

Manejo das Águas Pluviais:

Soluções sustentáveis para drenagem urbana



Juliana Alencar

Cidades esponja

Drenagem
sustentável

Infraestrutura
verde e azul

Soluções
baseadas na
natureza

LIDs

BMPs

SUDs

Drenagem...

Cidades esponja

Drenagem
sustentável

Infraestrutura
verde e azul

LIDs

BMPs

SUDs

Soluções
baseadas na
natureza

...Manejo das águas

TIPOS DE ARMAZENAMENTO

ARMAZENAMENTO
NATURAL NO SOLO
DA BACIA

ARMAZENAMENTO

NAS VÁRZEAS

NATURAL



ARMAZENAMENTO
NATURAL NA BIOMASSA
DA VEGETAÇÃO

ARMAZENAMENTO NATURAL NA PAISAGEM

ARMAZENAMENTO ARTIFICIAL EM ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

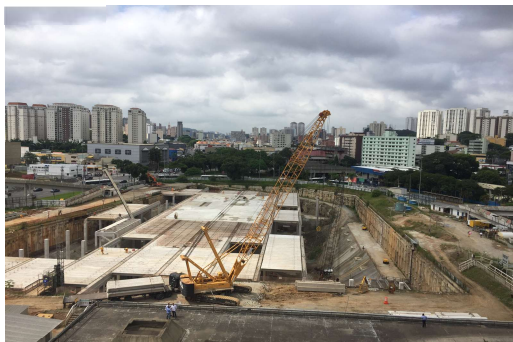


Fig. Piscinão do Paço, São Bernardo do Campo-SP / Piscinão Aricanduva, São Paulo-SP / Córrego do Sapé antes e depois de canalizado, São Paulo-SP. Fonte: Fotos do autor.

EFEITOS DA URBANIZAÇÃO

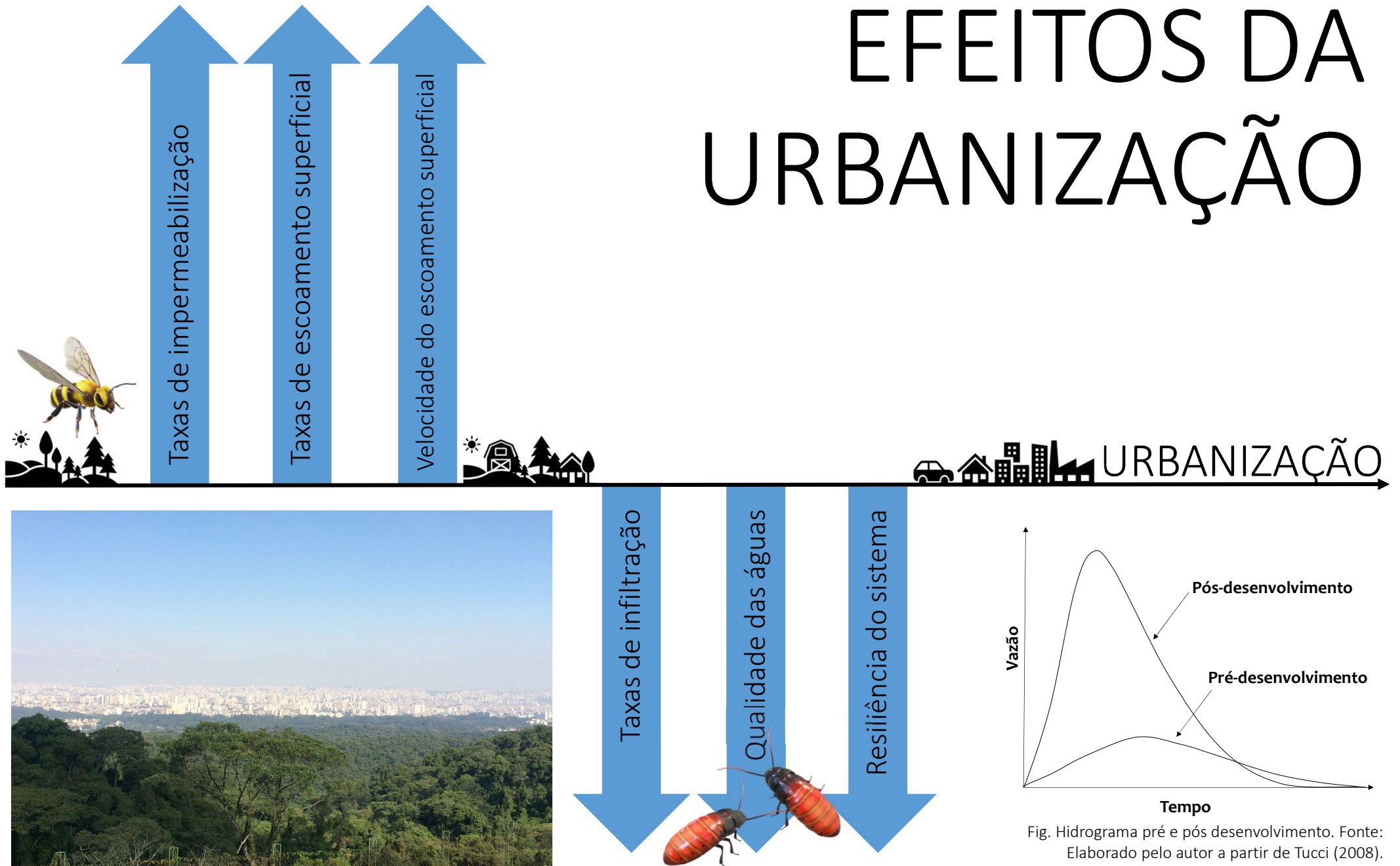


Fig. Sistema natural e sistema construído, Vista da Pedra Grande, São Paulo-SP. Fonte: Foto do autor.

Fig. Hidrograma pré e pós desenvolvimento. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Tucci (2008).

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Aumento de temperatura na RMSP nas modelagens climáticas realizadas pelo CCST (2010).

2010-2030: aumento de 1 a 2° C

2040-2050: aumento de 2 a 3° C

2080-2090: aumento de 4° C



Fig. Alagamento na várzea do córrego Jaguaré, São Paulo-SP.
Fonte: Foto do autor.

Aumento das precipitações na RMSP nas modelagens climáticas realizadas pelo CCST (2010).

2030-2060: aumento de 30%

2080-2090: aumento de 10%

Eventos extremos

SISTEMAS TRADICIONAIS

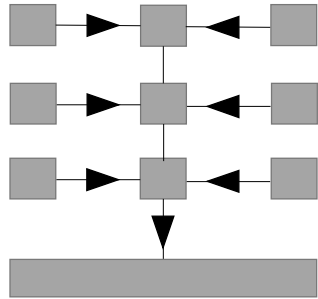


Fig. Fluxograma espinha de peixe de um sistema de drenagem tradicional.
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de UACDC (2010).



Escoamento superficial transferido rapidamente para os dispositivos de drenagem e para o curso d'água receptor



Fig. Funcionamento de um sistema de drenagem tradicional.
Fonte: Fotos do autor.

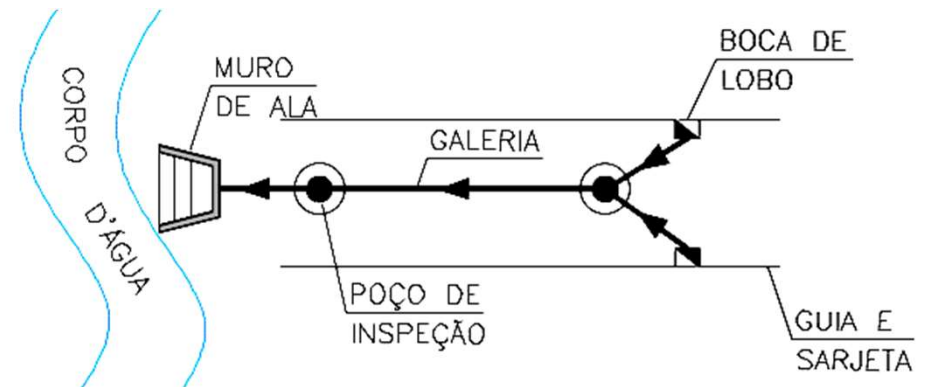


Fig. Sistema tradicional de drenagem.
Fonte: Elaborado pelo autor.

