

# MR - A GESTÃO DOS RIOS URBANOS: OS DESAFIOS DA REVITALIZAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS DE MANEJO DE ÁGUAS URBANAS

22/11/2018



Lafayette Dantas da Luz

**Universidade Federal da Bahia**

Escola Politécnica / Departamento de Engenharia Ambiental  
**Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento (MAASA)**  
Grupo de Estudos em Eco-Hidrologia (GEEH)



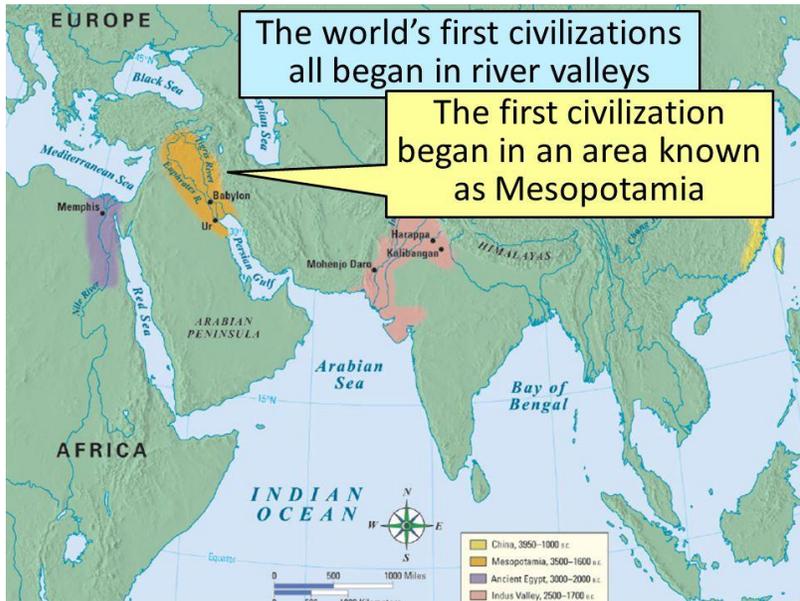
**MAASA**  
Mestrado em Meio Ambiente,  
Águas e Saneamento – UFBA

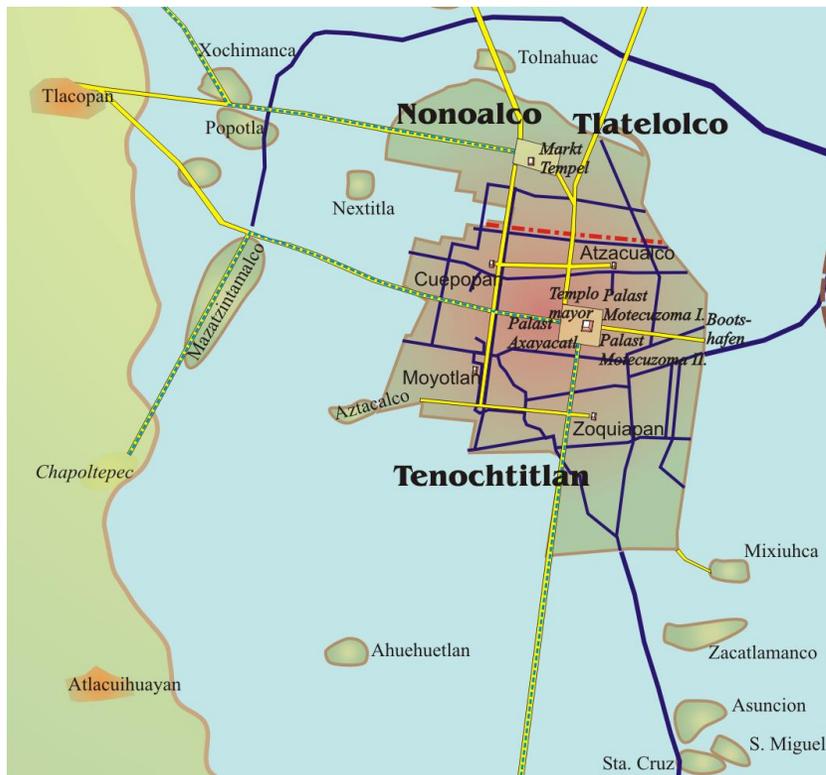
## Conteúdo:

- O problema e perspectivas
- Sobre restauração de rios
- Problemas/questões/desafios e Medidas necessárias para preservação e recuperação
- Abordagem conceitual sobre o 'déficit' em drenagem urbana e manejo de águas pluviais

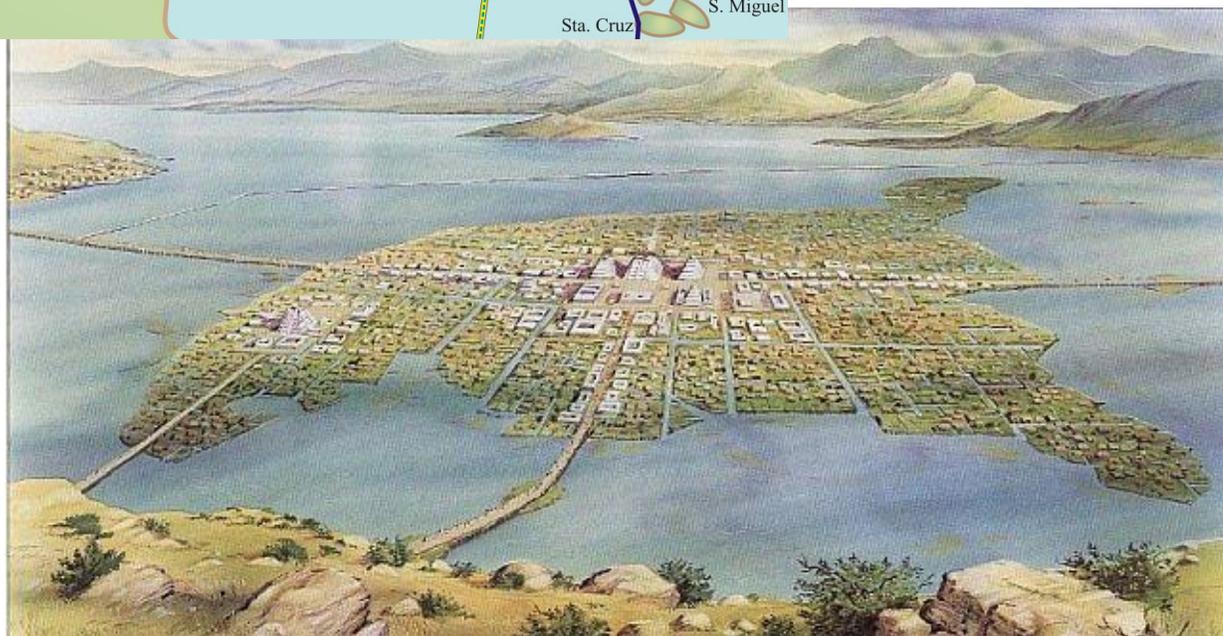
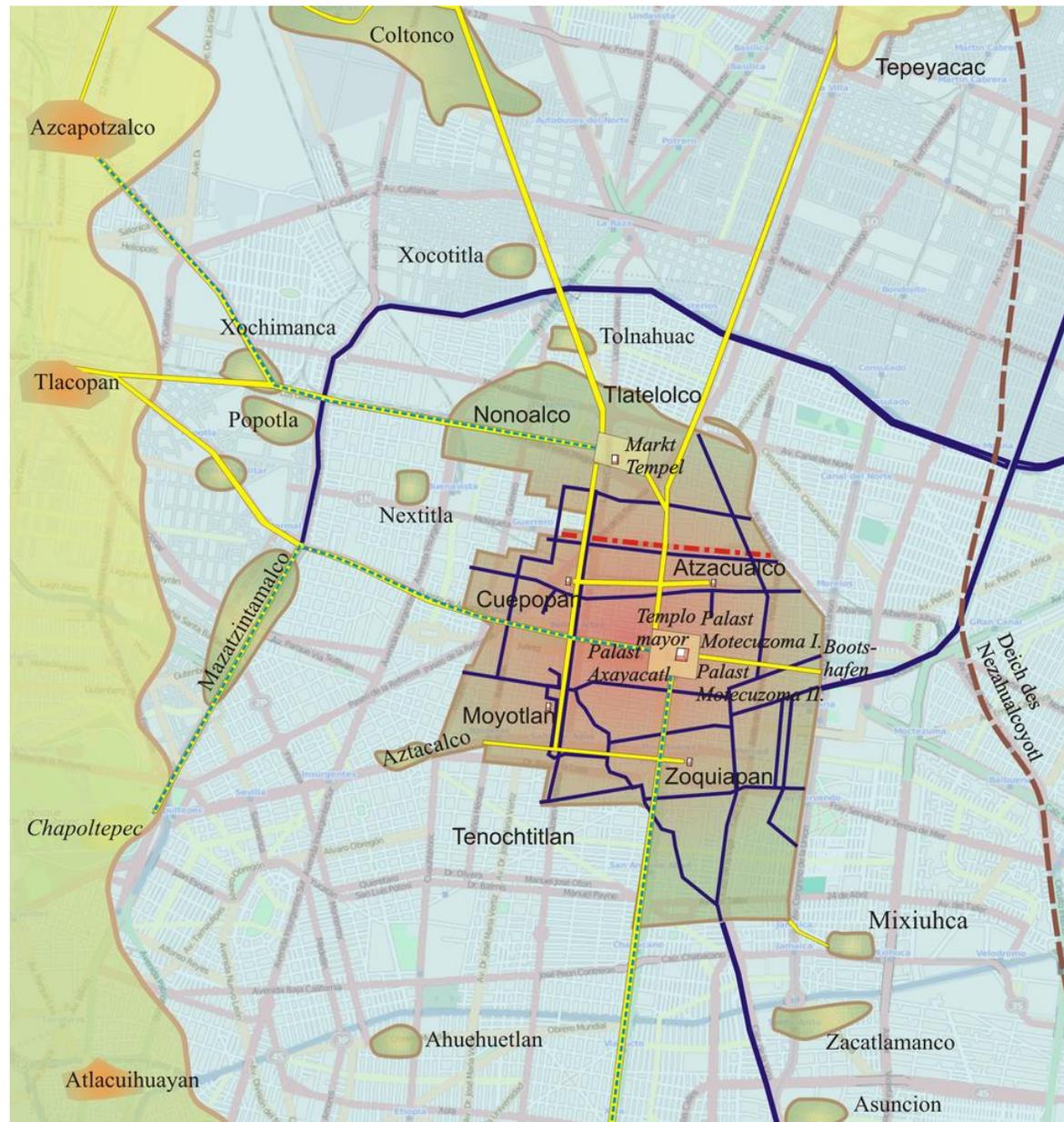
## Conteúdo:

