



André Manuel Freitas Ervideira

Licenciado em Engenharia Civil

Perdas em redes de abastecimento de água – Sistemas de deteção, controlo e gestão. Aplicação do conceito Smart Cities na óptica de sustentabilidade do ciclo da água.

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão da Água

Orientador: Prof. Doutor David José Fonseca Pereira,
Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade Nova de Lisboa (Portugal)

Júri:

Presidente: Prof. Doutor António Pedro de Nobre Carmona Rodrigues
Arguente: Prof. Doutor Paulo Alexandre Marques Diogo
Vogal: Prof. Doutor David José Fonseca Pereira



Dezembro 2014



Perdas em redes de abastecimento de água – Sistemas de detecção, controlo e gestão. Aplicação do conceito Smart Cities na óptica de sustentabilidade do ciclo da água
André Ervideira



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente (DCEA)

André Manuel Freitas Ervideira

Licenciado em Engenharia Civil

**Perdas em redes de abastecimento de
água – Sistemas de deteção, controlo
e gestão. Aplicação do conceito Smart
Cities na óptica de sustentabilidade do
ciclo da água.**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão da Água

Orientador: Prof. Doutor David José Fonseca Pereira,
Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade Nova de Lisboa (Portugal)

Caparica

2014

MESTRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO DE ÁGUA

Faculdade de Ciências e Tecnologia / Universidade Nova de Lisboa
Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente
Campus de Caparica
2829-516 Caparica

dcea.secretariado@fct.unl.pt

Telefone 21 294 83 97

Fax 212948554

Telefone Geral FCT - 21 2948300

Statement of Copyright ©

PERDAS EM REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SISTEMAS DE DETECÇÃO, CONTROLO E GESTÃO. APLICAÇÃO DO CONCEITO SMART CITIES NA ÓPTICA DE SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA

Todos os direitos de Copyright da presente Dissertação de Tese de Mestrado cujo título se encontra supramencionado são propriedade do seu Autor – André Manuel Freitas Ervideira – da FCT/UNL e da UNL.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Desenvolver uma dissertação de Mestrado é o culminar de todo um processo associado a um objectivo pessoal, em melhorar-nos como indivíduos e como profissionais. Trata-se de uma aposta no Futuro. Este tipo de trabalho de grande exigência a nível de disponibilidade temporal e energética torna-se algo ainda mais “desafiante” quando o mesmo é conjugado com a actividade profissional a tempo inteiro, que foi o caso. Presto os meus agradecimentos a várias pessoas:

Ao Professor Doutor David José Fonseca Pereira, pela ajuda, orientação, e pela disponibilidade que sempre demonstrou em ajudar e esclarecer todas as questões de fundo que surgiram durante o desenvolvimento deste trabalho. Um Obrigado também pela revisão da dissertação, e pelo espírito motivador.

Aos Professores do corpo Docente do Mestrado em Engenharia e Gestão de Água da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. A todos eles. Pela capacidade transmissão de conhecimento, espírito de entrega, interesse e disponibilidade para os alunos.

Um agradecimento especial ao Professor Doutor António Carmona Rodrigues, Coordenador do Mestrado, pela proximidade e preocupação com os alunos, características que sempre o caracterizaram. Pessoalmente, pela ajuda prestada no contacto com o Grupo AGBAR em Barcelona, quando desejei desenvolver um estágio internacional na cidade onde sempre me senti em casa e num Grupo Empresarial cuja experiência que me foi proporcionada não tem preço.

Obrigado a toda a Equipa da AQUALOGY AQUA AMBIENTE S.A., que me acolheu e integrou de forma admirável, com quem aprendi muito, onde apliquei os conhecimentos até então adquiridos, e onde despertou o meu interesse para o tema desenvolvido nesta Dissertação.

Aos meus Colegas de Mestrado, por todos os momentos que passámos juntos e pelo espírito de equipa que sempre houve entre nós.

À minha Família, pelo respeito demonstrado sobre as minhas decisões, compreensão e pelo apoio exaustivo que sempre me facultaram em todas as áreas.

À Inês. Por tudo.

RESUMO

O desenvolvimento da Sociedade obrigou à gestão integrada dos recursos hídricos. A gestão do ciclo de água é executada de forma a otimizar este recurso ao máximo, tendo em consideração os aspectos económicos, ambientais, normativos e sociais, de forma coordenada com os restantes recursos naturais e com os planos intersectoriais e geracionais. No entanto, continua a constatar-se a ocorrência de elevados níveis de perdas e fugas de água, nos sistemas urbanos de abastecimento e distribuição de água, constituindo um prejuízo para as entidades gestoras, o qual se reflecte, economicamente no cliente final, e no equilíbrio do meio-ambiente. Impera, assim, a necessidade de garantir a utilização da água, de forma consciente, eficiente e sustentável.

No âmbito desta temática, surgem, actualmente, termos, como, “água inteligente” ou “*smart water*”, aplicados *especialmente ao conceito “Smart Cities”*. Pressupõe-se com este, a aplicação das novas tecnologias de informação, em prol das políticas urbanas que gerem uma cidade, por forma a garantir o controlo em tempo real, da informação inerente à exploração das infra-estruturas existentes na cidade.

Estuda-se, neste trabalho, o estado normativo Português e os objectivos governamentais relacionados com o combate às perdas de água, no sentido de obter maiores níveis de eficiência e sustentabilidade do recurso água.

Pretende-se analisar, também, a importância da implementação de parcerias (ao nível nacional e internacional), entre empresas de tecnologias de informação (detentoras de métodos inovadores de gestão de dados) e as entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água (conhecedoras dos reais problemas operacionais, inerentes à exploração dos sistemas).

Neste trabalho, enumeram-se ainda, exemplos de aplicações inovadoras na gestão de sistemas de abastecimento de água, assim como onde está a ser aplicado o conceito Smart Cities, e quais os meios utilizados para obter apoio para o financiamento das soluções preconizadas.

Termos chave: água, eficiência, perdas, smart cities, sustentabilidade.

ABSTRACT

The development of Society required an integrated water resources management. The management of the water cycle is performed to optimize the resource at its maximum, taking into account economic, environmental, regulatory and social aspects, in coordination with other natural resources, and with generational and sectorial plans. However occur high levels of losses and leaks in urban water supply systems and water distribution, constitutes a detriment to the water companies, which is reflected economically in customer bill, and in environment state. Prevails the need to ensure the use of resources in a conscious, efficient and sustainable way.

Within this thematic, arise currently, terms like "smart water" or "smart water", applied especially to the concept of "Smart Cities". It is assumed with this, the application of new information technologies in favor of urban policies that manage a city, to ensure the real-time control, the information inherent to operation of existing infrastructure in the city.

Is studied in this work, the Portuguese normative state and government objectives, related with the combat of water losses, in order to obtain higher levels of efficiency and sustainability of water resources.

The aim is also to analyze the importance of implementing partnerships (nationally and internationally), between information technology companies (with innovative methods of data management) with water cycle management companies (holders of knowledge gathered over the periods of operation of water supply systems).

In this work are enumerated examples of innovative applications in the management of water supply systems (internationally), as well as where the Smart Cities concept is being applied and what are the available means, in order to obtain funding for these solutions.

Key words: efficiency, losses, smart cities, sustainability, water.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE MATÉRIAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objectivos e metodologia	3
1.3 Estrutura da dissertação de mestrado.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 O ciclo hidrológico	7
2.2 A gestão dos recursos hídricos	9
2.2.1 Os instrumentos de gestão	11
2.2.2 Os tipos de instrumentos.....	11
2.2.3 A realidade Portuguesa	13
2.3 Os princípios de sustentabilidade.....	15
2.3.1 A sustentabilidade do Meio	15
2.3.2 A sustentabilidade económica das entidades gestoras	17
2.4 As medidas de planeamento e gestão	18
2.4.1 A Directiva Quadro da Água.....	18
2.4.2 A Lei da Água	20
2.4.3 O Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNEUA)	21
2.5 A água não Facturada por uma Entidade Gestora.....	32
2.5.1 Problemática.....	32
2.5.2 As perdas reais.....	34
2.5.3 As perdas aparentes	35
2.6 A importância da gestão de activos.....	36
3. COMO SOLUCIONAR O PROBLEMA	39
3.1 O controlo das perdas - Como pode um programa de controlo apoiar?	39
3.1.1 A disponibilidade de água	39
3.1.2 O crescimento da população e a economia.....	40
3.1.3 As alterações climáticas	42
3.1.4 Os custos operacionais de manutenção	42
3.1.5 As responsabilidades de um serviço Público	43
3.1.6 A responsabilidade social e conservação	43
3.2 O programa de controlo - Componentes	44

3.2.1	Forma de detecção das perdas.....	47
4.	O CONCEITO DE SMART CITIES	49
4.1	O que são as Smart Cities exactamente?	51
4.2	A água Inteligente - Smart Water	54
4.3	A rede de distribuição de água e o conceito Smart Cities.....	55
4.4	Como atingir os objectivos.....	56
4.4.1	O exemplo de Barcelona	57
4.5	Um modelo de negócio crescente	58
4.5.1	HITACHI	58
4.5.2	IBM	61
4.5.3	Schneider-Electric	63
4.6	A aplicação de soluções inteligente pelas Entidades Gestoras	64
4.6.1	Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. (EPAL)	64
4.6.2	Aqualogy Aqua Ambiente S.A.	70
4.6.3	Thames Water	71
5.	CONCLUSÕES	73
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
	ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - O ciclo da água (http://pmm.nasa.gov).....	8
Figura 2 - O ciclo artificial da água (PNEUA).....	8
Figura 3 - Escala de operadores no sector da água nos países europeus (EC report 2004 & KWR).....	10
Figura 4 - Tipo de operadores no sector da água nos países europeus (EC report 2004 & KWR).....	10
Figura 5 – Condições económicas e de sustentabilidade do Sector da Água em Portugal (Estudo KPMG para a AEPSA).....	17
Figura 6 – Principais desafios das EG no Sector da Água em Portugal (Estudo KPMG para a AEPSA).	18
Figura 7 - Ineficiência nacional no uso da água por sector (PNEUA).....	22
Figura 8 - Variação da ineficiência nacional no uso da água entre 2000 e 2009 (PNEUA)	23
Figura 9 - Relação Água - Energia (PNEUA).....	24
Figura 10 - Possível integração dos sistemas de certificação (PNEUA)	28
Figura 11 - Benefícios Económicos por ano (Fonte: PNEUA)	30
Figura 12 - Esquema Água Facturada / Água não Facturada	32
Figura 13 - Interior de conduta adutora em mau estado.....	33
Figura 14 - Intervenção em conduta de aço com revestimento interior em betão projectado – Equipamento compressor (conduta e válvula datam aproximadamente de 1940 (Roménia 2014))	37
Figura 15 - Intervenção em conduta de aço com revestimento interior em betão projectado - Estaleiro (conduta e válvula datam aproximadamente de 1940 (Roménia 2014)).....	37
Figura 16 - Intervenção em conduta de aço com revestimento interior em betão projectado – primeira camada aplicada (conduta e válvula datam aproximadamente de 1940 (Roménia 2014))	38
Figura 17 – Gráfico com evolução da população Portuguesa entre 1980 e 2012 . Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente; Fonte: PORDATA; Última actualização: 2014-07-14.....	41
Figura 18 - Componentes de um programa de controlo de Perdas de Água - Um processo contínuo.....	47
Figura 19 – Integração de sectores incorporados numa Smart City (www.waterworld.com)	49
Figura 20 - Evolução do Dubai – 1991-2014	50
Figura 21 - Exemplo de Plataforma de Gestão Integrada de uma Smart City (www.waterworld.com)	53
Figura 22 – Proposta de ciclo de água integrando as soluções da Hitachi (www.hitachi.com)..	59
Figura 23 - Sobreposição da Gestão do Ciclo da água, Gestão de dados e Gestão de Energia. (www.hitachi.com)	61

Figura 24 - Níveis de Ineficiência / Água não Facturada por cidade (EPAL 2013)	64
Figura 25 - O Sistema EPAL (EPAL 2013)	65
Figura 26 - A rede de distribuição na cidade de Lisboa (EPAL 2013)	66
Figura 27 - Representação gráfica dos registos de Água não Facturada pela EPAL (EPAL 2013)	67
Figura 28 - Representação esquemática da definição e ZMC em Lisboa (EPAL 2013)	68
Figura 29 - Representação de uma ZMC (EPAL 2013)	69
Figura 30 - Resultados da aplicação do sistema WONE pela EPAL no sistema de distribuição de Lisboa (EPAL 2013)	70
Figura 31 - Equipamento iMeter (www.aqualogyuk.com)	71

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - População em Portugal	14
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

AdP - Aguas de Portugal

AWWA - American Water Works Association

DQA - Directiva Quadro da Água

EAU - Emirados Árabes Unidos

EG – Entidades Gestoras

EPA – United States Environmental Agency

EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres S.A.

ETAR - Estação de tratamento de águas residuais

I&D - Investigação e Desenvolvimento

IWA – Internacional Water Association (Associação Internacional da Água)

MEGA - Mestrado em Engenharia e Gestão de Água

OMS - Organização Mundial de Saúde

PNUEA - O Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água

SC - Smart City (Cities)

SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition

TI – Tecnologias de Informação

UE - União Europeia

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

A água, é o elemento base da vida de praticamente todos os seres vivos existentes no nosso Planeta. Actua como um veículo de vida, sendo indispensável para o ciclo da mesma. No caso do Homem, a água sempre assumiu um papel determinante, considerando-se a sua abundância um indicador de possível prosperidade para o desenvolvimento da civilização. Tal facto é notório desde a antiguidade, face à localização dos focos de desenvolvimento dos povos com mais sucesso, que se concentravam, por norma, junto a margens de rios, ou do mar. A presença da proximidade da água, representava, o abastecimento facilitado de água para consumo doméstico e agrícola, a possibilidade de trocas de bens de consumo através da navegação, assim como o início do desenvolvimento de sistemas de esgotos evoluídos (que escoavam para as linhas de água, posteriormente para os rios e finalmente para o mar/oceano).

A evolução histórica e o desenvolvimento das cidades nestes locais estratégicos, provocou um consumo crescente das fontes de água existentes, face às várias solicitações dos utilizadores. A par do crescimento do consumo de água, o processo evolutivo da humanidade, conduziu, ao aparecimento de poluição colateral, provocando a degradação da qualidade da água disponível. Tal, foi especialmente notório, durante o período da industrialização atravessado pela sociedade actua.

A sociedade actual conduziu à criação do conceito de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, o qual procura promover a utilização da água de forma otimizada, tendo em consideração os aspectos económicos, ambientais, normativos e sociais, de forma coordenada com os restantes recursos naturais existentes. Para tal, houve que promover o desenvolvimento de um conjunto de instrumentos, normas, processos de controlo, que procuram a defesa da conservação, e a melhoria da qualidade ambiental.

Dado o actual estado de escassez dos recursos hídricos, impera a necessidade de garantir que a utilização da água seja feita, de forma, consciente, eficiente e sustentável. Para tal, é necessário utilizar o conhecimento e experiência adquiridos ao longo do tempo, pelas Entidades Gestoras (EG), responsáveis pelos sistemas de abastecimento existentes no mundo, e aliar esse know-how à tecnologia avançada de que dispomos actualmente, de forma a tornar a nossa água “inteligente” - *Smart Water*.

Uma dos desafios que as EG têm que enfrentar, consiste na forma de assegurar uma gestão verdadeiramente eficaz de todo o sistema, com recurso à optimização dos orçamentos disponibilizados anualmente para o efeito, os quais têm sido menores, ano após ano. Este facto é notório especialmente ao nível Europeu - um dos efeitos da crise económica pela qual estamos a passar. Os orçamentos disponibilizados terão de ser suficientes para cobrir as todas necessidades das EG, incluindo as manutenções e intervenções necessárias nas infra-estruturas de abastecimento de água.

Um dos aspectos mais debatidos actualmente pelos Governos dos países e pelas Entidades Reguladoras, é a questão da facturação da água, ou melhor, da que não é facturada, seja ela associada a perdas de água devidas a roturas existentes nas redes, ou devida a utilização ilícita - roubos. Grandes quantidades de água são perdidas anualmente nos sistemas de abastecimento, facto que corresponde a um enorme problema, que não deve continuar a ser encarado como uma inevitabilidade. A gestão de perdas de água e a água não facturada, são tópicos que estão na ordem de trabalhos de qualquer EG sector.

A rede de abastecimento de água de uma cidade atravessa várias fases, desenvolvendo-se a mesma, conforme as necessidades e a evolução urbana. É pois um sistema dinâmico. Normalmente, os valores de água consumida tenderão a estabilizar, após ser atingido o limite da capacidade populacional de cada cidade/localidade.

Por forma a garantir as boas condições de utilização de toda a rede de abastecimento de água, no que respeita aos seus elementos constituintes – tubagens, acessórios e equipamentos electrobombas, a manutenção é essencial, em especial nos sistemas cuja idade é maior, face ao desgaste natural dos elementos e infra-estruturas componentes. Uma correcta manutenção resultará em menor quantidade de roturas e, conseqüentemente, em menos perdas de água. A ocorrência de perdas de água numa rede de distribuição, exige uma acção rápida e incisiva. A sua detecção tardia poderá originar diversos problemas, que podem ser directos e indirectos. Os directos, correspondem aos que implicam as infra-estruturas que constituem a rede de abastecimento e os consumidores, como sejam, os períodos de corte de abastecimento para efectuar reparações, os custos associados às reparações, a água tratada que não é conduzida ao consumidor final e que, portanto, não será facturada pela EG, entre outros; os indirectos correspondem aos “serviços afectados”, como por exemplo, ao nível das infra-estruturas existentes na proximidade do local da ruptura, como é o caso da rede viária, cujas propriedades mecânicas podem ser prejudicadas, devido à erosão provocada pela passagem de água, podendo conduzir a eventuais abatimentos. Todas estas situações têm custos associados aos trabalhos de recuperação de zonas afectadas.

A água é um bem social e económico, um dos activos do capital natural que deve ser mantido para garantir sustentabilidade e cujo valor é baseado na interacção entre a estrutura funcionante, a dinâmica do recurso e os bens e serviços fornecidos à escala temporal e espacial. Cobrar pelo uso de um recurso, implica adoptar um instrumento económico que permita administrar, de forma eficiente, a procura, e garantir a recuperação dos custos, atendendo à disponibilidade de pagamento dos consumidores. Tratando-se a água de um bem finito, que carece de uma gestão otimizada, torna-se verdadeiramente importante fazê-la numa óptica de sustentabilidade, combatendo o seu desperdício por todas as razões lógicas - ecológicas e económicas.

1.2 Objectivos e metodologia

Como engenheiro civil de formação base, a temática da hidráulica associada à engenharia foi uma constante durante o percurso da Licenciatura. No entanto, o desejo de aprofundar os conhecimentos relacionados com a gestão do ciclo da água, levou o autor desta dissertação a frequentar o Mestrado em Engenharia e Gestão de Água (MEGA), revelando-se, o mesmo, extremamente interessante e bem estruturado.

Durante a frequência do primeiro ano no MEGA, em 2012, surgiu a oportunidade de desenvolver um período de estágio na empresa AQUALOGY AQUA AMBIENTE S.A. - Grupo AGBAR, grupo internacional sediado em Barcelona, que desenvolve a sua actividade no âmbito da gestão integrada de todo o ciclo de água. Durante o período de duração do estágio - seis meses - foram abordados diversos projectos e trabalhos relacionados com a optimização de processos de gestão do ciclo de água, assim como soluções associadas ao conceito *Smart Cities*. Nesse mesmo ano, a cidade de Barcelona (Fira de Barcelona) foi anfitriã da Smart City Expo World Congress. Esta feira concentrou todas as empresas líderes a nível Mundial interessadas nesta área e com modelos de negócios aplicáveis à mesma.

Face ao interesse no assunto, a presente dissertação de mestrado pretende estudar os instrumentos, métodos e técnicas desenvolvidas e utilizadas actualmente por EG do ciclo de água e empresas de tecnologias de informação, por forma a minimizar as perdas em redes de abastecimento de água. É igualmente analisado o conceito *Smart Cities*, com o objectivo de melhor compreender a forma através da qual o combate às perdas poderá ser integrado nesta temática, e qual a direcção a tomar no âmbito da gestão dos recursos numa cidade.

A escolha do tema deve-se à necessidade de aprofundar o conhecimento o mesmo, e conhecer os mercados onde possa haver benefício neste tipo de investimento. O mercado de

trabalho actual, na área da engenharia apresenta um nível de concorrência muito forte. A apresentação de ideias disruptivas, que possam permitir uma poupança significativa dos custos da manutenção de infra-estruturas associadas ao ciclo da água terá, seguramente procura e aceitação.

Outro objectivo consiste em estudar os meios necessários para obter acesso aos fundos existentes para aplicar neste tipo de apostas. Para o período 2014 - 2020 encontram-se disponibilizados em orçamento multianual da UE, fundos de coesão e de inovação para projectos de soluções tecnológicas urbanas. Porém a apresentação de ofertas que cumpram todos os requisitos necessários carece de um estudo detalhado, de modo a serem cumpridas todas as especificidades.

A metodologia de trabalho consistiu na pesquisa de bibliografia e informação focada no estado da arte do conhecimento e evolução conceptual do tema em causa. Este estudo teve por finalidade compreender, definir e caracterizar quais as soluções consideradas como mais benéficas para as EG, para os consumidores, e para o ciclo da água, numa óptica de sustentabilidade.

1.3 Estrutura da dissertação de mestrado

O conteúdo geral da dissertação de Mestrado encontra-se desenvolvido e organizado ao longo de 5 capítulos.

No **Capítulo I** explica-se a problemática estudada na dissertação, sendo feita uma abordagem generalista dos conceitos mais importantes associados à gestão de água. Desenvolve-se uma introdução à problemática da água não facturada, bem como ao conceito de Smart Cities e Smart Water.

No **Capítulo II**, descreve-se o ciclo hidrológico e os aspectos ligados à sua gestão, tendo em conta os instrumentos disponíveis para o efeito, na realidade Portuguesa. Analisam-se os princípios de sustentabilidade e as medidas de planeamento e gestão, de que dispomos em Portugal, relacionadas com o combate às perdas de água e à água não facturada. Caracterizam-se as diferenças existentes entre perdas reais e aparentes. Finalmente, estuda-se a importância de uma correcta gestão de activos.

No **Capítulo III** procuram-se identificar possíveis formas de solucionar o problema das perdas de água, num sistema de abastecimento e distribuição através da implementação de um programa de controlo. Estuda-se o modo como um programa deste âmbito pode influenciar

positivamente a gestão do ciclo de água, tendo em conta vários factores, nomeadamente a disponibilidade do recurso, o crescimento da população e da economia, as alterações climáticas e os custos operacionais de uma EG inerentes à manutenção dos sistemas e infra-estruturas. Por fim, são indicadas as várias componentes que integram um sistema de controlo de perdas de água e algumas das formas de detecção utilizadas presentemente.

No **Capítulo IV** define-se o conceito de Smart Cities e estudam-se as suas características, com especial enfoque nas relacionadas com a “água inteligente”. Analisa-se a importância de implementar sistemas nas redes de distribuição de água, que permitam o acesso e tratamento dos dados que daí provêm. Indicam-se as mais-valias da sua aplicação em termos de optimização de poupança de água e energia, aumento de sustentabilidade e auxílio na tomada de decisões.

Indicam-se exemplos de cidades onde este conceito está em aplicação e a estratégia tomada para obter financiamento para a sua implementação. Neste capítulo, identificam-se algumas das empresas de tecnologias de informação e EG, que apresentam soluções similares às supramencionadas, e cuja aplicação já decorre.

O **Capítulo V** remete para as conclusões alcançadas após o trabalho de revisão bibliográfica. É feita uma reflexão sobre todo o trabalho e qual a importância de adaptar os modelos de negócio mais conservadores à realidade actual, fazendo valer as tecnologias e informação disponíveis. Comenta-se os pontos positivos e negativos identificados durante o estudo, e também os elementos-chave que têm de ser levados em conta para obter financiamento através dos fundos de coesão disponibilizados pela UE.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica constitui uma referência teórica, tratando-se de uma das bases que sustenta qualquer pesquisa científica. Antes de iniciar um trabalho deste tipo, é importante conhecer o que já foi desenvolvido e investigado por outros autores a respeito do tema em causa. A pesquisa bibliográfica contribui para a definição dos objectivos do trabalho, construções teóricas, planeamento da pesquisa, comparações a efectuar e posterior apoio para validação das conclusões atingidas. Para o efeito, foram abordados diversos artigos científicos, teses de mestrado, *papers* científicos, documentos normativos de enquadramento legal, livros técnicos, publicações temáticas, entre outros.

Para um melhor entendimento da questão abordada neste documento, será efectuada uma introdução teórica sobre a temática do ciclo de água e sua gestão integrada, bem como a importância de executá-la correctamente.

2.1 O ciclo hidrológico

A água representa a base da vida no nosso planeta, e pode definir a sua existência. Os territórios onde a água predomina representam um enorme valor, possibilitando os seus diversos tipos de utilizações.

O ciclo da água compreende diversos estádios, e tem um papel fundamental na distribuição e disponibilidade deste recurso. Os principais elementos que possibilitam este processo são a radiação solar e a gravidade, intrinsecamente relacionados com alteração dos vários estados físicos da água (sólido – líquido – gasoso), permitindo a evaporação da água, e a circulação no ciclo. A água, ao evaporar-se da superfície da terra, dirige-se para a atmosfera, onde a temperatura é inferior, provocando a sua condensação mais tarde, e conseqüentemente a sua precipitação. Através do fenómeno de precipitação dá-se a interligação entre os vários condutores / depósitos de água, conectando os vários pontos onde a água existe - o mar, a terra e a atmosfera. Iremos obter o armazenamento de água em terra, quer seja ele em reservatórios de água superficial, em lagos, rios, concentrações de gelo, quer em reservatórios subterrâneos, cuja alimentação provém das escorrências dos terrenos posteriormente infiltradas no solo. Finalmente a água encaminha-se para o mar novamente. Todo este ciclo, é essencial para a vida no nosso planeta, afecta os padrões climáticos do mesmo, permite a purificação e equilíbrio da água, e sustenta a vida no planeta (*Figura 1*).

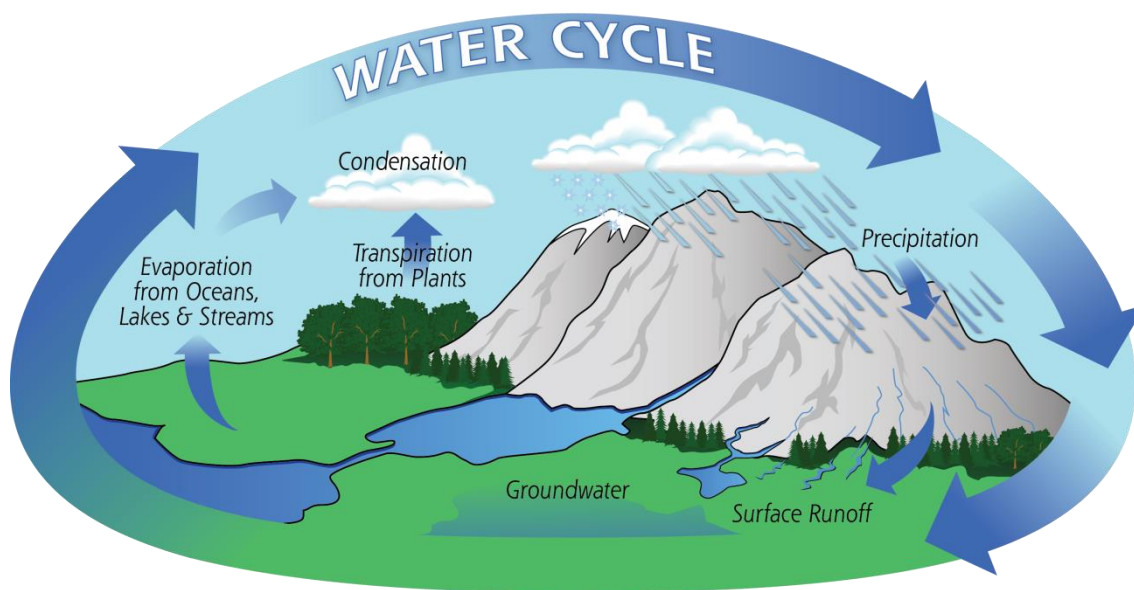


Figura 1 - O ciclo da água (<http://pmm.nasa.gov>)

Além do ciclo natural da água, temos o ciclo artificial, desenvolvido pelos seres humanos (Figura 2). Este ciclo foi criado numa óptica de suportar as necessidades dos usos humanos a nível urbano, industrial e rural (agricultura). Após a passagem e utilização pelos vários usos onde a água é necessária, é necessário encaminhar a água novamente para o seu ciclo natural. Porém, antes de mesma entrar novamente no ciclo natural, carece de tratamentos, para que os agentes poluentes então libertados na água – cujo grau pode ser superior ou inferior (conforme o tipo de uso) – sejam eliminados ao máximo, interferindo o mínimo com o equilíbrio do ciclo da água.



Figura 2 - O ciclo artificial da água (PNEUA)

2.2 A gestão dos recursos hídricos

A água adquiriu um valor económico devido às possibilidades que permite, seja para o simples e vital consumo por parte de seres vivos, seja para fins industriais e comerciais. Este facto gerou conflitos pela detenção dos seus direitos entre os seus interessados, como seria espectável. Para a água ter um valor económico é necessário ter em atenção alguns aspectos, nomeadamente, existência na natureza em condições que permitam o seu consumo imediato, o fácil manuseamento e controlo, e as formas da sua reinserção, num ciclo que permita a sua renovação. Caracterizar os consumidores, determinar qual o uso e quais as entidades intervenientes no sector, permite uma melhor compreensão do mercado da água. Uma vez efectuada a caracterização, recorrer ao auxílio de métodos e instrumentos económicos no planeamento e gestão do recurso, conduz a uma gestão mais equilibrada e justa.

Estes instrumentos actuam, justamente, no sentido de alterar o preço de utilização de um recurso, internalizando as externalidades (custos) que, normalmente, não seriam incorridos pelo poluidor e afectando, conseqüentemente, a sua procura. Como tal, a adopção de instrumentos nos processos de gestão dos recursos hídricos torna-se obrigatória. Os vários modelos utilizados como instrumentos de gestão dos recursos hídricos em vários países com características distintas, foram desenvolvidos face à facilidade de acesso aos recursos que possuem, desenvolvimento económico e social, bem como, tendo em consideração as características geográficas e geomorfológicas associadas à captura e disponibilidade de água.

Cada modelo de gestão tem diferentes formas de aplicação, bem como graus de eficiência na concretização de objectivos ambientais. Por outro lado, as diferentes realidades económicas, sociais e climatéricas, influenciam a sua aplicação e eficiência. O sector da água apresenta-se assim, como um sector fragmentado, com um sabor local, ou seja, a nível global cada país possui características muito específicas, que conduzem a diferentes políticas de gestão dos recursos (*exemplo Europeu ao nível de escala e tipo - Figura 3 e 4*).

