



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

IMPACTOS E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

**Participação do LNEC no Projecto PMAAC-AML (Plano Metropolitano
de Adaptação às Alterações Climáticas) na Componente Águas
Subterrâneas – Volume III – Medidas de Adaptação**

LNEC P2I

Lisboa • março 2021

I&D HIDRÁULICA E AMBIENTE

RELATÓRIO 102/2021 – **DHA/NRE**

Título

IMPACTOS E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

Participação do LNEC no Projecto PMAAC-AML (Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas) na Componente Águas Subterrâneas – Volume III – Medidas de Adaptação

Autoria

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E AMBIENTE

Maria Emília Novo

Investigadora Auxiliar, Núcleo de Recursos Hídricos e Estruturas Hidráulicas

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: lnec@lnec.pt

www.lnec.pt

Relatório 102/2021

Proc. 0605/1102/20383

IMPACTOS E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

Participação do LNEC no Projecto PMAAC-AML (Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas) na Componente Águas Subterrâneas – Volume III – Medidas de Adaptação

Resumo

Este relatório apresenta a contribuição do LNEC para o Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa no âmbito dos recursos hídricos subterrâneos. Neste terceiro volume são apresentadas as medidas de adaptação às alterações climáticas para os recursos hídricos subterrâneos e que resultam da análise da sensibilidade climática, riscos, impactos e vulnerabilidades a estas alterações do clima.

Palavras-chave: Alterações climáticas / Adaptação / Águas Subterrâneas / Aquíferos

IMPACTS AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE OF THE RESOURCES OF LISBON'S METROPOLITAN REGION

LNEC's contribution to the Project PMAAC-AML (Metropolitan Plan of Adaptation to Climate Change) concerning the groundwater resources – Volume III – Adaptation Measures

Abstract

This report presents the contribution of LNEC to the Metropolitan Plan of Adaptation to Climate Change of Lisbon's Metropolitan Area, for the groundwater resources component. This third volume presents the groundwater resources' adaptation measures to climate change and its ensuing adaptative path. They stem from the analysis of sensibility to climate change, risk exposure, impacts and vulnerabilities to these climate changes.

Keywords: Climate change / Adaptation / Groundwater / Aquifers

Sumário executivo

As alterações climáticas causam impactos nos meios naturais e humanizados que serão mais ou menos graves consoante a exposição ao risco e a vulnerabilidade destes sistemas. A área metropolitana de Lisboa (AML), sendo o pólo de maior concentração populacional e económica, e com um território diversificado que vai das zonas litorais e de estuário às zonas de planície interior do concelho da Moita e a zonas de serra como Sintra ou Arrábida, está exposta a efeitos climáticos distintos, com distintas vulnerabilidades a eventos extremos. As alterações climáticas constituem uma potencial ameaça à segurança de pessoas e bens, funcionamento e sobrevivência dos ecossistemas, à economia, saúde humana e uso e gestão dos recursos hídricos, entre outros aspectos.

O Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC-AML), realizado pelo consórcio liderado por CEDRU, teve a participação do LNEC na análise das questões associadas à energia e recursos hídricos. O PMAAC procurou identificar a exposição e sensibilidade climática, impactos e vulnerabilidades dos diferentes sectores sócio-económicos, recursos hídricos e ecossistemas às alterações climáticas e elaborou um conjunto de medidas de adaptação e conseqüente caminho adaptativo para a sua aplicação até 2100. Os cenários climáticos considerados são os RCP 4.5. e 4.8, considerando os horizontes temporais de 2040, 2070 e 2100, e um cenário de elevação global nível do mar de até 1 m em 2100.

Neste relatório apresentam-se as medidas de adaptação para os recursos hídricos subterrâneos, num conjunto de 10 medidas e 35 acções correspondentes, assim como o respectivo caminho adaptativo. Estas derivam da análise da sensibilidade climática, riscos, impactos e vulnerabilidades às alterações climáticas.

Os dados necessários para esta análise no que concerne aos recursos hídricos, provêm do Portal do Clima, informação fornecida pelo consórcio, base de dados SNIRH, Projecto BINGO e bibliografia diversa. Neste relatório apresenta-se a componente da análise realizada pelo LNEC para os recursos hídricos subterrâneos.

Índice

1	Introdução	1
2	Medidas de adaptação dos recursos hídricos subterrâneos na AML	2
2.1	Quadro de medidas e acções de adaptação	5
2.2	Caminho adaptativo para os recursos hídricos subterrâneos na Área Metropolitana de Lisboa (AML)	38
3	Considerações finais	42
	Referências bibliográficas	44

Índice de figuras

Figura 2.1 – Caminho adaptativo	41
---------------------------------------	----

Índice de quadros

Quadro 2.1 – Visão estratégica de adaptação dos recursos hídricos subterrâneos às alterações climáticas	2
Quadro 2.2 – Medida 1: Aumentar a capacidade de recarga dos aquíferos	6
Quadro 2.3 – Medida 2: Desenvolver a exploração de origens alternativas de água	8
Quadro 2.4 – Medida 3: Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos incluindo as origens alternativas de água.....	10
Quadro 2.5 – Medida 4: Aumentar a capacidade de armazenamento dos sistemas aquíferos	13
Quadro 2.6 – Medida 5: Diversificar as origens de água	15
Quadro 2.7 – Medida 6: Racionalizar o uso dos recursos	17
Quadro 2.8 – Medida 7: Aumentar a resiliência do recurso e racionalizar o seu uso.....	20
Quadro 2.9 – Medida 8: Identificar, caracterizar e monitorizar os impactos das secas sobre aquíferos e ecossistemas, origens alternativas de água e áreas mais favoráveis à implementação de acções de combate à seca	27
Quadro 2.10 – Medida 9: Identificar, caracterizar e monitorizar as áreas afectadas por intrusão salina.....	30
Quadro 2.11 – Medida 10: Tornar o recurso menos vulnerável aos efeitos da subida do nível do mar	32
Quadro 2.12 – Calendário adaptativo	39

1 | Introdução

As alterações climáticas afectam os diferentes sectores sócio-económicos assim como a biodiversidade e ecossistemas e respectivos serviços que estes fornecem. Por esta razão, e na sequência da actuação da União Europeia no âmbito das alterações climáticas, os compromissos de Portugal assumidos no Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, e sob o enquadramento da ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação à Alterações Climáticas, foram estabelecidas Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), desenvolvidas pelo projecto ClimAdaPT que envolveu 30 municípios, alguns pertencentes à AML (Almada, Barreiro, Cascais, Lisboa, Mafra, Sintra).

Integrado nesta dinâmica surge o Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC-AML), solicitado pela Área Metropolitana de Lisboa ao consórcio constituído por CEDRU (Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano), IGOT (Instituto de Geografia e Ordenamento do Território), WE CONSULTANTS (MEGALOCI – Plataforma Empresarial e Território), TIS (TIS.pt – Consultores em Transportes Inovação e Sistemas) e ESRI (ESRI Portugal – Sistemas e Informação Geográfica) e de que o LNEC é parte sub-contratada.

Este plano, com uma escala inter-municipal e uma escala ao nível do concelho, tem por objectivo avaliar os riscos climáticos, sensibilidades climáticas, impactos e vulnerabilidades, capacidade adaptativa dos sectores sócio-económicos e a definição consequente de um conjunto de medidas de adaptação à escala-intermunicipal e concelhia. Tais medidas têm por objectivo preparar adequadamente a economia e a sociedade para lidar com as alterações climáticas, em particular nas actividades pertencentes aos sectores sensíveis ao clima, tais como a agricultura, florestas, recursos hídricos e outros.

O presente relatório enumera o conjunto de medidas de adaptação, e respectivo caminho adaptativo, para a protecção e aumento da resiliência dos recursos hídricos subterrâneos às alterações climáticas.

2 | Medidas de adaptação dos recursos hídricos subterrâneos na AML

A adaptação com vista a minorar os impactos das alterações climáticas, exige a definição e implementação de medidas de adaptação que serão apresentadas ao longo deste capítulo. Alguns exemplos de medidas são o uso de origens alternativas de água, armazenamento dos excedentes hídricos de eventos extremos de precipitação para recarga artificial dos aquíferos, a implementação de jardins de sequeiro, a expansão de espaços permeáveis em zonas urbanas e a protecção eficaz das zonas de recarga ou a reutilização na rede de abastecimento público das águas de menor qualidade para usos menos nobres. O Quadro 2.1 apresenta a visão estratégica global para os recursos hídricos subterrâneos e os Quadros 2.2 a Quadro 2.11 as medidas de adaptação com discriminação das acções de adaptação associadas.

Quadro 2.1 – Visão estratégica de adaptação dos recursos hídricos subterrâneos às alterações climáticas

Visão Estratégica	Tornar os recursos hídricos subterrâneos mais resilientes à escassez hídrica, minorar os problemas gerados pela subida do nível do mar e aumentar o volume destes recursos para poderem dar adequada resposta ao aumento das necessidades dos diferentes sectores sócio-económicos sem pôr em risco a sua qualidade e os serviços ecológicos prestados por este recurso (ex. alimentação de cursos de água)	
Principais Riscos Climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da precipitação • Alteração sazonal da precipitação <ul style="list-style-type: none"> • Secas • Nível médio das águas do mar 	
Objectivos Sectoriais de Adaptação	<p>Garantir a resiliência e qualidade do recurso para assegurar um abastecimento de qualidade</p> <p>Minimizar os efeitos dos eventos extremos sobre o abastecimento e qualidade da água e aproveitar os que resultem em excedentes hídricos para tornar o recurso mais resiliente os recursos hídricos subterrâneos</p> <p>Combater os impactos adversos da subida do nível médio do mar sobre estes recursos</p> <p>Melhorar a gestão integrada destes recursos, incluindo a exploração de origens alternativas de água</p> <p>Melhorar o conhecimento e monitorização destes recursos</p>	
Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
Redução da Precipitação	M1. Aumentar a capacidade de recarga dos aquíferos	A1.1 Nos novos pólos urbanos e pólos sob reabilitação, aplicar pavimentos permeáveis e se possível criar espaços verdes nas áreas preferenciais de recarga
		A1.2 Aumentar as áreas verdes (com espécies de baixo consumo de água) e criar estruturas azuis de condução e armazenamento de águas de escorrência/eventos extremos para futura recarga de aquíferos
		A1.3 Construção de estruturas de armazenamento das águas de escorrência/eventos extremos, com adequados sistemas de tratamento para garantir a sua qualidade aquando da sua introdução nos aquíferos

Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
Redução da Precipitação	M2. Desenvolver a exploração de origens alternativas de água	A2.1 Identificar as diferentes origens alternativas de água (ex.: recolha de chuva) e aferir o seu potencial para complementar o abastecimento
		A2.2 Projectos-piloto para testar o potencial destas origens alternativas de água para complementar o abastecimento e implementação efectiva das que tiverem bom potencial
	M3. Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo as origens alternativas de água	A3.1 Aumentar o conhecimento sobre as interações águas superficiais/subterrâneas à escala do município
		A3.2 Incorporar e implementar na actual gestão integrada as origens alternativas de água, para garantir a fiabilidade e qualidade do recurso e os serviços ecológicos prestados
Alteração Sazonal da Precipitação	M4. Aumentar a capacidade de armazenamento dos sistemas aquíferos	A3.3 Planear as zonas verdes com espécies de baixas necessidades hídricas para reduzir as regas
		A4.1 Avaliar do potencial de sobre-exploração no final da estação seca para criar mais volume de armazenamento para a recarga no período húmido, sem comprometer a qualidade ou fiabilidade do recurso a médio/longo prazo
	M5. Diversificar as origens de água	A4.2 Estabelecer guia de boas práticas para o uso da sobre-exploração sazonal (ver A4.1.), se tal estratégia for viável
		A5.1 Criar infraestruturas para a recolha e armazenamento de excedentes hídricos provenientes de cheias e eventos de precipitação extrema para aumentar a recarga de aquíferos
	M6. Racionalizar o uso dos recursos	A5.2 Apoiar a criação de sistemas de recolha e armazenamento (e.g. cisternas subterrâneas) de precipitação nas zonas de fraca aptidão aquífera
		A6.1 Alterar códigos e práticas de construção para permitir o uso de águas cinzentas em consumos menos exigentes
Secas	M7. Aumentar a resiliência do recurso e racionalizar o seu uso	A6.2 Adoptar o uso de águas cinzentas para regas de espaços verdes, lavagens de pavimentos sem pôr em causa a saúde pública humana e animal
		A7.1 Implementar eficazmente planos de gestão integrada, incluindo nestes as origens alternativas de água
		A7.2 Implementação efectiva dos planos de contingência de secas, fiscalização eficaz dos usos e multas para usos indevidos
		A7.3 Definição e aplicação de guião para uso de origens alternativas em função da evolução da severidade de seca
		A7.4 Utilização da água armazenada em eventos extremos para suportar os consumos prioritários
		A7.5 Fora dos períodos de seca, fazer recarga artificial de aquíferos a partir de origens alternativas de água, para aumentar os volumes armazenados para futuras secas