SISTEMAS TRADICIONAIS

TRANSFERÊNCIA RÁPIDA DAS ÁGUAS PARA JUSANTE

PERDA DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

AUSÊNCIA DE INTEGRAÇÃO DAS ÁGUAS COM A PAISAGEM

BAIXA RESILIÊNCIA AOS EVENTOS EXTREMOS



Fig. Sistema tradicional de drenagem.
Fonte: Fotos do autor.

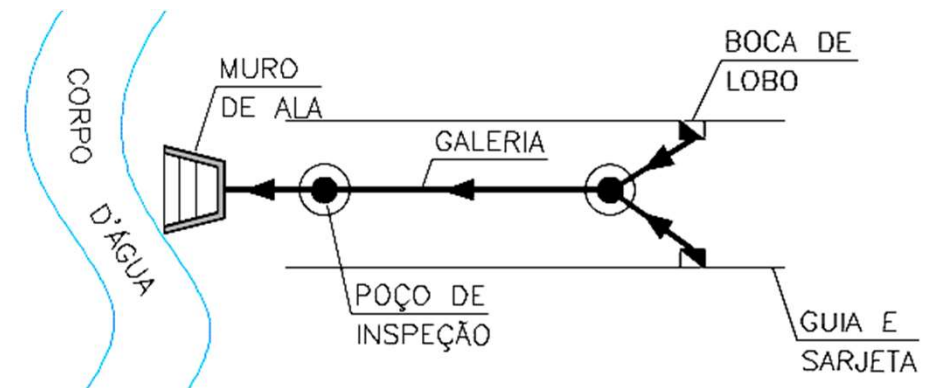
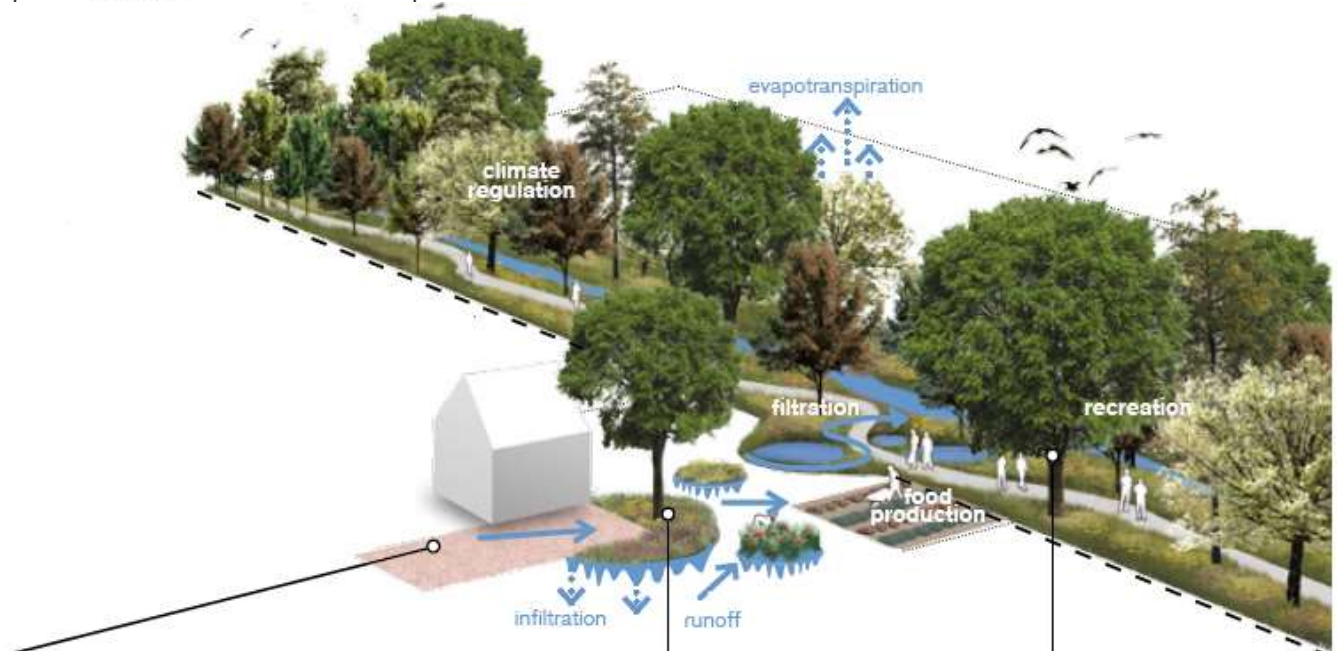
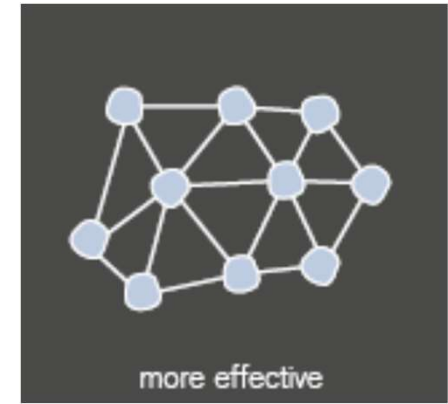
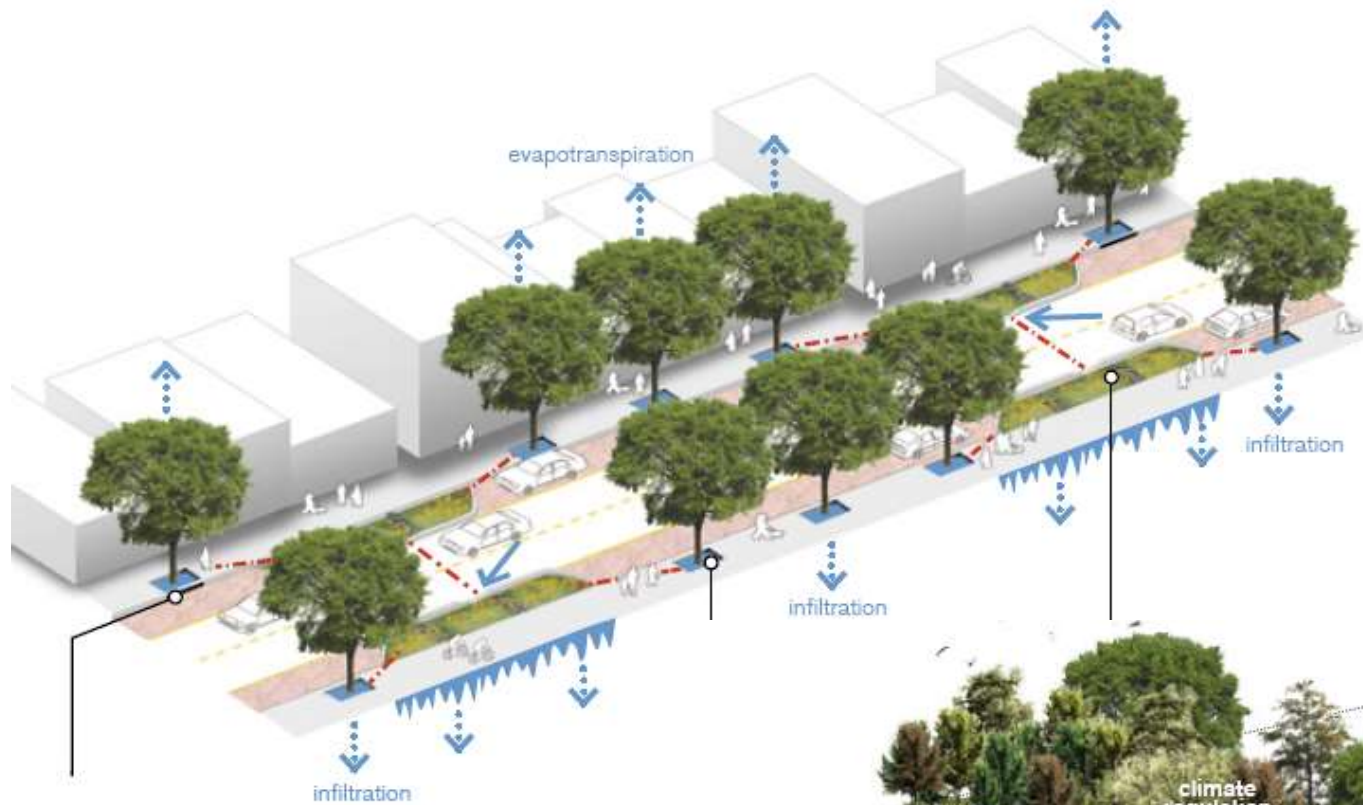