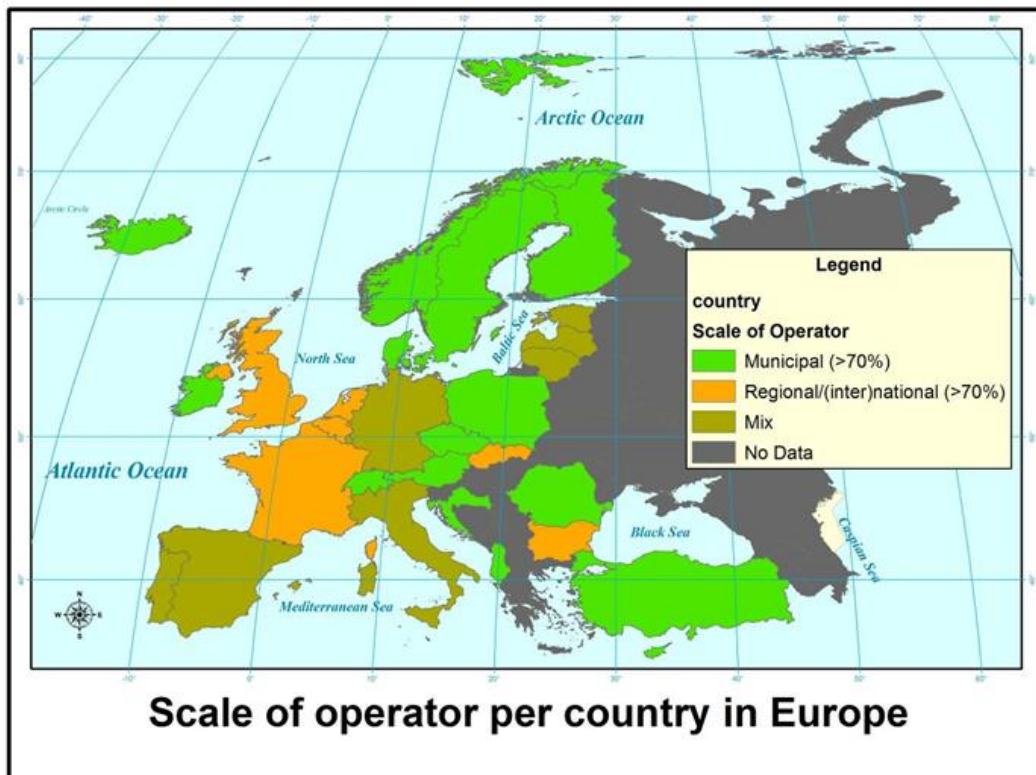


Figura 3 - Escala de operadores no sector da água nos países europeus (EC report 2004 & KWR)

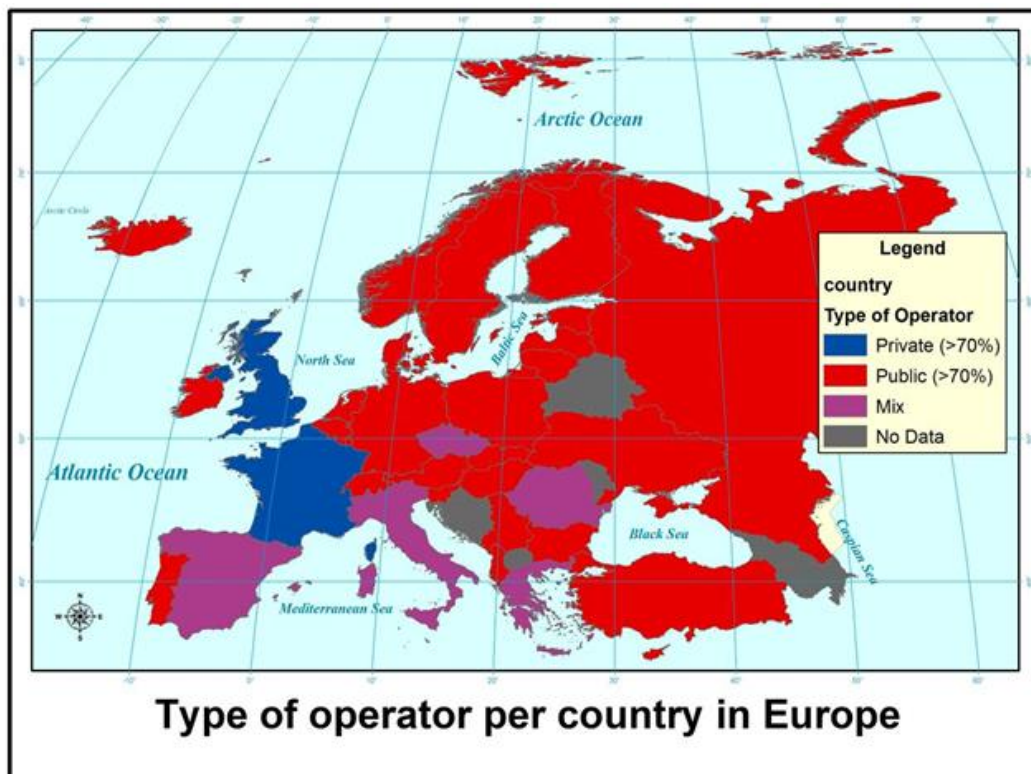


Figura 4 - Tipo de operadores no sector da água nos países europeus (EC report 2004 & KWR)

2.2.1 Os instrumentos de gestão

No âmbito do tema da água como bem económico, são utilizados instrumentos económicos, como forma de aplicação das políticas de gestão deste recurso e de concretização de metas ambientais estabelecidas. Actualmente, recorre-se a diversos instrumentos económicos na gestão da água - porém não é possível determinar o ideal, uma vez que a sua aplicação pode surtir efeitos completamente distintos, conforme o seu enquadramento e contexto geral.

Por um lado, podem ser utilizados de forma a providenciar recursos financeiros que sustentem os custos de fornecimento de água, para promover uma alocação economicamente eficiente do recurso, transformando a água de baixo valor de utilização em algo valioso, e para promover a conservação e inovação das infra-estruturas associadas. Por outro, podem actuar como forma de induzir a mudança de comportamentos, mudanças nos padrões de produção ou na aplicação de técnicas mais eficientes na poupança de água.

Os instrumentos económicos são utilizados na gestão dos recursos hídricos e podem ser classificados de acordo com os objectivos principais que visam satisfazer, nomeadamente:

- **Instrumentos de incentivos** - objectivo principal de criar incentivos necessários a mudanças comportamentais;
- **Instrumentos económicos com objectivos secundários** - a sensibilização (assegurando que os utilizadores se encontram conscientes do valor dos recursos) e os incentivos à implementação de medidas (técnicas);
- **Instrumentos com uma função fiscal e financeira** - destinados a aumentar as receitas. Uma taxa ou um imposto cumprem uma função de financiamento, caso as receitas se destinem, ou sejam aplicadas em projectos ou acções específicas sobre o recurso.

2.2.2 Os tipos de instrumentos

“Os instrumentos económicos estão ao dispor das autoridades, de forma a influenciar/controlar o comportamento dos agentes em termos ambientais. Assim, como forma de intervenção no sector da água, podem ser utilizados meios como: política de preços (impostos, taxas, tarifas e subsídios), comando e controlo (imposição de objectivos e normas), intervenção técnica

(desenvolvimento e adopção de novas tecnologias), disponibilização de informação, entre outros.” (Carinhas, Adelaide - Tese de Mestrado).

De modo a sensibilizar os utilizadores para a importância e escassez do recurso, é possível aplicar vários tipos de instrumentos, nomeadamente:

- a) **Controlos reguladores directos:** Os governos têm o poder de forçar o cumprimento de determinados objectivos estabelecidos, utilizando regulações do tipo comando e controlo. Nestes casos a entidade reguladora ordena simplesmente às empresas que cumpram determinados parâmetros, dando instruções detalhadas sobre os mesmos. Deste modo, pouca margem de criatividade para quem tem de obedecer às ordens. As características fundamentais deste tipo de instrumentos são, portanto, a obrigatoriedade e controlo da qualidade, através de normas, proibições, quotas ou licenças.
- b) **Soluções de mercado:** Este tipo de instrumentos não tem um sentido de obrigatoriedade mas sim de incentivo. O controlo é feito de um sinal de preço, e não pela através da quantidade. Podem ser utilizados mercados, onde o sinal de preço é dado pelas autoridades, ou podem ser criados novos mercados, onde o sinal de preço é dado pelos próprios agentes.
- c) **Abordagens privadas:** Direitos de propriedade fortes e leis responsabilizadoras podem eventualmente, substituir de forma conveniente as regulações e os impostos do Estado. Uma das possíveis abordagens do sector privado baseia-se na Lei de Responsabilidade, que subsistem às regulações directas do governo.
- d) **Actuação voluntária:** Consiste num outro tipo abordagem possível pelo sector privado, que surge por iniciativa da própria sociedade e tem como base os direitos de propriedade fortes e a negociação entre partes. As negociações voluntárias entre as partes efectuadas podem, por vezes, conduzir a resultados eficientes, desde que os direitos de propriedade estejam definidos e os custos de transacção sejam reduzidos, especialmente quando o número de partes efectuadas é reduzido.
- e) **Informativos:** São instrumentos muito importantes. Funcionam como complementos a outros tipos de instrumentos, para que seja garantida uma boa interpretação das medidas.

Saliente-se que não existem instrumentos perfeitos, mas apenas melhores ou piores, conforme as situações onde se aplicam. Grande parte das vezes, a melhor solução na sua combinação e

na consideração do factor tempo torna-se fundamental na percepção dos verdadeiros resultados a curto e longo prazo.

2.2.3 A realidade Portuguesa

Segundo TRALHÃO (2011), o sector das águas em Portugal é caracterizado por realidades diferenciadas, quer ao nível da dimensão empresarial, dos recursos e do âmbito geográfico das EG, quer ao nível dos modelos de gestão adoptados.

Na indústria da água, diferenciam-se dois sectores distintos: o do abastecimento de água e o de águas residuais.

O sector do abastecimento de água, compreende as seguintes actividades:

- Captação da água em bruto do meio hídrico superficial e subterrâneo;
- Elevação da água bruta através de grupos de elevação e encaminhamento para reservatórios;
- Tratamento, de forma a torná-la adequada ao consumo humano,
- Adução, que consiste no processo que permite transportar a água tratada, desde a zona de produção até à zona de consumo;
- Armazenamento necessário para assegurar a continuidade do abastecimento e;
- Distribuição pelos utilizadores.

O sector das águas residuais, imprescindível para garantir a qualidade do domínio hídrico e a captação de água para consumo humano, é o responsável por:

- Drenagem das águas residuais produzidas;
- Elevação das águas residuais,
- Tratamento, que consiste na correcção das características microbiológicas de modo a adaptá-las ao meio receptor,
- Tratamento das lamas geradas no tratamento das águas residuais, e posterior valorização;
- Encaminhamento das lamas para destino final adequado e descarga das partes líquidas no meio receptor de águas residuais.

Na indústria da água em Portugal, podem-se identificar dois grupos de agentes. Um com intervenção indirecta ao nível dos serviços de gestão, como é caso dos consumidores, das

empresas de construção, das associações empresariais ou de defesa do ambiente, da comunicação social, entre outros. Outro com intervenção directa, ao nível dos serviços de gestão, quer seja através da administração central, como é o caso das Entidades Reguladoras, quer seja através dos sistemas de gestão propriamente ditos.

O quadro legal do sector da gestão e exploração dos recursos hídricos, tem vindo a evoluir gradualmente através da publicação de um conjunto de diplomas que se complementam. O sector da água, actua em dois sistemas distintos, os sistemas “em alta”, responsáveis pelas actividades a montante da distribuição, cuja gestão está a cargo das Entidades Multimunicipais, em regime de concessão, e os sistemas “em baixa”, responsáveis pela distribuição, que actualmente existem, nos seguintes modelos:

- **Gestão directa pelas Câmaras Municipais;**
- **Gestão através dos Serviços Municipalizados;**
- **Gestão através de Empresa Pública ou Municipal, e**
- **Concessão dos sistemas.**

Segundo a Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas (2010), em 2009, a gestão de 74.3 % dos sistemas de abastecimento de água era efectuada através de Câmaras Municipais, e era caracterizada por sistemas de pequena dimensão, que apenas abrangiam 36% da população Portuguesa. Os Serviços Municipalizados serviam 25,9% da população Portuguesa e representavam 9,5% das EG. A gestão através de Empresa Pública, corresponde a 7,4% das EG e servem cerca de 20% da população e por fim os sistemas concessionados, que representam 8,8% das EG e abrangem 17,7% da população.

Relativamente à população em Portugal, prevê-se o seu crescimento, e a tendência de aumento de concentração nas áreas urbanas (Tabela 1).

Tabela 1 - População em Portugal

POPULAÇÃO URBANA	
Total (2010, Milhões)	6.515
Tota prevista (2025, Milhões)	7.385
Em áreas urbanas (2010)	60.70%
Em áreas urbanas (2025)	68.98%

(Adaptado de “Pinsent Mansons Water Yearbook 2011 – 2012”)

Segundo o estudo "25 Anos de Portugal Europeu", realizado pela consultora Augusto Mateus & Associados para a Fundação Francisco Manuel dos Santos (FFMS), entre 1986 e 2011, Portugal recebeu 80,9 mil milhões de euros em fundos estruturais e de coesão. Parte destes fundos foram aplicados no desenvolvimento/ implementação, construção e reabilitação ao nível das infra-estruturas relacionadas com a gestão do ciclo de água, para além de outros projectos ambientais. A reabilitação e modernização deste tipo de infra-estruturas é um processo contínuo, que decorre presentemente.

O planeamento considerado para o desenvolvimento dos investimentos mencionados, vai ao encontro das metas definidas, através das três estratégias nacionais, que foram lançadas até à data: 1993-1999, 2000-2006 e o Plano Nacional Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR II) para 2007-2013.

2.3 Os princípios de sustentabilidade

2.3.1 A sustentabilidade do Meio

A água é um recurso escasso, e ao mesmo tempo, essencial à vida, pelo que todos deverão ter o livre acesso a este bem. Porém, face a estas características, pode considerar-se um bem económico. Torna-se, por esses motivos, necessário o desenvolvimento de meios de incentivo ao seu uso eficiente, garantido:

- **A sustentabilidade do uso e poupança;**
- **A redução do livre acesso aos recursos disponíveis;**
- **A incorporação dos custos ambientais e de escassez no preço final do recurso.**

Todas estas condições podem criar dificuldades sociais no acesso a um bem essencial, sendo por isso uma possível fonte de conflitos. O dilema associado a identificar a água como um bem económico, mas essencial à vida, torna a gestão destes recursos num tema premente e a sua discussão implica o envolvimento de todas as áreas – social, científica e económica (não necessariamente por esta ordem).

A sustentabilidade é um termo usado para definir acções e actividades humanas que visam satisfazer as necessidades actuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Ou seja, a sustentabilidade está directamente relacionada com o

desenvolvimento económico e material sem agredir o meio ambiente, utilizando os recursos naturais de forma inteligente para que estes se mantenham no futuro. Seguindo estes parâmetros, a humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável. O conceito de sustentabilidade é complexo, pois atende a um conjunto de variáveis interdependentes, mas podemos dizer que deve ter a capacidade de integrar as questões Sociais, Energéticas, Económicas e Ambientais, ou seja:

- **A questão social:** Sem considerar a questão social, não há sustentabilidade. Em primeiro lugar é preciso respeitar o ser humano, para que este possa respeitar a natureza. E do ponto de vista do ser humano, ele próprio é a parte mais importante do meio ambiente;
- **A questão energética:** Sem considerar a questão energética, não há sustentabilidade. Sem energia a economia não se desenvolve. E se a economia não se desenvolve, as condições de vida deterioram-se;
- **A questão ambiental:** Sem considerar a questão ambiental, não há sustentabilidade. Com o meio ambiente degradado, o ser humano abrevia o seu tempo de vida; a economia não se desenvolve; o futuro fica insustentável.

Destaca-se, na busca pela sustentabilidade, a gestão de recursos naturais e, entre estes, os recursos hídricos. Actualmente verifica-se, a nível global, problemas relacionados com a qualidade e quantidade de água disponível, o que obriga à adopção de medidas de planeamento e gestão.

A ausência da aplicação de instrumentos económicos e definição de normas regulamentares que estimulem os consumidores a preocupar-se com a forma como consomem os recursos. É necessário haver incentivos para a conservação de um bem como a água.

Dada a sua relevância, verifica-se que as várias EG dos recursos hídricos a nível mundial têm vindo a estudar os incentivos dados pelas diversas políticas mundiais. O reconhecimento oficial da água como bem económico, na União Europeia, ocorreu com a entrada em vigor da Directiva Quadro da água (DQA), que preconiza uma nova e desafiante abordagem na gestão dos recursos hídricos e que assume os instrumentos económicos como elementos essenciais na gestão dos recursos hídricos.

2.3.2 A sustentabilidade económica das entidades gestoras

A sustentabilidade económica, representa um conjunto de medidas que visam a incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais. O principal objectivo de uma empresa é obter lucro, sendo tal aplicável às EG que actuam no sector de água e que garantem o funcionamento os serviços.

Em Portugal, o contexto actual do sector da água evidencia carências ao nível da sustentabilidade económica, ineficiência de funcionamento e dificuldade de financiamento, conduzindo a vários problemas. Deste modo, colocam-se inúmeros desafios às EG, o que obriga as mesmas a dar resposta a um conjunto de questões críticas e a profissionalizar e otimizar o modelo de negócio e de gestão. Esquemáticamente, pode-se resumir o contexto actual das EG relativamente à sustentabilidade económica, à ineficiência de funcionamento e às dificuldades de obter financiamento (*Figura 5 e 6*).



Figura 5 – Condições económicas e de sustentabilidade do Sector da Água em Portugal (Estudo KPMG para a AEPISA).

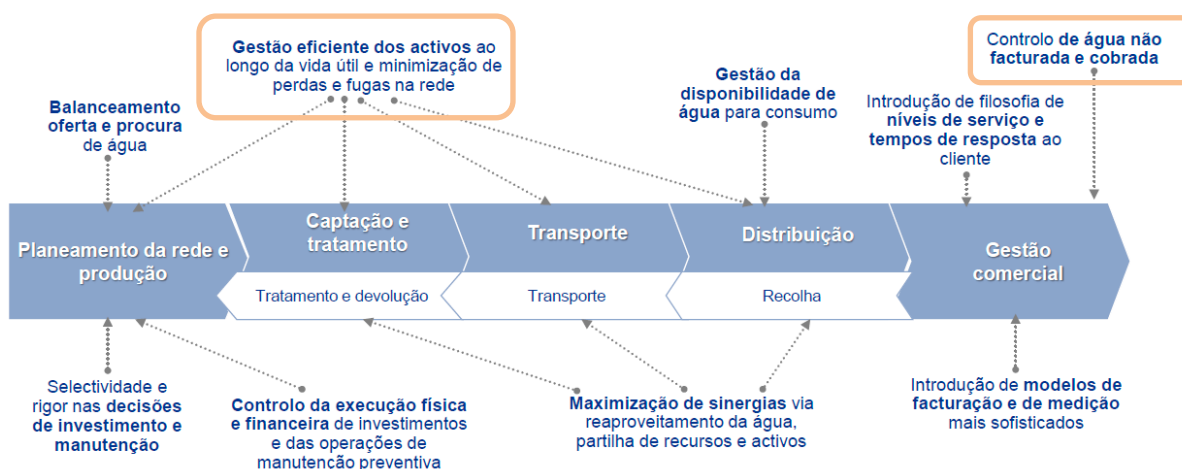


Figura 6 – Principais desafios das EG no Sector da Água em Portugal (Estudo KPMG para a AEPSA).

Esta situação obriga as EG a melhorar o seu modelo de gestão com uma abordagem integrada da gestão comercial e técnica. Os desafios a enfrentar, podem ser ultrapassados através da melhoria dos sistemas de informação, que garantem o aumento da eficiência e eficácia na gestão dos recursos humanos e físicos.

2.4 As medidas de planeamento e gestão

2.4.1 A Directiva Quadro da Água

A sociedade europeia vem experimentando nos últimos anos melhorias significativas nos seus padrões e níveis de vida. A este fenómeno tem-se associado, no conjunto dos países da União Europeia, uma integração progressiva de políticas ambientais, constituindo a recente Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, (UE, 2000), simplificada referenciada como **Directiva Quadro da Água** (DQA), um instrumento de actuação extremamente ambicioso no domínio da água (Nixon et al., 2000).

O enquadramento teórico da DQA surge numa óptica de gestão moderna da procura e gestão integrada da água. A água deve ser vista, não como um produto comercial, mas sim como um património a proteger, sendo gerida, de modo a garantir as necessidades dos usos e também cumprindo os objectivos referentes à protecção e qualidade do ambiente, e inter-relação existente com todos os componentes associados ao ciclo de água, tendo como orientação:

- **Utilização prudente e racional dos recursos naturais;**
- **Princípios de precaução e da acção preventiva;**
- **Evitar os danos causados ao ambiente;**
- **Princípio do poluidor-pagador.**

A DQA é inovadora no modo em como é vista a gestão da água, fixando as principais premissas de aplicação nos seguintes conceitos:

- Consideram-se que para efeitos de protecção ambiental é necessário uma maior integração dos aspectos qualitativos e quantitativos que tenha em conta as condições de fluxo natural da água dentro do ciclo hidrológico. Nesse sentido, a DQA apresenta uma abordagem integrada de protecção das águas (águas doces superficiais lênticas e lóticas, águas subterrâneas, águas de transição e águas costeiras);

- Consideram-se objectivos ambientais para garantir o bom estado das águas de superfície e subterrâneas, tendo-se em conta aspectos ecológicos na definição de critérios de avaliação da qualidade das águas;

- Considera-se que o planeamento e a gestão da água devem consagrar soluções específicas, de acordo com as diferentes condições e necessidades diversas dos vários países da Comunidade, garantindo a utilização sustentável da água no âmbito da bacia hidrográfica. Neste contexto, assume particular relevância a necessidade da harmonização de metodologias e compatibilização de estratégias a adoptar à escala da bacia hidrográfica. O caso das bacias hidrográficas internacionais é tratado com especial cuidado, encorajando-se os países a empregar todos os esforços de cooperação e de coordenação de actividades, tendo em vista a elaboração de um único plano de gestão de bacia hidrográfica;

- Considera-se que, para se alcançar o objectivo de um bom estado das águas, se devem estabelecer estratégias específicas para a eliminação da poluição resultante da descarga, emissão ou perda de substâncias perigosas prioritárias nos meios aquáticos.

- Considera-se necessário proceder a uma análise económica de utilização da água baseada em previsões a longo prazo relativas à oferta e à procura de água na bacia hidrográfica. Nesse sentido, prevêem-se instrumentos económico-financeiros para promover o uso sustentável da água.

- Considera-se fundamental para o êxito das novas políticas de gestão da água o acesso à informação e a participação nas decisões do público em geral, incluindo os utilizadores da água, na elaboração e actualização dos planos de gestão de bacias hidrográficas. Para isso, é aconselhada a produção e divulgação de informação adequada sobre as medidas previstas e o progresso alcançado na sua execução.

A gestão integrada dos recursos hídricos é fundamental por forma a manter o equilíbrio do ciclo natural e evitar desperdícios desnecessários, como é o caso das perdas de água nos sistemas de abastecimento. Isto implica uma enorme capacidade de adaptação e aplicação de energia por parte das instituições existentes na reorganização dos meios e métodos disponíveis.

A DQA surge assim como uma directiva que define os objectivos necessários para atingir uma gestão integrada, de modo a garantir a continuidade, longevidade e sustentabilidade de todos os processos inerentes ao ciclo da água.

2.4.2 A Lei da Água

A Lei da Água transpõe a DQA e constitui o diploma fundamental do ordenamento jurídico da água nacional, estabelecendo ela própria a estrutura básica da legislação que a complementa, relativa à utilização dos recursos hídricos e ao regime económico e financeiro da água.

No capítulo I da Lei da Água encontram-se as definições operativas para a interpretação do diploma e da legislação complementar: categorias de águas, definições de estado ecológico, químico e quantitativo das águas, conforme aplicáveis às diferentes categorias de águas, e ainda um conjunto de outras definições, tais como as relativas às componentes do domínio hídrico, ao conceito de impacto significativo sobre o estado das águas, de recursos disponíveis de águas subterrâneas e de zona ameaçada pelas cheias, zona adjacente, zona de infiltração máxima e zona protegida.

Em matéria de enquadramento institucional, é determinada a criação de dez regiões hidrográficas, no quadro da especificidade das bacias hidrográficas nelas compreendidas, e de cinco administrações de região hidrográfica, com autonomia administrativa e financeira e atribuições de protecção e valorização das águas no seu âmbito territorial. É ainda instituída a Autoridade Nacional da Água, como garantia nacional da consecução dos objectivos da lei, sendo tomado nessa qualidade o Instituto da Água.

No capítulo das regras relativas ao ordenamento e planeamento dos recursos hídricos distinguem-se, no âmbito do ordenamento, os planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas, planos de ordenamento da orla costeira e planos de ordenamento de estuários, todos eles enquadrados no Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial como planos especiais de ordenamento do território. O âmbito do planeamento é concretizado através dos planos de recursos hídricos, os quais, fixa a Lei da Água, são o Plano Nacional da Água, os planos de gestão de bacia e os planos específicos de gestão de águas, de âmbito territorial ou sectorial. Em complemento aos planos, a Lei da Água autoriza a elaboração de regulamentos quando se concluir pela necessidade de submeter algumas actividades a condicionamentos ou restrições legais.

O planeamento é, em obediência à Directiva-quadro, centrado nos planos de gestão de bacia, os quais devem assegurar a delimitação das massas de água superficiais e subterrâneas e das respectivas condições de referencia, a definição dos objectivos ambientais para cada uma das massas de água, cabendo-lhes também explicitar as condições que justifiquem prorrogação ou derrogação dos objectivos ambientais e, se for o caso, a designação de uma massa de água superficial como artificial ou fortemente modificada.

Os programas de medidas para cumprimento dos objectivos ambientais conforme a legislação específica devem permitir atingir os objectivos de bom estado das águas até **2015**, sem prejuízo da referida possibilidade de, nas situações admissíveis e mediante justificação expressa, poder ser prevista a realização mais gradual dos objectivos ou prorrogação ou a consecução de objectivos menos exigentes ou derrogação. Em qualquer caso, as prorrogações e derrogações devem respeitar condições genéricas, entre as quais a de não representarem um menor nível de protecção do que o assegurado pela legislação em vigor à data de entrada da Lei da Água.

2.4.3 O Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNEUA)

A eficiência e a racionalidade do modelo adoptado por uma EG que opere no ciclo da água deverão ser padronizadas, considerando todo o período de administração da infra-estrutura e serviços. Em Portugal, umas das opções tomadas pelo Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente, e do Ordenamento do Território, foi adoptar um Plano para este efeito – O Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNEUA) subordinado ao lema “Água com Futuro”, tratando-se de uma peça fundamental para uma nova política de água em Portugal. Este plano foi desenvolvido, como uma opção estratégica central da Política do Ambiente.

O PNUEA vem assim actuar como um instrumento integrador de políticas em várias áreas, conectando a área da energia, da água, da indústria e da agricultura, focando-se numa visão global e nos efeitos que uma boa gestão da água pode ter sobre o sector energético, bem como os resultados que podem advir ao nível do ambiente e economia. Esta leitura deverá ser adoptada também sobre os usos da água já instalados, obrigando a repensá-los, no sentido de reduzir os custos de exploração.

O PNUEA auxilia a atingir o objectivo de garantir uma melhor gestão da água, adequada aos conhecimentos técnicos do presente e com uma atitude responsável de prevenção face ao futuro. Com a adopção deste instrumento, Portugal virá a tornar-se menos vulnerável à variabilidade climática, como se verificou através dos resultados do ano hidrológico de 2011/2012, onde se constatou a importância de se atingir o mês de Outubro com condições de armazenamento superiores à média para fazer face ao semestre húmido atípico que se lhe seguiu, onde a ausência de precipitação significativa poderia ter comprometido ainda mais a maioria dos usos de água previstos.

A ineficiência associada às perdas no sistema de adução e distribuição (a mais facilmente contabilizada) foi mais significativa no sector urbano (*Figura 7*).

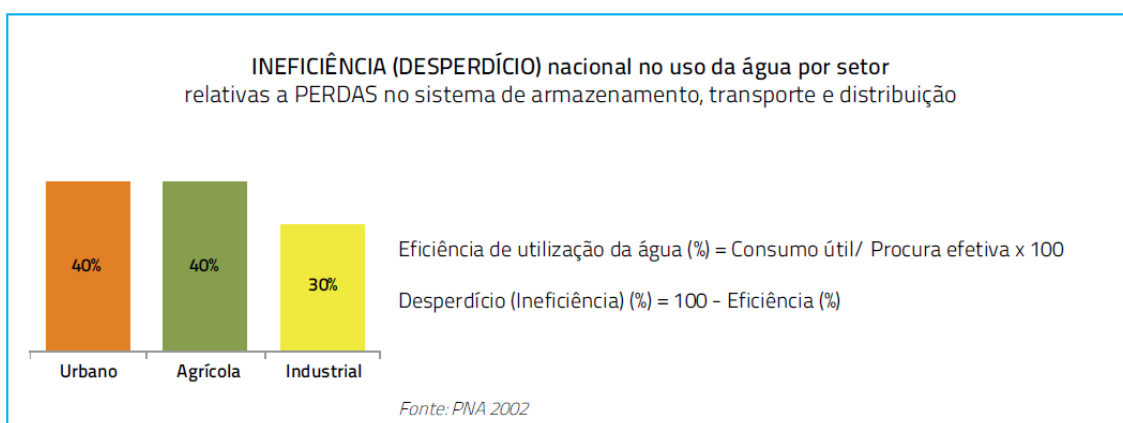


Figura 7 - Ineficiência nacional no uso da água por sector (PNUEA)

A aplicação de algumas medidas nos vários sectores, proporcionou a melhoria da eficiência do uso da água (*Figura 8*).