Risco Climático	Medida de Adaptação	Ações de Adaptação
Secas	M7. Aumentar a resiliência do recurso e racionalizar o seu uso	A7.6 Nas zonas de fraco potencial aquífero construir estruturas de armazenamento de água de precipitação e outras origens alternativas de água
		A7.7 Adequação das estruturas para uso de águas cinzentas em usos menos restritivos em termos de qualidade
	M8. Identificar, caracterizar e monitorizar os impactos das secas sobre aquíferos e ecossistemas, origens alternativas de água e áreas mais favoráveis à implementação de acções de combate à seca	A8.1 Avaliar quantitativamente os volumes de água disponíveis por cada origem alternativa de água e classificar em cada zona do território quais as mais produtivas (e viáveis)
		A8.2 Implantar um sistema efectivo de monitorização, sem lacunas de observação, para identificar impactos temporários e permanentes das secas nos aquíferos, ecossistemas ribeirinhos e dependentes (EDAS)
Subida do Nível Médio das Águas do Mar	M9. Identificar, caracterizar e monitorizar as áreas afectadas por intrusão salina	A8.3 Implementar soluções técnicas baseadas nos ecossistemas e aquíferos/zonas de aquíferos mais afectados pelas secas, definidas na acção A8.2
		A8.4 Estabelecer sistemas de alerta de ultrapassagem dos limites de qualidade/quantidade da água e dos indicadores de stress hídrico nos ecossistemas
		A9.1 Levantamento exaustivo das áreas com actuais problemas de salinização, suas características hidráulicas e origem da salinização
	M10. Tornar o recurso menos vulnerável aos efeitos da subida do nível do mar	A9.2 Implantar um efectivo sistema de monitorização, sem lacunas de observação, para conhecer a evolução ao longo do tempo da intrusão salina na AML
		A9.3 Nas zonas onde ocorrem problemas de intrusão salina, avaliar as condições para utilização de recarga artificial
		A10.1 Gestão integrada, incluindo as origens alternativas de água
		A10.2 Implementação de recarga artificial (com excedentes hídricos armazenados dos eventos extremos de precipitação e outras origens alternativas de água) nas zonas afectadas por intrusão salina
		A10.3 Utilização de outras origens alternativas de água para complementar o abastecimento
		A10.4 Optimização da localização/caudais de exploração das captações na zona litoral para evitar ou reduzir o avanço da intrusão salina
		A10.5 Fiscalização dos consumos, com multas para usos indevidos
		A10.6 Uso de águas menos nobres para lavagens de espaços públicos e regas de zonas verdes
		A10.7 Implementação de outras soluções

2.1 Quadro de medidas e acções de adaptação

As medidas atrás elencadas integram, entre outros aspectos:

- A preservação e sempre que possível o aumento das áreas permeáveis (por adoção de pavimentos permeáveis) e expansão das áreas verdes. Isto tem por fim aumentar a recarga, podendo associar-se com bacias de retenção para captura e posterior infiltração como se sugeriu para o concelho de Lisboa (cf. Partidário et al., 2011).
- A criação e/ou restabelecimento de zonas de retenção de águas de cheias (cf. CM Mafra, 2016).
- A restrição de usos não essenciais (ex.: rega de jardins públicos) ou mudança para zonas verdes de sequeiro.
- O uso de origens alternativas de água tais como: (1) Águas de escorrências de coberturas de estruturas edificadas (*rain harvesting*), (2) Águas de escorrências de pavimentos urbanos, incluindo de eventos extremos de precipitação, (3) Águas tratadas das ETAR's e efluentes tratados da agricultura e indústrias (com o grau de tratamento ajustado ao tipo de usos), (4) Água captada de neveiros (precipitação oculta), que poderá ter interesse nas zonas de maior relevo (ex.: Serra de Sintra) e/ou onde os neveiros sejam frequentes, (5) Dessalinização.
- Recarga artificial de aquíferos, usando excedentes hídricos dos períodos húmidos e/ou eventos extremos, ou de origens alternativas de água (em particular águas tratadas de efluentes e escorrências de pavimentos).

As medidas de adaptação para os riscos climáticos mais significativos para os recursos hídricos subterrâneos focam-se em:

- **Redução da Precipitação** – aumentar a capacidade de recarga dos aquíferos (Quadro 2.2), desenvolver a exploração de origens alternativas de água (Quadro 2.3), melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo origens alternativas de água (Quadro 2.4).
- **Alteração Sazonal da Precipitação** - aumentar da capacidade de armazenamento dos sistemas aquíferos (Quadro 2.5), diversificar as origens de água (Quadro 2.6) e racionalizar o uso dos recursos (Quadro 2.7).
- **Secas** - aumentar a resiliência do recurso e racionalizar o seu uso (Quadro 2.8), identificar, caracterizar e monitorizar os impactos das secas sobre aquíferos e ecossistemas, origens alternativas de água e áreas mais favoráveis à implementação de acções de combate à seca (Quadro 2.9).
- **Nível Médio das Águas do Mar** – tornar o recurso menos vulnerável aos efeitos da subida do nível do mar (Quadro 2.10) e identificar, caracterizar e monitorizar as áreas afectadas por intrusão salina (Quadro 2.11)

Quadro 2.2 – Medida 1: Aumentar a capacidade de recarga dos aquíferos

Risco Climático		Redução da Precipitação		
Tendência de risco climático (1-9)	Até 2040		2041 - 2070	2071 – 2100
	1		2	4
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga (directa ou a partir das linhas de água) • Degradação da qualidade da água (por intrusão salina ou outros processos) • Redução das disponibilidades hídricas para abastecimento • Impactos nos ecossistemas, por alteração dos volumes de descarga dos aquíferos nas linhas de água 			
Territórios prioritários				
Concelhos		Tipologia de espaços		
AML Norte	Amadora		Tecido urbano contínuo, de alta densidade	X
	Cascais	X	Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	X
	Lisboa		Tecido urbano descontínuo	X
	Loures		Áreas industriais, centralidades comerciais	
	Mafra			Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)
	Oeiras		Equipamentos sociais	
	Odivelas		Espaços verdes urbanos	X
	Sintra	X	Culturas temporárias	
	Vila Franca de Xira	X	Culturas permanentes	
AML Sul	Alcochete	X	Pastagens permanentes	
	Almada	X	Áreas agrícolas heterogéneas	
	Barreiro	X	Florestas de folhosas	
	Moita	X	Florestas de resinosas	
	Montijo	X	Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela	X	Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	X	Zonas húmidas	
	Sesimbra	X	Massas de água superficiais	X
	Setúbal	X	Massas de água subterrâneas	X

Medida		M1. Aumentar a capacidade de recarga dos aquíferos			
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a recarga dos aquíferos e reduzir os consumos com espaços verdes Aproveitar os excedentes hídricos da época húmida e eventos extremos para aumentar a recarga dos aquíferos 				
Operacionalização da Medida					
Acção	A1.1 Aplicar pavimentos permeáveis nos pólos urbanos e criar espaços verdes nas zonas preferenciais de recarga				
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta / Infra-estrutura verde				
Sector de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Biodiversidade e Paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Segurança de pessoas e bens			Eficácia de resposta (1-5)	3
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺	
Promotores	Municípios / Freguesias Empresas				
Formas de concretização	<p>Criar uma lista de pavimentos permeáveis com suas diferentes características e implementar o seu uso aquando da implantação de novas urbanizações/industriais</p> <p>Identificação das áreas onde é possível a intervenção sobre os pavimentos</p> <p>Identificar as áreas de recarga preferencial e da possibilidade de as transformar em zonas verdes ou, se tal não for possível, alterar os pavimentos para materiais permeáveis</p> <p>Aplicar, nas zonas identificadas, os novos pavimentos e/ou implantar zonas verdes</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				
Acção	A1.2 Aumentar as áreas verdes (com espécies de baixo consumo de água) e criar estruturas de condução e armazenamento de águas de escorrência e eventos extremos para futura recarga de aquíferos				
Tipologia	Infra-estrutura verde / Infra-estrutura cinzenta				
Sector de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Biodiversidade e Paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Segurança de pessoas e bens			Eficácia de resposta (1-5)	3
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺	
Promotores	Municípios / Freguesias Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Organizações não-governamentais (para a criação de áreas verdes)				
Formas de concretização	<p>Identificar as áreas onde é possível criar espaços verdes, a renaturalização de linhas de água e implantar estruturas de condução dos excedentes hídricos (escorrências de pluviosidade normal e eventos extremos) para futura recarga</p> <p>Definir as espécies a colocar nas zonas verdes, métodos de rega com alta eficiência e adopção de regimes de irrigação muito reduzida ou nula no Verão (só regas de emergência)</p> <p>Identificar os novos valores de pluviosidade para período de recorrência de 100 anos e dimensionar as estruturas em conformidade; multiplicar as estruturas de modo a que pequenas estruturas em sucessão sejam capazes de reter e encaminhar para recarga volumes de água significativos</p> <p>Implantar as zonas verdes e as estruturas de condução de excedentes hídricos e renaturalizar as linhas de água que foram identificadas como passíveis desse processo</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Ação				
A1.3 Construção de estruturas de armazenamento das águas de escorrência/eventos extremos, com sistemas de tratamento de água para garantir a sua qualidade aquando da sua introdução nos aquíferos				
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta			
Sectores de incidência	Recursos Hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5
	Segurança de pessoas e bens		Eficácia de resposta (1-5)	3
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺
Promotores	Municípios / Freguesias			
Formas de concretização	Identificar as áreas mais adequadas para implantação desta(s) estrutura(s) e estabelecer normas de funcionamento em acordo com a legislação portuguesa Construção da(s) estrutura(s) – preferencialmente cobertas – tendo em atenção a redução de potenciais fugas de água Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)			

Quadro 2.3 – Medida 2: Desenvolver a exploração de origens alternativas de água

Risco Climático		Redução da Precipitação				
Tendência de risco climático (1-9)		Até 2040	2041 - 2070	2071 - 2100		
		1	2	4		
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga (directa ou a partir das linhas de água) • Degradação da qualidade da água (por intrusão salina ou outros processos) • Redução das disponibilidades hídricas para abastecimento • Impactos nos ecossistemas, por alteração dos volumes de descarga dos aquíferos nas linhas de água 					
Territórios prioritários						
Concelhos		Tipologia de espaços				
AML Norte	Amadora	X	Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade		
	Cascais	X		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade		
	Lisboa	X		Tecido urbano descontínuo	X	
	Loures	X		Áreas industriais, centralidades comerciais		
	Mafra	X		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)		
	Oeiras	X		Equipamentos sociais		
	Odivelas	X		Espaços verdes urbanos		
	Sintra	X		Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias	X
	Vila Franca de Xira				Culturas permanentes	X

Territórios prioritários				
Concelhos		Tipologia de espaços		
AML Sul	Alcochete	Áreas agrícolas e agro-florestais	Pastagens permanentes	
	Almada		Áreas agrícolas heterogéneas	X
	Barreiro	Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de folhosas	
	Moita		Florestas de resinosas	
	Montijo		Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	Zonas húmidas e massas de água	Zonas húmidas	
	Sesimbra		Massas de água superficiais	
	Setúbal		Massas de água subterrâneas	X
Medida M2. Desenvolver a exploração de origens alternativas de água				
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Diversificar as origens de água para aumentar a resiliência dos abastecimentos Aumentar a recarga de aquíferos 			
Operacionalização da Medida				
Acção	A2.1 Identificar as diferentes origens alternativas de água (ex.: <i>rain harvesting</i>) e aferir do seu potencial para complementar as origens superficiais e subterrâneas na satisfação dos consumos			
Tipologia	Acção não estrutural			
Sectores de incidência	Recursos Hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€	☺☺☺☺	☺☺	☺
Promotores	Municípios / Freguesias / Entidades do sistema científico e tecnológico			
Formas de concretização	<p>Identificar a partir da literatura técnica os diversos tipos de origens alternativas de água e condições para o seu sucesso tomando em consideração as características do concelho/pólo urbano, agrícola, etc.</p> <p>Identificar locais promissores para a implantação destas origens alternativas, considerando as características naturais/sócio-económicas do local de implantação</p> <p>Calcular os volumes de água potenciais destas origens alternativas e se são economicamente viáveis, em função das características das áreas onde se pretenda implantá-las</p> <p>Avaliar dos potenciais graus de sucesso da sua implementação nos locais escolhidos considerando toda a informação acima recolhida</p> <p>No caso dos locais escolhidos se mostrarem com reduzido grau de sucesso potencial, identificar locais alternativos promissores</p> <p>Estabelecer uma lista de origens alternativas de água a implementar, por tipologia do território</p>			
Acção	A2.2 Projectos-piloto para testar o ptencial destas origens alternativas de água para complementar as origens superficiais e subterrâneas e implementação efectiva das que tiverem bom potencial			
Tipologia	Acção não estrutural			
Sectores de incidência	Recursos Hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia		Eficácia de resposta (1-5)	3
	Agricultura e florestas		Eficácia de resposta (1-5)	4