- **O problema e perspectivas**
- Sobre restauração de rios
- Problemas/questões/desafios e Medidas necessárias
- Abordagem conceitual sobre o 'déficit' em drenagem urbana e manejo de águas pluviais





## Cidade do México





Vias de pedestre com piso drenante, em área de proteção legal no leito do rio Piracicaba

## URBANISMO

### Cidades nascem abraçadas a seus rios, mas lhes viram as costas no crescimento

O Brasil tem a maior rede hidro- abraçam para crescer e se desenvolve-

criação animal, pesca, aquicultura e piscicultura, turismo, recreação, geração de energia, lazer e transporte. A arquiteta e paisagista Maria Cecília Barbieri Gorski, escreveu o livro *Rios e cidades: ruptura e reconciliação*, onde afirma que, em algumas regiões do Brasil, rios e córregos estiveram, e ainda estão, associados ao cotidiano de populações ribeirinhas, fornecendo água para as habitações e para ativação de engenhocas como monjolo e roda d'água. O leito fluvial continua sendo usado para o deslocamento de pessoas e mercadorias, para lavagem de roupas, para atividades extrativistas como a pesca e para a mineração de areia, argila e minerais como o ouro.

Segundo dados do GeoBrasil – Recursos Hídricos, elaborado pela Agência Nacional de Águas, a irrigação na agricultura é responsável pelo maior percentual de água consumida (45%), com destaque para as regiões

**Art. 225.**  
Todos têm direito ao meio ambiente  
ecologicamente equilibrado, bem de uso  
comum do povo e essencial à sadia qualidade  
de vida, impondo-se ao poder público e à  
coletividade o dever de defendê-lo e  
preservá-lo para as presentes e  
futuras gerações.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA  
DO BRASIL



# OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**1** ERRADICAÇÃO DA POBREZA

**2** FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

**3** SAÚDE E BEM-ESTAR

**4** EDUCAÇÃO DE QUALIDADE

**5** IGUALDADE DE GÊNERO

**6** ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

**7** ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL

**8** TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

**9** INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA

**10** REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

**11** CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS

**12** CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS

**13** AÇÃO CONTRA MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

**14** VIDA NA ÁGUA

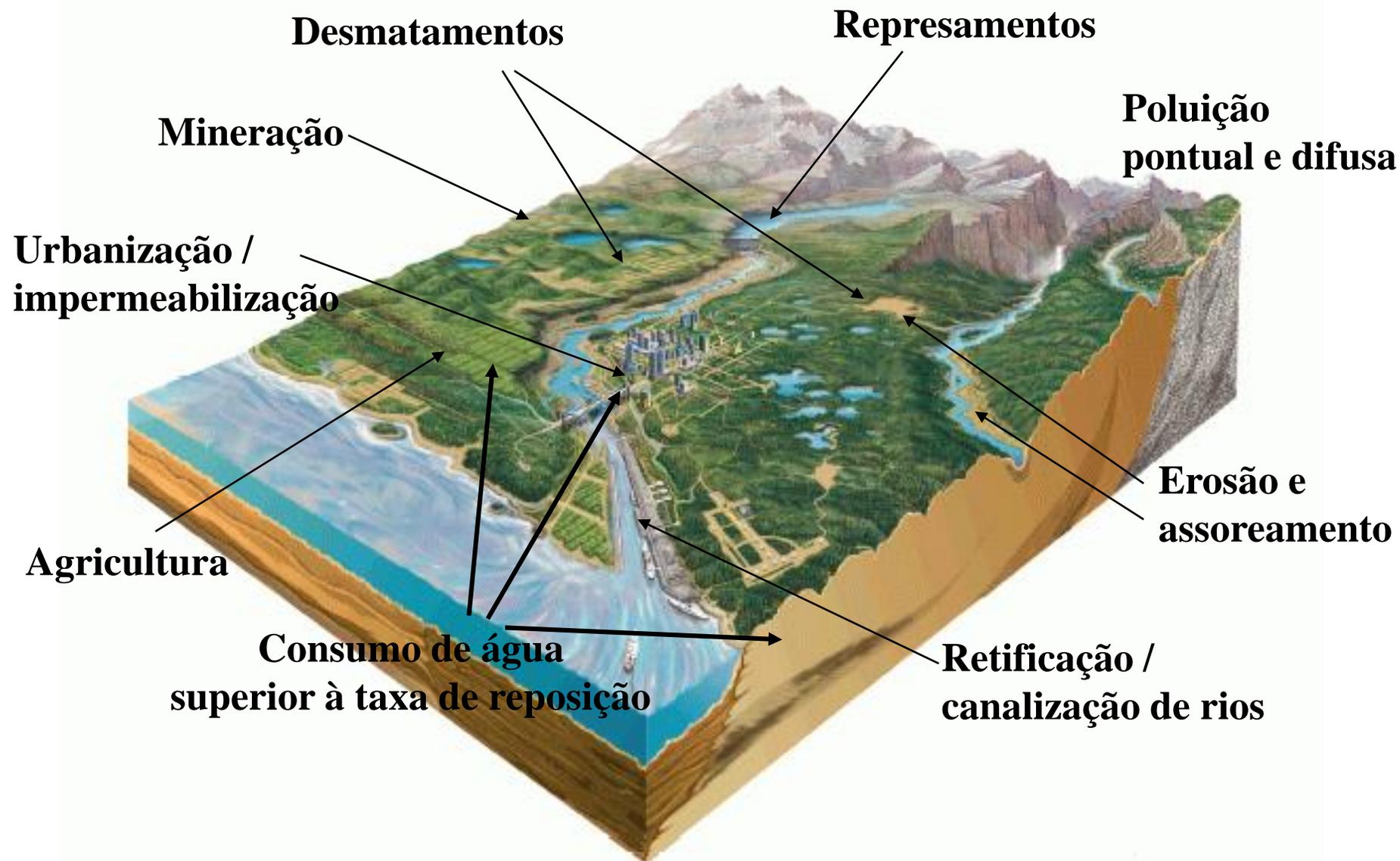
**15** VIDA TERRESTRE

**16** PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES

**17** PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

**OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

# Bacias e suas transformações



**'Um rio é como um espelho  
que reflete os valores e  
comportamentos da nossa sociedade'**

**Autor desconhecido**

- Descaso e contínua degradação dos corpos d'água urbanos
- Problemas de saúde pública, para além dos problemas estéticos



## Rio dos Seixos (Salvador)



- Descaso e contínua degradação dos corpos d'água urbanos
- Problemas de saúde pública, para além dos problemas estéticos
- Uso e ocupação do solo – Ocupações indevidas. Redução de áreas verdes e de infiltração/recarga.
- Não reconhecimento da importância dos corpos d'água no meio urbano. Rios compreendidos como canais de esgotos pela população e pelos gestores e técnicos.