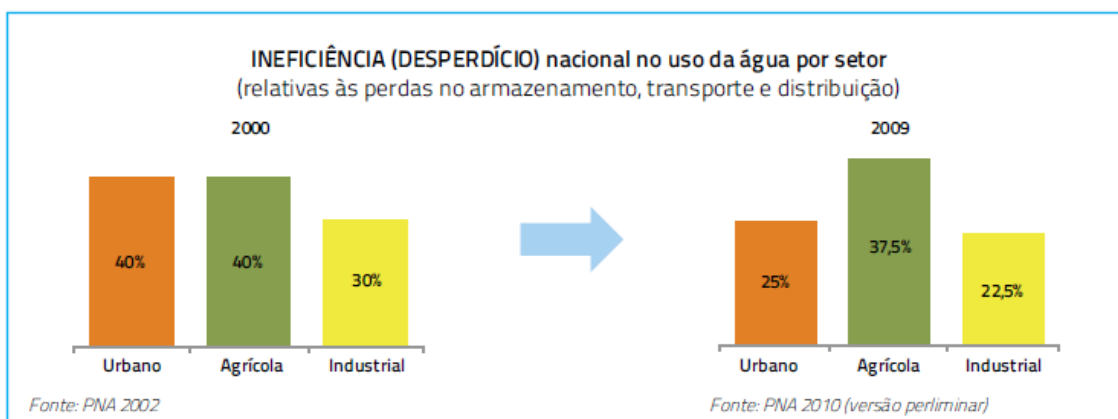


Figura 8 - Variação da ineficiência nacional no uso da água entre 2000 e 2009 (PNUEA)

Apesar do aumento verificado na eficiência de utilização da água, existe ainda uma parcela importante de desperdício, associada a ineficiência de usos e **perdas**. Continuam a existir oportunidades para uma melhoria significativa do consumo de água em todos os sectores, resultando num impacto positivo a nível ambiental, social e económico. A ineficiência do uso da água é especialmente gravosa em períodos de escassez hídrica. Portugal atravessou já vários períodos de seca, sendo a mais recente a que se registou em 2004/2005. Além da dimensão social inerente à vivência de uma seca pelas populações e sectores produtivos directamente afectados, uma seca pode representar um forte impacto económico.

Outro factor que torna essencial a racionalização do uso da água é a consciência crescente da relação existente entre água e energia: necessitamos de água para a produção de energia e a energia é indispensável para a produção de água para consumo e para utilização nos restantes sectores produtivos. Todas as fases de produção de água para consumo requerem energia, nomeadamente para:

- **Captação de água;**
- **Processamento;**
- **Distribuição;**
- **e Utilização final.**

Esta interdependência entre energia e água torna-se mais complexa à medida que se intensifica o crescimento económico, a população aumenta e os impactos das alterações climáticas se intensificam (*Figura 9*).

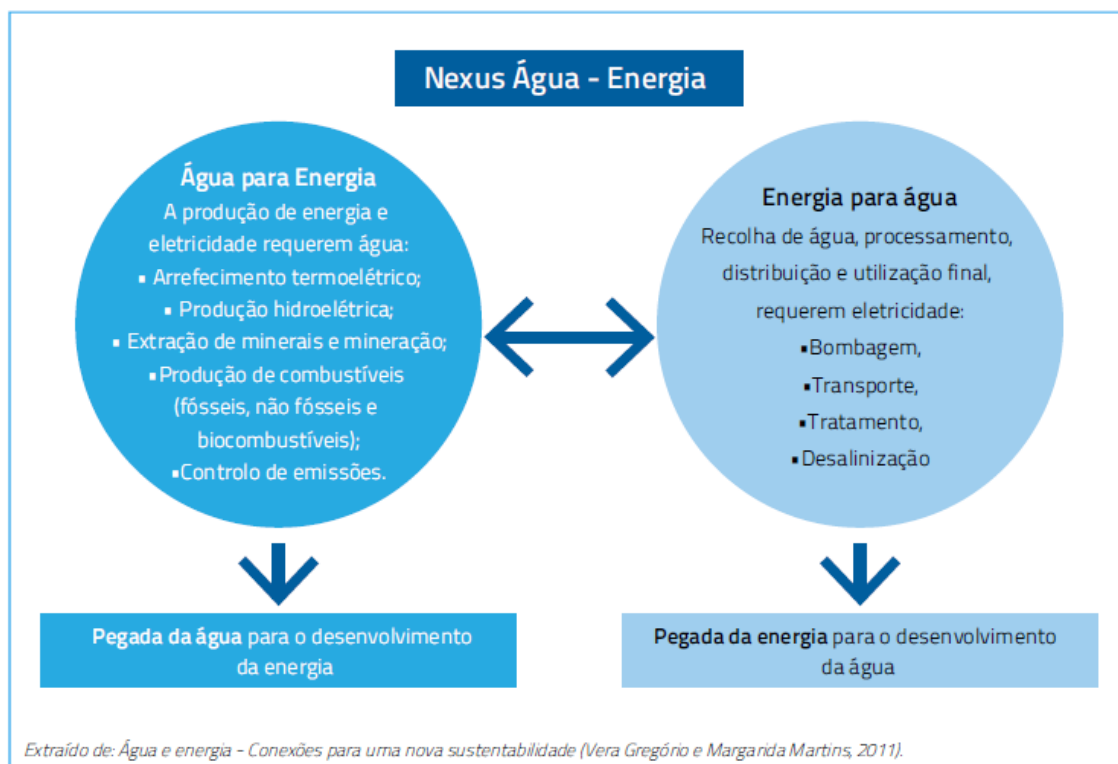


Figura 9 - Relação Água - Energia (PNUEA)

É impreterível adoptar soluções em Portugal que visem a melhoria da eficiência hídrica, dado que:

- A água é um recurso limitado que é necessário proteger, conservar e gerir para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e dos serviços que estes proporcionam à sociedade em geral e para garantir a sustentabilidade de outros recursos intrinsecamente associados;
- O aumento das disponibilidades e das reservas de água de um País é algo fundamental;
- Corresponde a um interesse económico a diversos níveis:
 - **Nacional** - desperdício de água representa uma “deseconomia” para o País;
 - **Empresarial** – a água é um importante factor de produção;
 - **EG** - permite maior racionalidade dos investimentos;

- **Consumidores** - permite uma redução dos encargos com a água.

- Constitui uma obrigação do País, em termos de normativo Nacional e comunitário;

- É um imperativo ético: a água é fundamental para a vida, precisa de ser gerida tendo em conta as gerações seguintes.

O PNUEA surge assim com vários objectivos, tendo em conta o acima mencionado. Objectivos esses, de carácter generalista, focando-se nas premissas de eficiência e sustentabilidade, e também objectivos estratégicos e por sector. No sector urbano, é atribuído especial foco ao combate às perdas de água nos sistemas de abastecimento. Como tal, os objectivos específicos associados ao tema contemplam:

- Elevar significativamente o conhecimento dos gestores e operadores dos sistemas de abastecimento de água e dos utilizadores em geral;

- Conhecer o nível de ineficiência dos sistemas públicos de abastecimento de água através do seu apetrechamento com equipamentos de medição e com sistema de transmissão e tratamento da informação, abrangendo todo o ciclo urbano da água.

COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA - Ponto de vista do PNEUA

O PNEUA prevê diversas medidas a implementar por Sector – **Agrícola, Industria e Urbano** - sendo o Sector Urbano aquele que reúne um maior número. Este tipo de medidas passa pela importância atribuída à inovação e adequação tecnológica, bem como ao desenvolvimento e adequação de comportamento de consumo correctos. As medidas a adoptar pressupõem dois tipos de situação hídrica - **a normal, e a situação de escassez**.

Todas as medidas aplicáveis aos vários sectores poderão ser encontradas no **Anexo I - Medidas aplicáveis ao uso urbano, agrícola e industrial em situação hídrica normal** e **Anexo II - Medidas aplicáveis ao uso urbano, agrícola e industrial em situação de escassez hídrica (seca)**.

As medidas enumeradas pressupõem adaptações nos mais variados hábitos e práticas associadas à distribuição e forma de uso de água. Temos assim presentes acções programáticas a adoptar/implementar durante o período temporal de 2012 - 2020, que baseiam-se em reconversão tecnológica pelas EG de abastecimento de água e pelos consumidores - agrícolas, domésticos e industriais. Todo este processo passa também por uma

forte acção de sensibilização e formação face às alterações legislativas e enquadramento normativo associado. Todo este processo carece de tempo, e especialmente empenho.

Relativamente ao Sector Urbano, aquele sobre o qual é dado mais enfoque neste trabalho, temos relativamente às acções de 1 - sensibilização, informação e educação / 2 - documentação, formação e apoio técnico / 3 - Regulamentação técnica, normalização, rotulagem e certificação, especial abordagem em:

1 - SENSIBILIZAÇÃO, INFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO

1.1 EG públicas e privadas de sistemas de abastecimento de água potável;

Urbano

1.2 Consumidores domésticos, colectivos e comerciais;

1.3 Promotores imobiliários, arquitectos, engenheiros e instaladores;

1.4 Acção de educação dirigida a docentes e discentes do ensino primário e secundário.

2 - DOCUMENTAÇÃO, FORMAÇÃO E APOIO TÉCNICO

2.1 EG públicas e privadas de sistemas de abastecimento de água potável;

2.2 Consumidores domésticos, colectivos e comerciais;

Acção de apoio técnico e de divulgação de informação útil, dirigida a:

2.3 Consumidores domésticos, colectivos e comerciais;

2.4 Promotores imobiliários, arquitectos, engenheiros e instaladores.

3 - REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA, NORMALIZAÇÃO, ROTULAGEM E CERTIFICAÇÃO

3.1 Elaboração ou actualização de legislação aplicável a dispositivos e equipamentos em termos de regulamentação e rotulagem;

3.2 Elaboração e actualização de normas portuguesas aplicáveis a dispositivos e equipamentos;

3.3 Implementação de um sistema de classificação da eficiência de utilização de água (Certificação) aplicável a dispositivos e equipamentos;

3.4 Elaboração do regulamento de certificação hídrica de edifícios, que fomente o conceito de “desempenho eficiente dos edifícios”;

3.5 Integração da certificação hídrica de edifícios com o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior.

Sendo, nomeadamente:

Ações de sensibilização, informação e educação - Criação e consolidação de uma nova cultura de uso eficiente da água. São dirigidas aos responsáveis por instalações domésticas, colectivas e comerciais. Promovidas pelos gestores das EG de abastecimento de água e pelos responsáveis por unidades de comércio, indústria e instalações colectivas. Deverá ser um processo continuado;

Documentação técnica - fundamental para a implementação técnica. Necessita do envolvimento de todas as entidades envolvidas. Especial importância aquando da elaboração de regulamentação técnica ou de normas portuguesas;

Regulamentação técnica - direccionada para os fabricantes de dispositivos e aos profissionais de áreas afins;

Normalização - estabelece os requisitos específicos para os equipamentos e situações em que a sua utilização é apropriada, incluindo disposições relativas a aplicação, dimensionamento, desempenho, operação e manutenção. Dirige-se particularmente aos fabricantes de dispositivos e aos profissionais de áreas afins;

Rotulagem de produtos - dirigido aos fabricantes, distribuidores e comerciantes de equipamentos para este fim. A rotulagem deve incluir a informação necessária ao consumidor sobre as características técnicas dos equipamentos em termos do uso de água e de energia, para que os consumidores no local de compra, de forma clara e objectiva, possam comparar equipamentos alternativos e tomar uma decisão. A rotulagem poderá vir a ser obrigatória.

Certificação de produtos e equipamentos - incentivos à indústria para colocar no mercado equipamentos mais eficientes. Pode ser uma via possível para garantir a qualidade de eficiência de utilização de água dos produtos disponíveis no mercado. Os sistemas de certificação devem ser implementados de forma concertada com alterações regulamentares. A iniciativa deve ser dos fabricantes de dispositivos.

Face a todas estas acções, poderemos atingir, à igualdade do já aplicado no sector energético, a aplicação de certificação hídrica de edifícios (*Figura 10*), correlacionado com o energético, actuando de forma integrada, protegendo os consumidores, e promovendo o empenho na qualidade dos serviços por parte dos fornecedores dos mesmos.

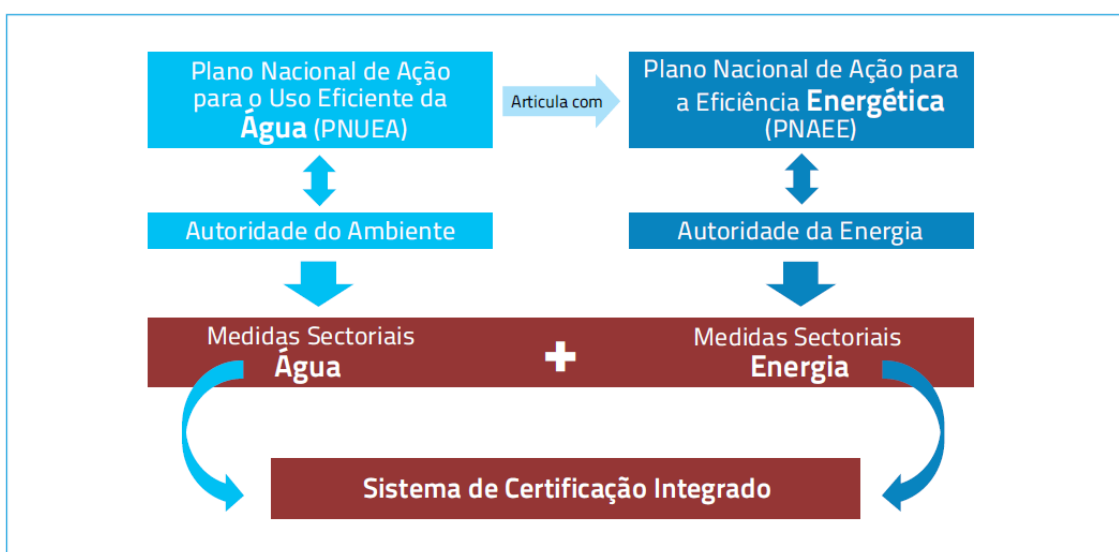


Figura 10 - Possível integração dos sistemas de certificação (PNUEA)

Todo o sucesso da implementação do PNEUA passa por haver interesse e desenvolvimento de parcerias entre as várias Entidades actantes na área. No sector urbano, para além das entidades da Administração Pública, as parcerias que se identificam com interesse para implementação do PNUEA, sendo-lhes atribuídas incumbências específicas nesse sentido, são nomeadamente as seguintes:

- Entidade Reguladora dos Serviços da Água e Resíduos;
- Departamentos da Educação Básica e do Ensino Secundário do Ministério da Educação;
- Águas de Portugal;
- Associação Nacional de Municípios Portugueses;
- Associação Portuguesa de Distribuidores de Água;
- e EG de sistemas de água e de águas residuais.

BENEFÍCIOS ECONÓMICOS

Sugere-se que os benefícios económicos trazidos por uma correcta implementação do PNEUA, através da adopção de uma atitude mais consciente do uso eficiente dos seus recursos sejam:

- Maior segurança no abastecimento em anos de seca, evitando custos relacionados com deficiente abastecimento nos diferentes sectores;
- Poupança de divisas, dada a dependência energética externa de Portugal, face à necessária utilização de energia na produção e condução de água;
- Redução do volume e do custo de tratamento das águas residuais, com implicação no necessário dimensionamento das infra-estruturas para recolha e tratamento;
- Custo de oportunidade, relativo a actividades excluídas por falta de recurso suficiente;
- Diferimento dos investimentos de reforço de armazenamento e de captação, pelos ganhos financeiros e pelos impactos ambientais.

Partindo de pressupostos, face ao facto de não haverem dados para o efeito, estima-se que no sector urbano, considerando as metas estabelecidas na Resolução de Conselho de Ministros 113/2005, ou seja uma redução, em 10 anos, das percentagens de perdas de cada sector de:

- **40% para 20% no sector urbano;**

Considerando que as últimas estimativas sobre a utilização da água em Portugal (PNA, versão preliminar) referem as quantidades seguintes:

- **528 hm³ / ano, no sector urbano;**

Considerando que o valor económico directo do benefício das perdas evitadas é o equivalente a:

- 1,46 € / m³ no caso do sector urbano;

Estima-se ser possível alcançar um benefício económico anual de cerca de 38.5 milhões de Euros apenas no sector económico - 101 milhões de Euros totalizando todos os sectores - Urbano + Industrial + Agrícola (Figura 11).

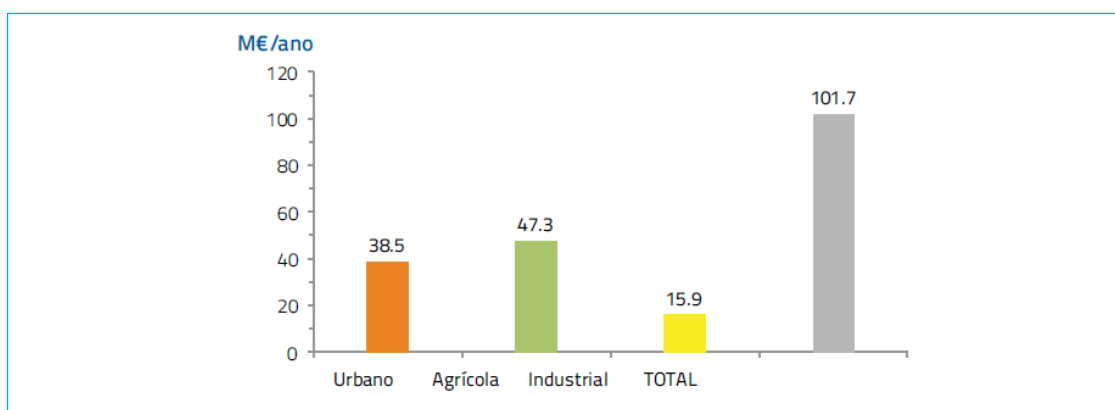


Figura 11 - Benefícios Económicos por ano (Fonte: PNUEA)

Um PNUEA, centrado na redução das perdas de água e na optimização do uso da água é, cada vez mais, um instrumento de gestão imprescindível para a protecção dos Recursos Hídricos, principalmente num País onde a variabilidade climática gera frequentes situações de escassez hídrica.

O USO EFICIENTE DA ÁGUA

A definição de metas para um Programa de Uso Eficiente da Água passa pela definição de um indicador que traduza a eficiência de utilização da água em qualquer dos sectores considerados, tornando directa e transparente a comparação entre metas e resultados obtidos, simplificando uma situação que de outro modo seria complexa.

Foi adoptada a seguinte fórmula de cálculo, em que o numerador e o denominador se devem naturalmente expressar nas mesmas unidades e ser referentes ao mesmo período de tempo (por exemplo, o ano):

$$\text{Eficiência de utilização da água (\%)} = \text{Consumo útil} / \text{Procura efectiva} \times 100$$

A **eficiência de utilização da água** mede até que ponto a água captada da natureza é utilizada de modo optimizado para a produção com eficácia do serviço desejado, nos sectores urbano, agrícola e industrial (enquanto que a eficácia mede até que ponto os objectivos definidos realisticamente são efectivamente cumpridos).

O **consumo útil** corresponde ao consumo mínimo necessário num determinado sector para garantir a eficácia da utilização, correspondente a um referencial específico para essa utilização. Este referencial pode ser estimado para a situação actual e para cenários futuros com base na evolução da população e da respectiva capitação mínima necessária (consumo urbano), na evolução da área regada, do tipo de cultura e da respectiva dotação mínima necessária (consumo agrícola), e na evolução da indústria e do respectivo consumo mínimo necessário (consumo industrial).

A **procura efectiva** corresponde ao volume efectivamente utilizado, sendo naturalmente igual ou superior ao consumo útil. Pode ser estimado com razoável rigor para a situação actual com base nos registos existentes e pode ser estimado para cenários futuros com base na evolução da população e da respectiva capitação (procura urbana), na evolução da área regada, do tipo de cultura e da respectiva dotação (procura agrícola), e na evolução da indústria e do respectivo consumo necessário (procura industrial).

Naturalmente que, quanto mais próximo estiver a procura efectiva do consumo útil, mais próximo se está dos 100% de eficiência de utilização da água, situação naturalmente desejável mas irrealista.

2.5 A água não Facturada por uma Entidade Gestora

2.5.1 Problemática

A procura de água em Portugal para o sector urbano está actualmente estimada em cerca de 570 milhões de metros cúbicos por ano, a que corresponde um custo para a sociedade de 875 milhões de euros, representando 0,77% do Produto Interno Bruto Português. Acontece que nem toda esta água é efectivamente bem aproveitada, havendo uma parte significativa associada a ineficiência de uso, sob a forma de água não facturada.

As perdas de água constituem uma das principais fontes de ineficiência das EG de abastecimento de água, verificando-se muitos poucos sectores produtivos onde seja permitido perder desta maneira a matéria-prima, durante o processo de transporte e distribuição ao consumidor final. A água é um factor essencial para o desenvolvimento socioeconómico de Portugal, e de qualquer país, e é um recurso estratégico e estruturante, sendo premente a necessidade de garantir uma elevada eficiência no seu uso, como contributo para a sustentabilidade dos recursos naturais.

Torna-se necessário identificar o que poderá ser considerado água não facturada. O esquema seguinte (Figura 12) representa o que poderá ser considerado água facturada e água não facturada.

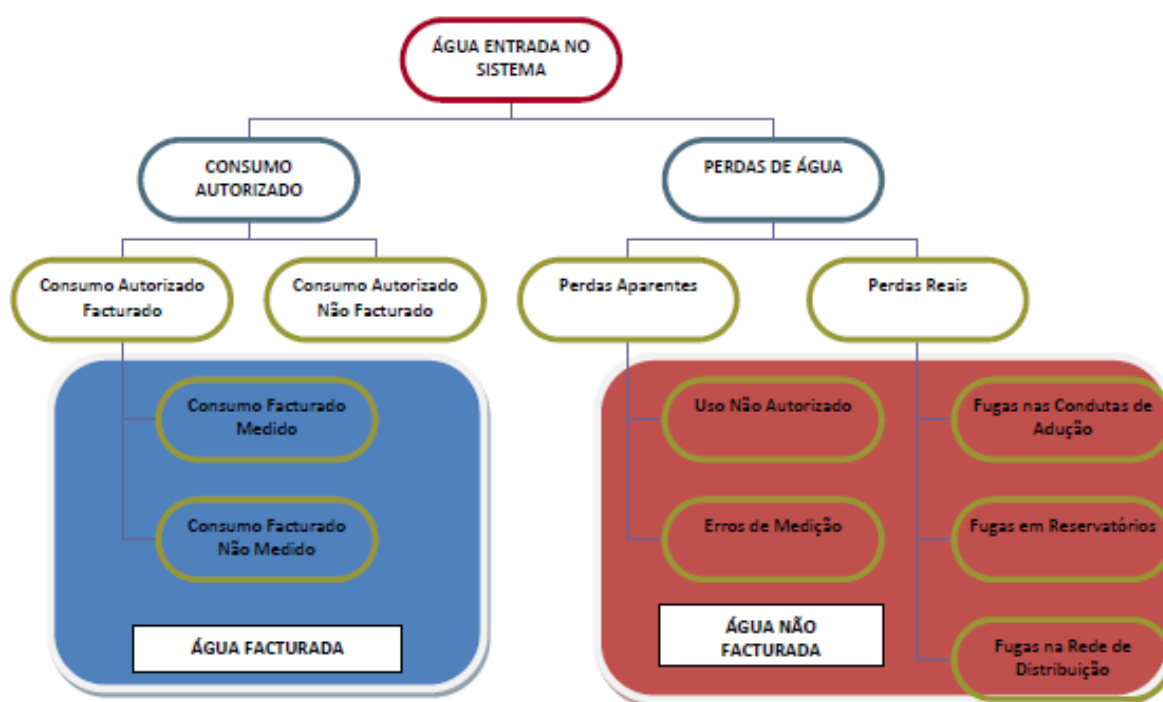


Figura 12 - Esquema Água Facturada / Água não Facturada

A Água não facturada (ANF) traduzir-se-á em:

$$\text{ANF} = \text{Água entrada no sistema} - \text{Consumo autorizado facturado}$$

Inclui não só as perdas reais e perdas aparentes, mas também o consumo autorizado não facturado.

O tempo decorrente da utilização, face à erosão química e mecânica das tubagens provocada pela água, conduz ao aparecimento de fissuras e perda de capacidade de conexão mecânica entre os vários acessórios que constituem a rede, conduzindo a um mau estado (*Figura 13*). A baixa periodicidade de manutenção é outro dos factores apontados como influenciador no aumento das causas que podem originar ao aparecimento de fugas de água. As fugas são um dos tipos de perdas de água, e consequentemente conduzem ao aparecimento de água não facturada.



Figura 13 - Interior de conduta adutora em mau estado.

No que é respeitantes às perdas de água, os altos níveis de ineficiência não beneficiam nem os consumidores nem as EG, pois reduz a qualidade do serviço e implica um aumento do custo da água que na realidade é facturada aos consumidores. Promover a redução das perdas deverá ser um ponto de ordem na agenda de qualquer EG, assim como das entidades reguladoras. Neste tipo de infra-estruturas, além da perda de água relacionada com as más condições de conservação do sistema de distribuição, verificam-se perdas através de consumos não autorizados (roubo), erros administrativos, erros de manipulação de dados, e imprecisões de medição ou falhas. A água trata-se de um produto que é produzido por um operador de um sistema de fornecimento de água, portanto, água perdida ou não contabilizada pode ser equiparado a perder ou não contabilizar uma receita. Um programa de controlo e gestão de perdas de água auxiliará a localizar e reduzir essas mesmas perdas de água e assim manter ou aumentar a receita das entidades operantes.

Os programas de controlo de perdas podem potencialmente adiar, reduzir ou eliminar a necessidade de gastar recursos em reparações dispendiosas, melhorias ou expansões. Um programa de controlo de perdas também irá proteger a saúde pública através da redução em potenciais pontos de entrada de agentes patogénicos causadores de doenças.

As perdas de água dividem-se assim em **Perdas Reais** e **Perdas Aparentes**.

2.5.2 As perdas reais

As perdas reais correspondem às perdas físicas de água até ao contador do cliente, quando o sistema está sob pressão. Trata-se do volume anual de perdas através de todos os tipos de fissuras, roturas e extravasamentos. Depende da frequência, do caudal e da duração média de cada fuga. Podem ser caracterizadas como:

- **Perdas de base** (Ocorrem através de fugas pequenas e indetectáveis com os equipamentos de detecção correntes; Caracterizadas por caudais baixos, longa duração e grande volumes);
- **Perdas por fugas e roturas registadas** (tipicamente caracterizadas por caudais elevados, curta duração e volumes moderados);
- **Perdas por fugas e roturas não registadas, mas identificadas através da detecção activa de fugas** (tipicamente caracterizadas por caudais médios, duração e volumes dependentes da política de controlo activo de perdas seguida pela EG);

- **Fugas e volumes de extravasamento em reservatórios.**

O aparecimento de perdas reais está relacionado com diversos factores. Pode-se enumerar os seguintes:

- Comprimento total de condutas;
- O seu estado físico e das componentes;
- Materiais constituintes;
- A frequência do aparecimento de fugas e de roturas;
- Densidade e comprimento médio de ramais;
- Pressão de serviço média;
- Localização do medidor domiciliário no ramal;
- Tipo de solo e as condições do terreno.

2.5.3 As perdas aparentes

As perdas aparentes incluem todos os tipos de imprecisões associadas às medições da água produzida e da água consumida e o consumo não autorizado (por furto ou uso ilícito). Relevantes sobretudo no modo como se torna aparente ou não a ocorrência de roturas e fugas. Os factores que influenciam as perdas aparentes são em geral:

- As ligações ilícitas;
- O uso fraudulento de bocas-de-incêndio;
- Erros associados à medição.

Das várias formas de actuação, de forma a reduzir os resultados das perdas aparentes poderemos actuar através de:

- Inspeção e controlo de todas as ligações ilegais à rede;
- Aplicação de sanções severas nos casos de ligações;
- Substituição do parque de contadores e medidores;
- Utilização de equipamentos de medição mais precisos;
- Dimensionamento e instalação adequados dos medidores;
- Melhoria dos procedimentos de recolha e processamento de dados;
- Instalação de contadores em zonas verdes.

2.6 A importância da gestão de activos

A manutenção das infra-estruturas que compõem um sistema de abastecimento de água com boa qualidade e segurança aos clientes é muitas vezes um desafio significativo, face à idade e estado dos componentes que possam necessitar intervenção (*Figura 14, 15 e 16*). A gestão do sistema do ciclo de água está intimamente relacionado com a gestão da infra-estrutura. Com o declínio do ciclo infra-estrutural, o sector da água e saneamento suporta muita actividade em temáticas relacionadas com a chamada “gestão de activos”. É relevante preparar as EG de novos instrumentos de planeamento e de apoio à decisão, aumentando assim a fiabilidade e sustentabilidade das infra-estruturas e promovendo a satisfação dos seus clientes. É importante assegurar um equilíbrio entre as dimensões de desempenho, risco e custo numa perspectiva de longo prazo, para além de estabelecer a partilha de conhecimento no domínio da gestão de activos. Estabelecer a partilha de conhecimento no domínio da gestão de activos, com base na experiência adquirida pelos técnicos no desenvolvimento das suas actividades profissionais e promover a difusão e compilação dessa informação, deverá ser um objectivo a considerar.

Actualmente, muitos dos departamentos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) das empresas neste sector empenham-se no desenvolvimento de linhas de acção que exploram o funcionamento das infra-estruturas, nomeadamente nas áreas de melhoria da expectativa de vida, minimização de riscos, optimização dos custos de investimento, operação e manutenção, considerando os consumos de energia e redução de impacto ambiental.

Considera-se vital para as empresas a focalização na compreensão dos processos de deterioração das redes subterrâneas. Todos os sistemas inerentes ao ciclo da água, principalmente estações de tratamento, redes e instalações associadas, necessitam de algumas actividades de operação e manutenção realizados com excelência para os níveis de serviço exigidos pelos clientes. Futuramente, a fim de otimizar os investimentos feitos até então, é particularmente importante analisar a interacção entre água potável e o tipo de tubagens utilizadas na rede de distribuição, com o objectivo de identificar padrões de deterioração e desgaste que permitam auxiliar na previsão da longevidade dos materiais e quais as necessidades de manutenção a efectuar.



Figura 14 - Intervenção em conduta de aço com revestimento interior em betão projectado – Equipamento compressor (conduta e válvula datam aproximadamente de 1940 (Roménia 2014))



Figura 15 - Intervenção em conduta de aço com revestimento interior em betão projectado - Estaleiro (conduta e válvula datam aproximadamente de 1940 (Roménia 2014))



Figura 16 - Intervenção em conduta de aço com revestimento interior em betão projectado – aplicação da primeira camada (conduta e válvula datam aproximadamente de 1940 (Roménia 2014))

O desenvolvimento de novas tecnologias na área de sensores, fontes de alimentação, telecomunicações, modelação e simulação computacional e gestão de dados, permitirão encarar o paradigma que é a monitorização e controlo avançado de infra-estruturas de outra forma.