Medida				
M2. Desenvolver a exploração de origens alternativas de água				
Custos e benefícios	Custo	Benefícios ambientais	Benefícios sociais	Benefícios económicos
	€ - €€€€€€	☺ - ☺☺☺☺☺	☺ - ☺☺☺☺☺	☺ - ☺☺☺☺☺
	€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺
Promotores	Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas Associações locais / Organizações não-governamentais			
Formas de concretização	Elaboração do(s) projecto(s)-piloto de uso de origens alternativas de água e análise da sua eficácia em diferentes situações condicionantes Implementação do(s) projecto(s)-piloto Análise dos resultados Seleção dos projectos mais eficazes para cada situação territorial/sócio-económica Estabelecer normas de construção e funcionamento da exploração destas origens alternativas salvaguardando a integridade do recurso e da saúde humana e animal Implementação efectiva da exploração das origens alternativas de água mais eficazes em cada situação territorial/sócio-económica/tipo de uso (ex.: lavagens de pavimento) e reforço do abastecimento a partir delas Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de perdas da rede e/ou mau funcionamento dos equipamentos Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)			

Quadro 2.4 – Medida 3: Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos incluindo as origens alternativas de água

Risco Climático		Redução da Precipitação				
Tendência de risco climático (1-9)	Até 2040	2041 - 2070	2071 – 2100			
	1	2	4			
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> Redução da recarga (directa ou a partir das linhas de água) Degradação da qualidade da água (por intrusão salina ou outros processos) <ul style="list-style-type: none"> Redução das disponibilidades hídricas para abastecimento Impactos nos ecossistemas, por alteração dos volumes de descarga dos aquíferos nas linhas de água 					
Territórios prioritários						
Concelhos		Tipologia de espaços				
AML Norte	Amadora	Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade			
	Cascais		X	Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	X	
	Lisboa			Tecido urbano descontínuo		X
	Loures		X	Áreas industriais, centralidades comerciais		X
AML Norte	Mafra		X	Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)		X
	Oeiras		X	Equipamentos sociais		
	Odivelas			Espaços verdes urbanos		X
	Sintra		X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias	
Vila Franca de Xira	X	Culturas permanentes			X	

Territórios prioritários					
AML Sul	Alcochete	X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Pastagens permanentes	X
	Almada	X		Áreas agrícolas heterogéneas	X
	Barreiro	X		Florestas de folhosas	
	Moita	X	Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de resinosas	
	Montijo	X		Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela	X		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	X	Zonas húmidas e massas de água	Zonas húmidas	X
	Sesimbra	X		Massas de água superficiais	X
	Setúbal	X		Massas de água subterrâneas	X
Medida	M3. Melhorar a gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo as origens alternativas de água				
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a resiliência dos abastecimentos, conjugando origens de águas superficiais, subterrâneas e alternativas Evitar os efeitos adversos resultantes de situações pontuais/permanentes de sobre-exploração <ul style="list-style-type: none"> Reduzir os consumos excessivos de água (ex.: nas regas de jardins privados) 				
Operacionalização da Medida					
Acção	A3.1 Aumentar o conhecimento sobre as interacções águas superficiais/subterrâneas à escala do município				
Tipologia	Acção não-estrutural				
Sectores de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€	☺☺☺☺	☺☺	☺	
Promotores	Entidades do sistema científico e tecnológico / Municípios Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	Execução de estudos sobre as interacções entre águas superficiais e subterrâneas, para identificar áreas sensíveis, estimar volumes de água envolvidos e potenciais acções para proteger estas áreas sensíveis, os ecossistemas aquáticos e descargas entre o meio hídricos superficial e subterrâneo Implementar projectos-piloto para avaliar a eficácia de acções para proteger os ecossistemas aquáticos dependentes de águas subterrâneas e a manutenção/recuperação das interacções águas superficiais/subterrâneas (ex.: onde a renaturalização dos leitos de ribeiras dará melhores resultados)				

Ação					
A3.2 Incorporar e implementar na actual gestão integrada as origens alternativas de água, de modo a garantir a fiabilidade e qualidade do recurso e os serviços ecológicos prestados					
Tipologia	Acção não-estrutural				
Sectores de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Entidades da administração central / Municípios Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais / Associações de produtores				
Formas de concretização	Incluir nas actuais políticas de gestão integrada dos recursos hídricos as origens alternativas de água para a resiliência do abastecimento e uso dos excedentes na recarga de aquíferos Implementar efectivamente no terreno esta nova gestão integrada Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)				
Ação					
A3.3 Planear as zonas verdes com espécies de baixas necessidades hídricas para reduzir as regas					
Tipologia	Acção não-estrutural / Infraestruturas verdes				
Sectores de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	5
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺	
Promotores	Municípios / Freguesias Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	Identificar as zonas verdes a intervir com mais urgência (as que gastam mais água) e as espécies xerófitas mais adequadas a cada local Planear e executar a reestruturação destes espaços, nela incluindo sistemas de condução (estruturas azuis) e armazenamento de excedentes hídricos posteriormente utilizáveis nas regas e/ou recarga artificial Sensibilizar o público para a diferente estética das zonas verdes nos períodos de défice hídrico, devido à necessidade de se poupar água por mor das alterações climáticas (associações locais e ONGs terão importante papel nesta sensibilização) Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)				

Quadro 2.5 – Medida 4: Aumentar a capacidade de armazenamento dos sistemas aquíferos

Risco Climático		Alteração na Escala Sazonal da Precipitação				
Tendência de risco climático (1-9)		Até 2040	2041 - 2070	2071 – 2100		
		2	2	3		
Impactos esperados		<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga sazonal e anual • Maior imprevisibilidade na disponibilidade do recurso • Qualidade do recurso pode temporariamente ficar afectada • Menos fiabilidade no suporte de serviços ecológicos 				
Territórios prioritários						
Concelhos		Tipologia de espaços				
AML Norte	Amadora		Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade		
	Cascais	X		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade		
	Lisboa			Tecido urbano descontínuo		
	Loures			Áreas industriais, centralidades comerciais	X	
	Mafra			Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)	X	
	Oeiras			Equipamentos sociais		
	Odivelas			Espaços verdes urbanos		
	Sintra	X		Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias	X
	Vila Franca de Xira	X				
	AML Sul	Alcochete		X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas permanentes
			Pastagens permanentes	X		
Almada		X	Áreas agrícolas heterogéneas	X		
Barreiro		X	Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de folhosas		
Moita		X		Florestas de resinosas		
Montijo		X		Vegetação arbustiva e herbácea		
Palmela		X		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa		
Seixal		X		Zonas húmidas		
Sesimbra		X	Zonas húmidas e massas de água	Massas de água superficiais		
Setúbal	X	Massas de água subterrâneas		X		

Medida		M4. Aumentar a capacidade de armazenamento dos sistemas aquíferos			
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar o volume de armazenamento disponível para a recarga nos períodos húmidos • Aumentar a fiabilidade do recurso (qualidade e quantidade) para abastecimento 				
Operacionalização da Medida					
Ação	A4.1 Avaliar do potencial de sobre-exploração no final da estação seca para criar mais volume de armazenamento para a recarga no período húmido, sem comprometer a qualidade ou a fiabilidade do recurso a médio/longo prazo				
Tipologia	Acção não-estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Saúde humana			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	Realização de estudos para avaliar deste potencial nas zonas mais sujeitas a exploração dos aquíferos, identificando a eficácia desta estratégia de gestão, potenciais problemas causados e quais as áreas mais susceptíveis, assim como as de melhor potencial para implementação desta estratégia Implementação de projectos-piloto nas áreas identificadas como de bom potencial e avaliação da sua eficácia em condições reais Nas áreas onde os resultados forem positivos, identificar as características que tornam essas zonas favoráveis, para eventual replicação desta forma de gestão em zonas de características semelhantes				
Ação	A4.2 Estabelecer guia de boas práticas para o uso da sobre-exploração sazonal (ver A3.1.), se tal estratégia de gestão for viável				
Tipologia	Acção não-estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Saúde humana			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	Estabelecer manual de boas práticas para a aplicação da sobre-exploração sazonal (ex.: não ultrapassar, no computo anual total de volumes extraídos, o valor estimado de recarga anual) Com base nos resultados da acção 4.1, nas áreas onde estes forem positivos, adoptar estratégias de sobre-exploração sazonal Implementação do manual de boas práticas, com fiscalização eficaz e multas por não cumprimento Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)				

Quadro 2.6 – Medida 5: Diversificar as origens de água

Risco Climático		Alteração na Escala Sazonal da Precipitação			
Tendência de risco climático (1-9)	Até 2040		2041 - 2070	2071 – 2100	
		2		2	3
Impactos esperados		<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga sazonal e anual • Maior imprevisibilidade na disponibilidade do recurso • Qualidade do recurso pode temporariamente ficar afectada • Menos fiabilidade no suporte de serviços ecológicos 			
Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Norte	Amadora		Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade	
	Cascais	X		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	X
	Lisboa			Tecido urbano descontínuo	X
	Loures	X		Áreas industriais, centralidades comerciais	X
	Mafra	X		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)	X
	Oeiras	X		Equipamentos sociais	
	Odivelas			Espaços verdes urbanos	X
Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Norte	Sintra	X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias	X
	Vila Franca de Xira	X		Culturas permanentes	X
AML Sul	Alcochete	X	Florestas e meios naturais e seminaturais	Pastagens permanentes	X
	Almada	X		Áreas agrícolas heterogéneas	X
	Barreiro	X		Florestas de folhosas	
	Moita	X		Florestas de resinosas	
	Montijo	X		Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela	X		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	X		Zonas húmidas	
	Sesimbra	X		Zonas húmidas e massas de água	Massas de água superficiais
Setúbal	X	Massas de água subterrâneas	X		

Medida		M5. Diversificar as origens de água			
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar os volumes de recarga • Aumentar a fiabilidade do recurso (qualidade e quantidade) para abastecimento • Poder usar origens alternativas de água como complemento às origens habituais (superficiais/subterrâneas) quando/onde ocorram carências hídricas • Reduzir os volumes captados das origens habituais e deste modo melhor preservar o recurso 				
Operacionalização da Medida					
Ação	A5.1 Criar infraestruturas para a recolha e armazenamento de excedentes hídricos provenientes de cheias e eventos de precipitação extrema para aumentar a recarga de aquíferos				
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta				
Sectores de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Segurança de pessoas e bens			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Empresas públicas / Entidades do sistema científico e tecnológico Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Ação	A5.1 Criar infraestruturas para a recolha e armazenamento de excedentes hídricos provenientes de cheias e eventos de precipitação extrema com vista a aumentar a recarga de aquíferos				
Formas de concretização	<p>Avaliar os volumes de água expectáveis nos eventos extremos com períodos de recorrência de 20 a 100 anos (no mínimo) nas novas condições climáticas</p> <p>Identificar as zonas críticas de vulnerabilidade dos diferentes tipos de eventos extremos de precipitação</p> <p>Identificar, com prioridade para estas zonas vulneráveis, onde seja possível derivar pelo menos algum do excedente hídrico e que tipos de estruturas devem ser implantadas para esse efeito</p> <p>Identificar as áreas adequadas para a implantação das estruturas de armazenamento destes excedentes</p> <p>Com base na informação anterior, proceder à implantação destas estruturas e implementar o seu funcionamento</p> <p>Estabelecimento de sistemas de monitorização com vista a detectar eventuais fugas ou falhas das estruturas</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de perdas da rede e/ou mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Ação				
A5.2 Apoiar a criação de sistemas de recolha e armazenamento de precipitação (eventos normais) nas zonas de fraca aptidão aquífera				
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta			
Sectores de incidência	Recursos Hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia		Eficácia de resposta (1-5)	3
	Agricultura e florestas		Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺
Promotores	Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Associações locais / IPSS / Organizações não-governamentais			
Formas de concretização	<p>Identificar quais os sistemas de recolha e armazenamento de precipitação que, a nível individual e colectivo, sejam mais eficazes nas condições naturais e sócio-económicas da área de implantação</p> <p>Desenvolver apoios técnicos e financeiros para a instalação destas estruturas (ex.: poços-cisterna, estruturas de <i>rain harvesting</i>) por parte dos municípios para uso próprio (ex.: regas) tendo em atenção as normas de qualidade para diferentes usos, ou ligação a rede de tratamento e posterior distribuição</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>			

