

Regiões Hidrográficas do Sado e Mira e Guadiana



Plano Regional de Eficiência Hídrica

VOLUME I

Abril 2024

FICHA TÉCNICA

Coordenação

Pimenta Machado
Rogério Lima Ferreira

ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA)

Departamento de Recursos Hídricos

Maria Felisbina Quadrado
Maria Fernanda Gomes
Maria Manuela Saramago
Ana Rita Lopes
Rosário de Jesus
António Branco
Paula Machado
Alexandra Rodrigues

Administração da Região Hidrográfica do Alentejo

André Matoso
Alice Fialho

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)

Cláudia Brandão
Rosa Aldeia

Entidades colaborantes

Direção Regional de Agricultura e Pesca do Alentejo

Águas Públicas do Alentejo, S.A.

Águas do Vale do Tejo, S.A.

Águas de Santo André, S.A.

Águas do Sado, SA

SIMARSUL, SA

AMGAP - Associação de Municípios para a Gestão da Água Pública do Alentejo,

CIM Alto Alentejo,

CIM Alentejo Central,

CIM Alentejo Litoral

CIM Baixo Alentejo

Associações de Regantes:

ABCAIA - Associação de Beneficiários o Caia

ARBCAS - Associação de Regantes e Beneficiários de Campilhas e Alto Sado

ABLucefecit - Associação de Beneficiários do Lucefecit

ABM - Associação de Beneficiários do Mira

ABORO Associação de Beneficiários da Obra de Rega de Odivelas

ABROXO - Associação de Beneficiários do Roxo

ABVSAS - Associação de Beneficiários do Vale do Sado

ABOVigia - Associação de Beneficiários da obra da Vigia

ABXévora - Associação de Beneficiários do Xévora

EDIA, SA

Paula Sarmento

Jorge Vazquez

FENAREG - Federação Nacional de Regantes de Portugal

Entidade Regional do Turismo do Alentejo e Ribatejo

Conselho Nacional da Indústria do Golfe

Índice

1.	ENQUADRAMENTO.....	1
1.1.	Introdução	1
1.2.	Objetivos.....	3
1.3.	Definições e conceitos	4
1.4.	Quadro legal e institucional.....	6
1.5.	Planos setoriais.....	10
1.6.	Âmbito territorial.....	11
1.6.1	Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6.....	11
1.6.2	Região Hidrográfica do Guadiana – RH7	20
2.	AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS E DOS CONSUMOS SETORIAIS ATUAIS E FUTUROS	29
2.1.	Avaliação das disponibilidades hídricas atuais.....	29
2.1.1.	Disponibilidades hídricas superficiais	29
	Albufeira da Alvito	32
	Albufeira do Monte da Rocha.....	34
	Albufeira do Roxo	37
	Albufeira de Santa Clara	39
	Albufeiras com único uso principal na RH do Sado e Mira.....	41
	Albufeira de Alqueva	43
	Albufeira do Caia	45
	Albufeira de Monte Novo	48
	Albufeira da Vigia.....	50
	Albufeiras com único uso principal na RH Guadiana.....	52
2.1.2.	Disponibilidades hídricas subterrâneas.....	58
2.2.	Avaliação dos volumes captados e consumidos por setores de atividade.....	72
2.2.1.	Setor urbano.....	74
2.2.2.	Setor agrícola.....	86
2.2.3.	Setor industrial e outros	91
2.3.	Caudais ecológicos.....	92
2.4.	Prioridades de usos	97
2.4.1.	Gestão da oferta e da procura nas albufeiras de usos múltiplos	97
	Albufeira do Monte da Rocha (RH6).....	97
	Albufeira do Alvito (RH6).....	100
	Albufeira do Roxo (RH6)	102

Albufeira de Santa Clara (RH6)	105
Albufeira do Caia (RH7)	110
Albufeira do Alqueva (RH7)	112
Albufeira do Monte Novo (RH7).....	114
Albufeira da Vigia (RH7).....	117
2.4.2. Cenários de gestão oferta-procura nas massas de água subterrâneas.....	119
2.5. Disponibilidades hídricas atuais e futuras.....	122
3. EFICIÊNCIA HÍDRICA ASSOCIADA AOS PRINCIPAIS USOS.....	134
3.1. Definição de indicadores	134
3.2. Diagnóstico da situação atual em termos de eficiência hídrica	136
3.3. Avaliação da situação atual face às metas definidas no PNUEA	143
4. IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE CURTO PRAZO E MÉDIO PRAZO	146
4.1. Medidas administrativas:	148
4.2. Medidas setor urbano:	149
4.3. Medidas para o setor agrícola:	149
4.4. Medidas para o setor industrial:	151
4.5. Medidas para o setor do Turismo:	151
4.6. Resumo das medidas propostas a curto/médio prazo.....	152
5. IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS MEDIDAS DE MÉDIO E LONGO PRAZO	159
5.1. Medidas de adaptação para gestão da oferta e da procura	161
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS COM ANÁLISE DOS FATORES CRÍTICOS	166
7. BIBLIOGRAFIA	173
ANEXO I – REUNIÕES REALIZADAS	1
ANEXO II – ESTRATÉGIAS/PLANOS/PROGRAMAS	2
ANEXO III – SEGURANÇA HÍDRICA E GARANTIA - CONCEITOS	11
ANEXO IV – ÍNDICES DE SECA	12

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – OBJETIVOS DA NOVA PAC (FONTE: CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA).....	7
FIGURA 1.2 – O PACTO ECOLÓGICO EUROPEU (EUROPEAN GREEN DEAL).....	10
FIGURA 1.3 - DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	13
FIGURA 1.4 - LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS E AÇUDES COM MAIS DE 2M DE ALTURA NA RH6 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	14
FIGURA 1.5 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6) (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	16
FIGURA 1.6 – MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH6 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	18
FIGURA 1.7 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS DA RH6 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	19
FIGURA 1.8 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH6 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	20
FIGURA 1.9 - DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	21
FIGURA 1.10 – LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS E AÇUDES COM MAIS DE 2M DE ALTURA NA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	22
FIGURA 1.11 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO/POTENCIAL DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7) (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	24
FIGURA 1.12 – MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	26
FIGURA 1.13 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUANTITATIVO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS DA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	27
FIGURA 1.14 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO QUÍMICO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS NA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	28
FIGURA 2.1 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DA REDE METEOROLÓGICA DA APA SELECIONADAS.....	30
FIGURA 2.2 – ÍNDICE SPI 12 MESES PARA AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO SADO E MIRA.....	31
FIGURA 2.3 – ÍNDICE SPI 12 MESES PARA A BACIA DO GUADIANA.....	32
FIGURA 2.4 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DO ALVITO.....	33
FIGURA 2.5 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE <i>DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS</i> À ALBUFEIRA DA ALVITO.....	33
FIGURA 2.6 - VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO ALVITO.....	34
FIGURA 2.7 - VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO ALVITO.....	34
FIGURA 2.8 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DO MONTE DA ROCHA	35
FIGURA 2.9 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE <i>DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS</i> À ALBUFEIRA DO MONTE DA ROCHA.....	35
FIGURA 2.10 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA MONTE DA ROCHA.....	36
FIGURA 2.11 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO MONTE DA ROCHA.....	36
FIGURA 2.12 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DO ROXO.....	37
FIGURA 2.13 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE <i>DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS</i> À ALBUFEIRA DO ROXO.....	37
FIGURA 2.14 - VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO ROXO.....	38
FIGURA 2.15 - VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO ROXO.....	39
FIGURA 2.16 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DE SANTA CLARA.....	39
FIGURA 2.17 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE <i>DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS</i> À ALBUFEIRA DE SANTA CLARA.....	40
FIGURA 2.18 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DE SANTA CLARA.....	40
FIGURA 2.19 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DE SANTA CLARA.....	41
FIGURA 2.20 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS ENTRE OUTUBRO DE 2021 E ABRIL DE 2023 NAS ALBUFEIRAS DA RH6 COM APENAS UM USO PRINCIPAL (FONTE: SNIRH).....	42

FIGURA 2.21 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DE ALQUEVA.	43
FIGURA 2.22 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS À ALBUFEIRA DE ALQUEVA	44
FIGURA 2.23 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO ALQUEVA	44
FIGURA 2.24 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO ALQUEVA	45
FIGURA 2.25 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DO CAIA	45
FIGURA 2.26 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS À ALBUFEIRA DO CAIA	46
FIGURA 2.27 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO CAIA	47
FIGURA 2.28 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO CAIA.....	47
FIGURA 2.29 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DO MONTE NOVO	48
FIGURA 2.30 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS À ALBUFEIRA DO MONTE NOVO.....	48
FIGURA 2.31 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO MONTE NOVO	49
FIGURA 2.32 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DO MONTE NOVO	50
FIGURA 2.33 – ANOMALIAS NOS VOLUMES ARMAZENADOS AO LONGO DOS ÚLTIMOS ANOS HIDROLÓGICOS NA ALBUFEIRA DA VIGIA.....	50
FIGURA 2.34 – APLICAÇÃO DO ÍNDICE DROUGHT STATE INDEX FOR RESERVOIRS À ALBUFEIRA DA VIGIA	51
FIGURA 2.35 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE MARÇO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DA VIGIA.....	51
FIGURA 2.36 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS, NO ÚLTIMO DIA DO MÊS DE SETEMBRO DE VÁRIOS ANOS HIDROLÓGICOS, NA ALBUFEIRA DA VIGIA.....	52
FIGURA 2.37 – VOLUMES TOTAIS ARMAZENADOS ENTRE OUTUBRO DE 2021 E ABRIL DE 2023 EM ALBUFEIRAS DA RH7 COM APENAS UM USO PRINCIPAL (FONTE: SNIRH)	53
FIGURA 2.38 – SUBSISTEMA DO ALQUEVA (FONTE: EDIA).....	54
FIGURA 2.39 – SUBSISTEMA DO PEDROGÃO (FONTE: EDIA)	55
FIGURA 2.40 – SUBSISTEMA DO ARDILA (FONTE: EDIA).....	55
FIGURA 2.41 – SISTEMA EFMA – INTERLIGAÇÕES DAS ALBUFEIRAS ALQUEVA-PEDROGÃO AOS RESERVATÓRIOS DO EFMA E A OUTRAS ALBUFEIRAS MENOS RESILIENTES (FONTE: EDIA).....	57
FIGURA 2.42 – EVOLUÇÃO TEMPORAL DA RECARGA AO LONGO DOS 85 ANOS NAS TRÊS MASSAS DE ÁGUA DA BACIA DO GUADIANA – GABROS DE BEJA, MOURA-FICALHO E MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA - E TRÊS MASSAS DE ÁGUA DAS BACIAS DO SADO E MIRA – ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA, SINES - ZONA SUL E BACIA DE ALVALADE.	62
FIGURA 2.43 – DESVIO DA RECARGA ANUAL EM RELAÇÃO AO VALOR MÉDIO DA RECARGA A LONGO PRAZO (85 ANOS) NAS TRÊS MASSAS DE ÁGUA DA BACIA DO GUADIANA – GABROS DE BEJA, MOURA-FICALHO E MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA - E TRÊS NAS MASSAS DE ÁGUA DAS BACIAS DO SADO E MIRA – ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA, SINES - ZONA SUL E BACIA DE ALVALADE.	65
FIGURA 2.44 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR UNIDADE DE ÁREA PARA A RH6.	67
FIGURA 2.45 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA POR UNIDADE DE ÁREA PARA A RH7.	67
FIGURA 2.46 – SITUAÇÃO DOS NÍVEIS PIEZOMÉTRICOS EM OUTUBRO DE 2021, JUNHO DE 2022, OUTUBRO DE 2022 E ABRIL DE 2023.	71
FIGURA 2.47 – DISTRIBUIÇÃO DA CAPTAÇÃO POR SETOR DE ATIVIDADE PARA A RH6 (3-º CICLO PGRH).	73
FIGURA 2.48 – DISTRIBUIÇÃO DA CAPTAÇÃO POR SETOR DE ATIVIDADE PARA A RH7 (3-º CICLO PGRH).	73
FIGURA 2.49 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ENTIDADES GESTORAS DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ALTA (ERSAR, 2018).	74
FIGURA 2.50 – INDICADORES DE QUALIDADE DE SERVIÇO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO – ACESSIBILIDADE FÍSICA (ERSAR).....	74
FIGURA 2.51 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH6 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	75
FIGURA 2.52 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH6 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	76

FIGURA 2.53 – ÁGUA FATURADA E NÃO FATURADA (EM %) EM BAIXA NA RH6 ENTRE 2014 E 2018 (PGRH, 3.º CICLO).....	79
FIGURA 2.54 – PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA (EM %) EM BAIXA NA RH6 ENTRE 2014 E 2018 (PGRH, 3.º CICLO)	80
FIGURA 2.55 – VALOR ECONÓMICO DA ÁGUA NÃO FATURADA E DAS PERDAS FÍSICAS ENTRE 2014 E 2018 NA RH6 (PGRH, 3.º CICLO)	80
FIGURA 2.56 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	81
FIGURA 2.57 – CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	81
FIGURA 2.58 – ÁGUA FATURADA E NÃO FATURADA (EM %) EM BAIXA NA RH7 ENTRE 2014 E 2018 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	84
FIGURA 2.59 – PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA (EM %) EM BAIXA NA RH7 ENTRE 2014 E 2018 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	85
FIGURA 2.60 – VALOR ECONÓMICO DA ÁGUA NÃO FATURADA E DAS PERDAS FÍSICAS ENTRE 2014 E 2018 NA RH7 (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	86
FIGURA 2.61 – EVOLUÇÃO DAS ÁREAS REGADAS DE OLIVAL E AMENDOAL NO EFMA ENTRE 2017 E 2022 (FONTE: EDIA)	87
FIGURA 2.62 – VARIAÇÃO DO VOLUME ARMAZENADO NA ALBUFEIRA DE MORGAVEL ENTRE JANEIRO DE 2017 E MARÇO 2021 (FONTE: ADSA)	92
FIGURA 2.63 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DO MONTE DA ROCHA – CENÁRIO SECO.....	100
FIGURA 2.64 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DO ALVITO – CENÁRIO SECO.....	102
FIGURA 2.65 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DO ROXO – CENÁRIO SECO	105
FIGURA 2.66 – ESQUEMA GERAL DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO MIRA.....	105
FIGURA 2.67 – EVOLUÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DE SANTA CLARA COMPARATIVAMENTE À MÉDIA MENSAL CALCULADA PARA O PERÍODO (1990/91 A 2019/20)	106
FIGURA 2.68 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DA SANTA CLARA – CENÁRIO SECO	108
FIGURA 2.69 – EVOLUÇÃO DAS COTAS DE ARMAZENAMENTO NA ALBUFEIRA DA SANTA CLARA ENTRE 2016 E 2023	110
FIGURA 2.70 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DA CAIA – CENÁRIO SECO	112
FIGURA 2.71 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DE ALQUEVA – CENÁRIO SECO	114
FIGURA 2.72 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DO MONTE NOVO – CENÁRIO SECO.....	116
FIGURA 2.73 – SIMULAÇÃO DOS VOLUMES ARMAZENADOS NA ALBUFEIRA DA VIGIA – CENÁRIO SECO	119
FIGURA 2.74 – ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL PARA OS ANOS HÚMIDO, MÉDIO E SECO NA RH6, PARA OS TRÊS PERÍODOS DE REFERÊNCIA (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	124
FIGURA 2.75 – VALORES DO WEI+ MENSAL PARA OS PERÍODOS DE REFERÊNCIA 1930-2015 E 1989-2015, NA RH6 (FONTE: PGRH 3.º CICLO).....	125
FIGURA 2.76 – WEI+ ANUAL POR SUB-BACIA PARA O PERÍODO DE REFERÊNCIA 1989-2015, NA RH6 (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	125
FIGURA 2.77 – ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL PARA OS ANOS HÚMIDO, MÉDIO E SECO NA RH7, PARA OS TRÊS PERÍODOS DE REFERÊNCIA (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	126
FIGURA 2.78 – VALORES DO WEI+ MENSAL PARA OS PERÍODOS 1930-2015 E 1989-2015, NA RH7 (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	127
FIGURA 2.79 – WEI+ ANUAL POR SUB-BACIA PARA O PERÍODO DE REFERÊNCIA 1989-2015, NA RH7 (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	127
FIGURA 2.80 – VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA DIFERENTES HORIZONTES TEMPORAIS E PARA AS TRAJETÓRIAS RCP 4.5 E RCP 8.5 NA RH6 (%) (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	128
FIGURA 2.81 – VARIAÇÃO DO ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL PARA DIFERENTES HORIZONTES TEMPORAIS E PARA AS TRAJETÓRIAS RCP 4.5 E RCP 8.5 NA RH6 (%) (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	129
FIGURA 2.82 – VARIAÇÃO DA RECARGA MÉDIA ANUAL PARA DIFERENTES HORIZONTES TEMPORAIS E PARA AS TRAJETÓRIAS RCP 4.5 E RCP 8.5 NA RH6 (%) (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	129
FIGURA 2.83 – VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA DIFERENTES HORIZONTES TEMPORAIS E PARA AS TRAJETÓRIAS RCP 4.5 E RCP 8.5 NA RH7 (%) (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	130
FIGURA 2.84 – VARIAÇÃO DO ESCOAMENTO MÉDIO ANUAL PARA DIFERENTES HORIZONTES TEMPORAIS E PARA AS TRAJETÓRIAS RCP 4.5 E RCP 8.5 NA RH7 (%) (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	131
FIGURA 2.85 – VARIAÇÃO DA RECARGA MÉDIA ANUAL PARA DIFERENTES HORIZONTES TEMPORAIS E PARA AS TRAJETÓRIAS RCP 4.5 E RCP 8.5 NA RH7 (%) (FONTE: PGRH 3.º CICLO)	131
FIGURA 2.86 – REPRESENTAÇÃO ESPACIAL DOS RESULTADOS SOBRE O IMPACTO NAS NECESSIDADES DE REGA DAS CULTURAS, RCP4.5 E RCP8.5 (DGADR, COTR, ISA, 2022).	133

FIGURA 3.1 – NEXO ÁGUA-ENERGIA.....	134
FIGURA 3.2– BALANÇO HÍDRICO DO SETOR URBANO (ERSAR, 2017).	136
FIGURA 3.3 – INDICADORES DE QUALIDADE DE SERVIÇO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO – ÁGUA NÃO FATURADA (ERSAR)	138
FIGURA 3.4 – RELAÇÃO ENTRE CAPITAÇÃO, PERDAS REAIS E ÁGUA NÃO FATURADA	140
FIGURA 3.5– BALANÇO HÍDRICO (AGIR; 2018).	141
FIGURA 3.6 – METAS DO PNUEA	144
FIGURA 4.1 – NÚMERO E MEDIDAS POR OBJETIVO A ATINGIR	155
FIGURA 4.2 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS PARA CADA UM DOS SETORES CONSIDERADOS.....	156
FIGURA 4.3 – NÚMERO DE MEDIDAS POR TIPOLOGIA E RESPETIVOS INVESTIMENTOS ESTIMADOS PARA CADA UM DOS SETORES CONSIDERADOS	157
FIGURA 5.1 – GESTÃO DA OFERTA E DA PROCURA	159
FIGURA 6.1 – DISPONIBILIDADES SUPERFICIAIS ATUAIS.....	168
FIGURA 6.2 – VALORES DO WEI+ MENSAL PARA OS PERÍODOS 1930-2015 E 1989-2015	169
FIGURA 6.3 – DISPONIBILIDADES SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS FUTURAS ASSOCIADAS AOS CENÁRIOS CLIMÁTICOS.....	170

Índice de Quadros

QUADRO 1.1 – COMPETÊNCIAS DAS ENTIDADES COORDENADORAS DO PRESENTE PLANO	8
QUADRO 1.2 – COMISSÕES DE GESTÃO DE SITUAÇÕES DE SECAS	9
QUADRO 1.3 - TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE CIRCUITOS DE TRANSVASE NA RH6 (3.º CICLO PGRH)	14
QUADRO 1.4 - BARRAGENS COM CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO NA RH6	15
QUADRO 1.5 - TRANSFERÊNCIAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE CIRCUITOS DE TRANSVASE NA RH7	23
QUADRO 1.6 - BARRAGENS COM CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO NA RH7	23
QUADRO 2.1 – TRANSFERÊNCIAS PARA ALBUFEIRAS E PERÍMETROS CONFINANTES (FONTE: EDIA)	58
QUADRO 2.2 – MASSAS DE ÁGUA DA RH6 E RH7	59
QUADRO 2.3– RECARGA MÉDIA ANUAL E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DISPONÍVEIS PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH6 E RH7.	66
QUADRO 2.4– RECARGA MÉDIA ANUAL E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DISPONÍVEIS PARA AS MASSAS DE ÁGUA DA RH6 E RH7 PARA O PERÍODO 1989-1990 A 2015-2016.	68
QUADRO 2.5– COMPARAÇÃO DOS VALORES DE RECARGA E DISPONIBILIDADES PARA OS DOIS PERÍODOS DE DADOS DE REFERÊNCIA	68
QUADRO 2.6 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DISPONÍVEIS NA RH6 E RH7 CONSIDERANDO OS ANOS HIDROLÓGICOS 2011/12 E 2004/05.	69
QUADRO 2.7 – COMPARAÇÃO DOS VALORES DE DISPONIBILIDADES PARA OS DOIS PERÍODOS DE DADOS DE REFERÊNCIA COM OS OBSERVADOS EM 2004/2005 E 2011/2012	70
QUADRO 2.8 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS/UTILIZADOS NA RH6 E RH7	72
QUADRO 2.9 - VOLUMES DE ÁGUA A CAPTAR MÉDIOS ESTIMADOS (AdP) E VOLUMES CAPTADOS NAS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS EM 2019 (FONTE TRH), 2021 E 2022 (FONTE AdP) NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA.....	77
QUADRO 2.10 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS NAS ORIGENS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS EM 2019 E 2022 (FONTE TRH) NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA	77
QUADRO 2.11 - VOLUMES DE ÁGUA FATURADA E NÃO FATURADA EM BAIXA NA RH6 ENTRE 2014 E 2018 (DAM3/ANO) (FONTE: PGRH,3ºCICLO)	78
QUADRO 2.12 - PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA EM BAIXA NA RH6 ENTRE 2014 E 2018 (DAM3/ANO) (FONTE: PGRH,3ºCICLO).....	79
QUADRO 2.13 - VOLUMES DE ÁGUA A CAPTAR MÉDIOS ESTIMADOS (AdP) E VOLUMES CAPTADOS NAS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS EM 2019 (FONTE TRH), 2021 E 2022 (AdP) NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA.....	82
QUADRO 2.14 - VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS NAS ORIGENS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS EM 2019 E 2022 (FONTE TRH) NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA.....	82
QUADRO 2.15 – VOLUMES DE ÁGUA FATURADA E NÃO FATURADA EM BAIXA NA RH7 ENTRE 2014 E 2018 (DAM3/ANO) FONTE: PGRH, 3.º CICLO).....	83
QUADRO 2.16 – PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA EM BAIXA NA RH7 ENTRE 2014 E 2018 (DAM ³ /ANO) (FONTE: PGRH, 3.º CICLO)	84
QUADRO 2.17 – PRINCIPAIS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS PARA AGRICULTURA ASSOCIADAS AO REGADIO PÚBLICO	86
QUADRO 2.18 – VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS NAS ALBUFEIRAS DE ALQUEVA E PEDROGÃO E SUA DISTRIBUIÇÃO PELO EFMA E PERÍMETROS REGA CONFINANTES EM 2019	87
QUADRO 2.19 – VOLUMES DE ÁGUA ATRIBUÍDOS MENSALMENTE NOS TURH E CAPTADOS EM 2019, 2021 E 2022 (FONTE TRH) NAS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS PARA REGA NAS ALBUFEIRAS NA RH6.....	87
QUADRO 2.20 – VOLUMES DE ÁGUA ATRIBUÍDOS MENSALMENTE NOS TURH E CAPTADOS EM 2019, 2021 E 2022 (FONTE TRH) NAS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS PARA REGA NAS ALBUFEIRAS NA RH7	89
QUADRO 2.21 – VOLUMES DE REFERÊNCIA NAS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS PARA REGA NAS ALBUFEIRAS DA RH6	90
QUADRO 2.22 – VOLUMES DE REFERÊNCIA NAS ORIGENS DE ÁGUA SUPERFICIAIS PARA REGA NAS ALBUFEIRAS DA RH7	90
QUADRO 2.23 – VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS EM 2019 (FONTE TRH) NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS PARA INDÚSTRIA E OUTROS SETORES	91
QUADRO 2.24 – RCE DEFINIDOS E IMPLEMENTADOS PELA EDIA EM ALQUEVA-PEDROGÃO E ALVITO.....	93
QUADRO 2.25 – RCE DEFINIDOS NOS CONTRATOS DE CONCESSÃO E AINDA NÃO IMPLEMENTADOS PELOS CONCESSIONÁRIOS	94
QUADRO 2.26 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO E RCE PARA A ALBUFEIRA DO MONTE DA ROCHA.....	98

QUADRO 2.27 – VOLUMES CAPTADOS PELOS SETORES	98
QUADRO 2.28 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DO MONTE ROCHA.....	99
QUADRO 2.29 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO, TRANSFERÊNCIAS REALIZADAS DO SAP E RCE PARA A ALBUFEIRA DO ALVITO.....	101
QUADRO 2.30 – VOLUMES MÉDIOS CAPTADOS PELOS SETORES	101
QUADRO 2.31 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DO ALVITO	101
QUADRO 2.32 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO, TRANSFERÊNCIAS DO SAPA E RCE PARA A ALBUFEIRA DO ROXO.....	103
QUADRO 2.33 – VOLUMES MÉDIOS CAPTADOS PELOS SETORES	103
QUADRO 2.34 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DO ROXO.....	104
QUADRO 2.35 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO E RCE PARA A ALBUFEIRA DE SANTA CLARA	106
QUADRO 2.36 – - VOLUMES MÉDIOS CAPTADOS PELOS SETORES	107
QUADRO 2.37 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DE SANTA CLARA.....	108
QUADRO 2.38 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO E RCE PARA A ALBUFEIRA DO CAIA.....	110
QUADRO 2.39 – VOLUMES MÉDIOS CAPTADOS PELOS SETORES	111
QUADRO 2.40 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DO CAIA	111
QUADRO 2.41 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO E RCE PARA A ALBUFEIRA DO ALQUEVA	113
QUADRO 2.42 – VOLUMES TOTAIS CAPTADOS EM 2022.....	113
QUADRO 2.43 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DO ALQUEVA.....	113
QUADRO 2.44 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO, VOLUME TRANSFERIDO DO SAP E RCE PARA A ALBUFEIRA DO MONTE NOVO	115
QUADRO 2.45 – VOLUMES MÉDIOS CAPTADOS PELOS SETORES	115
QUADRO 2.46 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DO MONTE NOVO	116
QUADRO 2.47 – ESCOAMENTOS CALCULADOS COM BASE EM DADOS DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS PARA ANO SECO E MÉDIO, BEM COMO VALORES MÉDIOS DE EVAPORAÇÃO, VOLUMES TRANSFERIDOS DO SAP E RCE PARA A ALBUFEIRA DA VIGIA	117
QUADRO 2.48 – VOLUMES MÉDIOS CAPTADOS PELOS SETORES	117
QUADRO 2.49 – PERCENTAGEM DE ARMAZENAMENTO DA ALBUFEIRA DA VIGIA	118
QUADRO 2.50 – DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS POR MASSA DE ÁGUA CONSIDERANDO UMA RECARGA MÉDIA ANUAL A LONGO PRAZO (85 ANOS) E POSSIBILIDADE DE SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES IDENTIFICADAS.	120
QUADRO 2.51 – DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS POR MASSA DE ÁGUA CONSIDERANDO UMA RECARGA SEMELHANTE AO ANO HIDROLÓGICO 2011/2012 E POSSIBILIDADE DE SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES IDENTIFICADAS.....	121
QUADRO 2.52 – DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS POR MASSA DE ÁGUA CONSIDERANDO UMA RECARGA SEMELHANTE AO ANO HIDROLÓGICO 2004/2005 E POSSIBILIDADE DE SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES IDENTIFICADAS.....	121
QUADRO 2.53 – RESUMO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS ATUAIS E FUTURAS E CONSUMOS.....	131
QUADRO 3.1 – INDICADORES DE BASE PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA HÍDRICA NO SETOR URBANO	135
QUADRO 3.2 – INDICADORES DE BASE PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA HÍDRICA NO SETOR AGRÍCOLA	135
QUADRO 3.3 – ÁGUA NÃO FATURADA E PERDAS REAIS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO NO SETOR URBANO POR CONCELHO (FONTE: ERSAR)..	137
QUADRO 3.4 – VALORES DE CAPITAÇÃO POR CONCELHO COM BASE NA POPULAÇÃO RESIDENTE (FONTES: ERSAR E INE)	138
QUADRO 3.5 – PERDAS DE ÁGUA EM APROVEITAMENTOS HIDROAGRÍCOLAS, EXEMPLOS TIPO ODIVELAS, VIGIA E VALE DO SORRAIA – RESULTADOS FINAIS 2021 (PROJETO AGIR, PDR2020-101-031864)	142
QUADRO 3.6 – PERDAS DE ÁGUA E EFICIÊNCIAS NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM VÁRIOS AH.	143
QUADRO 3.7 – QUANTIDADE DE ÁGUA POUPIADA CASO SE ATINGISSE A META DE 20% DE PERDAS DE ÁGUA EM CADA CONCELHO	145
QUADRO 4.1 – SISTEMATIZAÇÃO DAS MEDIDAS DE CURTO PRAZO DEFINIDAS	152
QUADRO 5.1 – MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO PARA GESTÃO DA OFERTA E DA PROCURA.....	161

QUADRO 5.2 – INDICAÇÃO DOS ASPETOS POSITIVOS E NEGATIVOS DE ALGUMAS DAS MEDIDAS DE MÉDIO E LONGO PRAZO IDENTIFICADAS PARA GESTÃO DA OFERTA E DA PROCURA	162
QUADRO 6.1 – COMPARAÇÃO DOS VALORES DE DISPONIBILIDADES PARA OS DOIS PERÍODOS DE DADOS DE REFERÊNCIA COM OS OBSERVADOS EM 2004/2005 E 2011/2012	168

1. ENQUADRAMENTO

1.1. Introdução

A água é um recurso vital, escasso, estratégico e estruturante, sendo por isso essencial que o seu uso seja realizado por princípios de racionalidade e eficiência. O planeamento e a gestão da água são um dos mais importantes desafios que se colocam à sociedade contemporânea, que não poderá deixar de olhar para estas questões sem perder de vista a sua natureza complexa, estratégica e multidisciplinar.

O acesso à água de boa qualidade e em quantidade suficiente é um pilar essencial para assegurar a qualidade de vida dos cidadãos e o funcionamento adequado dos diferentes setores socioeconómicos, garantindo em primeiro lugar o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados. As secas têm um impacto significativo em múltiplas esferas da atividade humana (abastecimento público, agricultura, indústria, turismo, energia, transportes), mas também no âmbito mais vasto dos recursos naturais em geral, sobretudo devido aos efeitos negativos nos ecossistemas e na biodiversidade, no risco de incêndios florestais e na degradação dos solos (desertificação) (CE, 2007).

A seca é uma preocupação crescente na Europa, com particular relevância nas regiões desertificadas do interior sudeste de Portugal e de Espanha, onde a sua duração, frequência e severidade são cada vez maiores e os seus efeitos se mantêm muito para além do seu término. Um dos impactos mais gravosos das alterações climáticas é precisamente o que respeita ao aumento da frequência e severidade de períodos de seca e escassez de água. Aliás, de acordo com o *Copernicus Climate Change Service* o ano de 2019 na Europa foi o mais quente alguma vez registado, com uma anomalia de temperatura média do ar de 1,24 °C.

Nesse sentido a Comissão Europeia apresentou no dia 14 de fevereiro de 2021 a nova Estratégia para a Adaptação às Alterações Climáticas, que define o caminho para a Europa se preparar para as consequências das alterações climáticas. A nova Estratégia indica a necessidade de reduzir drasticamente o uso de água, apostando em origens alternativas, o que implica a cooperação e o envolvimento dos setores, sobretudo os mais dependentes deste recurso, a fim de garantir que a resiliência seja alcançada de forma justa e equitativa. É importante continuar, a nível mundial, a implementar as medidas de mitigação para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, mas também é urgente promover a adaptação para fazer frente às suas consequências que parecem ser inevitáveis.

A nova Estratégia UE visa intensificar a ação europeia em todos os setores da economia e da sociedade, em sinergia com outras políticas do Pacto Ecológico, como a proteção da biodiversidade e a agricultura sustentável. Define, ainda a necessidade e uma adaptação mais inteligente, mais rápida e mais sistémica. Isto implica melhorar o conhecimento sobre as consequências das alterações climáticas, bem como sobre as soluções que permitam adaptar às mesmas, a incluir nos diferentes instrumentos de planeamento.

A experiência acumulada durante os períodos de secas ocorridos em 2012 e em 2017, assim como em situações anteriores, com particular destaque para a seca de 2004-2005, permitiram concluir que é essencial dotar o país de instrumentos e disposições que regulem a preparação para futuras ocorrências deste fenómeno que se está a verificar com maior frequência em Portugal, em resultado das mudanças climáticas. Efetivamente, as alterações climáticas estão já a provocar impactos significativos na distribuição temporal e espacial dos recursos hídricos, na qualidade da água e na

ocorrência mais frequente de secas significativas. Os impactos das alterações climáticas sobre os fenómenos extremos, (cheias e as secas) parece, igualmente, estar a aumentar em resultado da alteração do regime de precipitação no sentido de uma maior variabilidade da precipitação anual e diária e de uma maior incidência dos períodos húmidos em épocas de menor duração.

A escassez de água indica que os consumos são superiores às disponibilidades de água existentes. Em muitas regiões, mesmo em ano médio, existem já dificuldades em suprir as necessidades atuais pelo que com os efeitos das alterações climáticas, em especial as situações de seca que impedem a reposição dos níveis das albufeiras e das águas subterrâneas, a situação de escassez será profundamente agravada.

É por isso importante realçar a necessidade de desenvolver uma ação comum ao nível da Europa para enfrentar a escassez hídrica e as secas no contexto das alterações climáticas, que no futuro garanta resiliência às mudanças do clima e também permita o cumprimento dos objetivos da Diretiva Quadro da Água, suportado por um financiamento adequado e eficaz, e promovendo o aumento da cooperação transfronteiriça e internacional.

Na região do Alentejo a precipitação tem vindo a diminuir ao longo dos últimos anos, nomeadamente desde 2000, observando-se uma irregular distribuição de precipitação ao longo dos meses do período considerado húmido (outubro a abril), ocorrendo por vezes concentrada em um ou dois meses e nem sempre nos que eram tipicamente mais chuvosos (dezembro e janeiro), sendo essa irregularidade prejudicial para a economia e obrigando a uma adaptação dos ecossistemas. Nos últimos seis anos hidrológicos, e em termos de águas superficiais, o armazenamento total oscilou entre 30% a 80%, sendo as bacias do Sado e Mira as mais afetadas. Considerando que tem havido um aumento do consumo de água nos últimos anos e a precipitação verificada não tem sido suficiente para gerar aflúências, de modo a permitir atingir o nível pleno de armazenamento das albufeiras existentes, apesar da ligação de algumas barragens de menor capacidade de regularização ao Alqueva, nem das águas subterrâneas, pelo que se torna imperioso realizar uma gestão interanual das disponibilidades hídricas mais eficaz e articulada entre os diferentes usos, diversificar as origens de água, promovendo nomeadamente a reutilização, sem colocar em causa o estado das massas de água.

As anomalias de precipitação nos anos hidrológicos desde 1960 para algumas estações meteorológicas do Alentejo indicam anomalias de precipitação negativas de 6 anos consecutivos. O índice PDSI no final de janeiro de 2022 indica na bacia do Sado e Mira com grande parte da área em seca extrema e a bacia do Guadiana com seca severa. O valor médio da quantidade de precipitação no ano hidrológico 2021/2022, desde 1 de outubro 2021 a 31 de maio de 2022, 393.9 mm, corresponde a 50 % do valor normal.

Para enfrentar o problema de escassez hídrica na região do Alentejo devem ser implementadas medidas que terão de incluir: alteração de comportamentos, realização de um planeamento eficaz dos recursos hídricos, aumento da eficiência hídrica, diminuição dos consumos de água natural e aumento da utilização de água de origens alternativas, como seja a reutilização de água, adequação das culturas às condições edafoclimáticas e às disponibilidades hídricas existentes, atendendo às obras estruturais em curso de ligação ao Alqueva dos sistemas com menor resiliência. Todas estas medidas permitem também ganhar resiliência para enfrentar as situações de seca e minimizar os seus impactos.

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) tem contribuído para minorar significativamente os efeitos de secas prolongadas severas e o investimento, que se perspetiva

realizar até 2023, relativo à interligação entre os diferentes sistemas, vai permitir aumentar a resiliência nesta região, não podendo no entanto continuar a expansão sem controlo do regadio intensivo.

Atendendo aos efeitos das alterações climáticas, que alteram muitos dos pressupostos até agora seguidos, as medidas que habitualmente eram definidas podem não ter os efeitos esperados e por isso é necessário repensar e encontrar os caminhos em estreita articulação entre a administração pública, a comunidade científica e os utilizadores dos recursos hídricos.

Face às características meteorológicas dos últimos anos nas bacias do Sado, Mira e Guadiana, importa analisar as disponibilidades hídricas existentes nas albufeiras e nas águas subterrâneas, para avaliar se estas permitem a satisfação dos usos atuais sem que seja colocado em causa o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e deles dependentes, e avaliar a gestão dos transvases realizados do Sistema Alqueva-Pedrogão (SAP) para as albufeiras das bacias do Sado e do Guadiana com menor capacidade de regularização, permitindo minimizar o impacto da persistência de baixa precipitação em anos hidrológicos consecutivos.

Para fazer frente à situação de seca que desde o ano hidrológico de 2014/2015 assola estas bacias, a operacionalidade da Comissão de Gestão de Albufeiras, tanto através de reuniões plenárias, como ao nível das reuniões das subcomissões regionais, nos termos previstos no Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de fevereiro, tem promovido uma estreita articulação entre os diferentes utilizadores e entidades da administração pública e representantes dos setores económicos, para que possam encontrar as melhores opções para minimizar os efeitos associados às situações de escassez de água.

Também a criação da Comissão Interministerial da Seca e respetivo Grupo de Trabalho de assessoria técnica (através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2017, de 7 de junho), enquanto fórum de debate e de integração dos aspetos relevantes para a gestão de situações de seca, e as ações que desde julho de 2017 têm vindo a ser tomadas, permitem hoje um melhor acompanhamento da situação, uma maior resiliência e melhoria da gestão das disponibilidades hídricas existentes, minimizando, de forma mais efetiva, as variações nas disponibilidades hídricas associadas às condições hidrometeorológicas e às necessidades identificadas. No âmbito desta Comissão foi aprovado o Plano de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca.

É neste enquadramento que por Despacho Conjunto do Ministro do Ambiente e da Ação Climática, da Ministra da Agricultura e da Secretária de Estado do Turismo (Despacho n.º 444/2020 de 14 de janeiro) foi determinada a elaboração do Plano Regional de Eficiência Hídrica do Alentejo, para a área relativa às regiões hidrográficas do Sado e Mira (RH6) e do Guadiana (RH7), identificando os fatores críticos e soluções, atendendo à situação atual e futura e à diferenciação de problemas nas duas regiões hidrográficas consideradas, administrativa e multissetorial dos utilizadores com maior expressão.

1.2. Objetivos

A elaboração do Plano Regional de Eficiência Hídrica do Alentejo (PREHALentejo) visa atingir os seguintes objetivos:

- a) Avaliar a gestão das disponibilidades hídricas, estimando as disponibilidades hídricas e a evolução dos consumos nas regiões hidrográficas do Sado e Mira, e do Guadiana, considerando os cenários mais gravosos em termos meteorológicos, bem como incluir as metodologias a utilizar na avaliação de cenários prospetivos que tenham em conta os efeitos das alterações climáticas;
- b) Indicar as metodologias a utilizar para definir metas e horizontes temporais de eficiência hídrica para os principais usos, nomeadamente os associados aos setores agrícola, turístico e urbano, apresentando uma caracterização da situação atual;
- c) Identificar as medidas de curto prazo que permitam uma gestão integrada das disponibilidades e da procura de água, assim como os fatores críticos para o seu sucesso;
- d) Identificar possíveis soluções de médio e longo prazos, que complementem o previsível decréscimo do recurso por via das alterações climáticas, identificando os estudos necessários que permitam uma decisão suportada.

Atendendo aos níveis críticos que se verificam nas reservas hídricas, tanto ao nível das albufeiras como das massas de água subterrâneas, é imperativo definir medidas de curto prazo no sentido de racionalizar os consumos face às disponibilidades hídricas existentes.

Para atingir estes objetivos foram realizadas reuniões entre a APA e a DGADR, bem como com os principais *stakeholders* que foram determinantes, não apenas para a recolha de informação, mas também para a definição das medidas e metodologias a adotar.

A elaboração do Plano é coordenada pela Agência Portuguesa do Ambiente e pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, tendo sido realizadas as reuniões indicadas no **Anexo I**.

1.3. Definições e conceitos

Importa distinguir os conceitos – relacionados, mas diferentes – de **seca**, nas suas múltiplas declinações, e de **escassez de água**. Há que ter presente que a ausência prolongada de precipitação não conduz necessariamente à ocorrência de uma situação de seca. Se a situação antecedente de humidade no solo for suficiente para não exaurir a capacidade de suporte dos ecossistemas agrícolas ou se existirem meios estruturais com capacidade de armazenamento superficial ou subterrâneo suficiente para colmatar as necessidades de água indispensáveis às atividades socioeconómicas, não se considera estar perante uma situação de seca.

A **seca** é uma catástrofe natural com propriedades bem características e distintas dos restantes tipos de catástrofes. De uma forma geral é entendida como uma condição física transitória associada a períodos mais ou menos longos de reduzida precipitação, com repercussões negativas nos ecossistemas e nas atividades socioeconómicas. O conceito de seca não possui uma definição rigorosa e universal. A Comissão Europeia em 2012 apresentou uma definição, aprovada pelos Diretores da Água Europeus, e que serve de base para o entendimento comum: *“Droughts is a natural phenomenon. It is a temporary, negative and severe deviation along a significant time period and over a large region from average precipitation values (a rainfall deficit), which might lead to meteorological, agricultural, hydrological and socioeconomic drought, depending on its severity and duration.”*

Por **seca meteorológica** entende-se a seca associada à não ocorrência de precipitação, definida como a medida do desvio da precipitação em relação ao valor normal e caracterizada pela falta de

água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação, a qual depende de outros elementos como a velocidade do vento, temperatura, humidade do ar e insolação. A definição de seca meteorológica deve ser considerada como dependente da região, uma vez que as condições atmosféricas que resultam em deficiências de precipitação podem ser muito diferentes.