A aplicação de sensores, distribuídos por toda a rede de distribuição, fornece uma grande quantidade de dados e informações que precisam ser compilados e interpretados. Trata-se de um trabalho exigente, mas que permite a tomada de decisões de forma mais consciente e segura, assim como o apoio à decisão para o planeamento a curto e médio prazo. Além disso, a minimização de perdas é uma questão que, dada a sua importância e complexidade, exige esforços contínuos para ir reduzindo cada vez mais a sua ocorrência, até atingir o objectivo – perdas zero – a total estanquidade da rede. No final, as decisões tomadas possibilitam uma melhor optimização de meios e horas de trabalho, bem como um desempenho geral da rede optimizado. Actualmente este tipo de monitorização de parâmetros de uma rede, em tempo real, já é uma realidade.

3. COMO SOLUCIONAR O PROBLEMA

3.1 O controlo das perdas - Como pode um programa de controlo apoiar?

Um sistema de abastecimento de água deve fornecer água suficiente para atender as necessidades dos consumidores, a um custo razoável, mantendo sempre os padrões de qualidade para proteger a saúde pública.

As EG devem procurar equilibrar esses objectivos, tendo presente os desafios atuais que crescem no sector, nomeadamente:

- Disponibilidade da água;
- Limitações económicas;
- Crescimento da população;
- Alterações climáticas e seca;
- Custos operacionais e de manutenção;
- Exigências regulamentares;
- Responsabilidade do serviço público;
- Pressões sociais e gestão ambiental.

3.1.1 A disponibilidade de água

A complexidade de um sistema de abastecimento de água varia com o dimensão de uma comunidade, bem como da respectiva composição e localização. Todos os sistemas dependem de fontes de água, cuja quantidade e qualidade garantam oferta suficiente para a procura.

A água pode ser proveniente de vários tipos de fontes, os quais podem ser:

- Águas subterrâneas;
- Águas superficiais; águas subterrâneas sob influência de águas superficiais;
- Compra de água tratada a outra EG;
- Combinação de várias fontes.

Porém, quando os parâmetros de qualidade não são atingidos, ou a quantidade de água proveniente das fontes não é a suficiente, torna-se necessária equacionar o sistema de abastecimento, ou seja, tentar compreender onde pode ser economizada água em todo o ciclo associado ao abastecimento, aumentando o rendimento da matéria-prima.

Considera-se a importância atribuída a um programa de controlo de perdas, tendo em consideração o aumento da receita que é obtida pela sua implementação. Ou seja, uma vez que a quantidade de água perdida será menor, não é necessário a procura de outras fontes para compensar tal perda. É aumentada a receita através da venda da água aos consumidores, e também verificar-se-ão menores gastos em compra de água bruta.

3.1.2 O crescimento da população e a economia

O crescimento populacional ou demográfico está correlacionado com o aumento da utilização intensiva de recursos naturais. Países com um rápido desenvolvimento demográfico enfrentam dificuldades em conseguir criar um desenvolvimento económico sustentável, como seria expectável. Ambas as condições trazem consequências no sistema de abastecimento e degradação ambiental, um cenário onde ocorrem mudanças conduzidas por muitos factores, tais como: a urbanização massificada, intensificação da agricultura, aumento do uso de energia e transportes.

O crescimento populacional por si só, pode constituir uma pressão adicional sobre um sistema de abastecimento de água, sendo necessária a sua adaptação às novas solicitações que sofre. Em Portugal, a tendência da evolução demográfica tem sido crescente, mas de forma gradual, como se pode verificar no gráfico seguinte (*Figura 17*).

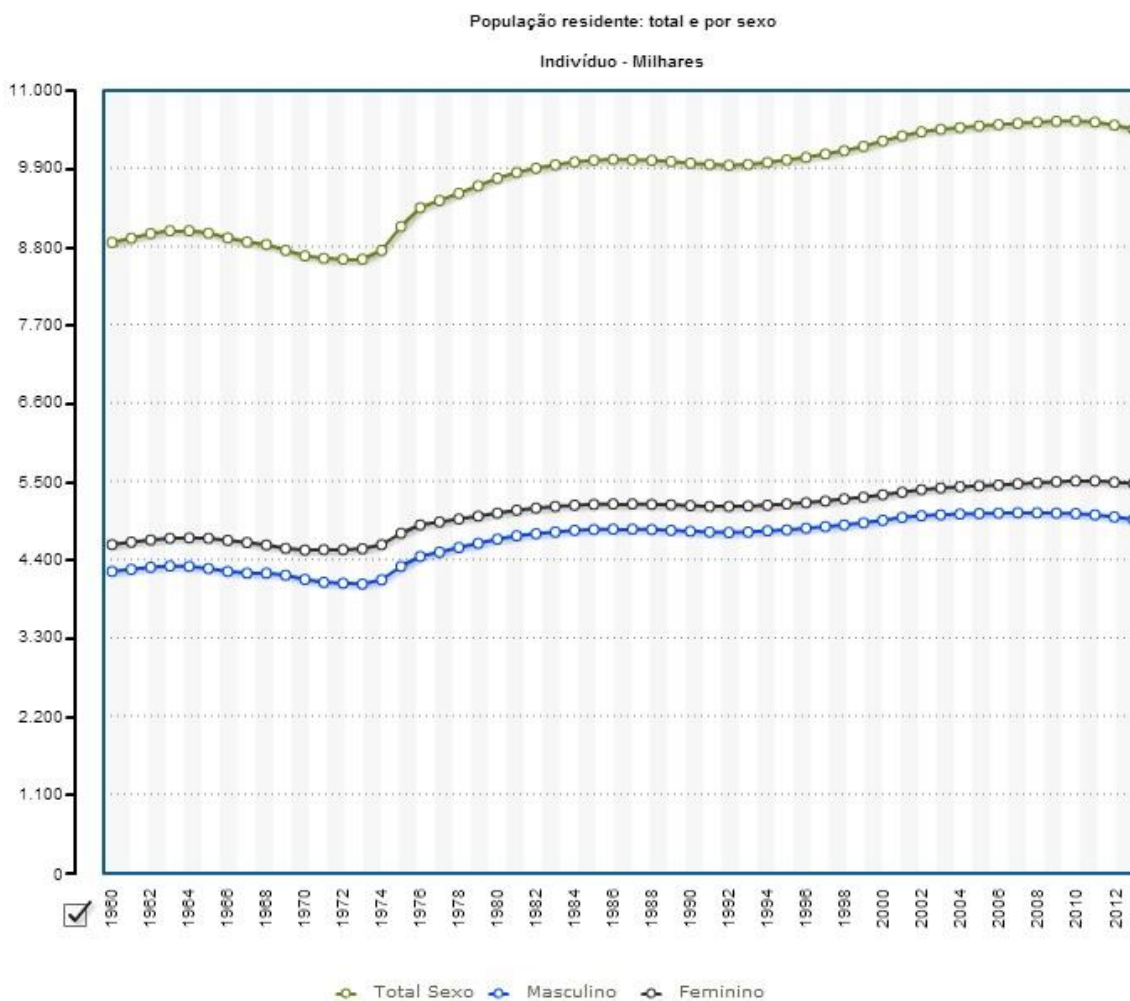


Figura 17 – Gráfico com evolução da população Portuguesa entre 1980 e 2012 . Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente; Fonte: PORDATA; Última actualização: 2014-07-14.

Relativamente ao crescimento económico, uma das consequências é o aumento do tecido industrial. Muitas dessas indústrias, apresentam uma dependência elevada de consumo de água para as suas operações (especialmente naquelas que desenvolvem a sua actividade no processamento de alimentos e bebidas).

O aumento da necessidade de consumo de água terá de ser atendido, muitas vezes através da procura de outras fontes de água ou levando ao aumento da capacidade de produção da estação de tratamento de água existente. O controlo da perda de água em sistemas de abastecimento poderá potencialmente adiar, reduzir ou até mesmo eliminar a necessidade de recorrer a alternativas mais dispendiosas.

As cidades proporcionam grande economia de escala e oferecem oportunidades excelentes para o desenvolvimento de uma infra-estrutura eficaz, que possibilite um reaproveitamento maior da água, além de um uso mais eficiente da energia.

3.1.3 As alterações climáticas

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na actualidade. Importa, face á consciência generalizada de que as alterações climáticas estão já em curso, e que nalgum grau os seus impactes são inevitáveis, dar uma crescente atenção ao carácter transversal das políticas de mitigação e de adaptação dos seus efeitos.

Trata-se de um problema global, que envolvem acções ou opções a todos os níveis da tomada de decisão, desde o nível mais local e da comunidade ao nível internacional, envolvendo todos os governos nacionais. Requer uma acção assertiva, traduzida na tomada de medidas que minimizem as causas antropogénicas e que preparem a sociedade para lidar com os seus impactes biofísicos e socioeconómicos.

Os impactos e a vulnerabilidade às alterações climáticas variam conforme a localização geográfica, as condições sociais, económicas e ambientais da região em estudo, tendo sido efectuada uma regionalização destas variáveis.

Alterações, como os períodos de seca, contribuem para o aumento das necessidades de água. Um programa de controlo de perdas de água auxiliará na diminuição da gravidade do impactos causados nos sistemas de abastecimento de água, nomeadamente zelando pelo bom estado de conservação das infra-estruturas, e capacitando as mesmas para fornecerem uma resposta viável e eficaz quando mais necessitamos.

3.1.4 Os custos operacionais de manutenção

O objectivo da manutenção é actuar numa perspectiva preventiva, ou seja, procurando evitar a interrupção não planeada do funcionamento de qualquer equipamento (o que acontece frequentemente devido ao desgaste de peças e acessórios). Executar uma manutenção preventiva, garante maior disponibilidade de todos os equipamentos e restantes componentes que o integram. Recorre-se para tal à examinação e verificação do bom funcionamento dos equipamentos, de acordo com as especificações do fabricante.

Integrar este tipo de tarefas na rotina funcional de uma EG, especificamente ao nível técnico, beneficiará a entidade, pois evita todos os encargos financeiros que uma interrupção do abastecimento aos consumidores acarreta. A redução da existência de perdas de água num sistema de distribuição podem traduzir-se em:

- Redução dos gastos Eléctricos para o tratamento e bombeamento da água;
- Potencia a redução dos produtos químicos de tratamento;
- Promove a redução dos desinfectantes aplicados na água.

A redução de necessidade de manutenções mais morosas e profundas nos equipamentos, ou a sua substituição traduzir-se-á igualmente em poupança financeira. O próprio período de vida das tubagens pode ser aumentado através de sistemas de gestão de pressão.

3.1.5 As responsabilidades de um serviço Público

A qualidade do serviço e especialmente do produto fornecido é um dos factores mais importantes, especialmente quando se trata de um sistema de fornecimento de água ao público.

A existência de perdas de água verificam-se por diversas razões, como já foi mencionado, sendo uma delas as fugas de água. A eventual rotura numa tubagem deve ser considerada como um possível ponto de contaminação da boa qualidade da água que é transportada, promovendo o seu contacto com potenciais micro organismos contaminantes.

A perda de confiança por parte dos consumidores, na qualidade da água fornecida pelas EG é uma situação grave, pois afecta a imagem da Empresa. Mas mais grave ainda, será afectar a saúde dos seus clientes.

3.1.6 A responsabilidade social e conservação

Além dos benefícios para a empresa e clientes, capacitar uma EG com meios para gerir as perdas de água pode ter mais benefícios globais. O aumento das pressões sociais, governamentais e públicas mudaram a forma como a sociedade visualiza a importância de conservar os recursos hídricos, de modo a garantir a sua sustentabilidade futura.

3.2 O programa de controlo - Componentes

Torna-se premente a adopção de técnicas que permitam prever, abordar, solucionar e controlar as perdas de água nos sistemas de abastecimento. Um programa de controlo de perdas de água é um processo iterativo que deve ser flexível e personalizável, de acordo com as necessidades específicas de cada EG. Será necessária flexibilidade e adaptabilidade às necessidades e características de cada situação, e desenvolver programas neste âmbito, à medida de cada entidade. Existem **três** componentes principais num programa de controlo de perdas de água eficaz, que deve ser repetido periodicamente para avaliar e melhorar continuamente o desempenho de um sistema de distribuição de água (*Figura 18*).

Estes três componentes são nomeadamente:

1 – AS AUDITORIAS

A realização de uma auditoria a um sistema de abastecimento de água é o primeiro passo crítico no desenvolvimento de um programa de controlo de perdas de água. Uma auditoria de água, avalia a quantidade de água que está sendo perdida. A maioria dos países tem políticas regulatórias, que estabelecem as perdas aceitáveis de sistemas de distribuição de água, correspondendo a uma percentagem reduzida da água produzida / adquirida pelas EG.

A Associação Internacional da Água (IWA) e a American Water Works Association (AWWA) desenvolveram, métodos padronizados e terminologia própria, para realizar auditorias de água e para auxiliar as EG de sistemas de abastecimento de água, na localização das suas perdas no sistema de distribuição. A metodologia de auditoria água segundo a AWWA / IWA, é baseada na tabela do balanço hídrico, que especifica os diferentes tipos de consumo e as perdas de água. Através de auditorias, é possível definir formas de como avançar com a identificação do local onde as perdas estão a ocorrer, e para onde deverá se dirigir os esforços para controlar ou eliminar as mesmas.

As auditorias deverão fazer parte do plano de rotinas de actividades de uma EG. Terão como princípios a determinação de quanta água está de facto a ser perdida, e muito importante - onde. Conforme os resultados destas auditorias procedimentos deverão ser definidos, por forma a actuar conforme cada caso, comparando-se e avaliando-se as opções. As auditorias por norma focam-se:

- **Recolha de informação;**
- **Determinação de caudais existentes no sistema de distribuição, baseados nas medições dos contadores;**

- **Definição das performances de desempenho dos contadores;**
- **Avaliar onde as perdas aparentemente surgem, baseando-se na avaliação das medições e estimativas;**
- **Analisar as falhas existentes nos dados (determinar se a informação disponibilizada permite estabelecer correlações e tomadas de decisão);**
- **Considerar opções e fazer comparações custo-benefício das acções a adoptar;**
- **Seleccionar as intervenções apropriadas.**

2 - INTERVENÇÕES

Face às opções seleccionadas, é necessário agir. Para avançar para este passo, deve-se ter em consideração que o mesmo carece de ponderação de vários factores, nomeadamente, aqueles que possam trazer mais vantagens após a execução dos trabalhos – para a EG e para os consumidores. Deverá ainda ter em atenção o orçamento disponibilizado, o benefício público, e a prioridade entre outras melhorias que possam ser necessárias. A decisão deste tipo de intervenção cabe geralmente ao administrador, e tem como principais fases, as seguintes:

- **Reunir mais informações, se necessário;**
- **Avaliação das medições e testes efectuados;**
- **Detecção e localização das perdas no sistema de distribuição;**
- **Reparação ou substituição da tubagem;**
- **Desenvolvimento de rotinas de operação e manutenção;**
- **Processos ou mudanças na política administrativa;**
- **Nenhuma acção adicional é necessária.**

O processo de intervenção tem início na abordagem dos resultados das auditorias efectuadas, e pode incluir uma variedade de acções (como a colheita de informações, a implementação de programas de medição, adição ou alteração de contadores, detecção e reparação de perdas).

A acção seleccionada deverá fornecer o valor do benefício potencial mais elevado para os recursos disponíveis, e que irá aliviar uma falha ou deficiência no sistema de distribuição.

3 – AVALIAÇÃO

Após desenvolvidas as acções, deverá ser efectuada uma avaliação, focando a mesma no sucesso das acções de auditoria e intervenção tomadas. A avaliação do programa consiste em avaliar o sucesso das acções de auditoria e de intervenção.

A avaliação de uma acção de intervenção pode ser tão simples como responder a uma pergunta sim ou não – “Foi a perda de água localizada e reparada?”. Mais frequentemente fornece quantificação detalhada das acções implementadas através da utilização de indicadores de desempenho (exemplo: A substituição do tubo resultou numa redução de perdas de água de 1.000 litros por cliente por ano). Desta maneira iremos obter respostas a questões como:

- **Foram os objectivos da intervenção atingidos? Se não, por que não?**
- **Onde necessitamos de mais informações?**
- **Existe um outro indicador de desempenho que possamos considerar?**
- **Como podemos melhorar o desempenho?**

Uma etapa importante da avaliação é o benchmarking. A auditoria estabelece indicadores de desempenho, que servem como pontos de referência e a intervenção deve melhorar o desempenho de alguma forma. A avaliação vai assim permitir determinar se o objectivo inicialmente definido foi atingido, e caso contrário, o porquê do insucesso, e o que podemos fazer quanto a tal. Um indicador de desempenho (ou vários) pode ser usado para estabelecer um ponto de referência (benchmarking).

Um valor de referência permite a uma EG avaliar o seu desempenho ao longo de um período de tempo, repetindo o desempenho indicando testes e comparando-os com os resultados anteriores. Os indicadores de desempenho e benchmarks também permitem comparações entre as várias EG. Desenvolver uma medição precisa é crucial para um programa de prevenção de perda de água. Porém, a precisão pode ser um desafio. Embora seja possível detectar perdas por discrepâncias de dados de fracturação ou de mudanças abruptas nas quantidades de água que têm sido utilizadas no histórico do cliente, é tipicamente necessário localizar fisicamente a perda em campo.

A localização de uma perda de água nem sempre é evidente, a menos que seja grande. Um conjunto de técnicas e equipamentos estão disponíveis para avaliar as perdas em redes de distribuição dentro de uma área geográfica ou identificar uma perda num segmento suspeito de uma tubagem.

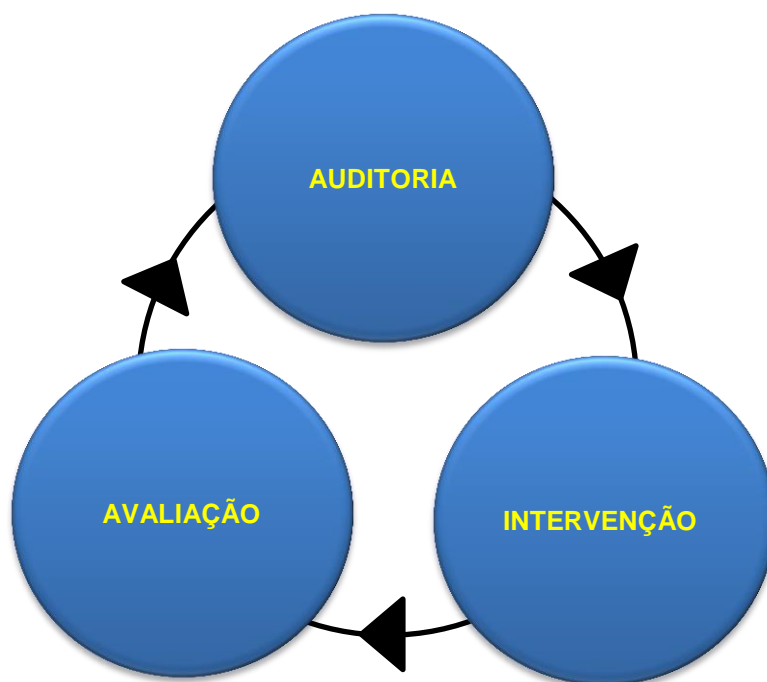


Figura 18 - Componentes de um programa de controlo de Perdas de Água - Um processo contínuo.

3.2.1 Forma de detecção das perdas

Existem vários tipos diferentes de equipamento de detecção de fugas que utilizam diversos princípios de funcionamento.

Os equipamentos acústicos detectam as perdas através do som emitido pela passagem da água na perda do tubo. A técnica de detecção de campos electromagnéticos é usada em tubos de betão pré-esforçado e localiza aço de reforço com defeito no tubo. Podem também ser usados dispositivos de detecção térmica, que permitem visualizar as diferenças de temperatura no solo circundante causados pela saturação devido à água perdida. A detecção química baseia-se na localização de substâncias adicionadas à água tratada, tais como cloro ou flúor, que não existem naturalmente na água. Gás pode também ser introduzido em tubagens sem água - se houver uma fuga, instrumentos podem detectá-lo à superfície.

Os diferentes estilos de equipamento de detecção de perdas de água exigem diferentes níveis de habilidade e experiência para operar com precisão. Os custos de cada tipo de operação e equipamentos diferem, conforme a gama de equipamento de detecção de perdas utilizados,

dependendo da sua complexidade. Operações de manutenção com procedimentos e padrões definidos, devem fazer parte do plano de trabalhos de qualquer EG.

4. O CONCEITO DE SMART CITIES

Cada cidade reclama para si própria uma cidade inteligente – uma Smart City. Urge o acesso a sistemas integrados que permitam o acesso a dados informativos que nos auxiliem em tempo real na correcta tomada de decisões. Tal beneficiará a poupança de água, aumenta a sustentabilidade e integrará todo o sistema de abastecimento de água com o sistema energético (Figura 19).



Figura 19 – Integração de sectores incorporados numa Smart City (www.waterworld.com)

Actualmente a maioria da população mundial vive em cidades, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). Esta tendência continuará, e projecções indicam que em 2050, 70% da população irá residir em cidades, sendo importante equacionar a melhor forma de garantir a qualidade de vida destes habitantes, assim como os recursos necessários e os que realmente estão disponíveis.

É possível acompanhar o crescimento rápido de várias cidades espalhadas pelo mundo. Bom exemplo de tal facto, é o notório crescimento, quase de raiz de novas cidades nos Emirados Árabes Unidos (Figura 20), onde muitas vezes, recursos como é o caso da água potável, nem sempre estão disponíveis naturalmente nas quantidades desejadas e solicitadas.



Figura 20 - Evolução do Dubai – 1991-2014

A utilização do termos Smart Cities está a tornar-se como que uma hábito, pelas mais variadas razões. Desde a verdadeira necessidade e desejo da cidade tornar-se sustentável e otimizada, bem como a questões de marketing e turismo associada a uma “marca” que projecta a imagem de uma cidade actual, atractiva e com valores mais nobres.

Esta tendência verifica-se entre Governos, urbanistas e mesmo em várias empresas do sector privado que procuram soluções para satisfazer as necessidades das cidades do futuro. Prevê-se um investimento em redor de várias cidades espalhadas pelo mundo de aproximadamente \$ 108.000.000.000 dólares americanos em infra-estruturas de Smart Cities - nomeadamente na inclusão de contadores e redes inteligentes, edifícios eficientes em termos energéticos e sistemas de análise de dados.

4.1 O que são as Smart Cities exactamente?

O conceito de Smart Cities muitas vezes é difuso, gerando várias questões em seu redor. Neste tipo de conceito pressupõe-se a aplicação das novas tecnologias de informação em prol das políticas urbanas que gerem uma cidade, garantindo uma maior informação, mais dados, e controlo em tempo real das necessidades dos cidadãos. O acesso facilitado à informação irá criar uma dimensão mais interactiva a quem necessita desses dados diariamente.

Este tipo de ideia poderá ser adoptada como um modelo de gestão municipal. A crise que atravessamos gera a necessidade de inovar, de forma a acolher soluções que permitam a aplicação e utilização dos variados tipos de infra-estruturas de modo mais eficaz e consciente.

Nos dias de hoje, pesa nas cidades mais o “músculo” (resíduos sólidos, limpeza viária, etc.) que o “cérebro” (sistemas de gestão integrados, sensores, etc.). Não há dúvida de que dotar uma cidade de um “cérebro” maior, poderá trazer benefícios para todos. Muitas empresas procuram neste momento aplicar as importantes vantagens competitivas que a evolução tecnológica trouxe, para poder desenvolver maiores e melhores “cérebros”.

Os serviços urbanos básicos de qualquer cidade, são assumidos pelos cidadãos como algo óbvio, vital, e sempre presente, que por norma apenas são questionados quando falham. Outra questão muito importante é a gestão do conhecimento das infra-estruturas, e tudo o que é inerente às mesmas.

A globalização social e económica está a tornar o mundo cada vez "mais uniforme", e as cidades são vistas como centros de atracção económica, que disseminam conhecimento e cultura, e onde o talento pode ser cultivado e desenvolvido. As cidades representam a maior

parte da riqueza económica e integram completamente alguns sectores estratégicos, como é o caso do financeiro. Urge em desenvolver soluções, adoptando o desafio de concentrar os objectivos na criação de um novo tecido social e económico baseado em criatividade, inovação e novas tecnologias. As cidades necessitam administrações públicas, empresas e cidadãos que tenham uma maior capacidade tecnológica, um espírito mais empreendedor e inovador. Estes valores, juntamente com outros valores sociais, como a integração, transparência, participação, coesão social e sustentabilidade, tornarão as cidades mais competitivas, mais inteligentes.

A estratégia para tornar uma cidade mais competitiva passa por abordar várias áreas de desenvolvimento, nomeadamente:

Conhecimento: Apenas sociedades com altos níveis de habilidade poderão competir num cenário global. Tal diz respeito à formação e facilidade de acesso ao conhecimento que é facultado pela sociedade - educação profissional e especialização universitária. Neste sentido, as universidades são elementos-chave. Definitivamente, um dos desafios que é enfrentado neste momento é a capacidade de reter esses talentos e mantê-los.

Tecnologia: O desenvolvimento tecnológico, apoiado pela inovação, é essencial para oferecer produtos e serviços competitivos. Além da Investigação e Desenvolvimento (I&D), a inovação deverá ser algo a promover.

Liderança: A liderança das EG em aplicação de novas tecnologias e inovação deve ser visível. Uma cidade deve ter uma estratégia de desenvolvimento, porém isto não é suficiente se quem interage com a cidade não acreditar nessa estratégia, e não a tentar procurar desenvolver e implementar de forma coordenada, criteriosa e organizada.

Cooperação e parcerias: Num mundo globalizado devemos basear o nosso trabalho tendo em conta um conceito de rede, em que tudo esteja interrelacionado, e interdependentes, pois o sucesso de uma parte dessa rede irá representar o sucesso da restante parte.

As Smart Cities englobam seis sectores importantes que precisam trabalhar em conjunto para alcançar um objectivo comum de fazer uma cidade mais habitável, sustentável e eficiente para os seus habitantes (*Figura 21*), nomeadamente:

- Energia inteligente;
- Integração inteligente;

- Serviços públicos inteligentes;
- Mobilidade inteligente;
- Edifícios inteligentes;
- **e Água inteligente.**

Desenvolver Smart Cities sobre estes seis sectores é essencial para obter um crescimento sustentável, mas obviamente isso implica enormes desafios a nível financeiro, logístico e político. O interesse acrescido neste foco de negócio atrai várias empresas de Tecnologias de Informação, pois a gestão da grande quantidade de dados implica que a mesma seja feita sob a base informática. Porém, no campo específico em estudo - a água - qualquer intervenção numa rede implica manusear sistemas com centenas de anos de idade, que foram evoluindo conforme a necessidade do serviço, e muitas vezes que apresentam alguma fragilidade. Relativamente a esta questão, o conhecimento e experiência das EG é uma peça chave, e imprescindível para obter os resultados e impactos necessários numa operação do género. Será mais provável obter sucesso, na fase de transição dos métodos de operações actuais para os desejados numa Smart City, que essa fase partir da melhoria das infra-estruturas ao nível mais fundamental e integrar nos seus sistemas as novas tecnologias que permitam a monitorização e análise avançada dos dados. Desta forma, o passo seguinte será efectuado com mais segurança.



Figura 21 - Exemplo de Plataforma de Gestão Integrada de uma Smart City (www.waterworld.com)

4.2 A água Inteligente - Smart Water

O sistema de distribuição de água de uma cidade é sem dúvida uma das peças chave da infra-estrutura. Descrever a água como inteligente, apenas transmite a importância que tem otimizar todo o sistema e equacionar quais os pontos onde a concentração da sociedade, e especialmente dos técnicos e gestores associados a este ciclo, é requerida. Água inteligente aponta assim para toda a infra-estrutura de abastecimento de água e esgotos, garantindo o seu correcto encaminhamento e distribuição através do mínimo recurso a energia, ou seja de modo eficiente.

Um sistema de distribuição de água dito - inteligente - deverá reunir os dados significativos e em tempo real sobre os dados básicos inerentes a um sistemas de distribuição de água - o caudal, pressão e distribuição de água em todo o sistema de abastecimento de uma cidade - permitindo em tempo real identificar problemas existentes na rede, como é a ocorrência de perdas.

O consumo de energia associado aos sistemas de distribuição de água é outro factor muitas vezes esquecido, mas cuja importância é crítica para uma boa gestão. Trata-se do maior custo controlável em operações de água, que afecta em grande escala a liquidez das EG.

A aplicação de sistemas inteligentes de controlo de dados irá trazer aos gestores o poder de tomar decisões de forma mais consciente e rápida sobre as operações, resultando em economia de energia, aumento de liquidez, e consequentemente numa possibilidade de aplicar esses valores noutras áreas, como é o caso da gestão e manutenção de activos. A gestão de perdas de água, torna-se cada vez mais importante, tendo em conta a constante ameaça de stress hídrico verificado nas fontes de onde provêm o abastecimento da água e o contínuo crescimento da população.

Em muitas regiões do mundo verificam-se casos em que o consumo da água proveniente das fontes está a ultrapassar a capacidade de reposição dos aquíferos – Barcelona é um desses exemplos. Aplicar os meios necessários numa rede de abastecimento permitirá às EG minimizar os volumes de água não facturada, mediante a sua rápida detecção. A colheita de dados através de um sistema de Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) permite através de correlações prever os comportamentos da rede.

A água não facturada traduz-se anualmente em milhões de Euros, traduzidas em despesas de trabalho, produtos químicos e energia não recuperáveis.

4.3 A rede de distribuição de água e o conceito Smart Cities

Nas Smart Cities, a energia, água, transportes, saúde e segurança pública, bem como outros serviços essenciais são geridos em conjunto para apoiar o bom funcionamento das infra-estruturas, proporcionando um ambiente limpo, económico e seguro para se viver, trabalhar e disfrutar. Conservação, eficiência e segurança serão os objectivos a atingir. A infra-estrutura associada à energia é, sem dúvida, a característica mais importante em qualquer cidade. Se indisponível por um período suficientemente significativo de tempo, todas as outras funções, eventualmente cessam.

Um bom exemplo de como a eficiência de custo-benefício pode ser alcançada numa Smart City, será otimizando o sistema de abastecimento de água – um dos maiores consumidores de energia numa cidade – poderá ser alcançada determinada economia diminuindo o consumo de energia quando o seu valor cobrado é mais alto. Este tipo de estratégia terá de ser acordado com a concessionária de energia eléctrica, procurando evitar horários de pico para fazer o bombeamento. Este tipo de gestão pode também ajudar a empresa concessionária dos serviços eléctricos a evitar restrições, nomeadamente face a sobrecargas, e conduzindo assim a alimentação para outros serviços com funções mais críticas e menos flexíveis, como é o caso dos Hospitais.

Procurar adoptar sistemas que integrem automatização, monitorização e controlo remoto permite obter informação em tempo real o que educa os consumidores sobre o seu consumo de energia, custos e opções alternativas, que lhes permitam tomar decisões de forma autónoma sobre como e quando melhor usar os recursos. Tudo isto irá manifestar-se em confiança.