Quadro 2.7 – Medida 6: Racionalizar o uso dos recursos

Risco Climático		Alteração na Escala Sazonal da Precipitação			
Tendência de risco climático (1-9)		Até 2040	2041 - 2070	2071 - 2100	
		2	2	3	
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga sazonal e anual • Maior imprevisibilidade na disponibilidade do recurso • Qualidade do recurso pode temporariamente ficar afectada • Menos fiabilidade no suporte de serviços ecológicos 				
Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Norte	Amadora	X	Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade	X
	Cascais	X		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	X
	Lisboa	X		Tecido urbano descontínuo	X
	Loures	X		Áreas industriais, centralidades comerciais	X
	Mafra	X		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)	X
	Oeiras	X		Equipamentos sociais	X
	Odivelas	X		Espaços verdes urbanos	X

Territórios prioritários							
Concelhos			Tipologia de espaços				
AML Norte	Sintra	X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias			
	Vila Franca de Xira	X		Culturas permanentes			
	Alcochete	X		Pastagens permanentes			
	Almada	X		Áreas agrícolas heterogéneas			
AML Sul	Barreiro	X	Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de folhosas			
	Moita	X		Florestas de resinosas			
	Montijo	X		Vegetação arbustiva e herbácea			
	Palmela	X		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa			
	Seixal	X		Zonas húmidas			
	Sesimbra	X		Zonas húmidas e massas de água	Massas de água superficiais		X
	Setúbal	X			Massas de água subterrâneas		X
Medida							
M6. Racionalizar o uso dos recursos							
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir o uso de águas de boa qualidade em usos que permitem águas de menor qualidade <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o volume de água captado nas origens Reduzir o desperdício do recurso 						
Operacionalização da Medida							
Acção	A6.1 Alterar códigos e práticas de construção para construção para permitir o uso de águas cinzentas em consumos menos exigentes						
Sector de incidência	Recursos Hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	4		
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	3		
	Saúde humana			Eficácia de resposta (1-5)	1		
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺			
	€	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺☺			
Promotores	Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico						
Formas de concretização	<p>Avaliar os potenciais riscos da incorporação deste tipo de usos nas estruturas construídas e a construir, seja em condições normais de funcionamento, seja em situações de avaria/degradação do equipamento/ danificação grave destas estruturas</p> <p>Definir quais os usos domésticos e industriais em que estas águas podem ser usadas, garantindo a segurança de pessoas, animais e equipamentos</p> <p>Alterar regulamentos de construção com vista à inclusão de canalização específica para estes tipos de águas nos edifícios a construir e posteriormente para os actualmente construídos (ex.: canalizações separadas e isoladas para os dois tipos de águas)</p>						

Ação		A6.2 Adotar o uso de águas cinzentas para regas de espaços verdes, lavagens de pavimentos e usos domésticos menos exigentes (ex.: descargas de autoclismo) sem pôr em causa a saúde humana e animal			
Tipologia	Infra-estrutura verde / infra-estrutura cinzenta				
Sectores de incidência	Recursos Hídricos	Eficácia de resposta (1-5)		5	
	Biodiversidade e paisagem	Eficácia de resposta (1-5)		5	
	Economia	Eficácia de resposta (1-5)		3	
	Saúde humana	Eficácia de resposta (1-5)		2	
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Empresas públicas Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	<p>Realizar campanhas de sensibilização da população para o uso destas águas, em que condições se devem usar e cuidados a ter (com base na informação recolhida na acção 6.1)</p> <p>Desenvolver projectos-piloto com vista a identificar desafios técnicos concretos para a implementação deste uso</p> <p>Instalar as infraestruturas necessárias a este uso nos espaços verdes e edifícios públicos assim prioritizados: 1º - zonas verdes, 2º - edifícios públicos a construir, 3º - edifícios públicos já construídos</p> <p>Apoio técnico à construção do mesmo tipo de infraestruturas na propriedade privada, com a seguinte priorização: 1º - indústria e instalações agrícolas, 2º - habitações a construir, 3º - habitações já construídas</p> <p>Aplicar reduções nas facturas da água em função do volume de uso destas águas cinzentas ou em alternativa estabelecer um critério de pontos para acesso a equipamentos públicos a preço reduzido tais como piscinas, bicicletas e trotinetes, passes sociais, etc.)</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Quadro 2.8 – Medida 7: Aumentar a resiliência do recurso e racionalizar o seu uso

Risco Climático		Secas			
Tendência de risco climático (1-9)	Até 2040		2041 - 2070	2071 – 2100	
	2		3	3	
Impactos esperados		<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga de aquíferos • Rebaixamento acentuado dos níveis de água • Degradação da qualidade da água por inversão de fluxos subterrâneos <ul style="list-style-type: none"> • Captações fora de serviços • Menor resiliência do recurso e interrupção potencial nos abastecimentos 			
Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Norte	Amadora	X	Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade	X
	Cascais	X		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	X
	Lisboa	X		Tecido urbano descontínuo	X
	Loures	X		Áreas industriais, centralidades comerciais	X
	Mafra	X		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)	X
	Oeiras	X		Equipamentos sociais	X
	Odivelas	X		Espaços verdes urbanos	
	Sintra	X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias	X
	Vila Franca de Xira	X		Culturas permanentes	X
Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Sul	Alcochete	X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Pastagens permanentes	X
	Almada	X		Áreas agrícolas heterogéneas	X
	Barreiro	X	Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de folhosas	
	Moita	X		Florestas de resinosas	
	Montijo	X		Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela	X		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	X	Zonas húmidas e massas de água	Zonas húmidas	
	Sesimbra	X		Massas de água superficiais	X
	Setúbal	X		Massas de água subterrâneas	X

Medida		M7. Aumentar a resiliência do recurso e racionalizar o seu uso			
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Poupar o recurso em condições normais e de seca Utilizar os excedentes hídricos da época húmida e eventos extremos para minorar os impactos adversos nos aquíferos <ul style="list-style-type: none"> Contribuir para assegurar a satisfação dos consumos em períodos de escassez hídrica Aumentar os volumes de armazenamento do recurso para sua utilização posterior e em particular em eventos de seca 				
Operacionalização da Medida					
Ação	A7.1 Implementar eficazmente planos de gestão integrada, incluindo nestes as origens alternativas de água				
Tipologia	Acção não estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Saúde humana			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços energéticos / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	Reestruturar os planos de gestão integrada e de contingência para secas de modo a incluir as origens alternativas de água no reforço ao consumo Sensibilizar os consumidores para a mais-valia destas origens alternativas e conceder benefícios a quem as utilize (ex.: redução da factura da água) Implementar eficazmente estes planos, no terreno Avaliação dos resultados desta implementação e modificar os procedimentos nas áreas de actuação menos eficazes de modo a torná-las mais eficientes (processo iterativo)				
Ação	A7.2 Implementação efectiva dos planos de contingência de secas, fiscalização eficaz dos usos e multas para usos indevidos				
Tipologia	Acção não estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Saúde humana			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	2
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Freguesias / Forças de protecção civil / Estabelecimentos de ensino Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços energéticos / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais / IPSS				

Ação		A7.2 Implementação efectiva dos planos de contingência de secas, fiscalização eficaz dos usos e multas para usos indevidos			
Formas de concretização	<p>Sensibilização individual (a cargo das associações locais, ONGs, associações de solidariedade e escolas) para reduzir consumos e/ou utilização de origens alternativas de (ex.: recolha de água da chuvas a partir dos telhados das habitações)</p> <p>Informar e educar sobre estes planos de contingência, suas consequências para os cidadãos e a necessidade de se poupar água em tempos de seca (e não só)</p> <p>Implementar facturação em tempo real – via contadores electrónicos – dos volumes de água consumidos</p> <p>Em função da tipologia do consumidor (habitação, instituições, públicas, empresas, etc.) identificar limiares adequados de volume consumido em situação de seca</p> <p>Multar eficazmente os usos indevidos com base nestes limiares e fiscalização <i>in-situ</i></p> <p>Implementação eficaz destas medidas, avaliação da sua eficácia e alterar os procedimentos das que não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				
Ação		A7.3 Definição e aplicação de guião para uso de origens alternativas em função da evolução da severidade de seca			
Tipologia	Acção não estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos	Eficácia de resposta (1-5)	5		
	Economia	Eficácia de resposta (1-5)	4		
	Saúde humana	Eficácia de resposta (1-5)	3		
	Biodiversidade e paisagem	Eficácia de resposta (1-5)	4		
	Agricultura e florestas	Eficácia de resposta (1-5)	4		
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	<p>Municípios / Freguesias / Entidades da administração central / Forças de protecção civil</p> <p>Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais</p> <p>Associações locais / Organizações não-governamentais</p>				
Formas de concretização	<p>Identificação das origens alternativas de água por região dentro de cada município e avaliação dos volumes de água com que podem contribuir para o reforço do abastecimento em seca (exige ter previamente estruturas de armazenamento, tratamento e ligação à rede, ver medidas A7.4 a A7.7)</p> <p>Sensibilização e educação das populações para o uso de origens alternativas de água de natureza individual, como estas devem ser usadas (ex.: que tipos de usos elas podem abastecer com e sem tratamento ao nível de cada cidadão e do município) e cuidados a ter no seu uso e armazenamento</p> <p>Estabelecimento de guião, à escala municipal, para uso destas origens alternativas, com vista a reforçar o abastecimento, obedecendo às prioridades estabelecidas e no caso de origens alternativas de carácter individual (ver medidas A7.4 a A7.7), estabelecer, em função da tipologia do consumidor e gravidade da seca, percentagens de cedência de água à rede</p> <p>Aplicação efectiva no terreno deste guião</p> <p>Avaliação da sua eficácia uma vez em funcionamento e alterar os procedimentos que não sejam eficazes</p>				

Ação		A7.4 Utilização da água armazenada em eventos extremos para suportar os consumos prioritários			
Tipologia	Infraestruturas cinzentas / Infraestruturas verdes				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Segurança de pessoas e bens			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Saúde humana			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€€€	☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Empresas públicas / Serviços públicos de saúde / Estabelecimentos de ensino Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	<p>Sensibilização das populações, empresas, associações (via associações locais, ONGs e associações empresariais e agrícolas) e serviços públicos (via municípios / administração central) para o uso destas origens alternativas para reforçar os abastecimentos em condições de seca</p> <p>Implementação de projectos-piloto de captura e armazenamento dos excedentes hídricos dos eventos extremos (estruturas verdes e cinzentas concatenadas) e envio posterior para rede em períodos de escassez, com avaliação dos sistemas mais eficazes em cada situação climática e sócio-económica à escala do município, tendo em atenção os limiares de qualidade definidos por lei</p> <p>Análise da performance destas estruturas quando estabelecidas em cascata (ex.: uma grande estrutura colectora versus sucessão destas estruturas a montante e ao longo das áreas críticas de cheia)</p> <p>Os projectos com maior eficácia devem ver incorporada uma componente de demonstração para informar os municípios, empresas e sector agrícola do seu potencial de uso</p> <p>Avaliação de resultados</p> <p>Elaboração de normas técnicas de construção para os sistemas que se mostraram mais eficazes e que serão por isso os adoptados</p> <p>Estabelecimento, para entidades privadas, de programas de subsídios para instalação destas estruturas tendo em atenção a tipologia da entidade (ex.: dimensão financeira)</p> <p>Estabelecimento de acordos com a administração central com vista a subsidiar/co-subsidiar a instalação destas estruturas nos edifícios públicos. Avaliar a possibilidade de financiamentos europeus para este objectivo</p> <p>Fiscalizar eficazmente o uso destes subsídios e atribuição de multas em caso de não cumprimento ou uso indevido</p> <p>Criação de serviços de apoio técnico à instalação destas estruturas (ex.: em moradias) e sua ligação à rede. Estas origens individuais só serão solicitadas a contribuir para a rede em caso de se ultrapassarem limiares de severidades definidos pelos planos de contingência (indicados no guião da Acção A7.3). Fora disso, estas estruturas serão usadas pelos próprios recolectores para abastecer os usos menos exigentes</p> <p>Realização das ligações destas águas à rede, para serem operacionáveis durante os períodos de seca, a montante das ETAs, de modo a terem o tratamento adequado e não fazerem perigar a saúde pública. Fora dos períodos de seca, estas ligações podem ser desligadas e parte destas águas serem usadas pela empresa/empreendimento dona do recolector para os seus usos menos nobres. No caso destes recolectores serem estruturas públicas, as águas colhidas nos eventos extremos de precipitação/cheias, estas águas deverão ser armazenadas para uso no próximo período de seca ou para recarga artificial de aquíferos</p> <p>Redimensionamento das ETAs para poderem tratar estas aflúncias de água</p> <p>No caso de empresas/empreendimentos ou outras estruturas de recolha de excedentes hídricos privados (ex.: escolas, centros de saúde, empreendimentos agrícolas, pavilhões gimnodesportivos), estabelecer, para estes excedentes armazenados, quotas de cedência em eventos de seca, dependendo da gravidade da seca e tipologia da entidade recolectora (ex. dimensão da empresa/empreendimento, necessidades básicas de água, prioridade de abastecimento conforme estabelecido nos planos de contingência)</p>				