Fig. Sistema tradicional de drenagem.
Fonte: Elaborado pelo autor.

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS



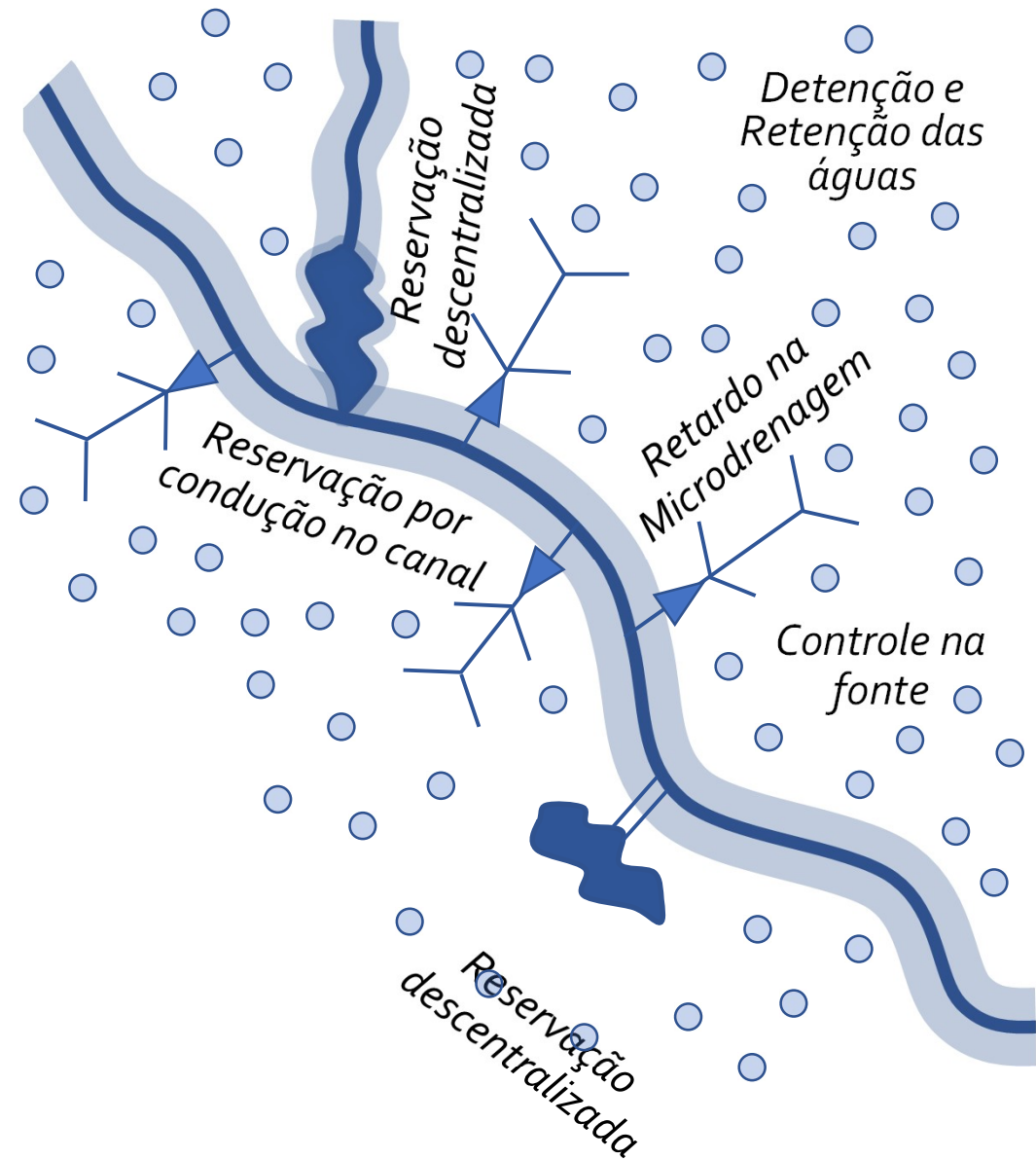
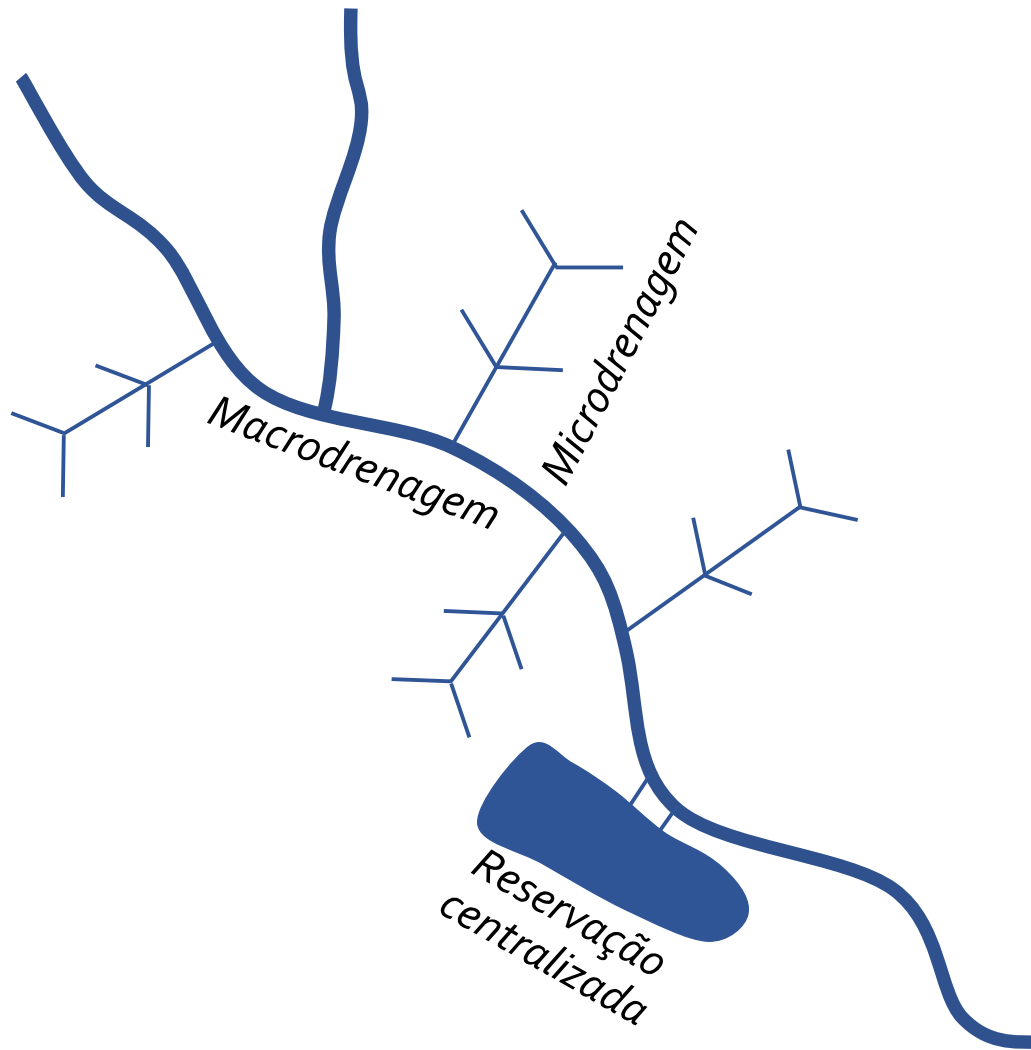
SISTEMAS SUSTENTÁVEIS