A **seca agrícola** é a seca associada à falta de água motivada pelo desequilíbrio entre a água disponível no solo, a necessidade das culturas e a transpiração das plantas. Este tipo de seca está relacionado com as características das culturas, da vegetação natural, ou seja, dos sistemas agrícolas em geral.

Como se referiu, o conceito de **seca agrometeorológica** resulta da conjugação dos conceitos de seca meteorológica e de seca agrícola, dada a relação causa-efeito entre ambas. Deste modo, a falta de água decorrente do desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação irá ter consequências diretas na disponibilidade de água no solo e consequentemente na necessidade das culturas.

Por seu lado, a **seca hidrológica** está associada ao estado de armazenamento das albufeiras, lagoas, aquíferos e das linhas de água em geral. A seca hidrológica está, deste modo, relacionada com a redução dos níveis médios de água nos reservatórios de superfície e subterrâneos e com a depleção de água no solo. Este tipo de seca está normalmente desfasado da seca meteorológica, dado que é necessário um período maior para que as deficiências na precipitação se manifestem nos diversos componentes do sistema hidrológico.

Está-se perante uma **seca económica** quando a diminuição das disponibilidades de água é de tal ordem acentuada que tem consequências negativas ao nível das atividades económicas.

Por **escassez de água** entende-se a carência de recursos hídricos disponíveis face ao que seriam os suficientes para atender às necessidades de uso da água numa determinada região. A escassez pode resultar de mecanismos físicos ou económicos. A escassez física é resultado da inexistência de recursos hídricos naturais suficientes para satisfazer a procura de uma região; por seu lado, a escassez económica radica numa ineficiente gestão dos recursos hídricos disponíveis (e.g., existência de elevados valores de perdas nas redes de distribuição, seja no regadio ou em abastecimento público para consumo humano). Neste último tipo de escassez está incluído o caso de países ou regiões onde existe naturalmente água suficiente para atender os diferentes usos, mas não existem os meios para fornecê-la de forma acessível. Também é importante considerar a definição apresentada pela Comissão Europeia em 2012, aprovada pelos Diretores da Água Europeus, e que serve de base para o entendimento comum: *“Water scarcity is a man-made phenomenon. It is a recurrent imbalance that arises from an overuse of water resources, caused by consumption being significantly higher than the natural renewable availability. Water scarcity can be aggravated by water pollution (reducing the suitability for different water uses), and during drought episodes”*.

A seca e a escassez de água tornam a redução do uso da água natural uma necessidade incontornável em todo o mundo, que encontra hoje atenção crescente nas políticas mundiais. A tomada de consciência da escassez de água desperta-nos para a urgência de uma gestão que assegure o equilíbrio entre o volume de água utilizado e o volume de água disponível.

A **eficiência hídrica** (ou eficiência de utilização da água) é a otimização do consumo de água (eficiência de utilização), assegurando que com o uso do volume mínimo possível (consumo útil) se consiga proceder eficazmente à função na qual é utilizada.

As perdas (por vezes designadas por desperdício) têm diversas origens, como sejam, as perdas por evaporação (canais e reservatórios), as perdas aparentes (usos não autorizados e de medição) ou as perdas reais/físicas (roturas, fugas ou repassos, em canais, condutas e reservatórios, descargas em canais e em reservatórios).

A **segurança hídrica** é a garantia de disponibilidade hídrica nos diferentes usos (inclusive o ambiental). A avaliação de segurança hídrica envolve a variabilidade e mudança climática e alterações antrópicas nos sistemas hídricos. Na engenharia de projeto do dimensionamento dos sistemas, como barragens, aduções para população e indústrias, entre outros, considera-se uma garantia de serviço de, por exemplo, 98% para o abastecimento doméstico urbano e na agricultura de 80%.

A melhoria da eficiência hídrica através da redução dos consumos hídricos permitirá aumentar a garantia para os diferentes setores económicos, no caso das disponibilidades hídricas se mantiverem ou aumentarem (melhoria da segurança hídrica). No Anexo III apresenta-se com maior detalhe estes conceitos de segurança e garantia hídrica

1.4. Quadro legal e institucional

A Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA) tem por missão propor, desenvolver e acompanhar a gestão integrada e participada das políticas de ambiente e de desenvolvimento sustentável, de forma articulada com outras políticas setoriais e em colaboração com entidades públicas e privadas que concorram para o mesmo fim, tendo em vista um elevado nível de proteção e de valorização do ambiente e a prestação de serviços de elevada qualidade aos cidadãos, exercendo, entre outras, e no domínio dos recursos hídricos, as funções de Autoridade Nacional da Água.

Neste contexto inserem-se como atribuições a gestão de situações de seca, a coordenação da adoção de medidas excecionais em situações extremas de seca e dirimir os eventuais diferendos entre utilizadores dos recursos hídricos relacionados com as obrigações e prioridades decorrentes da Lei da Água e diplomas complementares (**Quadro 1.1**).

A DGADR tem por missão contribuir para a execução das políticas nos domínios da regulação da atividade das explorações agrícolas, dos recursos genéticos agrícolas, da qualificação dos agentes rurais e diversificação económica das zonas rurais, da gestão sustentável do território e do regadio, sendo o serviço investido nas funções de Autoridade Nacional do Regadio. É pois o serviço central da administração direta do Estado com responsabilidades no setor que consome mais água, comparando com os restantes setores económicos, e aquele que suporta a produção de bens de consumo de primeira necessidade (produção de alimentos e de matérias primas para as indústrias alimentares e têxteis). A DGADR e as Direções Regionais de Agricultura e Pescas, considerando as suas atribuições, contribuem para assegurar um regadio ambientalmente sustentado e reduzir a dependência alimentar de Portugal.

As Grandes Opções do Plano para 2023-2026, aprovadas pela Lei nº 38/2023, de 2 de agosto, nos compromissos de assegurar a sustentabilidade e resiliência dos recursos hídricos, bem como promover o regadio eficiente e a resiliência do mundo rural face às alterações climáticas, para a melhoria do desempenho na atividade agrícola e das condições de vida do meio rural, constituindo-se como um instrumento de dinamização económica, de aumento do autoaprovisionamento agroalimentar (segurança alimentar) e de incremento das exportações, para além de contribuir para a fixação das populações nos territórios do interior. No entanto, só pode acontecer tendo por base

a sustentabilidade hídrica e garantir o cumprimento dos objetivos da Lei da Água e da Diretiva-Quadro da Água.

O Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) é um programa de aplicação nacional, com um período de execução até 2026, que vai implementar um conjunto de reformas e investimentos destinados a repor o crescimento económico sustentado, após a pandemia, reforçando o objetivo de convergência com a Europa ao longo da próxima década, sendo por isso uma oportunidade.

A nova PAC visa reforçar o contributo da agricultura para os objetivos ambientais e climáticos da União Europeia, assegurar um apoio mais direcionado para as explorações agrícolas de menor dimensão e conferir maior flexibilidade de adaptação das medidas às condições locais.

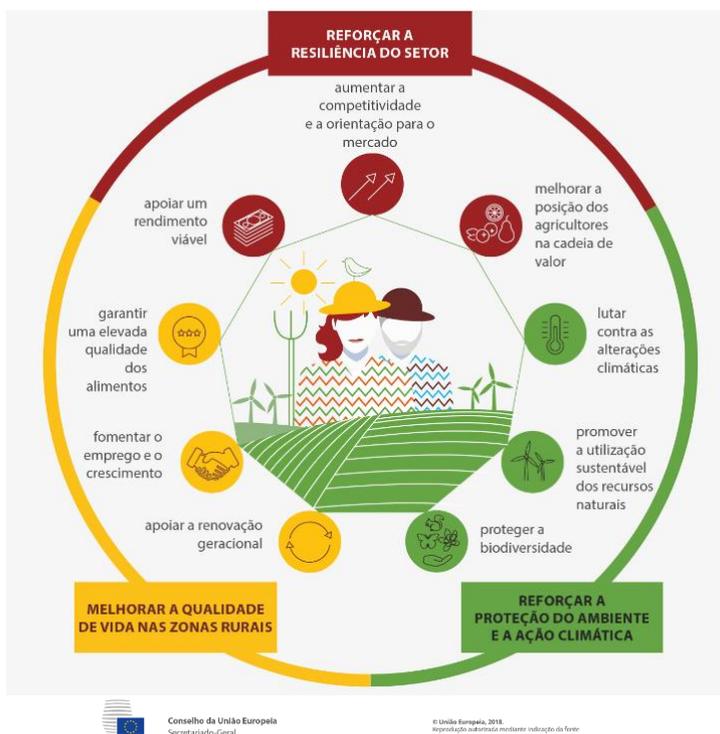


Figura 1.1 – Objetivos da nova PAC (fonte: Conselho da União Europeia)

A nova PAC estabelece também novas obrigações e incentivos para os agricultores, nomeadamente:

- Preservação de solos ricos em carbono através da proteção das zonas húmidas e das turfeiras
- Inclusão de regimes ecológicos nos planos dos países da UE para ajudar e/ou incentivar os agricultores a aplicarem práticas agrícolas benéficas para o clima e o ambiente, para além de requisitos obrigatórios; os Estados-Membros terão de consagrar 25 % dos seus pagamentos diretos a estes regimes.

O desenvolvimento dos setores, nomeadamente o da agricultura dependente das disponibilidades hídricas, terá que ter em consideração, previamente a qualquer plano de expansão, o que realmente é possível utilizar em articulação com os outros usos e sem colocar em causa o estado das massas de água.

Os desafios que se colocam à gestão da oferta e da procura de água tornam relevante a elaboração de planos de gestão de seca e de eficiência hídrica por região hidrográfica. Assim, o

desenvolvimento dos planos regionais de eficiência hídrica serão, na sua 2.^a fase de desenvolvimento, integrados nos Planos de Gestão de Secas e Escassez.

Conforme disposto na Lei da Água, os Planos de Gestão de Secas e Escassez (PGSE) são considerados planos de recursos hídricos (artigo 16.º, alínea *b*)), constituindo planos específicos de gestão das águas (artigo 31.º, n.º 1) mais pormenorizados a nível do problema (secas e escassez de água), podendo incluir medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos para certas zonas (artigo 31.º, n.º 2).

Contrariamente ao que acontece em relação a outros fenómenos extremos, como as inundações devido às cheias, não existe uma diretiva europeia para as secas. No entanto, a política europeia sobre as secas encontra-se estabelecida em outros instrumentos.

As conclusões dos Conselhos de Ambiente de junho de 2010 (sobre escassez de água, secas e adaptação às alterações climáticas) e de junho de 2011 (sobre proteção dos recursos hídricos e gestão integrada e sustentável da água na UE e fora das suas fronteiras) reafirmaram a relevância da gestão dos riscos de seca.

Quadro 1.1 – Competências das entidades coordenadoras do presente plano

Entidades	Competências	Legislação
APA	Tem como atribuições a gestão de situações de seca, a coordenação da adoção de medidas excecionais em situações extremas de seca e dirimir os eventuais diferendos entre utilizadores relacionados com as obrigações e prioridades decorrentes da Lei da Água e diplomas complementares.	Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro na sua redação atual
	Conforme disposto na Lei da Água, os Planos de Gestão de Secas (PGS) são considerados planos de recursos hídricos (artigo 16.º, alínea <i>b</i>)), constituindo planos específicos de gestão das águas (artigo 31.º, n.º 1) mais pormenorizados a nível do problema (secas e escassez de água), podendo incluir medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos para certas zonas (artigo 31.º, n.º 2).	Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro na sua redação atual
	No caso de regiões hidrográficas internacionais, a autoridade nacional da água diligencia no sentido da elaboração de um plano conjunto, devendo, em qualquer caso, os planos de gestão de bacia hidrográfica ser coordenados e articulados entre a autoridade nacional da água e a entidade administrativa competente do Reino de Espanha.	Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro na sua redação atual
DGADR	Tem as seguintes atribuições: (i) contribuir para a formulação da estratégia, das prioridades e objetivos e participar na elaboração de planos, programas e projetos; (ii) Promover o desenvolvimento económico e social das zonas rurais, designadamente através (...) da dinamização de uma política de sustentabilidade dos recursos naturais, de estruturação fundiária, de proteção e valorização do solo de uso agrícola e do desenvolvimento dos aproveitamentos hidroagrícolas; (iii) representar o Ministério em matérias relacionadas com a utilização da água na agricultura, participando na definição da política nacional da água e elaborando, coordenando, acompanhando e avaliando a execução do Programa Nacional dos Regadios; (iv) criar e manter atualizado um sistema de informação sobre regadio (Sistema de Informação do Regadio, SIR), onde é disponibilizada a informação associada aos aproveitamentos hidroagrícolas.	Decreto Regulamentar n.º 32/2012 de 20 de março

As diversas entidades e organismos, de natureza pública, privada ou associativa, envolvidas na gestão dos recursos hídricos, recorrem a diversos instrumentos, de modo a auxiliar uma tomada de decisão sustentada no conhecimento e enquadrado em legislação em vigor (**Quadro 1.2**).

Quadro 1.2 – Comissões de gestão de situações de secas

Entidades	Competências	Legislação
Comissão Permanente de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca	Esta Comissão é coordenada pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas do Ambiente e da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, e que integra representantes de várias áreas governativas. Compete à Comissão a aprovação e o acompanhamento da implementação do Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca, assim como a definição de orientações de carácter político no âmbito do fenómeno climático adverso da seca. A Comissão Permanente da Seca é assessorada tecnicamente pelo Grupo de Trabalho (GT Seca) criado no âmbito do n.º 6 da Resolução da referida RCM.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2017, de 7 de junho
Comissão de Gestão de Albufeiras	A CGA, enquanto órgão permanente de intervenção e de acompanhamento da gestão de disponibilidades hídricas, deverá, entre outros aspetos e nos termos legais, coordenar a seca hidrológica no respeitante à gestão das reservas existentes nas albufeiras e nas águas subterrâneas e na promoção sustentável das utilizações existentes, tendo em conta os cenários meteorológicos apresentados pelo IPMA. A APA, I. P. deverá promover a articulação que for necessária entre este órgão e o GT da Seca, nomeadamente em situações de contingência. A APA, I.P. disponibiliza mensalmente o Boletim de Armazenamento em Albufeiras e o Boletim das Águas Subterrâneas, que permitem uma avaliação das disponibilidades hídricas existentes e ainda a comparação com o mês anterior e outros períodos análogos.	Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de fevereiro
Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção de Albufeira (CADC)	A Convenção sobre a Cooperação para a Proteção e o Desenvolvimento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas (conhecida apenas por Convenção de Albufeira), assinada em 1998, define o quadro de cooperação entre os dois países ibéricos para a proteção das águas superficiais e subterrâneas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres deles diretamente dependentes e para o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos das bacias hidrográficas compartilhadas. A Convenção de Albufeira, a qual foi completada, em 2008, com o Protocolo de Revisão do Regime de Caudais.	Resolução da Assembleia da República n.º 66/99, de 17 de Agosto e Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de Novembro
Conselho Nacional do Regadio (CNR)	O CNR é responsável por emitir pareceres sobre projetos legislativos apresentados pela DGADR, na área do regadio.	Portaria n.º 919/2009 de 18 de agosto

O processo de revisão da política europeia em matéria de escassez de água e de secas foi finalizado com a publicação, em 2012, do documento “Matriz para preservar os recursos hídricos na União Europeia” (*Blueprint*), que integrou três vertentes adicionais:

- Avaliação dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica elaborados no âmbito da DQA;
- Avaliação das vulnerabilidades dos recursos hídricos em relação às alterações climáticas e às pressões antrópicas;
- Análise de robustez (*fitness-check*) que incidirá sobre a política de água da UE.

O Pacto Ecológico Europeu (Green Deal), apresentado em dezembro de 2019, prevê um plano de ação para impulsionar a utilização eficiente dos recursos através da transição para uma economia limpa e circular e restaurar a biodiversidade e reduzir a poluição (**Figura 1.2**).

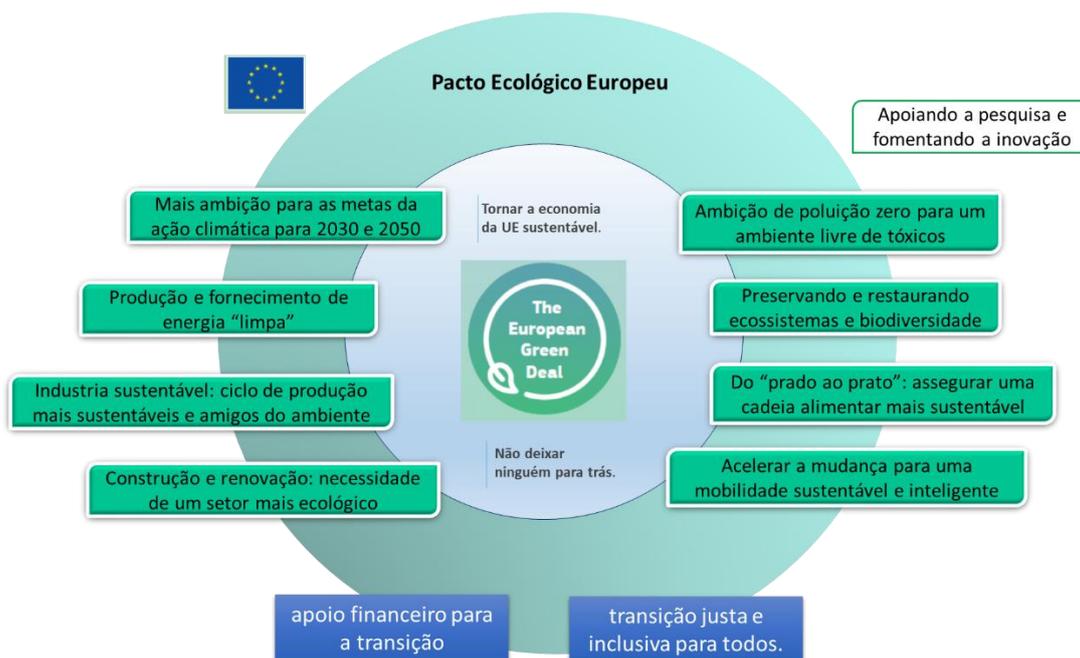


Figura 1.2 – O pacto ecológico Europeu (European Green Deal)

A nova Estratégia de Adaptação da UE às Alterações Climáticas, apresentada pela Comissão Europeia em Fevereiro de 2021, destaca a importância da utilização da água doce de uma forma sustentável, como fundamental para a resiliência às alterações climática. Com este objetivo a Estratégia considera fundamental:

- Garantir o uso sustentável e resiliente aos efeitos das alterações do clima, promovendo uma gestão da água eficiente e racional em todos os setores, melhorando a articulação e convergência dos planos setoriais com os PGRH e promovendo um licenciamento eficaz, considerando as disponibilidades existentes e futuras e o atingir dos objetivos da DQA.
- Reduzir significativamente o uso de água, apostando na eficiência, na economia circular, bem como na gestão sustentável do solo e do uso da terra.
- Garantir o abastecimento estável e seguro de água para o consumo humano, passando a integrar a avaliação dos riscos associados às alterações climáticas no planeamento e na gestão da água de abastecimento público.

1.5. Planos setoriais

A complexidade das questões relacionadas com o planeamento e a gestão da água implica uma articulação coesa e estruturada com as restantes políticas setoriais, tendo em conta a sua natureza transversal aos vários setores de atividade e pelo facto de ser afetada, muitas vezes de forma negativa, por tais setores.

Neste âmbito, tendo presente o quadro de políticas setoriais vigentes que se cruzam com as políticas da água, levou-se a cabo um exercício de inventariação dos principais planos, programas e estratégias enquadramentos das políticas para os setores de atividade com maior ligação e impacto

expetável nos recursos hídricos, identificando-se os princípios objetivos e os setores influenciados por cada um deles, e para os quais terá que ser assegurada a coerência de opções.

Os planos setoriais que incluam a utilização dos recursos hídricos devem ter por base as disponibilidades existentes e futuras, calculadas pela Autoridade Nacional da Água a quem a lei concedeu competências nesta matéria, aos objetivos ambientais definidos no PGRH em vigor para que possam desenvolver as suas estratégias e desenvolvimento com opções mais sustentável e com uma maior garantia deste recurso, tanto em termos quantitativos como qualitativos.

Como principais orientações no que diz respeito aos recursos hídricos, há que salientar as seguintes:

- Maior compromisso para concertação entre Portugal e Espanha;
- Princípio da gestão integrada das águas;
- Princípio da precaução;
- Princípio da prevenção;
- Princípios do valor social da água e da dimensão ambiental da água;
- Princípio do valor económico da água;
- Garantir a sustentabilidade ambiental, económica e financeira das utilizações dos recursos hídricos, como garante da procura e das melhores condições ambientais futuras;
- Efetuar a gestão da procura e da oferta da água, de acordo com as disponibilidades hídricas em cada bacia hidrográfica e assegurar a gestão integrada das origens de água superficiais e subterrâneas;
- Promover a definição de condicionantes ao uso do solo e às atividades quando o uso não seja compatível com os objetivos de proteção dos recursos;
- Promover a proteção dos recursos hídricos, nomeadamente os estratégicos para o abastecimento humano;
- Gestão economicamente eficiente da água.

No **Anexo II** sistematizam-se os principais instrumentos de planeamento de âmbito regional que pela sua relação com o PREHALentejo, adquirem particular relevância, assim como os principais instrumentos de planeamento, de âmbito nacional e internacional, relacionados, direta ou indiretamente, com o planeamento e a gestão dos recursos hídricos.

1.6. Âmbito territorial

O âmbito territorial de aplicação deste Plano são as Regiões de Hidrográficas do Sado e Mira (RH6) e do Guadiana (RH7).

1.6.1 Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6

A **Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6**, com uma área total de 12 149 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa.

A RH6 abrange áreas compreendidas nas sub-regiões da Península de Setúbal, do Alentejo Central, do Alentejo Litoral e do Baixo Alentejo, englobando um total de 23 concelhos, sendo que 7 estão totalmente englobados nesta RH e 16 estão parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Alcácer do Sal, Aljustrel, Alvito, Ferreira do Alentejo, Grândola, Santiago do Cacém, Sines e Viana do Alentejo. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Almodôvar, Beja, Castro

Verde, Cuba, Évora, Montemor-o-Novo, Montijo, Odemira, Ourique, Palmela, Portel, Sesimbra, Setúbal, Vendas Novas e Vidigueira.

O rio Sado nasce na serra da Vigia, a 230 m de altitude, desenvolve-se ao longo de 180 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Setúbal. Num primeiro troço, entre a nascente e a confluência com a ribeira de Odivelas, o rio corre na direção sul - norte, fletindo depois para noroeste, direção que segue até à sua foz.

A bacia hidrográfica do Rio Sado abrange uma área de 7 692 km², sendo que 649 km² correspondem aos cursos de água da plataforma litoral. É a bacia de maior área inteiramente portuguesa, limitada a norte pela bacia do Tejo, a este pela bacia do Guadiana, a sul pela bacia do Mira e a oeste por uma faixa costeira que drena diretamente para o mar. Apresenta uma orientação geral sul-norte, sendo a sua largura apenas ligeiramente inferior ao seu comprimento.

Os seus principais afluentes, na margem direita e no sentido jusante-montante, são as ribeiras da Marateca, S. Martinho, Alcáçovas, Xarrama, Odivelas e Roxo. Na margem esquerda e segundo a mesma orientação, destacam-se as ribeiras de Grândola, Corona e Campilhas.

O rio Mira nasce na serra do Caldeirão, a cerca de 470 m de altitude, e desenvolve-se, predominantemente na direção sudeste-noroeste, ao longo de cerca de 130 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Nova de Milfontes. Contudo, ao longo do seu traçado podem individualizar-se três troços: no primeiro o rio desce a serra do Caldeirão no sentido NNW, no segundo, um pouco além de Sabóia, corre para W e SW e, finalmente, inflete para NNW em direção ao mar. A bacia hidrográfica do Rio Mira abrange uma área de 1 581 km² e uma área de 184 km² correspondente aos cursos de água da plataforma litoral.

A bacia do Mira é limitada a norte pela bacia do rio Sado, a este pela bacia do Guadiana, a sul pelas bacias das ribeiras do Algarve e a oeste por uma faixa costeira, que drena diretamente para o mar. Entre os principais afluentes do Mira destacam-se a ribeira do Torgal, os rios Luzianes, Perna Seca, na margem direita e ainda, Macheira, Guilherme e Telhares na margem esquerda.

A Figura 1.3 apresenta a delimitação geográfica da RH6.

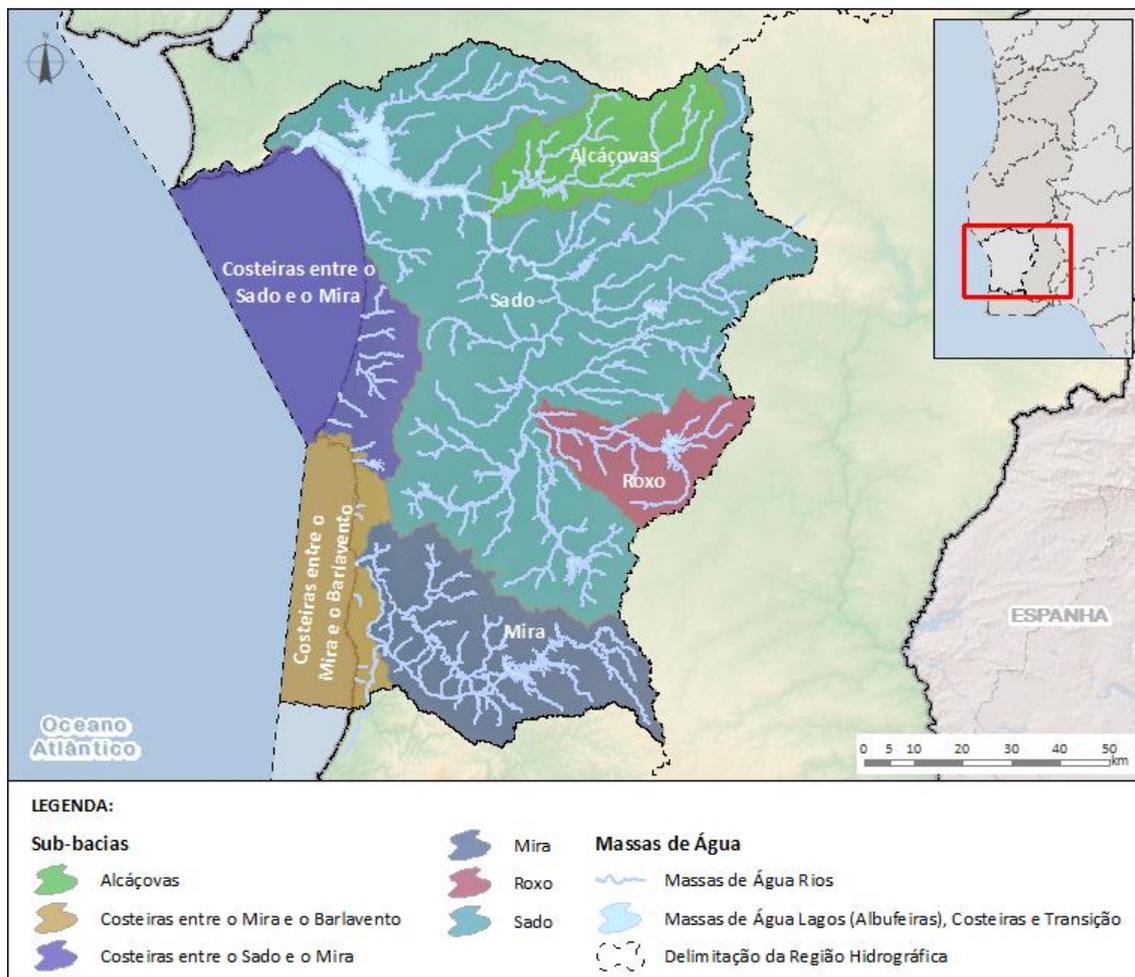


Figura 1.3 - Delimitação geográfica da região hidrográfica do Sado e Mira (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Na RH6 foi inventariado um total de 363 barragens com mais de 2 m de altura, das quais 29 estão abrangidas pelo Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) e 1511 açudes com menos de 2 m de altura, **num total de 1874 infraestruturas**.

O mapa da Figura 1.4 apresenta a localização das barragens e açudes com mais de 2m de altura inventariadas na RH6.

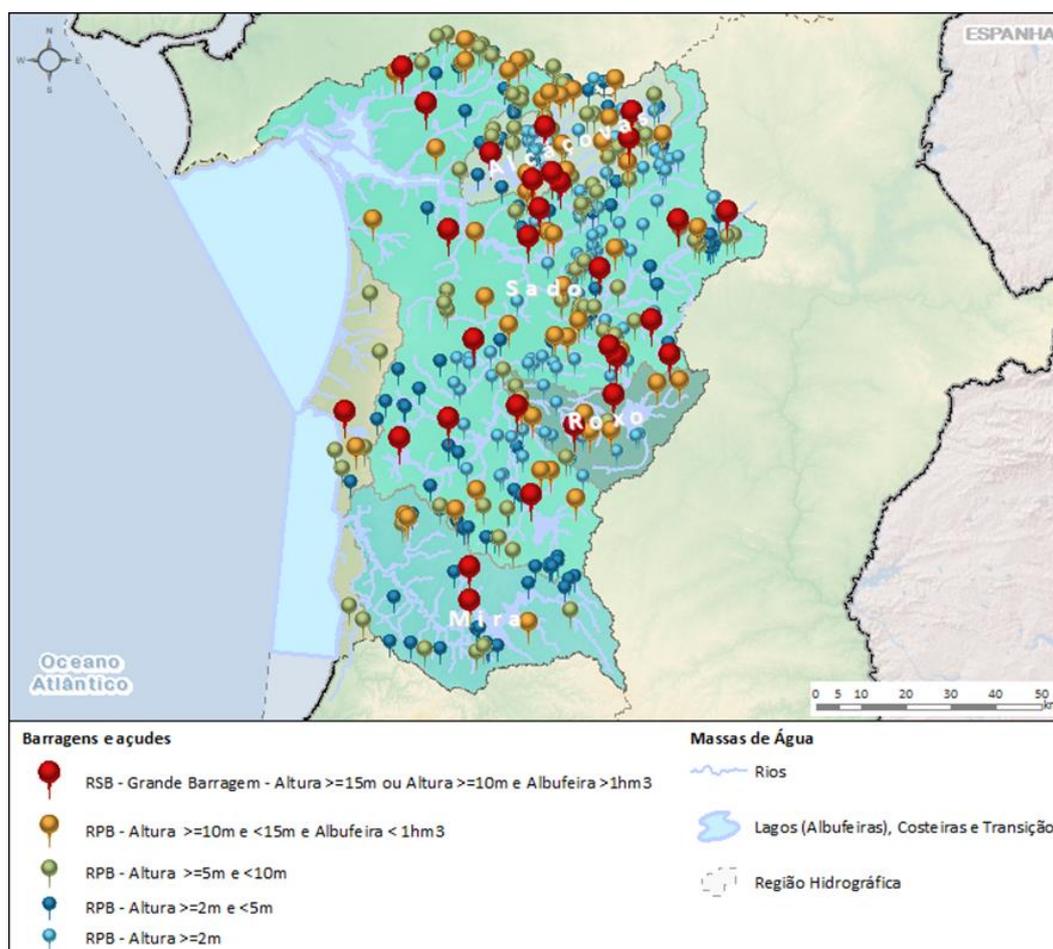


Figura 1.4 - Localização das barragens e açudes com mais de 2m de altura na RH6 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Na RH6 as transferências de água ocorrem entre bacias da própria região (rio Sado para ribeiras da costa), para uso a atividade industrial, e para a região hidrográfica do Guadiana, tendo como principal uso o abastecimento público (Quadro 1.3).

Quadro 1.3 - Transferências de água através de circuitos de transvase na RH6 (3.º ciclo PGRH)

Objetivo	Caudal (m ³ /dia)	Massa de água de origem	Massa de água de destino
Abastecimento público	438	Albufeira de Santa Clara	RH7-Almodôvar
	55	Albufeira de Santa Clara	RH7-Castro Verde
	548	Albufeira de Santa Clara	RH7-Ourique
	9589	Albufeira do Roxo	RH7-Beja
Uso industrial e abastecimento público	71233	Rio Sado	RH6-Albufeira de Morgavel
Uso industrial	6959	Albufeira de Santa Clara	RH7-Castro Verde
Rega	57534	Albufeira de Alvito (com transvase de Alqueva)	RH6-Albufeira de Odivelas

O Quadro 1.4 apresenta um inventário das barragens com capacidade de regularização na RH6.

Quadro 1.4 - Barragens com capacidade de regularização na RH6

Barragem	Finalidade	Regime de caudais ecológicos definido - RCE (S/N)	Regime de caudais ecológicos Implementado - RCE (S/N)	Volume total armazenado das albufeiras (hm ³)
Morgavel	Abastecimento público, energia e indústria	S	N	32,5
Alvito	Abastecimento público e rega	S	S	132,5
Roxo	Abastecimento público, energia e rega	S	N	96,3
Monte da Rocha	Abastecimento público e rega	S	N	104,5
Santa Clara	Abastecimento público, industrial e rega	S	N	485
Odivelas	Energia e Rega	S	S	96
Fonte Serne	Rega	S	N	5,2
Campilhas	Rega	S	N	27,2
Pego do Altar	Energia e Rega	S	N	94
Vale do Gaio	Abastecimento público, energia e rega	S	N	63

Na RH6 existem 10 infraestruturas de armazenamento de água com capacidade de regularização, 2 das quais apenas destinadas à rega e as restantes a vários usos.

Em termos do estado/potencial ecológico das massas de água superficiais ilustra-se na Figura 1.5 a classificação que consta no PGRH do 3.º ciclo de planeamento, cuja versão provisório está em participação pública. Comparativamente à classificação obtida no 2.º ciclo do PGRH observa-se um ligeiro decréscimo na qualidade ecológica das massas de água naturais da categoria rio, neste 3.º ciclo de planeamento. Para as MA classificadas com estado ecológico inferior a Bom, as principais pressões identificadas estão associadas, em maior número, às práticas agrícolas, e depois ao setor urbano, pecuária, e ainda às alterações hidromorfológicas. Importa ainda notar que o período decorrido entre 2014 e 2019 abrangeu períodos de seca prolongada, associada com uma redução generalizada da precipitação, conforme se pode verificar no capítulo 5.1., colocando os ecossistemas em situação de particular stresse hídrico e diminuindo a capacidade de diluição e recuperação dos sistemas aquáticos. Todos estes fatores contribuíram para a evolução verificada ao nível da qualidade das massas de água das bacias do Sado, Mira e Guadiana.

Para as massas de água de transição verificou-se que houve uma melhoria dos resultados nas massas de água de transição que passaram de 43% para 78% em estado Bom e superior, com a correspondente redução de massas de água em estado inferior a Bom de 57% para 22%. As massas de água costeiras mantêm os resultados encontrando-se 67% em estado Bom e superior, deixando de existir massas de água em estado desconhecido (33% passam a Razoável).

Para as massas de água fortemente modificadas interiores desta RH verifica-se um decréscimo de qualidade, resultante da ação conjugada das pressões existentes, com destaque para as práticas associadas com o setor agrícola, e de condicionantes relativas às disponibilidades hídricas, atrás referidas.

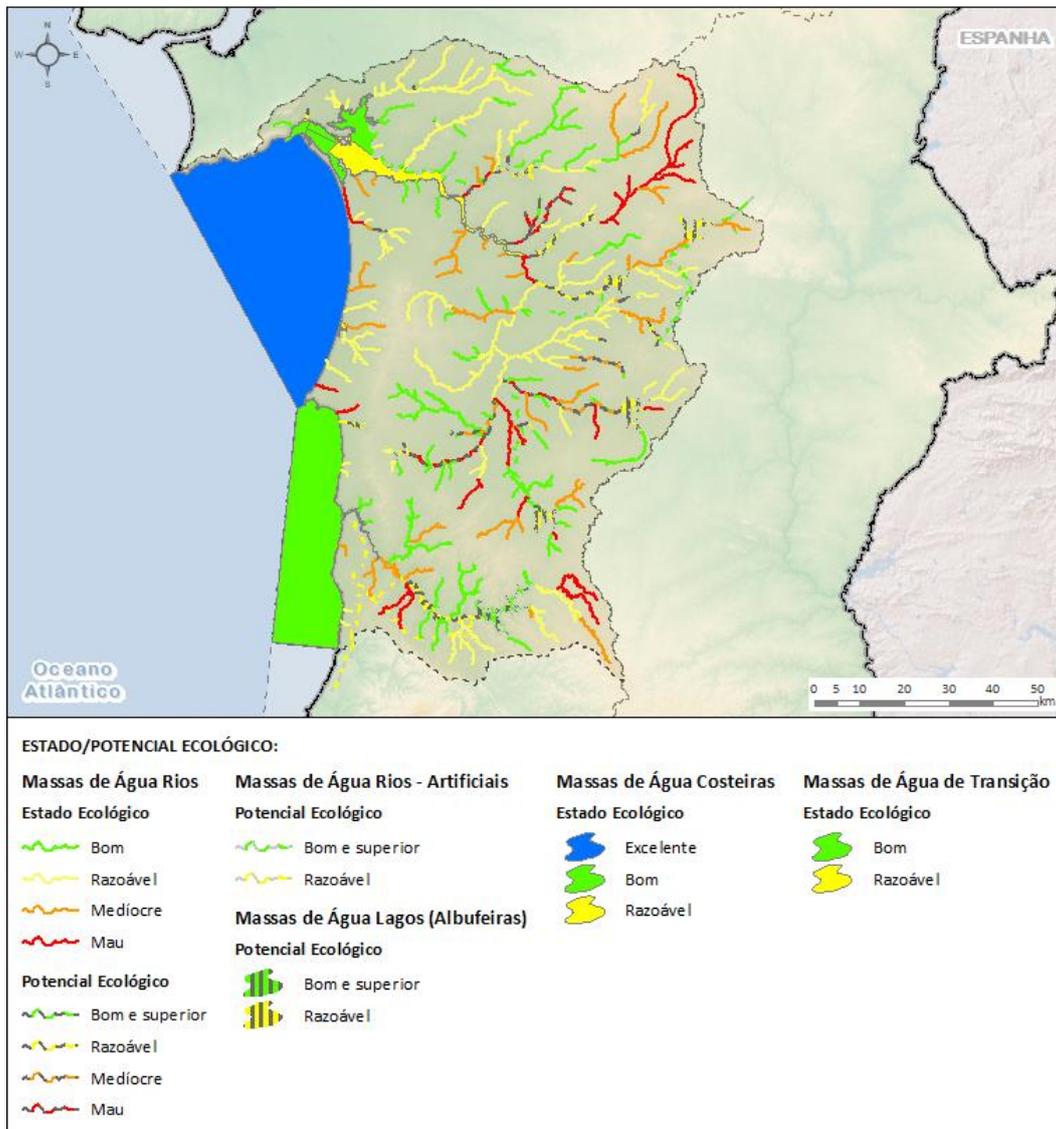


Figura 1.5 – Classificação do estado/potencial das massas de água superficiais na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

As MA superficiais interiores naturais foram maioritariamente classificadas com Bom **estado químico**, num total de 116 MA, correspondendo a cerca de 69% das classificadas, encontrando-se 14 com estado inferior a Bom e 39 permanecem com estado desconhecido. Nas MA com estado inferior a Bom, o cádmio dissolvido foi a substância mais detetada, sendo ainda detetado níquel dissolvido, clorpirifos-etilo e triclorometano (clorofórmio).

Verifica-se que todas as massas de água de transição e costeiras apresentam estado químico Bom.

As massas de água fortemente modificadas da categoria rio foram maioritariamente classificadas com Bom estado químico, num total de 19 MA, correspondendo a cerca de 76% das MA classificadas, havendo cinco MA com estado Insuficiente e uma permanece com estado Desconhecido. Para as albufeiras, dentro das MA classificadas mantém-se a tendência de predomínio das classificações Bom, registando-se apenas uma MA com estado Insuficiente. Na MA

com estado Insuficiente, as penalizações encontram-se associadas com cádmio, benzo(a)pireno, fluoranteno, mercúrio, benzo(g,h,i)perileno e chumbo.

No que concerne aos **recursos hídricos subterrâneos da RH6**, estes não apresentam grande relevância regional devido às formações geológicas existentes, com pequena capacidade de armazenamento. Contudo, localmente são importantes conseguindo suprir as necessidades de água das populações.

Em termos geológicos, na bacia do Sado, predominam as rochas detríticas e as rochas metamórficas não carbonatadas, existindo também rochas eruptivas. As rochas metamórficas não carbonatadas, encontram-se bem representadas na bacia do Sado, sobretudo entre a planície litoral e a área sedimentar da bacia, constituindo aí a serra de Grândola. Esta mancha, no extremo S da bacia, prolonga-se para SSE até às imediações de Beja. No bordo NE da Bacia encontra-se outra mancha destas rochas, que se estende da Vidigueira até próximo de Vendas Novas. Às rochas eruptivas, correspondem algumas áreas de menor dimensão, localizadas na região de Sines. Em termos paleográficos e tectónicos, a bacia do Sado estende-se por duas unidades: a Zona de Ossa Morena e a Zona Sul Portuguesa. Do conjunto de acidentes tectónicos representados na bacia, destacam-se a escarpa de falha que bordeja a Serra da Arrábida, a falha de Grândola, o cavalgamento de Grândola, a falha Messejana/Aljustrel/Cuba/Portel e as falhas isoladas, ou conjuntos de falhas de dimensões mais reduzidas, que são responsáveis pela génese de estruturas falhadas (horst de Relíquias) ou de estruturas dobradas (anticlinal da Serra da Arrábida).

Na maior parte da área das bacias do Sado e Mira, predominam as formações ígneas e metamórficas do Maciço Antigo e da Zona Sul Portuguesa bem como formações indiferenciadas da Orla Ocidental e da Bacia do Tejo-Sado, constituindo meios heterogéneos, de pequena capacidade de armazenamento nas suas formações e, conseqüentemente, com reduzida disponibilidade hídrica. Contudo, nesta região, existem massas de água subterrâneas que se desenvolvem em meios cársicos e porosos, que devido à sua capacidade de armazenamento e de regularização inter-anual, constituem sistemas resilientes, com particular importância em períodos de seca.