Ação		A7.4 Utilização da água armazenada em eventos extremos para suportar os consumos prioritários			
Formas de concretização	<p>Remodelação de zonas verdes existentes e implantação de novas zonas, com instalação de infraestruturas azuis, caso tal seja solução eficaz. Estas zonas devem ser estruturadas para funcionarem de corredores ecológicos e serem pouco exigentes em termos hídricos, devendo funcionar nos períodos de excedentes hídricos como zonas de captura e condução destes excedentes para estruturas de armazenamento</p> <p>Implementação eficaz da ligação à rede destes sistemas de recolha de excedentes hídricos</p> <p>Estabelecer redução de preços da água a estes co-fornecedores em função da sua dimensão e volume captado, com vista a atrair co-fornecedores e garantir que estes utilizem os sistemas mais eficientes de recolha. Isto implica colocar contadores para esta água que é descarregada na rede</p> <p>Instalar sistemas de alerta de eventuais disfunções destas estruturas (ex.: ligações ilegais à rede, rupturas, má qualidade da água que chega à ETA vinda destas origens)</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros</p> <p>Verificar regular e eficazmente a eficiência destes sistemas e implementar medidas de melhoramento onde esta eficiência é insatisfatória</p>				
Ação		A7.5 Fora dos períodos de seca fazer recarga artificial de aquíferos a partir de origens alternativas de água, para aumentar os volumes armazenados para futuras secas			
Tipologia	Infraestruturas cinzentas / Infraestruturas verdes				
Sectores de incidência	Recursos hídricos	Eficácia de resposta (1-5)		5	
	Economia	Eficácia de resposta (1-5)		4	
	Saúde humana	Eficácia de resposta (1-5)		3	
	Biodiversidade e paisagem	Eficácia de resposta (1-5)		4	
	Agricultura e florestas	Eficácia de resposta (1-5)		4	
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Empresas públicas / Entidades do sistema científico e tecnológico Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Ação		A7.5 Fora dos períodos de seca fazer recarga artificial de aquíferos a partir de origens alternativas de água, para aumentar os volumes armazenados para futuras secas			
Formas de concretização	<p>Identificar e caracterizar, à escala do município/conjunto de municípios que partilhem o mesmo aquífero, as áreas de melhor potencial para recarga artificial destes</p> <p>Dos processos de recarga artificial actualmente disponíveis, realizar estudos piloto nas áreas acima identificadas, de modo a definir qual/quais os mais adequados para cada uma destas áreas</p> <p>Realizar estudos piloto para avaliar a eficácia da recarga passiva usando estruturas verdes e azuis</p> <p>Avaliação dos resultados destes estudos, com vista a identificar eventuais impactos na qualidade das águas subterrâneas, e quais as técnicas de recarga artificial mais seguras para cada área considerada</p> <p>Estabelecimento de planos para exploração em períodos de carência hídrica dos aquíferos recarregados artificialmente</p> <p>Candidaturas a subsídios para construção das infraestruturas que sejam mais eficazes em cada área, em função dos resultados dos estudos piloto (incluindo, se esse for o caso, a remodelação ou criação de zonas verdes e/ou infraestruturas azuis, para funcionarem como zonas de recarga artificial)</p> <p>Construção e implementação real e eficaz do funcionamento eficiente destas infraestruturas, obedecendo aos critérios de qualidade necessários para as águas de recarga artificial e outros requisitos eventualmente estabelecidos por lei e características do local de recarga artificial</p> <p>Estabelecimento de rede de monitorização remota em tempo real, da qualidade e quantidade da água recarregada e eventuais problemas de equipamento (esta rede não deverá ser descontinuada no futuro)</p> <p>Estabelecimento de sistema de alerta se limiares de qualidade forem ultrapassados, ou ocorrerem falhas nos equipamentos (este sistema não deverá ser descontinuado no futuro)</p>				

Ação		A7.5 Fora dos períodos de seca fazer recarga artificial de aquíferos a partir de origens alternativas de água, para aumentar os volumes armazenados para futuras secas			
Formas de concretização	<p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Constituição de brigada de acção rápida para intervir eficazmente no caso de falhas de equipamentos detectadas pelos sistemas de alerta ou outros meios</p> <p>Avaliação regular da eficiência destas infraestruturas, incluindo impactos (positivos e/ou negativos) sobre os EDAS (ecossistemas dependentes de águas subterrâneas) e outros sistemas aquáticos não integralmente dependentes (ex.: cursos de água parcialmente alimentados por aquíferos) e implementar medidas de melhoria onde esta eficiência é insatisfatória</p>				
Ação		A7.6 Nas zonas de fraco potencial aquífero construir estruturas de armazenamento de água de precipitação e outras origens alternativas de água			
Tipologia	Infraestruturas cinzentas				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	5
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€€	☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Empresas públicas Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Formas de concretização	<p>Avaliar, ao nível individual (habitações), de exploração agrícola ou fábrica, do potencial destas estruturas (ex.: sistemas subterrâneas) para suportar usos menos nobres (ex.: descargas de wc, rega condicionada de parcelas agrícolas, usos industriais menos restritivos) e quais os dimensionamentos aconselháveis em função da tipologia de utilizador/recolector</p> <p>Elaboração de guias para os usos permitidos para a água destas origens alternativas, tendo em consideração os limiares de qualidade definidos pela lei da Água</p> <p>Elaboração de normas técnicas de construção destas infraestruturas</p> <p>Organizar sessões de esclarecimento sobre o potencial destas origens alternativas de água e sua necessidade de captação e armazenamento e como as utilizar sem pôr em risco a saúde. Estas sessões serão aproveitadas para distribuir os guias de uso acima elaborados</p> <p>Numa fase posterior distribuir estes guias a todos os habitantes / entidades produtivas do município</p> <p>Captção de apoios financeiros para subsidiar a instalação de equipamentos de captura e armazenamento destes excedentes hídricos e a necessária remodelação dos sistemas de canalização com vista a permitir o uso destas águas para fins menos nobres (ver acção A7.7)</p> <p>Subsidiar e fornecer apoio técnico às entidades particulares interessadas em instalar estas infraestruturas (ex.: habitações em zonas de tecido urbano descontínuo) em função da sua tipologia (ex.: habitação privada, escolas, unidades fabris, etc.), incluindo sistemas de depuração destas águas via energia solar</p> <p>Fiscalização eficaz da utilização destes subsídios (estritamente para o que foram destinados), com imposição de multas por eventuais desvios dos mesmos para outras actividades ou a estrutura não satisfazer os requisitos técnicos adequados</p> <p>Apoio técnico para a remodelação dos sistemas de canalização com vista a permitir o uso destas águas para fins menos nobres (ver acção A7.7) e implementação efectiva destas remodelações</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas</p> <p>Verificar regular e eficazmente a eficiência destes sistemas e implementar medidas de melhoria onde esta eficiência é insatisfatória</p>				

Ação				
A7.7 Adequação das estruturas para uso de águas cinzentas em usos menos restritivos em termos de qualidade				
Tipologia	Infraestruturas cinzentas			
Sectores de incidência	Recursos hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5
	Economia		Eficácia de resposta (1-5)	4
	Saúde humana		Eficácia de resposta (1-5)	2
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Empresas públicas / Serviços públicos de saúde / Estabelecimentos de ensino / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais			
Formas de concretização	<p>Estabelecer critérios de usos em que estas águas podem ser utilizadas (e não apenas em período de seca) e respectivos limiares de qualidade que garantam a saúde pública</p> <p>Estabelecer normativos de construção/remodelação dos sistemas de distribuição de água até ao consumidor de modo a se poderem usar as águas cinzentas sem pôr em risco a saúde humana</p> <p>Sensibilizar a população para os benefícios do uso destas águas e riscos para a saúde caso se façam usos inadequados das mesmas</p> <p>Captação de apoios financeiros para subsidiar esta adequação/remodelação da rede de distribuição</p> <p>Captação de apoios financeiros para subsidiar a adequação das ETAR que possam ter problemas de qualidade no seu efluente que impeçam a sua reutilização nos usos acima considerados</p> <p>Para as habitações individuais, em pequenos agregados populacionais, providenciar subsídios para a remodelação da rede de distribuição de água dentro das casas</p> <p>Implementação eficaz destas adequações/remodelações, estendidas progressivamente a todos os utilizadores de água, em função dos usos mais prioritário ou de maior relevância económica para o município</p> <p>Fiscalização eficaz da utilização destes subsídios stritamente para o que foram destinados, com imposição de multas por eventuais desvios dos mesmos para outras actividades ou a intervenção de adaptação/ remodelação não satisfazer os requisitos técnicos adequados</p> <p>Estabelecimento de rede de monitorização remota em tempo real, da qualidade e quantidade da água cedida à rede, com real e eficaz funcionamento e que não deverá ser descontinuado no futuro</p> <p>Estabelecimento de sistema de alerta se limiares de qualidade forem ultrapassados, ou ocorrerem falhas nos equipamento e que não deverá ser descontinuado no futuro</p> <p>Criação de linha de alerta onde os munícipes poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Constituição de brigada de acção rápida para intervir eficazmente no caso de falhas de equipamentos detectadas pelos sistemas de alerta ou outros meios</p> <p>Verificar regularmente a eficiência destes sistemas e implementar medidas de melhoramento onde esta eficiência é insatisfatória</p>			

Quadro 2.9 – Medida 8: Identificar, caracterizar e monitorizar os impactos das secas sobre aquíferos e ecossistemas, origens alternativas de água e áreas mais favoráveis à implementação de acções de combate à seca

Risco Climático		Secas			
Tendência de risco climático (1-9)	Até 2040	2041 - 2070	2071 – 2100		
	2	3	3		
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da recarga de aquíferos • Rebaixamento acentuado dos níveis de água • Degradação da qualidade da água por inversão de fluxos subterrâneos <ul style="list-style-type: none"> • Captações fora de serviços • Menor resiliência do recurso e disrupção potencial nos abastecimentos 				
Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Norte	Amadora		Tecido urbano contínuo, de alta densidade		
	Cascais	X	Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade		
	Lisboa		Tecido urbano descontínuo		
	Loures	X	Áreas industriais, centralidades comerciais		
	Mafra		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)		
	Oeiras		Equipamentos sociais		
	Odivelas		Espaços verdes urbanos		
	Sintra	X	Culturas temporárias		X
	Vila Franca de Xira	X	Culturas permanentes		X
	Alcochete	X	Pastagens permanentes		X
AML Sul	Almada	X	Áreas agrícolas heterogéneas		X
	Barreiro	X	Florestas de folhosas		X
	Moita	X	Florestas de resinosas		X
	Montijo	X	Vegetação arbustiva e herbácea		X
	Palmela	X	Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa		X
	Seixal	X	Zonas húmidas		X
	Sesimbra	X	Massas de água superficiais		X
	Setúbal	X	Massas de água subterrâneas		X