## Cidades tem sido espaços de negação da natureza!



Rio Camarajipe  
(Salvador)



**Senso comum cada vez mais desconhece a existência e benefícios dos rios nas cidades**

***Cidades tem sido espaços de negação da natureza!  
Rio Jaguaribe, Salvador.***



***Senso comum cada vez mais desconhece a  
existência e benefícios dos rios nas cidades***

- As **promessas em obras de canalização** são sempre de “resolver problemas de alagamentos” (...).
- Trata-se, nesse caso, de um processo de “desumanização” do corpo d’água, em uma relação clara de utilitarismo dos ‘canais’ urbanos (naturais ou artificiais) com a **função única de drenar**, não havendo qualquer relação com a sociedade ou com outras funções ambientais e com o ecossistema.



SOUZA, Vladimir C. B. **GESTÃO DA DRENAGEM URBANA NO BRASIL: DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE.** Revista Eletrônica de Tecnologias e Gestão Ambiental – GESTA, v.1, n.1, p. 057-072, 2013. ISSN: 2317-563X



- Um dos novos conceitos na abordagem atual da drenagem e que vem sendo incorporado em algumas cidades: alternativas para “**convivência**” (ou **adaptação**) com o problema de alagamentos.

Exemplo: “Carta de inundações de Belo Horizonte” - com base em modelagem hidráulica e hidrológica, informa a população sobre a possibilidade de ocorrência de alagamentos em determinados locais.



- No final da década de 1980, novos dispositivos foram incorporados (associando o **conceito de melhores práticas** - BMP's), tais como pavimentos permeáveis, trincheiras e valos de infiltração, *wetlands*, entre outros. O **foco** das BMP's, entretanto, era **apenas nos dispositivos, com alguma integração urbanística local**.

## Melhores práticas de gerenciamento (BMPs - Best Management Practices)

(USEPA. 1995. Guidance Specifying Management Measures for Sources of Non-Point Pollution in Coastal Waters.)

## Conceito de Técnicas Compensatórias

(BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O.; BARRAUD, S.

*Técnicas compensatórias em drenagem urbana*. 1. ed. Porto Alegre: ABRH, 2005. 266p.)

- A partir dos anos 2000, a abordagem evoluiu para uma **consideração mais abrangente da bacia e do impacto dos padrões urbanísticos nos processos hidrológicos**. A drenagem não se faz mais apenas nos dispositivos de controle, mas também no **desenho urbanístico, e suas relações com o ambiente natural, e nas funções naturais dos espaços**, como as depressões, os cursos d'águas etc.

## **Desenvolvimento de baixo impacto (LID – Low Impact Development)**

(SOUZA, C. F.; CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. E. M. Desenvolvimento urbano de baixo impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas Urbanas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, ABRH, v. 17, n. 2, p. 9-18, 2012.)

## **Cidades sensíveis à água -**

## **Sistemas urbanos de drenagem sustentável (SUDS) (WSUD – Water Sensitive Urban Design ou SuDS – Sustainable Drainage Systems)**

(WSUD. *Water Sensitive Urban Design*. 2012. Disponível em: <http://wsud.melbournewater.com.au/>. Acesso em: 15 ago. 2012.)

(SUDS. *Sustainable Drainage Systems*. 2012. Disponível em: <http://www.ciria.com/suds/>. Acesso em: 15 ago. 2012.)

Integração de ciências sociais e físicas em um gerenciamento holístico para as águas urbanas

Consideração e análise do ciclo hidrológico e suas interconexões, para planejar e criar um ambiente saudável, atendendo as necessidades humanas

Considera conjuntamente os componentes do saneamento (água + esgotos + resíduos sólidos + águas pluviais) desde a escala do lote à escala da bacia

Envolve o ‘desenho’ de edificações e da paisagem urbana, alinhando medidas estruturais e não-estruturais

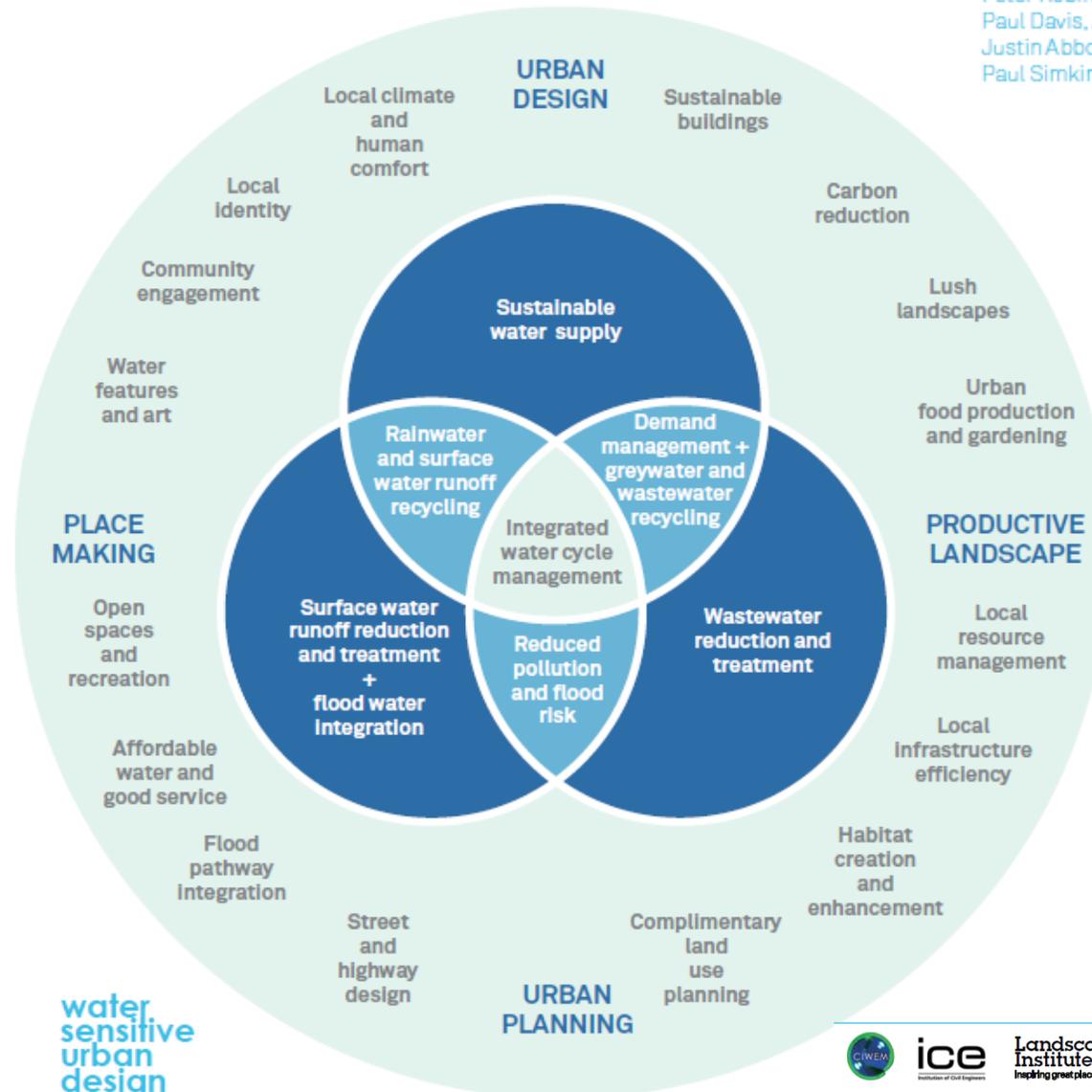
Participação social como elemento central

