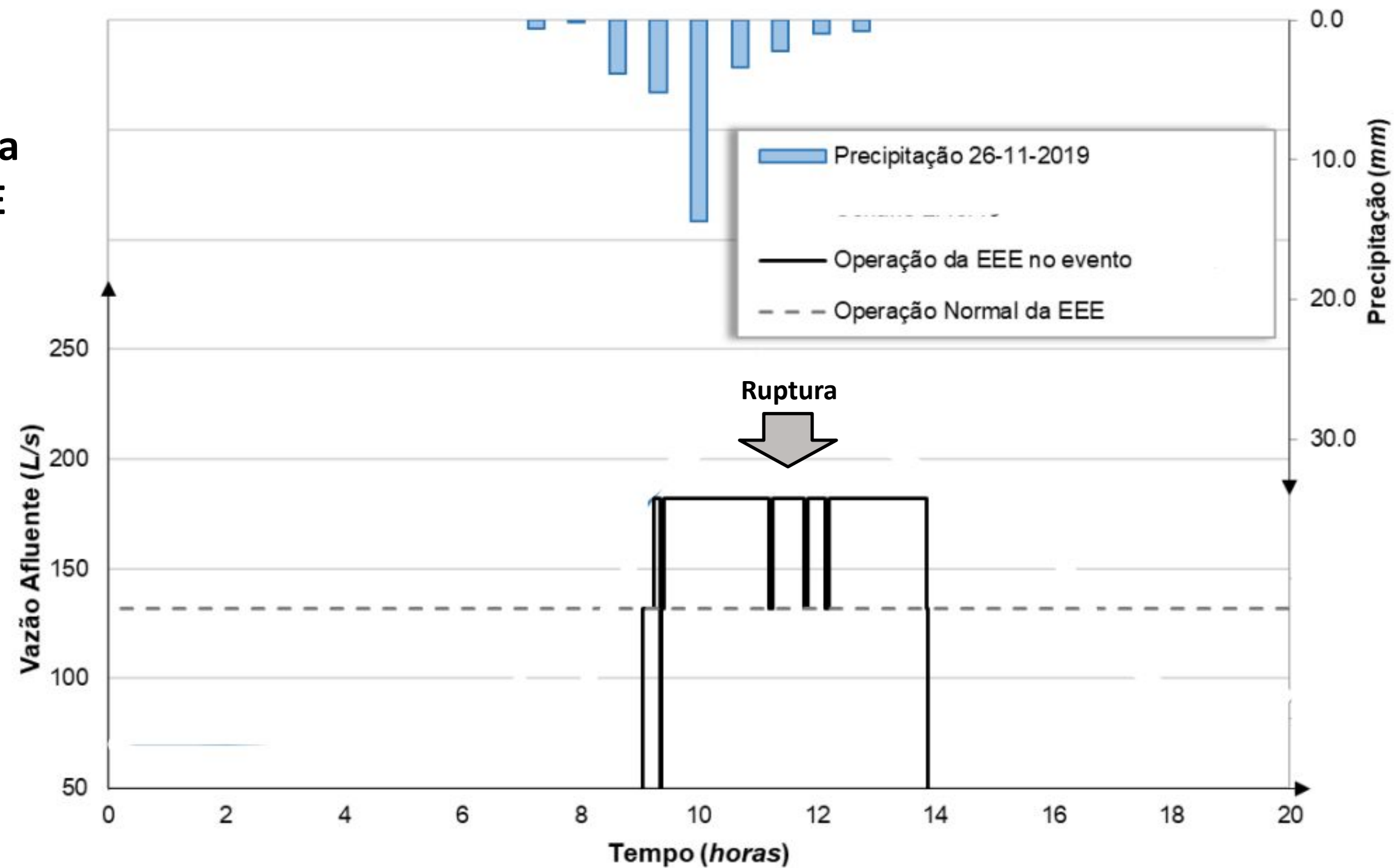
Cenário 2

Com a **chuva de TR10** são simulados dois cenários (um com 0% de ligações irregulares e outro com o percentual máximo provável de ligações irregulares).