Medida		M8. Identificar, caracterizar e monitorizar os impactos das secas sobre aquíferos e ecossistemas, origens alternativas de água e áreas mais favoráveis à implementação de ações de combate à seca			
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar, monitorizar e caracterizar efectiva e eficazmente os impactos das secas sobre aquíferos e ecossistemas, identificando e delimitando as áreas mais afectadas sob diferentes tipos de duração/severidade das secas Estabelecer sistemas de monitorização e alerta com vista accionar, para cada situação de seca, as acções mais adequadas do portfolio de acções definidas para as secas, ou outras de comprovada eficácia não constantes do presente portfolio Desenvolver estratégias específicas de actuação nos ecossistemas e aquíferos mais sensíveis às secas (ex.: aquífero Pisões-Atrozela), ou áreas específicas destes que sejam especialmente sensíveis 				
Operacionalização da Medida					
Ação	A8.1 Avaliar quantitativamente os volumes de água disponíveis por cada origem alternativa de água e classificar em cada zona do território quais as mais produtivas (e viáveis)				
Tipologia	Acção não estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	2
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺	
Promotores	Municípios Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Formas de concretização	<p>Estabelecer metodologia de avaliação e implementá-la eficazmente no terreno, com vista a saber quais os volumes captados/armazenados por origem alternativa de água</p> <p>Avaliar as perdas na rede de distribuição de água e actuar sobre as mesmas</p> <p>Determinar os volumes disponíveis que possam servir para minorar os impactos das secas em aquíferos muito sensíveis e/ou ecossistemas especialmente relevantes, e planificar a sua utilização</p>				
Ação	A8.2 Implantar um sistema efectivo de monitorização, sem lacunas de observação, com vista a identificar impactos temporários e permanentes das secas nos aquíferos, ecossistemas ribeirinhos e dependentes (EDAS)				
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺	
Promotores	Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	<p>Implementar um eficaz sistema de monitorização remota, de longo prazo e sem discontinuidades de serviço, para caracterizar os impactos das secas sobre ecossistemas e aquíferos do modo mais quantitativo possível</p> <p>Caracterização desses impactos e das áreas mais afectadas, com a respectiva delimitação espacial por área afectada, sob diferentes tipos de duração/severidade das secas</p> <p>Divulgação pública destes resultados, com as associadas consequências para a vida dos municípios, empreendimentos turísticos, etc., preferencialmente em conjugação com as campanhas de sensibilização de secas e/ou para usos alternativos de água (ver medida M7). As associações locais / Organizações não-governamentais podem ser parceiros importantes nesta divulgação</p> <p>Elaboração de estudos com vista a definir quais as técnicas de intervenção mais adequadas para os diferentes casos (ex.: salinização de captações por rebaixamento acentuado dos níveis de água em tempo de seca) em situação de seca e pós-seca</p> <p>Planeamento de acções de intervenção em seca e fora do período de seca com vista a reduzir estes impactos sobre ecossistemas e aquíferos, com base nos dados recolhidos da monitorização e estudos, e respectivas prioridades de implementação destas acções</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Ação	A8.3 Implementar soluções técnicas baseadas nos ecossistemas e aquíferos/zonas de aquíferos mais afectadas pelas secas, definidas na acção A8.2			
Tipologia	Acção não estrutural			
Sectores de incidência	Recursos hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem		Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺
	€€€€	☺☺☺☺	☺☺	☺☺☺
Promotores	Municípios / Empresas públicas / Entidades do sistema científico e tecnológico Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais			
Formas de concretização Formas de concretização	<p>Com base na caracterização das áreas mais sensíveis às secas e os planos de intervenção desenvolvidos na acção A8.2 estabelecer um portfolio de soluções técnicas para: (1) Zonas de intrusão salina ou salinização por outros processos, (2) Ecossistemas dependentes (3) Aquífero Pisões-Atrozela, (4) outros ecossistemas relevantes</p> <p>Realizar candidaturas a programas de subsídios com vista a implementar estas soluções técnicas</p> <p>Implementação eficaz de recarga artificial activa (ex.: injeção de água) com excedentes hídricos de eventos extremos previamente armazenados ou águas de ETAR com qualidade mínima para este uso, nas zonas de degradação acentuada da qualidade (ex.: zonas vulneráveis ou já afectadas por intrusão salina) e que sejam pólos de captação de água</p> <p>Implementação eficaz de recarga artificial na envolvente de ecossistemas particularmente relevantes, tendo em atenção a direcção de fluxo e os volumes trocados com o meio subterrâneo</p> <p>Implementação eficaz de outras actuações que tenham mostrado possuir bom desempenho na mitigação dos impactos das secas nestas zonas críticas</p> <p>Implementação de acções pós-seca:</p> <p>a. aplicação eficaz de recarga artificial activa (ex.: injeção de água) e passiva (recorrendo a estruturas verdes e azuis) na envolvente de ecossistemas, optimização eficaz no terreno da distribuição espacial das captações e volumes captados nas zonas litorais</p> <p>b. estabelecer e implementar eficazmente planos de optimização das captações (distribuição espacial e volumes extraídos) nas zonas afectadas (qualitativa e/ou quantitativamente) pela sobre-exploração</p> <p>c. Implementação de outras soluções técnicas viáveis para as áreas a intervir</p> <p>Utilizar o sistema de monitorização implementado na Acção A8.2 para avaliação de resultados destas medidas e avisar de deficiências (equipamentos, qualidade da água) no caso da recarga artificial</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros</p> <p>Avaliar regularmente a eficiência destas soluções e melhorá-la onde esta eficiência é insatisfatória</p>			
Ação	A8.4 Estabelecer sistemas de alerta de ultrapassagem dos limites de qualidade/quantidade da água e dos indicadores de stress hídrico nos ecossistemas			
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta			
Sectores de incidência	Recursos hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5
	Biodiversidade e paisagem		Eficácia de resposta (1-5)	4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺
	€€€	☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺
Promotores	Municípios / Entidades da administração central Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais			
Formas de concretização	<p>Estabelecer sistemas de alerta, aproveitando os sistemas de monitorização já instalados (ver Acção A8.2), que comuniquem a ultrapassagem dos limites de stress hídrico dos ecossistemas e de qualidade/ quantidade da água para um adequado funcionamento de captações e ecossistemas</p> <p>Agilizar com os sistemas de alerta a entrada em funcionamento das intervenções referidas nas Acções anteriores</p> <p>Avaliar regularmente a eficiência destas intervenções e melhorá-la onde esta eficiência é insatisfatória</p>			

Quadro 2.10 – Medida 9: Identificar, caracterizar e monitorizar as áreas afectadas por intrusão salina

Risco Climático		Nível Médio das Águas do Mar		
Tendência de risco climático (1-9)		Até 2040	2041 - 2070	2071 – 2100
		1	2	3
Impactos esperados		<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da intrusão salina e degradação da qualidade da água nas zonas costeiras <ul style="list-style-type: none"> • Abandono de captações • Redução do volume de água para abastecimento 		
Territórios prioritários				
Concelhos		Tipologia de espaços		
AML Norte	Amadora	Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade	
	Cascais		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	
	Lisboa		Tecido urbano descontínuo	
	Loures		Áreas industriais, centralidades comerciais	
	Mafra		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)	
	Oeiras		Equipamentos sociais	
	Odivelas		Espaços verdes urbanos	
	Sintra		Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas temporárias
	Vila Franca de Xira	Culturas permanentes		
AML Sul	Alcochete	Áreas agrícolas e agro-florestais	Pastagens permanentes	
	Almada		Áreas agrícolas heterogéneas	
	Barreiro	Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de folhosas	
	Moita		Florestas de resinosas	
	Montijo		Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	Zonas húmidas e massas de água	Zonas húmidas	
	Sesimbra		Massas de água superficiais	
	Setúbal		Massas de água subterrâneas	
				X
Medida		M9. Identificar, caracterizar e monitorizar as áreas afectadas por intrusão salina		
Objectivos específicos		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e caracterizar as áreas afectadas por intrusão salina <ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar a evolução da intrusão salina • Estabelecer programas de acção para evitar o avanço desse fenómeno 		

Operacionalização da Medida				
Ação	A9.1 Levantamento exaustivo das áreas com actuais problemas de salinização, suas características hidráulicas e origem da salinização			
Tipologia	Acção não estrutural			
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5) 4
	Zonas costeiras e mar			Eficácia de resposta (1-5) 2
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€	☺☺☺☺	☺☺	☺☺
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais			
Formas de concretização	Levantamento de campo, exaustivo, da ocorrência de salinização de zonas de captações activa e/ou inactivas, nas zonas litorais e áreas referenciadas com este problema pela literatura, dados SNIRH e/ou informação dos serviços municipalizados Identificação, delimitação e caracterização das zonas afectadas por este problema ou em risco de o virem a ter No caso em que haja dados históricos, analisar a evolução da intrusão salina face aos dados obtidos com o levantamento acima referido, tendo em consideração a subida do nível do mar e evolução das extracções			
Ação	A9.2 Implantar um efectivo sistema de monitorização, sem lacunas de observação, para conhecer a evolução ao longo do tempo da intrusão salina na AML			
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta			
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5) 5
	Zonas costeiras e mar			Eficácia de resposta (1-5) 2
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€	☺☺☺	☺☺	☺☺
Promotores	Entidades da administração central Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais			
Formas de concretização	Reactivar as redes de monitorização existentes ou, a partir dos pontos de monitorização do levantamento da Acção A9.1, implementar nas áreas salinizadas ou em risco de intrusão salina um sistema de monitorização remota eficaz, sem hiatos de observação nem descontinuação do seu funcionamento no futuro Constituir brigadas de acção rápida, eficientes, para resolver falhas/paragem de equipamentos na rede de monitorização que não possam ser solucionadas por acção remota Análise periódica dos dados desta monitorização para identificar e definir a evolução da intrusão salina Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)			
Ação	A9.3 Nas zonas onde ocorrem problemas de intrusão salina (e em particular naquelas em que estes se estejam a agravar) avaliar as condições para utilização de recarga artificial			
Tipologia	Acção não estrutural			
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5) 5
	Zonas costeiras e mar			Eficácia de resposta (1-5) 3
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€	☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações empresariais / Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços de transportes / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços de comunicações / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços energéticos / Empresas gestoras de infraestruturas/ serviços ambientais			

Acção	A9.3 Nas zonas onde ocorrem problemas de intrusão salina (e em particular naquelas em que estes se estejam a agravar) avaliar as condições para utilização de recarga artificial
Formas de concretização	<p>Desenvolvimento de modelação matemática para simulação das diferentes opções possíveis de actuação, (ex.: redistribuição de furos de captação), identificar dificuldades na sua implementação face às características das zonas a intervir, eficácia de cada uma das prováveis actuações e evolução dos respectivos resultados/eficácia ao longo do tempo, perante a alteração dos consumos e subida do nível do mar</p> <p>Com base na informação recolhida e analisada nas Acções anteriores e nos resultados da modelação matemática, avaliar quais as melhores acções a desenvolver</p> <p>Seleção dos tipos de intervenções mais eficazes para cada zona a intervir</p> <p>Estabelecer planos de actuação com as intervenções acima seleccionadas</p> <p>Captação de apoios financeiros para subsidiar a implementação destes planos no terreno</p> <p>Implementação efectiva e eficaz destes planos (ver Medida M10)</p> <p>Usar os sistemas de monitorização referidos na Acção A9.2 para avaliar regularmente a eficácia destas intervenções, em termos de salinização dos pontos de captação, e melhorar/alterar eficazmente tais intervenções onde estas não sejam eficientes (processo iterativo e que pode exigir novas modelações matemáticas)</p>

Quadro 2.11 – Medida 10: Tornar o recurso menos vulnerável aos efeitos da subida do nível do mar

Risco Climático		Nível Médio das Águas do Mar		
Tendência de risco climático (1-9)		Até 2040	2041 - 2070	2071 - 2100
		1	2	3
Impactos esperados		<ul style="list-style-type: none"> Aumento da intrusão salina e degradação da qualidade da água nas zonas costeiras <ul style="list-style-type: none"> Abandono de captações Redução do volume de água para abastecimento 		
Territórios prioritários				
Concelhos		Tipologia de espaços		
AML Norte	Amadora	Territórios artificializados	Tecido urbano contínuo, de alta densidade	
	Cascais		Tecido urbano contínuo, de média e baixa densidade	
	Lisboa		Tecido urbano descontínuo	
	Loures		Áreas industriais, centralidades comerciais	
	Mafra		Redes de infraestruturas (transportes, energéticas, ambientais)	
	Oeiras		Equipamentos sociais	
	Odivelas		Espaços verdes urbanos	
	Sintra		Culturas temporárias	
Vila Franca de Xira	X	Áreas agrícolas e agro-florestais	Culturas permanentes	
Alcochete	X		Pastagens permanentes	
Almada	X		Áreas agrícolas heterogéneas	
Barreiro	X		Florestas e meios naturais e seminaturais	Florestas de folhosas
Moita	X	Florestas de resinosas		

Territórios prioritários					
Concelhos		Tipologia de espaços			
AML Sul	Montijo	X	Florestas e meios naturais e seminaturais	Vegetação arbustiva e herbácea	
	Palmela	X		Zonas descobertas e com pouca vegetação/vegetação esparsa	
	Seixal	X	Zonas húmidas e massas de água	Zonas húmidas	
	Sesimbra			Massas de água superficiais	
	Setúbal	X		Massas de água subterrâneas	
Medida M1. M10. Tornar o recurso menos vulnerável aos efeitos da subida do nível do mar					
Objectivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> Proteger o recurso e aumentar a sua resiliência nas zonas costeiras Melhorar/assegurar a qualidade das águas das zonas costeiras para os usos sócio-económicos deles dependentes <ul style="list-style-type: none"> Recuperar, dentro do possível, a qualidade do recurso degradado Evitar os efeitos adversos da intrusão salina nos abastecimentos e nos ecossistemas 				
Operacionalização da Medida					
Ação	A10.1 Gestão integrada, incluindo as origens alternativas de água				
Tipologia	Acção não estrutural				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Zonas costeiras e mar			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	5
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais Associações locais / Organizações não-governamentais				
Formas de concretização	Estabelecer um código de gestão integrada do recurso hídrico para as zonas litorais, onde se inclua o uso integrado das origens alternativas de água e recarga artificial Sensibilização dos serviços municipalizados e utilizadores com captações individuais nas zonas afectadas para a necessidade de cumprir este código (com auxílio de associações locais e/ou ONGs) Sempre que tal seja uma mais-valia, estabelecer parcerias municipais para a adequada implementação deste código, tendo por objectivo a gestão integrada dos recursos hídricos ao nível inter-municipal Implementar eficazmente este código de gestão ao longo das acções abaixo descritas e outras que venham a curto e médio prazo a ser desenvolvidas				