No que se refere às massas de água incluídas na área de intervenção do plano, existem nove massas de água na área da Região Hidrográfica do Sado e Mira (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

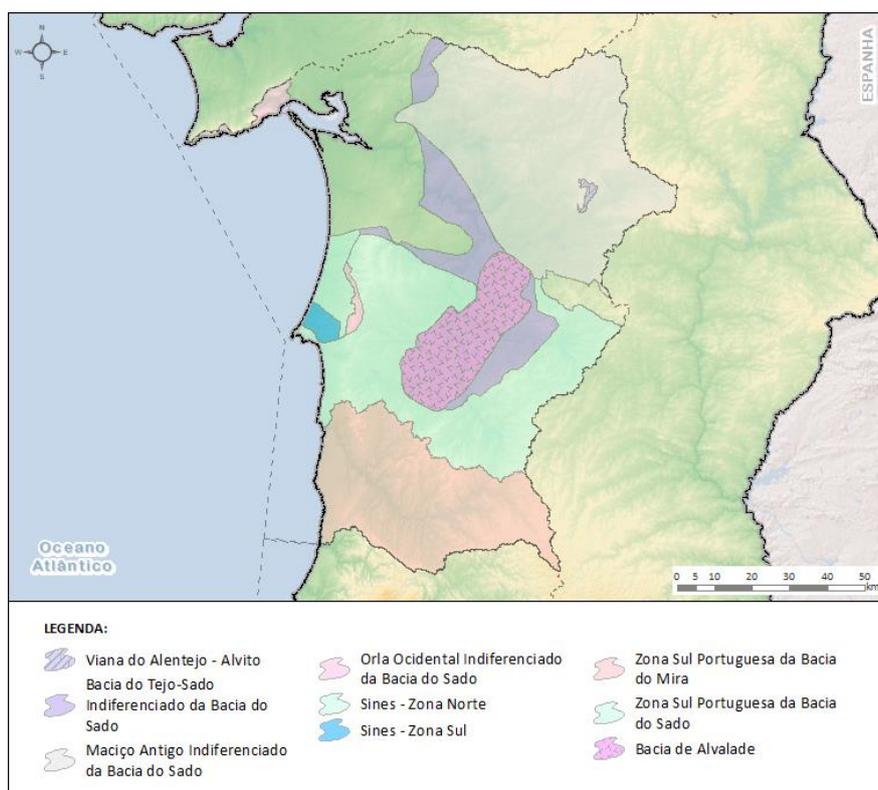


Figura 1.6 – – Massas de água subterrâneas na RH6 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Das nove massas de água subterrânea da região do Sado e Mira, quatro são as que se consideram mais significativas, em termos de disponibilidade hídrica, pois três desenvolvem-se em meios porosos e uma em meio cársico.

Nas Figura 1.7 e Figura 1.8 ilustra-se o estado quantitativo e químico das massas de água subterrâneas da RH6, no âmbito da versão provisório do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Sado e Mira de 3ª geração, que está em participação pública.

No que concerne ao **estado quantitativo**, das nove massas de água oito foram classificadas com bom e uma (Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Sado) com estado Medíocre. A pressão responsável por este estado é a captação de água para as atividades agrícolas.

No respeitante à análise de tendência dos níveis piezométricos, verifica-se que a maior parte das massas de água apresentam descida do nível da água subterrânea, indiciando que não existe sustentabilidade nos usos existentes.

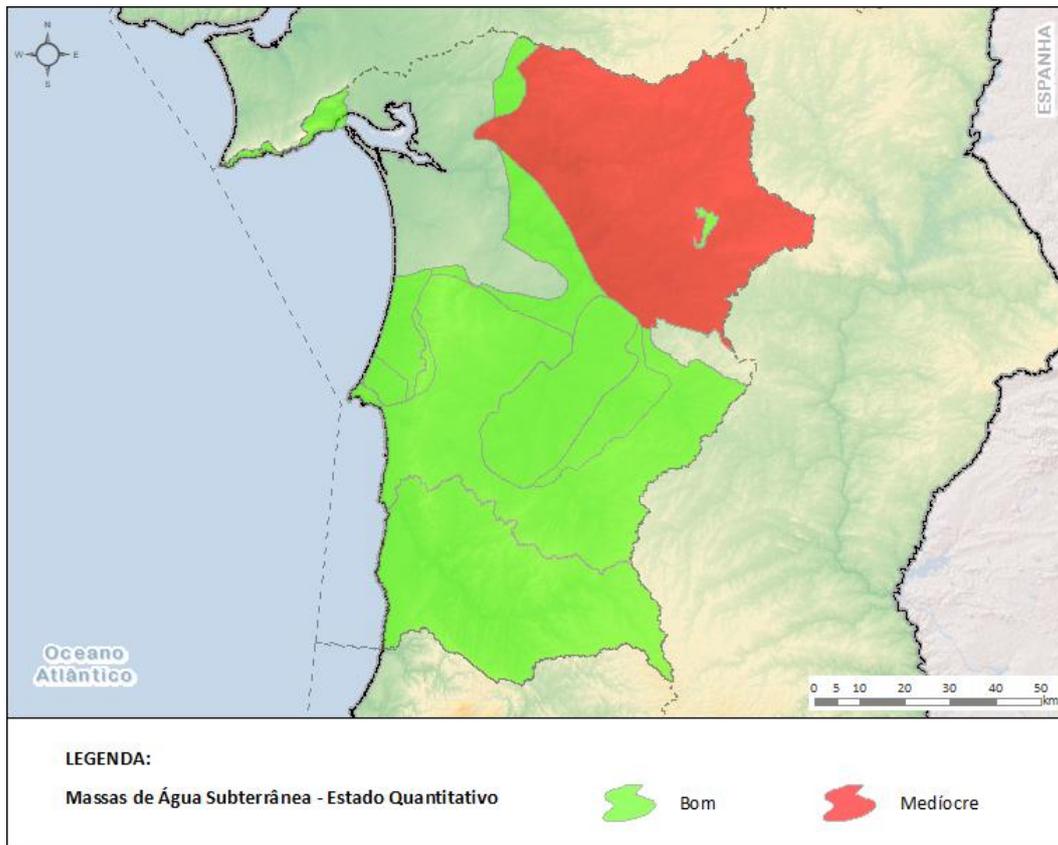


Figura 1.7 – Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas da RH6 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Não obstante oito massas de água apresentarem Bom estado quantitativo, destas, cinco encontram-se em risco de não atingirem os objetivos ambientais, uma vez que o volume extraído está próximo dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis, em especial na massa de água Viana do Alentejo – Alvito. A pressão responsável por estas massas de água se encontrarem em risco, é a agricultura, devido à rega.

No respeitante ao **estado químico**, duas massas de água com estado químico Medíocre. Os parâmetros que colocam as massas de água com este estado são os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP), no caso de Sines – Zona Sul e o produto fitofarmacêutico dimetoato, na massa de água Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Sado.

A pressão responsável pelo estado químico Medíocre na massa de água Sines – Zona Sul é a indústria química presente e para a massa de água Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Sado é a agricultura, que inclui o setor agrícola e a pecuária.

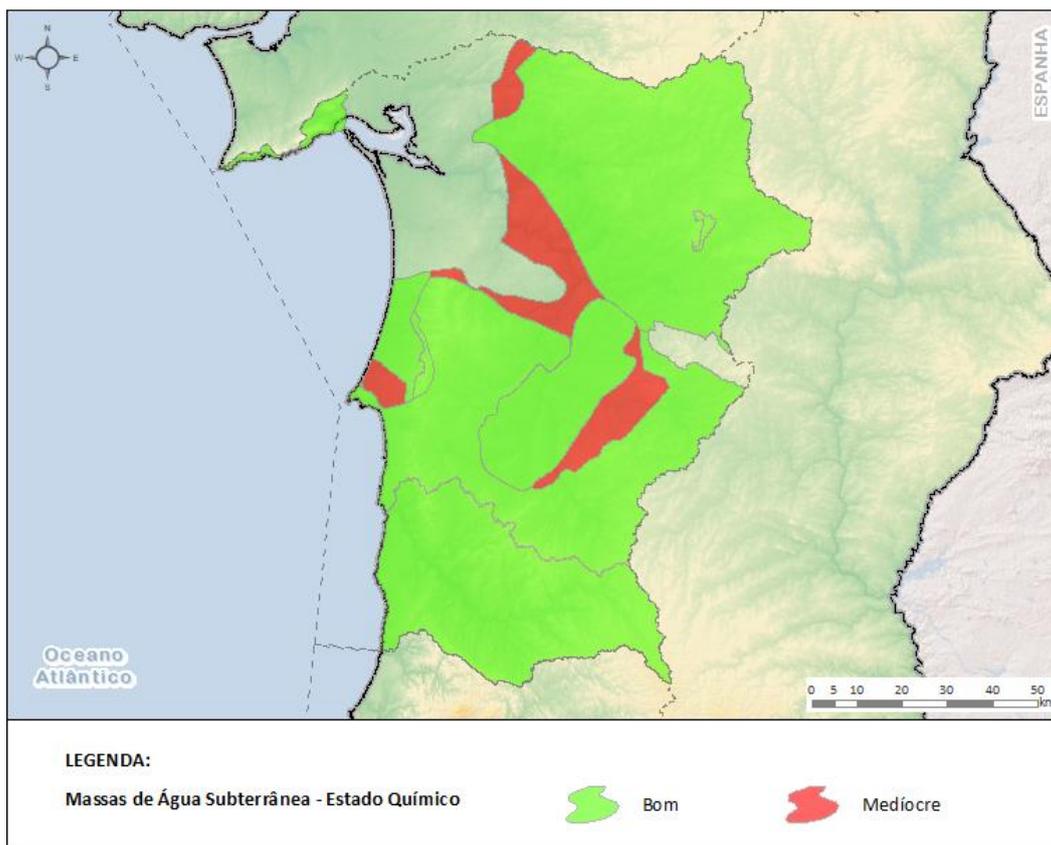


Figura 1.8– Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas na RH6 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

As sete massas de água que estão com Bom estado químico, quatro encontram-se em risco de não atingir os objetivos ambientais, uma vez que houve estações cujo valor médio ultrapassou o limiar para vários parâmetros. As massas de água que estão nesta situação são as seguintes: Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Sado e Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado, em risco devido ao nitrato; Zona Sul Portuguesa da Bacia do Mira, em risco devido ao fósforo total; Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado, em risco devido ao azoto amoniacal. Esta massa de água encontra-se agrupada, pelo que o facto de estar em risco se deve à massa de água que lhe confere o estado final.

O risco que estas massas de água apresentam, deve-se às atividades agrícolas existentes, quer seja o setor agrícola, quer o da pecuária.

Informação mais detalhada sobre a classificação das massas de água superficiais e subterrâneas pode ser consultada no PGRH do 3.º ciclo de planeamento disponível no site da APA (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>).

1.6.2 Região Hidrográfica do Guadiana – RH7

A **Região Hidrográfica do Guadiana – RH7** é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 11 611 km². Integra a bacia hidrográfica do rio Guadiana localizada em território português e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa

A RH7 abrange 32 concelhos, sendo que 10 estão totalmente englobados nesta RH e 22 estão parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Alandroal, Alcoutim, Barrancos, Campo Maior, Mértola, Moura, Mourão, Reguengos de Monsaraz, Serpa e Vila Viçosa. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Almodôvar; Arraiolos, Arronches, Beja, Borba, Castro Marim, Castro Verde, Cuba, Elvas Estremoz, Évora, Loulé Monforte; Ourique, Portalegre, Portel, Redondo S. Brás de Alportel Távira, Vidigueira, Vila Real Santo António.

A bacia do Guadiana cobre uma área total de 66 999,83 km², dos quais 55 464,87 km² (82,8%) em Espanha e 11 534,13 km² (17,2%) em Portugal, situando-se entre as cinco maiores bacias da Península Ibérica.

O rio Guadiana nasce nas lagoas de Ruidera em Espanha, a 868 m de altitude, desenvolvendo-se ao longo de mais de 800 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Vila Real de Santo António. Em Portugal, o rio tem um desenvolvimento total de 260 km, dos quais 110 km delimitam a fronteira.

A rede hidrográfica pode classificar-se como muito densa, apresentando, regra geral, as vertentes dos cursos de água formas retilínea ou complexa (retilínea/convexa ou convexa/côncava) e os vales encaixados. O rio Guadiana é o coletor principal dos cursos de água do Alentejo Oriental, do território espanhol contíguo e dos cursos de água da vertente NE da Serra do Caldeirão. A Figura 1.9 apresenta a delimitação geográfica da RH7.

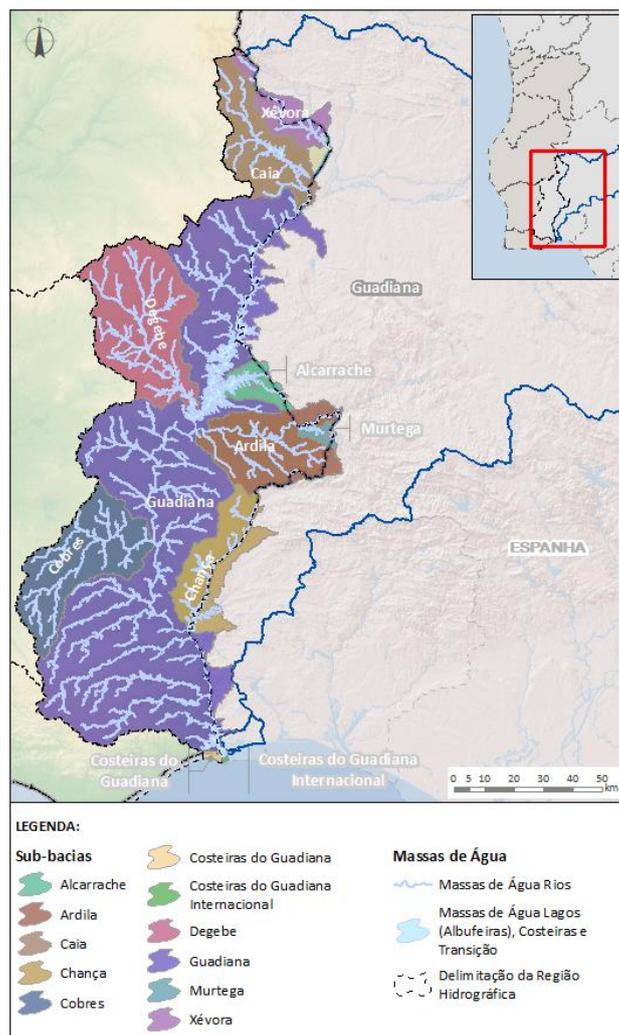


Figura 1.9 - Delimitação geográfica da RH7 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

A região hidrográfica do Guadiana é partilhada com Espanha estando o âmbito territorial do Plano Hidrológico correspondente ao lado espanhol fixado no Real Decreto 125/2007, de 2 de fevereiro. A parte espanhola da região hidrográfica é limitada a norte pela região hidrográfica do Tejo, a este pela região do Júcar e a sul pela região do Guadalquivir e pelos rios Tinto, Odiel e Piedras. A parte espanhola abrange três Comunidades Autónomas: Castilla La Mancha, Extremadura e Andalucía e 8 províncias: Albacete, Cuenca, Ciudad Real, Toledo, Córdoba, Badajoz, Cáceres e Huelva. As províncias de Ciudad Real e Badajoz somam a maior parte do território da bacia representando cerca de 75% da sua extensão total.

Na RH7 foi inventariado um total de 1122 barragens com mais de 2 m de altura, das quais 50 estão abrangidas pelo RSB e 2842 açudes com menos de 2 m de altura, **num total de 3964 infraestruturas**. O mapa da Figura 1.10 apresenta a localização das barragens e açudes com mais de 2m de altura RH7.

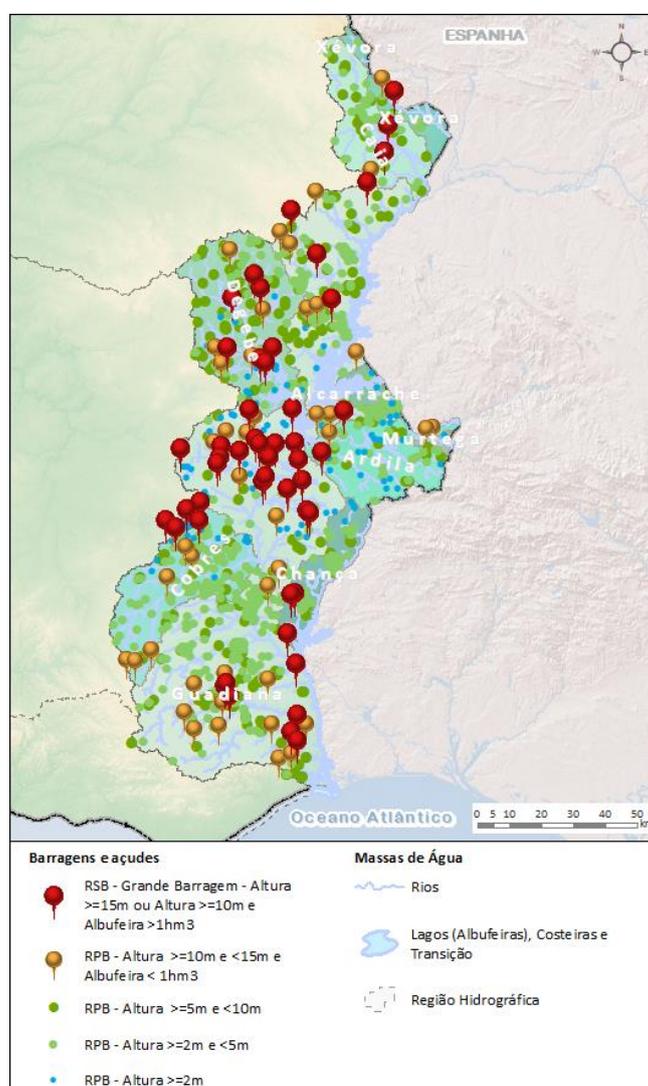


Figura 1.10 – Localização das barragens e açudes com mais de 2m de altura na RH7 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

O Quadro 1.5 apresenta uma síntese das transferências de água na RH7.

Quadro 1.5 - Transferências de água através de circuitos de transvase na RH7

Objetivo	Caudal (m ³ /dia)	Massa de água de origem	Massa de água de destino
Rega e Abastecimento público	68493	Albufeira de Odeleite	RH7-Albufeira de Beliche
	13699	Albufeira de Alqueva	Albufeira do Monte Novo
	57534	Albufeira de Alqueva/Albufeira de Alvito	RH6-Albufeira de Odivelas

Na RH7 as transferências de água ocorrem entre bacias da própria região e para a região hidrográfica do Sado e Mira, sendo os principais usos a rega e o abastecimento público.

O Quadro 1.6 apresenta um inventário das barragens com capacidade de regularização na RH7.

Quadro 1.6 - Barragens com capacidade de regularização na RH7

Barragem	Finalidade	Regime de caudais ecológicos - RCE definido (S/N)	Regime de caudais ecológicos - RCE implementado (S/N)	Volume total armazenado das albufeiras (hm ³)
Alqueva e Pedrógão	Abastecimento público, rega e produção de energia	S	S	4150
Odeleite	Abastecimento público e rega	S	S	130
Beliche	Abastecimento público e rega	S	S	48
Vigia	Abastecimento público e rega	S	N	16,7
Caia	Abastecimento público, energia e rega	S	N	203
Monte Novo	Abastecimento público e rega	N	N	15,3
Lucefecit	Rega	S	N	10,2
Abrilongo	Rega	S	N	19,9
Enxoé	Abastecimento público	S	S	10,4

Na RH7 existem 9 infraestruturas de armazenamento de água com capacidade de regularização, 3 das quais destinadas apenas a uso e as restantes a usos múltiplos.

Em termos do **estado/potencial ecológico** das massas de água superficiais ilustra-se na Figura 1.11 a classificação que consta no PGRH do 3.º ciclo de planeamento, cuja versão provisória está em participação pública. Comparativamente à classificação obtida no 2.º ciclo do PGRH observa-se um ligeiro decréscimo na proporção de massas de água naturais da categoria rio classificadas como Bom e superior. Para as massas de água classificadas com estado ecológico inferior a Bom, as principais pressões identificadas estão associadas às práticas agrícolas e pecuária, seguindo-se as pressões associadas com o setor urbano, alterações hidromorfológicas, entre outras.

Importa ainda notar que o período decorrido entre 2014 e 2019 abrangeu períodos de seca prolongada, associada com uma redução generalizada da precipitação, conforme se pode verificar no capítulo 5.1., colocando os ecossistemas em situação de particular stresse hídrico e diminuindo a capacidade de diluição e recuperação dos sistemas aquáticos.

Os resultados das águas de transição e costeiras mantêm-se inalterados, com 80% das massas de água de transição e 100% das águas costeiras em estado inferior a bom.

Para as massas de água fortemente modificadas da categoria rio verifica-se um ligeiro aumento na proporção de MA classificadas como Bom e superior, bem como um aumento na proporção de massas de água classificadas como Inferior a Bom, atendendo que não existem MA com potencial ecológico desconhecido. Relativamente às albufeiras, observa-se estabilidade na distribuição das massas de água como Bom e superior e Inferior a Bom. A evolução observada decorre da ação conjugada das pressões existentes, com destaque para as práticas associadas com o setor agrícola, e de condicionantes relativas às disponibilidades hídricas, atrás referidas

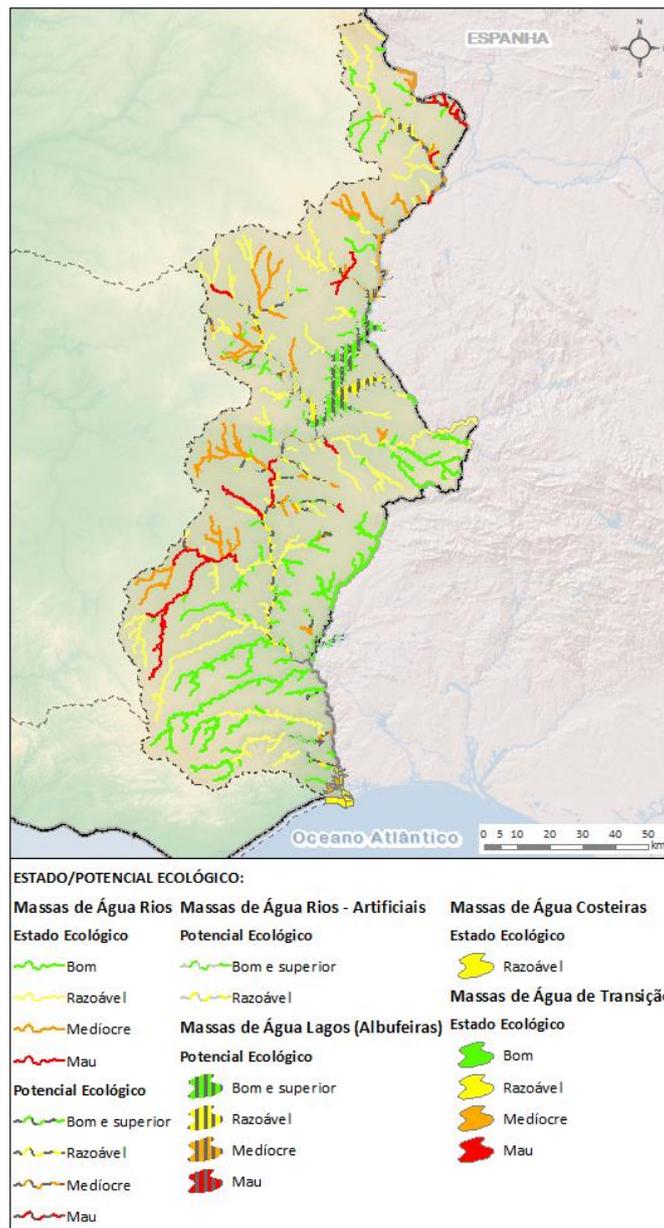


Figura 1.11 – Classificação do estado/potencial das massas de água superficiais da Região Hidrográfica do Guadiana (RH7) (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

No que se refere ao **estado químico** das massas de água superficiais interiores foram maioritariamente classificadas com Bom estado químico, num total de 155 MA, correspondendo a

cerca de 78% das MA, encontrando-se 10 com estado Insuficiente, e 34 permanecem com estado Desconhecido. Nas MA com estado Insuficiente, o cádmio dissolvido foi a substância mais detetada, sendo ainda detetado chumbo dissolvido, mercúrio dissolvido, níquel dissolvido, fluoranteno e diclorometano.

A classificação do estado químico das massas de água de transição e costeiras indica que 83% apresentam estado químico Bom e 17% inferior a bom (Gadiana-WB2), devido ao parâmetro PFOS.

As massas de água fortemente modificadas da categoria rio foram maioritariamente classificadas com Bom estado químico, correspondendo a cerca de 75% das MA classificadas. Há duas com estado Insuficiente e quatro permanecem com estado Desconhecido. Para as albufeiras, mantém-se a tendência de predomínio das classificações Bom, registando-se duas MA com estado Insuficiente e duas com estado Desconhecido. Nas MA com estado Insuficiente, as penalizações encontram-se associadas com benzo(a)pireno e mercúrio.

No respeitante aos **recursos hídricos subterrâneos da RH7**, as formações predominantes correspondentes às formações ígneas e metamórficas do Maciço Antigo e Zona Sul Portuguesa, não apresentam grande capacidade de armazenamento, encontrando-se muito dependentes da precipitação, pelo que, na sua generalidade não apresentam grande relevância regional. Contudo, localmente são importantes, conseguindo suprir as necessidades de água das populações.

Em termos geológicos, nas formações do Maciço Antigo da bacia do Gadiana predominam as formas de relevo arrasadas por sucessivas aplanções, deslocadas e desniveladas por um complexo sistema de falhas, ocupando, ao Sul, as planícies a sua maior extensão. Em termos tectónicos, na Bacia encontram-se representadas três zonas tectónicas e paleográficas: Zona Centro, Zona de Ossa Morena e Zona Sul Portuguesa. As falhas e os cavalgamentos existem em número significativo, assumindo uma grande importância no modelado do relevo e no estabelecimento da rede hidrográfica da bacia do Gadiana.

Na maior parte da área da bacia do Gadiana, a predominância das formações ígneas e metamórficas do Maciço Antigo e da Zona Sul Portuguesa, constituindo meios heterogéneos, revelam pequena capacidade de armazenamento nas suas formações e, conseqüentemente, reduzida disponibilidade hídrica (Figura 1.12).

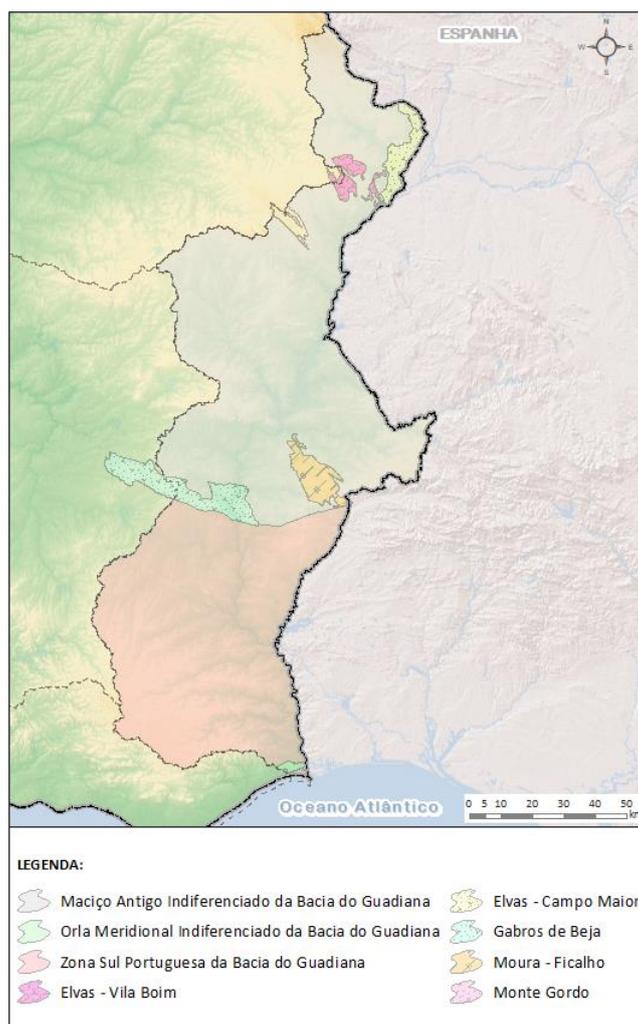


Figura 1.12– Massas de água subterrâneas na RH7 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Na bacia do Guadiana foram identificadas oito massas de água subterrânea, das quais duas pertencem à região do Algarve. Das restantes seis massas de água, quatro são as que se consideram mais significativas, em termos de disponibilidade hídrica, pois duas desenvolvem-se em meios cársicos, uma em meio poroso e uma em meio fraturado moderadamente produtivo. As remanescentes duas massas de água ocupam grande área da bacia do Guadiana, sendo a água subterrânea destas formações de importância apenas local.

Nas Figura 1.13 e Figura 1.14 ilustra-se o estado quantitativo e químico das massas de água subterrâneas da RH7, no âmbito da versão provisório do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Sado e Mira relativos ao 3ª ciclo de Planeamento, que está em participação pública.

No que concerne ao **estado quantitativo** das oito massas de água seis foram classificadas com bom estado e duas no estado Medíocre. Estão nesta última situação, as massas de água Moura – Ficalho e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana. A pressão responsável por este estado, é a captação de água para as atividades agrícolas, nomeadamente a rega.

No respeitante à análise de tendência dos níveis piezométricos, verifica-se que quatro massas de água apresentam estabilidade do nível da água subterrânea e as outras quatro, descida, indiciando que não existe sustentabilidade nos usos existentes.

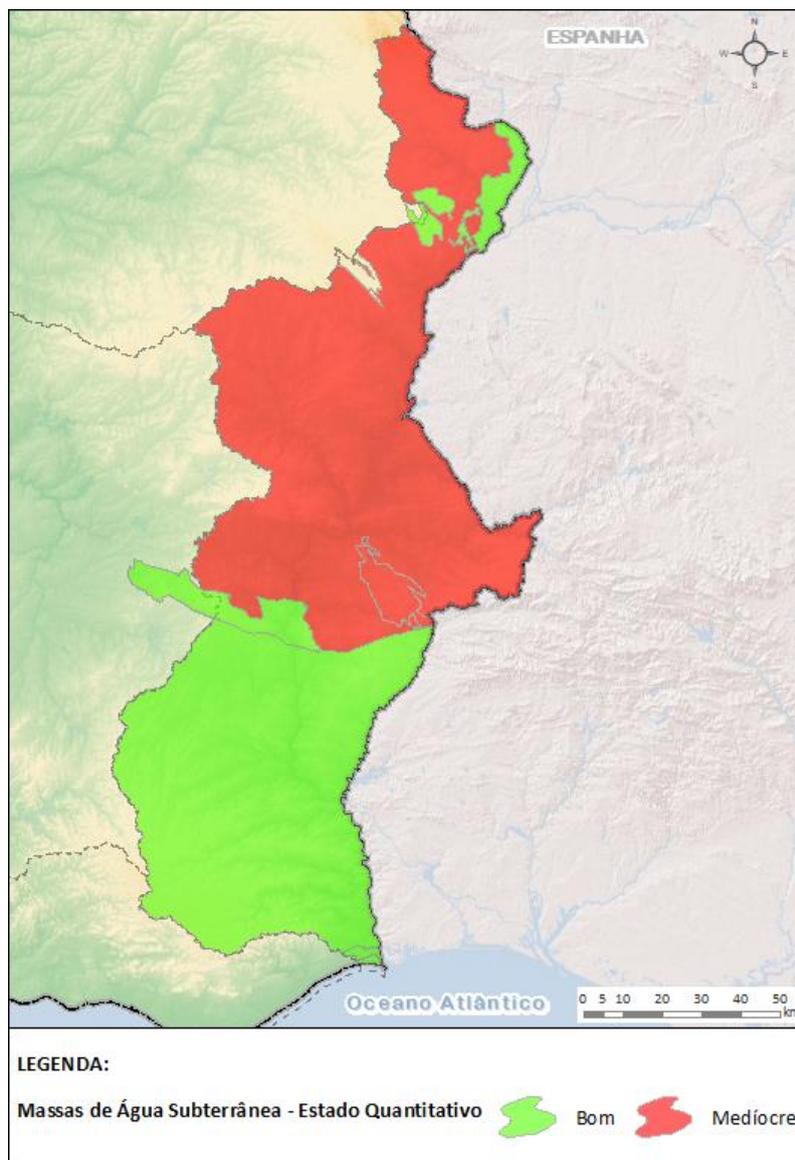


Figura 1.13– Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas da RH7 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Não obstante seis massas de água apresentarem Bom estado quantitativo, destas, três encontram-se em risco de não atingirem os objetivos ambientais, uma vez que o volume extraído está próximo dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis, em especial na massa de água Elvas – Vila Boim. A pressão significativa, que coloca estas massas de água em risco é a agricultura.

No que se refere ao **estado químico** há três massas de água subterrânea que apresentam um estado químico Bom e cinco com estado químico Medíocre. Os parâmetros que colocam as massas de água com este estado são o fósforo total e o tebuconazol (produto fitofarmacêutico), para Elvas – Campo Maior; nitrato, fósforo total e dimetoato (produto fitofarmacêutico), nos Gabros de Beja; nitrato, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana; fósforo total, nitrato e oxidabilidade, em Monte Gordo.

A pressão responsável pelo estado químico Medíocre é a agricultura, que inclui o setor agrícola e a pecuária.

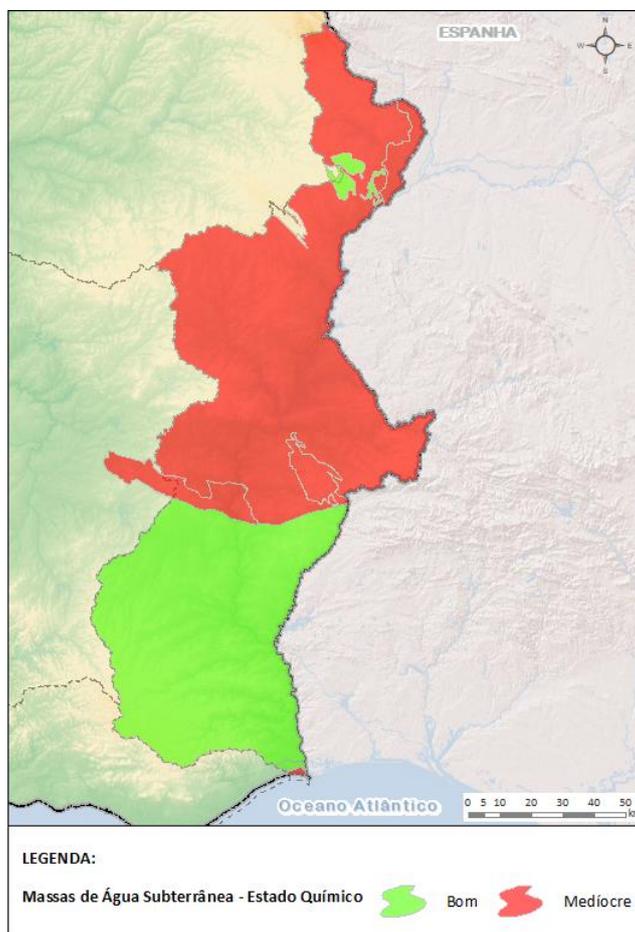


Figura 1.14– Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas na RH7 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Das três massas de água que estão com Bom estado químico, uma encontra-se em risco de não atingir os objetivos ambientais, uma vez que houve estações cujo valor médio ultrapassou o limiar e/ou norma de qualidade para os parâmetros fósforo total e nitrato. A massa de água que se encontra nesta situação é Elvas – Vila Boim.

O risco que esta massa de água apresenta, deve-se às atividades agrícolas existentes (agricultura e pecuária).

No que diz respeito à tendência dos valores, para os parâmetros que colocam as massas de água com estado químico Medíocre e em risco, designadamente nitrato e fósforo total, verifica-se uma estabilidade.

Informação mais detalhada sobre a classificação das massas de água superficiais e subterrâneas pode ser consultada no PGRH do 3.º ciclo de planeamento disponível no site da APA (<https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>).

2. AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS E DOS CONSUMOS SETORIAIS ATUAIS E FUTUROS

A utilização sustentável das águas, em especial nos seus aspetos quantitativos, constitui um verdadeiro desafio para a gestão dos recursos hídricos, tendo em conta os usos atuais e futuros e sua conjugação com os cenários de alterações climáticas. Para responder a essa situação, além da melhoria do armazenamento e distribuição da água, devem ser tomadas medidas no domínio da eficiência de utilização da água, promovendo a redução dos consumos globais em zonas de maior stresse hídrico e potenciando a utilização da poupança resultante em outras atividades económicas.

A informação apresentada nos capítulos seguintes será utilizada para a avaliação das disponibilidades hídricas atuais e futuras, em situação de alteração climática, com subida da temperatura média anual global e a alteração do regime pluviométrico e fluvial. As modificações terão, seguramente, um impacto nos diferentes setores, nomeadamente na atividade agrícola, pois é previsível a subida das necessidades hídricas das culturas, associadas ao aumento da evapotranspiração cultural e da evaporação do solo, considerando a manutenção da atual ocupação cultural.

Face à diminuição expetável de disponibilidades hídricas, é necessário implementar medidas de mitigação, mas sobretudo de adaptação, promovendo uma gestão equilibrada entre a oferta e a procura, tendo por base uma avaliação de custo-benefício, sem esquecer a manutenção dos ecossistemas aquáticos e dos terrestres deles dependentes.

2.1. Avaliação das disponibilidades hídricas atuais

2.1.1. Disponibilidades hídricas superficiais

A caraterização das disponibilidades hídricas superficiais atuais nas Regiões Hidrográficas do Sado e Mira (RH6) e do Guadiana (RH7), teve por base o cálculo de um conjunto de estatísticas que permitem, por um lado estimar a severidade da situação de seca atual e, por outro, gerar cenários futuros de curto a médio prazo.

O escoamento superficial, que pode gerar armazenamento, depende do regime de precipitação e das caraterísticas específicas das bacias hidrográficas. Os períodos de precipitação elevada permitem gerar um aumento das aflúncias que podem ser armazenadas nas albufeiras. Sendo a seca um fenómeno natural com início e fim mal definido, de progressão lenta, com duração temporal de meses e até anos, podendo atingir grandes regiões, a sua caraterização, tal como em outros fenómenos naturais, pode ser feita pela sua severidade, duração e área afetada (extensão). Assim importa monitorizar diferentes variáveis hidrometeorológicas, recorrer a diferentes índices e indicadores de seca que permitam antecipar a sua ocorrência.

A variabilidade de precipitação, associada a anos secos, húmidos e médios é determinante para as reservas hídricas. Por este motivo, a primeira análise é sobre a precipitação observada nas estações meteorológicas.

Foram selecionadas 18 estações da rede meteorológica da APA, representativas das regiões hidrográficas em análise, e que respeitam as seguintes condições - séries mais longas, consistentes e homogéneas, utilizando os dados disponíveis para o conjunto das estações de monitorização selecionadas. Estas séries foram utilizadas para o cálculo do índice SPI (*Standardized Precipitation*

Index), que permite determinar défice ou excesso de precipitação para diferentes escalas de tempo, conforme descrito no Anexo IV.

Foi considerada a aplicação de um índice às séries de volume armazenado, o índice DSIR (*Drought State Index for Reservoirs*), como indicador do estado de armazenamento nas albufeiras, e assim avaliar a sua capacidade face à situação de seca e de escassez hídrica nas bacias em estudo, conforme descrito no Anexo IV.

Adicionalmente, apresenta-se o histórico de anomalias mensais de armazenamento para cada albufeira, desvio relativo à média mensal, calculada considerando a série existente no SNIRH, tendo o cuidado de excluir os primeiros anos de enchimento das albufeiras consideradas, da série de volumes armazenados para cada albufeira.

i) Análise da precipitação

Na região do Alentejo foi determinado o SPI para as 18 estações identificadas no mapa apresentado na Figura 2.1, oito localizadas na RH6 e dez na RH7. Conforme referido acima foram selecionadas estações com séries longas, mais de 30 anos de dados, sendo que o menor período de tempo analisado foi de 1959/60 a 2019/20, e o maior de 1931/32 a 2019/20.



Figura 2.1 – Localização das estações da rede meteorológica da APA selecionadas

Foram determinados os valores de SPI para cada estação e para as escalas temporais de 3 a 24 meses. Adicionalmente foi determinado o índice SPI para série de precipitações ponderada na área em análise e, neste caso, o período analisado foi de 1959/60 a 2022/2023. Face ao âmbito do presente plano, optou-se por disponibilizar aqui a evolução do SPI 12 meses, escala temporal que permite avaliar o efeito nas reservas hídricas.

Na escala dos 12 meses o SPI tende a aproximar-se da normalidade, a menos que se verifique uma tendência clara para períodos húmidos ou secos, e reflete o impacto da precipitação nas reservas hídricas quer superficiais quer subterrâneas.

Na Figura 2.2 pode observar-se a evolução do SPI 12 meses para as bacias do Sado e Mira. Os resultados obtidos evidenciam algumas tendências das quais se destacam:

- Ausência de anos húmidos após as cheias de 2000/2001 e aumento do número de anos hidrológicos consecutivos com precipitação muito abaixo da média;
- O ano hidrológico de 2019/20 apresentava com severidade elevada, semelhante à seca de 1980/81;
- No ano hidrológico 2020/2021 a precipitação ocorrida no semestre húmido permitiu atingir o nível «normal» mas que rapidamente evoluiu em 2021/22 para o nível «seca extrema»;
- Observou-se alguma recuperação no primeiro trimestre do ano hidrológico 2022/23 para «seca moderada», mas no 2.º trimestre voltou a agravar a situação para «seca severa».