Estudo de Caso

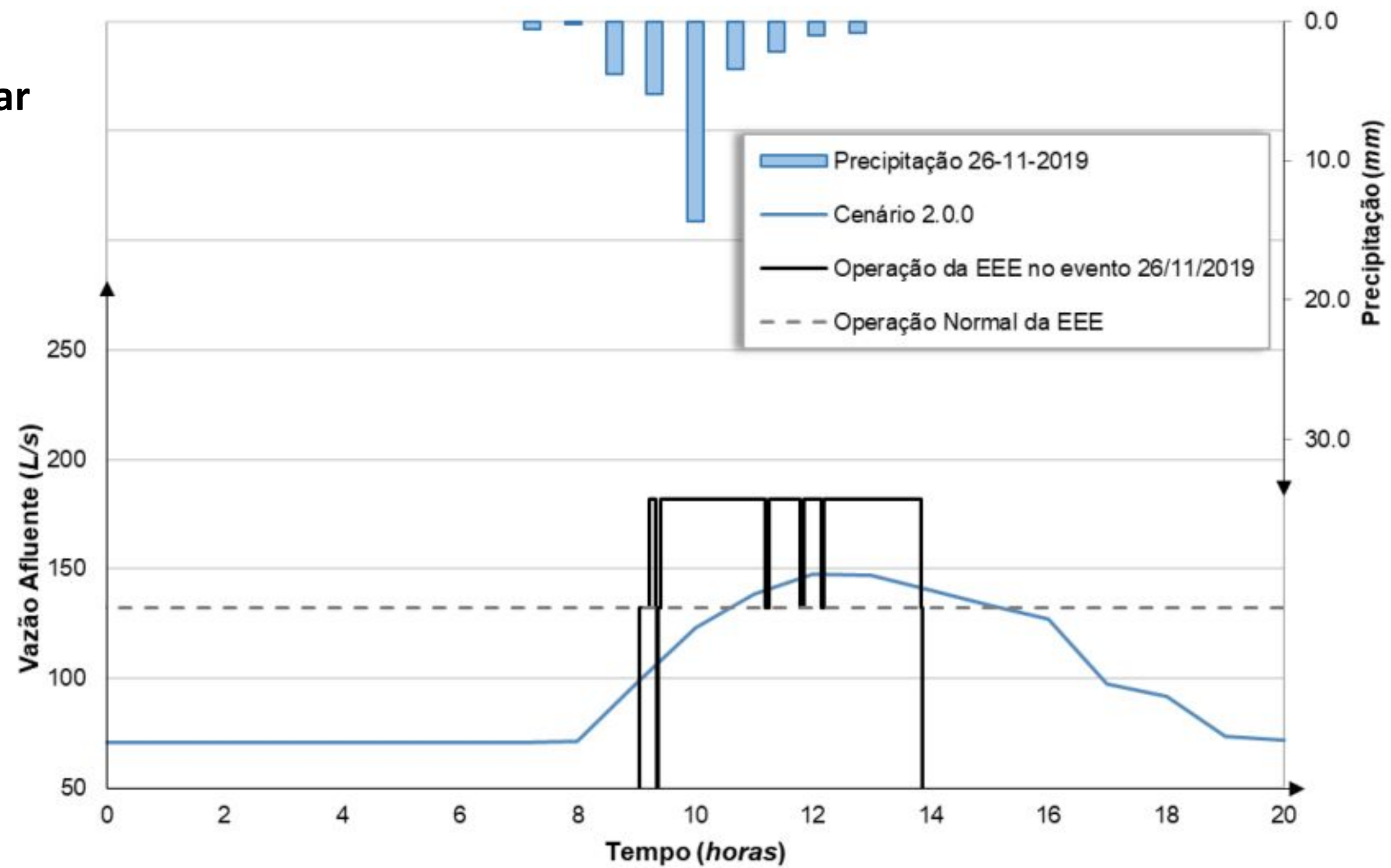
Operação das
bombas e ruptura
da parede da EEE