Acção		A10.1 Gestão integrada, incluindo as origens alternativas de água			
Formas de concretização	Sempre que tal seja uma mais-valia, estabelecer parcerias municipais para a adequada implementação deste código, tendo por objectivo a gestão integrada dos recursos hídricos ao nível inter-municipal				
	Implementar eficazmente este código de gestão ao longo das acções abaixo descritas e outras que venham a curto e médio prazo a ser desenvolvidas				
		Avaliar periodicamente a sua eficácia em função dos resultados obtidos pelas acções seguintes, encontrar soluções para os casos em que este não se revelou eficaz e aplicá-las eficaz e adequadamente			
Acção		A10.2 Implementação de recarga artificial (com excedentes hídricos armazenados dos eventos extremos de precipitação e outras origens alternativas de água) nas zonas afectadas por intrusão salina			
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta / Infra-estrutura verde				
Sector de incidência	Recursos hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5	
	Zonas costeiras e mar		Eficácia de resposta (1-5)	4	
	Economia		Eficácia de resposta (1-5)	4	
	Biodiversidade e paisagem		Eficácia de resposta (1-5)	5	
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Acção		A10.2 Implementação de recarga artificial (com excedentes hídricos armazenados dos eventos extremos de precipitação e outras origens alternativas de água) nas zonas afectadas por intrusão salina			
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Formas de concretização	Em função do definido na Acção A9.3, e para as áreas onde a solução da recarga artificial haja sido classificada como uma das opções eficazes, elaborar guias de utilização e funcionamento destes equipamentos, adequados às condições locais (ex.: hidrogeologia, grau de severidade dos impactos da subida do nível do mar nos aquíferos), neles incluindo a adequada qualidade das águas para recarga				
	<p>Captação de apoios financeiros para subsidiar a construção e manutenção inicial destes equipamentos; posteriormente, esta manutenção poderá ser subsidiada em taxas de serviços de água</p> <p>Implantação e eficaz do funcionamento desses equipamentos, com regular controlo de qualidade do seu funcionamento</p> <p>No caso de estruturas superficiais associadas a estes equipamentos (ex.: bacias de retenção), e sempre que tal não ponha em causa o adequado funcionamento dos equipamentos e da qualidade das águas de recarga, promover o estabelecimento de fauna e flora nestas estruturas, tirando partido de algumas espécies naturalmente depuradoras</p> <p>Recorrendo ao sistema de monitorização estabelecido na Acção A9.2, monitorizar a qualidade das águas na zona sob intervenção, com vista a detectar eventuais problemas decorrentes de acidentes nos procedimentos e/ou equipamentos de recarga ou incumprimento das normas de qualidade das águas utilizadas</p> <p>Criação de linha de alerta onde os munícipes poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência destes procedimentos em termos de qualidade e níveis de água em cada zona intervencionada e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Ação		A10.3 Utilização de outras origens alternativas de água para complementar o abastecimento			
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta / Infra-estrutura verde				
Sectores de incidência	Recursos hídricos		Eficácia de resposta (1-5)	5	
	Zonas costeiras e mar		Eficácia de resposta (1-5)	4	
	Economia		Eficácia de resposta (1-5)	4	
	Biodiversidade e paisagem		Eficácia de resposta (1-5)	4	
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€	☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Formas de concretização	<p>Em função do definido na Acção A9.3, aproveitar os equipamentos das Medias M7 e M8 para, a partir destas origens alternativas, complementar o abastecimento nas zonas litorais. Novos equipamentos poderão ter de ser instalados para atender às necessidades específicas do litoral (ex.: grande população flutuante, empresas com grandes necessidades hídricas)</p> <p>Aproveitar as zonas verdes nas povoações ribeirinhas, adequando-as para se tornarem zonas de infiltração preferencial</p> <p>Nas zonas de litoral onde as condições naturais assim o favoreçam (ex.: zonas dunares), renaturalizá-las com vegetação nativa, com vista a estabilizar o litoral, torná-lo mais resistente à erosão e assim servir de retardador da intrusão salina, ao mesmo tempo potenciando a eventual recarga nestas zonas</p> <p>No caso dos excedentes hídricos devidos a fenómenos extremos ou outros, usando as estruturas construídas de encaminamento e armazenamento referidas nas Medidas 7 e 8, para as situadas nas zonas costeiras, usar parte dos volumes armazenados para a recarga de aquíferos</p> <p>Recorrendo ao sistema de monitorização estabelecido na Acção A9.2, monitorizar a qualidade das águas na zona sob intervenção, com vista a detectar eventuais problemas decorrentes de acidentes ou incumprimento das normas de construção/funcionamento de equipamentos/qualidade das águas para recarga. No caso da qualidade das águas a monitorização da água em circulação nestas estruturas deverá ser avaliada ao longo da estrutura, o que exige a instalação e funcionamento eficaz de sistemas de monitorização/alerta para detectar tais problemas</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a situações de falhas nos equipamentos de colecta, condução e armazenamento destas águas</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência destes procedimentos em termos de qualidade e níveis de água em cada zona intervencionada e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Ação		A10.4 Optimização da localização/caudais de exploração das captações na zona litoral para evitar ou reduzir o avanço da intrusão salina			
Tipologia	Acção não estrutural / Infra-estrutura cinzenta				
Sectores de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Zonas costeiras e mar			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Economia			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	4
	Agricultura e florestas			Eficácia de resposta (1-5)	5
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€	☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios / Entidades da administração central / Entidades do sistema científico e tecnológico Associações de produtores / Empresas privadas / Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Formas de concretização	<p>Realização de estudos de modelação matemática para identificar as localizações e caudais adequados de cada captação com vista à exploração optimizada do recurso mantendo estável a localização da interface da intrusão salina</p> <p>Captção de apoios financeiros para subsidiar a instalação de novos furos e pagamento de indemnizações aos furos encerrados e que anteriormente estavam em efectivo funcionamento (o que exige fiscalização prévia no terreno do estado de actividade destes furos)</p> <p>Sensibilizar para a questão da intrusão salina e porque se têm desactivar furos e/ou alterar seus caudais de exploração</p> <p>Estabelecimento de volumes máximos de exploração em conformidade com os resultados da modelação matemática e explorar os furos cumprindo esses volumes</p> <p>Fiscalizar eficaz e continuamente o actual cumprimento dos volumes de captação (sem hiatos ou descontinuação)</p> <p>Monitorização eficaz e permanente, a partir do sistema de monitorização instalado na Acção A9.2, da qualidade das águas nos aquíferos. Nos furos de captação deverão instalar-se sistemas de monitorização remota com vista à detecção de falhas de funcionamento/degradação de equipamentos com impactos sobre a qualidade das águas no aquífero. Estes sistemas de monitorização não devem ser descontinuados ou sofrer hiatos de monitorização</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a situações de falhas nestes equipamentos. Estas brigadas podem também funcionar como brigadas de fiscalização para identificar o estado de funcionamento dos furos eventualmente a serem encerrados</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência destes procedimentos em termos de qualidade e níveis de água em cada zona intervencionada e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>				

Ação		A10.5 Fiscalização dos consumos, com multas para usos indevidos		
Tipologia	Acção não estrutural			
Sectores de incidência	Recursos hídricos	Eficácia de resposta (1-5)		5
	Zonas costeiras e mar	Eficácia de resposta (1-5)		4
	Economia	Eficácia de resposta (1-5)		4
	Biodiversidade e paisagem	Eficácia de resposta (1-5)		4
	Agricultura e paisagem	Eficácia de resposta (1-5)		4
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺
Promotores	Municípios Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais			
Formas de concretização	<p>Criação de um código de utilização racional do recurso tomando em consideração os resultados da modelação matemática e as tipologias do utilizador, sendo quaisquer consumos de valores superiores, no caso de fornecidos pela rede pública, sujeitos a sobretaxas</p> <p>No caso de furos individuais, que a modelação matemática identificado como necessários para a optimização da exploração do recurso, estabelecer os volumes de extracção máxima para diferentes períodos do ano, conforme aos valores da modelação matemática e código de uso racional do recurso</p> <p>Captar financiamento para os subsídios e equipamentos que venham a ser necessários para promover esta racionalidade do uso</p> <p>Instalar ou subsidiar a instalação de sistemas de redução do consumo (ex.: mecanismos de redução do caudal saído das torneiras dos fogos habitacionais, como os testados no Projecto ECH₂O ÁGUA)</p> <p>Subsidiar a modificação de culturas, existentes ou de novas espécies, capazes de suportar maiores períodos de estiagem, maior salinidade da água e sejam menos exigentes em termos hídricos</p> <p>Fiscalizar a existência de usos indevidos e desperdícios de água (ex.. por monitorização remota) e aplicação das respectivas coimas</p> <p>Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de perdas da rede e/ou mau funcionamento dos equipamentos</p> <p>Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização instalados na Medida 9 e/ou outros</p> <p>Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)</p>			
Ação		A10.6 Uso de águas menos nobres para lavagens de espaços públicos e regas de zonas verdes		
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta / Infra-estrutura verde			
Sectores de incidência	Recursos hídricos	Eficácia de resposta (1-5)		5
	Zonas costeiras e mar	Eficácia de resposta (1-5)		3
	Biodiversidade e paisagem	Eficácia de resposta (1-5)		5
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺
	€€	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺
Promotores	Municípios Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais			

Acção		A10.6 Uso de águas menos nobres para lavagens de espaços públicos e regas de zonas verdes			
Formas de concretização	Aproveitando as estruturas construídas na acção A7.7, implementar o uso a 100% das lavagens de pavimentos e regas de espaços verdes com				
	Usando os sistemas de monitorização estabelecidos na Acção A9.2 monitorizar a qualidade da água no aquífero nas proximidades destas zonas e agir célere e eficazmente para resolver problemas que sejam detectados				
	Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos				
	Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização e/ou outros				
		Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)			
Acção		A10.7 Implementação de outras soluções			
Tipologia	Infra-estrutura cinzenta				
Sector de incidência	Recursos hídricos			Eficácia de resposta (1-5)	5
	Zonas costeiras e mar			Eficácia de resposta (1-5)	3
	Biodiversidade e paisagem			Eficácia de resposta (1-5)	5
Custos e benefícios	Custo € - €€€€€€	Benefícios ambientais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios sociais ☺ - ☺☺☺☺☺	Benefícios económicos ☺ - ☺☺☺☺☺	
	€€€€€	☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	
Promotores	Municípios Empresas gestoras de infraestruturas/serviços ambientais				
Formas de concretização	No caso da intrusão salina se manter apesar das acções anteriores, ou se desejar guardar a totalidade do recurso para usos futuros, analisar a possibilidade de construção de barragens subterrâneas para evitar descargas para o mar, mas apenas nas zonas onde os estudos de impacto assegurem que este impedimento das descargas não vá afectar adversamente os ecossistemas marinhos e litorais. Tal exigirá estudos com especialistas de biologia marinha				
	Instalação de sistemas de depuração de águas cinzentas via energia solar, de modo a poder integrá-las na rede de abastecimento (pelo menos para usos não tão exigentes)				
	No caso de insuficiência continuada dos abastecimentos, avaliar a possibilidade de uso da dessalinização e elaborar estudos-piloto para identificar as soluções mais eficientes e menos onerosas				
	Usando os sistemas de monitorização estabelecidos na Acção A9.2 monitorizar a qualidade da água no aquífero e agir célere e eficazmente para resolver problemas que sejam detectados				
		Criação de linha de alerta onde os municípios poderão comunicar a ocorrência de mau funcionamento dos equipamentos			
		Criação de uma brigada de acção rápida para responder eficazmente a estas situações ou outras irregularidades eventualmente detectadas pelos sistemas de monitorização instalados na Medida 9 e/ou outros			
		Realizar a avaliação regular e eficaz da eficiência desta acção e melhorar/alterar eficazmente os procedimentos onde estas intervenções não sejam eficientes (processo iterativo)			

2.2 Caminho adaptativo para os recursos hídricos subterrâneos na Área Metropolitana de Lisboa (AML)

A aplicação das acções preconizadas em cada medida de adaptação tem de ser faseada no tempo até porque algumas delas dependem da informação recolhida e processada noutras acções ou de mecanismos legais desenvolvidos em acções precedentes. Assim, é necessário definir um caminho adaptativo em que se defina quando uma dada acção deve ser iniciada e concluída e qual ou quais acções a devem preceder (Quadro 2.12 e Figura 2.1).