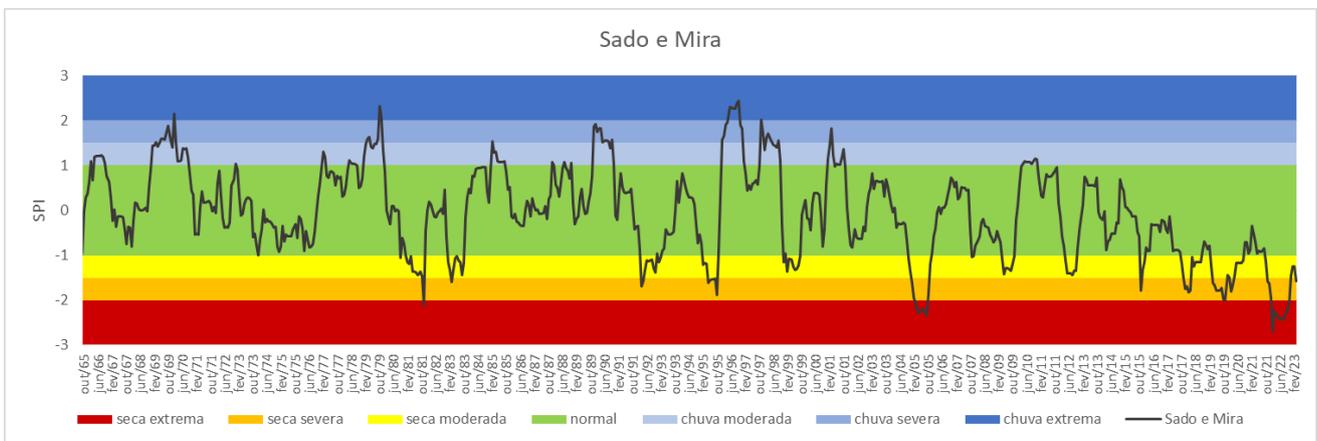


Figura 2.2 – Índice SPI 12 meses para as bacias hidrográficas do Sado e Mira

Na Figura 2.3 pode observar-se a evolução do SPI 12 meses para a bacia do Guadiana, verificando-se que nos anos hidrológicos 2017/18 e 2018/19 foi atingido o nível de *seca severa*. A precipitação que ocorreu durante o semestre húmido e no mês maio de 2020 permitiu atingir o nível de normalidade nesta bacia hidrográfica. Mas foi no ano hidrológico 2020/2021 que a precipitação ocorrida no segundo trimestre gerou escoamento superficial que permitiu recuperar os níveis de armazenamento da bacia para valores acima da média histórica, calculada para o período 1990/91 a 2019/20. No ano hidrológico 2021/22, a diminuição significativa de precipitação levou o SPI 12 meses para níveis de «seca severa». A precipitação ocorrida no 1º trimestre de 2022/23 permitiu recuperar para o nível «normal», no entanto no 2.º trimestre de 2022/23 a situação voltou a agravar para «seca moderada».

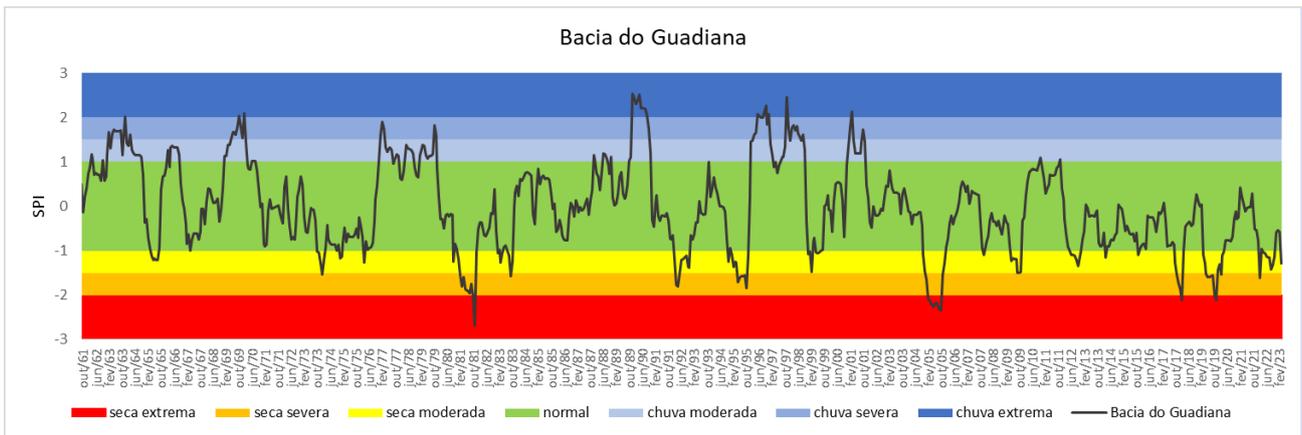


Figura 2.3 – Índice SPI 12 meses para a bacia do Guadiana

ii) Análise dos volumes armazenados na Região Hidrográfica do Sado e Mira

A análise das anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos sete anos hidrológicos permite verificar que o desvio relativamente à média, no semestre húmido, tem sido maioritariamente negativo. A capacidade de regularização inter-anual nestes anos tem sido diminuta, face à diminuição significativa da precipitação.

Importa agora analisar com maior detalhe cada uma das albufeiras com usos múltiplos, designadamente, Alvito, Monte da Rocha, Roxo e Santa Clara.

É, igualmente, apresentada a evolução temporal dos armazenamentos mensais e comparação com respetivas médias de albufeiras com um único uso principal (Campilhas, Fonte Serne, Monte Gato e Migueis, Odivelas, Pego do Altar e Vale do Gaio).

A análise das anomalias nos volumes armazenados nas albufeiras de fins múltiplos do Alentejo, não pode dissociar-se das transferências de água entre a albufeira de Alqueva e os vários subsistemas das duas bacias hidrográficas - Guadiana e Sado.

As estatísticas associadas a cada albufeira foram determinadas considerando os armazenamentos totais de cada albufeira no período temporal associado a cada uma delas com dados no SNIRH (médias, mensais e anuais, percentis e DSIR mensal).

Albufeira da Alvito

A Albufeira do Alvito recebe água através da ligação Loureiro (bacia do Guadiana) – Alvito (bacia do Sado), estas transferências juntam-se às aflúncias naturais, incrementando significativamente o volume disponível no Alvito. Na Figura 2.4, no gráfico as anomalias registam claramente este reforço desde 2017, que permite manter o armazenamento acima da média, acrescentando às aflúncias naturais.

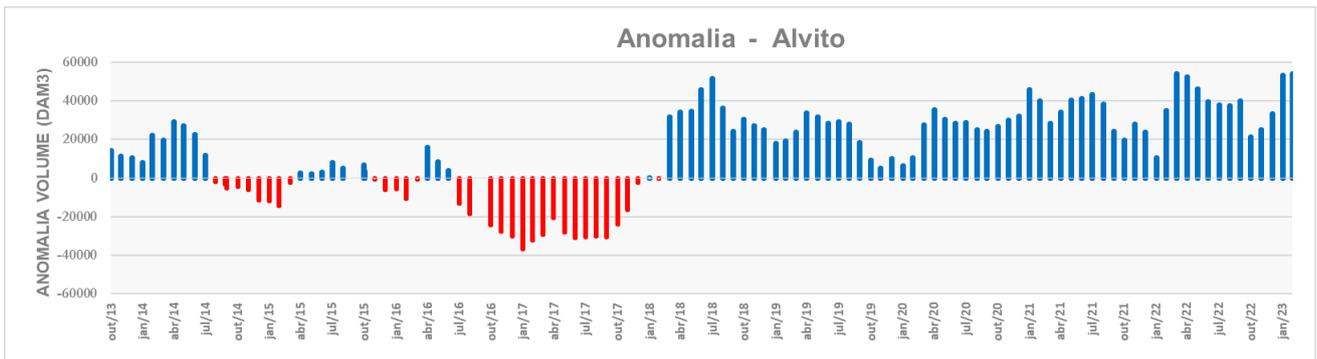


Figura 2.4 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira do Alvito

Relativamente à análise do índice DSIR mensal na albufeira de Alvito (Figura 2.5), verifica-se o efeito das transferências de Alqueva que asseguram a manutenção deste aproveitamento num nível de normalidade desde o ano hidrológico de 2017/18.

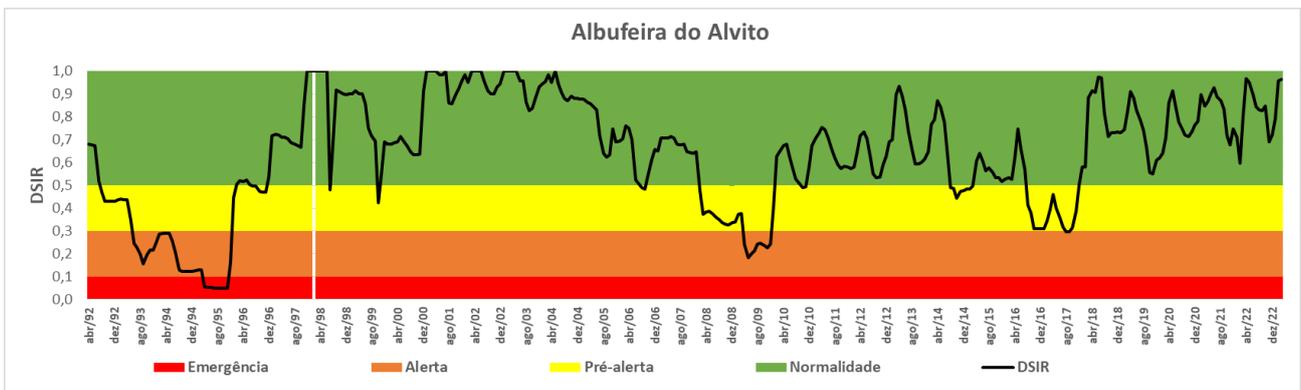


Figura 2.5 – Aplicação do índice *Drought State Index for Reservoirs* à albufeira da Alvito

Na Figura 2.6 é possível observar-se os volumes de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira do Alvito, localizada na bacia do Sado. Verifica-se que nos últimos seis anos hidrológicos o volume disponível se situa acima do percentil 50, como se referiu anteriormente resultado das transferências de Alqueva.

Na Figura 2.7 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se, mais uma vez, que o volume disponível se situa acima do percentil 50.

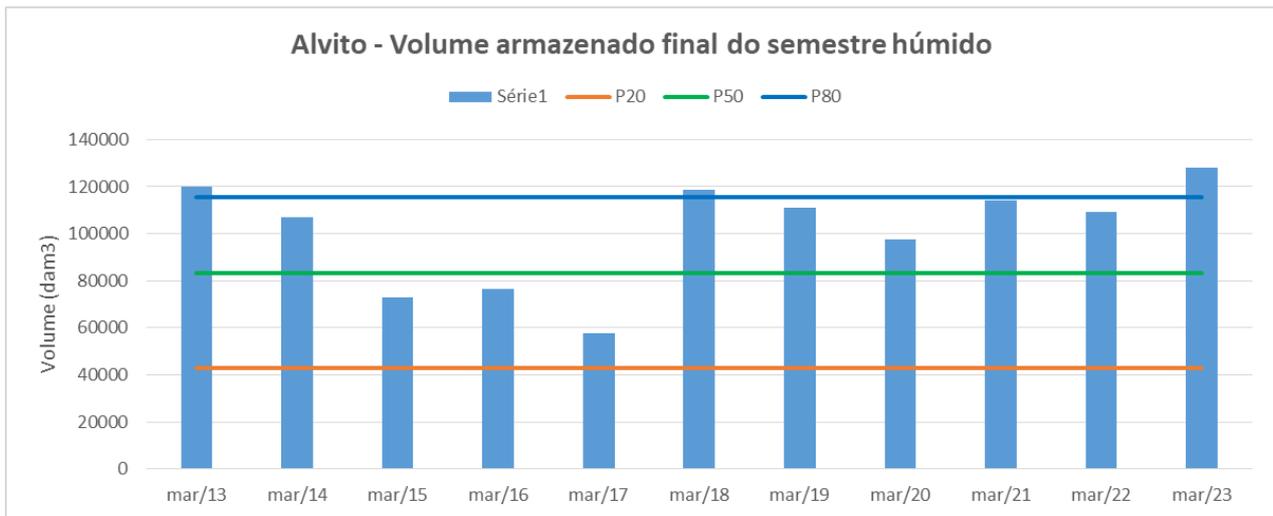


Figura 2.6 - Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira do Alvito

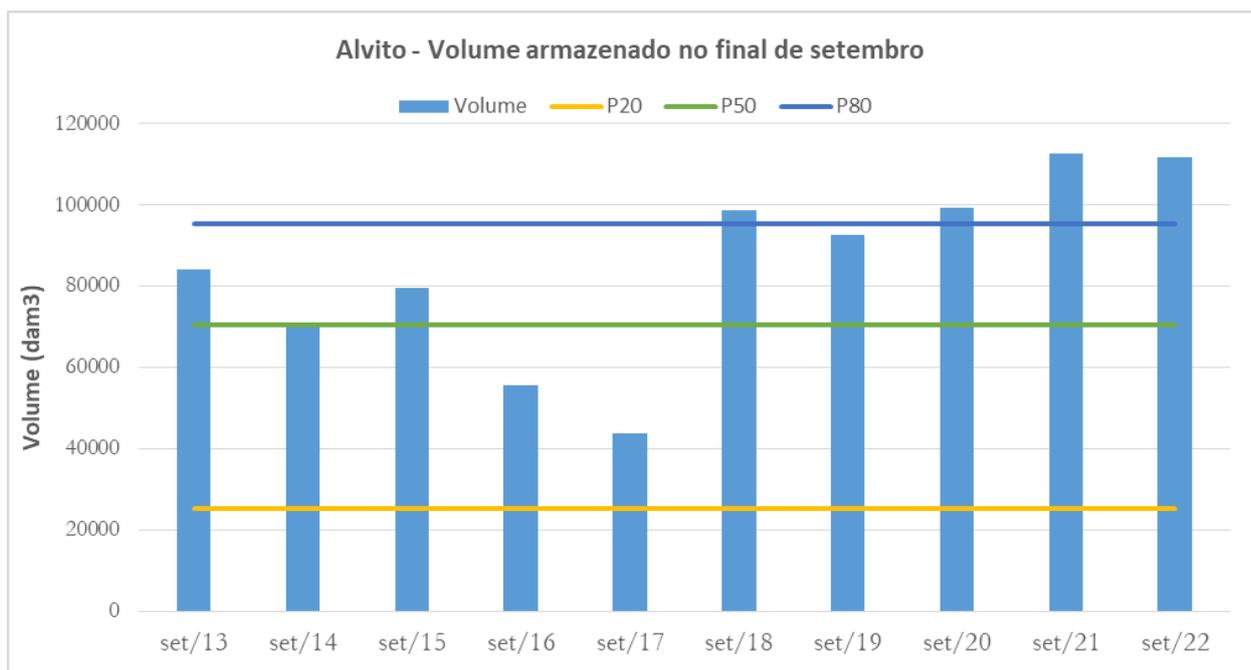


Figura 2.7 - Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira do Alvito

Albufeira do Monte da Rocha

A análise das anomalias nos volumes armazenados na albufeira de Monte Rocha ilustra bem a situação crítica em que esta albufeira se mantém desde o ano hidrológico 2014/15 (Figura 2.8). Ao longo dos últimos oito anos hidrológicos o desvio relativamente à média é significativamente negativo. Esta albufeira não tem ainda ligação ao sistema Alqueva.

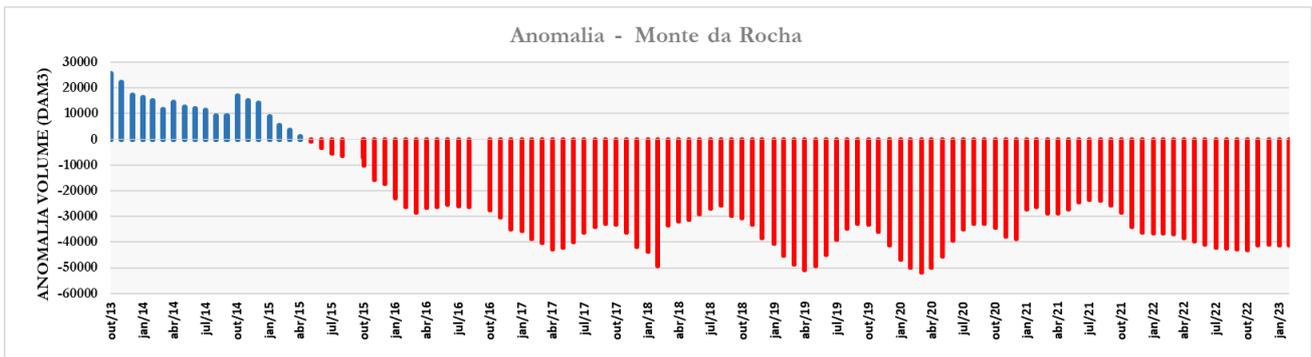


Figura 2.8 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira do Monte da Rocha

A análise do índice DSIR mensal na albufeira de Monte da Rocha permite confirmar a criticidade do estado da albufeira, que nos últimos cinco anos se manteve entre o nível de “Emergência” e “Alerta” (Figura 2.9). Esta situação de seca tem uma severidade e duração semelhantes às registadas nas secas de 1990-92 e 1994/95, onde a recuperação dos níveis da albufeira foi possível após as chuvas de 1995/96, tendo ultrapassado a cota associada ao pleno armazenamento. A precipitação ocorrida no segundo trimestre do ano hidrológico de 2020/21 permitiu sair dos níveis mais gravosos de alerta e atingir o nível de pré-alerta, mas face à baixa precipitação no ano hidrológico de 2021/22, esta albufeira voltou a atingir o nível de “emergência”.

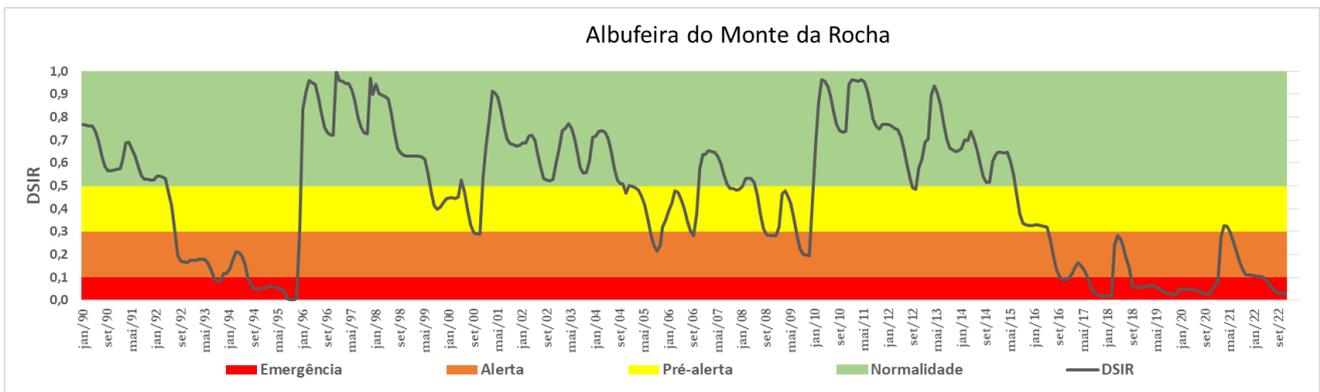


Figura 2.9 – Aplicação do índice *Drought State Index for Reservoirs* à albufeira do Monte da Rocha

No Figura 2.10 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira do Monte da Rocha. Verifica-se que esta albufeira se mantém em situação crítica nos últimos anos hidrológicos, com o volume disponível, em regra, abaixo do percentil 20. Em março de 2021 houve uma ligeira recuperação, chegando a ultrapassar o percentil 20, mas a situação voltou a agravar-se nos anos seguintes.

Na Figura 2.11 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se que o volume disponível está, desde setembro de 2017, muito próximo ou abaixo do percentil 20.

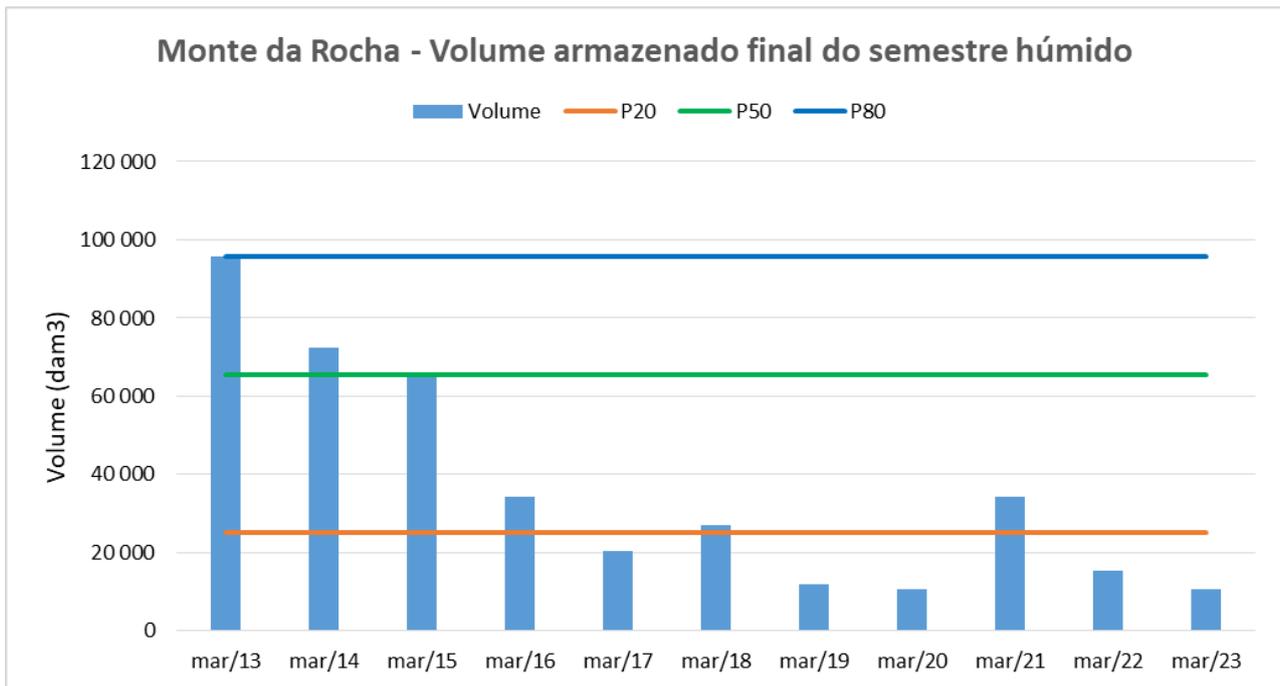


Figura 2.10 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira Monte da Rocha

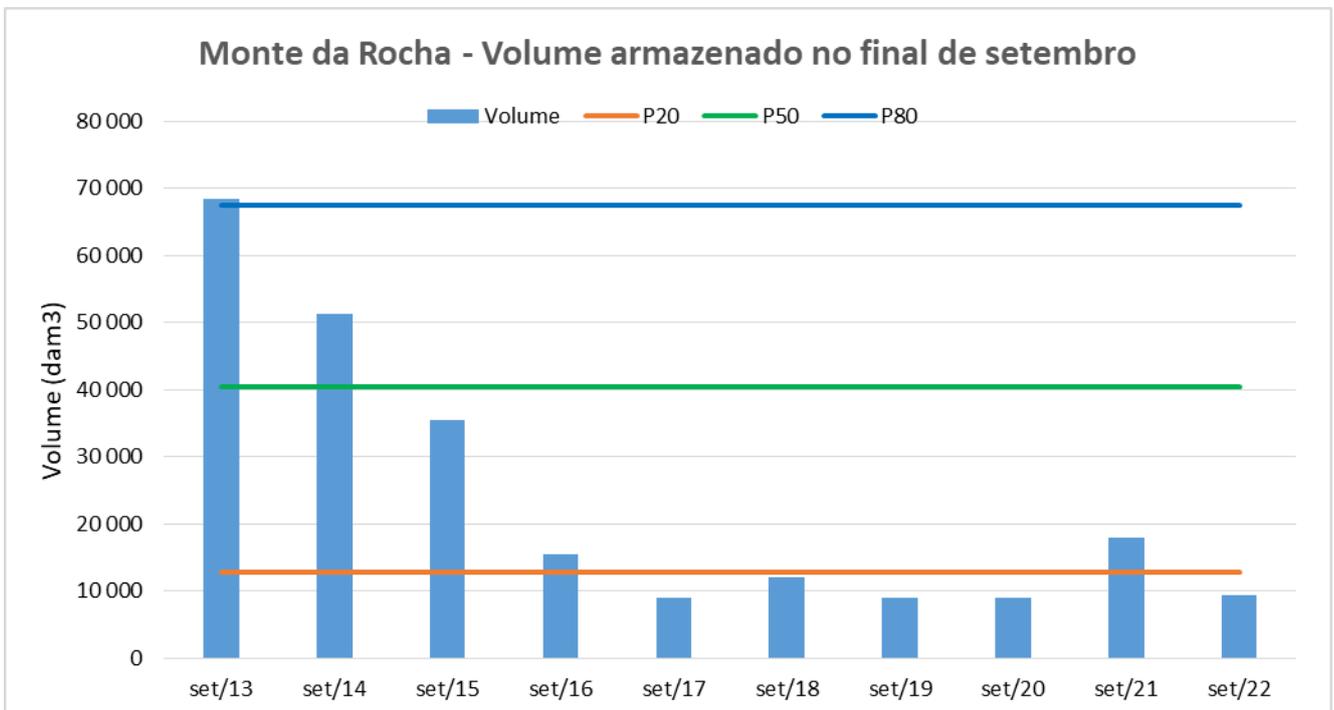


Figura 2.11 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira do Monte da Rocha

Albufeira do Roxo

A análise das anomalias, dos últimos oito anos, nos volumes armazenados na albufeira do Roxo, evidencia que desde 2015/16 os volumes armazenados se mantêm maioritariamente abaixo da média (Figura 2.12). As transferências de Alqueva no ano 2018 permitiram inverter esta tendência; em 2019 não houve transferências e as anomalias voltaram a ser negativas. No ano hidrológico de 2020/2021 as anomalias mantêm-se negativas, mas com um menor afastamento da média apenas recuperando no primeiro trimestre de 2023.

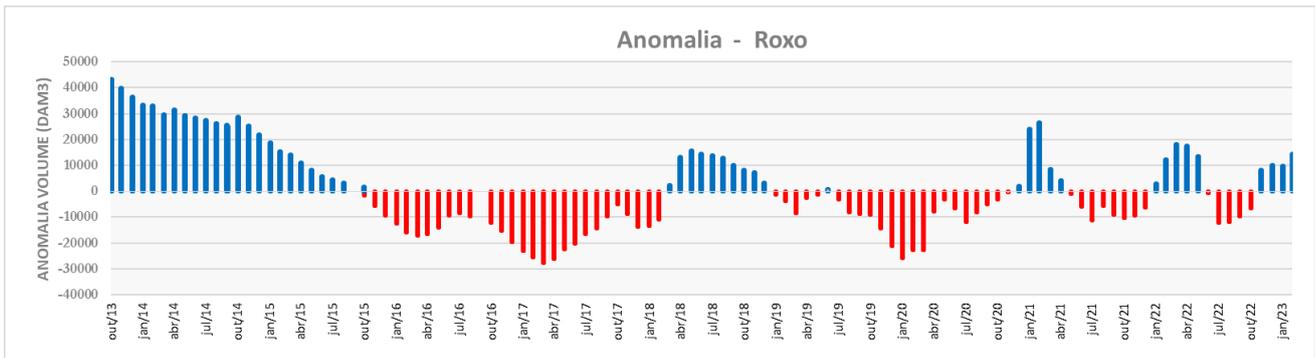


Figura 2.12 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira do Roxo

Relativamente à análise do índice DSIR mensal, na albufeira do Roxo, podem identificar-se os períodos de seca de maior severidade, observando os anos em que o DSIR mensal atingiu o nível de emergência, nas secas de 2004/05 e 2011/12 (Figura 2.13). A precipitação que ocorreu no semestre húmido do ano hidrológico 20219/2020 e as transferências do Alqueva permitiram que a albufeira não atingisse o nível de emergência. Aliás o reforço, desde 2017, que se verifica a partir do Alqueva, tem permitido manter os usos que dependem desta albufeira, tendo sido incrementado pelas afluições naturais devido à precipitação ocorrida no segundo trimestre de 2020/21. Contudo a baixa precipitação do ano hidrológico 2021/22 não permitiu que esta albufeira atingisse o nível de “normalidade”, o que só foi conseguido pelas transferências de Alqueva. No segundo trimestre de 2022/23 a albufeira atingiu ao nível de “normalidade”.

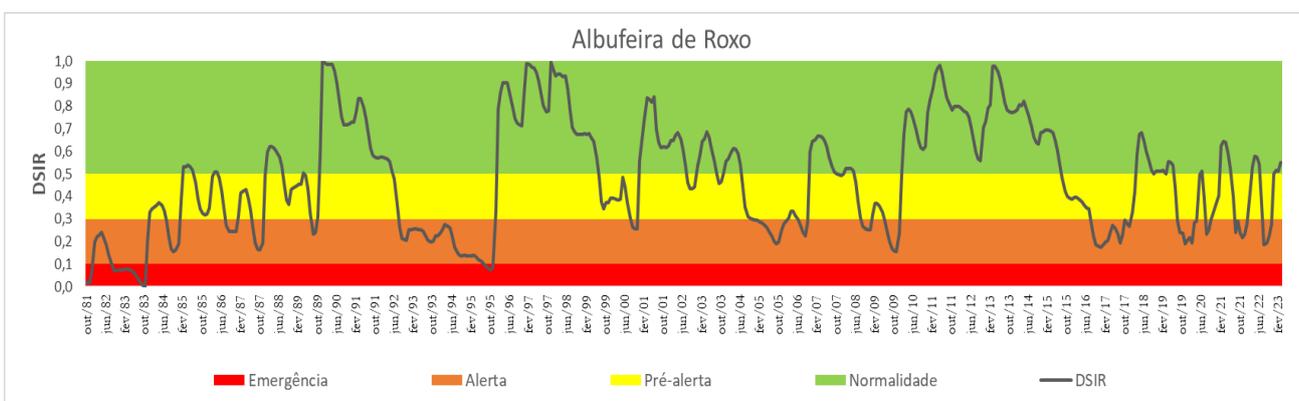


Figura 2.13 – Aplicação do índice *Drought State Index for Reservoirs* à albufeira do Roxo

Na Figura 2.14 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira do Roxo. Verifica-se que esta albufeira registou no ano hidrológico de 2019/20 valores do volume total armazenado próximo do percentil 20, apesar das transferências a partir do sistema Alqueva. No entanto em janeiro de 2021 ultrapassou o percentil 50, resultada da precipitação ocorrida.

Na Figura 2.15 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se que os volumes disponíveis, nos últimos três anos hidrológicos, atingiram o percentil 50, resultado das transferências do Alqueva, tal como aconteceu em 2016 e 2017.

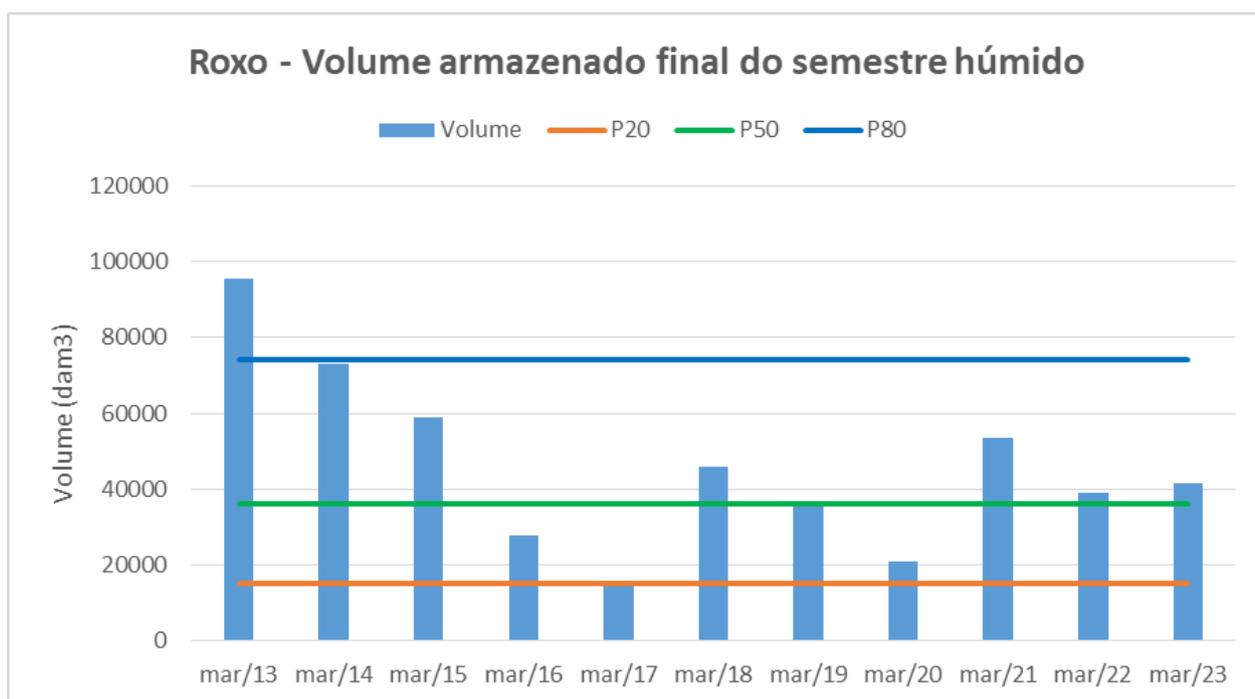


Figura 2.14 - Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira do Roxo

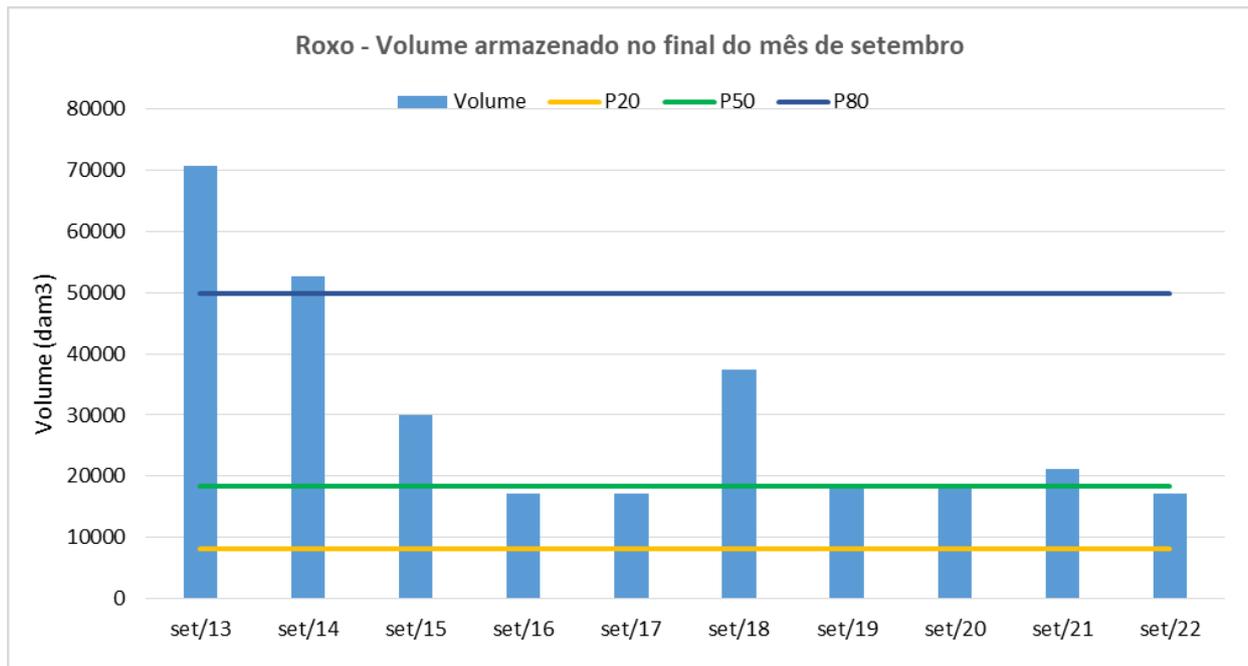


Figura 2.15 - Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira do Roxo

Albufeira de Santa Clara

A análise das anomalias nos volumes armazenados na albufeira de Santa Clara, localizada na bacia do Mira, ao longo dos últimos anos hidrológicos permite verificar que o desvio relativamente à média se mantém negativo desde o ano hidrológico de 2015/16 (Figura 2.16). Observa-se ainda um agravamento do afastamento da média no ano hidrológico de 2020/21, que se tem mantido com desvios significativos até 2022/23.

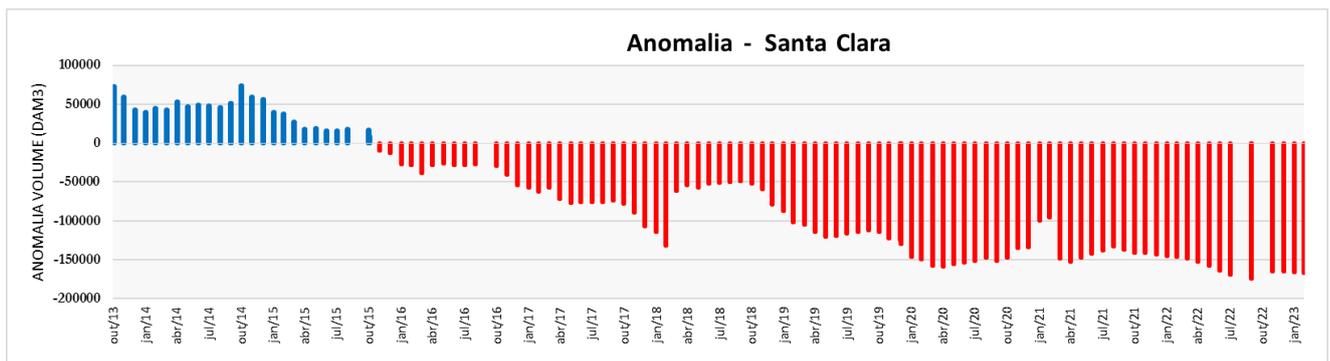


Figura 2.16 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira de Santa Clara

Relativamente à análise do índice DSIR mensal, podem identificar-se os períodos de seca de maior severidade, em 1994/95, observando os anos em que o DSIR mensal atingiu o nível de emergência (Figura 2.17). Pode-se ainda verificar que este índice mostra um comportamento semelhante ao da seca mais gravosa, nestes dois últimos anos hidrológicos, mas mais prolongada. Salienta-se que o índice atingiu em novembro 2022 o valor mais baixo desde o ano hidrológico de 1994/95.

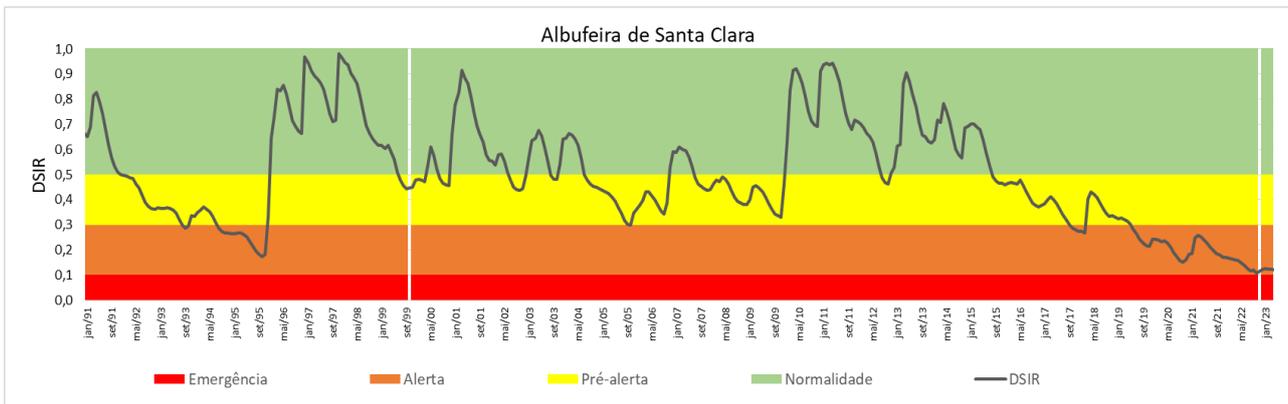


Figura 2.17 – Aplicação do índice Drought State Index for Reservoirs à albufeira de Santa Clara

Na Figura 2.18 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira de Santa Clara. Verifica-se que nesta albufeira desde o ano hidrológico de 2015/16 o volume se situa no percentil 20, com um acentuado agravamento nestes três últimos anos.

Na Figura 2.19 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se que os volumes disponíveis desde 2016 se situam abaixo do percentil 20, com um acentuado agravamento nestes três últimos anos. Este volume é o disponível para o início de um novo ano hidrológico.