Infra-estruturas avançadas de medição, sistemas de gestão e análise de dados avançados irão permitir agir de forma mais consciente e justa. No caso da água, é importante adoptar automação ao nível predial, pois será a base de todos os dados. A base de tecnologia de suporte de uma Smart City deverá evoluir em todos os ramos, nomeadamente as infra-estruturas base, os edifícios, a indústria e consumidores singulares, de modo a estabelecer plataformas mais flexíveis, compatibilizadas entre si.

4.4 Como atingir os objectivos

Um dos maiores obstáculos para qualquer projecto de capital intensivo é o acesso ao financiamento. Num conceito em que a tecnologia acaba por ser a palavra de ordem, é necessário obter fontes de financiamento para executar as acções.

Existe uma série de opções disponíveis, sejam através do financiamento público, investimento privado ou mobilização de orçamento operacionais das cidades. O importante será garantir que as cidades se destaquem por modelos “smart” competitivos e inovadores que permitam alcançar os benefícios desejados. Poderá ser mais fácil atrair os investimentos iniciais de construção das infra-estruturas (físicas e dados) do que garantir a sua continuidade numa fase de consolidação e manutenção (que implica uma estrutura mais dispendiosa ao fim de algum tempo). As possibilidades de financiamento das Smart Cities acabam por ser variadas conforme as suas prioridades de intervenção.

Nos Estados Unidos da América, recorre-se presentemente a aplicação de contractos de desempenho de poupança de energia (Energy Savings Performance Contracts - ESPC), que permitem essa alavancagem. Este tipo de contractos são um tipo de parceria público-privada, um modelo financeiro que capitaliza sobre a flexibilidade e os recursos do sector privado. O investimento inicial é fornecido pela comunidade financeira privada, e os serviços são prestados por empresas de serviços energéticos. A aplicação de um contracto deste género pressupõe uma auditoria energética. Depois de identificar oportunidades e quantificar o potencial de poupança, é recomendado o número de medidas de conservação de energia, tais como retrofitting de equipamentos (refere-se à adição de novas tecnologias ou recursos em sistemas mais antigos), optimização do bombeamento, monitorização e controlo das solicitações por parte dos consumidores.

Presentemente há a nível Europeu um interesse popularizado neste tipo de projectos para as cidades. Atendendo que a Comissão Europeia lançou uma parceria Europeia para a inovação de “cidades e comunidades inteligentes”, compreende-se o interesse no tema. Apenas em 2013 foi disponibilizado o financiamento de 365 milhões de Euros para projectos de demonstração de soluções tecnológicas urbanas.

Para o período 2014 - 2020 encontram-se disponibilizados em orçamento multianual da EU, fundos de coesão e de inovação para aplicação neste tipo de apostas. No caso de coesão, Bruxelas disponibilizou um pacote financeiro que ronda os 330 milhões de euros exclusivos para aplicar em soluções inovadoras aplicáveis ao desenvolvimento urbano sustentável durante esse período. Existe também o apoio proveniente do fundo Europeu de Desenvolvimento Regional alocado a cada Estado-Membro, sendo obrigatória a sua aplicação, mais uma vez em acções integradas para o desenvolvimento sustentável. Este valor ascende

aos 16 mil milhões de euros garantidos entre 2014-2020 (segundo publicações da especialidade).

No espaço Europeu, temos o programa Horizonte 2020, que auxilia a Investigação e desenvolvimento Tecnológico, apoiando projectos relacionados com cidades e comunidades inteligentes. Entre Dezembro de 2013 e Maio de 2014 foi aberta a primeira candidatura para este tipo de apoio e no próximo ano prevê-se a libertação de novos pacotes com montantes superiores aos até então possibilitados. Existem várias opções que suportam o desenvolvimento de soluções no sentido do desenvolvimento de uma cidade num sentido “smart”, promovidos pela própria Comissão da União Europeia (Anexo III – Guia da Comissão Europeia “*Using EU funding mechanism for Smart Cities*”). Porém estes fundos obrigam à combinação dos mesmos com alternativas de investimento privadas e soluções do próprio Banco Europeu de Investimento.

É importante explorar as várias tendências de financiamento que existem, desde o apoio público à investigação aos projectos “montra” promovidos por empresas de base tecnológica. Os modelos são demarcados caso a caso, em virtude do projecto em si. A título de exemplo, temos a cidade Francesa de Lyon. Esta cidade pretende apresentar-se ao Mundo como um espelho de inovação, possuindo uma comunidade “smart”, um projecto-piloto de demonstração pioneiro na Europa, que está em desenvolvimento até ao próximo ano. Trata-se de uma projecto cujo financiamento provém de uma organização Japonesa. A organização NEDO - New Energy and Industrial Technology Development Organization, é responsável por fazer do bairro de Grand Lyon uma montra tecnológica e da inovação Japonesa na Europa. A entidade representa um consórcio de centros de investigação e empresas tecnológicas, reunidas como a gigante Toshiba ou a Mitsubishi Motors.

4.4.1 O exemplo de Barcelona

A cidade de Barcelona representa um dos melhores exemplos de financiamento cruzado para este tipo de soluções. Nesta cidade decorre presentemente um plano em várias e distintas frentes em prol de soluções “smart”, que valorizam e optimizam a todos os níveis as soluções urbanas que a cidade possui. Barcelona é o sítio ideal para sentir o desenvolvimento em directo de uma Smart City.

Desta maneira temos uma rede de mobilização de capital-financeiro, humano e tecnológico - aplicado na Capital da Catalunha Espanhola, onde o investimento privado, de institutos de investigação e mesmo de outras cidades resulta numa montra segura a futuros investimentos por quem tiver o interesse nos mesmos, na direcção da modernização e sustentabilidade de

ciudades. De outras cidades, como Seul (Coreia do Norte) e Dublin (Irlanda) chegam colaborações e troca de boas práticas. Em parceria com centros de investigação da Catalunha, a esta cidade chega a investigação de ponta com o que se faz através dos projectos de I&D, financiados pela UE.

Existem também protocolos de cooperação com outras empresas como a Indra, a IBM ou a Endesa. Barcelona ganha assim capacidade para chegar a outras fontes de financiamento, como é caso o programa Europeu ARTEMIS (de incentivo a projectos piloto de inovação) ou o programa quadro de I&D da UE.

4.5 Um modelo de negócio crescente

Várias multinacionais de TI desenvolvem presentemente projectos em várias cidades, procurando:

- Definir a visão e roteiro para uma cidade eficiente, habitável e sustentável;
- Combinar hardware e software para melhorar os sistemas operacionais;
- Garantir a integração eficiente da informação com a operacionalidade;
- Considerar o factor inovação como elemento fundamental no planeamento e gestão;
- Integrar a gestão da água com todos os outros elementos que constituem a rede inteligente de dados.

Procuram estar envolvidas em projectos do espectro da água, potencializando o know-how que já possuem em soluções aplicáveis a infra-estruturas já existentes, para implementar em Smart Cities. Toda a tecnologia e experiência cultivada até então, bem como muitos anos de fabrico e desenvolvimento tecnológico traduzem-se em confiança no produto desenvolvido.

Seguem-se alguns exemplos de empresas cuja fracção das suas actividades é desenvolvida no sentido dos pontos supra mencionados.

4.5.1 HITACHI

A Hitachi é de uma empresa multinacional de origem Japonesa, que trabalha na área da engenharia e electrónica. Possui aproximadamente 100 anos de existência, e tem participado numa ampla gama de projectos relacionados com a água (desde estações de tratamento de água para consumo e residuais).

Esta empresa propõe um diagrama conceptual do sistema de água inteligente, que redefine o ciclo de água urbano (Figura 22). Nesta proposta, as águas residuais tratadas que seriam descartadas podem ser reutilizadas em áreas residenciais e industriais como água reciclada. Além disso, os dados operacionais de cada estação de tratamento de água são geridos centralmente como informações de infra-estrutura de água, permitindo assim o funcionamento eficiente de cada estabelecimento.

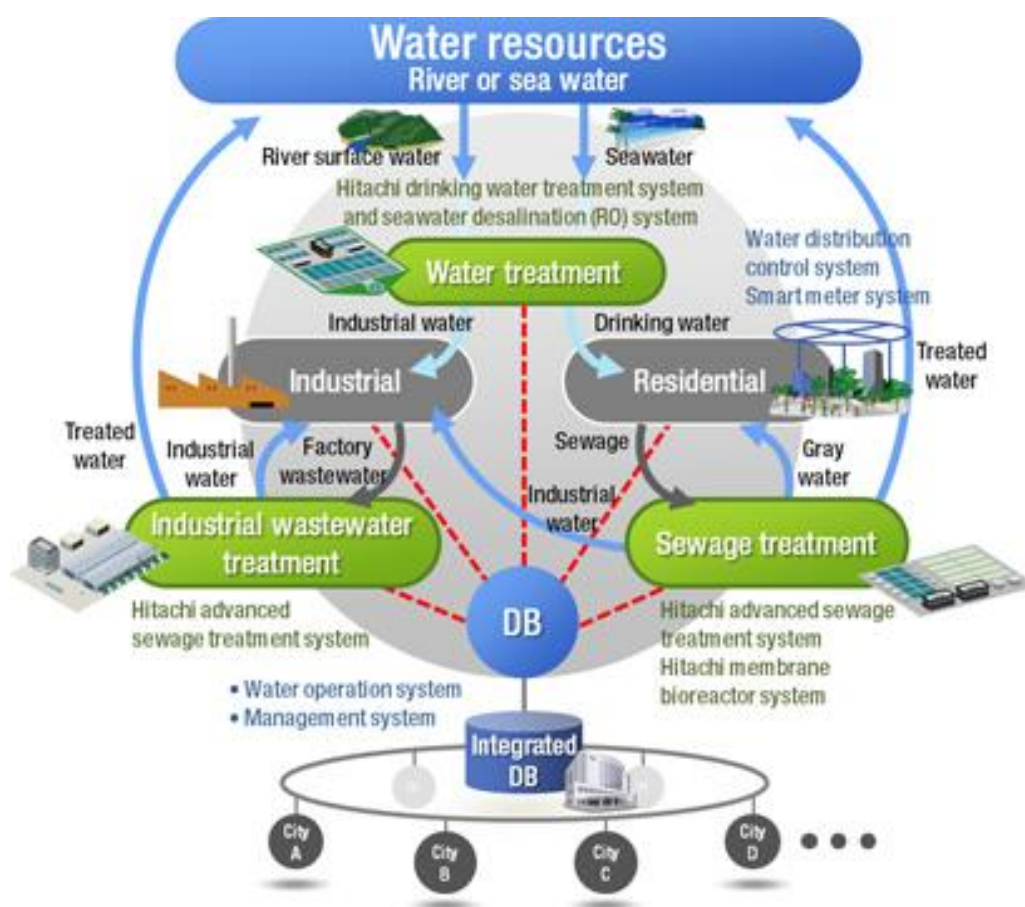


Figura 22 – Proposta de ciclo de água integrando as soluções da Hitachi (www.hitachi.com)

Denote-se o exemplo de modelo de negócio de reciclagem de água no Dubai, nos Emirados Árabes Unidos (EAU). Em parceria com outras empresas, a Hitachi ingressou em 2008 no negócio de venda de água reciclada, produzida através da recolha e tratamento de águas residuais domésticas. Um dos factores que impulsionou este modelo de negócio foi o rápido crescimento verificado no Dubai, face à população sazonal (trabalhadores emigrantes atraídos pelo *boom* de desenvolvimento urbano e construção civil).

Posteriormente à implementação desta solução, as águas residuais domésticas produzidas pelos trabalhadores emigrantes tinham de ser transportadas recorrendo a camiões cisternas para uma estação de tratamento que distava algumas dezenas de quilómetros. A estação de tratamento de águas residuais (ETAR) existente não possuía dimensão e capacidade de tratamento para tamanho volume de águas (os níveis de qualidade da água resultante eram muito baixos). O transporte da água residual efectuado pelos camiões cisterna acarretava ainda outro problema - congestionamento do tráfego - uma questão social a combater.

A principal fonte de abastecimento de água no Dubai é a dessalinização de água do mar, o que implica um custo superior para a sua obtenção. As tarifas aplicadas eram muito altas, especialmente para aqueles que consumiam grandes volumes – as indústrias. O modelo de negócio promovido pela Hitachi consistiu em construir uma estação de tratamento localizada perto de fontes de águas residuais produzidas pela população sazonal e inculir uma taxa pelo tratamento da água.

Este tipo de modelo de negócio resultou no fornecimento de um efluente tratado, com aplicabilidade viável para as necessidades das indústrias existentes nas proximidades. Verificou-se uma valorização do produto final da ETAR, e uma fonte de água para fins industriais, porém com valores mais baixo do que o praticado no consumo de água numa fonte principal. Além disso, uma fonte de água construída no lago artificial em redor da torre Burj Khalifa, o edifício mais alto do mundo (actualmente) é mantida e operada pela mesma empresa, utilizando água reciclada, produzida a partir de águas residuais domésticas. A água é proveniente de efluentes locais e tratados usando um bio-reactor com membrana e técnicas de osmose inversa.

Em termos gerais, a Hitachi propõe uma optimização de todo o ciclo de água sobrepondo-o com a gestão da energia e controlo de dados (*Figura 23*).

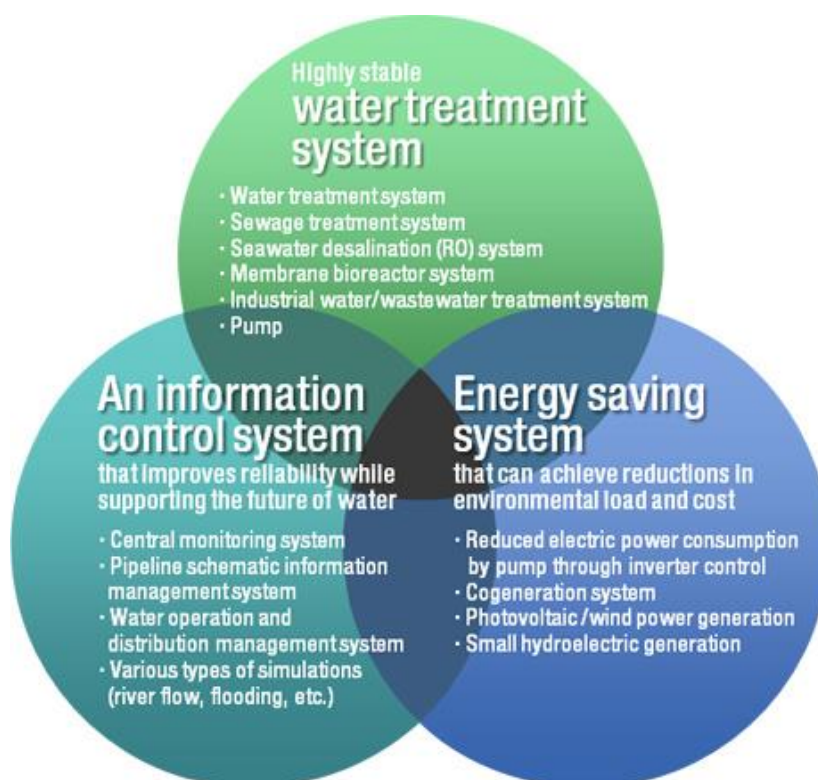


Figura 23 - Sobreposição da Gestão do Ciclo da água, Gestão de dados e Gestão de Energia. (www.hitachi.com)

4.5.2 IBM

Empresas como é o caso da IBM desenvolvem software de análise de dados que permitem melhorar a gestão das infra-estrutura e operações relacionadas com o sector da água. Com este tipo de solução é possível obter uma gestão otimizada do ciclo água recorrendo a informação que permite:

- Controlar a pressão nas redes de abastecimento;
- Detectar a existência de perdas;
- Reduzir o consumo de água;
- Gerir de modo otimizado a infra-estrutura de água, os activos e operações de manutenção.

O software em causa recorre a tecnologia de gestão de dados avançadas, de visualização, correlação e colaboração para transformar as vastas quantidades de dados díspares recebidos de vários dispositivos (incluindo sistemas de medição), que podem orientar a tomada de

decisão executiva e operacional. Trata-se de uma solução que permite aumentar a visibilidade da infra-estrutura para oferecer um nível avançado de conhecimento da situação actual, de ocorrência de eventos e gestão de incidentes. Facilita a colaboração entre as partes interessadas.

Um dos exemplos de aplicação é o da cidade de Cambridge (Ontário) no Canadá. As autoridades locais resolveram dar uma utilização diferente à quota-parte do valor de impostos do governo central que a cidade recebe. Investe-se na gestão inteligente das infra-estruturas de informação e rede de sensores. A iniciativa chama-se PALM (Planning Analytics for asset Life-Cycle Management) e surgiu através de uma parceria com a IBM, em 2010. A infra-estrutura tem sido particularmente útil ao nível da mobilidade, do abastecimento de água e saneamento de águas residuais. Toda a informação obtida é disponibilizada aos funcionários municipais em tempo real.

Demonstra-se que, não só as cidades estão a desenvolver modelos de negócio para apoiar investimentos locais em soluções “smart”, mas também porque alguns desses métodos e soluções podem servir como um modelo para uma adopção auto-sustentável em países menos desenvolvidos.

Outro exemplo de aplicação dos sistemas de controlo e medição inteligentes fornecidos pela IBM foi o dos parques Miami-Dade Parks, Recreation and Open Spaces Department, onde verificou-se a economia de valores substanciais no orçamento anual disponibilizado, após instalação de um programa inteligente de medição de água inteligente fornecido pela IBM. Esta instituição gere 280 parques, espaços verdes e recreativos, cujo consumo anual de água é considerável.

Constatou-se que antes da instalação do sistema de gestão da IBM (Sensus AMI), era necessária a deslocação ao campo para tentar identificar e reparar as perdas que se verificavam. Através deste sistema de monitorização efectua-se a captação da leitura de hora em hora, permitindo ao departamento a possibilidade de monitorar o fluxo de água e localizar e responder rapidamente a quaisquer irregularidades.

Este tipo de solução promovida pela IBM como “Intelligent Operations Water - IOW” reúne uma variedade de sistemas e gestão de dados (SCADA), sistemas de informação ao cliente, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sistemas de gestão informatizada de manutenção dos activos da empresa, níveis de pressão e caudal da água (entre outras propriedades). Uma plataforma reúne todos esses dados. Pode não ser uma solução disruptiva, mas a aplicação do meios e conhecimento em prol deste sentido torna-a inovadora. A facilidade de adaptação e customização atendendo ao contexto onde é aplicada faculta uma ajuda aos clientes (EG e consumidores finais) possibilitando acompanhar e compreender o que está a acontecer com a

“sua” água. Este tipo de plataforma também ajuda os clientes a manter e documentar o conhecimento – auxiliando na sua gestão e organização, criando-se valor e conhecimento para as EG, algo vital.

4.5.3 Schneider-Electric

Conforme indicado no site da Schneider-Electric prevê-se que as necessidades de consumo de água potável irão crescer em 20% nas economias maduras e em 50% em novas economias em 2025.

Com base nestas linhas de orientação, esta empresa desenvolveu soluções que permitem a distribuição de água de forma otimizada, procurando reduzir os custos operacionais e de energia, e tornar o ciclo da água mais rápido. Soluções oferecidas como:

- Optimização da rede on-line;
- Sistema de Optimização Energética para o tratamento de águas residuais;
- Gestão de Bacias Hidrográficas de Rios;
- Redes inteligentes de água;
- Optimização de Processos;
- Monitorização Remota e Controlo.

Promovem mediante a utilização de sistemas de automação, a redução de 30% de gastos em energia e redução de até 15% das perdas de água através de sistemas de gestão/deteção de fugas, gestão de energia e optimização de processos, gestão de águas pluviais e inundações urbanas.

4.6 A aplicação de soluções inteligente pelas Entidades Gestoras

4.6.1 Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. (EPAL)

Em Portugal, a EPAL apresenta-se como um exemplo a nível mundial da gestão inteligente de água. Em Lisboa, a empresa tem concentrado a atenção mundial, graças ao elevado nível de eficiência. Apenas no ano passado, as perdas de água na capital Portuguesa foram, reduzidas para 7,9% (em 2005 estavam em 25%), um resultado que coloca a EPAL directamente no ranking das empresas de água mais eficientes do mundo (muito à frente de cidades como Nova Iorque ou Barcelona), conforme indicado site da empresa (Figura 24).

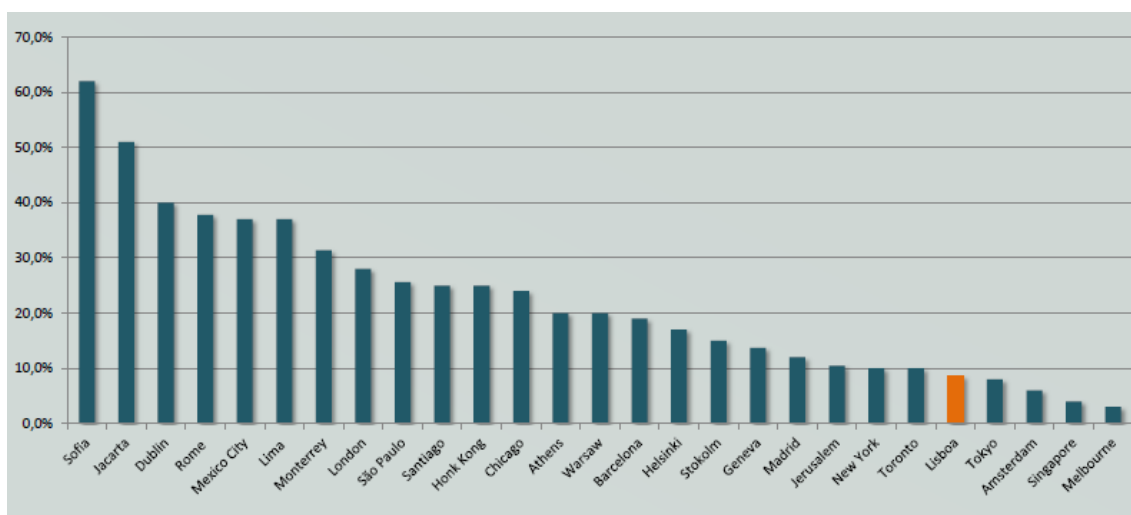


Figura 24 - Níveis de Ineficiência / Água não Facturada por cidade (EPAL 2013)

Verificaram-se tais resultados, devido à aplicação de uma gestão inteligente da rede de abastecimento, recorrendo-se a software desenvolvido na própria EPAL, que reúne consumos, georreferenciação, indicadores de desempenho e alertas prontos a funcionar em caso de eventual fuga de água.

A EPAL gere o transporte de água para cerca de 2.5 milhões de pessoas, em 34 municípios diferentes. Com experiência de 145 anos de serviço, efectua o abastecimento directo para 350 000 clientes domésticos e comerciais dentro da cidade de Lisboa. É a maior e a mais antiga empresa de abastecimento de água de Portugal, apresentando resultados líquidos de 43

A rede de distribuição na cidade de Lisboa (Figura 26) inclui:

- 350 000 clientes;
- 550 000 consumidores;
- 200 000 m³ de consumo diário;
- 5 patamares de pressão;
- 1 430 km de condutas de distribuição.

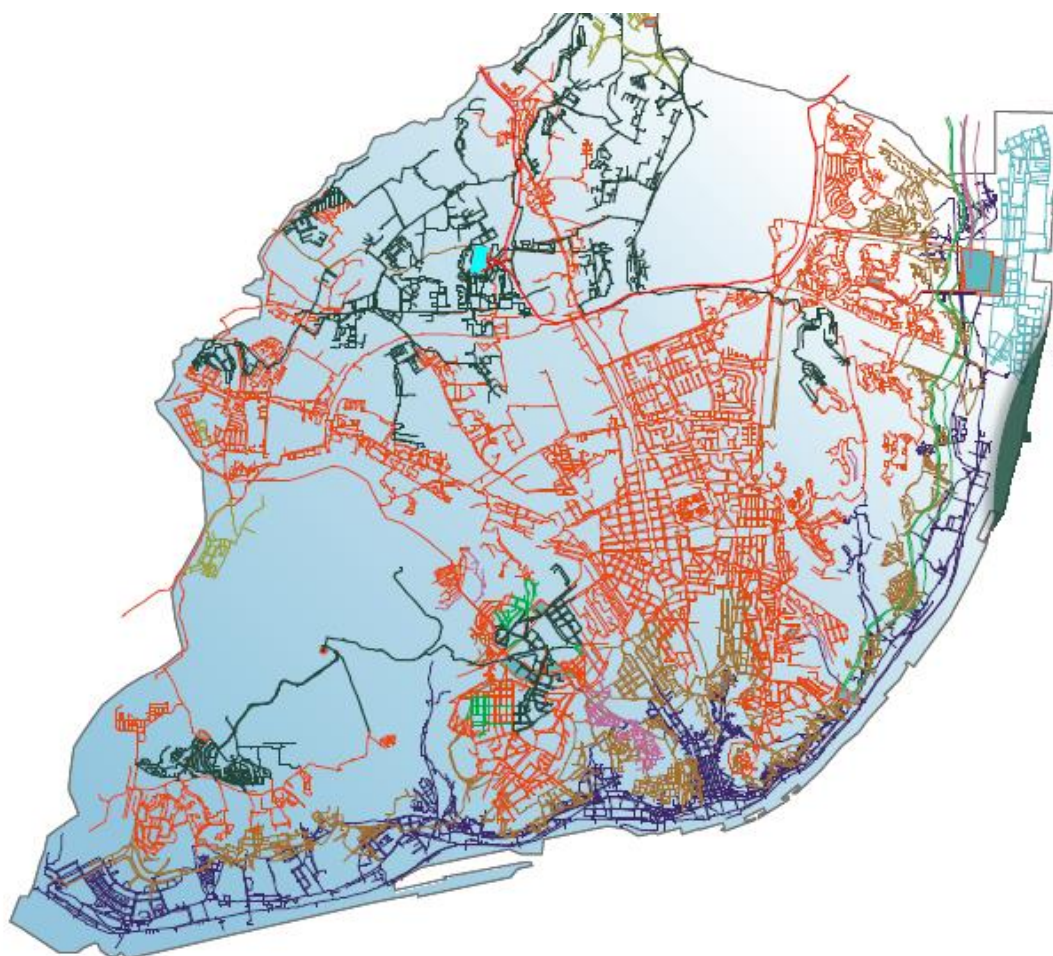


Figura 26 - A rede de distribuição na cidade de Lisboa (EPAL 2013)

A água não facturada sempre foi um problema para a EPAL, sendo que durante a década de 90, o volume global de água não facturada estabilizou em cerca de 50 milhões m³, com forte predominância das perdas na rede de distribuição (Figura 27).

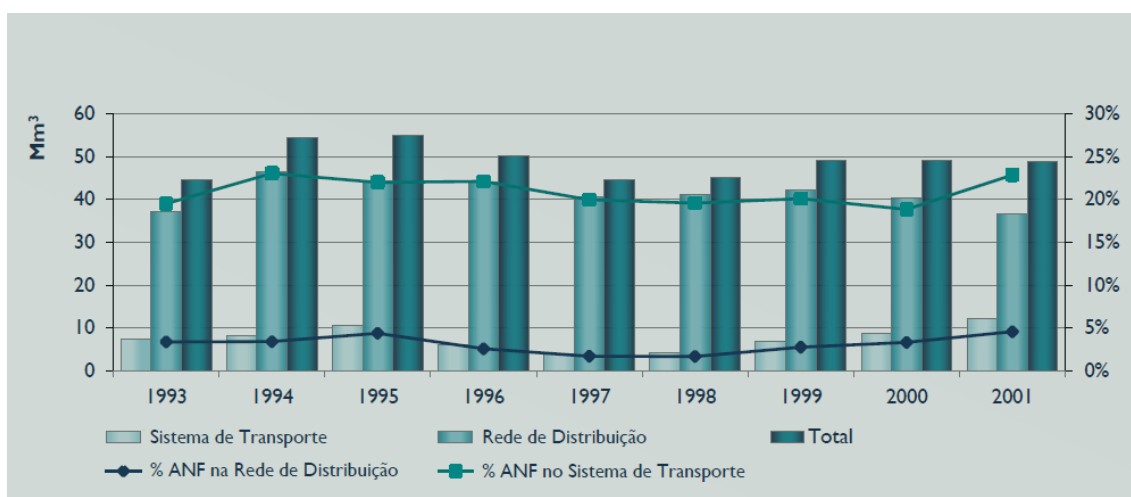


Figura 27 - Representação gráfica dos registos de Água não Facturada pela EPAL (EPAL 2013)

Adoptou-se como objectivo reduzir a água não facturada para valores sustentáveis na rede de distribuição de Lisboa – perdas inferiores a 15% até 2009.

A estratégia adoptada pela empresa focou-se em:

- Segmentação e monitorização em contínuo da rede;
- Desenvolvimento de sistemas de análise utilizando recursos internos;
- Optimização do processo de controlo activo das fugas;
- Melhoria contínua baseada na experiência e nos resultados;
- Processo de análise simples e eficaz face à complexidade dos sistemas de distribuição;
- Enfoque no controlo essencial e efectivo de custos.

A definição de uma estratégia operacional concentrou a atenção em:

- Medição e telemetria;
- Objectivo das intervenções de detecção de fugas;
- Detecção macro das fugas;
- Localização das fugas;
- Reparação das fugas e validação do objectivo.

Em termos processuais, actualmente foi efectuada a delimitação de zonas de controlo, ou Zonas de Monitorização e Controlo (ZMC) (Figura 28). Seguidamente é efectuado o acompanhamento das ZMC, através de monitorização contínua, efectuando-se o registo de pressões e caudais associado a um sistema passivo de alarmes activos. Segue-se a análise de dados, integrando-se software específico para o efeito, que devolve indicadores de desempenho e controlo minucioso das fugas. Finalmente obtém-se o resultado final, através de relatórios justificativos, indicando um manual de operações, projectos de análise e auditorias planeadas às ZMC.

