



# *Transição para um Ciclo Urbano da Água mais Sustentável*

*António Jorge Monteiro*



*Professor Associado do IST, [ajm@civil.ist.utl.pt](mailto:ajm@civil.ist.utl.pt)*



grupo engidro

**ambitec**

*Sócio e Director da ENGIDRO, [a.j.monteiro@engidro.pt](mailto:a.j.monteiro@engidro.pt)*

# ***Síntese:***

- ✓ ***Motivação***
- ✓ ***Pontos de partida e desafios do Ciclo Urbano da Água***
- ✓ ***Factores e condicionantes ao desenvolvimento***
- ✓ ***Ferramentas de análise e avaliação***
- ✓ ***Caminhos para a transição rumo à sustentabilidade***

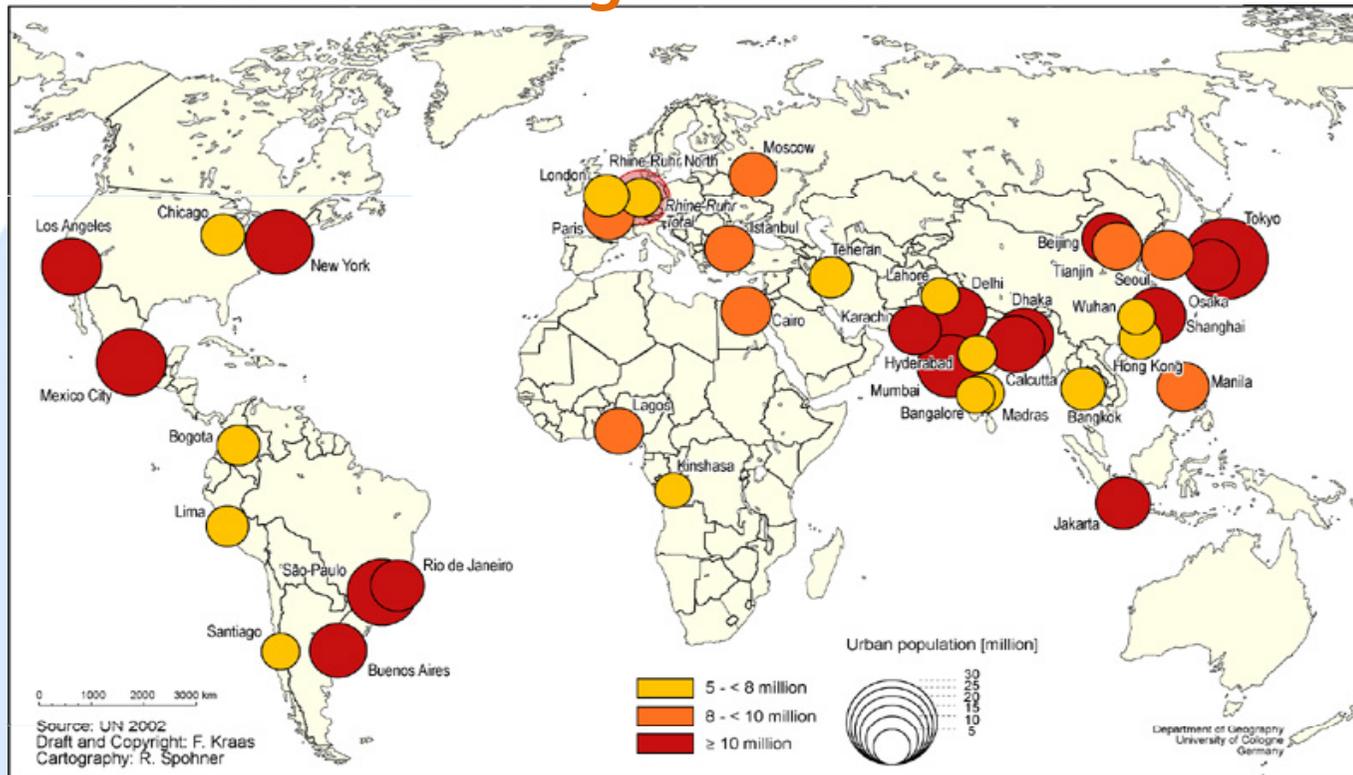
# **Motivação:**

***É necessário capacitar o sector do Ciclo Urbano da Água para responder aos desafios contemporâneos de **sustentabilidade**, que requerem a compreensão:***

- da dimensão do problema, de acordo com os diferentes pontos de vista;***
- de como as soluções inovadoras são criadas, avaliadas e podem ser introduzidas nos sistemas existentes.***