Estudo de Caso

Cenário 1

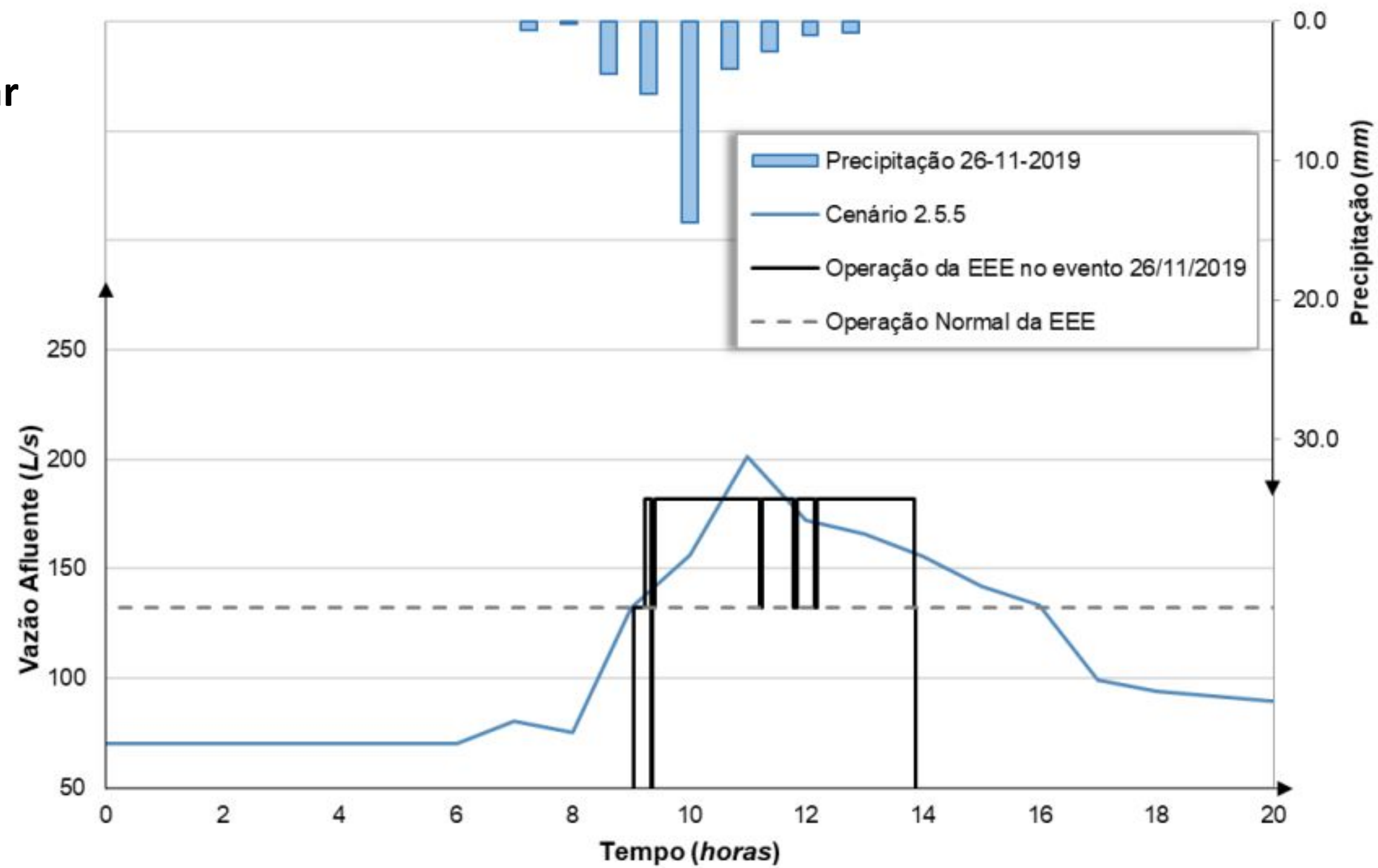
0% de AP irregular



Estudo de Caso

Cenário 1

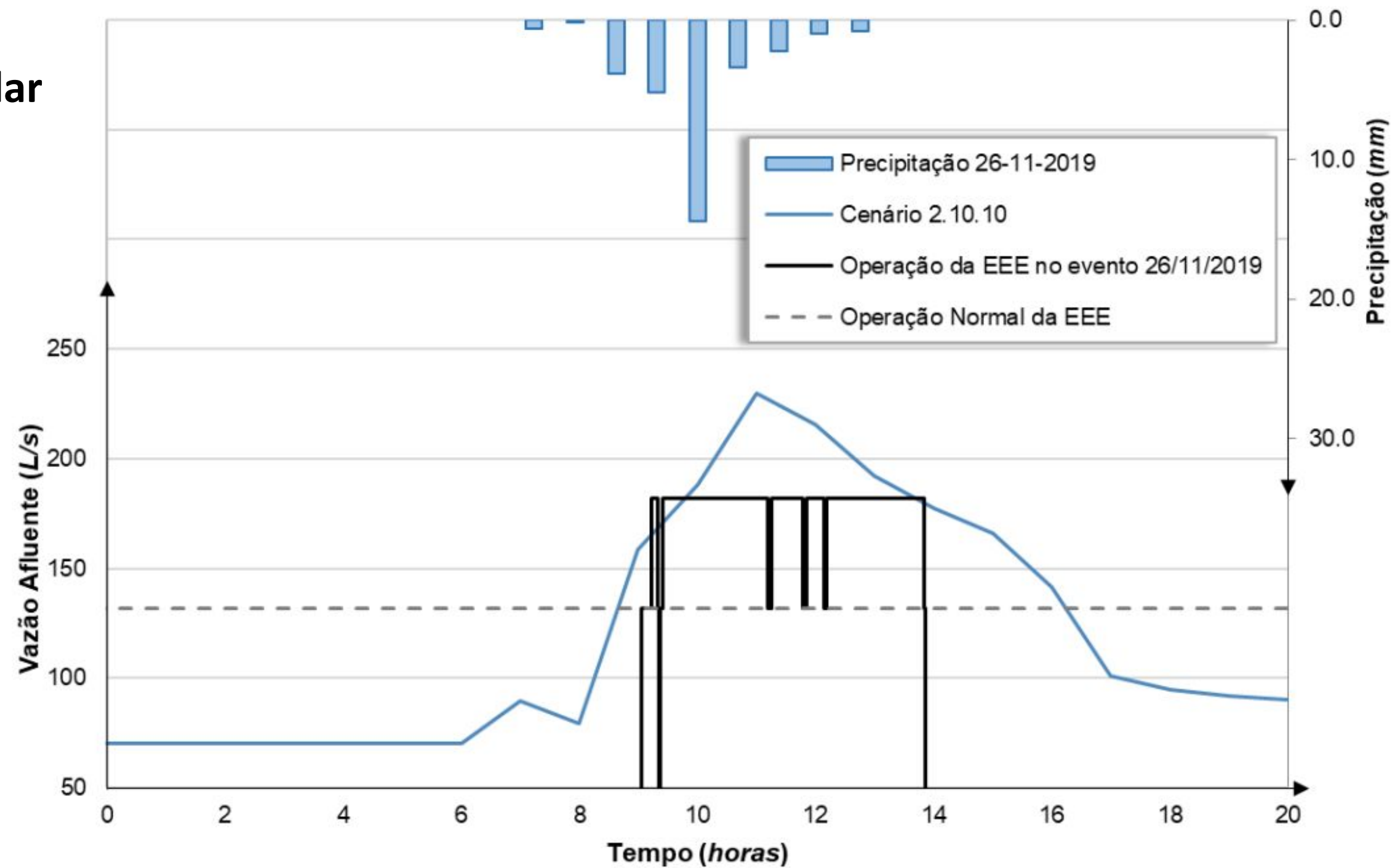
5% de AP irregular