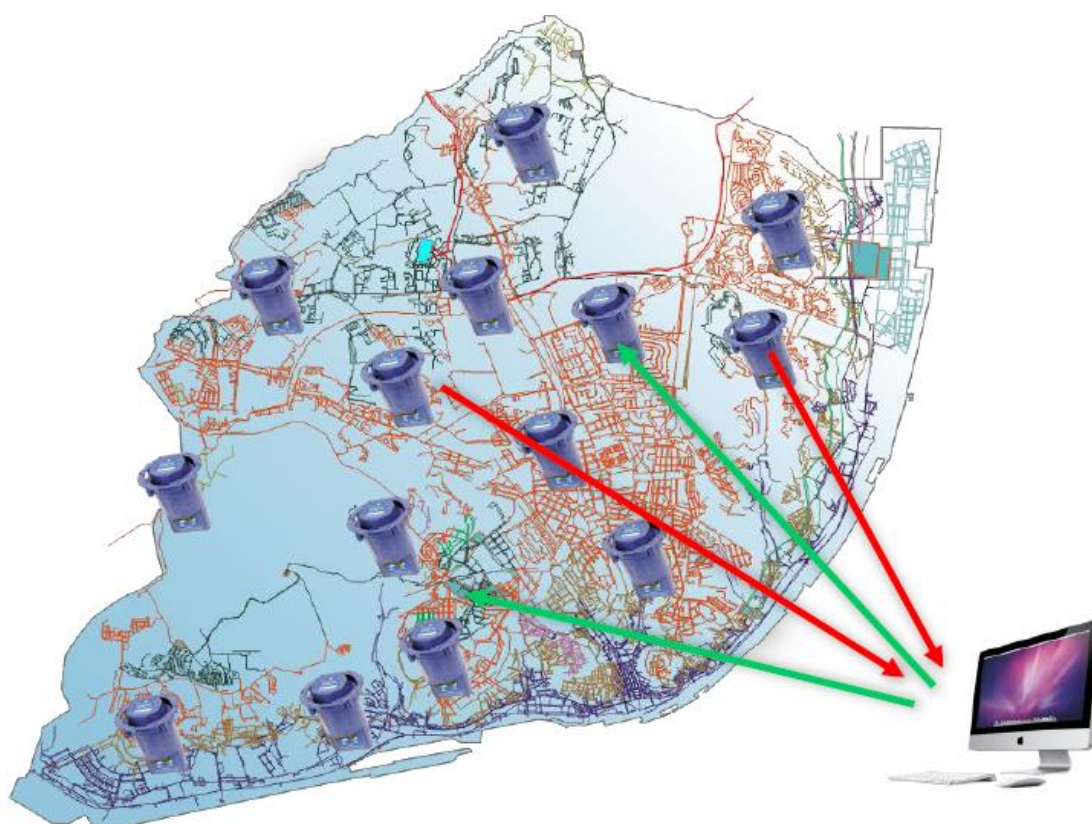


Figura 28 - Representação esquemática da definição e ZMC em Lisboa (EPAL 2013)

Existem 150 ZMC independentes com uma média de 2 200 clientes e 8 km de condutas, permitindo a monitorização de cerca de 1220 km da rede e mais de 98% dos clientes. Integra 340 sistemas de medição e de telemetria a monitorizar continuamente a pressão e o caudal (Figura 29).

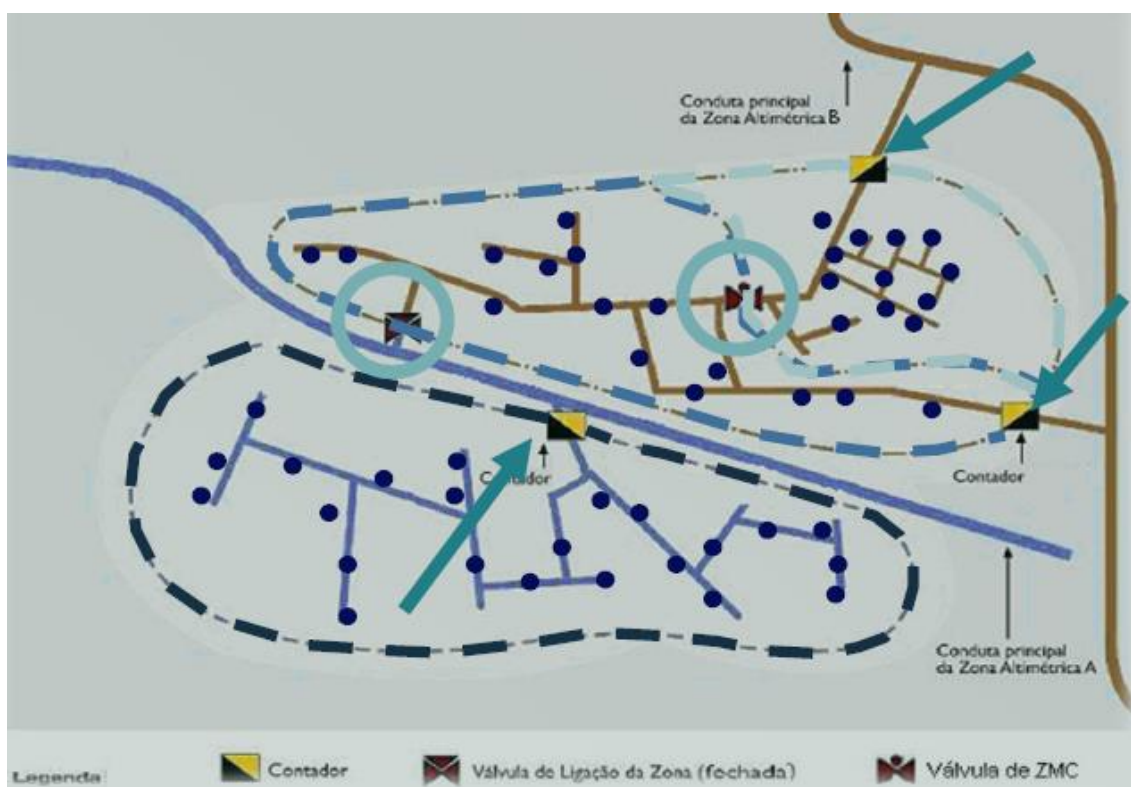


Figura 29 - Representação de uma ZMC (EPAL 2013)

O software que suporta toda a estrutura técnica e permite a análise de dados, trata-se de um sistema denominado WONE, que permite uma interface simples via intranet/internet, permitindo múltiplos utilizadores em simultâneo. Integra uma interface com outros sistemas de gestão (SIG e sistema de clientes) e permite uma fácil adaptação e desenvolvimento, bem como cálculo estatístico, apresentação gráfica e integração de alarmes.

Os resultados apontam para uma poupança em 2011 de cerca de € 6 Milhões, face à realidade de 2005. O sistema desenvolvido contribui para a melhoria da eficiência da EPAL, podendo os seus resultados ser adaptados a outros contextos e realidades.

Esta solução permitiu uma gestão otimizada e a melhoria da eficiência do processo de detecção de fugas. Paralelamente verifica-se uma redução de vários factores (Figura 30), nomeadamente:

- O consumo de reagentes (químicos) no tratamento da água,
- O consumo de energia e das emissões de CO₂ (menos 7000 toneladas de CO₂ desde 2005).

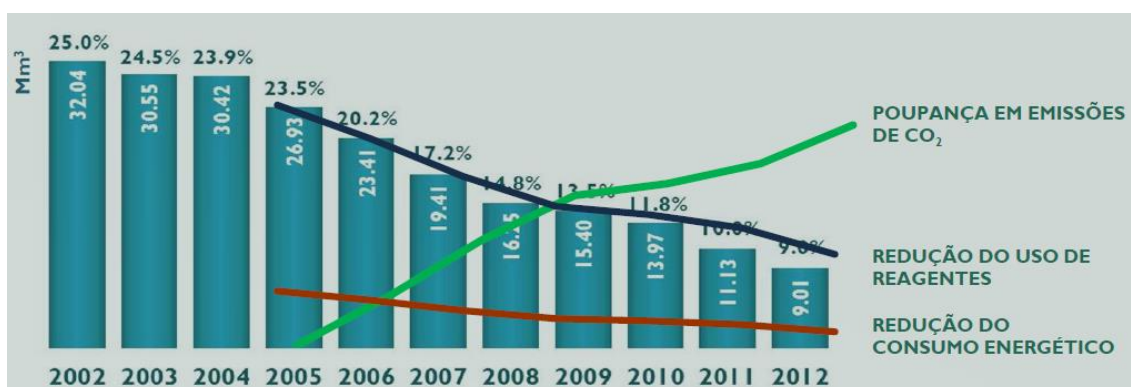


Figura 30 - Resultados da aplicação do sistema WONE pela EPAL no sistema de distribuição de Lisboa (EPAL 2013)

4.6.2 Aqualogy Aqua Ambiente S.A.

A Aqualogy Aqua Ambiente S.A. é uma empresa de consultoria especializada na área da engenharia hidráulica, sanitária, do meio ambiente e engenharia de sistemas. Pertence ao grupo AGBAR (holding constituída por mais de 200 empresas com aproximadamente 140 anos de experiência, destacando-se como líder na gestão do ciclo integral da água).

A solução preconizada pela empresa foca-se uma vez mais na recolha de dados e informação que permitam tomadas de decisão e operações mais conscientes. A empresa oferece uma solução com sistema de ondas de Rádio VHF (Very High Frequency) para a implantação generalizada das leituras dos contadores dos clientes, bem como um sistema, apelidado de iMeter (Figura 31) mais direccionado para consumidores de maior dimensão ou localizados em zonas mais remotas. O sistema VHF é oferecido não apenas pela AQUALOGY mas também por outras empresas do grupo Suez-Environnement, o accionista maioritário do grupo AGBAR.

Segundo a Aqualogy, existem actualmente cerca de 1,2 milhões de contadores que já estão equipados com o sistema VHF distribuídos por vários países - França, Malta, Espanha, Portugal e Chile - prevendo-se a implantação de mais cerca de 900000 instalações. Paralelamente a estes números, mais de 5000 iMeters estão em operações no Reino Unido, Espanha, Chile, Portugal e Indonésia. O sistema VHF é tipicamente usado onde existe uma grande densidade propriedades a serem contabilizadas.

Os transmissores estão disponíveis para a maioria dos medidores com um impulso de saída, e os módulos podem ser ajustados para transmissão de dados 4 ou 24 vezes por dia.

Particularmente, o iMeter é um bom exemplo de algo que já passou por um período de estudo e refinamentos para garantir que corresponde ao que é anunciado - um equipamento robusto, resistente, simples, plug-and-play. Trata-se de um equipamento que permite o registo de dados, projectado para reduzir custos e fornecer informações confiáveis sobre o consumo de água para as EG e os seus clientes. O dispositivo caracteriza-se por ser uma unidade selada de classificação IP68 que se conecta a todos os principais tipos de contadores e dada a sua pequena dimensão, adapta-se com facilidade. Uma vez instalado, o dispositivo devolve informações sobre o consumo de água com a frequência desejada para atender uma série de requisitos, assim como o controlo de perdas na rede de abastecimento de água. À semelhança do sistema desenvolvido pela EPAL, a plataforma que faz a gestão dos dados permite o acesso seguro aos dados e a capacidade de definir alarmes a partir de qualquer navegador de internet.



Figura 31 - Equipamento iMeter (www.aqualogyuk.com)

4.6.3 Thames Water

Em Inglaterra, a Thames Water anunciou recentemente uma aliança de consultoria tecnológica com a EPAL, tendo em vista obter uma maior eficiência no seu abastecimento de água. A Thames Water deseja perder o rótulo de má gestão que adquiriu entre os países ocidentais.

Neste lote, trata-se do único país sem medição universal dos consumos de água e a cidade de Londres ocupa um lugar pouco honroso no ranking no controlo de fugas.

Presentemente decorre um estudo piloto que inclui testes, monitorização e avaliação dos benefícios de integrar um upgrade tecnológico na rede de abastecimento. Actualmente a Thames Water monitoriza consumos de 30% dos clientes abastecidos. O objectivo para 2025 passa por atingir a medição dos consumos reais de 80% dos clientes.

Todo o processo passa uma vez mais por investimentos em instrumentação e controlo nas centras de captação e tratamento, bem como na rede de distribuição. Lisboa e Londres apresentam agora vários pontos em comum, sobretudo porque fizeram da informação uma prioridade na gestão dos sistemas. Em ambos os programas implementados, conhecer a rede e os consumos é o lema para uma melhor gestão.

5. CONCLUSÕES

A necessidade em obter níveis de eficiência mais elevados na gestão dos recursos hídricos constitui um dos temas actuais de importância estratégica no cenário mundial. Relativamente à gestão de recursos hídricos sob uma óptica de sustentabilidade, deverão ser seguidas as normas regulamentares que definem as boas práticas para o uso e tratamento da água, de forma a assegurar à actual e futuras gerações, a disponibilidade necessária em padrões de qualidade e quantidade adequada para os respectivos usos. Quando procuramos soluções para os problemas relacionados com os recursos hídricos, sejam eles quantitativos ou qualitativos, deverão considerar-se os princípios que determinam a participação da sociedade e o direito de igual acesso aos recursos naturais.

Quanto à quantidade de água perdida num sistema de distribuição, a mesma poderá ser interpretada como um indicador de quão positiva ou negativa é a evolução desse mesmo sistema. A análise dos volumes perdidos é fundamental para permitir o início e implementação de um programa de controlo activo de perdas, e uma monitorização dos volumes consumidos através da telemetria revela-se essencial para que sejam obtidos resultados fiáveis. Um sistema de distribuição totalmente estanque não é um objectivo atingível, mas a redução dos níveis de perdas claramente é concretizável, como se verificou no caso Português da EPAL.

A redução de perdas contempla grandes vantagens ao nível da eficiência, com repercussões positivas para todos os stakeholders envolvidos, nomeadamente os consumidores, a sociedade, reguladores e EG.

A gestão de perdas também pode ser encarada como uma oportunidade de negócio. As empresas deverão interpretar as novas realidades do mercado como uma hipótese para adaptarem as suas actividades e produtos oferecidos em algo que possibilite dar uma resposta eficiente às necessidades actuais, desenvolvendo novos modelos de negócio e possibilitando novas fontes de receita.

Existem no mercado Internacional e também no mercado Português empresas especializadas em TI, que identificam oportunidades na área da gestão de redes inteligentes de abastecimento de água e gestão de água não-facturada. No entanto, este tipo de empresas detêm a tecnologia, mas por norma falham em experiência em terreno, essencial para a prestação do serviço. Para oferecer um serviço de qualidade neste âmbito, é necessário ter profundo conhecimento da área de negócio da gestão do ciclo da água. Uma EG tem, seguramente, a experiência necessária e conhecimento do que é efectivamente procurado pelos clientes. O desenvolvimento de parcerias entre empresas especializadas em TI e EG do ciclo de água poderá ser uma solução.

A adopção de plataformas inteligentes de gestão da água, constitui uma estratégia que está a ganhar cada vez mais aceitação, pois os resultados obtidos justificam a sua aplicação; porém, tem tido uma evolução lenta. A área de gestão dos serviços relacionados com o ciclo integrado da água é, por norma, uma indústria muito conservadora. Trata-se de um processo evolutivo, que é condicionado pela adaptação de mentalidades e métodos de trabalho. A realização de um cenário vocacionado para o futuro, tem como base a aceitação de dados das novas TI, que são complementares e necessários para melhorar o desempenho das soluções de engenharia tradicionais.

A maioria das EG limita a utilização da telemetria exclusivamente para fins de facturação ao invés de explorar verdadeiramente as suas potencialidades. Este género de sistemas permite aos consumidores uma melhor experiência e maior interactividade na consulta e gestão dos seus consumos. Tal facto traduz-se em soluções mais atractivas e intuitivas para o utilizador comum, e que permitem a poupança de dinheiro a todos os intervenientes.

Este tipo de gestão de dados permitirá também aos funcionários das EG, que lidam directamente com os clientes, uma maior valia, na medida em que o serviço prestado e informação facultada será efectivamente a real, permitindo o entendimento dos padrões de uso e da situação que um cliente pode estar a atravessar.

Porém ainda há um longo caminho a percorrer, pois as soluções implementadas até então ainda carecem de melhorias. Alguns dos equipamentos de medição inteligente adaptados às redes de abastecimento, ainda não apresentam um nível de desempenho com a eficiência desejada, verificando-se, em alguns casos, a ocorrência do seu sobreaquecimento e interrupção da leitura dos dados. Neste estudo constatou-se também que uma das dificuldades identificadas era a gestão do elevado volume de informação disponibilizado por este tipo de tecnologia, que origina necessidades adicionais de software e capacidade de armazenamento de dados.

A facilidade de acesso aos dados relativos à contagem, tem e continuará a ter um papel importante a desempenhar na gestão de perdas, tornando-se importante garantir ao cliente um serviço que corresponda às suas expectativas. De acordo com a empresa de consultoria Ernst & Young, a escolha do fornecedor de serviços passará a ser uma escolha do cliente, a partir de 2017, na Inglaterra e no País de Gales. Será de extrema importância compreender profundamente os comportamentos de consumo (horários, quantidades, etc.) dos clientes, possibilitando a criação e apresentação de ofertas de serviços mais atraentes, pois a competitividade no mercado seguramente aumentará.

Possibilitar a gestão da distribuição e ciclo da água de modo mais inteligente, é uma das bases defendidas na implementação de uma Smart City. Este conceito deverá ser aplicado em ambas as economias – desenvolvidas e emergentes.

Construir uma cidade inteligente é fazer despontar uma estratégia para mitigar os problemas provocados pelo crescimento urbano da população e pela rápida urbanização. A generalização do conceito cidade inteligente obriga à sua compreensão e ao estudo dos diversos factores que com ele se relacionam: a economia, a gestão e organização, a tecnologia, a governança, as infra-estruturas, etc. São factores que constituem uma estrutura integrada, e ajudam a perceber a forma como as entidades públicas, em cooperação com as entidades privadas, universidades e centros de I&D, poderão conceber eventuais soluções para este género de cidade.

Esta tendência no sector, implica uma gestão dinâmica da água distribuída na rede pública, com base nas necessidades reais. Por exemplo, aumentar a pressão na rede, na altura dos duches matinais, e diminuí-la em períodos de baixos consumos. Mas as potencialidades alargam-se também à capacidade de saber, exactamente o que está a ser captado para a rede, e as quantidades que chegam às torneiras dos consumidores.

Quanto à forma de financiar a aplicação do conceito Smart Cities, o impacto na obtenção de fundos de apoio, irá depender da qualidade de preparação das propostas. Sem uma mudança nos objectivos e no planeamento estratégico das autoridades locais, a aplicação dos fundos não terá o impacto desejado pela UE. Para obter financiamento com sucesso, existem elementos-chave que têm de ser compreendidos pelos responsáveis de cada cidade ou região na fase de concurso (para poder apresentar uma estratégia coerente). Com base no mencionado, será importante:

- **Desenvolver um estudo prévio que permita compreender a situação/estado da região/cidade, identificando os seus pontos fortes e fracos;**
- **Idealizar uma visão para a região/cidade, com base nos pontos anteriormente identificados;**
- **Definir objectivos baseados em indicadores de desempenho, que permitam o planeamento, implementação e acompanhamento do progresso;**
- **Estabelecer os meios/métodos para alcançar as metas estabelecidas (de forma realista);**

A obtenção deste tipo de fundos, não só significa a possibilidade de efectuar trabalhos de remodelação/actualização dos sistemas de abastecimento e distribuição de água existentes, assim como a criação de postos de trabalho com especialização técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUALOGY, site consultado em Abril de 2014, disponível em: www.aqualogy.net

ALEGRE, Helena; COELHO, Sérgio Teixeira; ALMEIDA, Maria do Céu; VIEIRA, Paula (2005) - *“Guia Técnico 3: Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição”*. Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), Instituto da Água (INAG) e Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

ALMEIDA, Maria do Céu; CARDOSO, Maria Adriana (2010) – *“Gestão patrimonial de infra-estruturas de águas residuais e pluviais. Uma abordagem centrada na reabilitação”* Entidade Reguladora dos Serviços e Água e Resíduos (ERSAR) e Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Lisboa

Base de dados Portugal Contemporâneo (PORDATA) site consultado em Setembro de 2014 em: www.pordata.pt

CETAQUA, site consultado em Outubro de 2012, disponível em: www.cetaqua.com/investigacion

CARINHAS, Adelaide (2010) – Tese de Mestrado: *“Política de preços da água na União Europeia: Análise comparativa para diferentes contextos económicos, sociais e climáticos”*, Monte da Caparica

COSTA, Simona; CHIRA, Calin; et al (2013) – *“Using EU funding mechanism for Smart Cities”*, Version 2.0 (This document will be updated after the regulations for the 2014-2020 MFF are published)

DA COSTA, Arcília et al (s.d.) - *“Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos: a situação Portuguesa e os desafios da união europeia”*

Directiva nº 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro (série L, nº. 327, de 22/12/2000, p. 0001 – 0073)

EPA, site consultado em Agosto de 2014, disponível em: www.epa.gov/safewater

EPAL, site consultado em Agosto de 2014, disponível em: www.epal.pt/epal

Ernst & Young, site consultado em Março de 2014, disponível em: www.ey.com/uk/water

ERSAR, site consultado em Outubro de 2013, disponível em: www.ersar.pt

FIGUEIREDO, Maria Vitorino (2014) - *“De onde vem o dinheiro”* - Smart Cities (publicação bimestral, edição Junho/Julho), pág. 57-60, Lisboa

FORCE, Jim (2014) - *“New era of the smart metering for North American Utilities”* - WATER21 – Magazine of the International Water Association – Junho de 2014 – pg. 29 – 31, Londres

HAYWARD, Keith - *“Destination data: the information-rich future of smart supply networks”* - WATER21 – Magazine of the International Water Association – Junho de 2014 – pg. 32 – 33, Londres

GEMMA, Paolo; et al (2014) – *“Technical Report on Smart Water Management for Smart Sustainable Cities”* - International Telecommunication Union (ITU)

HITACHI, site consultado em Abril de 2014, disponível em: www.hitachi.com

IBM, site consultado em Abril de 2014, disponível em: www.ibm.com/us/en/

ITRON, site consultado em Abril de 2014, disponível em: www.itron.com

Lei n.º 58/2005. D.R. n.º 249, Série I-A de 2005-12-29. p. 7280-7310.

MASONS LLP, Pinsent (2011) – *“Pinsent Mansons Water Yearbook 2011 – 2012, The essential guide to the water industry from leading infrastructure law firm Pinsent Masons”*, Publicado por Pinsent Masons, Londres

MATEUS, Augusto; et al (2013) – *“25 anos de Portugal europeu: A economia, a sociedade e os fundos estruturais”* - Projecto de investigação realizado para a Fundação Francisco Manuel dos Santos

PINHEIRO, Zélia Gil (2012) Apontamento da disciplina de Direito da Água – Mestrado em Engenharia e Gestão da Água

PINHO, Alexandre; SILVA, Pedro (2011) – “*Estudo sobre as condições económicas e de sustentabilidade do Sector da Água em Portugal*” – Estudo KPMG para a AEPSA.

“*Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água – Implementação 2012 – 2020*” (2012), Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.; Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

RODRIGUES, António Carmona (2012) Apontamento da disciplina de Sustentabilidade do Uso da Água – Mestrado em Engenharia e Gestão da Água – Faculdade de Ciências e Tecnologia/ Universidade Nova de Lisboa

“*Review Draft Control and Mitigation of Drinking Water Losses in Distribution Systems*” (2009) - EPA 816-D-09-001, Office of Water (OW/OGWDW/DWPD) EPA MC-4606M

“*SMART CITIES STUDY: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities*” (2012) - publicado por Committee of Digital and Knowledge based Cities of UCLG, Bilbao

THAMES WATER, site consultado em Abril de 2014, disponível em: www.thameswater.co.uk

TRALHÃO, S.I.C (2011) – “*Consumos e encargos: percepção vs realidade - o caso dos utilizadores domésticos de água*” – Universidade de Coimbra – Departamento de Economia

VIEIRA, J.M.P (2003) – “*Gestão da Água em Portugal. Os Desafios do Plano Nacional da Água*” - Universidade do Minho - Departamento de Engenharia Civil.

WATERWORLD, site consultado em Abril de 2014, disponível em: www.waterworld.com

ANEXOS

Anexo I - Medidas aplicáveis ao uso urbano, agrícola e industrial em situação hídrica normal

Quadro 2 - Medidas aplicáveis ao uso urbano em situação hídrica normal.

SETOR URBANO		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Sistemas públicos		
<i>Redução de consumos de água</i>		
Medida 01:	Optimização de procedimentos e oportunidades para o uso eficiente da água	- Redução do consumo de água, através da utilização de equipamentos e dispositivos mais eficientes
Medida 02:	Redução de pressão no sistema público de abastecimento	- Controlo de pressões no sistema de distribuição pública, mantendo-as dentro dos limites convenientes
Medida 03:	Utilização de sistema tarifário adequado	- Estabelecimento de tarifas e escalões que permitam a aplicação de custos reais
Medida 04:	Utilização de águas residuais urbanas tratadas	- Uso da água residual tratada das ETARs em usos adequados
<i>Redução de perdas de água</i>		
Medida 05:	Redução de perdas de água no sistema público de abastecimento	- Redução do volume de água perdida na rede pública
Sistemas prediais e instalações coletivas		
<i>Redução de consumos de água</i>		
Medida 06:	Redução de pressão no sistema predial de abastecimento	- Controlo de pressões no sistema de distribuição predial, mantendo-as dentro dos limites convenientes
Medida 07:	Isolamento térmico do sistema de distribuição de água quente	- Reduzir o desperdício de água do banho, até que a temperatura ideal seja atingida
Medida 08:	Reutilização ou uso de água de qualidade inferior	- Utilização da água usada nos sistemas prediais, para fins adequados
<i>Redução de perdas de água</i>		
Medida 09:	Redução de perdas de água no sistema público de abastecimento	- Redução do volume de água perdida na rede predial
Dispositivos em instalações residenciais, coletivas e similares		
<i>Redução de consumos de água</i>		
Autoclismos		
Medida 10:	Adequação da utilização de autoclismos	- Alteração de hábitos de uso do autoclismo para descargas mínimas
Medida 11:	Substituição ou adaptação de autoclismos	- Substituição de autoclismos por outros de menor consumo
Medida 12:	Utilização de bacias de retrete sem uso de água	- Substituição das retretes por outras que funcionem sem recurso a água
Medida 13:	Utilização de bacias de retrete por vácuo	- Substituição das retretes por outras que funcionem a vácuo
Chuveiros		
Medida 14:	Adequação da utilização de chuveiros	- Alteração de hábitos no duche e banho reduzindo o tempo de água corrente
Medida 15:	Substituição ou adopção de chuveiros	- Substituição de chuveiros por outros de menor gasto de água

Quadro 2 (cont.) - Medidas aplicáveis ao uso urbano em situação hídrica normal.

SETOR URBANO		
N°	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Torneiras		
Medida 16:	Adequação da utilização de torneiras	- Alteração de hábitos da população de forma a evitar desperdícios de água
Medida 17:	Substituição ou adaptação de torneiras	- Substituição de torneiras por outras de menor gasto de água
Máquinas de lavar roupa		
Medida 18:	Adequação de procedimentos de utilização de máquinas de lavar	- Alteração de comportamentos humanos para minimizar o número de utilizações da máquina
Medida 19:	Substituição de máquinas de lavar roupa	- Substituição das máquinas por outras de menor gasto de água
Máquinas de lavar louça		
Medida 20:	Adequação de procedimentos de utilização de máquinas de lavar louça	- Alteração de comportamentos humanos para minimizar o número de utilizações da máquina
Medida 21:	Substituição de máquinas de lavar louça	- Substituição das máquinas por outras de menor gasto de água
Urinóis		
Medida 22:	Adequação da utilização de urinóis	- Garantir a regulação do volume em função do número de descargas
Medida 23:	Adaptação da utilização de urinóis	- Melhoria do funcionamento através da instalação de sistemas de controlo automático
Medida 24:	Substituição de urinóis	- Substituição de dispositivos convencionais por outros mais eficientes
Sistemas de aquecimento e refrigeração de ar		
Medida 25:	Redução de perdas e consumos em sistemas de aquecimento e refrigeração de ar	- Redução de consumos e perdas em sistemas de aquecimento e refrigeração de ar

Usos exteriores		
Lavagem de pavimentos		
Medida 26:	Adequação de procedimentos na lavagem de pavimentos	- Alteração dos hábitos dos utilizadores de modo a reduzir a quantidade de água
Medida 27:	Utilização de limpeza a seco de pavimentos	- Substituição de água por métodos de limpeza a seco
Medida 28:	Utilização de água residual tratada na lavagem de pavimentos	- Substituição de água por água residual devidamente tratada
Lavagem de veículos		
Medida 30:	Adequação de procedimentos na lavagem de veículos	- Alteração de hábitos na forma de efetuar lavagens de veículos
Medida 31:	Utilização de dispositivos portáteis de água sob pressão na lavagem de veículos	- Substituição de dispositivos convencionais por outros que funcionem a pressão
Medida 32:	Recirculação de água nas estações de lavagem de veículos	- Utilização da água reciclada após tratamento adequado

Quadro 2 (cont.) – Medidas aplicáveis ao uso urbano em situação hídrica normal.

SETOR URBANO		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Jardins e similares		
Medida 34:	Adequação da gestão da rega em jardins e similares	- Alteração de comportamentos na rega por alteração de intensidade de água ou períodos de rega
Medida 35:	Adequação da gestão do solo em jardins e similares	- Alteração das características do terreno para maior e melhor infiltração e armazenamento de água
Medida 36:	Adequação da gestão das espécies plantadas em jardins e similares	- Alteração das espécies plantadas para redução de água da rega
Medida 37:	Substituição ou adaptação de tecnologias em jardins e similares	- Substituição de sistemas de rega por outros de menor consumo
Medida 38:	Utilização de água da chuva em jardins e similares	- Alimentação de sistemas de rega por água da chuva
Medida 39:	Utilização de água residual tratada em jardins e similares	- Alimentação de sistemas de rega por água residual tratada
Piscinas, lagos e espelhos de água		
Medida 41:	Adequação de procedimentos em piscinas	- Alteração de comportamentos na lavagem de filtros e perdas por transbordo
Medida 42:	Recirculação da água em piscinas, lagos e espelhos de água	- Recirculação da água usada com um tratamento adequado
Medida 43:	Redução de perdas em piscinas, lagos e espelhos de água	- Realização periódica de ensaios de estanquidade e deteção de fugas
Medida 44:	Redução de perdas por evaporação em piscinas	- Instalação de uma cobertura na piscina quando não em uso
Medida 45:	Utilização de água da chuva em lagos e espelhos de água	- Utilização de água da chuva para suprir necessidades de reposição de água
Campos desportivos e outros espaços verdes de recreio		
Medida 47:	Adequação da gestão da rega, do solo e das espécies plantadas em campos desportivos, campos de golfe e outros espaços verdes de recreio	- Efetuar a rega de acordo com as necessidades da espécie vegetal semeada e com o tipo de solo existente
Medida 48:	Utilização de água da chuva em campos desportivos, campos de golfe e outros espaços verdes de recreio	- Utilização de água da chuva para suprir necessidades de rega
Medida 49:	Utilização de água residual tratada em campos desportivos, campos de golfe e outros espaços verdes de recreio	- Utilização de água residual tratada para suprir necessidades de rega

Quadro 3 - Medidas aplicáveis ao uso agrícola em situação hídrica normal.