# Pontos de partida e desafios do Ciclo Urbano da Água

## Ponto de Partida 1: *Megacidades*



- *Elevados crescimentos demográficos;*
- *Aumento da pressão das necessidades de água.*

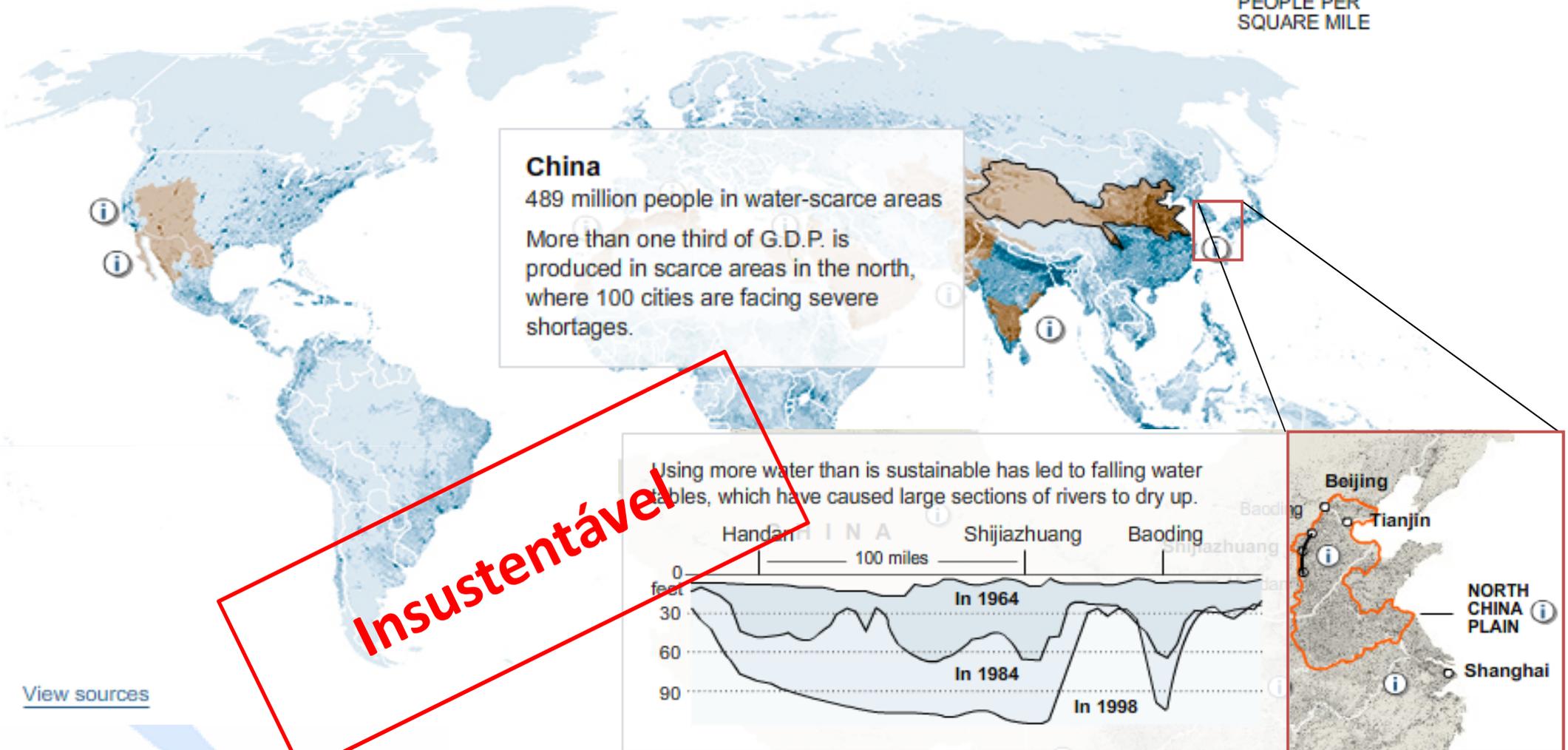
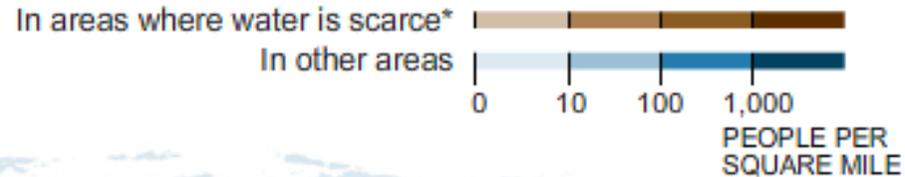
# Megacidades

## Desafio de Sustentabilidade: A escassez de recursos hídricos

WORLD CHINA POLLUTION PIPELINES

Water-scarce areas in China are among the most densely populated and economically active in the world.