Estudo de Caso

Cenário 1

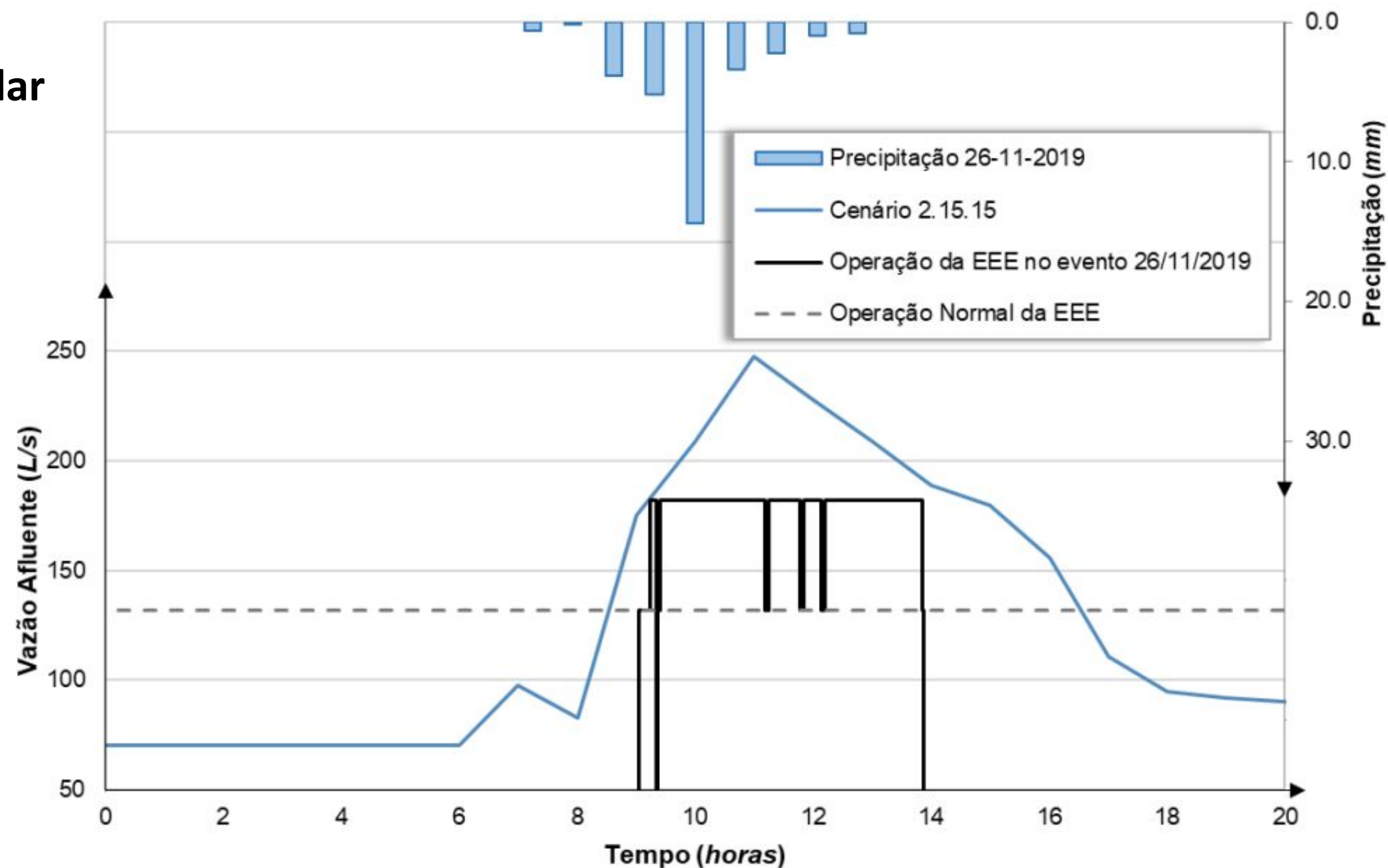
10% de AP irregular



Estudo de Caso

Cenário 1

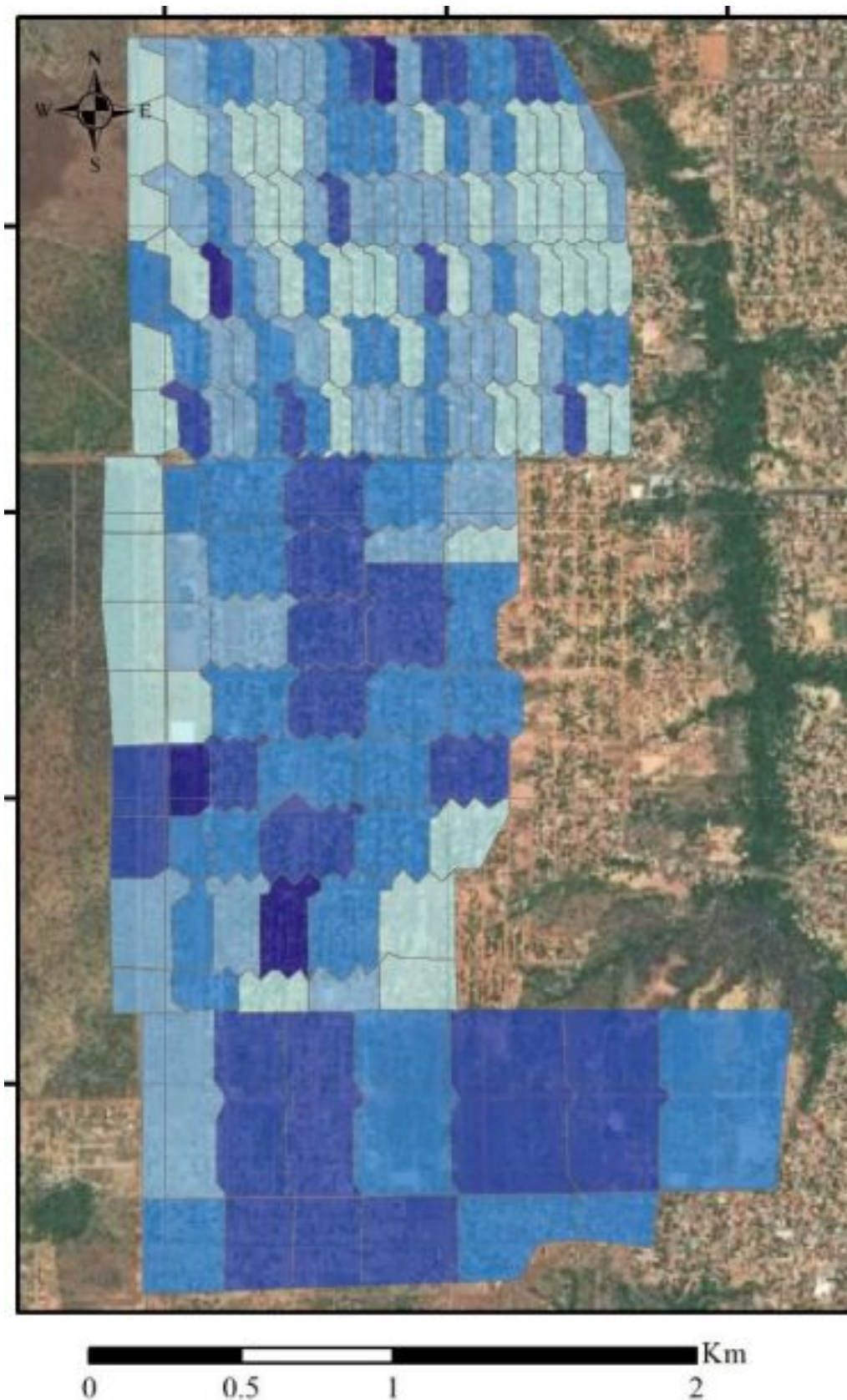
15% de AP irregular



Os resultados indicam contribuição irregular de 10 a 15% do total de edificações da bacia de esgotamento

Estudo de Caso

Cenário 2 (TR10)



- Sem nenhuma **ligação irregular**, temos uma vazão afluyente à EEE de **249,09 L/s**, **137%** da capacidade;
- Com **15% de ligações irregulares**, geram uma vazão afluyente máxima de **293,3 L/s** para a EEE, **160%** da capacidade