Quadro 2.12 – Calendário adaptativo

Acção	Acção precedente (*)	Ano de implementação	Ano até ao qual aplicar a medida
A1.1. Aplicar pavimentos permeáveis nos polos urbanos e criar espaços verdes nas zonas preferenciais de recarga		2020	2040
A1.2 Aumentar as áreas verdes (com espécies pouco hidrófilas) e criar estruturas de condução e armazenamento de águas de escorrência para futura injeção nos aquíferos		2020	2040
A1.3 Construção de estruturas de armazenamento das águas de escorrência/eventos extremos, com sistemas de tratamento de água para garantir a sua qualidade quando estas forem reintroduzidas nos aquíferos		2040	2070
A2.1 Identificar as diferentes origens alternativas de água (ex.: rain harvesting) e aferir do seu potencial para complementar as origens superficiais e subterrâneas na satisfação dos consumos		2020	2040
A2.2 Projectos-piloto para testar a fiabilidade destas origens alternativas de água para complementar as origens superficiais e subterrâneas e implementação efectiva das que tiverem esse potencial		2020	2070
A3.1 Aumentar o conhecimento sobre as interações águas superficiais/subterrâneas à escala do município		2020	2040
A3.2 Incorporar e implementar na actual gestão integrada as origens alternativas de água, de modo a garantir a fiabilidade e qualidade do recurso e os serviços ecológicos que este presta		2020	2040
A3.3 Planificar as zonas verdes com espécies de baixas necessidades hídricas e resistentes à estiagem de modo a reduzir/eliminar a irrigação no Verão		2020	2030
A4.1 Avaliar do potencial de sobre-exploração no final da estação seca para criar mais volume de armazenamento para a recarga no período húmido, sem comprometer a qualidade ou a fiabilidade do recurso a médio/longo prazo		2030	2040
A4.2 Estabelecer guia de boas práticas para o uso da sobre-exploração sazonal (ver A3.1.), se tal estratégia de gestão for viável	A4.1	2040	2100
A5.1 Criar infraestruturas para a recolha e armazenamento de excedentes hídricos provenientes de cheias e eventos de precipitação extrema com vista a aumentar a recarga de aquíferos		2030	2070
A5.2 Apoiar a criação de sistemas de recolha e armazenamento de precipitação (eventos normais) nas zonas de fraca aptidão aquífera		2030	2100
A6.1 Alterar códigos e práticas de construção para ser possível incorporar águas cinzentas em usos menos exigentes		2030	2040
A6.2 Adoptar o uso de águas cinzentas para regas de espaços verdes, lavagens de pavimentos e usos domésticos menos exigentes (ex.: descargas de autoclismo) sem pôr em causa a saúde humana e animal	A6.1	2040	2070
A7.1 Implementar eficazmente planos de gestão integrada, incluindo as origens alternativas de água		2020	2070
A7.2 Implementação efectiva dos planos de contingência de secas, fiscalização eficaz dos usos prioritários e efectiva aplicação de multas para usos indevidos		2020	2100
A7.3 Implementação e aplicação de guião para recorrer a origens alternativas consoante a evolução do grau de severidade de seca/descida dos níveis de água nos aquíferos		2040	2100
A7.4 Utilização da água armazenada em eventos extremos para suportar os consumos prioritários	A5.1	2040	2100
A7.5 Fora dos períodos de seca fazer recarga artificial de aquíferos a partir de origens alternativas de água, para aumentar os volumes armazenados para futuras secas	A1.3	2040	2070
A7.6 Nas zonas de fraco potencial aquífero construir estruturas individuais de captação e armazenamento de água dos eventos de precipitação (não apenas extremos) e/ou outras origens alternativas de água, com vista a suportar usos individuais menos nobres	A6.1	2030	2100

Acção	Acção precedente (*)	Ano de implementação	Ano até ao qual aplicar a medida
A7.7 Adequação das estruturas para uso de águas cinzentas em usos menos restritivos em termos de qualidade	A6.1	2040	2100
A8.1 Avaliar quantitativamente os volumes de água disponíveis por cada origem alternativa de água e classificar em cada zona do território quais as mais produtivas (e portanto utilizáveis)		2020	2100
A8.2 Implantar um sistema efectivo de monitorização, sem lacunas de observação, com vista a identificar impactos temporários e permanentes nos aquíferos e ecossistemas ribeirinhos devido às secas	A3.1	2020	2100
A8.3 Estabelecimento e implementação de estratégias específicas de actuação nos ecossistemas e aquíferos mais sensíveis às secas (ex.: aquífero Pisões-Atrozela), ou áreas específicas destes que sejam especialmente sensíveis	A8.2	2030	2040
A8.4 Implementar soluções técnicas nos ecossistemas e aquíferos/zonas de aquíferos mais afectadas pelas secas, definidas com base na acção A8.2	A8.2	2030	2100
A8.5 Estabelecer sistemas de alerta de ultrapassagem dos limites de qualidade/quantidade da água e/ou indicadores de stress hídrico nos ecossistemas	A8.2	2030	2100
A9.1 Levantamento exaustivo das áreas com actuais problemas de salinização características hidráulicas e origem da salinização		2020	2030
A9.2 Implantar um efectivo sistema de monitorização, sem lacunas de observação, para conhecer a evolução ao longo do tempo da intrusão salina na AML		2020	2100
A9.3 Nas zonas onde ocorrem problemas de intrusão salina, e em particular naquelas em que estes se estejam a agravar, avaliar as reais necessidades de actuação e em função destas e das características das zonas a intervir, estabelecer planos de acção de combate à intrusão salina	A9.1	2020	2070
A10.1 Gestão integrada, incluindo as origens alternativas de água		2020	2030
A10.2 Implementação de recarga artificial (com excedentes hídricos armazenados dos eventos extremos de precipitação e outras origens alternativas de água) nas zonas afectadas por intrusão salina	A9.3	2040	2070
A10.3 Utilização de origens alternativas de água para complementar o abastecimento às actividades sócio-económicas	A9.3	2020	2100
A10.4 Optimização da localização/caudais de exploração das captações na zona litoral para evitar ou reduzir o avanço da intrusão salina	A9.3	2030	2040
A10.5 Fiscalização dos consumos, com multas para usos indevidos		2020	2100
A10.6 Uso de águas menos nobres para lavagens de espaços públicos e regas de zonas verdes	A7.7	2040	2100
A10.7 Implementação de outras soluções		2070	2100

(*) Se aplicável, nas acções que se iniciam em 2040 ou 2070, identificar a acção que deve ser implementada antes

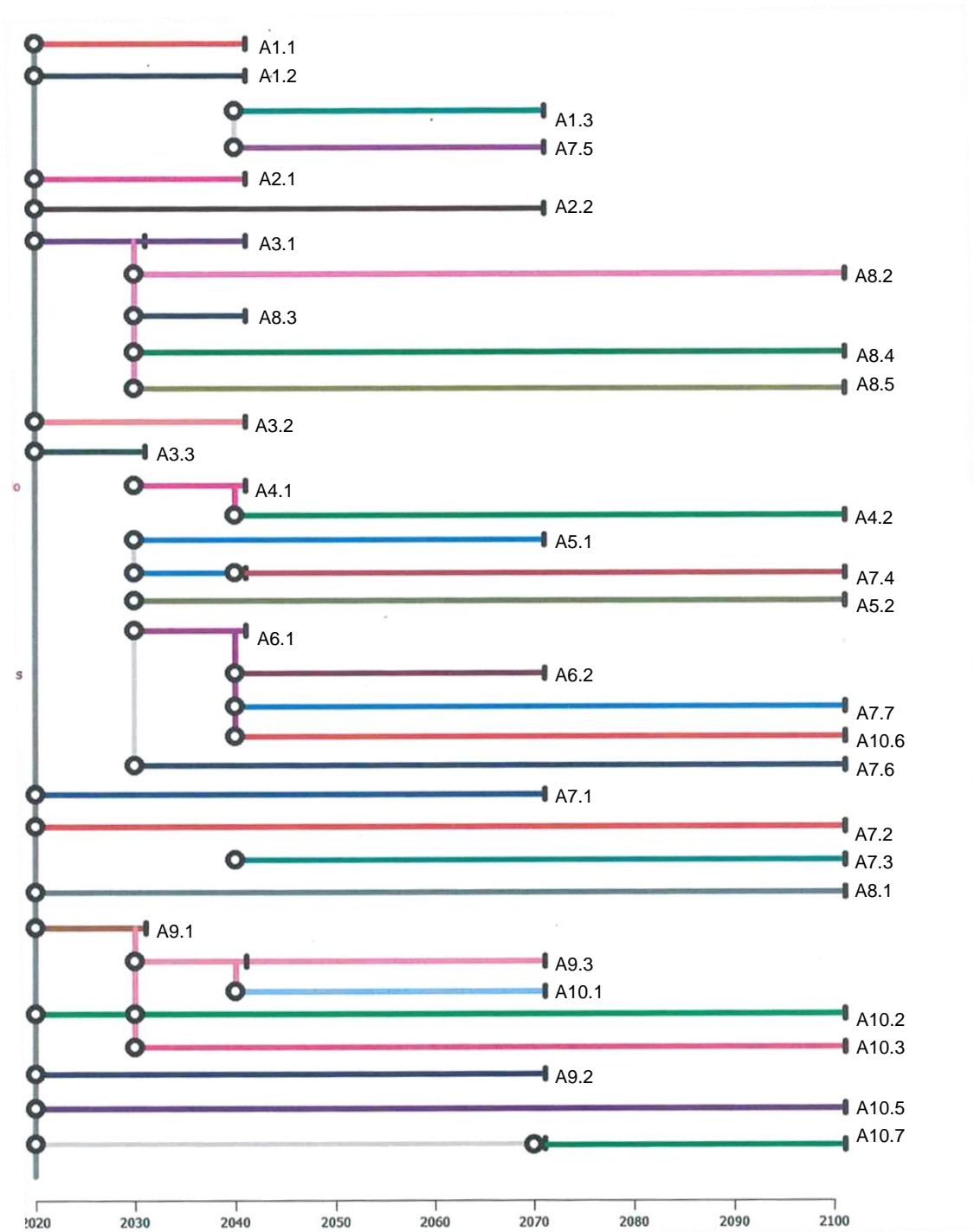


Figura 2.1 – Caminho adaptativo

Fonte: elaborado por CEDRU com base no Quadro 2.12.

3 | Considerações finais

O presente relatório é uma versão não resumida das medidas de adaptação (PMAAC-AML, 2019a) e respectivo anexo dedicado aos recursos hídricos (PMAAC-AML, 2019b).

Lisboa, LNEC, dezembro de 2020

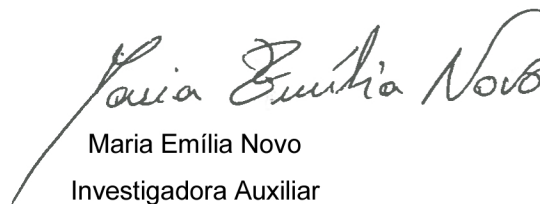
VISTOS

A Chefe do Núcleo de Recursos Hídricos e
Estruturas Hidráulicas



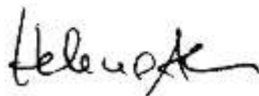
Maria Teresa Viseu

AUTORIA



Maria Emília Novo
Investigadora Auxiliar

A Diretora do Departamento de Hidráulica e
Ambiente



Helena Alegre

Referências bibliográficas

- CM BARREIRO, 2016 – **Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas – Município do Barreiro**. Projecto ClimAdaPT.Local, Barreiro.
- CM LISBOA, 2016 – **Projeto de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas**. Projecto ClimAdaPT.Local Lisboa.
- CM MAFRA, 2016 – **Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas – Município da Vila de Mafra**. Projecto ClimAdaPT.Local, Mafra.
- PARTIDÁRIO, M.R.; VICENTE, G.; BELCHIOR, C.; VAN NESPEN, S.U.; FRADE, S.; MARTINS, R.; SANTOS, P., 2011 – **Plano Director Municipal de Lisboa - Avaliação Ambiental Estratégica. Relatório Ambiental**. IST, CLML, Lisboa.
- PMAAC-AML, 2019a – **Plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas**. Volume III - Opções de adaptação, Agenda Metropolitana de Adaptação, Modelo de Gestão, Sistema de Monitorização. Lisboa, 30 Novembro 2019.
- PMAAC-AML, 2019a – **Plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas**. Volume III.a5 - Agenda Metropolitana de Adaptação Sectorial. Recursos Hídricos. Lisboa, 20 Setembro 2019.