SISTEMAS TRADICIONAIS



SISTEMAS SUSTENTÁVEIS



SISTEMAS TRADICIONAIS **X** *SISTEMAS SUSTENTÁVEIS*

Controle de quantidade

Afastamento

Água = restrição

SISTEMAS TRADICIONAIS



SISTEMAS SUSTENTÁVEIS

Controle de quantidade

Controle de quantidade
e qualidade

Afastamento

Convivência

Água = restrição

Água = oportunidade

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS: MANEJO DAS ÁGUAS

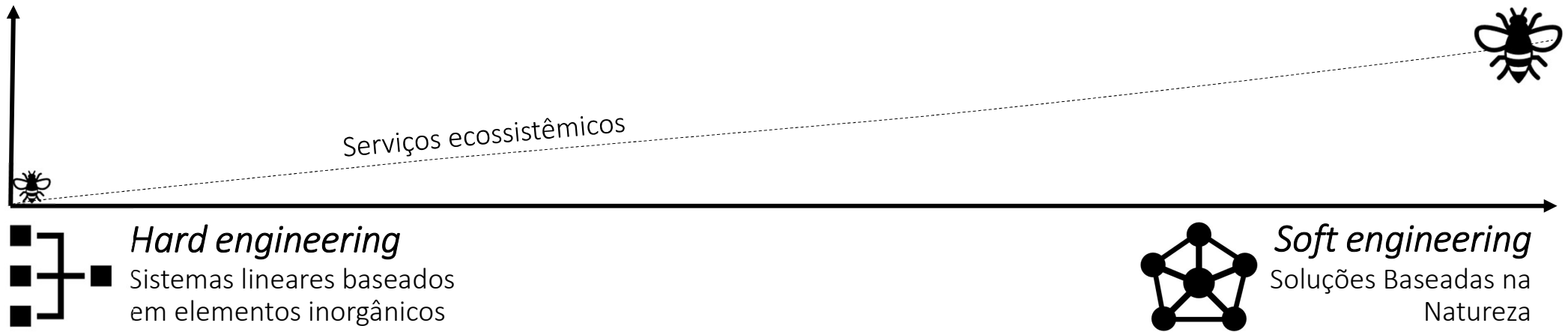


Fig.11 Da hard engineering à soft engineering. Fonte: Fotos do autor.

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

O QUE AS ÁGUAS PODEM PROVER NAS ÁREAS URBANAS EM UM CONTEXTO DE MANEJO DE ÁGUAS?

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

O QUE AS ÁGUAS PODEM PROVER NAS ÁREAS
URBANAS EM UM CONTEXTO DE MANEJO DE ÁGUAS?

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS!

ESCALAS PROJETUAIS

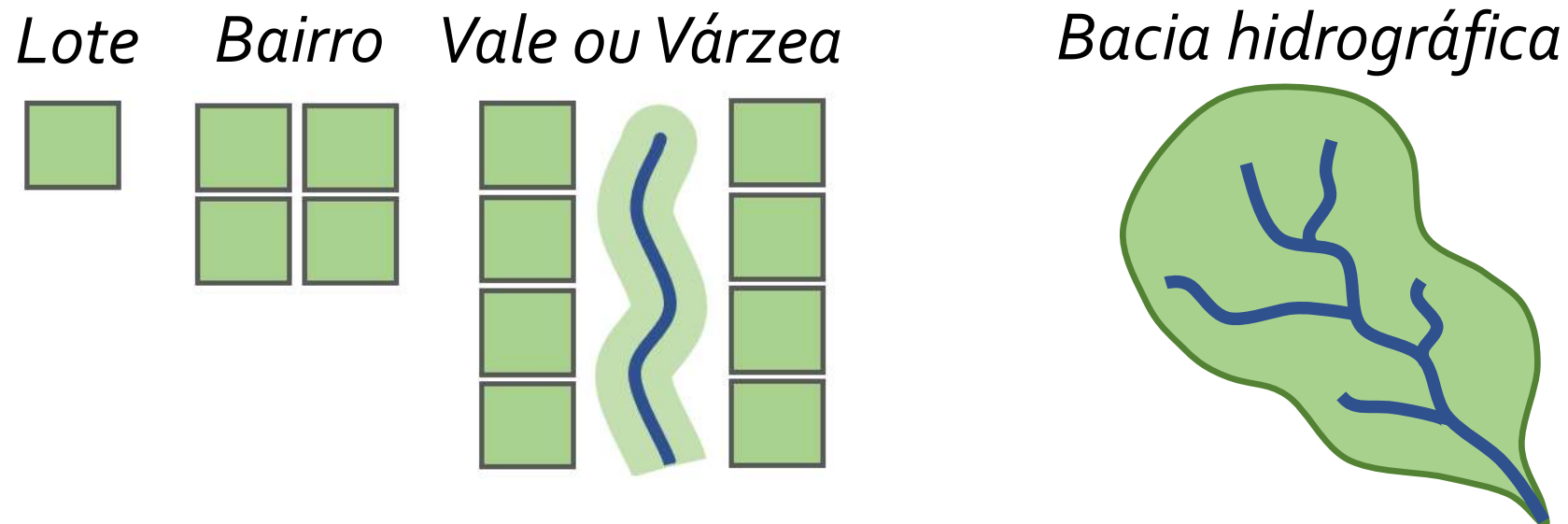


Fig. Escalas projetuais de reservação: Lote, Bairro, Vale ou Várzea e Bacia hidrográfica. Fonte: Elaborado pelo autor.

Fig. Exemplo de escalas projetuais de reservação: Lote (Casa em Los Angeles, Califórnia), Bairro (Jaguaré, São Paulo-SP), Várzea (Córrego Jaguare, São Paulo-SP) e Bacia hidrográfica (Córrego Freitas, São Paulo-SP).
Fonte: Fotos do autor e imagem aérea do Google Earth.



ESCALA DO LOTE: UNIFAMILIAR

POSSIBILIDADES DE RESERVAÇÃO...

Jardim vertical



Telhado verde



Pavimento drenante



Jardim de chuva



Reservatório



ESCALA DO LOTE:MÚLTIPLO/COMERCIAL/INDUSTRIAL

Pavimento drenante



POSSIBILIDADES DE RESERVAÇÃO...