Estudo de Caso

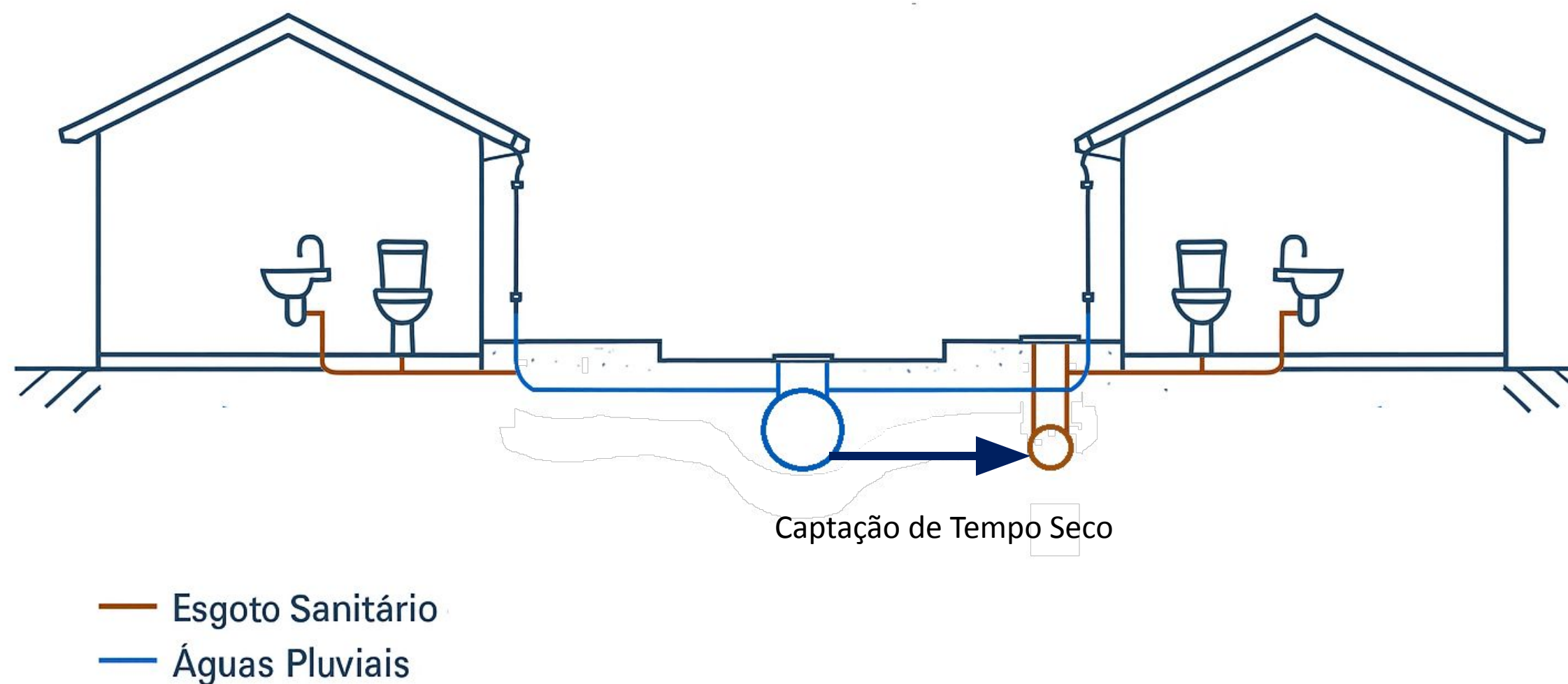


A simulação permitiu identificar a origem das contribuições pluviais responsáveis pelo extravasamento na Estação Elevatória de Esgoto (EEE).

Foi demonstrado que o problema não decorre de falhas operacionais da concessionária, mas sim de contribuições irregulares de águas pluviais provenientes de edificações e do alagamento de trechos das vias públicas.



Simulação Integrada (Outras Possibilidades)



Outras Aplicações

- Identificação e quantificação de esgoto na drenagem e de ligações cruzadas entre redes;
- Dimensionamento de wetlands para tratamento e controle de poluição;
- Posicionamento, dimensionamento e avaliação de CTS, incluindo contribuições de águas combinadas;
- Quantificação da retenção e transporte de lodo em redes e unidades de sedimentação;
- Planejamento integrado entre drenagem e esgotamento, apoiando decisões e políticas públicas.

Obrigado pela atenção!

Antonio Krishnamurti
krishnamurti@puc-rio.br