# INTRODUCING WATER SENSITIVE URBAN DESIGN

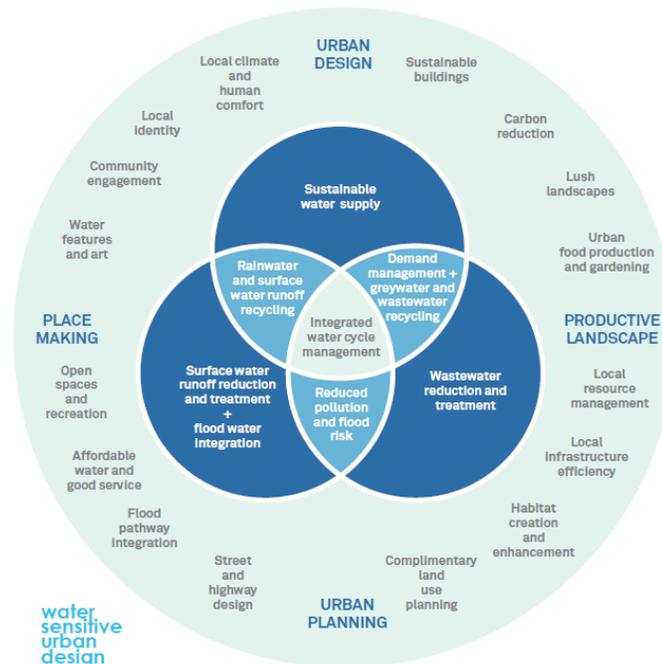
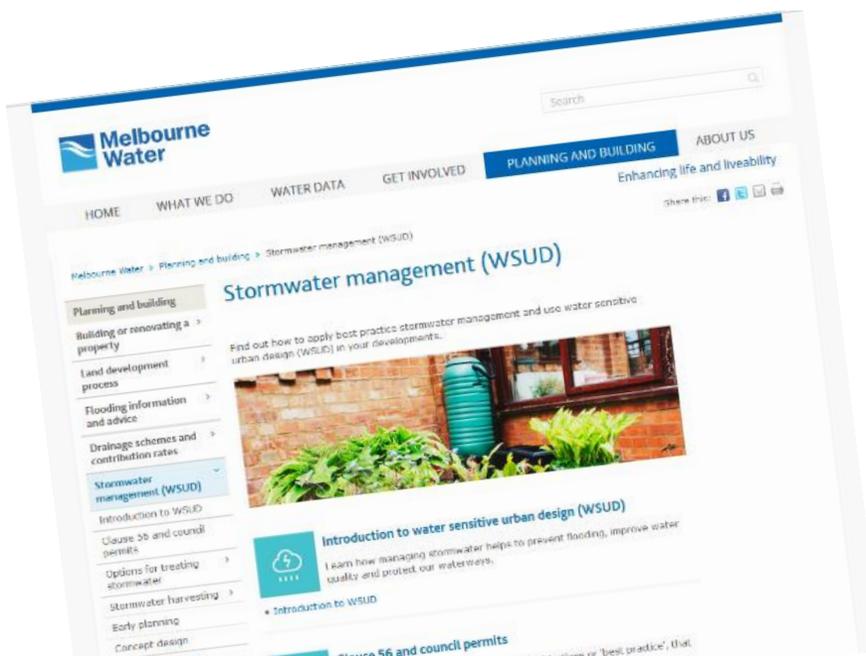
Water Sensitive Urban Design in the UK – Ideas for built environment practitioners

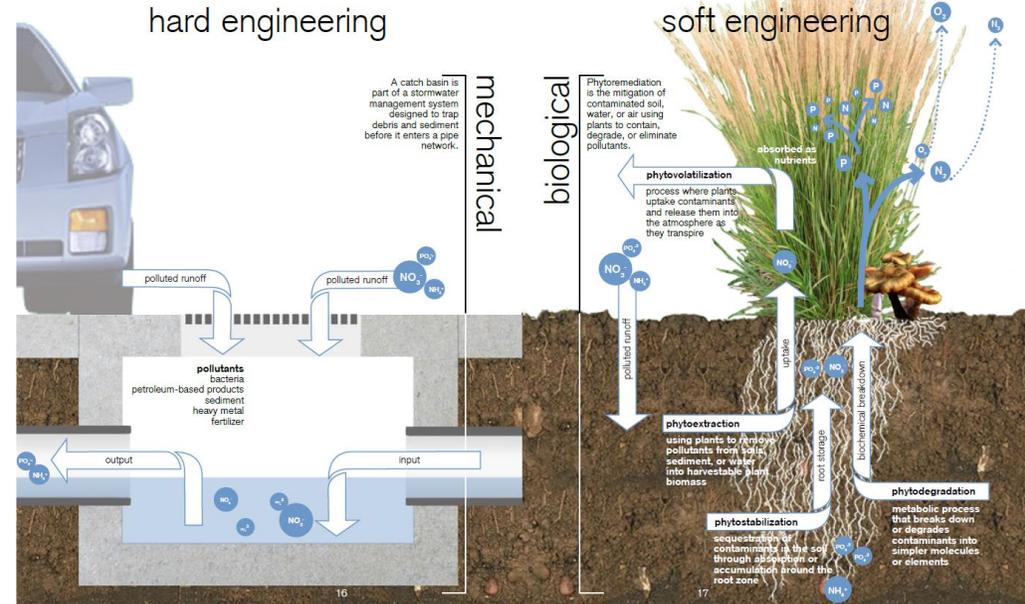
## Authors of this engagement document:

Celeste Morgan (lead author), AECOM  
Cristian Bevington, AECOM  
David Levin, AECOM  
Peter Robinson, AECOM  
Paul Davis, Arup  
Justin Abbott, Arup  
Paul Simkins, Arup

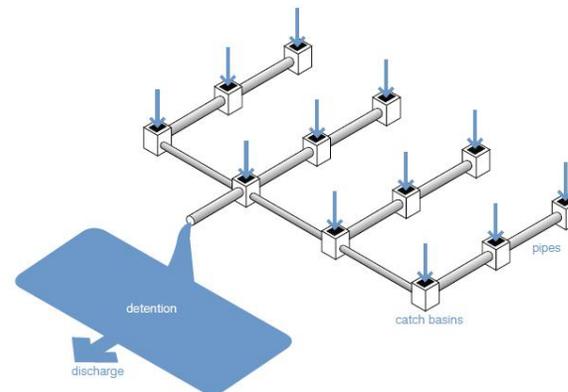


# Essas abordagens têm se consolidado como **concepções e técnicas inovadoras** para o **Manejo e Drenagem Sustentável das Águas Urbanas**



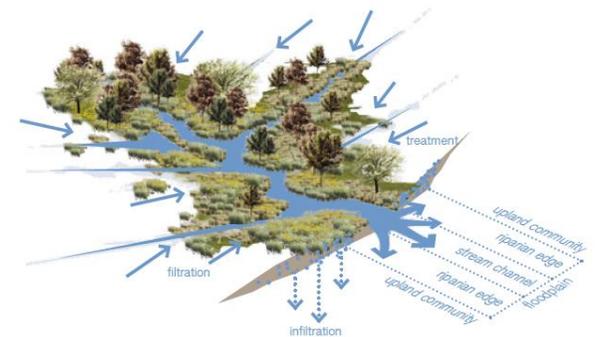


hard engineering  
...just transfers pollution to another site



conventional management: "pipe-and-pond" infrastructure  
drain, direct, dispatch

soft engineering  
...metabolizes pollutants on site — parks, not pipes!



low impact management: watershed approach  
slow, spread, soak

### Controle na Fonte



- Telhados Verdes
- Dispositivos de Infiltração
- Coleta de água de chuva para uso

### Controle no Local



- Pequenas Bacias de Detenção
- Pequenas Bacias de Retenção
- Dispositivos de Infiltração

### Transporte Lento



- Valas
- Ramificação (Creeks)
- Renaturalização
- Aumento da Rugosidade dos Canais

### Controle de Jusante



- Pequenas Bacias de Detenção
- Pequenas Bacias de Retenção
- Banhados Construídos (Wetlands)

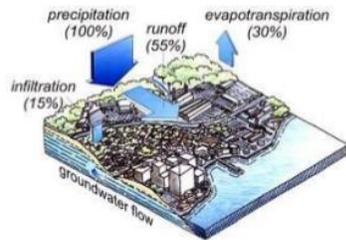
**FIGURA 3.12:** Categorização das soluções técnicas sustentáveis, segundo sua localização no sistema de drenagem (adaptado de STAHR, 2005).