Telhado verde



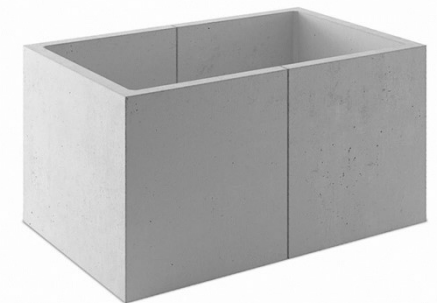
Faixas filtro grama



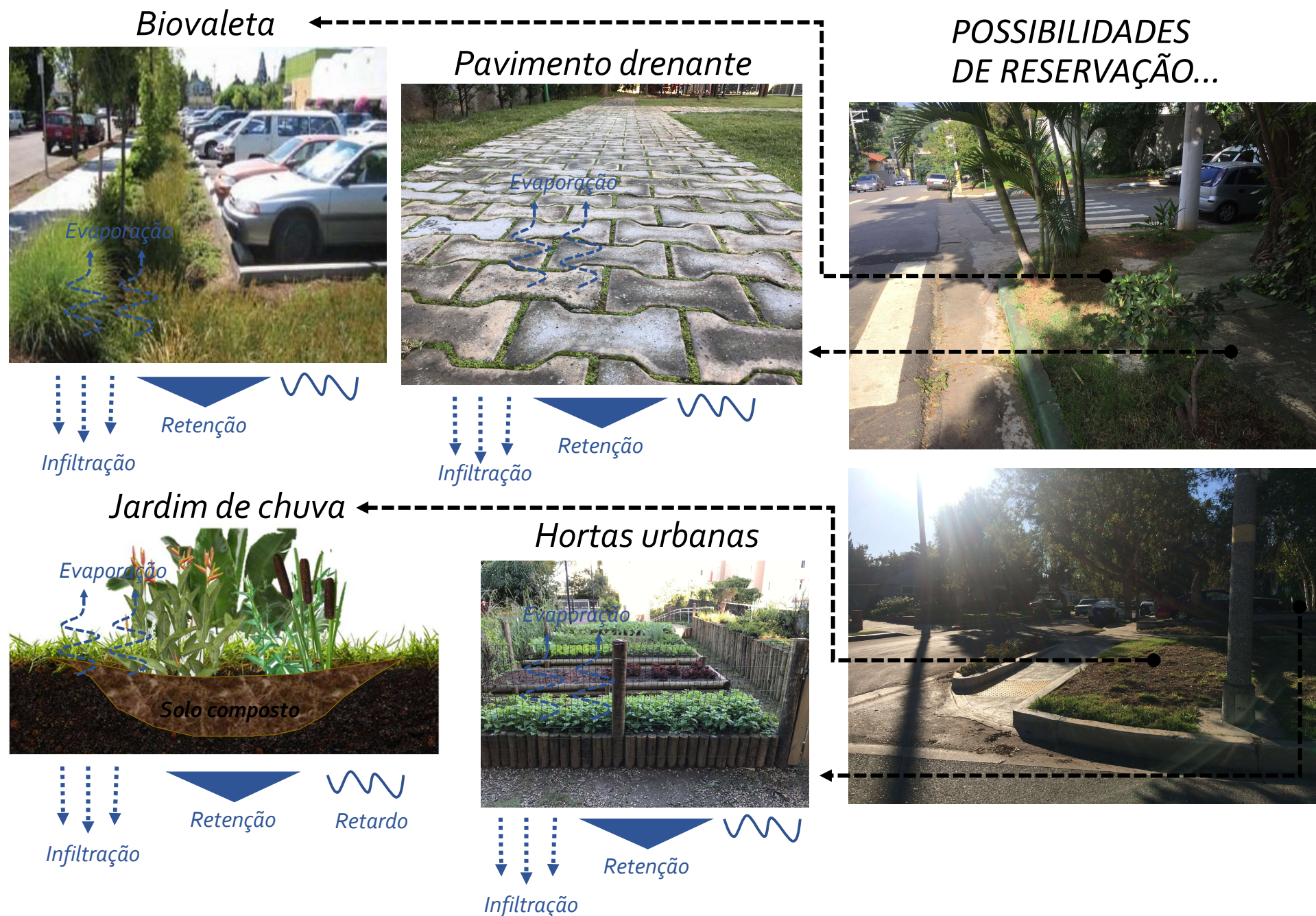
Biovaleta



Reservatório



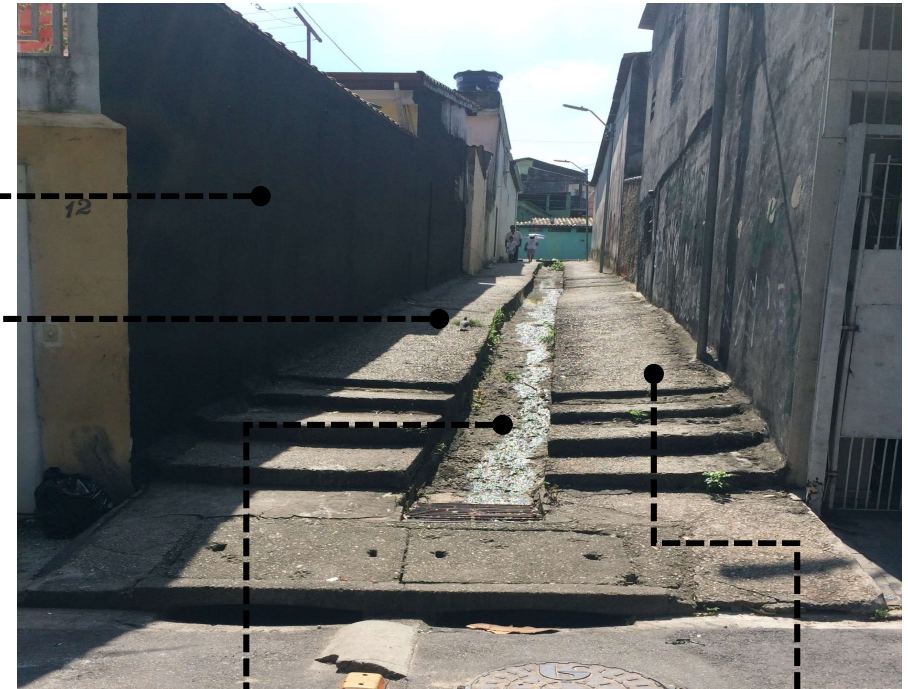
ESCALA DO BAIRRO: AVENIDAS, RUAS E CALÇADAS



ESCALA DO BAIRRO: AVENIDAS, RUAS E CALÇADAS

POSSIBILIDADES
DE RESERVAÇÃO...

Jardim vertical



Pavimento drenante



Biovaleta



Jardim de chuva



ESCALA DO VALE OU VÁRZEA

*As águas ocultas,
privam a cidade de
serviços ecossistêmicos
valiosos como:
ciclagem das águas,
melhoria do
microclima, harmonia
paisagística, equilíbrio
da fauna e da flora e
oportunidades de lazer
para a população.*