SETOR AGRÍCOLA		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Gerais		
Medida 51:	Melhoria da qualidade dos projetos	- Obrigatoriedade dos projetos serem assinados por técnico credenciado
Reconversão dos métodos de rega		
Medida 52:	Reconversão dos métodos e tecnologias de rega	- Substituição de métodos de rega por gravidade por rega de aspersão
Adequação dos volumes de rega		
Medida 53:	Adequação dos volumes brutos de rega às necessidades hídricas das culturas - condução da rega	- Medição de variáveis meteorológicas determinantes
Medida 54:	Adequação dos volumes brutos de rega às necessidades hídricas das culturas - condução da rega	- Aplicação de técnicas para determinação de oportunidades de rega com base em indicadores de clima, solo ou plantas
Medida 55:	Utilização de sistema tarifário adequado	- Introdução de tarifação por volume e escalões
Medida 56:	Redução dos volumes brutos de rega	- Utilização de menor volume de água na rega por adequação da dotação de rega

Sistemas de transporte e distribuição		
Medida 58:	Adequação dos procedimentos de operação de reservatórios	- Gestão estratégica e operacional dos reservatórios com base em dados geográficos e necessidades de consumos
Medida 59:	Redução de perdas no transporte e na distribuição	- Reabilitação e conservação de redes e canais para evitar fugas e perdas de água
Medida 60:	Adequação de procedimentos no transporte e na distribuição	- Praticar uma gestão que permita ajustar o fornecimento de água à procura
Medida 61:	Adaptação de técnicas no transporte e distribuição	- Modernizar as redes hidráulicas, equipando-as com dispositivos que permitam melhor gerir a água
Rega por gravidade		
Medida 62:	Reconversão dos processos de fornecimento de água por sulcos, canteiros e faixas	- Revestimento das regadeiras de terra ou sua substituição por tubos de PVC
Medida 63:	Adequação do dimensionamento de sistemas de rega por gravidade	- Tem em conta uma boa relação entre o tipo de solo, o caudal disponível, o declive e o comprimento dos sulcos
Medida 64:	Adequação de procedimentos na rega por gravidade	- Ajuste adequado dos tempos de fornecimento de água e nos caudais fornecidos

Quadro 3 (Cont.) - Medidas aplicáveis ao uso agrícola em situação hídrica normal.

SETOR AGRÍCOLA		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Rega por aspersão		
Medida 65:	Adequação dos procedimentos na rega por aspersão: utilização de cortinas de vento - sebes	- Instalação de sebes impeditivas da ação do vento sobre os aspersores
Medida 66:	Adequação dos procedimentos na rega por aspersão: controlo do escoamento superficial e erosão	- Aumentar a capacidade de retenção superficial moldando covachos
Medida 67:	Adequação dos procedimentos na rega por aspersão: rega em horário noturno	- Dar eficiência à aplicação de água operando em períodos de menor velocidade do vento
Medida 68:	Substituição do equipamento de aspersão fixa em regiões ventosas	- Substituição de aspersores de inclinação normal por aspersores de jacto rasos
Medida 69:	Adequação de utilização de aspersão com canhões semoventes	- Promover uma correta utilização e regulação dos canhões semoventes
Medida 70:	Adaptação ou - Substituição de equipamentos de aspersão móvel	- Substituir ou reposicionar os sistemas de rega por aspersão inadequados ou obsoletos
Rega localizada		
Medida 71:	Adequação dos procedimentos na rega localizada	- Ações de manutenção de uniformidade e eficiência dos sistemas de rega localizada
Medida 72:	Substituição do equipamento de acordo com a textura do solo	- Substituição de emissores inadequados à rega localizada

Quadro 4 - Medidas aplicáveis ao uso industrial em situação hídrica normal.

SETOR INDUSTRIAL		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Generais		
Medida 73:	Adequação de procedimentos da utilização da água na unidade industrial	- Alteração de hábitos humanos para reduzir o consumo de água
Medida 74:	Optimização da utilização da água na unidade industrial	- Utilização de equipamentos e dispositivos mais eficientes e recirculação e reutilização de água de qualidade inferior
Medida 75:	Redução de perdas de água na unidade industrial	- Eliminação de perdas de água na rede de abastecimento à unidade industrial
Processo de fabrico industrial		
Medida 76:	Utilização de águas residuais do processo de fabrico	- Reutilização da água residual da própria unidade industrial, após tratamento adequado
Medida 77:	Substituição ou adaptação do processo de fabrico	- Substituição dos equipamentos do processo de fabrico por outros de maior eficiência no consumo de água
Medida 78:	Recirculação de água no processo de fabrico	- Utilização da água residual resultante do processo de fabrico

Sistema de transferência de calor		
Medida 79:	Recirculação de água no sistema de arrefecimento industrial	- Reutilização da água de arrefecimento industrial em sistemas fechados
Medida 80:	Utilização de água de outros processos no sistema de arrefecimento industrial	- Utilização da própria água residual da unidade industrial no sistema de arrefecimento
Medida 81:	Utilização para outros fins de água de arrefecimento industrial	- Recuperação da água utilizada no arrefecimento para fins compatíveis
Medida 82:	Utilização de água de outros processos no sistema de aquecimento industrial	- Utilização da água residual no sistema de aquecimento
Medida 83:	Utilização de água de condensado para outros fins	- Recuperação do vapor de água gerado no processo industrial
Limpeza de instalações e equipamentos		
Medida 84:	Adequação de procedimentos na gestão de resíduos	- Gestão correta dos resíduos produzidos com minimização da necessidade de lavagem
Medida 85:	Utilização de equipamento para limpeza a seco das instalações	- Aspiração de resíduos com minimização de lavagem
Medida 86:	Utilização de dispositivos portáteis de água sob pressão	- Lavagem das instalações com dispositivos de jacto de água sob pressão
Medida 87:	Reutilização ou uso de água de qualidade inferior	- Utilização de água proveniente de outras fontes para lavagens
Ao nível dos usos similares aos urbanos		
Medidas 10 a 25, 30 a 32 e 34 a 40		

Anexo II - Medidas aplicáveis ao uso urbano, agrícola e industrial em situação de escassez hídrica (seca)

Quadro 5 - Medidas aplicáveis em situação de escassez hídrica (seca).

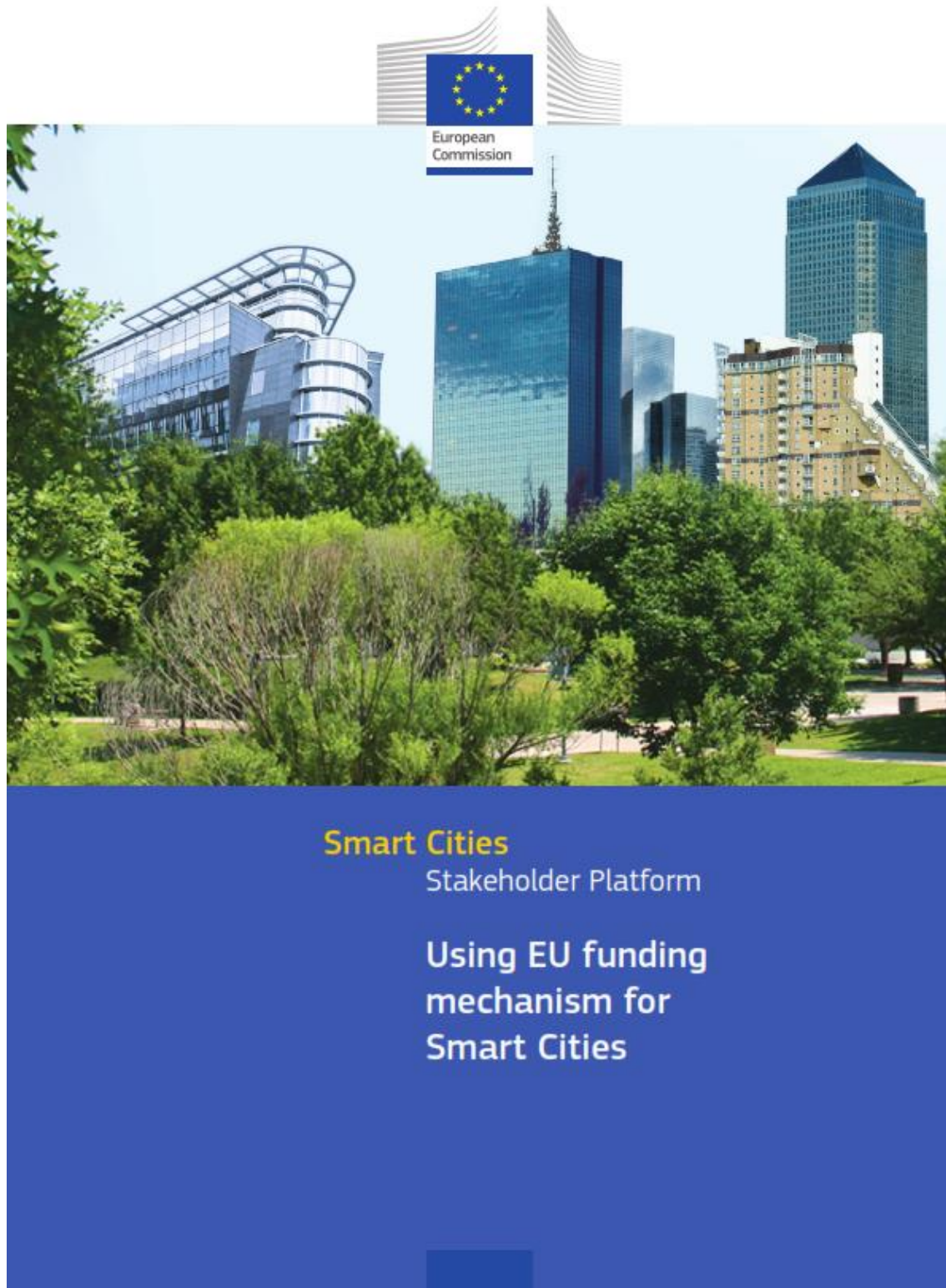
SETOR URBANO		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Medida 02:	Redução de pressão no sistema público de abastecimento	- Controle de pressões no sistema de distribuição pública, mantendo-os dentro dos limites convenientes
Medida 03:	Utilização de sistema tarifário adequado	- Estabelecimento de tarifas e escalões que permitam a aplicação de custos reais
Medida 06:	Redução de pressão no sistema predial de abastecimento	- Controle de pressões no sistema de distribuição predial, mantendo-as dentro dos limites convenientes
Medida 10:	Adequação da utilização de autoclismos	- Alteração de hábitos de uso do autoclismo para descargas mínimas
Medida 14:	Adequação da utilização de chuveiros	- Alteração de hábitos no duche e banho reduzindo o tempo de água corrente
Medida 16:	Adequação da utilização de torneiras	- Alteração de hábitos da população de forma a evitar desperdícios de água
Medida 18:	Adequação de procedimentos de utilização de máquinas de lavar	- Alteração de comportamentos humanos para minimizar o número de utilizações da máquina
Medida 20:	Adequação de procedimentos de utilização de máquinas de lavar louça	- Alteração de comportamentos humanos para minimizar o número de utilizações da máquina
Medida 22:	Adequação da utilização de urinóis	- Garantir a regulação do volume em função do número de descargas
Medida 26:	Adequação de procedimentos na lavagem de pavimentos	- Alteração dos hábitos dos utilizadores de modo a reduzir a quantidade de água
Medida 27:	Utilização de limpeza a seco de pavimentos	- Substituição de água por métodos de limpeza a seco
Medida 29:	Proibição de utilização de água do sistema público de abastecimento na lavagem de pavimentos	- Proibição de usar água potável, ou limitação do seu uso por períodos de tempo
Medida 30:	Adequação de procedimentos na lavagem de veículos	- Alteração de hábitos na forma de efetuar lavagens de veículos
Medida 33:	Proibição de utilização de água do sistema público de abastecimento na lavagem de veículos	- Proibição de usar água potável, ou limitação do seu uso por períodos de tempo
Medida 34:	Adequação da gestão da rega em jardins e similares	- Alteração de comportamentos na rega por alteração de intensidade de água ou períodos de rega
Medida 40:	Proibição de utilização de água do sistema público de abastecimento em jardins e similares	- Proibição de usar água potável, ou limitação do seu uso por períodos de tempo
Medida 41:	Adequação de procedimentos em piscinas	- Alteração de comportamentos na lavagem de filtros e perdas por transbordo
Medida 46:	Proibição de utilização de água do sistema público de abastecimento em piscinas, lagos e espelhos de água	- Proibição de usar água potável, ou limitação do seu uso por períodos de tempo
Medida 47:	Adequação da gestão da rega, do solo e das espécies plantadas em campos desportivos, campos de golfe e outros espaços verdes de recreio	- Efetuar a rega de acordo com as necessidades da espécie vegetal semeada e com o tipo de solo existente
Medida 50:	Limitação ou proibição total de rega de campos desportivos, campos de golfe e outros espaços verdes com água potável	- Utilização de água proveniente de outras fontes para lavagens

Quadro 5 (cont.) - Medidas aplicáveis em situação de escassez hídrica (seca).

SETOR AGRÍCOLA		
Nº	Designação da medida	Descrição sumária da medida
Gerais		
Medida 55:	Utilização de sistema tarifário adequado	- Introdução de tarifação por volume e escalões
Medida 56:	Redução dos volumes brutos de rega	- Utilização de menor volume de água na rega por adequação da dotação de rega
SETOR INDUSTRIAL		
Processamento fabril		
Medida 73:	Adequação de procedimentos da utilização da água na unidade industrial	- Alteração de hábitos humanos para reduzir o consumo de água
Medida 84:	Adequação de procedimentos na gestão de resíduos	- Gestão correta dos resíduos produzidos com minimização da necessidade de lavagem
Medida 85:	Utilização de equipamento para limpeza a seco das instalações	- Aspiração de resíduos com minimização de lavagem

Ao nível dos usos similares aos urbanos		
Medida 10:	Adequação da utilização de autoclismos	- Alteração de hábitos de uso do autoclismo para descargas mínimas
Medida 14:	Adequação da utilização de chuveiros	- Alteração de hábitos no duche e banho reduzindo o tempo de água corrente
Medida 16:	Adequação da utilização de torneiras	- Alteração de hábitos da população de forma a evitar desperdícios de água
Medida 18:	Adequação de procedimentos de utilização de máquinas de lavar	- Alteração de comportamentos humanos para minimizar o número de utilizações da máquina
Medida 20:	Adequação de procedimentos de utilização de máquinas de lavar louça	- Alteração de comportamentos humanos para minimizar o número de utilizações da máquina
Medida 22:	Adequação da utilização de urinóis	- Garantir a regulação do volume em função do número de descargas
Medida 30:	Adequação de procedimentos na lavagem de veículos	- Alteração de hábitos na forma de efetuar lavagens de veículos
Medida 33:	Proibição de utilização de água do sistema público de abastecimento na lavagem de veículos (em período de seca)	- Proibição de usar água potável, ou limitação do seu uso por períodos de tempo
Medida 34:	Adequação da gestão da rega em jardins e similares	- Alteração de comportamentos na rega por alteração de intensidade de água ou períodos de rega
Medida 40:	Proibição de utilização de água do sistema público de abastecimento em jardins e similares (em período de seca)	- Proibição de usar água potável, ou limitação do seu uso por períodos de tempo

Anexo III - Guia da Comissão Europeia - “Using EU funding mechanism for Smart Cities”





SMART CITIES STAKEHOLDER PLATFORM

FINANCE WORKING GROUP

GUIDANCE DOCUMENT

USING EU FUNDING MECHANISMS

FOR SMART CITIES

Document information	
Editor:	<i>Jorge Núñez Ferrer (Centre for European Policy Studies, Chair of the Finance Group)</i>
Contributors:	<i>Simona Costa (Liguria Regional Office Brussels), Calin Chira (Romanian Association of Municipalities), Elena Deambrogio (City of Turin), Merilin Horatz (European Commission), Pirita Lindholm (Climate Alliance), Dorthe Nielsen (Eurocities), Emina Pasic (Swedish Energy Agency), Rakesh Bhana (European Investment Bank)</i>
Date:	<i>November 2013</i>
Version:	<i>2.0 This document will be updated after the regulations for the 2014-2020 MFF are published.</i>



DISCLAIMER

This report is based on the voluntary work and contributions from a specialised topic group consisting of members of the Finance Group and other contributors. The Finance Group met four times from June 2012 to March 2013, and the topic group pursued the work online and through teleconferences.

The contents are the sole responsibility of the editor, the text and recommendations do not necessarily represent a full common position agreed by all members, nor do they necessarily represent the views of the institutions to which the members belong.

TABLE OF CONTENTS

Abstract	4
1. Introduction	5
2. Overview of new EU funding opportunities for Smart Cities for 2014-2020	6
2.1 Using the EU funds from a Smart Cities perspective	7
3. Using the 2014-2020 budget and its financial instruments for cities	11
3.1 Relevance of EU funding for cities	11
3.2 The future of innovative financial instruments for urban development	18
3.2.1 Financial instruments 2014-2020	18
3.2.2 The JESSICA Initiative 2007-2013	18
3.2.3 JESSICA support for financial instruments 2014-2020	19
3.2.4 The Risk Sharing Finance Facility (RSFF) 2007-2013	20
3.2.5 RSFF support for financial instruments 2014-2020	21
3.2.6 ELENA local level support for sustainable energy projects	21
3.3 Strategic EU funding planning for Smart Cities	24
4. The way forward	28



ABSTRACT

Transforming European cities requires a considerable investment. Unfortunately, the debt crisis has had adverse effects on many municipal budgets. Not only are investment requirements considerable, but a large number of cities have neither the means nor the credit rating to find cheap sources of funding. Austerity measures and decreasing tax revenues risk delaying the decarbonisation of cities, which is a core requirement for abating EU greenhouse gas emissions. This has negative repercussions on industries in the low-carbon sector, and it will ultimately adversely impact the economy, as energy, transport and ICT are core economic sectors. Given the strategic importance of cities, it is important to deploy all possible financial tools to make a low carbon transition possible and affordable.

The objective of this guidance document is to provide information on the opportunities that EU funding instruments will provide for the period 2014-2020, and to assist regional authorities in preparing the programming documents. The Cohesion Policy, together with the EU's Competitiveness and Innovation Funds (Horizon 2020, COSME) allow the development of powerful integrated energy, transport and ICT investments. The EIB's financial instruments will be reinforced and will complement the EU budget funds and private investments.

The impact, however, will depend on the quality of the programming documents. Without a strategic change in the objectives and planning of national and local authorities the impact of the EU Funds will be insufficient. Once the 2014-2020 programming period starts, amending weak programs will be difficult. The report will present the new instruments for the period 2014 and provide guidance on how to integrate smart city investments in the programming process, taking full advantage of the opportunities to combine regional funding with other sources.



1. INTRODUCTION

The objective of this document is to provide clear and practical information on the opportunities that the future Cohesion Policies of 2014 - 2020 will provide to European regions for boosting smart sustainable solutions for cities. During the drafting of this document the details on the EU budget were still under negotiation. This means that some parts of the report will need to be reviewed once the new regulations of the EU budget have been published.

The document describes the changes to the previous EU budget instruments, including innovative financial instruments. It gives some strategic advice to cities and regional authorities on how to take full advantage of all EU funding sources for a coordinated and coherent programme in tune with the climate and energy requisites. The economic crisis and the need to mitigate and adapt to climate change are not only an expense and a problem, but also a unique opportunity to review and restructure the way regions and cities are governed and developed. Regardless of energy and climate change objectives, Europe and its regions are increasingly under economic pressure from expanding international trade and the increasing speed of ICT services, which are revolutionising corporate and consumer behaviour. There is a need for a strong endogenous growth strategy, which requires investment in human capital and productive capacity. This – combined with the necessity to sustainably use public finances – requires the development of better strategies and the use of new financing models. Much can be done with the EU Funds and the support of the European Investment Bank and other public and private financial institutions. The impact will depend largely on the quality of the strategies and their implementation at local level.

This document attempts to give some fundamental recommendations for cities and regions on how to develop smart cities in a regional context with the support of EU funding mechanisms. There is a need for strategic and integrated planning to modernise the way we use energy and other resources, and to apply innovative technological and organisational solutions. This includes, as a key element, accelerating the development and deployment of energy efficient and low-carbon technological applications at urban level in Europe, both in the short and long term. This is not only necessary to achieve energy and climate objectives, but also to reinforce Europe's economy and its global position in technology development.



2. OVERVIEW OF NEW EU FUNDING OPPORTUNITIES FOR SMART CITIES FOR 2014-2020

The next long term EU budget 2014 – 2020: an introduction

Member states reached agreement on the next long term budget for the EU at the summit of 7 – 8 February 2013. The agreement is for a maximum budget ceiling of €959,988 million, representing 1% of EU GNI. The budget for competitiveness for growth and jobs, as well as financing programmes for innovation, research, education and SMEs, have received a boost compared to the current period. This is mainly thanks to the inclusion of the new Connecting Europe Facility (CEF), which promotes an interconnected transport, energy and digital network.

Main MFF headings in figures (€million)

Budget heading	2007-2013	%	2014-2020	%
Competitiveness for growth & employment	90.203	9	125.614	13
Cohesion Policy	348.415	35.6	325.149	33.8
Common Agricultural Policy	412.611	42.5	373.179	38.8
Citizenship, freedom and security	12.216	1.3	15.686	1.6
EU as a global player	55.935	5.7	58.704	6.1
Administration	55.535	5.8	61.629	6.4

(2014 – 2020 figures are adjusted for inflation). These figures are subject to changes due to decisions in the budgetary procedure)

Certain new measures of potential interest to cities have been introduced:

- Climate action objectives should represent at least 20% of spending across the budget;
- Financial engineering instruments should be used more widely to maximise the leverage effect of the EU budget;
- Innovative actions in the area of sustainable urban development are allocated €330m from structural funds;

The Council budget deal has been subject to negotiations with the European Parliament over the past couple of months. An agreement is expected at the European summit of 27 – 28 June. Following the agreement, the European Commission will put forward proposals for specific allocations for programmes important to smart cities actions, mainly Horizon 2020 (research and innovation) but also Erasmus for All (education), COSME (SMEs) and LIFE (environment) under the different budget headings.



2.1 Using the EU funds from a Smart Cities perspective

Cohesion Policies 2014 - 2020

The European Commission presented its proposals for a new set of Regulations to govern the next programming period (2014-2020) in October 2011.

A general 'Common Provisions' Regulation (2014-2020)¹ has been proposed, which sets out the strategic priorities as well as management mechanisms and monitoring machinery. The strategic priorities are taken directly from EU2020 'towards a smart, sustainable and inclusive' economy and society and contain new general ex-ante conditionalities, which are essential pre-conditions for the deployment of EU Funds.

Fund-specific Regulations are then enacted to govern the relevant financial instrument in question. The proposed regulations relevant to the Structural Funds are: the European Regional Development Fund Regulation and the European Social Fund Regulation.

The negotiation process is based upon three key phases: the adoption of the Common Provisions Regulation, the finalisation of the Partnership Agreements between the European Commission and Member States and the adoption of the Common Strategic Framework and Operational programmes elaborated at National and Regional level.

Innovative aspects and links with the SMART cities process

The innovative aspects of the future programming period that are under discussion can be summarized as follows:

- 1) a more coherent use of available funds, aligned with National Reform Programmes;
- 2) the need for a comprehensive investment strategy aligned with Europe 2020 objectives;
- 3) the development, where appropriate, of integrated packages of actions at local, regional and national level, leading to a better coordination between Cohesion Policy, research and development, rural development, maritime & fisheries funds;
- 4) orientation towards results using relevant objectives and indicators to measure progress towards Europe 2020 targets;
- 5) effectiveness supported by a new performance framework;
- 6) a reinforcement of administrative capacity, reducing red tape;
- 7) a reinforcement of territorial cohesion;
- 8) a menu of 11 thematic objectives that have to be aimed for in the structural funds' strategy programmes.

The thematic objectives listed in Table 1 below have many elements which are of particular relevance for the development of regional strategies with a potentially strong smart cities element. The Table is based on the list in the proposal for a regulation for the ERDF (COM(2011) 614 final) and the background documentation of the Commission Staff Working Document. These describe the elements of the CSF 2014-2020 (SWD(2012) 61 final),

¹ <http://ec.europa.eu/esf/RobServlet?docId=233&langId=en>, last accessed 16/02/2013



and can give an insight into the possible use of the funds under these thematic areas. The detail of explanation of the actions in the Table depends on their relevance for cities, in particular in the area of energy, transport and ICT, which are the central themes of the Stakeholder Platform EIP.

In the new structural funds proposals, the role of cities within the context of Cohesion Policy is strengthened. The European Regional Development Fund (ERDF) should support sustainable urban development through integrated strategies that tackle the economic, environmental, climate and social challenges of the functional urban areas (Art. 7, par. 1 of the proposed ERDF regulation). The meaning of this principle is twofold: it signifies that resources should be concentrated in an integrated manner to target areas with specific challenges; and at the same time, that ERDF-funded projects in urban areas should be integrated into the wider objectives of the programmes. EU Member States should seek to use the European Social Fund (ESF), in synergy with the ERDF, to support measures related to employment, education, social inclusion and institutional capacity, designed and implemented under the integrated strategies.

A minimum of 5 % of the ERDF resources allocated to each Member State will be invested in integrated actions for sustainable urban development, potentially implemented through the Integrated Territorial Investment (ITI) tool. The proposal to delegate management and implementation to cities (Art. 7 par. 2 of the proposed ERDF Regulation) has been removed; Member States will thus be able to set their own mechanism. The form and degree of the delegation of the management to cities may vary according to the institutional arrangements within each Member State.

The Integrated Territorial Investment (ITI) is a new delivery mode that bundles funding from several priority axes of one or more operational programmes for multi-dimensional and cross-sectoral interventions. ITI aims to support integrated actions, which can benefit urban areas due to the possibility to combine funding linked to different thematic objectives, including the combination of funding from the ERDF, ESF and Cohesion Fund (CF) (Art. 99 of the proposed Common Provisions for CSF Funds 2014-2020). This will be very challenging because the implementation, audit and reporting systems will still be separate.

The maximum of co-financing rates will be:

- 75-85 % in less developed and more remote regions
- 60 % in transition regions
- 50 % in more developed regions

These figures may be subject to changes during negotiations between the Council and the European Parliament.

The discussions on the thematic concentration of resources are ongoing. Developed regions will have to devote at least 60 %, and maybe even 80 %, of the funds to objectives 1-4. The share of transition and less developed regions will be less, but the negotiations have not yet been concluded.



Table 1. Thematic objectives

Thematic objectives	Actions
Strengthening research, technological development and innovation;	<p>(a) enhancing research and innovation infrastructure (R&I) and capacities to develop R&I excellence and promoting centres of competences, in particular those of European interest;</p> <p>(b) promoting business R&I investment, product and service development, technology transfer, social innovation and public service applications, demand stimulation, networking, clusters and open innovation through smart specialisation;</p> <p>(c) supporting technological and applied research, pilot lines, early product validation actions, advanced manufacturing capabilities and first production in Key Enabling Technologies and diffusion of general purpose technologies;</p> <p>Crucial to those actions is the development of a smart specialization strategy as a pre-condition. It should be developed at regional level and agreed at national level. It needs to incorporate Horizon2020.</p>
Enhancing access to, and use and quality of, information and communication technologies;	<p>(a) extending broadband deployment and the roll-out of high-speed networks;</p> <p>(b) investment in the large-scale uptake of ICT-based innovations within and between regions to address key societal challenges;</p> <p>(c) developing ICT products and services, e-commerce and enhancing demand for ICT;</p> <p>(d) strengthening ICT applications for e-government, e-learning, e-inclusion and e-health;</p>
Enhancing the competitiveness of small and medium-sized enterprises, the agricultural sector (for the EAFRD) and the fisheries and aquaculture sector (for the EMFF);	<p>(a) promoting entrepreneurship by facilitating the economic exploitation of new ideas, fostering the creation of new firms, providing advisory services and by enhancing the provision of start-up capital and other innovative financial instruments;</p> <p>(b) investment in the commercial exploitation of new ideas and research results and the creation of more knowledge-intensive businesses;</p> <p>(c) the development of new business models, including new value chains and marketing organisation, in particular to facilitate internationalisation;</p> <p>(d) the development of SMEs in emerging areas linked to European and regional challenges</p>
Supporting the shift towards a low-carbon economy in all sectors;	<p>(a) energy efficiency and renewable heating and cooling in public buildings, in particular the demonstration of zero-emission and positive-energy buildings, as well as deep renovation of existing buildings to beyond cost-optimal levels;</p> <p>(b) energy efficiency measures and renewable energy use in SMEs (including information campaigns);</p> <p>(c) innovative renewable energy technologies, in particular technologies mentioned in the Strategic Energy Technology Plan and in the Energy Roadmap 2050, along with second- and third-generation biofuels;</p> <p>(d) supporting marine-based renewable energy production, including tidal and wave energy;</p> <p>(e) integrated low-carbon strategies and sustainable energy action plans for urban areas, including public lighting systems and smart grids.</p>



Promoting climate change adaptation, risk prevention and management;	(a) supporting dedicated investment for adaptation to climate change; for cities over 150 000 inhabitants the strategic adaptation plan requires an adaptation strategy by 2020; (b) promoting investment to address specific risks, ensuring disaster resilience and developing disaster management systems;
Protecting the environment and promoting resource efficiency;	(a) investment in efficient water supply, waste-water treatment and water reuse; (b) investment in waste management in particular re-use, recycling and, for non-recyclable materials, recovery; (c) support for sustainable integrated urban development, including through sustainable urban drainage, soil decontamination measures, rehabilitation of contaminated sites, and rehabilitation of cultural infrastructure; (d) protect and promote natural and cultural assets; investment in green infrastructure; (e) investment in actions to reduce transport related air pollution, in particular retrofit or replacement programmes for bus fleets, incentive schemes for cleaner transport, improved public transport infrastructure and promotion of alternative forms of transport.
Promoting sustainable transport and removing bottlenecks in key network infrastructures;	(a) supporting a multimodal Single European Transport Area by investing in the Trans-European Transport Network (TEN-T); (b) enhancing regional mobility through connecting secondary and tertiary nodes to TEN-T infrastructure; (c) developing environment-friendly and low-carbon transport systems and promoting sustainable urban mobility; (d) developing comprehensive, high-quality and interoperable railway systems;
Promoting employment and supporting labour mobility;	(a) development of business incubators and investment support for self-employment and business creation; (b) local development initiatives and aid for structures providing neighbourhood services to create new jobs; (c) investing in infrastructure for public employment services;
Promoting social inclusion and combating poverty;	(a) investing in health and social infrastructure which contribute to national, regional and local development, reducing inequalities in terms of health status, and transition from institutional to community-based services; (b) support for physical and economic regeneration of deprived urban and rural communities; (c) support for social enterprises;
Investing in education, skills & lifelong learning;	(a) integrated pathways combining various forms of employability measures; (b) modernisation of social protection systems;
Enhancing institutional capacity building & efficient public administrations;	(a) Reducing early school-leaving and promoting equal access to good-quality education; (b) Improving the quality, efficiency and openness of tertiary and equivalent education;



3. USING THE 2014-2020 BUDGET AND ITS FINANCIAL INSTRUMENTS FOR CITIES

While the structure of the 2014-2020 EU budget is similar to the present one, many reforms are being introduced on strategic planning, operational targets as well as on the ways the funds can be used. An important reform is the possibility to combine several forms of EU support, which for example allow for the combination of grants with EU-supported EIB loans.