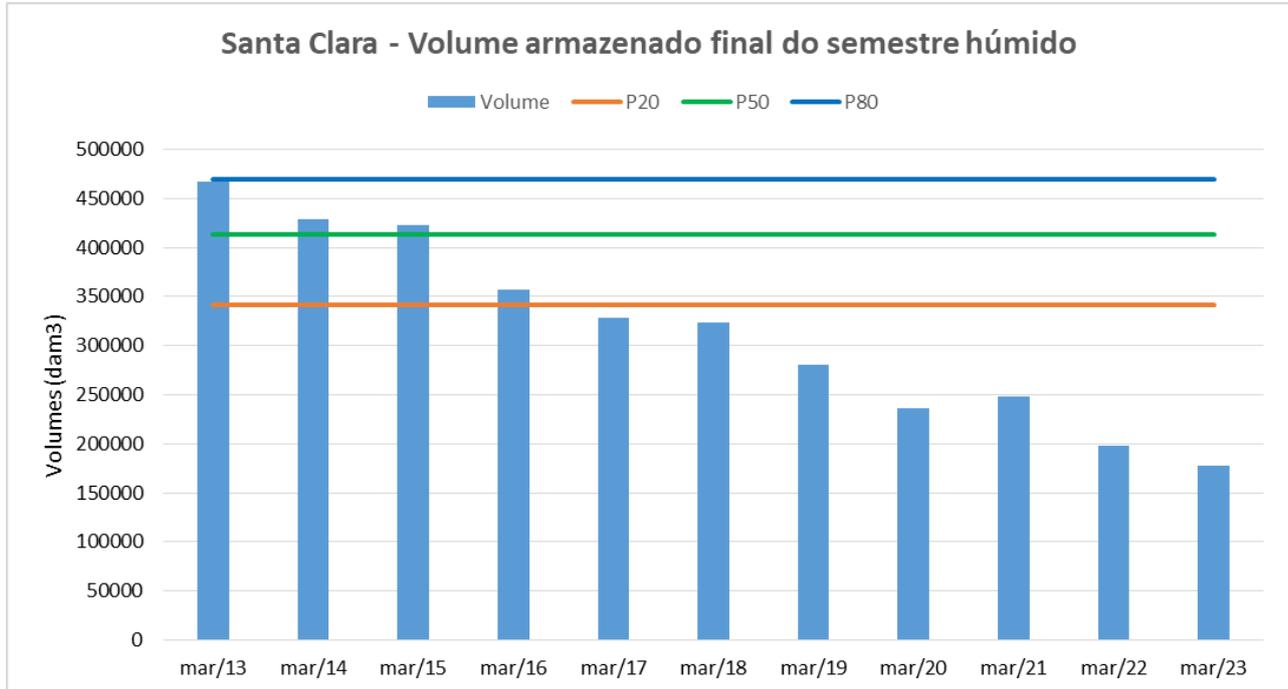


Figura 2.18 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira de Santa Clara

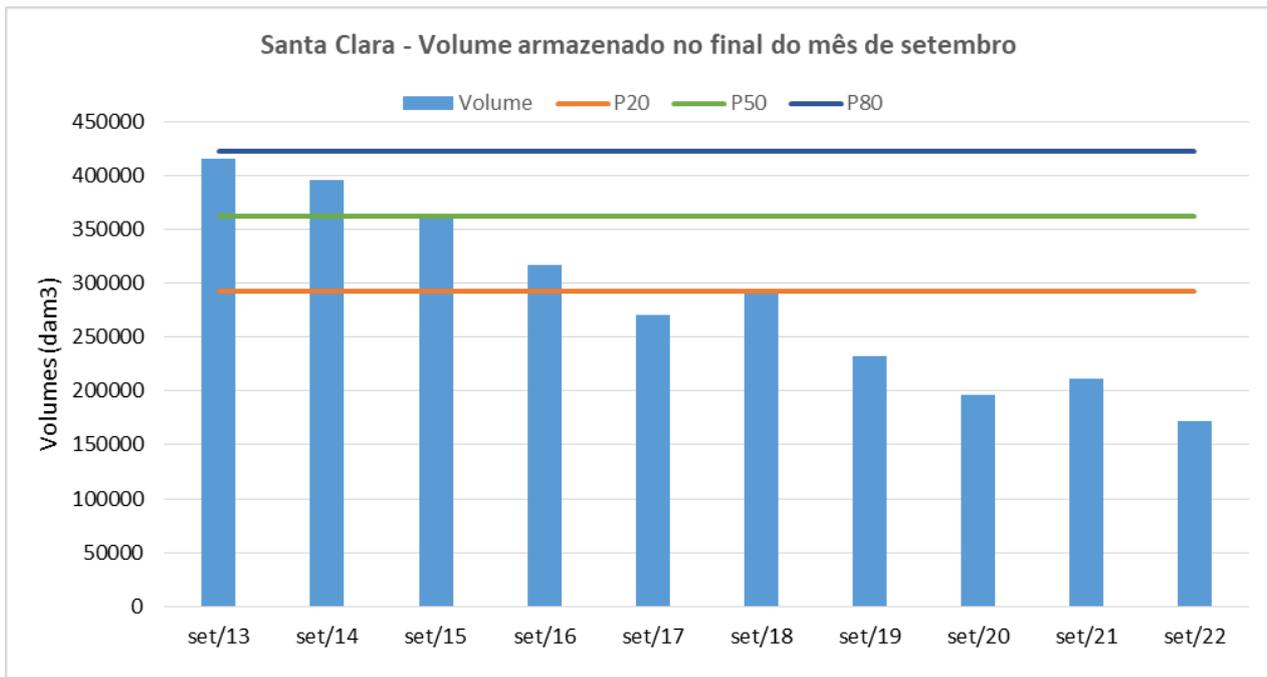


Figura 2.19 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira de Santa Clara

Albufeiras com único uso principal na RH do Sado e Mira

As albufeiras de Campilhas e Fonte Serne, na bacia do Sado, e de Corte Brique, na bacia do Mira, com apenas uma utilização, encontram-se abaixo da média desde o ano hidrológico de 2020/21, e nem a precipitação ocorrida no segundo trimestre do ano hidrológico 2020/21 nem no primeiro trimestre de 2022/23 permitiu a recuperação (Figura 2.20).

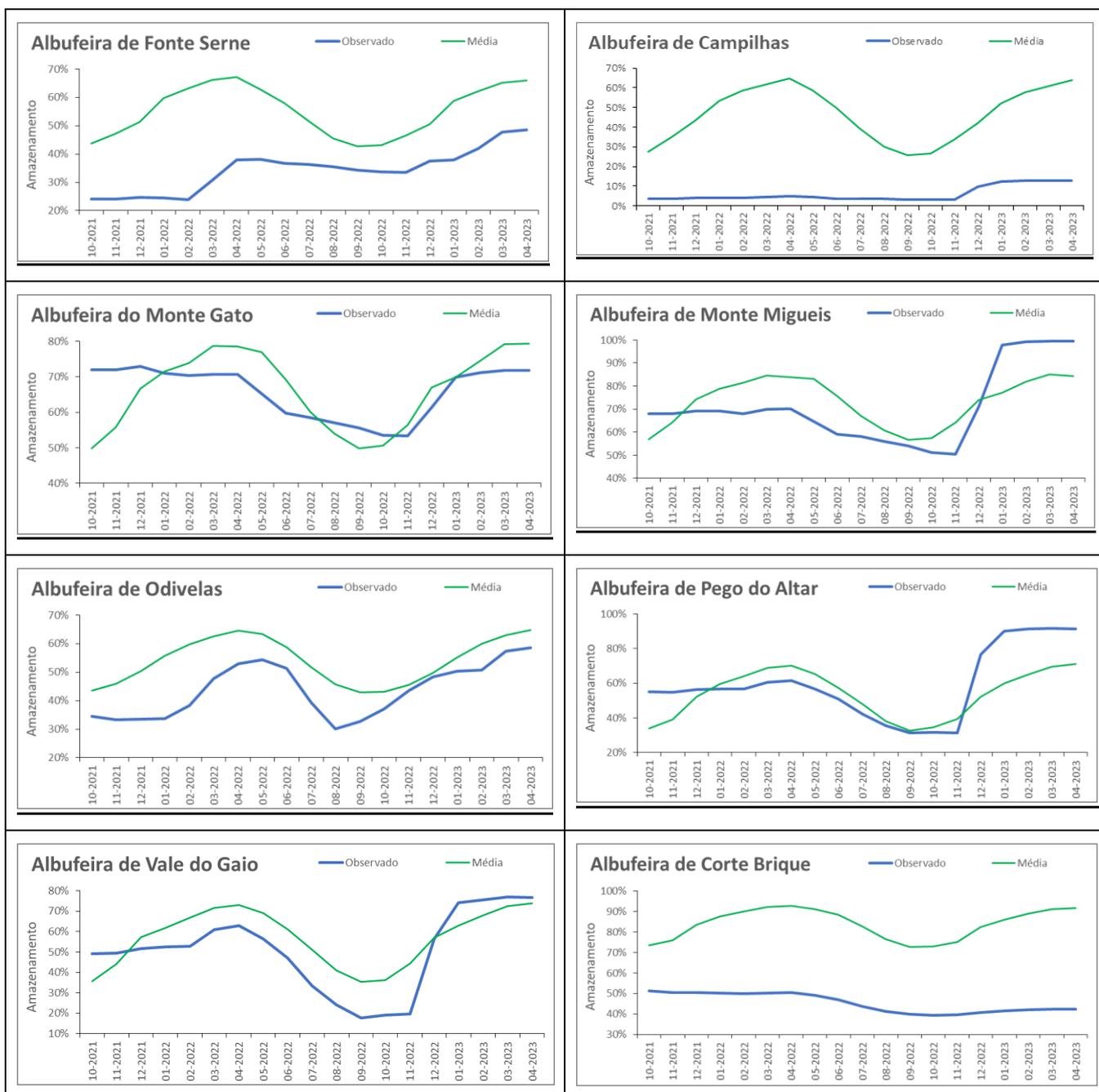


Figura 2.20 – Volumes totais armazenados entre outubro de 2021 e abril de 2023 nas albufeiras da RH6 com apenas um uso principal (fonte: SNIRH)

Nas albufeiras de Monte Gato, Monte Miguéis, Odivelas, Pego do Altar e Vale do Gaio, na bacia do Sado, registaram-se valores de precipitação significativos no primeiro trimestre do ano hidrológico 2021/22 que permitiram a subida dos volumes armazenados totais para níveis superiores à média histórica, que foram sendo utilizados durante o ano hidrológico conduzindo os níveis das albufeiras abaixo dos valores históricos. A precipitação que ocorreu no primeiro trimestre de 2022/23 permitiu novamente a inversão dos níveis armazenados acima dos valores históricos, com exceção das albufeiras de Monte Gato e Odivelas que se mantiveram abaixo da média. (Figura 2.20).

iii) Análise dos volumes armazenados Região Hidrográfica do Guadiana

A análise das anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos nove anos hidrológicos permite verificar que o desvio relativamente à média, no semestre húmido, tem sido maioritariamente negativo. A capacidade de regularização inter-anual nestes anos tem sido diminuta, face à ausência de variabilidade na precipitação.

Importa agora analisar com maior detalhe cada uma das albufeiras com usos múltiplos, designadamente, Alqueva, Caia, Monte Novo, Vigia.

Foram, igualmente, apresentadas a evolução temporal dos armazenamentos mensais e comparação com respetivas médias de albufeiras com um único uso principal (Enxoé, Abrilongo e Lucefecit).

As estatísticas associadas a cada albufeira foram determinadas considerando os armazenamentos totais de cada albufeira no período temporal associado a cada uma delas com dados no SNIRH (médias, mensais e anuais, percentis e DSIR mensal).

Albufeira de Alqueva

As anomalias nos volumes armazenados na albufeira de Alqueva, ao longo dos últimos anos hidrológicos foram determinadas com a média de 15 anos hidrológicos e, como tal, a sua análise está assim condicionada pelo período curto da série de dados (Figura 2.21). Pode observar-se que desde 2015/16 a uma maior persistência de desvio negativos relativamente à média; verifica-se ainda que no ano hidrológico de 2019/20 o volume na albufeira de Alqueva registou um afastamento negativo muito acentuado da média. A recuperação só se iniciou no segundo trimestre do ano hidrológico 2020/21, onde se observaram aflúências mensais ao Alqueva de 936 690 dam³, contudo no ano hidrológico de 2021/22 verificou-se um ligeiro afastamento negativo da média, recuperando apenas no primeiro trimestre de 2023.

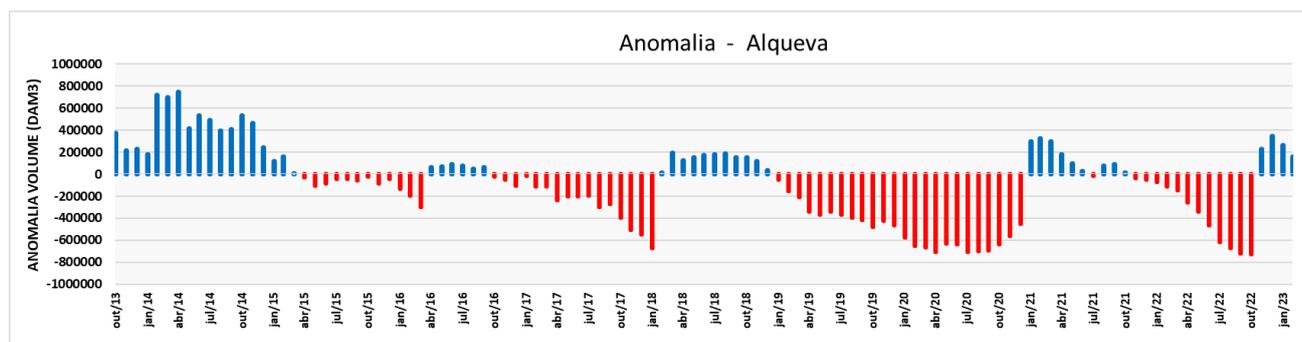


Figura 2.21 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos dez anos hidrológicos na albufeira de Alqueva

Relativamente à análise do índice DSIR mensal na albufeira de Alqueva, esta está igualmente condicionada pelo curto período de tempo da série de dados de volume (Figura 2.22). No entanto, verifica-se que 2017/18 e 2019/20 a albufeira apresenta uma persistência maior no estado de pré-alerta, no final de setembro de 2020 o volume da albufeira desceu abaixo dos 60% da sua capacidade total. Em 2020/21 houve uma grande recuperação tendo atingido em março 2021 o estado de normalidade. Em 2021/22 voltou atingir níveis de «Pré-alerta», tendo-se verificado uma recuperação significativa com a precipitação que correu no primeiro trimestre de 2022/23.

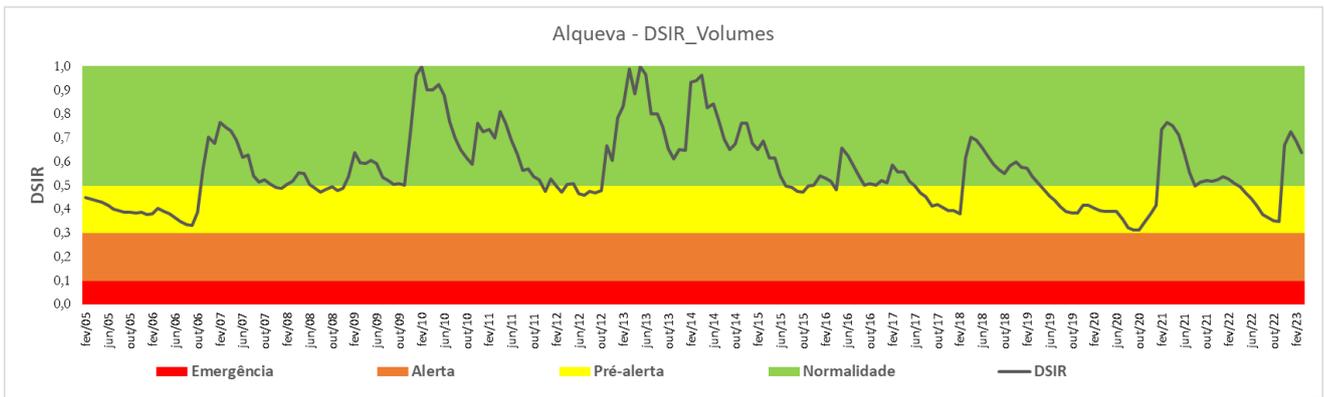


Figura 2.22 – Aplicação do índice Drought State Index for Reservóirs à albufeira de Alqueva

Na Figura 2.23 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira do Alqueva. Verifica-se que em março de 2020 o volume atinge valores abaixo de percentil 20 pela primeira vez. Face à precipitação ocorrida no segundo trimestre de 2020/21, a albufeira atingiu níveis de armazenamento acima dos valores históricos, ultrapassando o percentil 50. O mesmo aconteceu em março 2023 apesar de a subida não ser tão significativa.

Na Figura 2.24 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte. Observa-se que o volume armazenado em setembro 2020 atinge valores abaixo de percentil 20 pela primeira vez, não só devido aos baixos valores de precipitação que se observaram mas também porque a albufeira do Alqueva assegurou as necessidades hídricas do EFMA e das albufeiras fora deste sistema localizadas nas bacias do Guadiana e Sado. As precipitações ocorridas no segundo trimestre de 2020/21 permitiu chegar ao fim do ano hidrológico com níveis de armazenamento no percentil 50 no estado de normalidade ao longo do ano hidrológico, verificando um novo agravamento no ano hidrológico 2021/22 voltando atingir níveis abaixo do percentil 20.

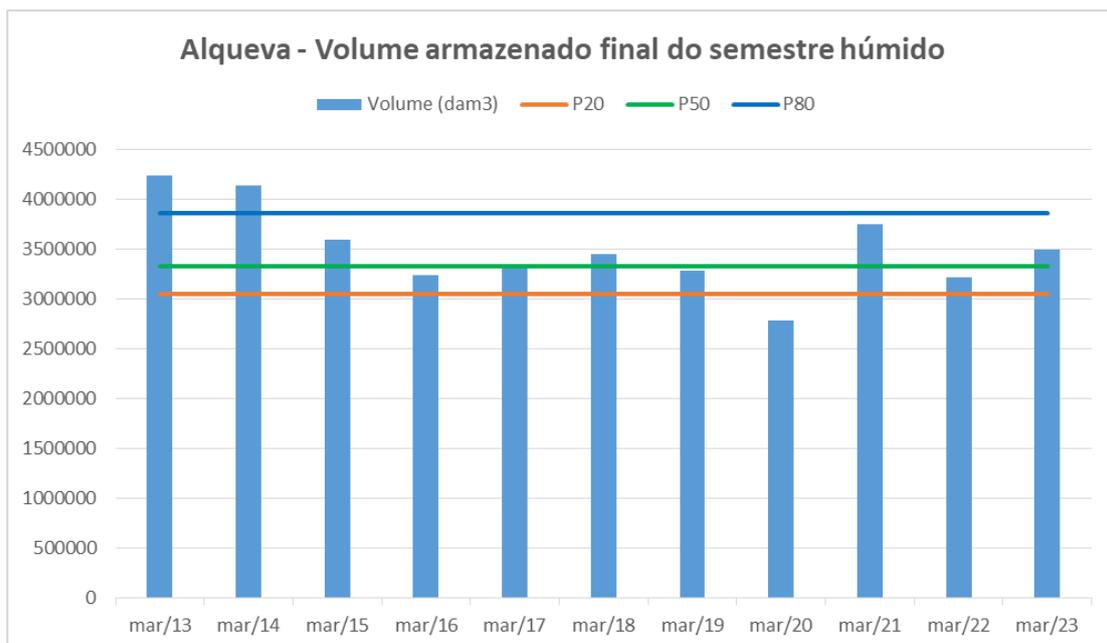


Figura 2.23 – Volumes totais armazenados, no dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira do Alqueva

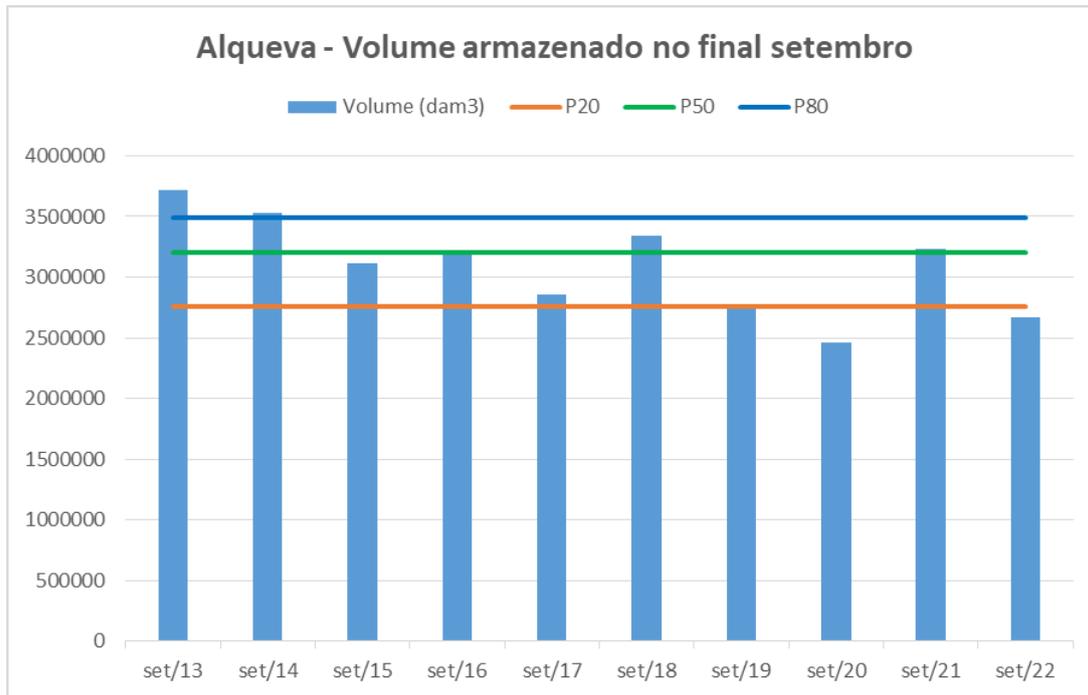


Figura 2.24 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira do Alqueva

Albufeira do Caia

A anomalia nos volumes armazenados na albufeira do Caia manteve, desde o ano hidrológico de 2016/17 até 2019/20, desvio relativamente à média de sinal negativo (Figura 2.25). A chuva ocorrida no primeiro trimestre de 2021 permitiu diminuir este afastamento e manter uma anomalia positiva, mas posteriormente a anomalia volta de novo a assumir valores negativos, só recuperando no primeiro trimestre de 2023.

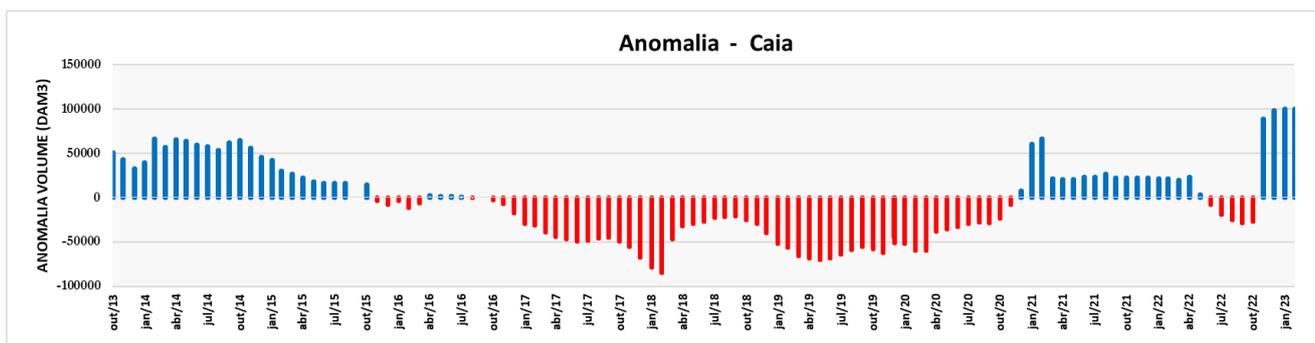


Figura 2.25 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira do Caia

Relativamente à análise do índice DSIR mensal na albufeira do Caia, verifica-se que entre o ano hidrológico de 2015/16 e 2019/20 não atingiu o nível de normalidade (Figura 2.26). No início do ano hidrológico de 2019/20 a albufeira encontrava-se no nível de emergência, nível atingido nas secas de 1980/81 e 1995/96. Com a precipitação ocorrida no segundo trimestre de 2020/21 verificou-se

novamente a recuperação para níveis de armazenamento para níveis de «normalidade». Durante o ano hidrológico 2021/22 verificou-se novamente um agravamento tendo atingido níveis de «Alerta», havendo depois uma recuperação durante o primeiro trimestre de 2022/23.

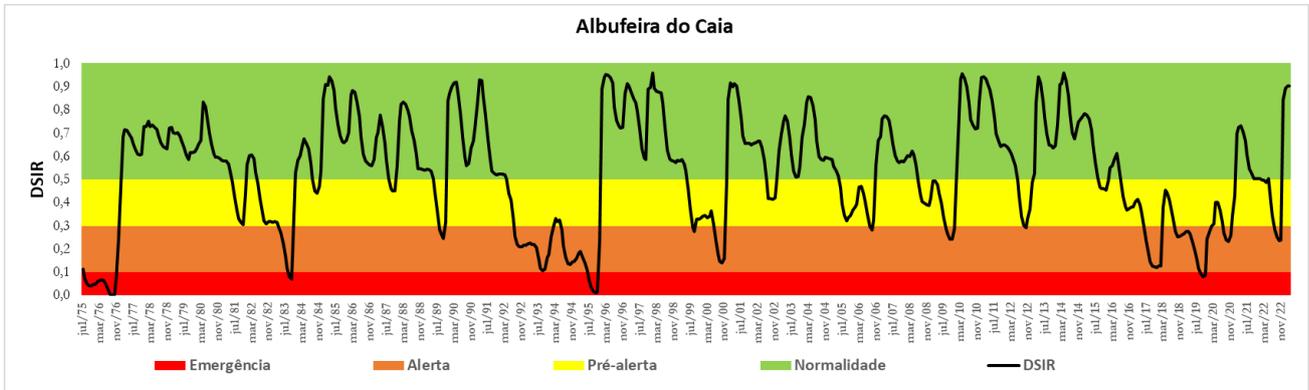


Figura 2.26 – Aplicação do índice Drought State Index for Reservoirs à albufeira do Caia

Na Figura 2.27 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira do Caia, localizada na bacia do Guadiana. Verifica-se que desde o ano hidrológico de 2016/17 e até 2019/2020 o volume no mês de março esteve sempre abaixo do percentil 20. Houve recuperação para valores de armazenamento próximos do percentil 50 em janeiro de 2021/22 e em março 2023 atingiu o percentil 80.

Na Figura 2.28 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se que houve uma ligeira subida significativa do volume armazenado no final de setembro de 2021, voltando a descer significativamente em setembro 2022.

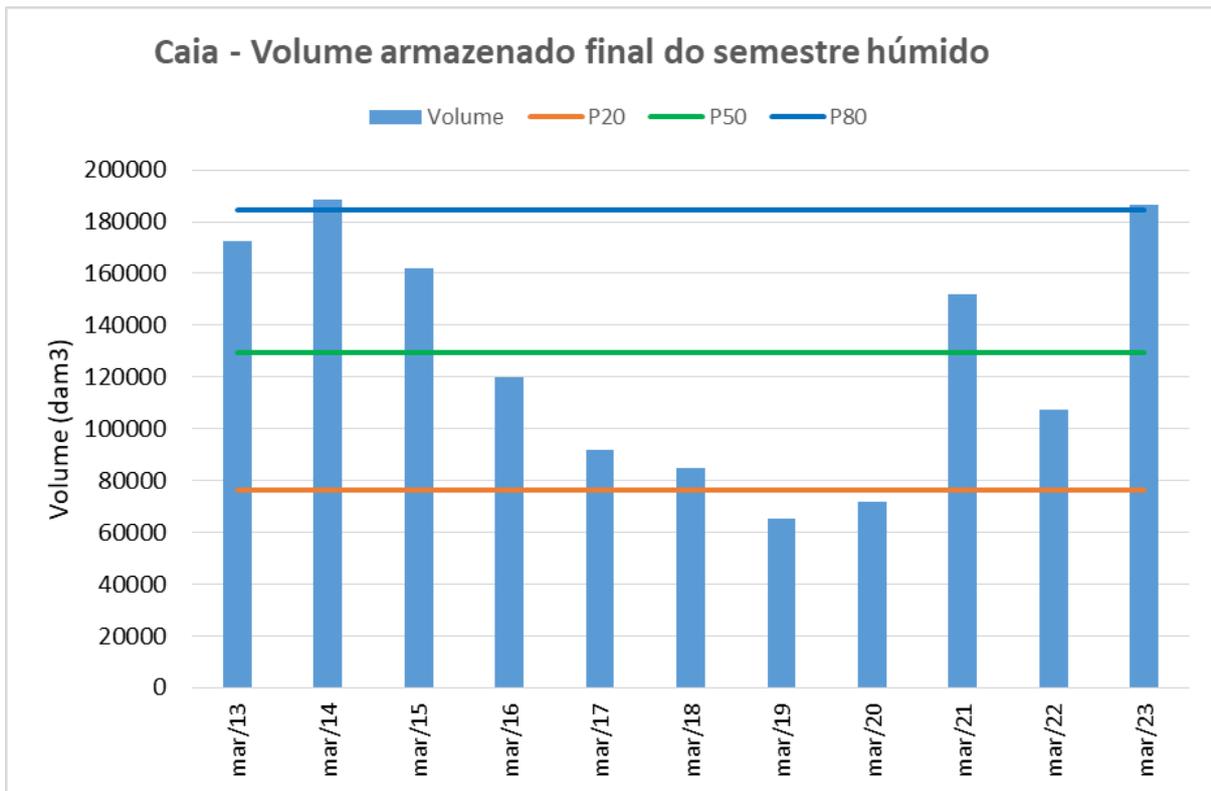


Figura 2.27 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira do Caia

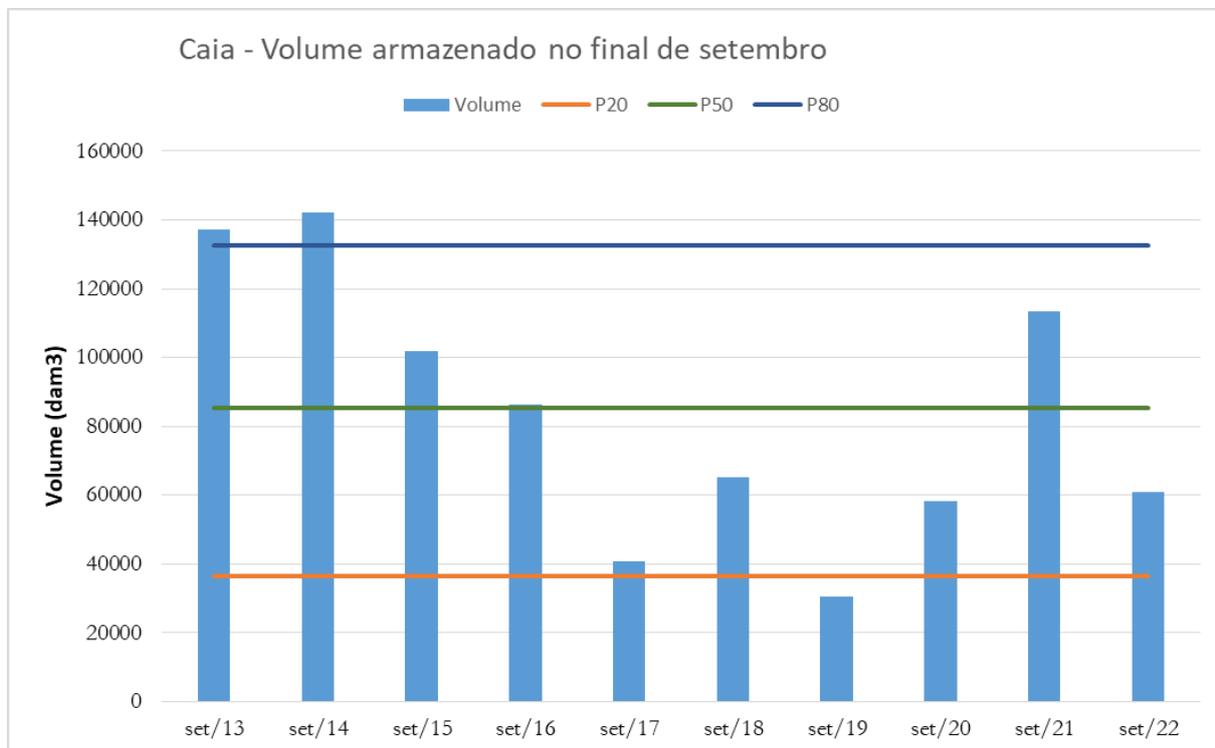


Figura 2.28 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira do Caia

Albufeira de Monte Novo

A análise das anomalias nos volumes armazenados na albufeira do Monte Novo, permite verificar que ao longo dos últimos anos hidrológicos o desvio relativamente à média assume maioritariamente sinal negativo e esta condição persiste desde o ano hidrológico de 2018/19, voltando apenas a recuperar no segundo trimestre do ano hidrológico 2020/21 (Figura 2.29). A precipitação que ocorreu durante o semestre húmido do ano hidrológico 2019/2020 permitiu diminuir ligeiramente a anomalia no mês de abril, mas nos meses de maio e junho de 2020 observou-se o maior desvio negativo em período homólogo nos últimos anos. Em 2021 houve recuperação após as chuvas de janeiro e fevereiro, mas posteriormente a anomalia volta de novo a assumir valores negativos, só recuperando no primeiro trimestre de 2023.

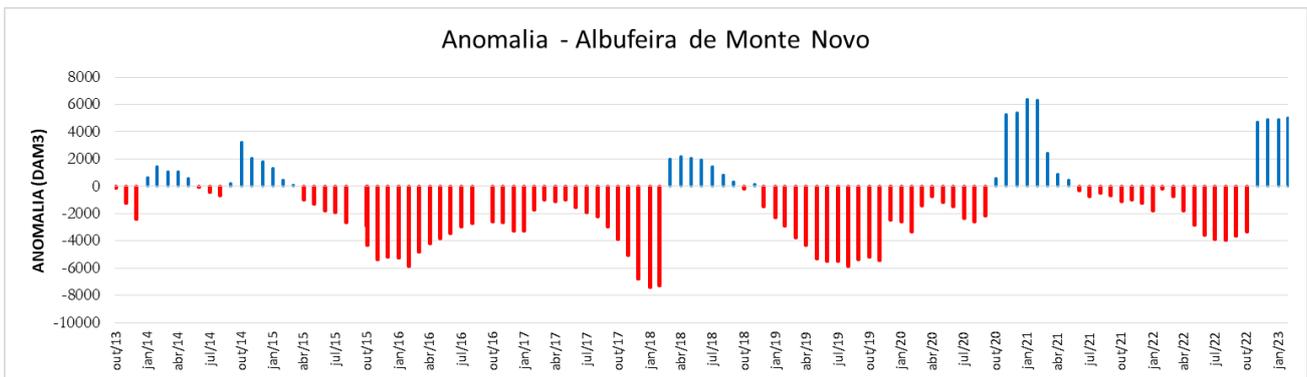


Figura 2.29 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira do Monte Novo

Relativamente à análise do índice DSIR mensal na albufeira do Monte Novo, verifica-se que desde 2008/09 esta albufeira atinge o estado de alerta com elevada frequência, sendo que em 2017/18 e 2018/19 atingiu o nível de emergência, nos períodos entre os meses finais do semestre seco e primeiros meses do semestre húmido (Figura 2.30). As precipitações do segundo trimestre do ano hidrológico de 2020/21 permitiram atingiram a normalidade, mas os usos associados a esta albufeira e a ausência de precipitação do ano hidrológico de 2021/22 levaram a que fosse atingido o nível de “Alerta”, apesar da ligação ao Alqueva. A precipitação ocorrida no primeiro trimestre de 2022/23 permitiu atingir níveis de «Normalidade».

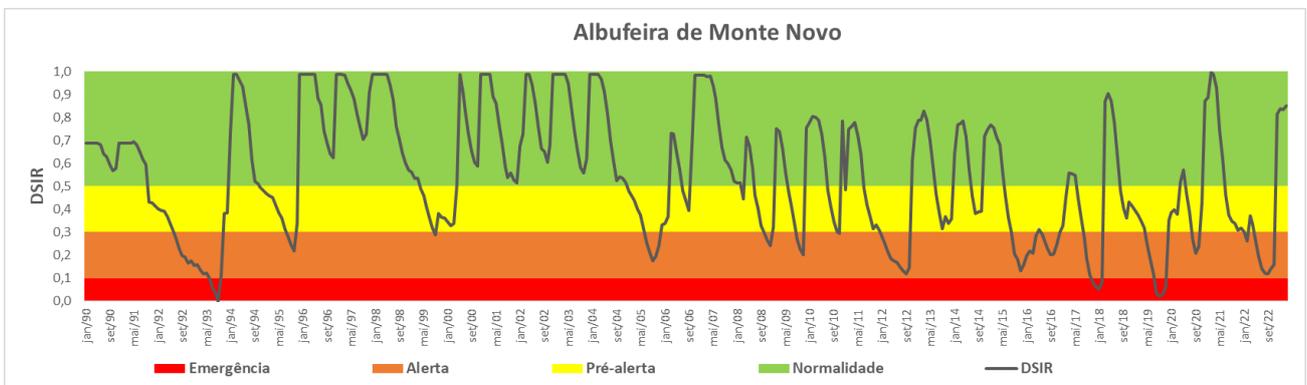


Figura 2.30 – Aplicação do índice Drought State Index for Reservoirs à albufeira do Monte Novo

Na Figura 2.31 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira do Monte Novo, que constitui origem de água para abastecimento público e para rega agrícola. Verifica-se que desde 2016 esta albufeira tem registado volumes armazenados em janeiro próximos de P20, apenas em 2021 houve uma recuperação para um volume armazenado próximo do P80. Em março de 2023 está acima do percentil 50.

Na Figura 2.32 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se que o volume armazenado no final de setembro de 2021 estava próximo do P50 e em setembro de 2022 abaixo do percentil 20.

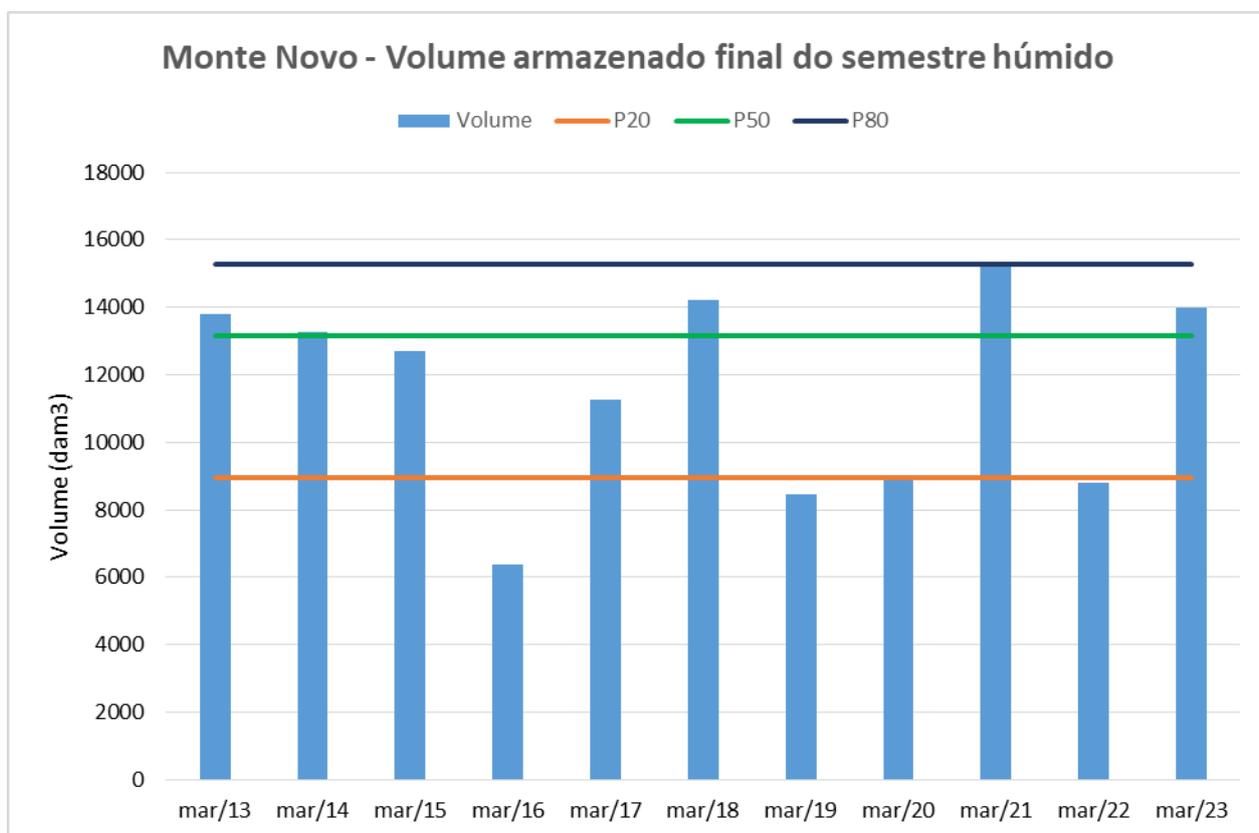


Figura 2.31 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira do Monte Novo

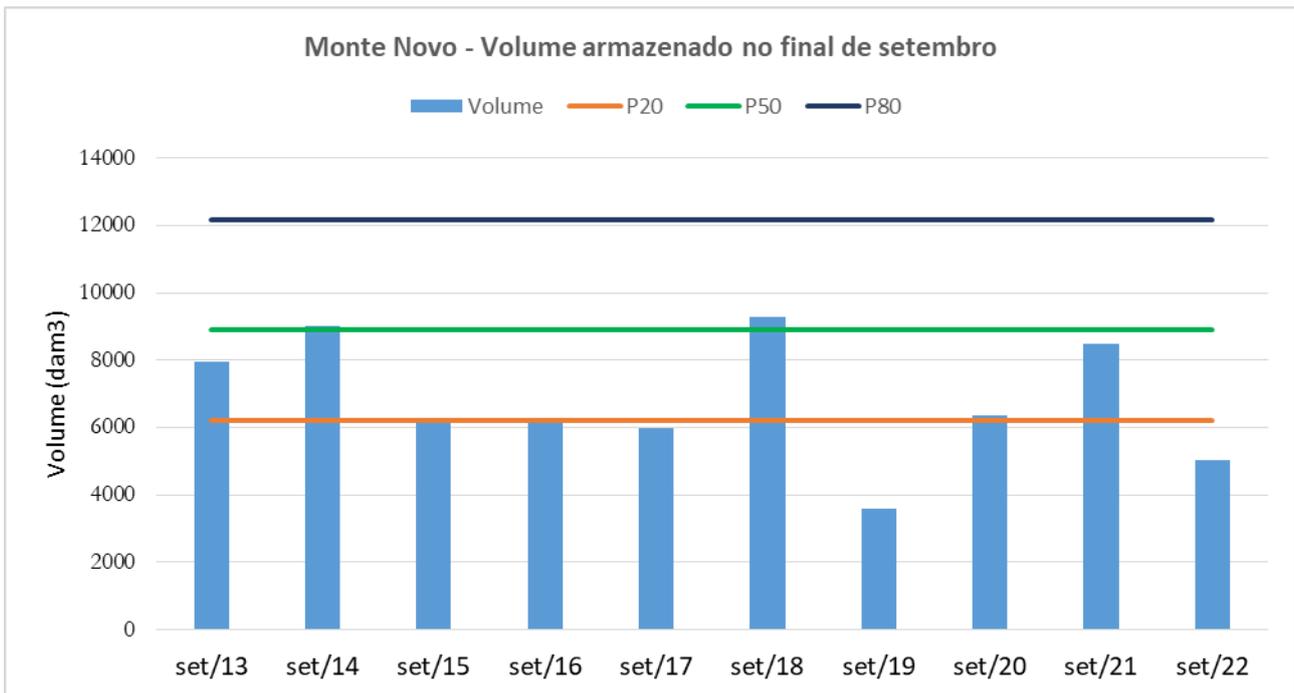


Figura 2.32 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira do Monte Novo

Albufeira da Vigia

A análise das anomalias nos volumes armazenados, na albufeira da Vigia, ao longo dos últimos dez anos hidrológicos permite verificar que durante seis anos hidrológicos esta albufeira manteve um desvio negativo relativamente à média, mas recuperou com a precipitação que ocorreu no semestre húmido de 2020/21, voltando a ter um período de anomalias negativas em 2022 que recuperou no primeiro trimestre de 2023 (Figura 2.33). A capacidade de regularização inter-anual nestes últimos anos tem sido muito reduzida, face à diminuição significativa da precipitação.