ESCALA DO VALE OU VÁRZEA

Vales e várzeas inteligentes: controle quantitativo e qualitativo

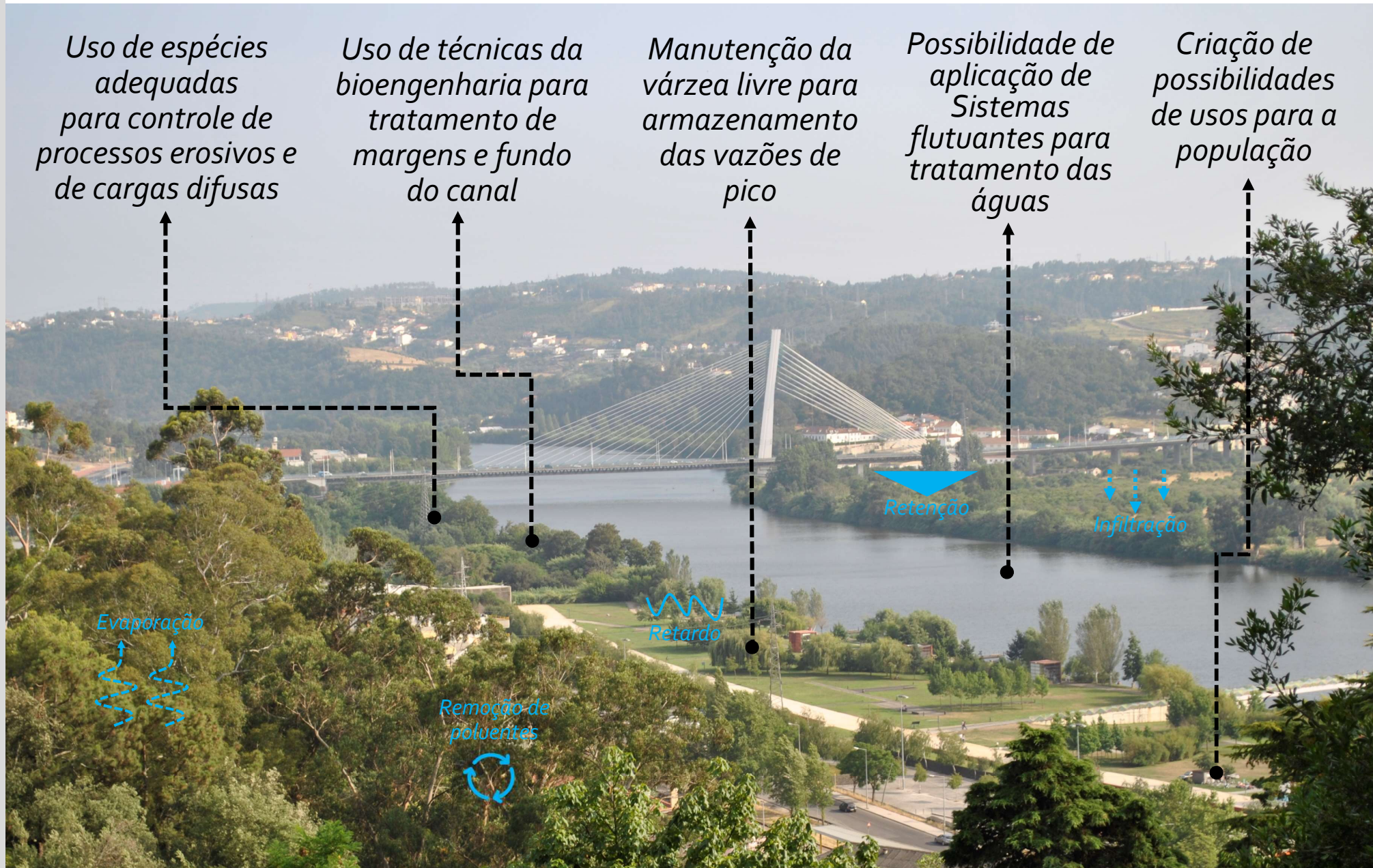
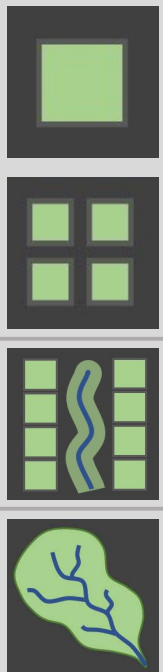


Fig. Exemplo de armazenamento na escala do vale ou várzea. Rio Mondego, Coimbra - Portugal. Fonte: Foto do autor.



ESCALA DO VALE OU VÁRZEA

Reservatórios inteligentes: controle quantitativo e qualitativo

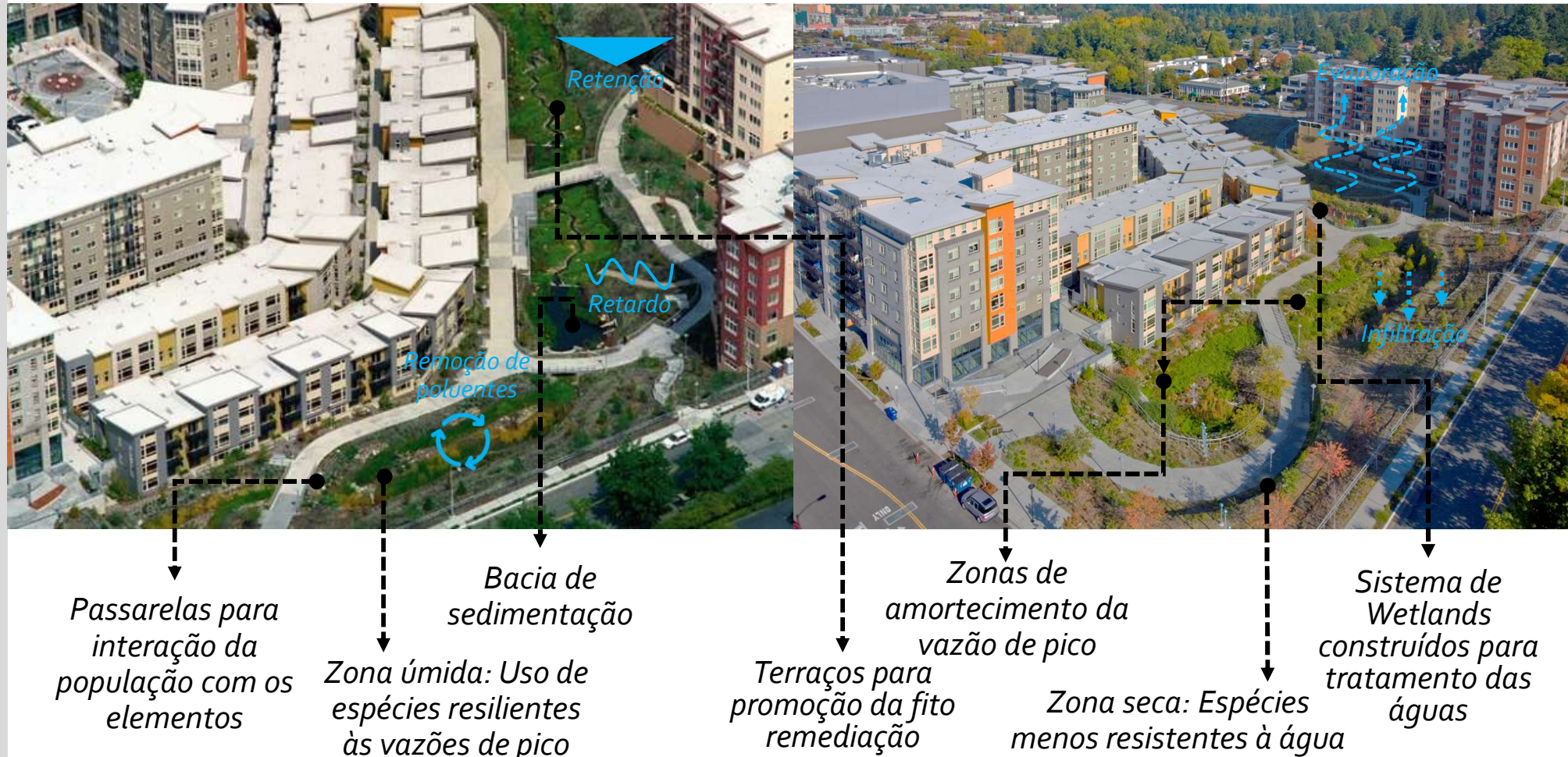


Fig. Reservatório de tratamento das águas no Córrego Thornton em Seattle, EUA. Fonte: SVR Design, s/d..

Oportunidades no território...



...para o Manejo das águas

Oportunidades no território...