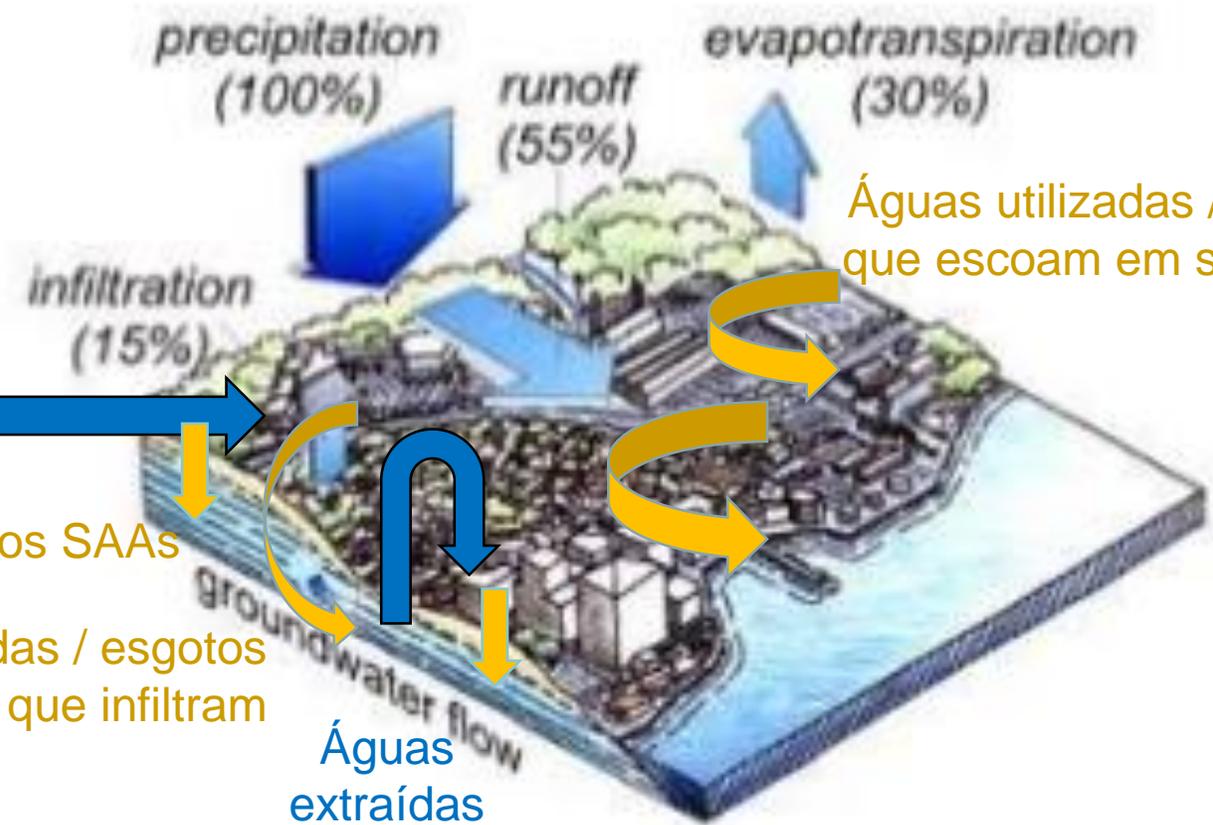
# O(s) ciclo(s) das águas, envolve(m) “muitas águas”



Natural (Pre-development) Conditions



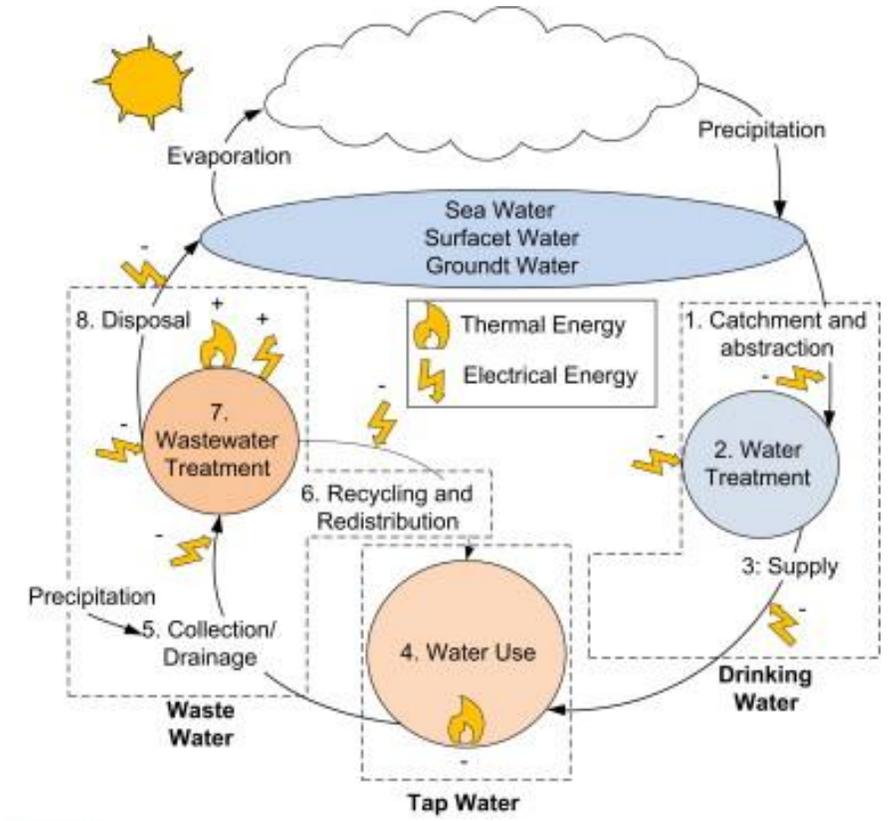
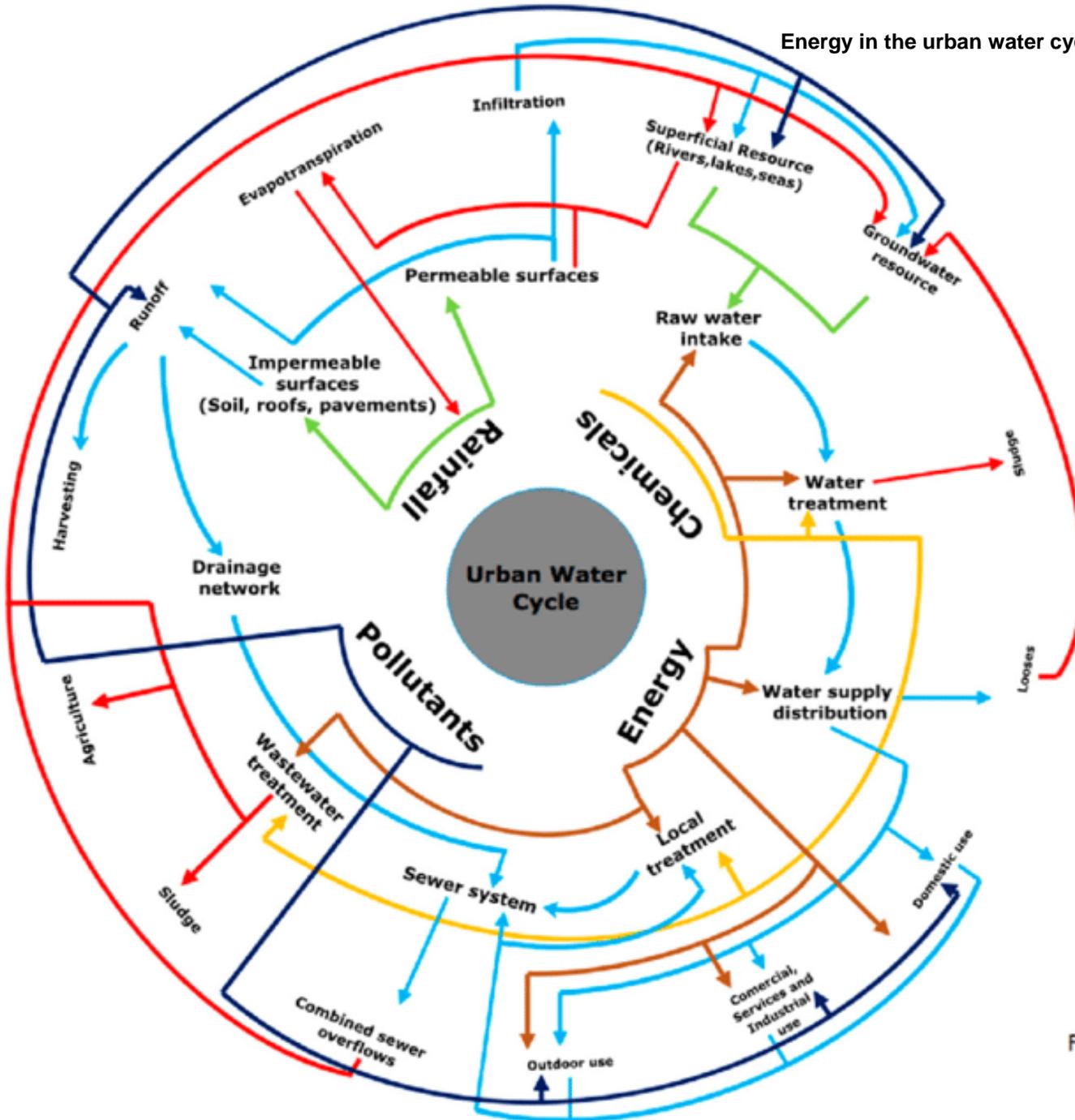
Urbanized (Post-development) Conditions