Shading indicates population density.



[View sources](#)

Transição para um  
Ciclo Urbano da Água mais Sustentável

## ***Ponto de Partida 2:***

### ***Bairros peri-urbanos de desenvolvimento informal***



- **Ambientes insalubres;**
- **Abastecimento de água intermitente;**
- **Níveis elevados de perdas de água;**
- **Dificuldade em assegurar água potável.**

**Insustentável**



***Transição para um  
Ciclo Urbano da Água mais Sustentável***

## Ponto de Partida 3: *Cidades Maduras e Estabilizadas*



- **Reduções demográficas;**
- **Infra-estruturas envelhecidas.**

### ❖ O Desafio: *Sustentabilidade Ambiental e Económica*

- **Redução de consumos resulta em:**
  - Infra-estruturas sobredimensionadas
  - Redução de receitas
- ***Melhoria da eficiência é necessária para evitar o aumento do custo unitário da água fornecida.***

# Factores e condicionantes ao desenvolvimento

- *Alterações Climáticas*
- *Prevenção da Poluição*
- *Mudança dos padrões de consumo*
- *Eficiência energética*
- *Redução de emissões*

## Factores Condicionantes da Mudança

- *Custo da mudança*
- *Exigências de rentabilidade*
- *Qualidade e acessibilidade do serviço*
- *Dependência tecnológica*
- *Capacidade institucional*

# Factores e condicionantes ao desenvolvimento

## Fontes de Informação

### Pressões e tendências que afectam o Ciclo Urbano da Água

Fontes: FP6 ENSEMBLES; SCENES; SWITCH  
FP7 ClimateWater

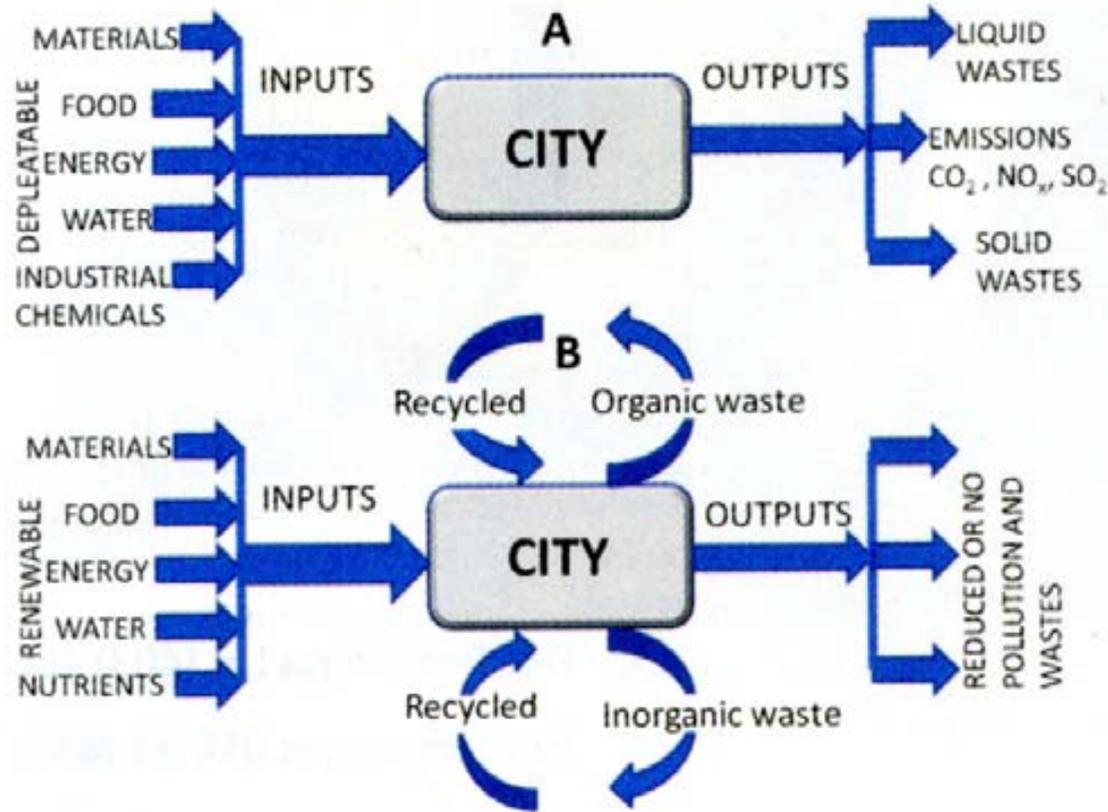
Planos Estratégicos de Entidades Gestoras e Entidades Reguladoras onde é considerado o impacto de tendências das alterações climáticas e da evolução do nível de serviço:

Fontes: Ofwat; Hamburgo; Austrália; Nova Zelândia



# Ferramentas de análise e avaliação

## Modelo de Metabolismo do Ciclo Urbano da Água

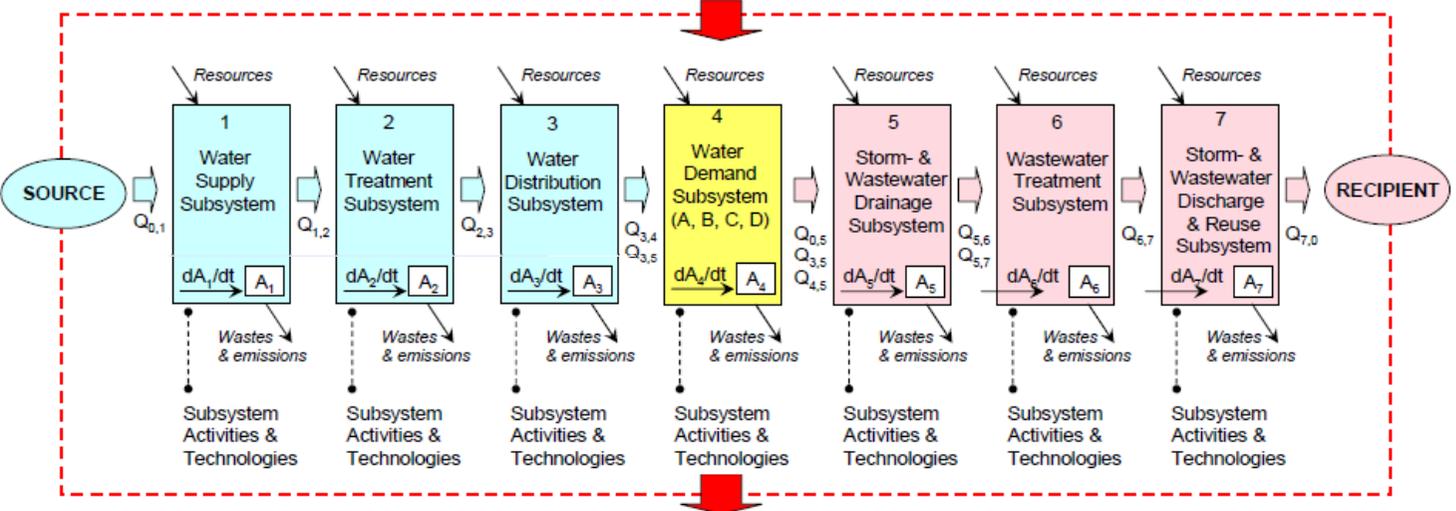


*Sistemas de Metabolismo Urbano:  
(A) Linear; (B) Circular  
(Novotny, 2010)*

# Ferramentas de análise e avaliação

## Modelo de Metabolismo do Ciclo Urbano da Água

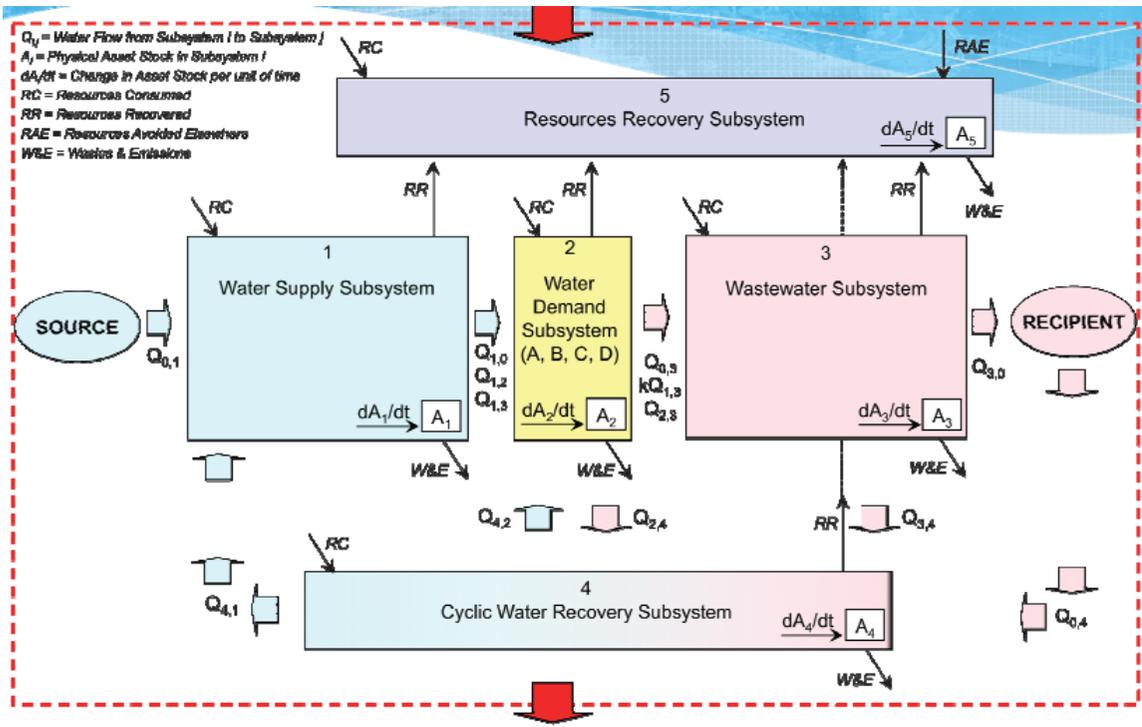
**BOUNDARY CONDITIONS**  
(Economic, Social, Environmental)