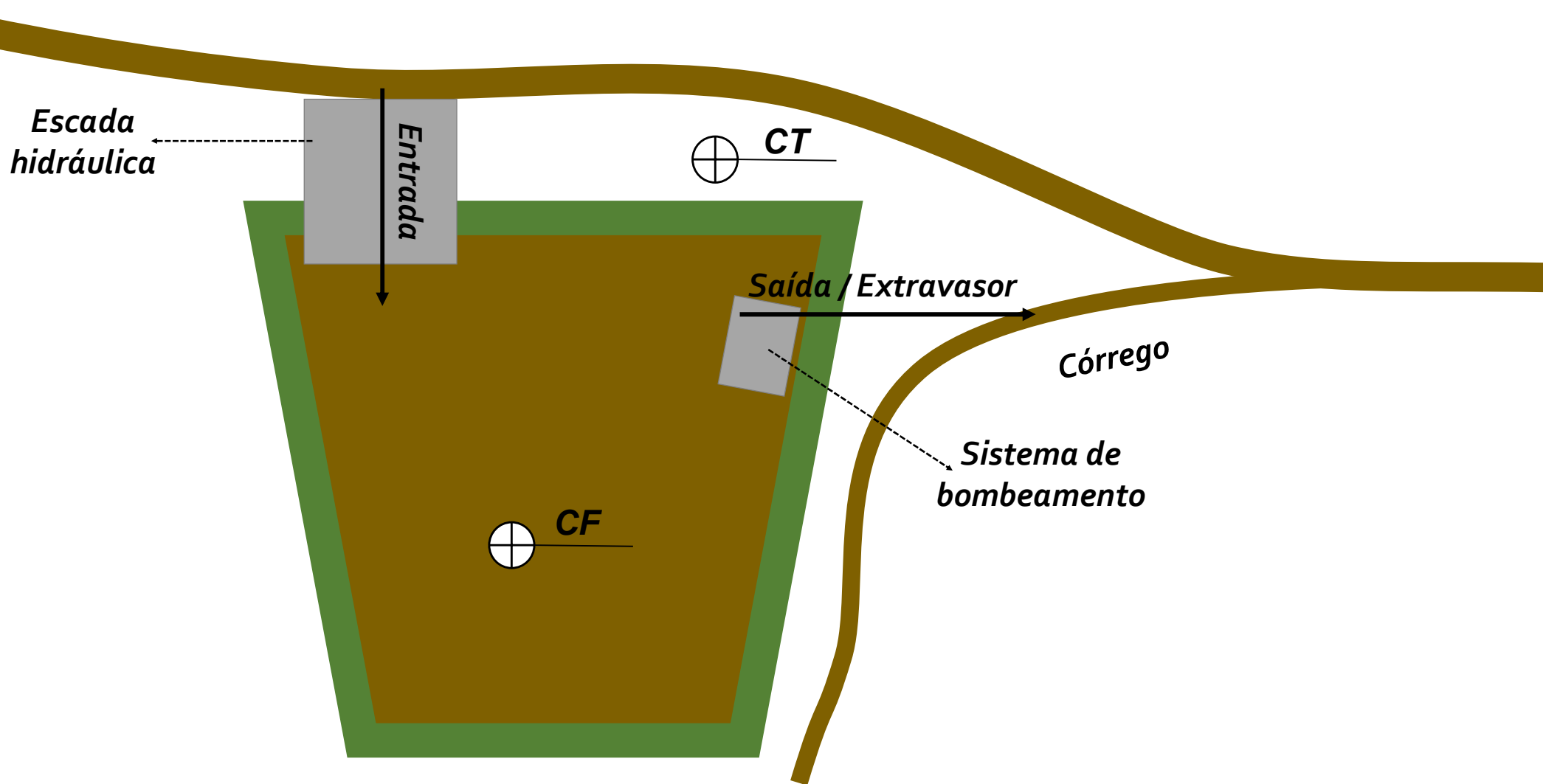
...para o Manejo das águas



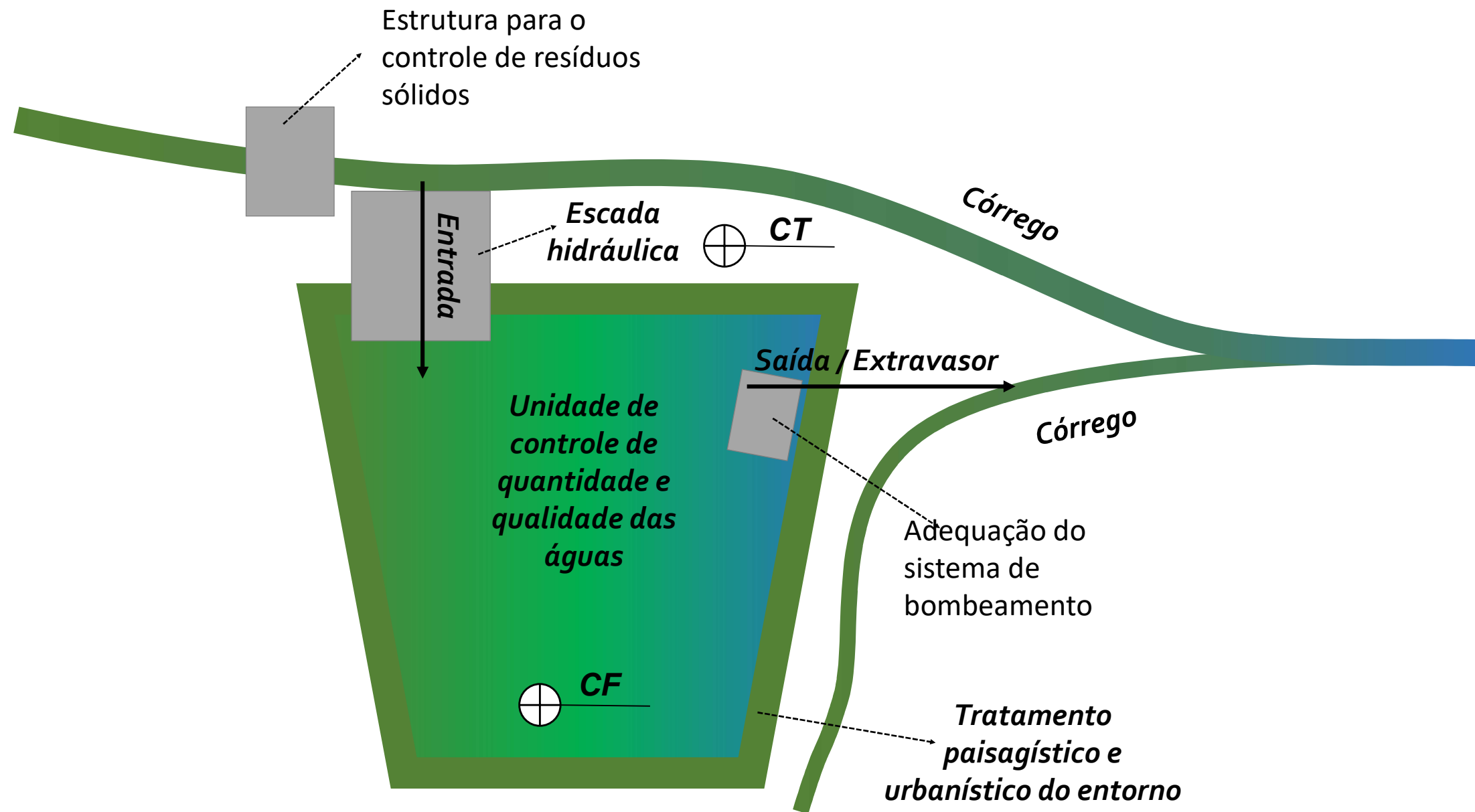
*Piscinões:
estruturas
hidráulicas para
armazenamento
artificial das águas*

Fig. Funcionamento geral de um reservatório do tipo piscinão.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Estruturas multifuncionais



Estruturas multifuncionais







Águas como elemento de restrição...



...Águas como elemento da paisagem.