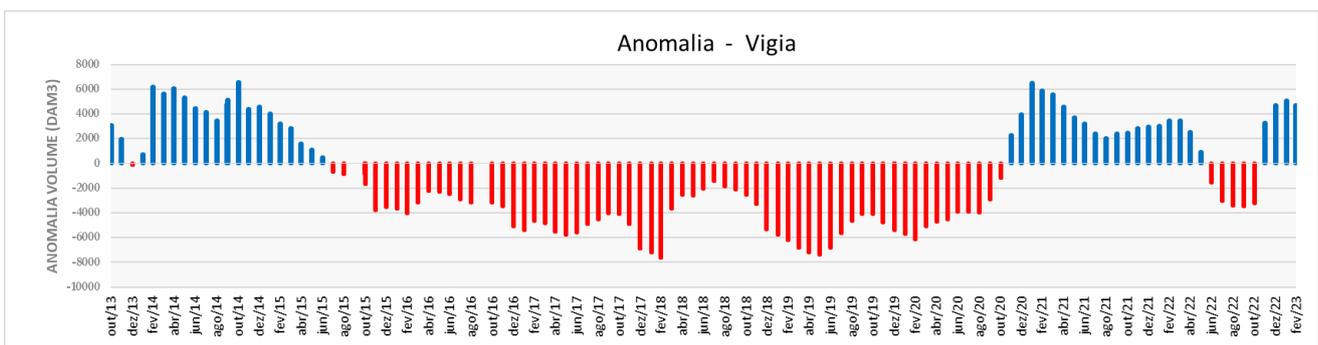


Figura 2.33 – Anomalias nos volumes armazenados ao longo dos últimos anos hidrológicos na albufeira da Vigia

Relativamente à análise do índice DSIR mensal na albufeira da Vigia, verifica-se que desde o ano hidrológico 2014/15 esta albufeira não atingia o nível de normalidade; verificando-se uma persistência dos níveis de emergência a alerta, sendo este o período mais longo abaixo da normalidade, considerando a série desde 1990 (Figura 2.34). Apenas a precipitação ocorrida no segundo trimestre de 2020/21 permitiu a recuperação desta albufeira para o nível de

armazenamento correspondente à «Normalidade». No entanto em 2021/22 voltou atingir n´veis de «Emergência», recuperando no primeiro trimestre de 2022/23 novamente para níveis de «Normalidade».

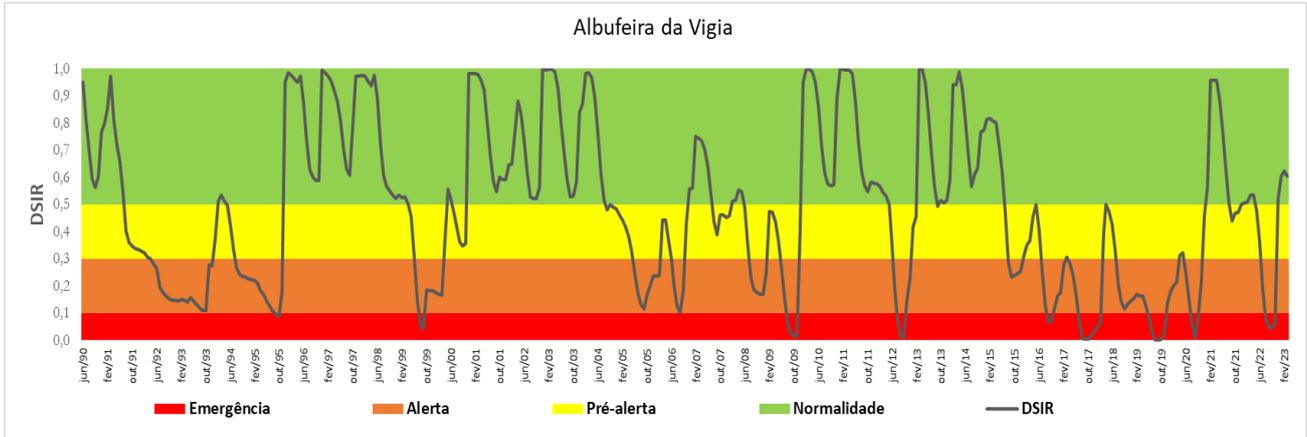


Figura 2.34 – Aplicação do índice Drought State Index for Reservoirs à albufeira da Vigia

Na Figura 2.35 é possível observar-se os volumes do mês de março, nos últimos anos hidrológicos, na albufeira da Vigia. Verifica-se que desde o ano hidrológico de 2015/16 o volume no mês de janeiro está próximo do percentil 20, tendo-se registado nestes dois últimos anos um desagramento.

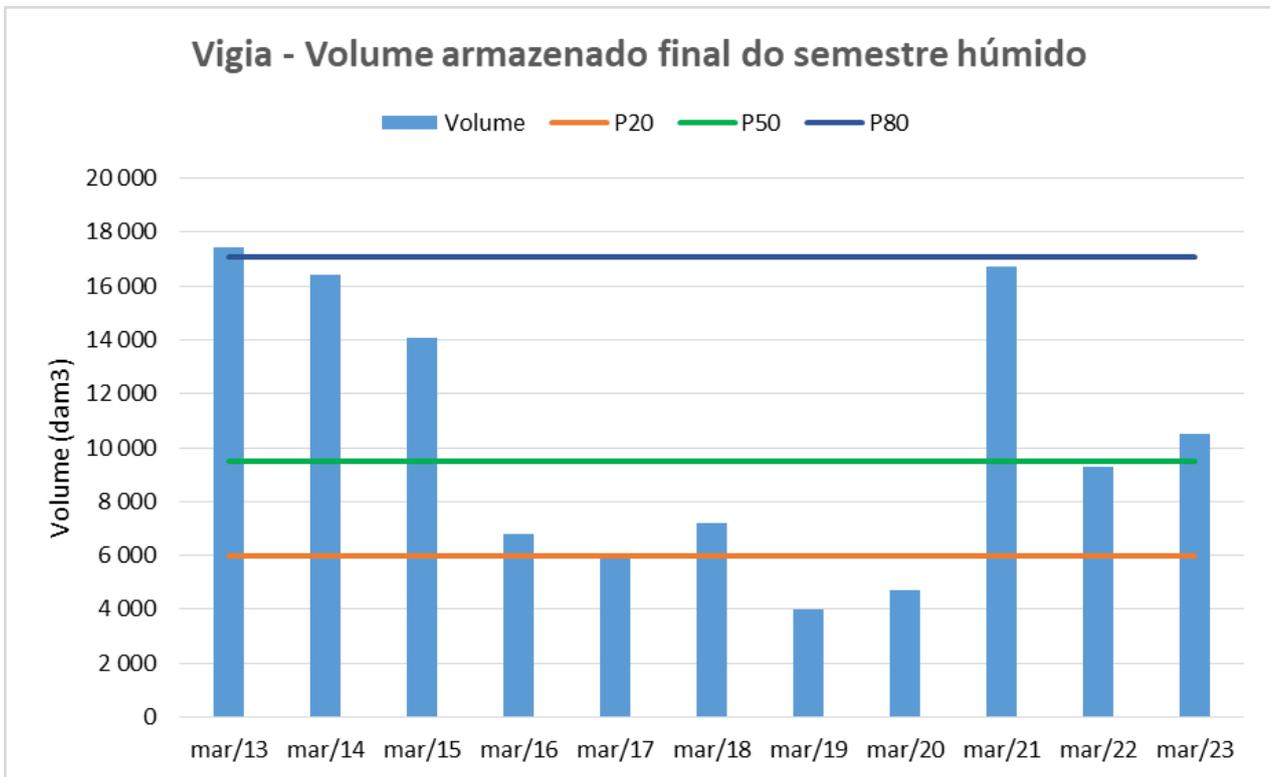


Figura 2.35 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de março de vários anos hidrológicos, na albufeira da Vigia

Na Figura 2.36 inclui-se a mesma avaliação para o mês de setembro, que corresponde ao final de cada ano hidrológico e ao volume de água disponível para o início do ano hidrológico seguinte, observando-se que o volume armazenado, desde o ano hidrológico de 2015/16, está próximo do percentil 20, havendo apenas a exceção de setembro de 2021 que atingiu níveis de armazenamento acima do percentil 50.

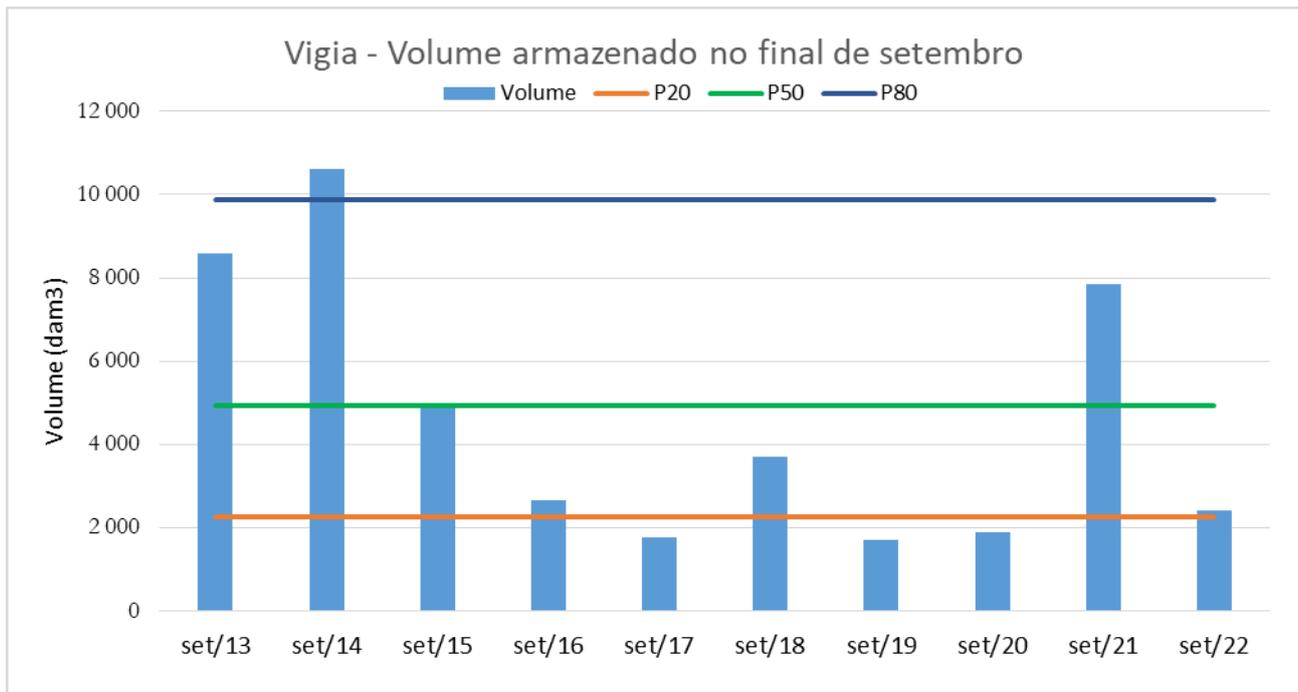


Figura 2.36 – Volumes totais armazenados, no último dia do mês de setembro de vários anos hidrológicos, na albufeira da Vigia

A análise das albufeiras de Odeleite e de Beliche foi incluída no Plano Regional de Eficiência Hídrica da Região do Algarve, apesar de se localizarem na Região Hidrográfica do Guadiana, atendendo aos usos que lhe estão associados.

Albufeiras com único uso principal na RH Guadiana

A análise dos volumes observados nas albufeiras, com uma única utilização principal (Enxoé, Abrilongo e Lucefecit), permite verificar que apenas a albufeira do Enxoé se encontra sempre acima da média (Figura 2.37). Nas outras duas albufeiras verificou-se em 2021/2022 uma descida significativa dos níveis de armazenamento. Em 2022/23 as albufeiras Abrilongo e Lucefecit atingiram a sua capacidade máxima de armazenamento.

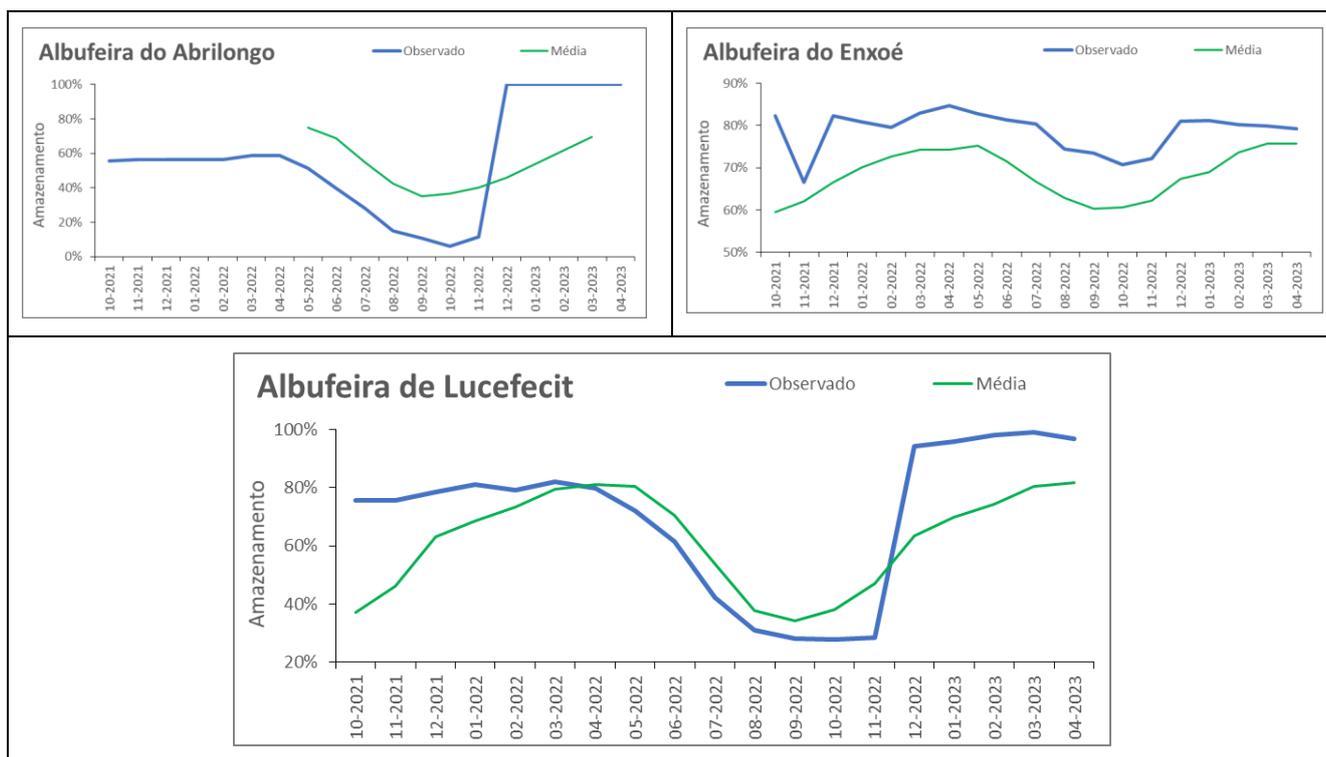


Figura 2.37 – Volumes totais armazenados entre outubro de 2021 e abril de 2023 em albufeiras da RH7 com apenas um uso principal (fonte: SNIRH)

Transvases do Sistema Alqueva-Pedrogão

A Resolução do Conselho de Ministros nº 203/97, de 13 de novembro, aprovou a orientação contida no Estudo Prévio do sistema de rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA).

O sistema de rega é constituído por três subsistemas:

- a) Subsistema Alqueva, abastecido diretamente na albufeira de Alqueva e que inclui um subsistema autónomo para a rega dos blocos junto a Évora e a ligação à barragem do Monte Novo e um outro ramo com a adução à albufeira do Alvito e extensão até às albufeiras do Roxo, Odivelas, Vale do Gaio e Sistema de Rega de Campilhas-Sado.
- b) Subsistema Pedrógão, com tomada de água na albufeira da barragem do Pedrógão, para a rega de blocos mais a leste no Baixo Alentejo e na margem direita do Guadiana.
- c) Subsistema Ardila, também com tomada de água na albufeira da barragem do Pedrógão, para a rega de blocos que se situam na margem esquerda do Guadiana.

Recentemente foi proposta e aprovada a implementação de uma segunda fase do EFMA, que beneficia 50000 ha adicionais, correspondendo a uma área efetivamente regada de cerca de 45000 ha.

Nas Figura 2.38 à Figura 2.40 ilustram-se cada um dos subsistemas da 1ª fase do EFMA.



Figura 2.38 – Subsistema do Alqueva (Fonte: EDIA)

O sistema Alqueva-Pedrogão tem-se vindo a revelar como estratégico e essencial em toda a região do Alentejo para reduzir a escassez hídrica que existe nas bacias do Guadiana e Sado, bem como para minimizar os efeitos das secas prolongadas que se têm vindo a verificar e cuja ocorrência será incrementada com os efeitos das alterações climáticas. Esta importância não é apenas para o setor agrícola, mas também para outros usos, nomeadamente o abastecimento público. Dos efeitos da seca, que desde 2015 se têm verificado naquela região, foi possível identificar de forma clara os sistemas mais vulneráveis e que ainda não têm ligação ao Alqueva e que por isso estão sujeitos a graves restrições e enormes dificuldades para garantir a rega agrícola, atendendo que os volumes existentes ficam reservados para garantir o abastecimento público e caudais ecológicos. Outra situação que se veio a revelar como crítica, face aos baixos caudais existentes na bacia do Sado, é o abastecimento ao polo de Sines, ilustrando de forma clara a necessidade de criar resiliência nestes sistemas através da ligação ao Alqueva. A premência para reforçar o polo de Sines aumentou face à retoma de entrada em serviço de unidades industriais, que por razões económicas, tinham no passado suspenso a sua atividade.

Tal implica o alargamento do sistema primário do EFMA para promover a interligação de barragens de maior capacidade de regularização com as de menores dimensões, diminuindo a dependência de captações subterrâneas, que no Verão obrigam a garantir o abastecimento público através de autotanques, bem como potenciar as ações de planeamento das transferências de água, de forma faseada, promovendo o armazenamento nas diferentes albufeiras existentes, utilizando as horas de energia menos dispendiosas, e ainda implementar sistemas de produção de energia fotovoltaico para reduzir os custos de exploração (Figura 2.41). Tal corresponde à afetação de 30 hm³/ano, com origem no EFMA, ao abastecimento público e industrial, correspondendo ao máximo titulado no Contrato de Concessão para estas utilizações, sendo os restantes 590 hm³ destinados à rega agrícola. Este alargamento foi acordado entre a EDIA e o Grupo Águas de Portugal, num montante de investimento de 56 milhões de euros, do qual só falta concretizar a ligação à barragem de Monte da Rocha, que está em curso. Salienta-se, no entanto, que para os projetos Circuito Hidráulico de S. Bento, Lucefecit- Capelins e ligação à Albufeira de Pego do Altar e ao Bloco de Rega da Pena não existe ainda cronograma ou intenção de implementação no médio prazo, pelo que não foram incluídos neste plano, podendo vir a integrar uma futura atualização do mesmo.

No Quadro 2.1 ilustram-se os volumes que têm vindo a ser transferidos desde a seca de 2017 e que têm permitido manter as utilizações existentes. Importa salientar que os valores transferidos para a albufeira do Alvito em 2022 foram superiores aos realizados 2017 em cerca de 30% ilustrando também o aumento que se tem vindo a verificar nos consumos agrícolas.

Quadro 2.1 – Transferências para albufeiras e perímetros confinantes (fonte: EDIA)

Região Hidrográfica	Albufeira	Volume transferido em 2017 (hm ³)	Volume transferido em 2018 (hm ³)	Volume transferido em 2019 (hm ³)	Volume transferido em 2020 (hm ³)	Volume transferido em 2021 (hm ³)	Volume transferido em 2022 (hm ³)
Sado e Mira	Alvito	238,38	154,57	183,91	220,27	144,23	309,490
	Odivelas	44,14	36,42	23,10	37,18	21,11	57,35
	Roxo*	52,78	27,62	34,31	57,54	7,79	82,53
	Vale de Gaio	0,00	2,24	3,33	0,05	0,00	0,00
	Alto Sado	13,48	1,77	13,34	12,89	7,65	13,27
	Morgavel**	0,00	0,00	8,16	11,28	0,00	13,59
Guadiana	Enxoé	0,08	0,00	0,21	1,70	0,85	1,8
	Monte Novo	2,87	1,21	2,55	0,72	0,00	3,6
	Vigia	1,73	2,20	2,40	3,15	0,00	3,2

* Inclui consumos clientes EDIA, ARBCAS e ADSA

** Inclui volumes para Fonte Serne

2.1.2. Disponibilidades hídricas subterrâneas

Em termos de disponibilidades hídricas subterrâneas, a região do Alentejo, tanto nas bacias do Sado e do Mira, como na bacia do Guadiana, não apresenta disponibilidades hídricas de importância regional, em virtude da sua maior área ser constituída por rochas ígneas e metamórficas, de fraca aptidão aquífera devido à reduzida capacidade de armazenamento e, conseqüentemente, muito dependentes da precipitação.

Assim, atendendo às formações geológicas existentes na região foram individualizadas 15 massas de água, das quais nove se localizam nas bacias do Sado e do Mira e seis na Bacia do Guadiana, não se considerando duas massas de água que foram integradas no Plano Regional de Eficiência Hídrica do Algarve. A maior parte da área da região do Alentejo apresenta sete massas de água com interesse apenas local, devido à diminuta capacidade aquífera, em virtude de se desenvolverem em meios fraturados e heterogéneos. As restantes oito massas de água existentes, inseridas em meios porosos, cárnicos e fraturados moderadamente produtivos, são as que apresentam disponibilidades hídricas mais interessantes (Quadro 2.2).

Quadro 2.2 – Massas de água da RH6 e RH7

Região Hidrográfica	Designação MA	Meio Hidrogeológico
PTRH6	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	Água subterrânea com importância local
PTRH6	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	Água subterrânea com importância local
PTRH6	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	Água subterrânea com importância local
PTRH6	VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	Cársico - moderadamente produtivo
PTRH6	ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	Água subterrânea com importância local
PTRH6	SINES - ZONA NORTE	Cársico - moderadamente produtivo
PTRH6	SINES - ZONA SUL	Cársico - moderadamente produtivo
PTRH6	BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	Água subterrânea com importância local
PTRH6	BACIA DE ALVALADE	Poroso - moderadamente produtivo
PTRH7	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	Água subterrânea com importância local
PTRH7	ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	Água subterrânea com importância local
PTRH7	MOURA - FICALHO	Cársico - moderadamente produtivo
PTRH7	ELVAS - CAMPO MAIOR	Poroso - moderadamente produtivo
PTRH7	ELVAS - VILA BOIM	Cársico - moderadamente produtivo
PTRH7	GABROS DE BEJA	Faturado - moderadamente produtivo

Entende-se por disponibilidade hídrica subterrânea o volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer, anualmente, em condições naturais. Este volume está, intrinsecamente, associado à recarga direta por precipitação, pelo que a disponibilidade hídrica subterrânea aproxima-se da recarga em regime natural. Não são consideradas outras origens de recarga, nomeadamente as trocas de água com outras massas de água e processos de drenagem.

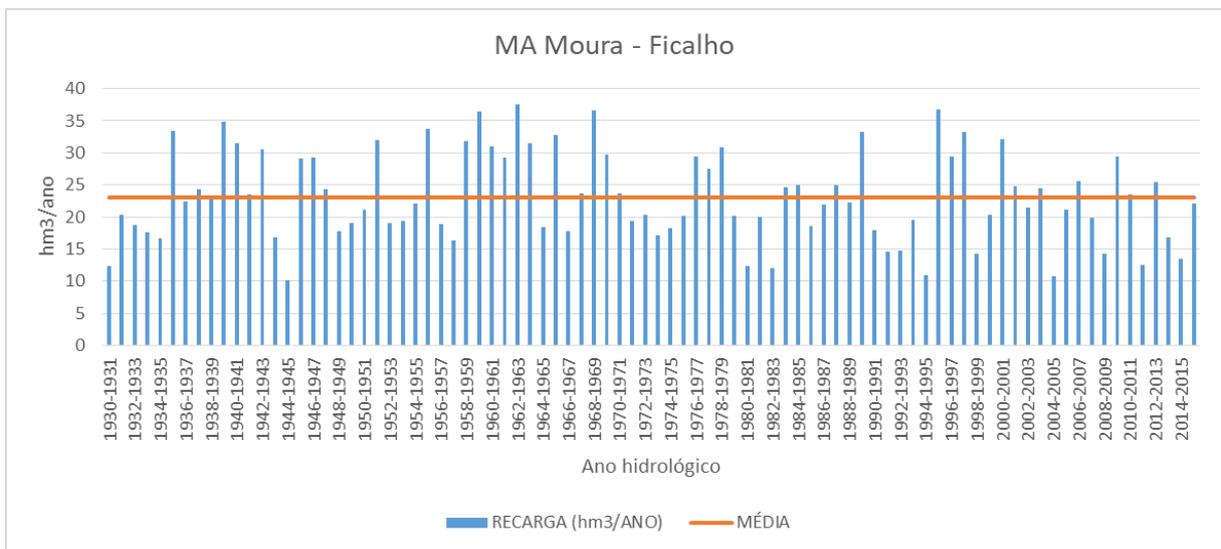
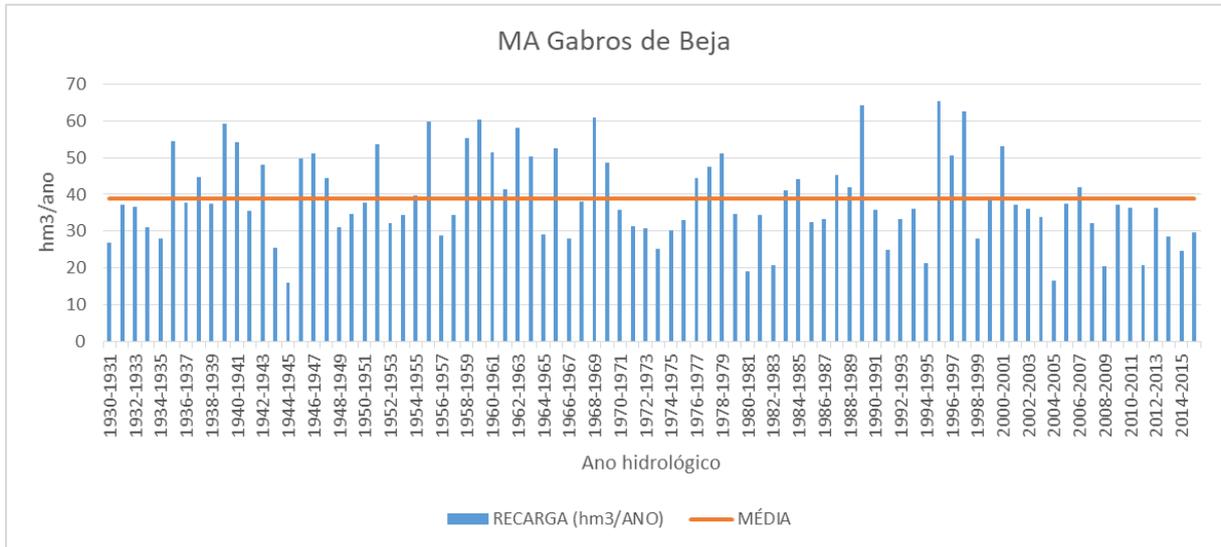
Para determinação das disponibilidades hídricas subterrâneas, importa estimar a recarga média anual a longo prazo. Tendo em conta que a precipitação constitui a principal entrada de água no meio hídrico subterrâneo, considerou-se que, à recarga média anual de cada massa de água subterrânea pode estar associada uma taxa de infiltração da precipitação (Projeto “Desenvolvimento de métodos específicos para a avaliação da recarga nas massas de água subterrânea para melhorar a avaliação do estado quantitativo” – elaborado pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto para a APA, I.P., 2017).

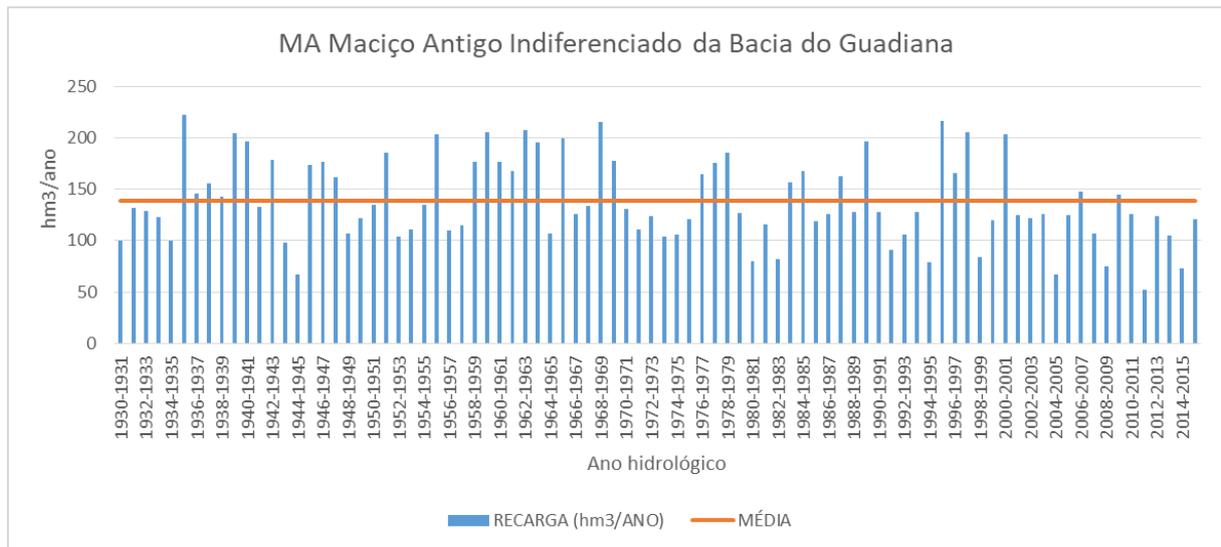
Assim, tendo por base o modelo distribuído da precipitação, desde o ano hidrológico 1930/31 até ao ano hidrológico 2015/16 (APA/NEMUS/BLUEFOCUS/HIDROMOD, 2021), e recorrendo ao modelo distribuído da taxa de infiltração, foi possível calcular para os 85 anos hidrológicos o valor da recarga das 15 massas de água em análise.

O cálculo da recarga média anual a longo prazo, de cada massa de água, corresponde ao valor médio da recarga determinado para o período de referência de 85 anos (1930/31 a 2015/16).

Da análise dos valores da recarga anuais, ao longo dos 85 anos hidrológicos, verifica-se que a partir do ano hidrológico 2000/01 até ao ano 2015/16, os valores de recarga na sua maioria são inferiores ao valor médio anual a longo prazo (período de referência 85 anos). Destacam-se os anos hidrológicos 2009/10 e 2010/11, conducentes a uma recarga eficaz em algumas das massas de água da região, sendo os valores de recarga superiores ao valor médio. Nas bacias do Sado e do Mira, bem como na zona norte da bacia do Guadiana, nota-se que a precipitação ocorrida no hidrológico 2012/13 permitiu ainda uma recarga das massas de água superior ao valor médio da série de 85 anos.

Como exemplificativo desta situação, apresentam-se na Figura 2.42 três gráficos da evolução temporal da recarga, ao longo dos 85 anos hidrológicos, em três massas de água, da bacia do Guadiana – Gabros de Beja, Moura-Ficalho e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana - e três massas de água das bacias do Sado e Mira – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Mira, Sines - Zona Sul e Bacia de Alvalade.





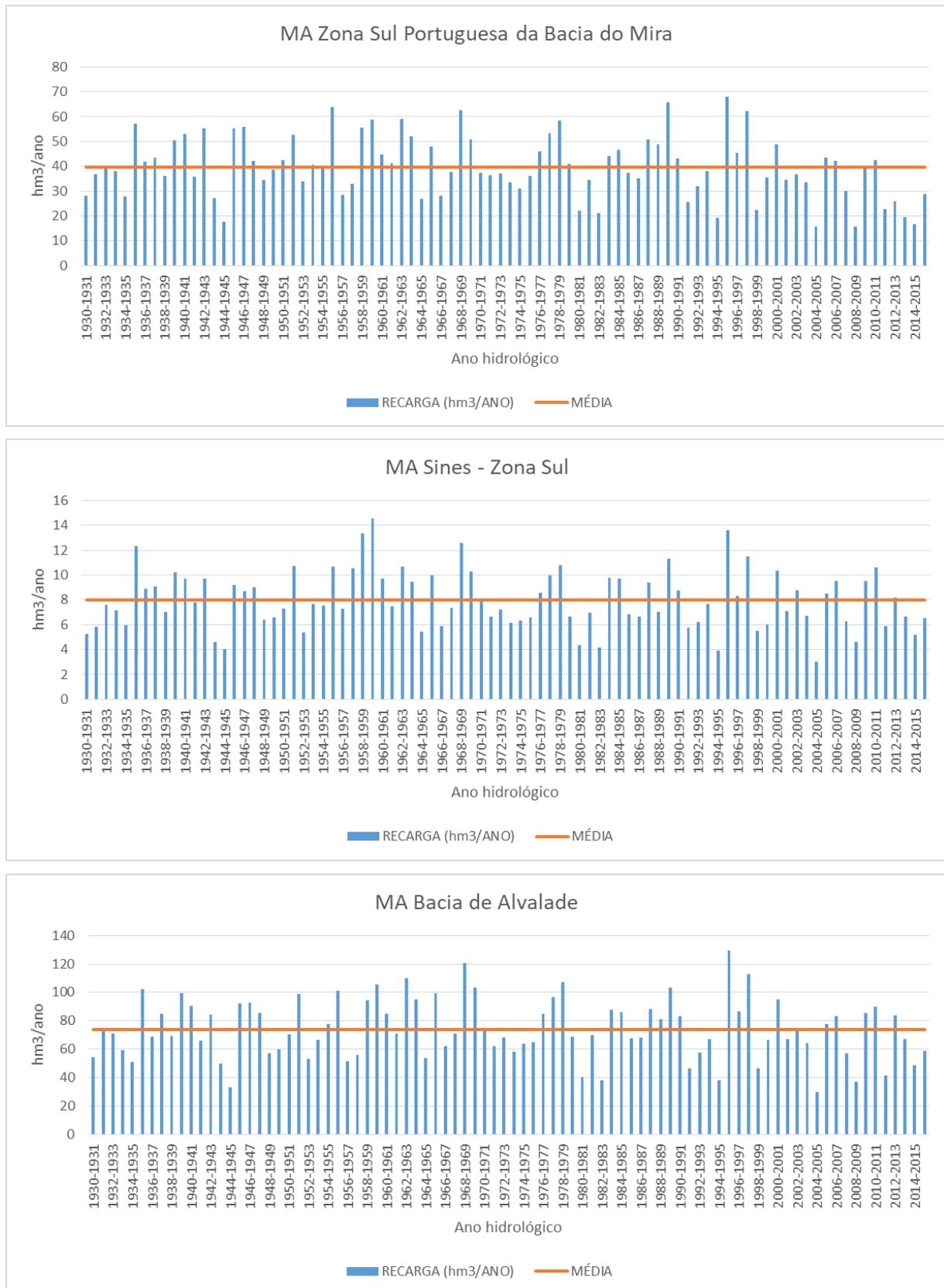
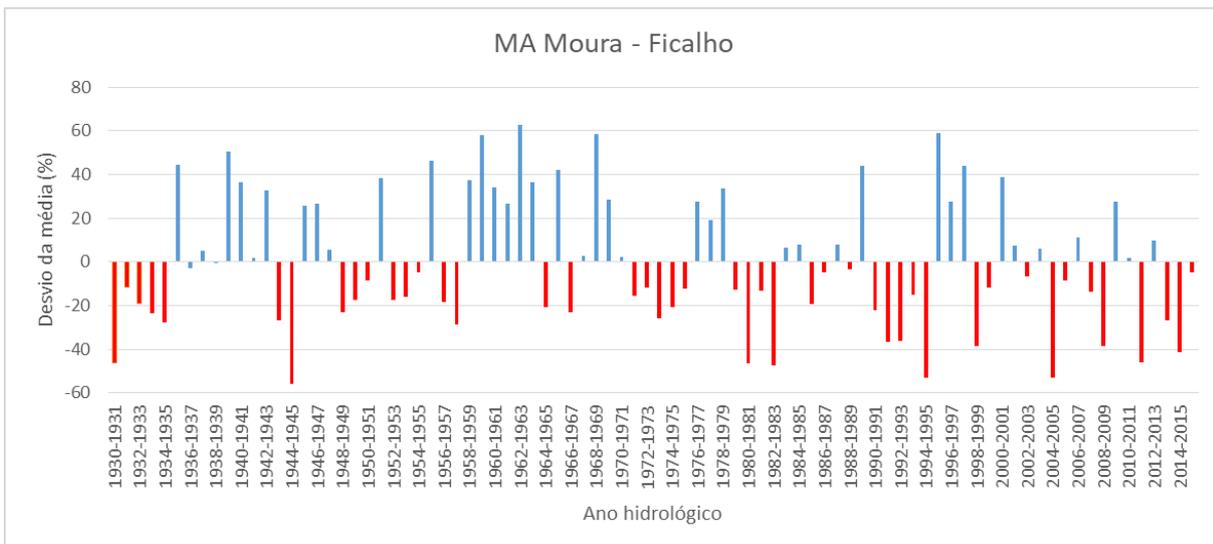
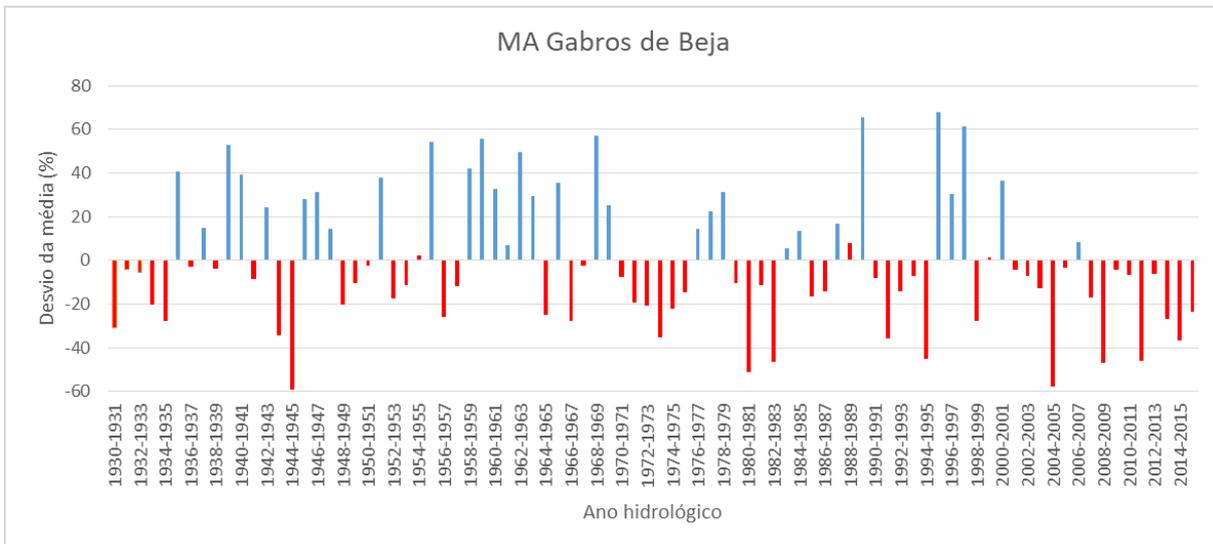
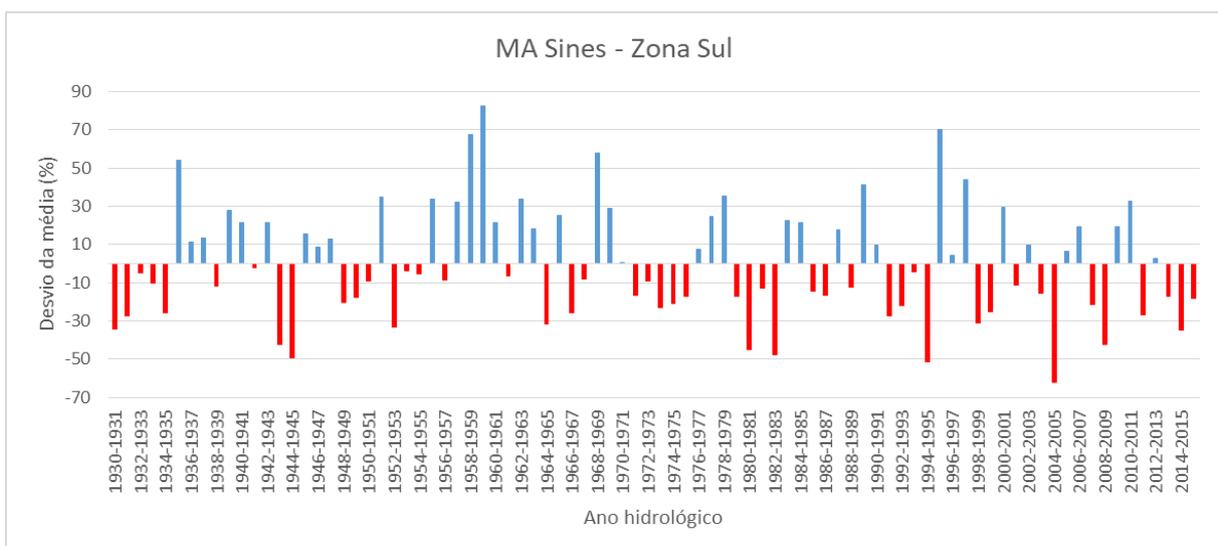
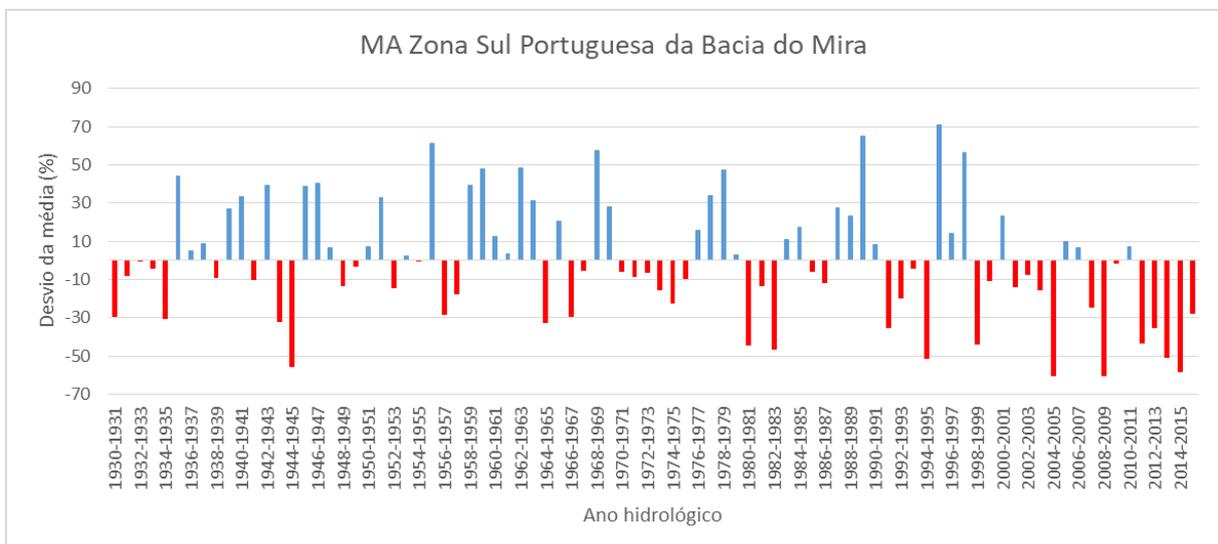
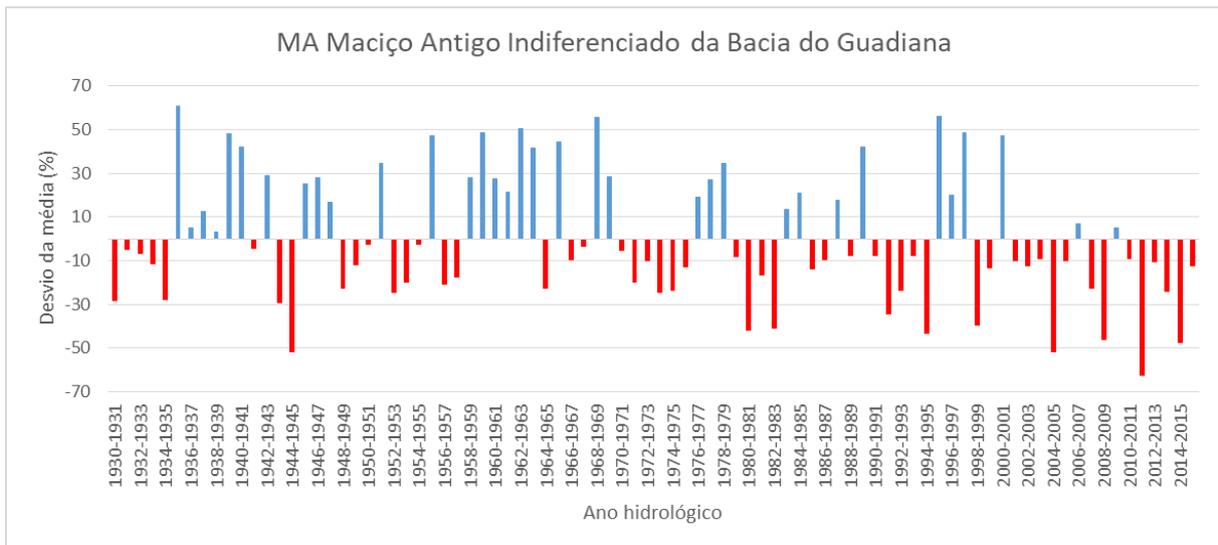


Figura 2.42 – Evolução temporal da recarga ao longo dos 85 anos nas três massas de água da bacia do Guadiana – Gabros de Beja, Moura-Ficalho e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana - e três massas de água das bacias do Sado e Mira – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Mira, Sines - Zona Sul e Bacia de Alvalade.