*Modelos Lineares*

**OVERALL SYSTEM PERFORMANCE**  
(Economic, Environmental, Safety & Reliability)

*Modelos Circulares com reutilização*



**OVERALL SYSTEM QUALITY**  
(Performance, Risk, Cost)

*Transição para um Ciclo Urbano da Água mais Sustentável*

# Ferramentas de análise e avaliação

## Modelo de Metabolismo do Ciclo Urbano da Água

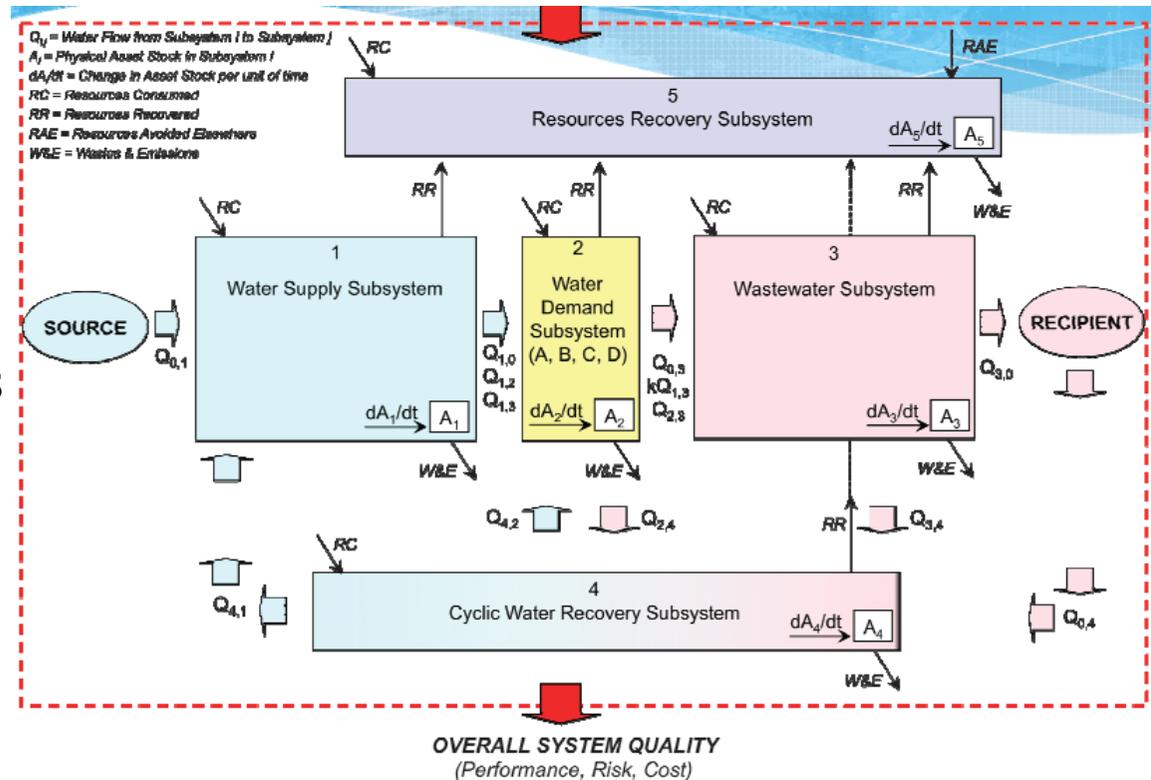
Cada subsistema envolve um conjunto de funções.