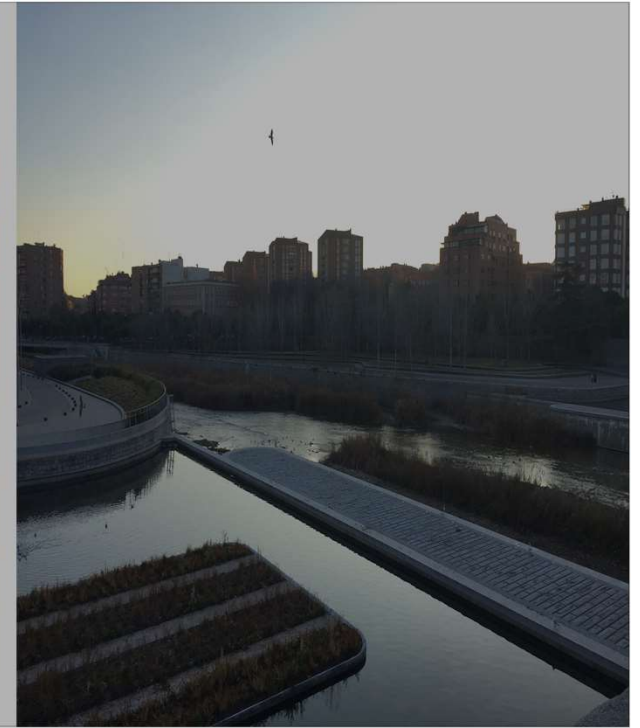


Fig. Água como elemento de lazer na área urbana, São Paulo-SP / Água como elemento de lazer na área urbana, Milão, Itália / Serviços ambientais na área urbana, Ilha flutuante no Rio Manzanares, Madri, Espanha. Fonte: Foto do autor / Foto cedida por Nely Araya / Foto do autor.

Os cursos d'água são reflexo dos processos que ocorrem na bacia hidrográfica



Os cursos d'água são reflexo dos processos que ocorrem na bacia hidrográfica



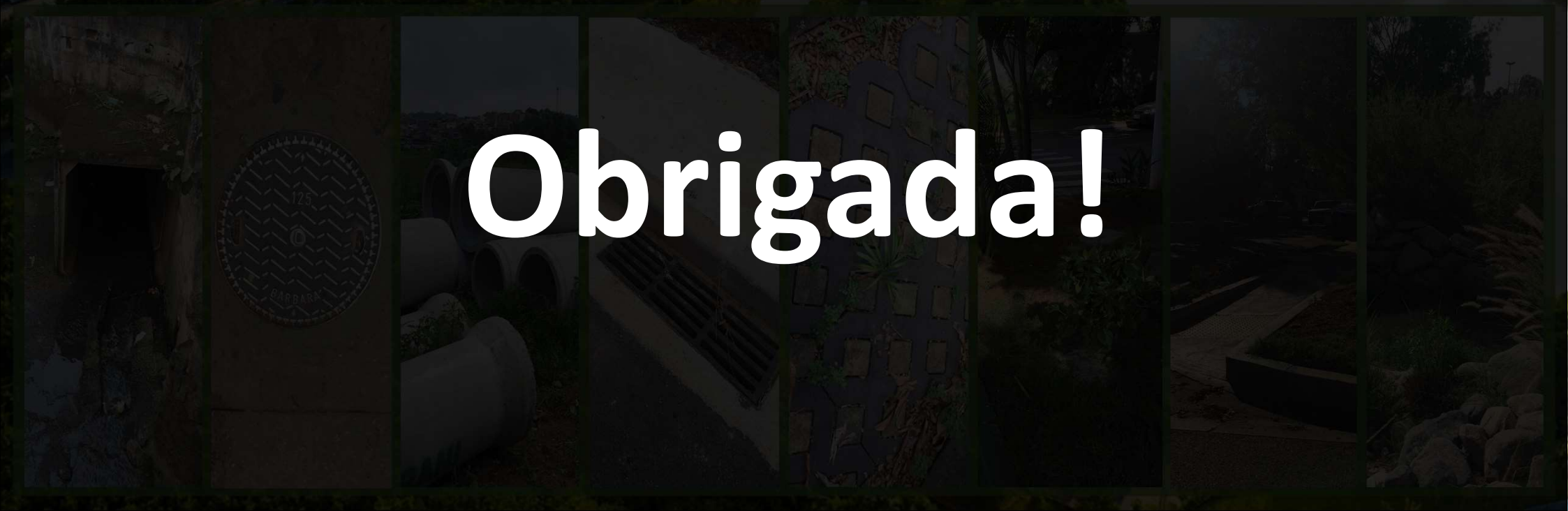
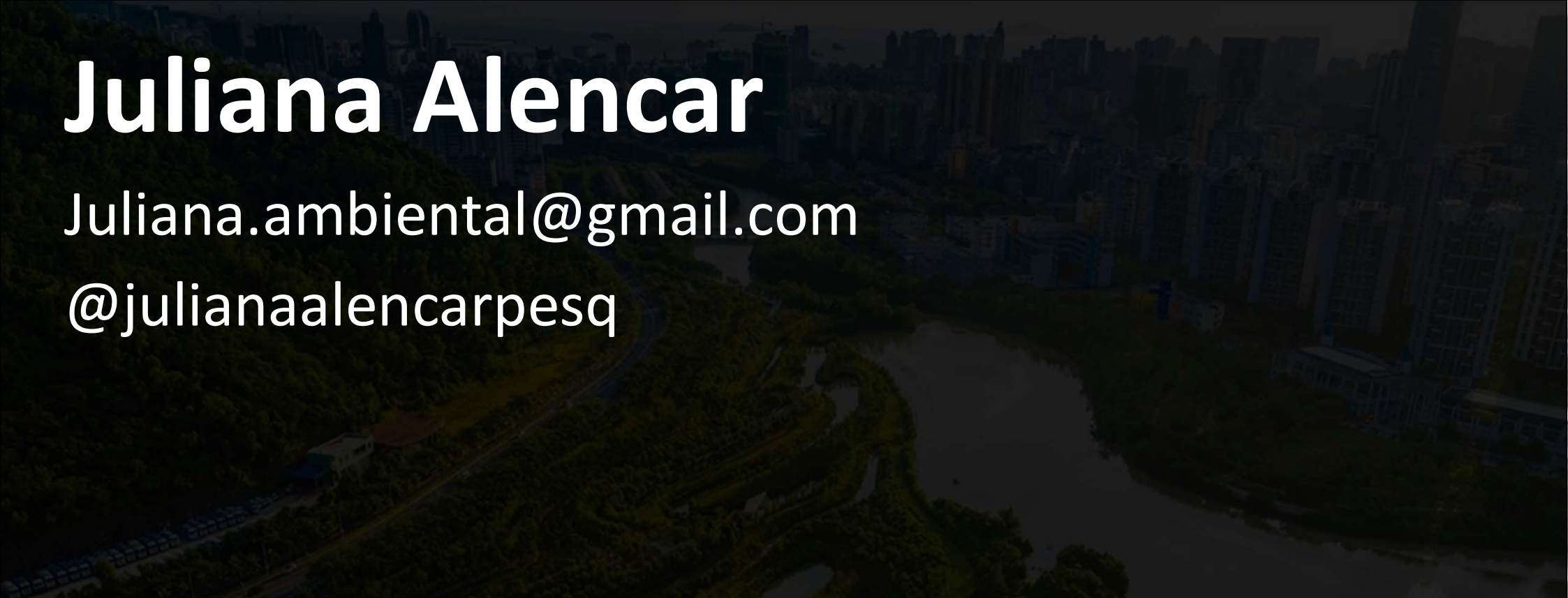
Os cursos d'água são reflexo dos processos que ocorrem na bacia hidrográfica



Juliana Alencar

Juliana.ambiental@gmail.com

@julianaalencarpesq



Obrigada!