Urbanized (Post-development) Conditions

# Ciclo das Águas... e ciclos de contaminação!





- Input energy ——— (orange line)
- Input chemicals ——— (yellow line)
- Input hydrological water ——— (green line)
- Input pollutants ——— (blue line)
- Flow through from the system ——— (light blue line)
- Output ——— (red line)

## Conteúdo:

- O problema e perspectivas
- **Sobre restauração de rios**
- Problemas/questões/desafios e Medidas necessárias
- Abordagem conceitual sobre o 'déficit' em drenagem urbana e manejo de águas pluviais

# Restauração, reabilitação, remediação, ...

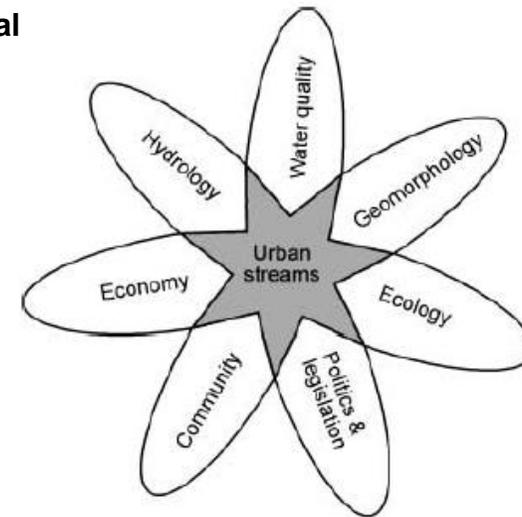
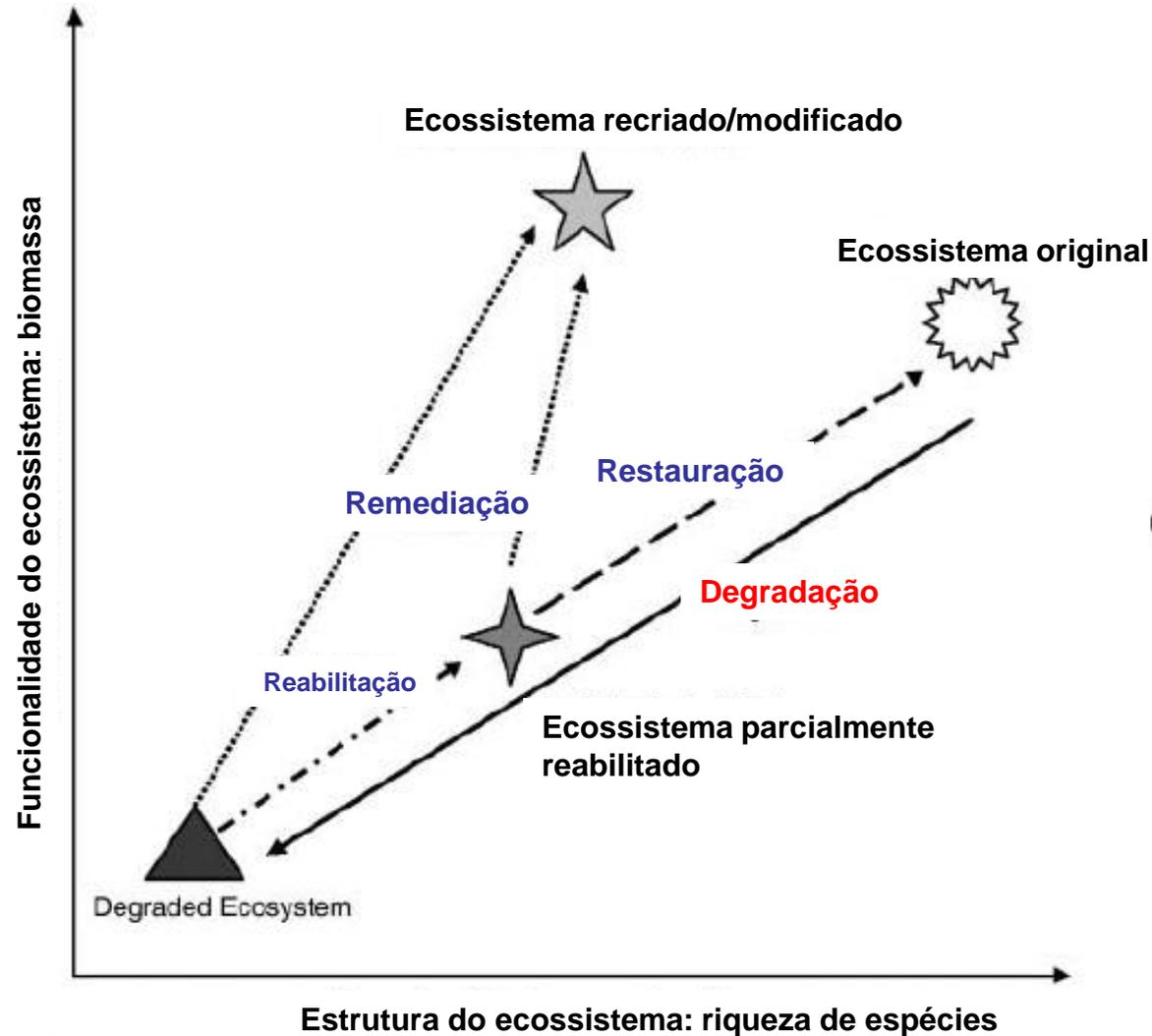


Figure 3 A conceptual illustration of the different factors that combine to affect management decisions relating to urban stream rehabilitation

## Diagrama esquemático mostrando a distinção entre Restauração, Reabilitação e Remediação

(adaptado de: Findlay, S. J., & Taylor, M. P. (2006). Why rehabilitate urban river systems? *Area*, 38(3), 312-325. DOI: [10.1111/j.1475-4762.2006.00696.x](https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2006.00696.x).)

# RESTAURAÇÃO / REVITALIZAÇÃO de um rio

Dentre outras definições...

“... restauração de rios pode ser definida como o auxílio à recuperação da **integridade ecológica** em um **bacia hidrográfica** degradada, por meio do reestabelecimento dos **processos naturais hidrológicos, geomorfológicos e ecológicos**, e pela recuperação de seus **elementos biológicos** perdidos, danificados ou ameaçados.”

Ellen Wohl et al. *River restoration*.

Water Resources Research, VOL. 41, W10301, 12 PP., 2005.

- “We define river restoration as assisting the recovery of ecological integrity in a degraded watershed system by reestablishing natural hydrologic, geomorphic, and ecological processes, and replacing lost, damaged, or compromised biological elements.”



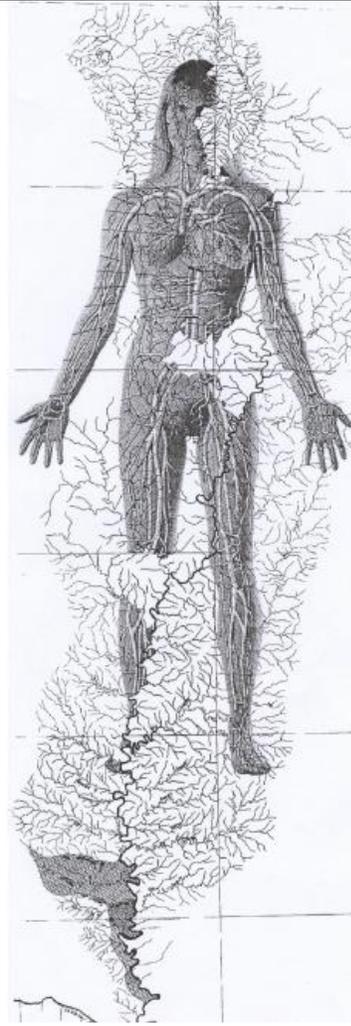
## Conteúdo:

- O problema e perspectivas
- Sobre restauração de rios
- **Problemas/questões/desafios e Medidas necessárias**
- Abordagem conceitual sobre o 'déficit' em drenagem urbana e manejo de águas pluviais

VISANDO

- (i) **Preservação** das águas de rios urbanos?
- (ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?
- (iii) *Funcionamento/Aprimoramento dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?*

Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?



, gente

Água e ecossistemas

VISANDO

- (i) **Preservação** das águas de rios urbanos?
- (ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) *Funcionamento/Aprimoramento dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?*

## Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?