There are many opportunities for local authorities to get support towards the development of a smart city. The ERDF regulation requires that a **minimum** of 5% of the funds is allocated to sustainable urban development. This is a minimum of EUR 16 billion over the period 2014-2020.

However, the funds for urban development are not the only ones that can contribute to a smart city. Funds for support to the unemployed and to SMEs can be accessed, for example, to enhance the appropriate skill base. Structural funds for infrastructures may also be used for projects benefitting urban areas. The focus of interventions may go beyond the city, as cities are anchored within regions: Urban activities (and GHG emissions) are to a large extent related to external exchanges, such as water supply, water treatment, waste disposal, electricity imports, daily commuting, food imports, etc. A smart city can therefore not exist without a smart relationship with its surroundings. This means that the creation of a smart city requires a coherent link to a regional strategy for smart specialisation.

This section first presents the EU budget headings and the budget's funding sources that can have relevance for cities. This also includes aspects of the rural development funds, as some investments in rural areas can be linked to neighbouring cities. The section follows with a description of the future of innovative financial instruments supported by the EIB that are of relevance to cities (JESSICA-type financial instruments, ELENA and RSFF).

This description will lead to a section on how the different funds can be linked with smart city developments in regional planning. It will also explain how technological innovations, such as the Smart Cities Stakeholder Platform's "Keys to Innovation Integrated Solutions" can be integrated into the planning process. For a more detailed description on the stages for urban planning please refer to the Platform's guidance document on urban planning².

3.1 Relevance of EU funding for cities

This section presents an overview of EU budget financial sources relevant to Smart Cities. Table 2 lists the headings of the budget and their relevance for climate funding, including transport and energy and how they are relevant for city investments. It also highlights, when appropriate, the level

² Available at <http://www.eu-smartcities.eu/publications>



of funds earmarked for climate, energy, transport and urban investments (figures as of February 2013). Table 3 explains the rationale of the budget headings and their objectives.



Table 2. Budget allocation per programme and climate earmarking

MFF Headings	Sub-total per programme*	Climate earmarking %	Climate earmarked in € million	Description / Comment
HEADING 1: Smart and inclusive growth				
Horizon 2020	€87 000 mln	35 %	€18 500 mln	Contributions include the following: • Secure, clean and efficient energy with a proposed budget of €6.5 billion • Smart, green and integrated transport with a proposed budget of €7.7 billion • Climate action, resource efficiency and raw materials with a proposed budget of €3.6 billion <i>Calls for projects specific to Smart Cities will be launched, and other calls may be linked to urban needs, such as grids, waste to energy, etc.</i>
COSME	€2 500 mln			The programme will target actions to improve and strengthen the competitiveness and sustainability of EU enterprises, and in particular of SMEs. This programme can be used to support the development of skills and innovative companies offering the services required in a smart city.
Sub-heading: Economic, social and territorial cohesion				
Cohesion Policy, including ERDF and ESF	€325 149 mln	20 % of national ERDF allocations in developed / transition regions 6 % in less developed regions	€ 16 000 for EE/RES investments. A minimum of €16 257 mln for urban areas.	The earmarked funds concern only EE/RES activities as proposed by the EC. Other climate related activities in the transport sector or in relation to climate change adaptation could also be financed outside of the earmarking exercise. Additionally, a minimum of 5 % of national ERDF allocations are earmarked for sustainable urban development activities , which could include activities related to transport, energy and ICT. <i>The urban dimension of these policies will depend on regional plans.</i>



CEF - Transport, energy and ICT	€29 300 mln			The CEF is dedicated to Trans-European Networks. These will have an impact on decisions at local level, as local infrastructures will need to adapt. Will the region, for example, be well connected to external sources of, or demand for, energy?
HEADING 2: Sustainable growth: natural resources	€386 472 mln			
CAP: Pillar 2 EARDF	€85 000 mln	25 % (although it should be noted that this is not a binding requirement for Member States)	€ 21 250 mln	The rural development funds aim at investing an important share of the funds on climate related investments. These can be of relevance to urban areas in particular if related to energy production. The development of stronger links with rural areas and the exploitation of possible new market opportunities should also be considered.
LIFE+	€3 600 mln		€ 902 mln	The new 'climate change' component of the LIFE programme can be used to promote both mitigation and adaptation activities in urban areas. These can be related to seed capital, testing and pilot projects, exchange of good practice and improving governance.

Source: Adapted from Medarova K., Volkery A., R. Sauter, I. Skinner, S. Withana, Núñez Ferrer J. (2013), 'Study on the optimal use of EU grants and financial instruments in the next Multiannual Financial Framework to address the climate objective', report for DG CLIMA, forthcoming.

Where available the budget figures are updated in view of the European Council agreement reached on 7 February 2013. In some cases, however, the final budgets for instruments are still unknown, for example the final budget for the Horizon 2020, COSME and LIFE. In the those cases, the indicated budget refers to Commission proposals



Table 3. Overview of instruments, respective activities and target groups

Programme	Financial Instrument	Objectives and types of activities	Target / Beneficiary
HEADING 1: Smart and inclusive growth			
Horizon 2020		The programme is designed to support RDI (Research Development and Innovation) activities, but also to address market failures by supporting high risk and long-term RDI that would not necessarily be pursued otherwise. The focus includes <i>inter alia</i> secure, clean and efficient energy (including the successor to the IEE II); smart, green, integrated transport and climate action .	Any public or private entity. Particular attention shall be paid to SMEs.
	Debt facility	The debt facility aims to address a current gap in the market between the demand for and supply of loans and guarantees for risky R&I investments, building on the RSFF. The RSFF is largely demand driven, so climate, energy, transport and ICT related activities are not the only focus. However, the EIB does give more weight to projects that are in line with the EU climate objectives.	Legal entities of all sizes, SMEs with the potential to carry out innovation and grow rapidly; mid-caps and large firms; universities and research institutes; research infrastructures and innovation infrastructures; public-private partnerships; and special-purpose vehicles or projects.
	Equity facility	The equity facility aims at improving the availability of equity finance for early and growth-stage investments, and to boost the development of the EU venture capital market. This should in particular help during the technology transfer and start-up phase, when new companies face the so-called 'valley of death', i.e. where public research grants stop and it is not yet possible to attract private finance.	Enterprises of all sizes undertaking or embarking on innovation activities, with a particular focus on innovative SMEs and mid-caps. <i>This facility may be of particular importance to large innovative demonstration projects in cities.</i>



COSME		The programme will target actions to improve and strengthen the competitiveness and sustainability of EU enterprises, and in particular SMEs; actions intended to develop new competitiveness strategies including <i>inter alia</i> design, implementation and evaluation of policies affecting the competitiveness and sustainability of enterprises, including disaster resilience and the development of sustainable products, services and processes; initiatives accelerating the emergence of competitive industries including initiatives to enhance productivity, resource efficiency, sustainability and corporate social responsibility.	Existing entrepreneurs (small businesses in particular); Future entrepreneurs (including young people) and national, regional and local authorities. These funds can be used by cities to develop new business models and the capacity and the economic fabric necessary to run an efficient smart city.
	Loan guarantee facility (LGF) Equity facility for growth (EFG)		Expansion and growth-stage enterprises, in particular those operating across borders. It allows making investments in early stage enterprises in conjunction with the equity facility for RDI under Horizon 2020.
Cohesion Policy, including ERDF, ESF and CF	Grants Loans, guarantees, equity and risk-sharing mechanisms	Financing through both grants and innovative financial instruments can target all types of project pursuant to one of the 11 thematic objectives, including activities supporting the transition to a low-carbon economy, adaptation to climate change and risk prevention, sustainable and low-carbon transport, and eco-innovation in SMEs . These can include: productive investment, particularly job creation and SMEs support; investments in infrastructure in the areas of energy, environment, transport, and ICT; social, health and educational infrastructure; development of endogenous potential by supporting regional and local development and research and innovation; and technical assistance.	Managing authorities who determine the specific target group / beneficiary for different priority axes across the Operational Programmes. These could be any public or private legal entity, SMEs, citizens NGOs, etc. and governmental agencies/utility providers in cases of public infrastructure.
CEF	Grants	Projects of common interest in the area of transport, energy	Project developers (which could be



		and ICT at Trans-European level.	governmental bodies or private operators).
	Equity, loans and/or guarantees facilitated by risk sharing instruments, including enhancement mechanism to project bonds	Projects of common interest in the area of transport and energy.	
HEADING 2: Sustainable growth: natural resources			
European Agricultural Fund for Rural Development	Grants	Financing through both grants and FI can target all types of project pursuant to one of the 6 priorities (and 18 sub-priorities, know as 'focus areas', including activities supporting the transition to a low-carbon economy and adaptation to climate change and risk prevention. Examples of funding could cover physical investments for rural infrastructure (such as investments for the installation of biogas plants, building insulation, modern machinery, etc.), and development of human capacity (such as training and the provision of advice).	The EAFRD targets farmers, forestry and other land managers as well as communities, businesses and individuals in rural areas. There is scope for a better integrated development with cities in the area of energy and transport, as well as water use distribution and efficiency.
	Loans, guarantees, equity and risk-sharing mechanisms		
Environment and climate change (LIFE)	Grants	The new 'climate change' component of the LIFE programme can be used to promote mitigation, adaptation and governance activities. The focus is pilot projects, demonstration projects; best practice projects; integrated projects, technical assistance, preparatory projects; and information, awareness and dissemination projects.	Private (e.g. SMEs) and public bodies. Some of the LIFE funding will focus on cities according to the European Adaptation Strategy. In particular, larger cities will need an adaptation strategy as well as a mitigation one. These will need to be coherent.
	Financial Instruments		

Source: Medarova K., Volkery A., R. Sauter, I. Skinner, S. Withana, Núñez Ferrer J. (2013). 'Study on the optimal use of EU grants and financial instruments in the next Multiannual Financial Framework to address the climate objective', report for DG CLIMA, forthcoming.



3.2 The future of innovative financial instruments for urban development

Financial instruments are a form of support ranging from debt and equity finance to grants. The objective is to leverage private finance for projects which are of high socio-economic value and are partially or totally financially sustainable but do not attract private funding due to their risk profile and long delay to maturity, or due to the existence of some other market failure. The "Financing models for smart cities" document by the Smart Cities Stakeholder Platform describes the barriers to private finance for innovative projects in cities³.

3.2.1 Financial instruments 2014-2020

"Financial instruments represent a resource-efficient way of deploying Cohesion Policy resources in pursuit of the Europe 2020 Strategy objectives. Targeting projects with potential economic viability, financial instruments provide support for investments by way of loans, guarantees, equity and other risk-bearing mechanisms... possibly combined with interest rate subsidies or guarantee fee subsidies within the same operation.

Besides the obvious advantages of recycling funds over the long term, financial instruments help to mobilise additional public or private co-investments in order to address market failures in line with Europe 2020 and Cohesion Policy priorities. Their delivery structures entail additional expertise and know-how, which helps to increase the efficiency and effectiveness of public resource allocation. Moreover, these instruments provide a variety of incentives to better performance, including greater financial discipline at the level of supported projects.

Financial instruments have been used for delivering investments for Structural Funds since the 1994-1999 programming period. Their relative importance has increased during the current programming period 2007-2013 and they now represent around 5% of total European Regional Development Fund (ERDF) resources. In the light of the current economic situation and the increasing scarcity of public resources, financial instruments are expected to play an even stronger role in Cohesion Policy in the 2014-2020 programming period."

3.2.2 The JESSICA Initiative 2007-2013

The JESSICA Initiative (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas) was launched in late 2006 to assist Member States in establishing "Financial Engineering Instruments" for urban renewal and regeneration. Under procedures applicable in the 2007-2013 programming period, Managing Authorities (MAs) are offered the possibility to invest some of their EU Structural Funds allocations in "Financial Instruments" (revolving funds) supporting urban development. In so doing, financial

³ To be found at <http://www.eu-smartcities.eu/publications>

⁴ For full text of factsheet as provided by the European Commission, please see http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/financial_instruments_en.pdf



resources may be recycled in order to enhance and accelerate investments in Europe's urban areas. These revolving funds are **Urban Development Funds** (UDFs) investing in Public-Private partnerships (PPPs) and other urban projects forming part of integrated plans for sustainable urban development.

MAs may also decide to channel resources to UDFs using **Holding Funds** (HFs) which are set up to invest in several UDFs. This may offer the advantage of enabling MAs to leverage additional expertise and delegate some of the tasks required to implement Financial Instruments to institutions such as the EIB.

By the end of 2012, commitments to Holding Funds and Urban Development Funds amounted to around EUR 1.9bn and covered 64 NUTS2 regions across EU-27. Some 45 UDFs in 11 Member States are currently engaged in identifying and delivering investment to a variety of urban projects, many of which contribute to the development of smart and sustainable cities.

3.2.3 JESSICA support for financial instruments 2014-2020

At this stage of the 2007-2013 programming period, for many MAs it is difficult to envisage establishing UDFs for reasons of timing and the availability of the necessary SF resources, since many have already committed or disbursed all of them. There is therefore a need to look ahead and consider the deployment of Financial Instruments (revolving funds) for urban regeneration and renewal under the 2014-2020 programming period. The legislative package proposed by the EC on Cohesion Policy emphasises the use of Financial Instruments as well as the centrality of the urban and territorial agenda. Financial Instruments should no longer be limited to the sectors eligible in the 2007-2013 programming period, namely urban development, SMEs and energy in buildings, but should cover all thematic objectives and be able to operate across a diversified range of investment types.

In order to assist MAs to prepare for the transition and/or the establishment of Financial Instruments for urban regeneration and renewal in the 2014-2020 programming period, authorities are being encouraged to carry out preliminary feasibility work. A handful of Evaluation Studies have already been carried out under the JESSICA Contribution Agreement between DG-REGIO and the EIB covering preparations for the 2014-2020 programming period. These studies could be used as a starting point for such work. They are forward looking and are meant to assist the MA in the preparation of the forthcoming 2014-2020 programming period as regards using Financial Instruments for urban development and regeneration. The first of these completed studies for the Ile de France region is already available at <http://www.eib.org/products/jessica/studies/evaluation.htm>. The other ongoing studies are expected to become publicly available in the second half of the year.⁵

The studies launched so far in EU regions sought to advise Managing Authorities on the scope for Financial Instruments for urban renewal and regeneration in 2014-2020. While resources under the EIB/EC JESSICA Contribution Agreement are fully allocated as of mid-2013 and as a result

⁵ See also : www.eib.org/jessica



no further regionally focused Evaluation Studies are foreseen, Managing Authorities are encouraged to use other resources where appropriate, such as some of their 2007-2013 Operational Programme resources, to advance such preparatory work.

In addition to 2014-2020 Evaluation Studies, the JESSICA Contribution Agreement supports Member States and Managing Authorities in preparing the next programming period through multi-country Horizontal Studies with a thematic focus. These capitalise on the experience gained in the current programming period with a view to learning from it and disseminating good practice. Studies recently published, under way, or to be launched soon cover, among other themes, **JESSICA for Smart and Sustainable Cities**, Housing Operations in JESSICA, Energy-focused Urban Development Funds, Stocktaking Study on the use of Financial Instruments and Ex-ante Assessment Methodology for Financial Instruments.

Completed Evaluation and Horizontal Studies can be found at: <http://www.eib.org/products/jessica/studies/evaluation.htm>; <http://www.eib.org/products/jessica/studies/horizontal.htm>

More information on this facility can be found at: <http://www.eib.org/jessica>

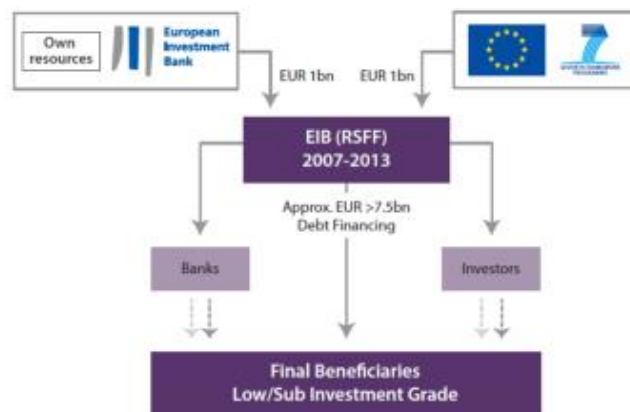
The possibility of setting up urban development funds with EU budget support is likely to be expanded for the 2014-2020 period, but the policy structure and level of support are still unclear.

3.2.4 The Risk Sharing Finance Facility (RSFF) 2007-2013

In 2007, the EC and the EIB have created the Risk Sharing Financing Facility (RSFF) as a Joint Financial Instrument (JFI) to alleviate the lending constraints in the Research, Development and Innovation (RDI) sector, by financing promoters of RDI investments that would otherwise not attract other sources of debt financing on acceptable terms due to their risk profile. The RSFF is a joint effort of the EIB and the EC, with each providing half the Facility's EUR 2bn capital cushion. This amount is then leveraged to provide loans, guarantees, and equity-type investments, with a total estimated volume of approximately EUR 10bn for projects with a higher than normal risk profile (see Figure 1). Under the RSFF, the EIB provides direct debt financing (including mezzanine debt) for amounts normally above EUR 25m. Urban projects with an innovative character are in principle eligible for RSFF financing.



Figure 1. Structure of the RSFF



Source: European Commission (2011) research*eu focus magazine, No 10, June 2011, http://ftp.cordis.europa.eu/pub/news/research-eu/docs/focus-10_en.pdf

RSFF financing is provided to promoters of eligible RSFF projects, i.e. private and public entities of all sizes and ownership, including Midcaps, Small and Medium-sized Enterprises (SMEs), Special Purpose Companies, Joint Ventures, PPP's Research Institutes, Universities, Science and Technology Parks, Joint Technology Initiatives as well as Partners collaborating under European Technology Platforms and Eureka. Beneficiaries under RSFF financing will be required to present a coherent business plan confirming their capacity to repay RSFF financing. The EIB will under RSFF provide or guarantee loans with higher risk profiles compared to its normal financing activities (EIB, 2010).

Further information can be found at the following address: <http://www.eib.org/products/rsff/index.htm>.

3.2.5 RSFF support for financial instruments 2014-2020

From 2014 onwards, new arrangements and allocations from the EU budget are foreseen to enhance the RSFF capacity in high risk RDI financing. An area of further expansion of RSFF is in the field of structural funds earmarked for innovation.

3.2.6 ELENA local level support for sustainable energy projects

To facilitate the mobilisation of funds for investments in sustainable energy development at local level, the European Commission (EC) and the European Investment Bank (EIB) have established the ELENA⁶ technical assistance facility (European Local ENergy Assistance), financed through the IEE Programme. ELENA support covers a share of the cost of technical support that is necessary to prepare, implement and finance the investment programme, such as in-depth feasibility and market studies, structuring of programmes, business plans, energy audits, preparation for tendering

⁶ www.eib.org/elena



procedures - in short, everything necessary to make cities' and regions' sustainable energy projects ready for funding and implementation.

ELENA is a technical assistance facility offering support for the preparation of quality projects in the fields of energy efficiency and renewable energy sources in urban areas. The ELENA Facility aims at developing investment programmes that can be then replicated in other cities or regions.

The objective of ELENA is to increase the capacity of local authorities to develop sound investment programmes of a certain size, above EUR 30m. Smaller projects can be supported when they are integrated into larger investment programmes. Regrouping of small projects into larger programmes allows transaction costs to be reduced and improves the "bankability" of the individual projects, which is one of the ELENA selection criteria.

The ELENA Facility encourages the submission of technically and financially viable projects, based on the adoption of best practices, and demonstrating economies of scale. It also supports the regrouping of small projects into larger ones, cross-sector approaches, introduction of models that were successfully used in other locations in Europe, and creating the conditions for other regions to follow their examples.

ELENA Facility financing is provided within the framework of the Intelligent Energy Europe (IEE) Programme⁷. The objective of the IEE Programme is to contribute to secure, sustainable and competitively priced energy for Europe. In particular it is expected to contribute to reaching the targets set by the European Union⁸: 20% reduction in greenhouse gas emissions, 20% increase in energy efficiency and a share of 20% of renewable energies by 2020.

ELENA offers grants that can cover up to 90% of eligible costs of technical assistance for projects with a minimum overall value of EUR 30 million. The grants can be provided to public bodies or groupings of such bodies, in IEE II participating countries (EU Member States, Norway, Iceland, Lichtenstein, Croatia, FYR Macedonia). The projects need to have a local character and must be implemented over maximum 3 years. At the end of the implementation period a leverage factor of at least 20 needs to be met, meaning that for each 1 EUR of ELENA support granted at least 20 EUR need to be invested eventually.

ELENA support can be provided for the development of investment programmes or projects within the following areas:

- Public and private buildings, including social housing and street and traffic lighting, to support increased energy efficiency – e.g. refurbishment of buildings aimed at significantly decreasing energy consumption (both heat and electricity) - thermal insulation, efficient air conditioning and ventilation, efficient lighting etc.;
- Integration of renewable energy sources (RES) into the built environment – e.g. solar photovoltaic (PV), solar thermal collectors and biomass;

⁷ http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html

⁸ European Commission (2008), 20 20 by 2020 Europe's Climate Change Opportunity



- Investments in renovating, extending or building new district heating/cooling networks, including networks based on combined heat and power (CHP); decentralised CHP systems (building or neighbourhood level);
- Urban transport to support increased energy efficiency and integration of renewable energy sources, e.g. high energy efficiency buses (including hybrid buses), electrical or low-carbon propulsion systems, investments to facilitate the introduction of electric vehicles, investments to introduce new, more energy-efficient concepts to improve freight logistics in urban areas;
- Local infrastructure including smart grids, information and communication technology infrastructure for energy efficiency, energy-efficient urban equipment, inter-modal transport facilities and refuelling infrastructure for alternative fuel vehicles.

The ELENA facility kicked-off in 2010 and has supported 20 projects to date (early April 2013), with an overall amount of EUR 35 million. Ten countries are represented in the current ELENA portfolio of projects, coming from larger and smaller cities, regions and provinces. The average grant committed to a single project is EUR 1.8 million. ELENA support is expected to leverage investments of some EUR 2.2 billion achieving an average leverage factor of 60. ELENA funds are currently still available to support other eligible projects.

More information on this facility can be found in www.eib.org/elena.

Other financial institutions also offer ELENA support, but for a different regional coverage or project sizes, to complement the existing EIB instrument.

As of 2012 the following four ELENA facilities are in place:

- EIB-ELENA (the first facility to be established)
- KfW-ELENA
- CEB-ELENA
- EBRD-ELENA

In addition, the IEE manages a similar Project Development Assistance fund, the MLEI-PDA.

Depending on the facility, the eligible projects vary in terms of their size and delivery mechanism (direct loan or via intermediaries) (Figure 2).



Figure 2. Project Development assistance for municipalities



Source: EC IEE, http://ec.europa.eu/energy/intelligent/getting-funds/elena-financing-facilities/index_en.htm

The ELENA facility will most likely continue to exist, but the exact design is not yet clear.

3.3 Strategic EU funding planning for Smart Cities

The impact of EU funding on smart city development will largely depend on the national, regional and local authorities. The EU funding mechanisms from the structural funds and some other sources offer regions an opportunity to set their priorities in line with the development of smart regions and smart cities. In fact, the thematic concentration emphasis for the new programming period provides the right framework. The possibility to use innovative financial mechanisms to develop smart and sustainable regions may also potentially contribute, which should include a strong urban element if the strategy seeks to achieve tangible impacts.

It is thus in the hands of the national and regional authorities to design the right framework and involve the local authorities and the municipalities to work in designing a coherent smart economy not only on infrastructures, but also on building the services and the human resources for the future. This requires a strong local engagement and integrated approaches to planning.

Many regional programmes in the past have lacked strategic focus and integrated actions. This aspect was already recognised for the 2007-2013 programming period, which led to a request by the European Commission



for more strategic planning. The climate challenge and the economic crisis have further reinforced this need. The results are now more focused, and strategic proposals with a wider and more flexible set of instruments are available to the regions.

This section presents some recommendations on how funds can be combined, but no in-depth detail is possible due to the variability of regional circumstances. It is also not intended to repeat the instructions of the EU regulations on how to prepare the programming documents.

Nevertheless, there are key essential elements regions and cities need to complete to be able to develop a coherence strategy:

- a) Understanding the situation of the region/city;
- b) Understanding its strengths and weaknesses;
- c) Developing a vision for the city within its surrounding region based on its strengths, and understanding the required inputs to achieve ambitious but realistic goals;
- d) The goals need to be based on Key Performance Indicators (KPIs), which should allow more effective programing and tracking of progress.

Examples of how to develop a coherent city plan within the regional planning process for the structural funds can be found under the EU TRANSFORM project, which was published as a Solution Proposal in the Smart Cities Stakeholder Platform.⁹

One particularly relevant example within the project is the approach of Genoa, which has used TRANSFORM to prepare an integrated planning approach for the Structural Funds, encompassing the whole region and other urban centres. It develops a smart city programme through a smart region approach. This example is of key importance to other cities wishing to develop an approach in tune with regional realities and taking advantage of the full opportunities offered by the EU funding. The aim is a win-win approach for the urban, peri-urban and rural areas. Genoa's ambition also goes beyond this, seeking collaboration with other regions which are economically interdependent, to develop functional 'smarter' territorial units, as regional administrative borders do not correspond to territorial economic interdependencies.

An important particularity is that for each thematic objective, different sources of EU funds are allocated and joint planning is prepared, as illustrated in this example. The systemic allocation of competences and funds to joint thematic objectives leads to integrated planning.

Thematic objectives	Actions	ERDF	ESF
Supporting the shift towards a low-carbon economy in all	(a) enhancing research and innovation infrastructure (R&I);	Role, funds allocated	Role, funds allocated	
	(b) promoting business R&I			

⁹ <http://www.eu-smartcities.eu/content/smart-city-integrated-planning-transform-amsterdam-hamburg-vienna-lvon-copenhagen-genoa>



sectors;	investment;
	(a) supporting technological and applied research.

Due to time constraints it is very important that city authorities push to get properly involved in the regional planning process. Urban areas are economic motors and an opportunity for the regional economy.

Figure 3 shows how an urban plan can be linked to support from a variety of funding sources. The ERDF urban funds can support JESSICA-style instruments for infrastructure development, which can be linked to energy and transport grids supported by the ERDF and Cohesion Fund, as well as human capital development by the ESF. The future support instrument COSME for SMEs can also provide support, in particular for innovative SMEs. Finally Horizon 2020 can be used for demonstration projects and new technology deployment. While some of these funds are managed by the regional authorities, some others are not (COSME, Horizon 2020), which makes programming more complex. There are, however, possibilities to provide a coherent framework. In addition there are specific instruments that can be integrated into the programming process, such as the use of the European Energy Efficiency Funds, ELENA, the Deep Green Platform proposed by the EIB for energy efficiency, etc. These funds require a strong commitment on the part of city authorities to collaborate with the private sector. In fact, without the strong involvement of local stakeholders integrated planning cannot be successful.

Figure 3. Links between funding sources

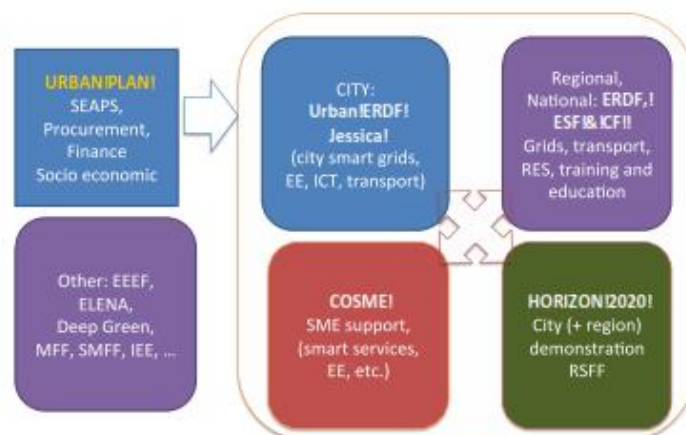
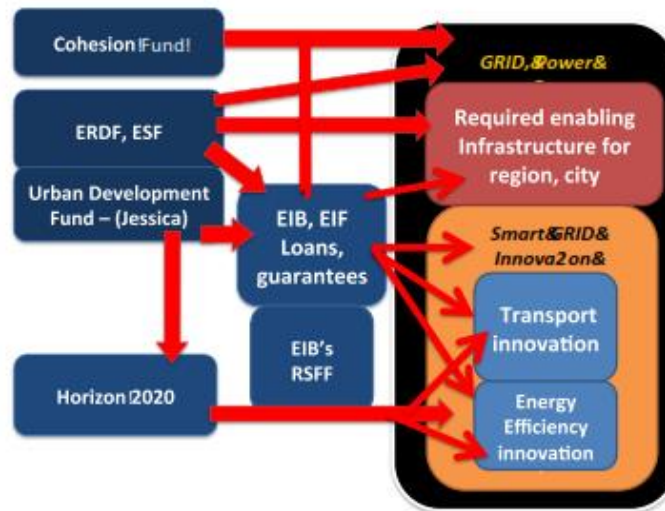


Figure 4 describes in a simplified form how funds may relate to each other for the introduction of innovations, such as the integrated "Keys to Innovation" prepared by the Smart Cities Stakeholder Platform. First of all the Cohesion Fund may invest in the national grid elements which may be needed to support a smart grid at local level. The ERDF can also finance the development of local power sources and the smart grid, as well as other enabling infrastructure. The ERDF and ESF funding can support the debt and equity instruments of the EIB and EIF (European Investment Fund) for a number of projects and programmes. A number of examples exist on how these can be set up through the JESSICA instrument, as mentioned in



section 2.4. Horizon 2020 can also support large demonstration projects through grants, but can also support through its guarantee and equity instruments under the Risk Sharing Financing Facility the demonstration and deployment of bankable but risky projects, offering better terms to developers thanks to the first loss guarantee offered by the EU budget. It can also provide support to SMEs to develop the services needed in smart cities through its Risk Sharing Instrument (RSI).

Figure 4. Combining Funding Sources, an illustration.





4. THE WAY FORWARD

This document is a first guidance version developed by stakeholders in the Finance Group on how to use EU funding to develop smart cities. The document will be thoroughly revised when the regulatory framework for the 2014-2020 Multiannual Financial Framework is released in collaboration with relevant stakeholders.

The updated version will aim to offer guidance relevant to the challenges of planning and implementing a smart city strategy with the support of the EU budget and the EIB.



Smart Cities
and Communities



Smart Cities Stakeholder Platform

...brings together people, industry and authorities from across Europe to make our cities more energy efficient, better to live in and growth-friendly.

...is about developing concrete innovative solutions for cities through tailored innovations.

...facilitates the exchange of knowledge and best solutions across smart cities in Europe.