As funções chave:

- prestam um dado serviço;
- representam actividades, tecnologias e determinadas e infra-estruturas;
- têm um metabolismo de recursos, resíduos e emissões;
- geram custos;
- representam riscos.

A modelação do metabolismo permite descrever as relações entre os diferentes factores para avaliar o sistema em termos de:

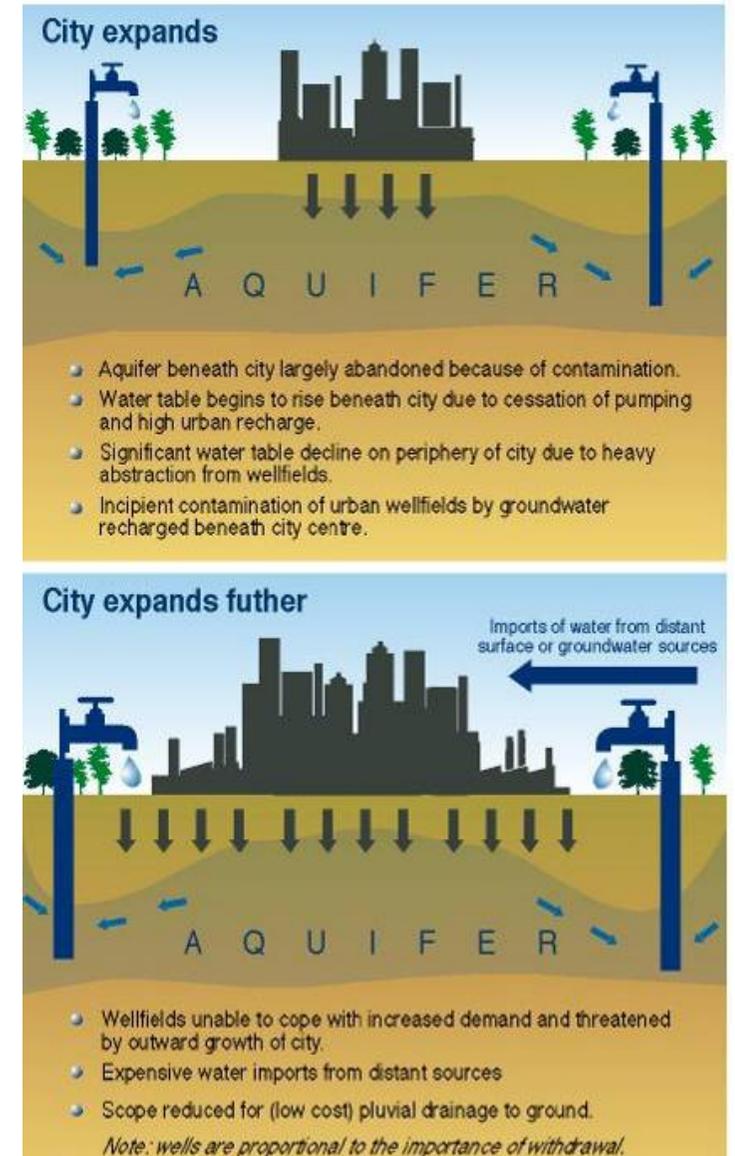
- *Desempenho (eficácia e eficiência);*
- *Risco;*
- *Custo*