- Percepção sobre os **limites das soluções tradicionais** da DU;
- Concepção atual de planejamento urbano (?) não incorpora os rios à paisagem, à saúde ambiental e à vida nas cidades
- **Dificuldade ou resistência para adoção das soluções sustentáveis** para o manejo e drenagem das águas urbanas (MeDAU):
  - \* falta de planejamento, “custos” da novação tecnológica, ... ou atendimento a interesses privados? (exemplo: setor imobiliário);
- **Limitações para a implementação de soluções sustentáveis** em MeDAU em locais com ocupação consolidada.
  - Cidade formal / informal;

**Cidade formal / informal**



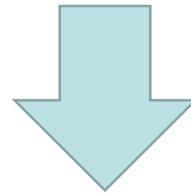
**Abismo socioeconômico e ambiental**

## Indicador de Sustentabilidade Hídrica =

Área de recursos naturais necessária para digestão dos esgotos



Área ocupada pelas cidades



Seriam necessárias áreas livres 200 x  
a área ocupada pela cidade para a purificação das suas  
águas servidas

*Informações de estudos pelo Prof. Carlos Tucci*

## Planejamento antes do desenvolvimento urbano (reserva de espaço público)

US\$ 200 a 400 mil / km<sup>2</sup>

## Uso de retenção das águas em áreas já “desenvolvidas”

US\$ 2 a 3 milhões / km<sup>2</sup>

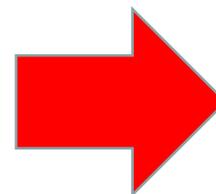
## Controle por condutos e canais em áreas “bem desenvolvidas”

US\$ 6 a 7 milhões / km<sup>2</sup>

### Exemplos:

SP gastou US\$ 50 milhões/km em canais

BH gastou US\$ 25 milhões/km em canais



**Para aumentarem  
as inundações!...**

*Informações de estudos pelo Prof. Carlos Tucci*

**Referente a ações  
para  
drenagem urbana**

VISANDO

(i) **Preservação** das águas de rios urbanos?

(ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) **Funcionamento/Aprimoramento** dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?

## Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?

- Necessidade de soluções em MeDAU mais integradas, sob um ponto de vista global:
  - integração urbanística, com **visão integral da bacia hidrográfica** (efeitos nos processos hidrológicos e nas interações entre as soluções em diferentes escalas)
  - o **curso d'água como elemento da paisagem urbana** (e não canal de drenagem ou esgoto)
  - **integração do MeDAU aos demais componentes do saneamento básico** (abastecimento, esgotamento e resíduos sólidos)
  - **projetos de preservação de áreas verdes/livres** e de **revegetação com espécies nativas** para favorecer o ciclo da água e o funcionamento do ecossistema natural, o que proporciona **microclima, recarga e mitigação da poluição das águas**, dentre outros benefícios
  - Valorização e resgate do nosso **pertencimento cultural e afetivo com as águas**

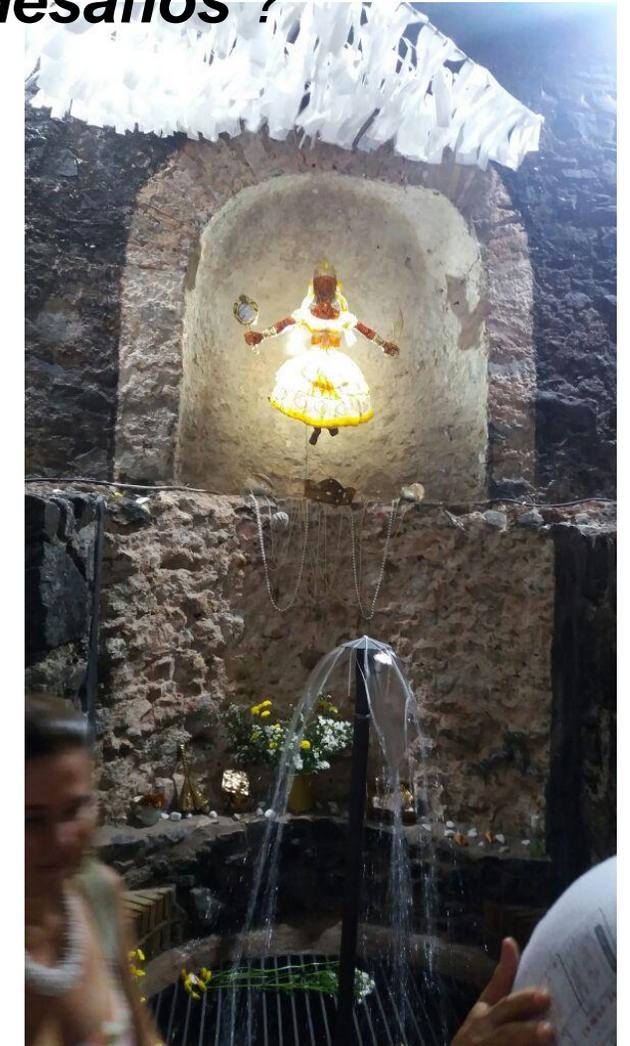
VISANDO

(i) **Preservação** das águas de rios urbanos?

(ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) **Funcionamento/Aprimoramento** dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?

Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?



VISANDO

(i) **Preservação** das águas de rios urbanos?

(ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) **Funcionamento/Aprimoramento dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?**

## Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?

- Com relação a novas concepções, abordagens e técnicas, **transformar resultado de pesquisas em prática**:
  - necessidade de elaboração e disponibilização de **manuais técnicos** com as novas alternativas apresentando **parâmetros e metodologias que possam ser facilmente incorporados**;
- A **incorporação de novas técnicas exige avaliação** do seu funcionamento em longo prazo, o desenvolvimento de rotinas de manutenção e monitoramento, a avaliação de custos globais, o que deve se dar sem intermitência (para além dos horizontes temporais dos mandatos políticos);
- **Monitoramento constante dos rios** das cidades e a divulgação da informação, estabelecendo **metas para a melhoria da sua condição ecológica**, (e não simplesmente condenando e divulgando uma situação de poluição como se fosse irrecuperável);

VISANDO

(i) **Preservação** das águas de rios urbanos?

(ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) **Funcionamento/Aprimoramento dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?**

## Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?

- **Fortalecimento técnico-institucional** para atuação da concepção à intervenção. Necessário dar suporte aos órgãos municipais responsáveis, considerando:
  - capacitação humana / capacitação técnica para atuar dentro de uma nova concepção da drenagem urbana, com perfil multidisciplinar (projetistas, fiscais, executores, gestores);
    - na academia (currículos e ementas, nas diversas formações);
    - nos órgãos públicos e empresas (educação continuada);
    - da sociedade/população (programas de sensibilização ambiental e de pertencimento)
  - bases de informação: redes de monitoramento hidrológico e de qualidade da água, cadastro de redes etc.;
  - bases de informação para a gestão, acessíveis e funcionais: mapas de indicadores com prioridades de intervenção, mapas de risco, entre outros;
- Garantir a **informação ambiental qualificada** e comprometida com a **melhoria da qualidade de vida**, com **pleno acesso pelo público**;

VISANDO

(i) **Preservação** das águas de rios urbanos?

(ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) **Funcionamento/Aprimoramento dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?**

## Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?

- Identificação das **instituições relacionadas aos problemas e soluções de MeDAU** e sua ARTICULAÇÃO.  
Quem coordena o processo?
- **Integração dos instrumentos da política urbana**, em especial os Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano e de Saneamento, lei de uso e ocupação do solo, Códigos de Obras e Códigos de Posturas, e outras, em consonância com outros instrumentos como a Lei do Saneamento e diretrizes dos Programas 1138 e 2040 (MC e MI);
- Exigência que os **projetos** de intervenção (obras públicas licitadas) respeitem as **regras estipuladas pela legislação ambiental (e outras)** em termos de salvaguarda de APP, por meio dos instrumentos de licenciamento ambiental, normas para financiamento público, programas de adaptação às mudanças climáticas, etc

Manual para apresentação de proposta  
**PROGRAMA 1138**  
**DRENAGEM URBANA E CONTROLE**  
**DE EROSÃO MARÍTIMA E FLUVIAL**



**Ministério da Integração Nacional**  
Secretaria de Infra Estrutura Hídrica

Brasília - 2009

O **PROGRAMA 1138** busca dar sustentabilidade à drenagem urbana, tendo incorporado grande parte dos conceitos presentes nas abordagens “Desenvolvimento de Baixo Impacto - LID”, especialmente aqueles vinculados ao planejamento integrado da bacia e das soluções adotadas.

O programa condiciona a utilização de recursos federais para intervenção em drenagem à observação de uma série de princípios e diretrizes reconhecidos hoje como necessários à sustentabilidade dos sistemas de drenagem.