Determinou-se ainda, para cada massa de água, o desvio do valor da recarga de cada ano hidrológico relativamente ao valor médio da recarga anual a longo prazo para o período de referência (1930/31 a 2015/16). Os gráficos obtidos, para as diversas massas de água, revelam que, desde o ano hidrológico 2000/01, os desvios da recarga anuais, relativos ao valor médio da recarga anual a longo prazo, são, fundamentalmente, negativos e mais acentuados dos que os desvios positivos. Este facto indicia que ao longo dos últimos anos a recarga é inferior ao valor médio, dificultando a recuperação dos níveis piezométricos nas massas de água e, conseqüentemente, uma menor disponibilidade hídrica.

Na Figura 2.43 apresentam-se três gráficos dos desvios da recarga anual em relação ao valor médio da recarga, calculado ao longo dos 85 anos hidrológicos nas três massas de água da bacia do Guadiana – Gabros de Beja, Moura-Ficalho e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana - e três massas de água das bacias do Sado e Mira – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Mira, Sines - Zona Sul e Bacia de Alvalade.





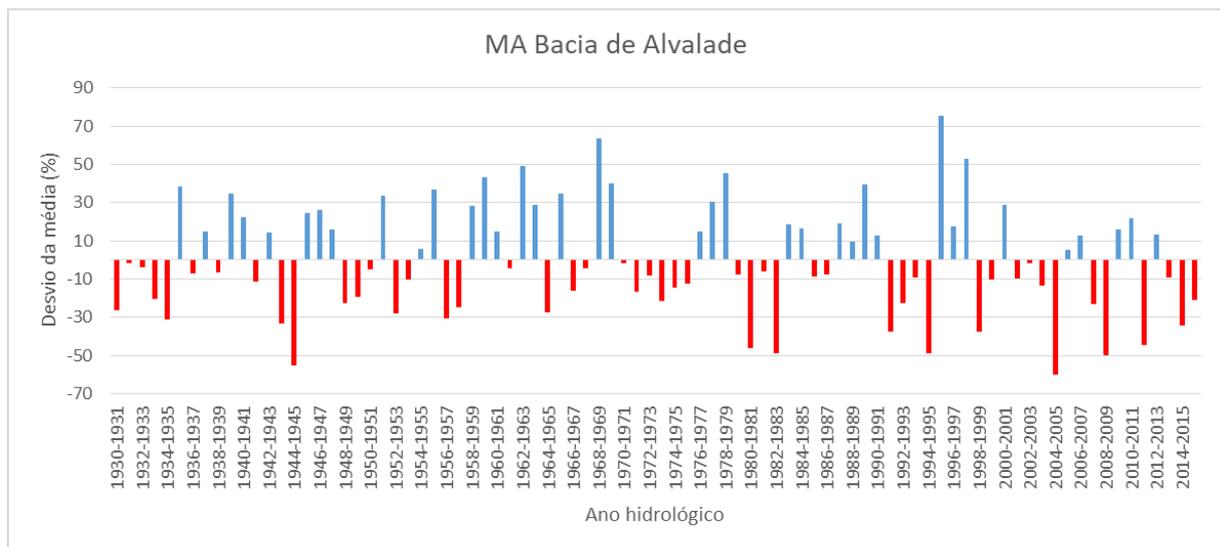


Figura 2.43 – Desvio da recarga anual em relação ao valor médio da recarga a longo prazo (85 anos) nas três massas de água da bacia do Guadiana – Gabros de Beja, Moura-Ficalho e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Guadiana - e três nas massas de água das bacias do Sado e Mira – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Mira, Sines - Zona Sul e Bacia de Alvalade.

Importa ainda referir que, no âmbito da Diretiva Quadro da Água, os recursos hídricos subterrâneos disponíveis correspondem a uma percentagem da recarga média anual a longo prazo, sendo o restante do recurso para manutenção dos ecossistemas dependentes das águas subterrâneas. No 3º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, versão em consulta pública, face à diminuição da precipitação nos últimos 20 anos, alterou-se o limiar dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis para 80% da recarga média anual a longo prazo, com o intuito de se proteger e preservar as águas subterrâneas, face à diminuição das disponibilidades hídricas subterrâneas. Acresce ainda que, para manter o bom estado quantitativo das massas de água, os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não devem ser ultrapassados pela taxa média anual de captações, a longo prazo, existentes na massa de água subterrânea.

Sintetiza-se no Quadro 2.3 o valor da recarga média anual e dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis, para as 15 massas de água da região do Alentejo.

Quadro 2.3– Recarga média anual e recursos hídricos subterrâneos disponíveis para as massas de água da RH6 e RH7.

MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	Recarga média anual (hm ³ /ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis (hm ³ /ano)
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)		
A6 - VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	2,32	1,85
O34 - SINES NORTE	23,84	19,08
O35 - SINES SUL	7,98	6,38
T6 - BACIA DE ALVALADE	73,92	59,14
A0X1RH6_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	98,45	78,76
A0Z1RH6_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	61,67	49,33
A0Z2RH6 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	39,73	31,78
O01RH6 - ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	9,81	7,85
T01RH6 - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	72,78	58,23
TOTAL	390,50	312,40
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7)		
A5 - ELVAS - VILA BOIM	16,23	12,99
A9 - GABROS DE BEJA	38,83	31,07
A10 - MOURA - FICALHO	23,10	18,48
A11 - ELVAS - CAMPO MAIOR	14,05	11,24
A0X1RH7_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	138,29	110,64
A0Z1RH7_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	73,04	58,43
TOTAL	303,55	242,84

Da análise do quadro verifica-se que para o **período de referência 1930/31 a 2015/16**, a recarga média anual a longo prazo, das 15 massas de água da RH6 e RH7, corresponde a cerca de 390,50 hm³/ano e 303,55 hm³/ano, respetivamente, sendo os recursos hídricos subterrâneos disponíveis da ordem dos 312,40 hm³/ano na RH6 e 242,84 hm³/ano na RH7. Salienta-se que estes valores correspondem a disponibilidades hídricas naturais dos sistemas não tendo em conta os usos existentes.

Refere-se ainda as formações do Maciço Antigo e Zona Sul Portuguesa que, ocupando grande área da região do Alentejo, correspondem a meios heterogéneos sem grande aptidão aquífera.

Atendendo aos recursos hídricos subterrâneos disponíveis, apresentam-se nas Figura 2.44 e Figura 2.45 a disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área para a Região Hidrográfica do Sado e Mira e para a Região Hidrográfica do Guadiana, respetivamente.

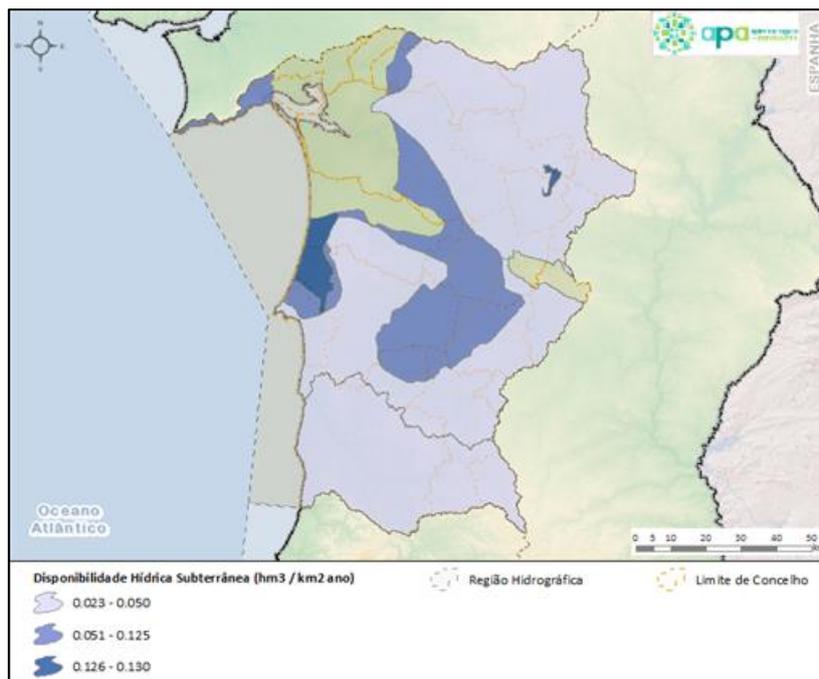


Figura 2.44 – Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área para a RH6.

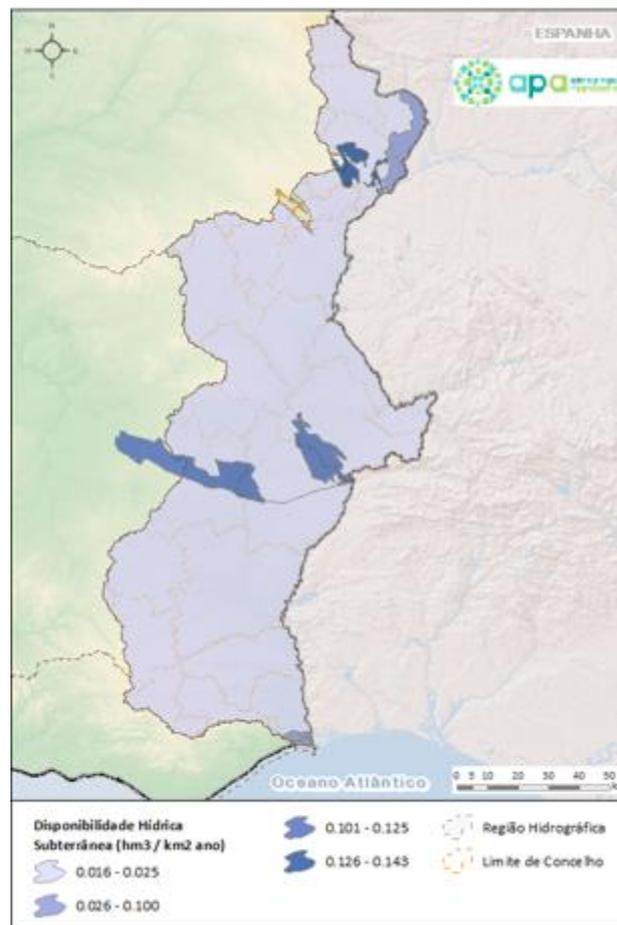


Figura 2.45 – Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área para a RH7.

Efetua-se igualmente o cálculo do valor da recarga média anual a longo prazo e dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis, para o período 1989-1990 a 2015-2016 e para as 15 massas de água da região do Alentejo, apresentando-se no Quadro seguinte os resultados obtidos.

Quadro 2.4– Recarga média anual e recursos hídricos subterrâneos disponíveis para as massas de água da RH6 e RH7 para o período 1989-1990 a 2015-2016.

MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	Recarga média a longo prazo 1989-1990 a 2015-2016 (hm ³ /ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis 1989-1990 a 2015-2016 (hm ³ /ano)
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)		
A6 - VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	2.05	1.64
O34 - SINES NORTE	22.51	18.01
O35 - SINES SUL	7.62	6.10
T6 - BACIA DE ALVALADE	70.17	56.14
AOX1RH6_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	87.65	70.12
AOZ1RH6_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	56.46	45.17
AOZ2RH6 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	35.29	28.23
OO1RH6 - ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	9.62	7.69
TO1RH6 - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	67.63	54.11
TOTAL	359.01	287.21
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7)		
A5 - ELVAS - VILA BOIM	14.91	11.93
A9 - GABROS DE BEJA	36.46	29.16
A10 - MOURA - FICALHO	21.59	17.27
A11 - ELVAS - CAMPO MAIOR	12.99	10.39
AOX1RH7_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	124.39	99.51
AOZ1RH7_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	67.91	54.33
TOTAL	278.24	222.59

Da análise do quadro verifica-se que, para o período de dados 1989-1990 a 2015-2016, a recarga média anual a longo prazo das 15 massas de água da RH6 e RH7 corresponde a cerca de 359,01 hm³/ano e 278,24 hm³/ano, respetivamente, sendo os recursos hídricos subterrâneos disponíveis da ordem dos 287,21 hm³/ano na RH6 e 222,59 hm³/ano na RH7. Conforme expectável, tendo a precipitação diminuído ao longo dos últimos anos, verifica-se igualmente uma diminuição significativa das disponibilidades hídricas subterrâneas. Reitera-se que estes valores correspondem a disponibilidades hídricas naturais das massas de água, não tendo em conta os usos existentes.

Quadro 2.5– Comparação dos valores de recarga e disponibilidades para os dois períodos de dados de referência

RH	1930/1931 a 2015/2016	1930/1931 a 2015/2016	1989/1990 a 2015/2016	1989/1990 a 2015/2016	% redução nas últimas décadas
	Recarga média anual (hm ³ /ano)	Recursos disponíveis anuais (hm ³ /ano)	Recarga média anual (hm ³ /ano)	Recursos disponíveis anuais (hm ³ /ano)	
Sado e Mira	390,5	312,4	359,0	287,2	8%
Guadiana	303,6	242,8	278,2	222,6	8%

Da análise do Quadro 2.5 verifica-se que para o período de referência mais recente (1989/1990 a 2015/2016) e comparativamente a todo o período (1930/1931 a 2015/2016) existe uma redução de 8% de disponibilidades hídricas subterrâneas.

Considerando os valores de precipitação dos anos hidrológicos 2004/2005 e 2011/12, dois anos secos, sintetizam-se no Quadro 2.6 os recursos hídricos subterrâneos disponíveis na RH6 e RH7, para os anos hidrológicos em referência.

Quadro 2.6 – Recursos hídricos subterrâneos disponíveis na RH6 e RH7 considerando os anos hidrológicos 2011/12 e 2004/05.

MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis 2011/12 (hm³/ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis 2004/05 (hm³/ano)
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)		
A6 - VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	0,69	0,90
O34 - SINES NORTE	11,27	7,23
O35 - SINES SUL	4,69	2,43
T6 - BACIA DE ALVALADE	32,93	23,74
AOX1RH6_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	27,36	36,16
AOZ1RH6_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	27,63	18,95
AOZ2RH6 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	18,05	12,53
O01RH6 - ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	3,96	3,60
T01RH6 - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	28,75	24,90
TOTAL	155,33	130,44
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7)		
A5 - ELVAS - VILA BOIM	6,09	6,49
A9 - GABROS DE BEJA	16,69	13,15
A10 - MOURA - FICALHO	9,96	8,65
A11 - ELVAS - CAMPO MAIOR	5,58	6,03
AOX1RH7_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	41,64	53,34
AOZ1RH7_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	26,24	22,67
TOTAL	106,20	110,33

Da análise do Quadro 2.6 verifica-se que, para ambas as regiões hidrográficas (RH6 e RH7), os recursos hídricos subterrâneos disponíveis são significativamente inferiores aos recursos hídricos subterrâneos disponíveis a longo prazo (85 anos), que são de 312,40 hm³/ano para a RH6 e de 242,84 hm³/ano para a RH7, apresentados anteriormente (Quadro 2.3).

Reitera-se que os valores apresentados no Quadro 2.6 não têm em linha de conta os consumos existentes nas massas de água.

No Quadro 2.7 apresenta-se a comparação das disponibilidades hídricas subterrâneas estimadas para o período 1989/1990 a 2015/2016 com os associados aos anos de 2004/2005 e 2011/2012 (anos onde ocorreram secas meteorológicas) verifica uma redução significativa nas disponibilidades durante estes anos nas Regiões Hidrográficas do sado e Mira e do Guadiana, da ordem dos 63% e 50% em 2004/2005, respetivamente e da ordem dos 46% e 41% em 2011/2012.

Quadro 2.7 – Comparação dos valores de disponibilidades para os dois períodos de dados de referência com os observados em 2004/2005 e 2011/2012

<i>RH</i>	<i>1989/1990 a 2015/2016</i>	<i>2004/2005</i>	<i>2011/2012</i>	<i>% redução em 2004/2005</i>	<i>% redução em 2011/2012</i>
	<i>Recursos disponíveis anuais (hm³/ano)</i>	<i>Recursos disponíveis anuais (hm³/ano)</i>	<i>Recursos disponíveis anuais (hm³/ano)</i>		
<i>Sado e Mira</i>	287,2	130.4	155,3	63%	46%
<i>Guadiana</i>	222,6	110,3	106.2	50%	41%

No que concerne à evolução dos níveis piezométricos de águas subterrâneas, a análise efetuada tem por base os valores mensais da rede piezométrica. Recorrendo à série histórica de cada estação, determina-se, para cada mês, desde o início das medições até ao ano hidrológico anterior, a média e o percentil 20. No corrente ano hidrológico compara-se o valor medido, no mês em análise, com os parâmetros estatísticos mencionados (média e percentil 20), inserindo-se o valor mensal do presente ano hidrológico nas seguintes três classes: superior à média, entre a média e o percentil 20, inferior ao percentil 20. A massa de água é classificada de acordo com a classe de maior frequência.

Assim, na região do Alentejo verifica-se que no mês de outubro de 2021, início do ano hidrológico de 2021/22, algumas massas de água registaram os níveis inferiores ao percentil 20. Analisando a situação dos níveis de água subterrânea no mês de junho de 2022, a situação agravou-se com mais massas de água a apresentarem os níveis inferiores ao percentil 20 e na MA Elvas - Campo Maior os níveis baixaram para entre o valor médio e o percentil 20 (Figura 2.46).

Comparando os meses de outubro de 2021 e junho de 2022, constata-se que a situação em 2022 foi muito desfavorável com uma descida dos níveis de água subterrânea na maioria das massas de água, refletindo uma ausência de recarga eficaz destas, face aos poucos eventos pluviosos ocorridos no corrente ano hidrológico. Apesar da precipitação ocorrida em dezembro de 2022 os níveis de água subterrânea nas bacias do Sado, Mira e Guadiana continuam abaixo do percentil 20.

Em termos de águas subterrâneas importa realçar que a situação preocupante respeita à MA Moura-Ficalho, que desde 2017 os níveis permanecem inferiores ao percentil 20. Tendo em conta que se trata de um sistema aquífero cársico, com resposta relativamente rápida à precipitação, esta situação indicia um desequilíbrio entre a recarga e as extrações existentes nesta massa de água.

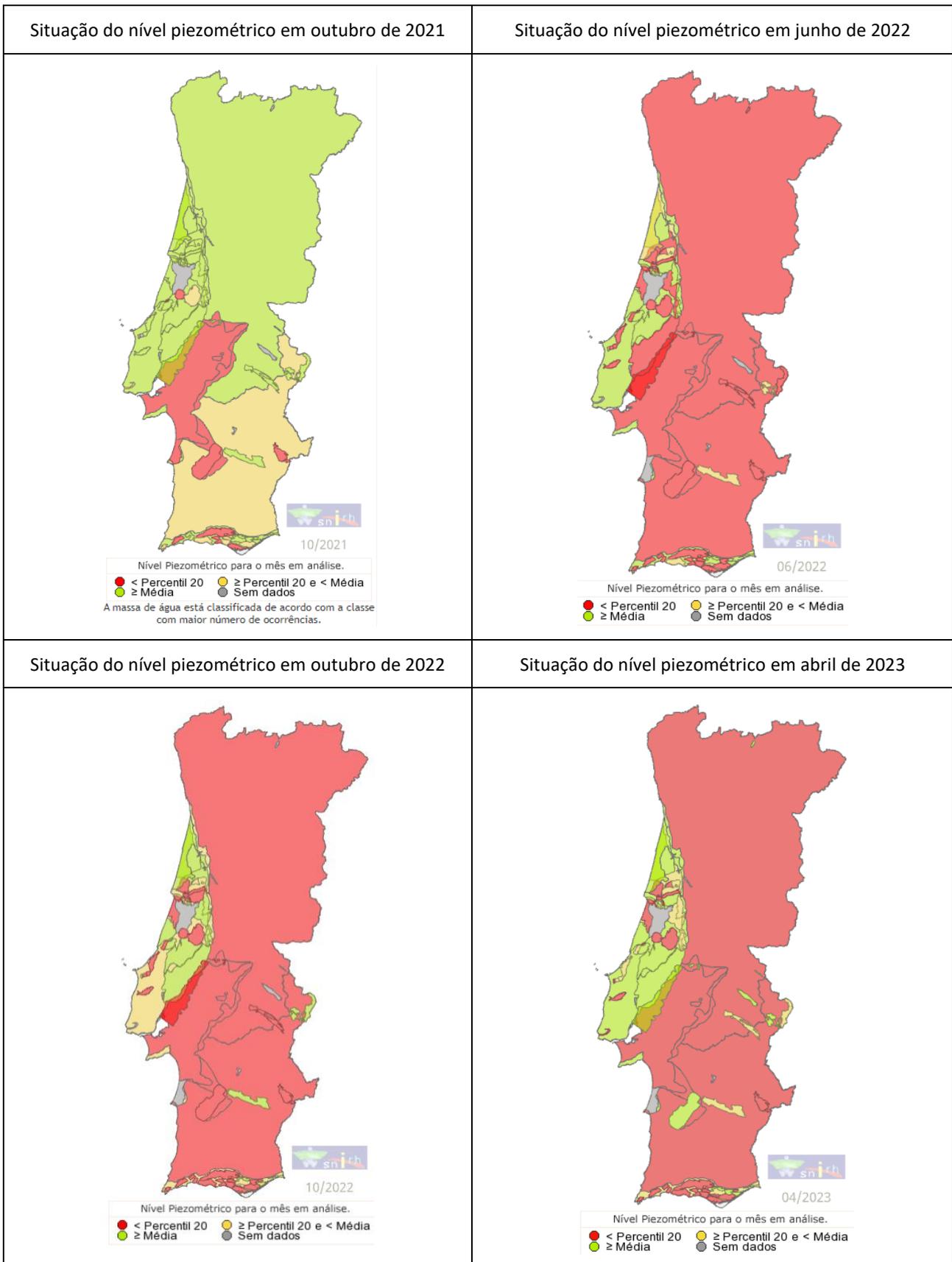


Figura 2.46 – Situação dos níveis piezométricos em outubro de 2021, junho de 2022, outubro de 2022 e abril de 2023.

2.2. Avaliação dos volumes captados e consumidos por setores de atividade

No presente capítulo pretende-se caracterizar a captação de água e o seu consumo pelos setores de atividade mais representativos da região, tendo ainda em conta a sua distribuição por sub-região e por origem de água. Para esse apuramento foi utilizada toda a informação disponível e mais atualizada, nomeadamente os consumos medidos e reportados pelos utilizadores, referentes ao ano de 2019, as condições de licenciamento das captações e, complementarmente, estimativas baseadas no uso do solo e respetivas dotações médias de rega, sempre que não existiam reportes de consumos pelos utilizadores.

Com base na versão provisória do 3.º ciclo dos PGRH, em consulta pública, apresenta-se no Quadro 2.8 o volume médio anual de água captado para os diversos setores de atividade (urbano, indústria, agricultura, pecuária, turismo e golfe).

Quadro 2.8 - Volumes de água captados/utilizados na RH6 e RH7

Setor		Volume (hm ³) – RH6		RH6 - TOTAL	Volume (hm ³) – RH7		RH7 - TOTAL	Total RH6 +RH7 (hm ³)
		Superficial	Subterrâneo		Superficial	Subterrâneo		
Urbano	Abastecimento público	8,7	6,8	15,5	44	6,1	50,1	65,6
	Consumo humano	0,005	0,1	0,105	-	0,3	0,3	0,405
Industrial	Transformadora	96,5 *	1,1	97,6	-	0,02	0,02	97,62
	Alimentar e do vinho	3,4	0,5	3,9	0,02	0,15	0,17	4,07
	Extrativa	2	0,1	2,1	-	0,29	0,29	2,39
	Aquicultura	3,2**	-	3,2	-	-	0	3,2
Agrícola	Agricultura - Rega	291	165	456	515	194	709	1165
	Pecuária	2	5	7	0,7	6	7	14
Turismo	Golfe	0,16	-	0,16	4,6	-	4,6	4,76
	Empreendimentos turísticos	-	0,0024	0,0024	-	0,0004	0,0004	0,0028
Energia	Hidroelétrica	55,4	-	55,4	309,6	-	309,6	365
	Termoelétrica	1 098*	-	1 098	-	-	0	1098
Outros		-	-	0,001	1	1,3	2,3	2,301
TOTAL		1 594	180	1 739	875	208	1 083	2822

Fonte: 3.º ciclo PGRH, dados de 2018

(*) Captação em águas costeiras

(**) Captação em águas de transição

Nas Figura 2.47 e Figura 2.48 ilustra-se graficamente a percentagem dos principais usos e consumptivos em cada região hidrográfica.

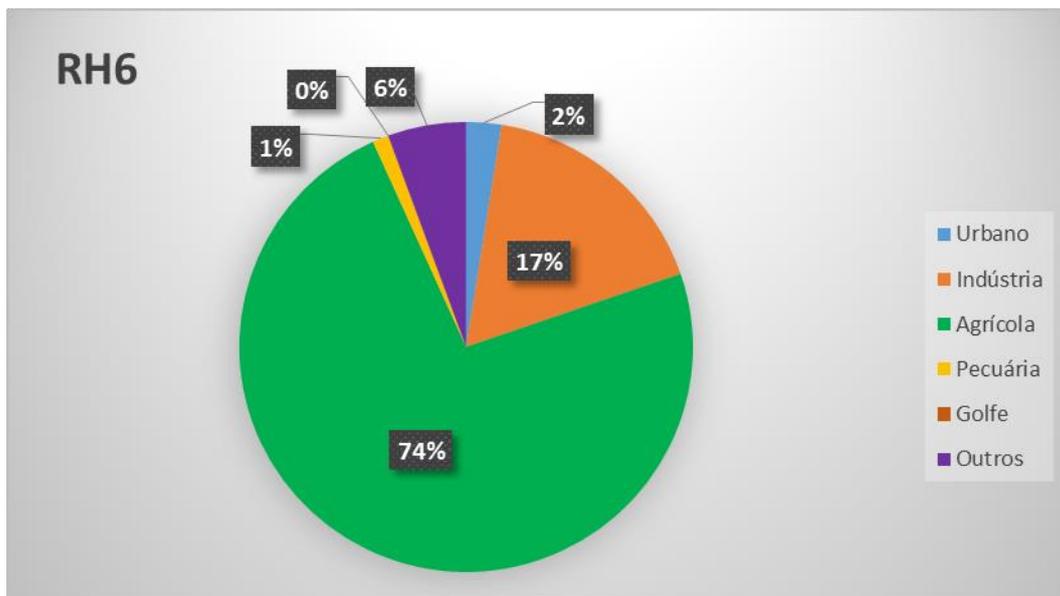


Figura 2.47 – Distribuição da captação por setor de atividade para a RH6 (3-º ciclo PGRH).

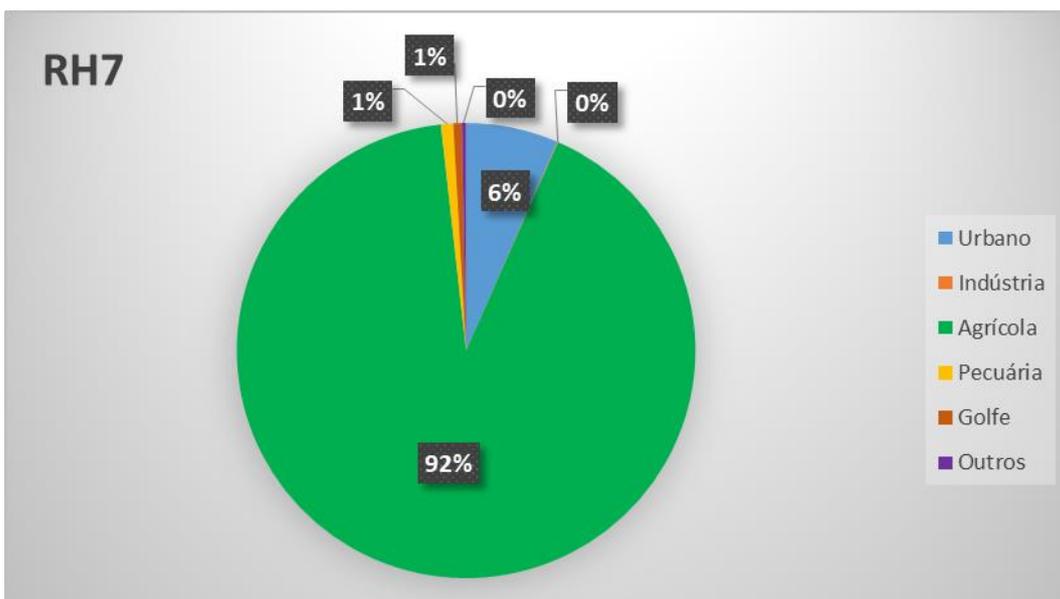


Figura 2.48 – Distribuição da captação por setor de atividade para a RH7 (3-º ciclo PGRH).

Na RH6 e considerando apenas os volumes consumptivos, 74% corresponde ao setor agrícola e 17% corresponde ao setor indústria.

Na RH 7 e considerando apenas os volumes consumptivos, 92% corresponde ao setor agrícola e 6% corresponde ao setor urbano.

2.2.1. Setor urbano

Nas Regiões Hidrográficas do Sado e Mira e do Guadiana, os modelos de gestão associados às entidades gestoras do serviço de abastecimento público de água em alta, incluem-se em concessionária multimunicipal e em parceria Estado/Municípios (Figura 2.49).



Figura 2.49 – Distribuição geográfica das entidades gestoras de serviços de abastecimento de água em alta (ERSAR, 2018).

Em termos da qualidade da acessibilidade física, em termos de abastecimento público, o serviço é classificado de acordo com a ERSAR entre bom a mediano (Figura 2.50).

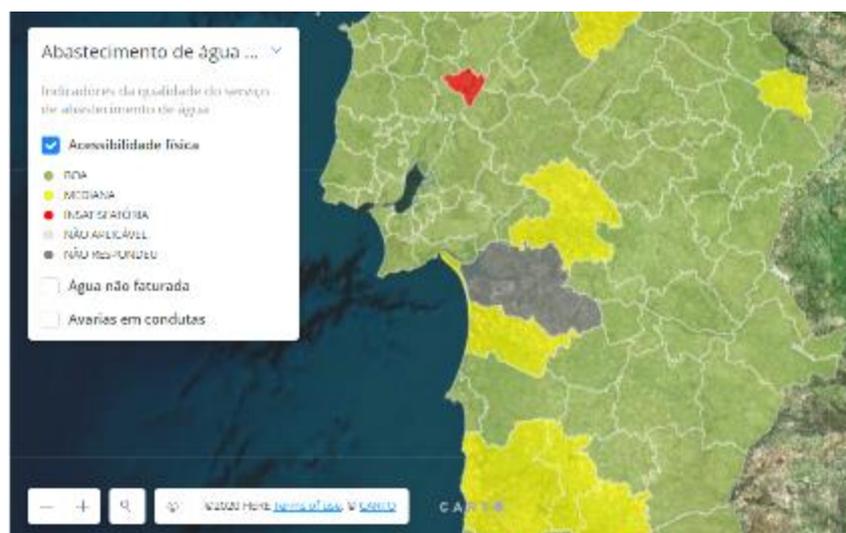


Figura 2.50 – Indicadores de qualidade de serviço de abastecimento público – Acessibilidade física (ERSAR).

Nas Figura 2.51 e Figura 2.52 localizam-se as principais **origens de água para abastecimento, superficiais e subterrâneas na RH6**. Salienta-se que os municípios de Grândola e Alcácer do Sal

captam no Sistema Aquífero do Tejo-Sado - margem esquerda, não representado na figura 2.44, atendendo que em termos de planeamento esse aquífero integra a Bacia Hidrográfica do Tejo.

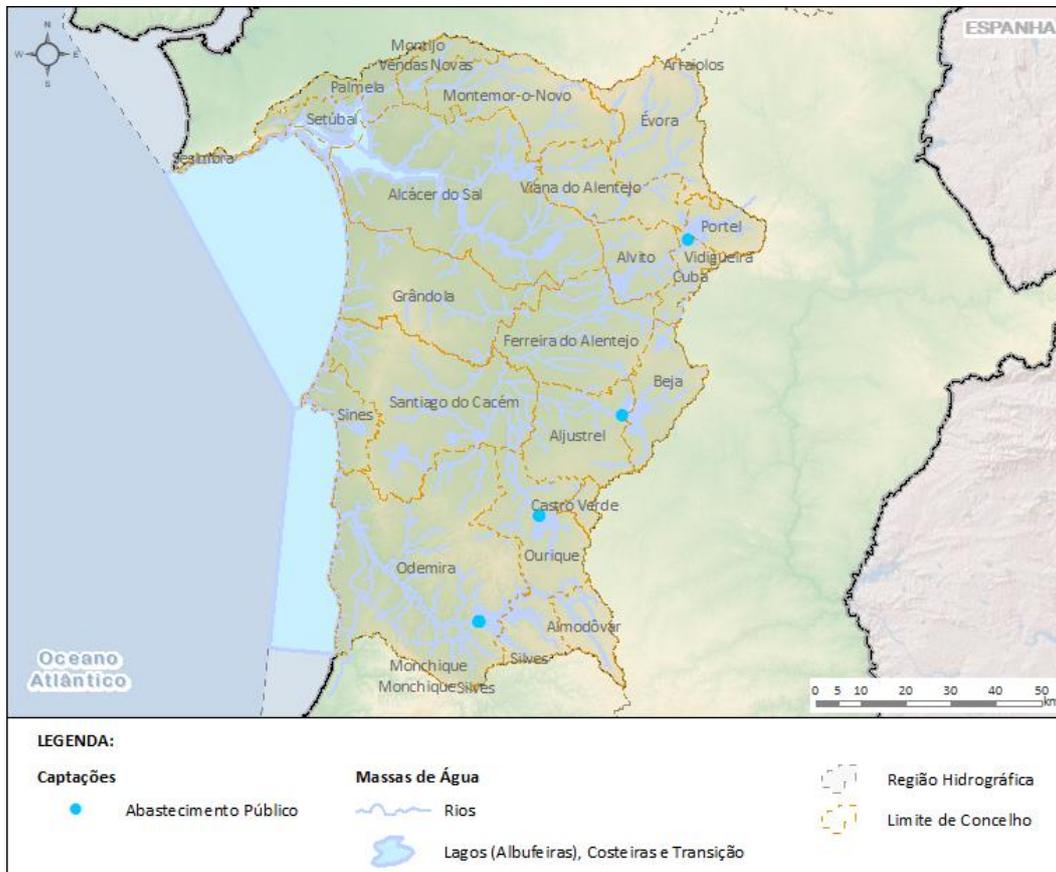


Figura 2.51 – Captações de água superficial para abastecimento público na RH6 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Quadro 2.9 - Volumes de água a captar médios estimados (AdP) e volumes captados nas origens de água superficiais em 2019 (Fonte TRH), 2021 e 2022 (fonte AdP) na região Hidrográfica do Sado e Mira

Águas Superficiais	Volumes médios estimados (AdP) (m3)				Volumes captados 2019 (m3)				
	Alvito	Roxo	Monte da Rocha	Santa Clara (Mira)	Alvito	Roxo	Monte da Rocha	Canal - Fornalhas Velhas (MLA)	Santa Clara (Mira)
Janeiro	133 117	292 988	71 430	133 414	133 721	324 716	80 846	4 145	115 443
Fevereiro	141 072	232 909	58 814	113 783	141 712	258 131	74 308	3 539	157 680
Março	155 653	297 870	74 847	140 859	156 360	330 127	72 656	4 810	566 276
Abril	151 792	244 842	62 129	124 996	152 481	271 356	72 926	5 095	157 680
Mai	192 612	297 689	79 036	147 539	193 486	329 927	87 399	6 185	181 788
Junho	186 532	289 680	94 071	189 402	187 378	321 050	85 741	4 121	341 288
Julho	191 622	311 015	97 793	193 286	192 492	344 696	102 402	0	647 964
Agosto	237 941	175 536	126 824	259 788	239 021	194 545	97 544	0	312 498
Setembro	181 304	269 672	82 478	180 000	182 127	298 875	89 734	0	0 000
Outubro	171 353	66 280	63 426	170 883	172 131	73 458	77 155	0	0 000
Novembro	127 371	104 577	78 289	136 336	127 949	115 902	77 078	0	0 000
Dezembro	144 179	80 775	78 225	119 778	144 833	89 522	80 433	0	0 000
Volume anual	2 014 548	2 663 834	967 363	1 910 063	2 023 691	2 952 304	998 220	27 895	2 480 617
Volume 2 anos	4 029 095	5 327 668	1 934 725	3 820 126	4 047 382	5 904 608	1 996 440	55 790	4 961 234

Águas Superficiais	Volumes captados 2021 (m3)				Volumes captados 2022 (m3)			
	Alvito	Roxo	Monte da Rocha	Santa Clara (Mira)	Alvito	Roxo	Monte da Rocha	Santa Clara (Mira)
Janeiro	127 003	99 037	89 697	141 038	119 728	92 151	106 286	138 265
Fevereiro	109 386	81 662	79 541	129 777	105 215	84 527	107 207	137 801
Março	134 957	79 917	94 267	146 579	108 009	82 461	95 979	145 253
Abril	162 881	93 935	114 675	179 618	127 804	91 589	118 449	175 417
Mai	169 234	99 961	119 097	175 795	156 537	121 047	134 957	207 493
Junho	170 980	112 807	132 712	198 618	169 347	136 655	147 185	213 970
Julho	208 730	144 086	173 629	260 000	206 643	207 635	146 783	304 082
Agosto	181 506	134 165	156 951	246 461	190 755	187 482	142 945	271 583
Setembro	170 016	110 799	141 392	216 355	152 475	151 199	142 923	230 364
Outubro	170 308	110 646	118 610	324 000	170 308	110 646	118 610	324 000
Novembro	141 155	121 725	98 659	239 720	132 216	127 972	115 737	161 134
Dezembro	139 588	125 953	107 068	263 334	112 551	120 774	98 542	148 618
Volume anual	1 885 744	1 314 692	1 426 298	2 521 295	1 751 588	1 514 137	1 475 604	2 457 979
Volume 2 anos	3 771 488	2 629 384	2 852 596	5 042 591	3 503 175	3 028 274	2 951 208	4 915 958

Relativamente às águas subterrâneas resumem-se no quadro seguinte os volumes captados pelas diferentes entidades. Salienta-se que como o Sistema Aquífero Tejo-Sado, integrado em termos de planeamento na Região Hidrográfica do Tejo, não faz parte da área abrangida por este Plano, não se incluem os volumes captados pela Águas do Sado, Alcácer do Sal, Grândola e Palmela.

Quadro 2.10 - Volumes de água captados nas origens de água subterrâneas em 2019 e 2022 (Fonte TRH) na região Hidrográfica do Sado e Mira

RH6	Entidade Gestora	2019 Volume captado (m3)	2022 -Volume captado (m3)
Sado	AgdA - Águas Públicas do Alentejo, S.A.	5 701 491	5 876 352
Sado	Águas de Santo André, S.A.	2 295 527	1 901 600
Sado	Águas do Vale do Tejo, S.A.	11 821	15 791
Sado	Câmara Municipal de Aljustrel	72 100	100
Sado	Câmara Municipal de Évora	1 716	533
Sado	Câmara Municipal de Montemor-o-Novo	98 413	100 579
Sado	Câmara Municipal de Ourique	10 004	12 802
Sado	Câmara Municipal de Portel	29 604	0
Sado	Câmara Municipal de Santiago do Cacém	156 597	156 221

RH6	Entidade Gestora	2019 Volume captado (m3)	2022 -Volume captado (m3)
Sado	Câmara Municipal de Sines	1 559 650	1 915 234
Sado	Câmara Municipal de Viana do Alentejo	48 141	35 478
Sado	Município de Ferreira do Alentejo	925 640	934 914
Sado	Município de Odemira	35 897	34 585
Mira	Câmara Municipal de Almodôvar	6 736	7 110
Mira	Câmara Municipal de Ourique	7 965	8 443
TOTAL		10 961 302	10 999 742

O volume total de água que foi captado para abastecimento público em 2019 na RH6 foi de 19,5 hm³, sendo que 8,5 hm³ são águas superficiais, idêntico ao valor médio apresentado no PGRH 3.º ciclo (9,1 hm³) e cerca de 11 hm³ são águas subterrâneas, um pouco abaixo quando comparado com o valor médio do PGRH 3.º ciclo (14 hm³), o que pode ser justificado por menores disponibilidades hídricas face à situação de seca que tem afetado nos últimos anos as bacias do Sado e Mira. Em 2022 o volume captado para abastecimento público foi de 18,2 hm³, sendo que 7,2 hm³ são águas superficiais, e cerca de 11 hm³ são águas subterrâneas.