# Caminhos para a transição rumo à sustentabilidade

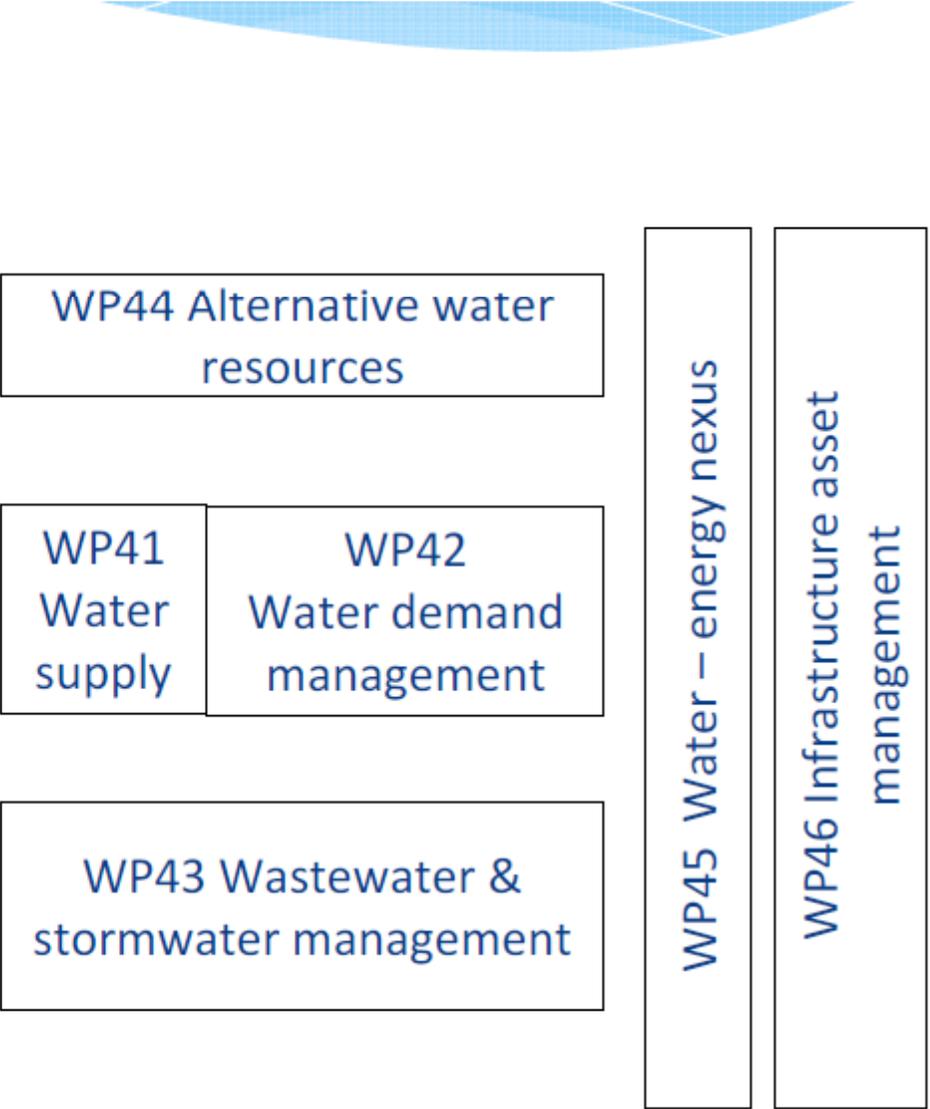
## Qualidade da água compatível com as necessidades

- Criação de cisternas de águas pluviais e respectiva ligação a autoclismos;
- Estratégias de reutilização;
- Utilização de águas subterrâneas de menor qualidade para usos adequados (lavagens de carros, rega de jardins, utilização em autoclismos);
  - *Para que esta solução seja sustentável pode ser necessário tomar medidas para aumentar a infiltração;*
- Fontes alternativas (desalinização).