“Obras convencionais de galerias de águas pluviais e de canalização, que aceleram o escoamento, serão admitidas somente nos casos onde as soluções preferenciais se mostrarem inviáveis, quando for comprovado que os impactos gerados pela intervenção são de baixa magnitude e serão mitigados”

(BRASIL/MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009, p. 10)

Programa 2040:

## Expõe os princípios do **Manejo Sustentável das Águas Pluviais Urbanas**

A Ação **Apoio a Sistemas de Drenagem Urbana Sustentáveis e de Manejo de Águas Pluviais** contempla intervenções estruturais e não-estruturais voltadas à redução das enchentes e inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios.

As intervenções estruturais consistem em obras que devem preferencialmente privilegiar a redução, o retardamento e o amortecimento do escoamento das águas pluviais. Estas intervenções incluem: reservatórios de amortecimento de cheias, adequação de canais para a redução da velocidade de escoamento, sistemas de drenagem por infiltração, implantação de parques lineares, recuperação de várzeas e a renaturalização de cursos de água. Obras convencionais de galerias de águas pluviais e de canalização, que aceleram o escoamento, serão admitidas somente nos casos onde as soluções preferenciais se mostrarem inviáveis, quando for comprovado que os impactos gerados pela intervenção são de baixa magnitude e serão mitigados.

As soluções adotadas deverão estar suficientemente embasadas por meio de estudos de alternativas que contemplem aspectos técnicos, econômicos e ambientais.



MINISTÉRIO DAS CIDADES  
SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

SISTEMÁTICA 2012

MANUAL PARA APRESENTAÇÃO DE  
PROPOSTAS PARA SISTEMAS DE  
DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL E DE  
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROGRAMA - 2040  
GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A DESASTRES

Ação: Apoio a Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais em Municípios com População Superior a 50 mil Habitantes ou Integrantes de Regiões Metropolitanas ou de Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (CFP: 17.512.2040.10SG).

VISANDO

(i) **Preservação** das águas de rios urbanos?

(ii) **Recuperação** das águas de rios urbanos?

(iii) **Funcionamento/Aprimoramento dos benefícios alcançados com a preservação e a recuperação das águas de rios urbanos?**

## Quais os **principais problemas/questões/desafios** ?

- **Envolvimento da sociedade** desde o processo de **concepção** das soluções em DU&MAP, uma vez que esses sistemas tem relação direta com o cidadão, seja em função dos problemas que provoca, seja em função do impacto visual; mas em consonância com as reais necessidades da população (ex. déficit de moradia, problemas de saúde pública, etc.)

**participação efetiva** cria **comprometimento!**

- **Educação e memória** – de onde vem a água que chega em sua casa, que vc bebe?... Qual o rio que passa onde voce mora?...

Criar vínculos para fomentar o cuidado (ex. fomento de oportunidades como trilhas de caminhada em mata, esportes náuticos, atividades escolares em campo)

- Promover **experiências de soluções** (mesmo que em pequena escala) que propiciem a drenagem natural e o saneamento ambiental (ex.: cadeias de reciclagem, arranjos para implantação de biossistemas integrados).

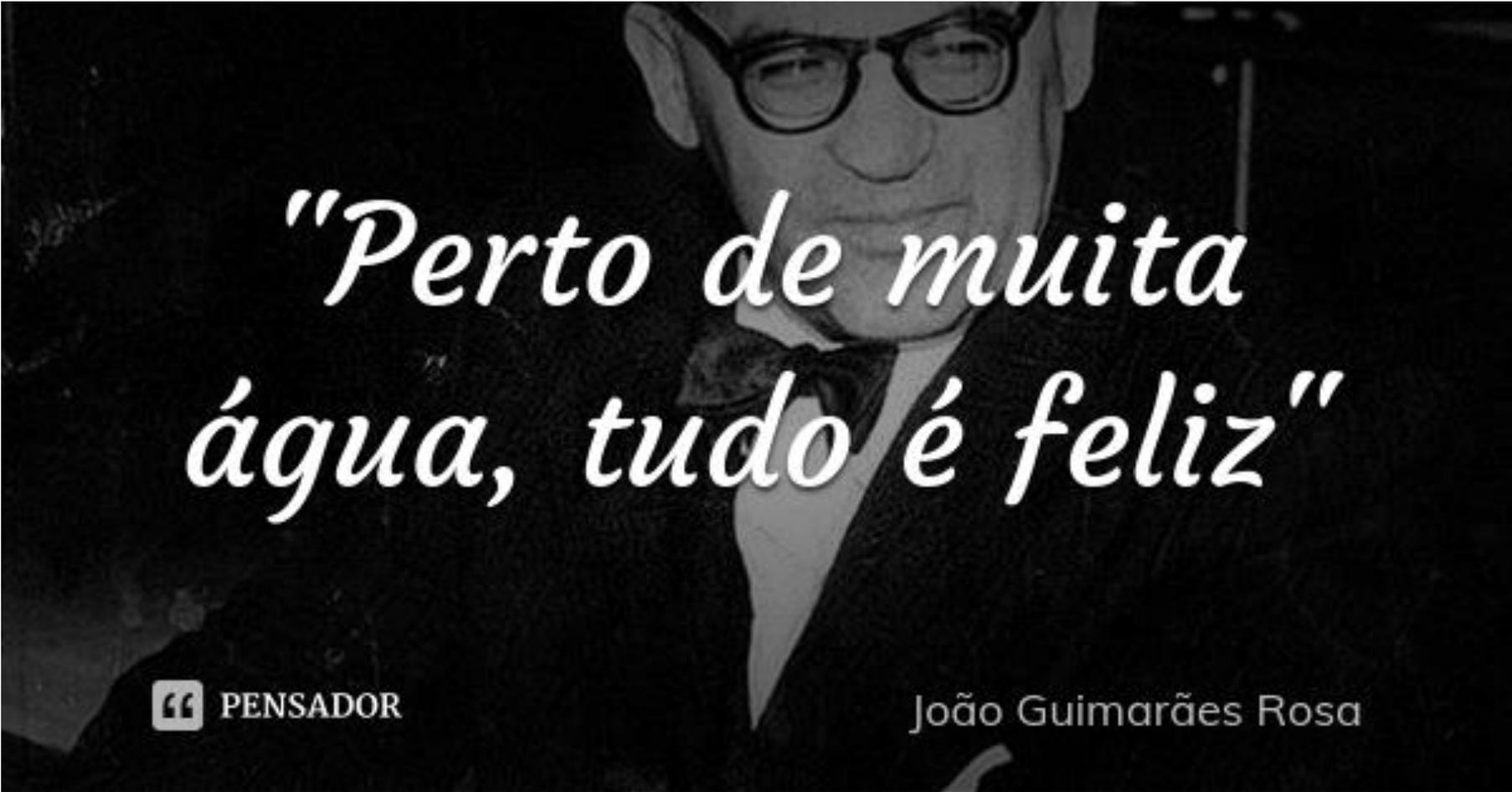
Finalizar?

## Conteúdo:

- O problema e perspectivas
- Sobre restauração de rios
- Problemas/questões/desafios e Medidas necessárias
- **Abordagem conceitual sobre o 'déficit' em drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

- Abordagem conceitual sobre o *déficit* no MeDAU, mostrando a necessidade de ampliar a discussão para incorporar vários aspectos ao conceito:
  - **déficit de informação**, considerando o tipo, a qualidade e acessibilidade da informação sobre os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, e a necessidade desta informação para intervenção adequada;
  - **déficit qualitativo**, considerando que as intervenções na drenagem urbana têm tido exclusiva preocupação com aspectos de quantidade (vazões máximas e, eventualmente, volumes), provocando a degradação das águas nos corpos d'água urbanos;
  - **déficit tecnológico**, considerando que a solução para resolver problemas de escoamento das águas pluviais tem sido, exclusivamente, em forma estrutural do tipo canalização e, eventualmente, amortecimento;

- Abordagem conceitual sobre o *déficit* no MeDAU, mostrando a necessidade de ampliar a discussão para incorporar vários aspectos ao conceito:
  - **déficit técnico-institucional**, considerando a fragilidade institucional para tratar de forma integrada as questões de drenagem e manejo de águas pluviais;
  - **déficit de cobertura**, considerando a existência adequada das redes, onde elas se fazem necessárias (a ausência de rede não significa, necessariamente, déficit);
  - **déficit de concepção e comunicação** (ou **participativo**), considerando que as soluções para os problemas de drenagem, de maneira geral, são concebidas exclusivamente em ambiente técnico, sem considerar as efetivas demandas da sociedade.



*"Perto de muita  
água, tudo é feliz"*

 PENSADOR

João Guimarães Rosa

**Obrigado!**



**[lluz@ufba.br](mailto:lluz@ufba.br)**

Lafayette Dantas da Luz

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

ESCOLA POLITÉCNICA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

MESTRADO EM MEIO AMBIENTE, ÁGUAS E SANEAMENTO - MAASA