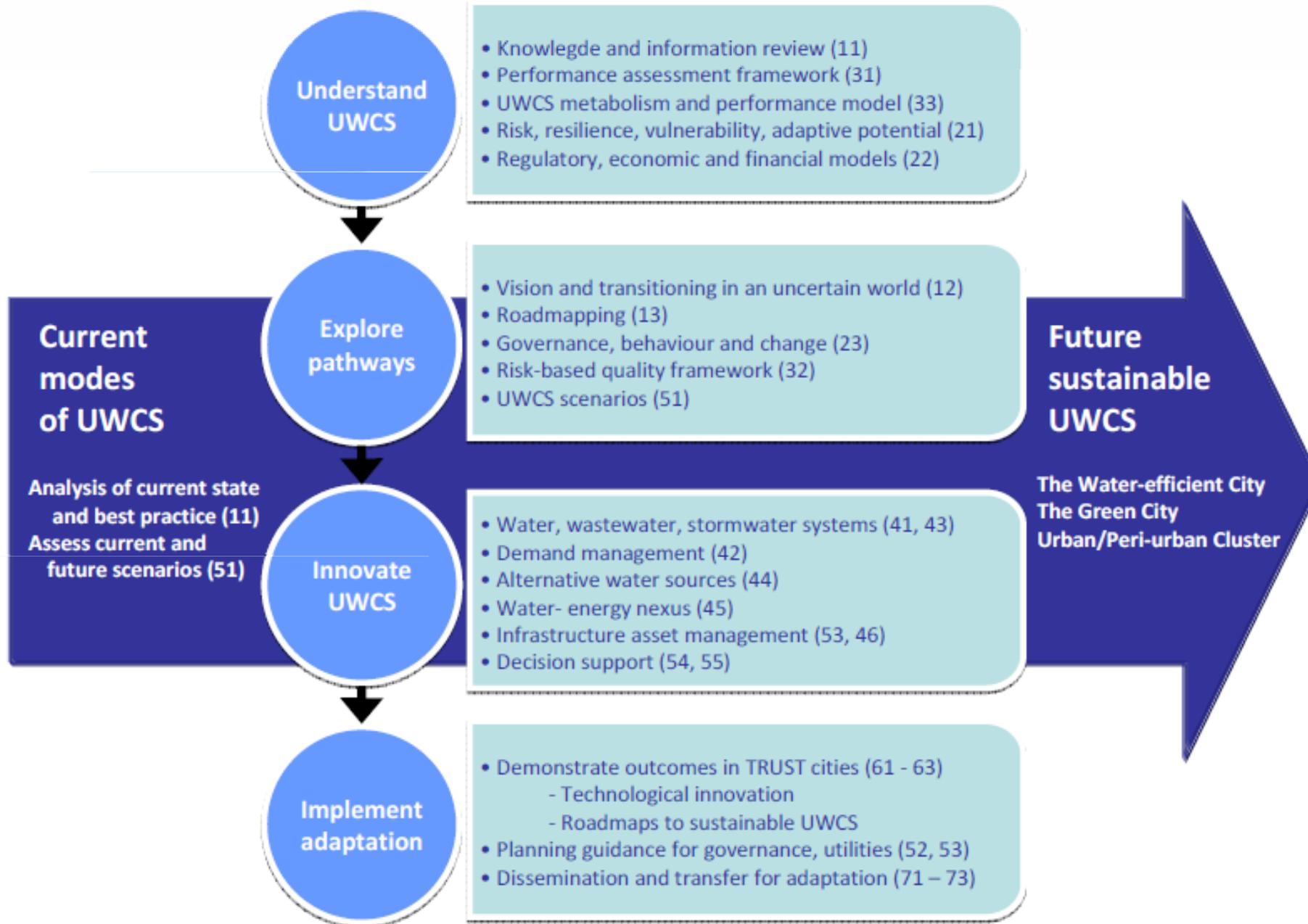
# Caminhos para a transição rumo à sustentabilidade

## Opções Tecnológicas e Operacionais



*Transição para um Ciclo Urbano da Água mais Sustentável*

- *Desenvolver conhecimento para apoiar a transição para serviços do ciclo urbano da água sustentáveis, com reduzidas emissões de carbono, seguros e com custos aceitáveis. Prevê-se que inclua inovação em;*
  - *Modelos de governação, modelação do metabolismo, tecnologias, ferramentas de apoio à decisão, integração de água e energia e de gestão patrimonial de infra-estruturas.*
- *Teste e Implementação nas Entidades Gestoras das metodologias e produtos desenvolvidos no projecto.*



## O Contexto do TRUST



**Technology Enabled Universal Access to Safe Water**



**Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities' Health**



**Adaptation of Water Supply and Sanitation Systems to cope with Climate Change**



**Efficient and sustainable urban water services**

- ❖ ***Enhanced technologies***
- ❖ ***Planning & transition guidelines***
- ❖ ***Demonstration cases***
- ❖ ***Software, including planning tools and a DSS***
- ❖ ***Metabolism-based model***
- ❖ ***Decision Theatre Proof of concept***
- ❖ ***Training and e-learning***
- ❖ ***...***

- ❖ **Large-scale integrated project, EC-funded under FP7**
- ❖ **31 partners from 11 countries**
- ❖ **14 research institutes / universities** **(LNEC, IST)**
- ❖ **7 small/medium-sized enterprises** **(YDREAMS, Addition)**
- ❖ **9 utilities / end-users** **(AdP)**
- ❖ **1 international organization**
- ❖ **Duration 48 months (May 2011 – April 2015)**
- ❖ **EC contribution: 6.98 million**
- ❖ **Proposal preparation started May 2009**

# A transição rumo à sustentabilidade faz-se com Soluções que olhem para o Ciclo Urbano da Água