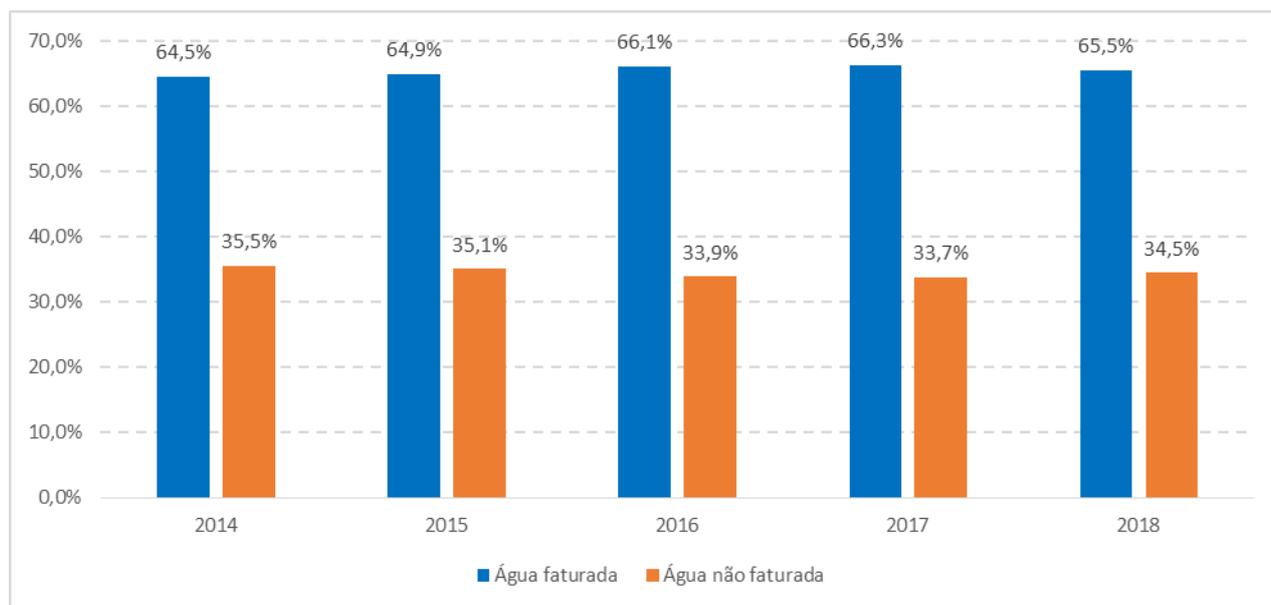
No Quadro 2.11 são apresentados os volumes de água faturada e de água não faturada nos sistemas em baixa na RH6, em comparação com os valores totais obtidos para Portugal continental no período compreendido entre 2014 e 2018. A água não faturada inclui, para além do consumo autorizado não faturado, as perdas físicas (fugas, extravasamentos, etc.) e as perdas aparentes (usos ilícitos e perdas por erros de medição).

Quadro 2.11 - Volumes de água faturada e não faturada em baixa na RH6 entre 2014 e 2018 (dam3/ano) (fonte: PGRH,3ºciclo)

Indicador	RH	2014	2015	2016	2017	2018	% variação 2014-2018
Água faturada	RH6	18 589	19 409	19 613	20 211	19 296	3,8%
	PT continental	559 957	580 038	576 009	597 692	563 252	0,6%
Água não faturada	RH6	10 226	10 480	10 051	10 275	10 146	-0,8%
	PT continental	240 667	245 124	242 210	256 730	239 157	-0,6%
Água entrada nos sistemas	RH6	28 815	29 889	29 665	30 486	29 442	2,2%
	PT continental	798 919	813 441	810 731	849 414	811 332	1,6%

• Fonte: dados ERSAR/RASARP 2015 a 2019, cálculos APA

Na Figura 2.53 apresenta-se a evolução da água faturada e da água não faturada (expressa em percentagem, em função da água entrada nos sistemas) nos serviços em baixa para a RH6, no período compreendido entre 2014 e 2018, a partir dos dados disponibilizados anualmente pela ERSAR.



Fonte: dados ERSAR 2015 a 2019, cálculos APA

Nota: A soma das percentagens de água faturada e água não faturada por vezes não totaliza 100% o que se ficará a dever ao facto de certas entidades gestoras não terem facultado à ERSAR algum(ns) dos componentes (água faturada e/ou água não faturada) ou o valor total (água entrada no sistema).

Figura 2.53 – Água faturada e não faturada (em %) em baixa na RH6 entre 2014 e 2018 (PGRH, 3.º ciclo)

Constata-se que a tendência geral é de descida da percentagem de água não faturada entre 2014 e 2017, verificando-se uma ligeira subida em 2018. Em 2018, na RH6, este valor ascendeu a 34,5%, face aos 29,4% de Portugal continental.

Os volumes de perdas físicas de água nos sistemas de abastecimento de água em baixa na RH6 e sua comparação com os valores obtidos para Portugal continental no período em análise estão resumidos no Quadro seguinte.

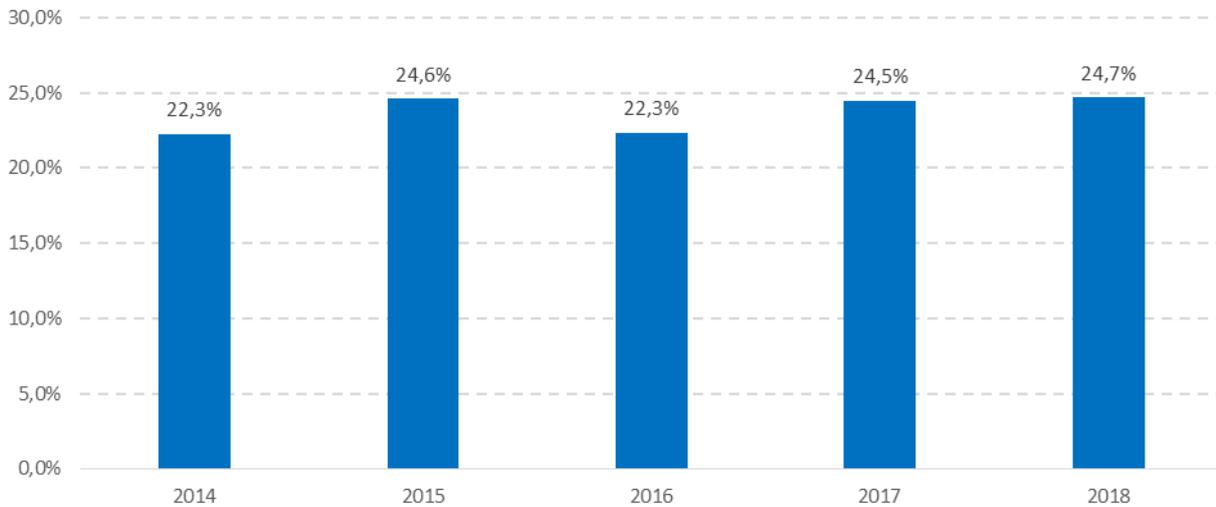
Quadro 2.12 - Perdas físicas de água em baixa na RH6 entre 2014 e 2018 (dam3/ano) (fonte: PGRH,3ºciclo)

Indicador	RH	2014	2015	2016	2017	2018	% variação 2014-2018
Perdas físicas de água	RH6	6 415	7 354	6 622	7 460	7 266	13,3%
	PT continental	159 123	163 409	166 175	183 427	171 647	7,9%
Água entrada nos sistemas	RH6	28 815	29 889	29 665	30 486	29 442	2,2%
	PT continental	798 919	813 441	810 731	849 414	811 332	1,6%

• Fonte: dados ERSAR/RASARP 2015 a 2019, cálculos APA

Observa-se que as perdas físicas da RH6, em 2018, representam cerca de 24,7% enquanto em Portugal continental, esse valor é cerca de 21,2%.

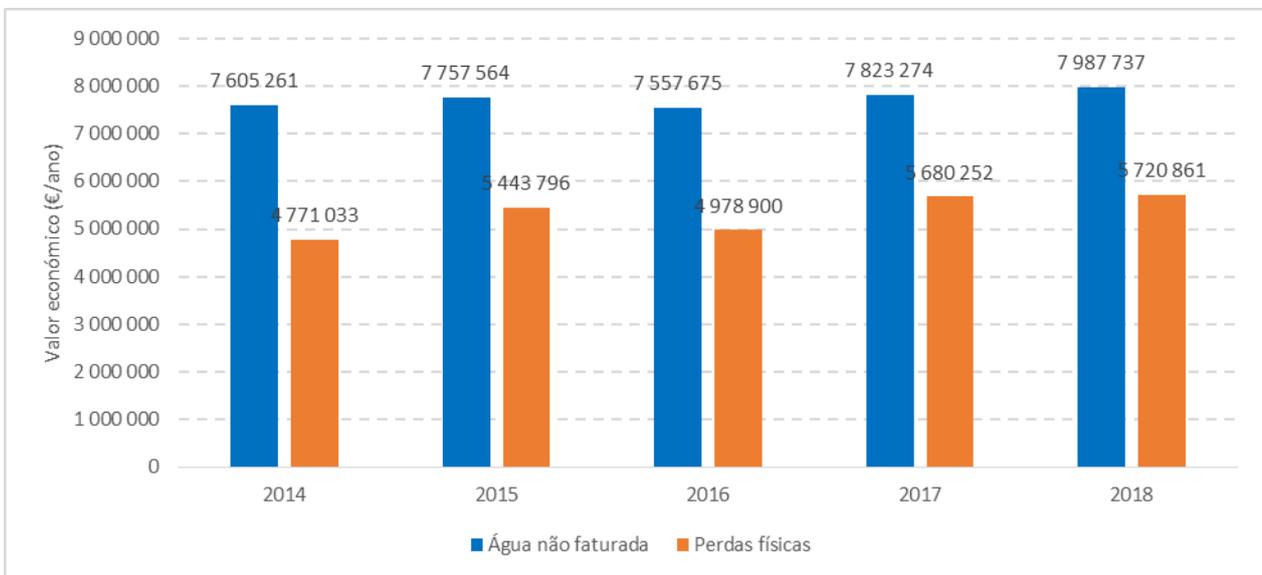
Na Erro! A origem da referência não foi encontrada. Figura 2.54 é apresentada a evolução das perdas físicas de água nos sistemas de abastecimento de água em baixa nesta região hidrográfica, expressas em percentagem do volume de água entrado nos sistemas, no período compreendido entre 2014 e 2018. Pode concluir-se que se observa uma tendência de subida das perdas físicas de água, expressas em percentagem da água entrada nos sistemas, entre 2016 e 2018. As percentagens estão sempre acima da meta definida no Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) para o setor urbano em 2020 (20%).



Fonte: dados ERSAR 2015 a 2019, cálculos APA

Figura 2.54 – Perdas físicas de água (em %) em baixa na RH6 entre 2014 e 2018 (PGRH, 3.º ciclo)

Na **Erro!** A origem da referência não foi encontrada. 2.55 é apresentada a evolução comparativa e ntre os valores económicos da água não faturada e das perdas físicas de água nos sistemas em baixa, calculados com base nos encargos médios (€/m³) apurados na RH6 no período compreendido entre 2014 e 2018.



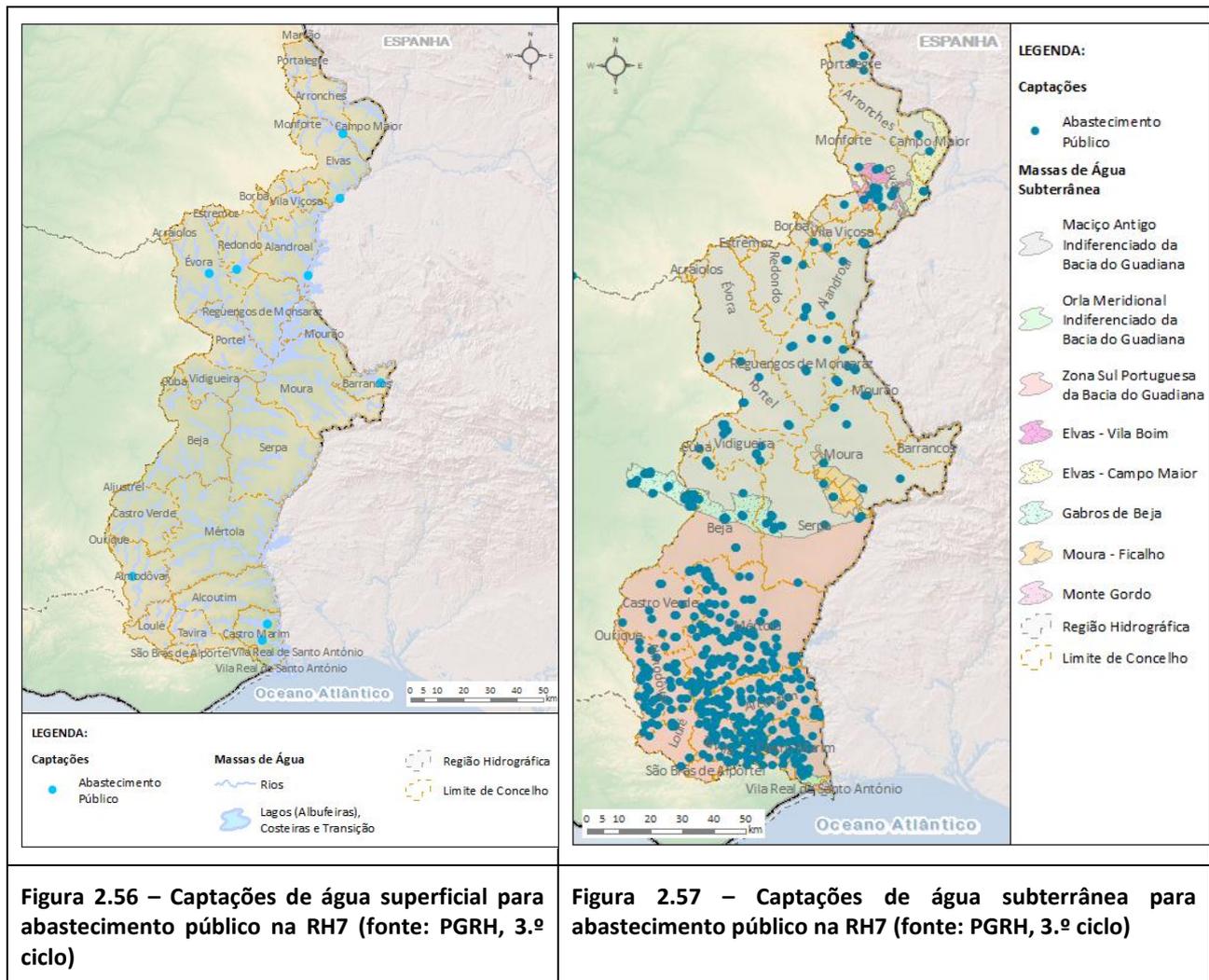
Fonte: dados ERSAR 2015 a 2019, cálculos APA

Figura 2.55 – Valor económico da água não faturada e das perdas físicas entre 2014 e 2018 na RH6 (PGRH, 3.º ciclo)

Em 2018, na RH6, o valor económico da água não faturada ascende a cerca de 8 milhões de euros, enquanto o valor económico das perdas físicas de água é de cerca de 5,7 milhões de euros (considerando no cálculo o encargo médio em €/m³ apurado para a região hidrográfica).

Refira-se que a diferença entre os valores da água não faturada e das perdas físicas de água corresponde ao consumo autorizado não faturado e às perdas aparentes (uso não autorizado e perdas por erros de medição).

Na Figura 2.56 e na Figura 2.57 localizam-se as principais **origens de água para abastecimento, superficiais e subterrâneas na RH7.**



As pequenas captações dos sistemas isolados, situados no Maciço Antigo (1900 habitantes abrangidos), têm exigido o transporte de água por autotanque. Para estas situações estão em curso várias empreitadas, em concreto no Sistema de Monte da Rocha e no Guadiana Sul. Foram já concluídos os trabalhos relativos a três empreitadas que permitem a ligação de mais 29 aglomerados dos concelhos de Almodôvar, Castro Verde e Mértola aos sistemas de abastecimento de água de Monte da Rocha e Guadiana Sul, solucionando constrangimentos históricos de disponibilidade e qualidade de água. A conclusão da empreitada de Expansão em Almodôvar - Mértola Sudoeste (Eixos Secundários) - está prevista para o primeiro semestre de 2022, e permitirá abranger mais quatro aglomerados dos concelhos de Almodôvar e Mértola.

Os volumes captados nas origens de água superficiais e subterrâneas utilizadas para a produção de água para consumo humano estão referenciadas nos Quadro 2.13 e Quadro 2.14. É também apresentada a distribuição mensal dos volumes captados, bem como o volume anual necessário.

Relativamente às origens superficiais na RH7, verifica-se que relativamente aos valores médios, os consumos em 2019 estão dentro destes valores, observando-se uma diminuição nas albufeiras da Vigia, Caia, Enxoé e Bufo.

Quadro 2.13 - Volumes de água a captar médios estimados (AdP) e volumes captados nas origens de água superficiais em 2019 (Fonte TRH), 2021 e 2022 (AdP) na região Hidrográfica do Guadiana

Volumes médios estimados (AdP) (m3)						Volumes captados 2019 (m3)					
Águas Superficiais	Monte Novo	Vigia	Caia	Enxoé	Bufo	Monte Novo	Vigia	Caia	Enxoé	Bufo	Rio Ardila
Janeiro	467 122	47 887	190 373	137 981	10 600	467 122	47 887	190 373	103 823	3 774	0
Fevereiro	409 925	43 321	172 093	123 621	10 200	409 925	43 321	172 093	093 018	3 632	0
Março	454 176	53 935	259 215	126 728	10 500	479 341	53 335	192 843	095 356	3 739	0
Abril	506 918	49 981	255 421	114 529	12 000	451 989	46 652	183 708	086 177	4 273	0
Mai	601 602	55 035	282 439	137 089	18 000	605 784	60 593	216 735	103 152	6 409	0
Junho	602 630	57 478	274 833	119 637	20 000	611 498	71 955	225 541	090 020	7 122	0
Julho	637 745	73 496	302 732	131 729	22 320	641 246	16 368	225 801	099 119	7 948	13 346
Agosto	650 701	81 116	443 416	155 182	24 800	640 454	0	252 867	116 766	8 831	17 575
Setembro	604 633	70 568	343 838	127 121	18 000	634 599	0	224 796	095 651	6 409	10 587
Outubro	604 063	56 706	197 195	126 203	14 880	604 063	0	197 195	094 961	5 299	9 387
Novembro	506304	48 092	173 074	110 455	11 400	506304	14 375	173 074	083 111	4 059	6 852
Dezembro	447702	53 782	156 100	0	10 634	473303	46267	177704	0	3 787	8 218
Volume anual	6 493 523	691 397	3 050 729	1 410 275	183 334	6 525 628	400 753	2 432 730	1 061 153	65 282	65 965
Volume 2 anos	12 987 046	1 382 794	6 101 459	2 820 550	366 668	13 051 256	801 506	4 865 460	2 122 306	130 564	131 930

Águas Superficiais	Volumes captados 2021 (m3)					Volumes captados 2022 (m3)				
	Monte Novo	Vigia	Caia	Enxoé	Bufo	Monte Novo	Vigia	Caia	Enxoé	Bufo
Janeiro	483 562	50 594	180 109	0 000	6 090	496 933	57 459	180 109	176 358	3 857
Fevereiro	491 422	43 080	177 813	0 000	5 860	424 118	47 514	177 813	158 004	3 711
Março	549 091	45 811	189 617	112 719	6 032	510 193	53 072	189 617	161 975	3 821
Abril	470 128	44 227	170 654	77 783	6 894	543 702	60 445	170 654	146 383	4 366
Mai	579 372	49 684	191 637	136 779	10 341	616 926	67 789	191 637	175 219	6 550
Junho	681 406	70 583	215 998	139 546	11 490	652 627	71 588	228 680	152 912	7 277
Julho	762 107	75 761	248 781	154 224	12 823	275 619	35 049	263 253	168 368	8 122
Agosto	715 862	81 250	258 804	74 729	14 248	6 412	91 448	252 780	198 344	9 024
Setembro	648 687	69 010	209 061	0 000	10 341	0 798	69 010	214 457	162 478	6 550
Outubro	567 237	53 546	201 564	0 000	8 549	61 453	53 546	204 939	161 304	5 414
Novembro	528 597	49 513	184 293	0 000	6 549	138 664	49 513	183 795	141 176	4 148
Dezembro	477 195	47 454	195 963	0 000	6 109	511 344	5 130	188 075	000 000	3 869
Volume anual	6 954 666	680 513	2 424 294	695 780	105 327	4 238 789	661 563	2 445 809	1 802 522	66 710
Volume 2 anos	13 909 332	1 361 026	4 848 588	1 391 560	210 654	8 477 578	1 323 126	4 891 618	3 605 044	133 420

Relativamente às águas subterrâneas resumem-se no quadro seguinte os volumes captados pelas diferentes entidades.

Quadro 2.14 - Volumes de água captados nas origens de água subterrâneas em 2019 e 2022 (Fonte TRH) na região Hidrográfica do Guadiana

RH7	Entidade Gestora	2019 - Volume captado (m3)	2022 - Volume captado (m3)
Guadiana	AgdA - Águas Públicas do Alentejo, S.A.	3 138 249	2 847 383
Guadiana	Águas do Vale do Tejo, S.A.	1 815 390	1 853 134
Guadiana	Câmara Municipal de Almodôvar	42 350	44 416
Guadiana	Câmara Municipal de Évora	29 160	34 601
Guadiana	Câmara Municipal de Mértola	144 938	-
Guadiana	Câmara Municipal de Portel	88 812	0
Guadiana	Câmara Municipal de Vila Viçosa	336 845	
Guadiana	Empresa Municipal de Água e Saneamento de Beja, EEM	2 567	2 081

RH7	Entidade Gestora	2019 - Volume captado (m3)	2022 - Volume captado (m3)
Guadiana	Câmara Municipal do Alandroal	8 087	16 607
Guadiana	Câmara Municipal de Castro Verde	18 402	26 829
Guadiana	Câmara Municipal de Elvas	602 637	-
Guadiana	Câmara Municipal de Mourão	19 260	710
Guadiana	Câmara Municipal do Redondo	19 000	-
Guadiana	Câmara Municipal de Reguengos de Monsaraz	75 356	27 752
Guadiana	Câmara Municipal de Vidigueira	15 000	55
Total		6 356 052	2 006 185

O volume total de água que foi captado para abastecimento público em 2019 na RH7 foi de 17 hm³, sendo que 10,6 hm³ são águas superficiais, inferior ao valor médio apresentado no PGRH 3.º ciclo (43,3 hm³) mas que retirando o valor captado na Albufeira de Beliche (já contabilizado no PEH do Algarve) fica um valor de 12 hm³, mais próximo do verificado em 2019. Nas águas subterrâneas o valor de 6,4 hm³ é significativamente inferior quando comparado com o valor médio do PGRH 3.º ciclo (28,5 hm³), o que pode ser justificado por menores disponibilidades hídricas face à situação de seca que tem afetado nos últimos anos a bacia do Guadiana. Em 2022 o volume captado para abastecimento público foi de 11,2 hm³, sendo que 9,2 hm³ são águas superficiais, e cerca de 2 hm³ são águas subterrâneas.

O cenário de seca que desde 2015 acontece nas bacias do Sado, Guadiana e Mira regista desenvolvimentos que merecem a nossa preocupação dada a sua intensidade e extensão temporal com consequências que importa salientar e que têm afetado o setor urbano:

- A sub-região do maciço antigo tem obrigado a uma logística de transporte de água em autotanques para garantir o abastecimento público com encargos que atingiram 1,1 milhões de euros em 2019;
- O aquífero Moura-Ficalho não recupera há cinco anos, com alterações na sua qualidade, nomeadamente com aumento do calcário nos sistemas de distribuição da água.

No Quadro 2.15 são apresentados os volumes de água faturada e de água não faturada nos sistemas em baixa na RH7, em comparação com os valores totais obtidos para Portugal continental no período compreendido entre 2014 e 2018. A água não faturada inclui, para além do consumo autorizado não faturado, as perdas físicas (fugas, extravasamentos, etc.) e as perdas aparentes (usos ilícitos e perdas por erros de medição).

Quadro 2.15 – Volumes de água faturada e não faturada em baixa na RH7 entre 2014 e 2018 (dam³/ano) fonte: PGRH, 3.º ciclo)

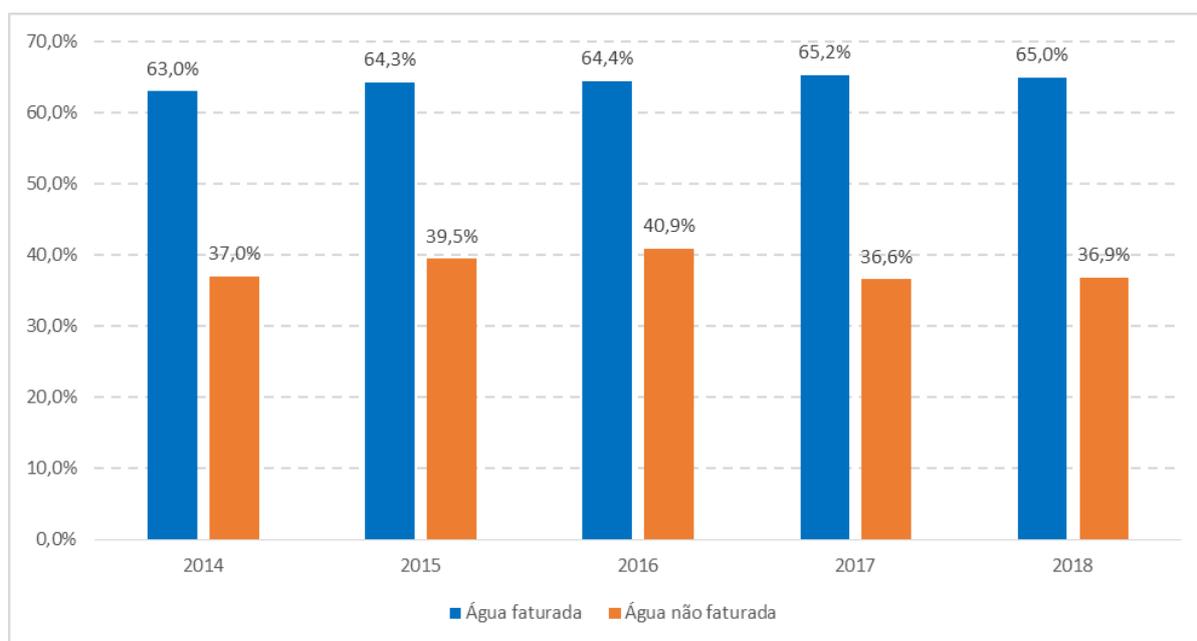
Indicador	RH	2014	2015	2016	2017	2018	% variação 2014-2018
Água faturada	RH7	14 888	15 267	14 872	15 388	13 694	-8,0%
	PT continental	559 957	580 038	576 009	597 692	563 252	0,6%
Água não faturada	RH7	8 739	9 373	9 458	8 634	7 777	-11,0%
	PT continental	240 667	245 124	242 210	256 730	239 157	-0,6%

Indicador	RH	2014	2015	2016	2017	2018	% variação 2014-2018
Água entrada nos sistemas	RH7	23 627	23 751	23 103	23 595	21 082	-10,8%
	PT continental	798 919	813 441	810 731	849 414	811 332	1,6%

Fonte: dados ERSAR/RASARP 2015 a 2019, cálculos APA

Na Figura 2.58 apresenta-se a evolução da água faturada e da água não faturada (expressa em percentagem, em função da água entrada nos sistemas) nos serviços em baixa na RH7, no período compreendido entre 2014 e 2018, a partir dos dados disponibilizados anualmente pela ERSAR. Constata-se que a tendência geral foi de subida da percentagem de água não faturada, entre 2014 e 2016, um decréscimo em 2017 e nova subida em 2018.

Os volumes de perdas físicas de água nos sistemas de abastecimento de água em baixa na RH7 e sua comparação com os valores obtidos para Portugal continental no período em análise estão representados no Quadro 2.16. Observa-se que as perdas físicas da RH7, em 2018, representam cerca de 25,3% enquanto em Portugal continental, esse valor é cerca de 21,2%.



Fonte: dados ERSAR 2015 a 2019, cálculos APA

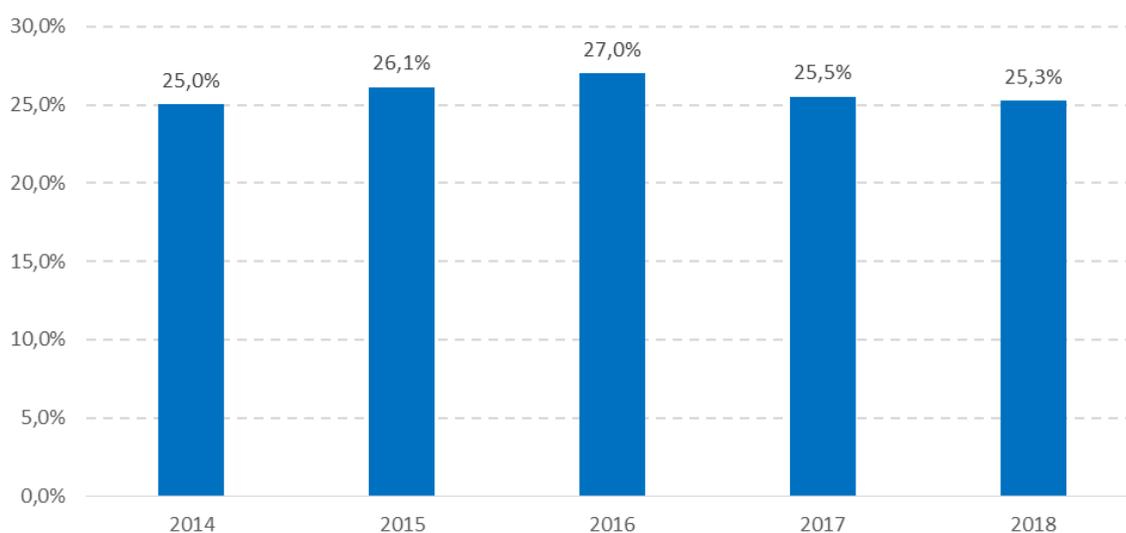
Nota: A soma das percentagens de água faturada e água não faturada por vezes não totaliza 100% o que se ficará a dever ao facto de certas entidades gestoras não terem facultado à ERSAR algum(ns) dos componentes (água faturada e/ou água não faturada) ou o valor total (água entrada no sistema).

Figura 2.58 – Água faturada e não faturada (em %) em baixa na RH7 entre 2014 e 2018 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Quadro 2.16 – Perdas físicas de água em baixa na RH7 entre 2014 e 2018 (dam³/ano) (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Indicador	RH	2014	2015	2016	2017	2018	% variação 2014-2018
Perdas físicas de água	RH7	5 918	6 208	6 246	6 025	5 330	-9,9%
	PT continental	159 123	163 409	166 175	183 427	171 647	7,9%
Água entrada nos sistemas	RH7	23 627	23 751	23 103	23 595	21 082	-10,8%
	PT continental	798 919	813 441	810 731	849 414	811 332	1,6%

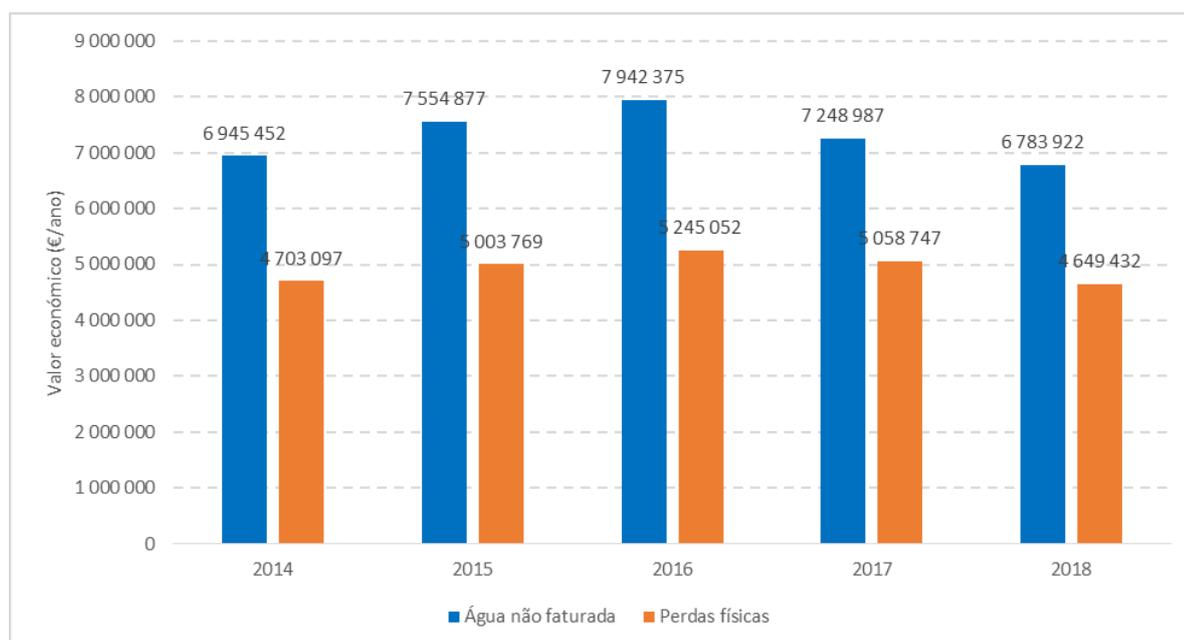
Na Figura 2.59 é apresentada a evolução das perdas físicas de água nos sistemas de abastecimento de água em baixa nesta região hidrográfica, expressas em percentagem do volume de água entrado nos sistemas, no período compreendido entre 2014 e 2018. Da análise da referida Figura conclui-se que se observa uma tendência geral de subida das perdas físicas de água, expressas em percentagem da água entrada nos sistemas, entre 2014 e 2016, verificando-se um decréscimo entre 2016 e 2018. As percentagens estão sempre acima da meta definida no Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) para o setor urbano em 2020 (20%).



Fonte: dados ERSAR 2015 a 2019, cálculos APA

Figura 2.59 – Perdas físicas de água (em %) em baixa na RH7 entre 2014 e 2018 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Na Figura 2.60 é apresentada a evolução comparativa entre os valores económicos da água não faturada e das perdas físicas de água nos sistemas em baixa, calculados com base nos encargos médios (€/m³) apurados nesta região hidrográfica no período compreendido entre 2014 e 2018.



Fonte: dados ERSAR 2015 a 2019, cálculos APA

Figura 2.60 – Valor económico da água não faturada e das perdas físicas entre 2014 e 2018 na RH7 (fonte: PGRH, 3.º ciclo)

Em 2018, na RH7, o valor económico da água não faturada ascende a cerca de 6,8 milhões de euros, enquanto o valor económico das perdas físicas de água é de cerca de 4,6 milhões de euros (considerando no cálculo o encargo médio em €/m³ apurado para a região hidrográfica).

Refira-se, mais uma vez, que a diferença entre os valores da água não faturada e das perdas físicas de água corresponde ao consumo autorizado não faturado e às perdas aparentes (uso não autorizado e perdas por erros de medição).

2.2.2. Setor agrícola

As principais origens de água utilizadas no regadio público nas regiões hidrográficas em análise estão identificadas no Quadro 2.17.

Quadro 2.17 – Principais origens de água superficiais para agricultura associadas ao regadio público

Finalidade	Barragem	Bacia (Região)	Volume total (hm ³)	Volume útil (hm ³)
Rega	Pego do Altar	RH6	94,0	93,6
	Vale do Gaio	RH6	63,0	58,00
	Campilhas	RH6	27,15	26,15
	Fonte Serne	RH6	5,15	3,65
	Monte Gato	RH6	0,65	0,59
	Monte Miguéis	RH6	0,94	0,82
	Odivelas	RH6	96,0	70,0
	Corte Brique	RH6	1,64	1,46
	Lucefécit	RH7	10,23	9,0
	Abrilongo	RH7	19,9	18,9
Rega e Abastecimento	Monte Rocha	RH6	104,5	99,5
	Roxo	RH6	96,31	89,51
	Alvito	RH6	132,5	130,0
	Santa Clara	RH6	485,00	240,3
	Caia	RH7	203,0	192,3
	Monte Novo	RH7	15,3	14,8
	Vigia	RH7	16,73	15,58
	Alqueva	RH7	4150	3150
Pedrogão	RH7	106	54	

Não foram incluídas as barragens de Odeleite e de Beliche que embora geograficamente pertençam à RH7 foram integradas no Plano Regional de Eficiência Hídrica para a Região do Algarve.

No Quadro 2.18 apresentam-se os volumes captados nas albufeiras de Alqueva Pedrogão entre 2019, 2021 e 2022, indicando os destinados à rede primária do EFMA, os que são transferidos para perímetros de rega confinantes, os volumes distribuídos pela rede primária do EFMA e o volume associado ao RCE.

Quadro 2.18 – Volumes de água captados nas albufeiras de Alqueva e Pedrogão e sua distribuição pelo EFMA e perímetros rega confinantes em 2019

Ano	Albufeira	Volumes totais captados (m3)	Volumes destinados à rede primária EFMA (m3)	Volumes destinados aos perímetros confinantes (m3)	Volume lançado RCE (m3)
2019	Alqueva	231 183 186	218 785 776	42 036 797	286 375 383
2019	Pedrogão	158 923 339	155 076 684	-	
2019	TOTAL	390 106 525	373 862 460	42 036 797	
2021	Alqueva	203 748 220	193 510 554	31 649 709	396 942 056
2021	Pedrogão	146 077 811	142 704 000	-	
2021	TOTAL	349 826 031	336 214 554	31 649 709	
2022	Alqueva	385 309 322	372 536 167	107 246 885	105 540 103
2022	Pedrogão	188 487 502	185 080 000	-	
2022	TOTAL	573 796 824	557 616 167	107 246 885	

Nos gráficos seguintes ilustra-se a evolução das áreas de olival e de amendoal regado dentro do EFMA.

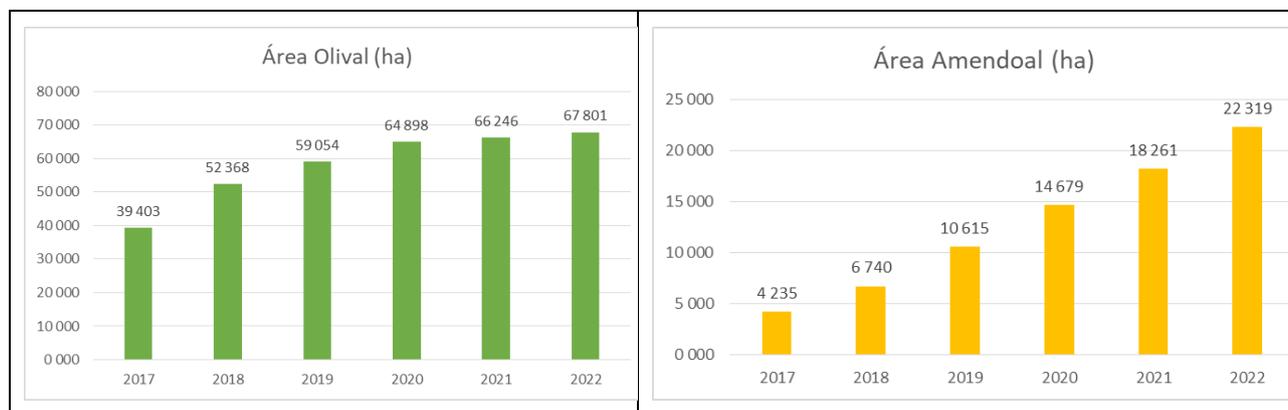


Figura 2.61 – Evolução das áreas regadas de olival e amendoal no EFMA entre 2017 e 2022 (fonte: EDIA)

Os consumos associados às outras albufeiras de usos múltiplos estão indicados nos Quadro 2.19 e Quadro 2.20.

Quadro 2.19 – Volumes de água atribuídos mensalmente nos TURH e captados em 2019, 2021 e 2022 (fonte TRH) nas origens de água superficiais para rega nas albufeiras na RH6

Águas Superficiais	Volumes TURH (m3)									
	Vale do Gaio	Pego Altar	Odivelas	Roxo	Monte da Rocha	Campilhas	Fonte Serne	Monte Miguéis e Monte Gato	Santa Clara (Mira)	Corte Brique
Janeiro	0	0	0	15 000	252 976	0	0	0	1 292 308	0
Fevereiro	0	0	0	15 000	278 274	90 909	26 786	29 630	1 476 923	0
Março	0	0	0	70 000	505 952	181 818	53 571	48 148	3 692 308	0
Abril	0	0	0	340 000	1 264 881	545 455	107 143	66 667	4 153 846	1 282
Maió	7 338 284	9 945 620	4 367 558	1 360 000	2 529 762	1 090 909	214 286	111 111	6 923 077	6 410
Junho	5 811 027	8 035 473	6 753 952	4 080 000	3 035 714	1 636 364	267 857	185 185	8 307 692	25 641
Julho	10 225 173	13 003 691	10 261 234	4 930 000	3 541 667	1 818 182	321 429	222 222	10 153 846	64 103
Agosto	10 474 748	13 031 242	7 901 579	4 590 000	2 782 738	1 454 545	267 857	185 185	9 230 769	64 103
Setembro	4 917 023	6 667 147	1 684 083	1 360 000	1 517 857	727 273	160 714	74 074	6 461 539	38 461
Outubro	233 745	316 827	374 240	170 000	758 929	363 636	53 571	48 148	3 692 308	0
Novembro	0	0	80 377	85 000	278 274	90 909	26 786	29 630	3 230 769	0
Dezembro	0	0	5 103	0	252 976	0	0	0	1 384 615	0
Volume anual	39 000 000	51 000 000	31 428 126	17 015 000	17 000 000	8 000 000	1 500 000	1 000 000	60 000 000	200 000

Águas Superficiais	Volumes captados 2019 (m3)									
	Vale do Gaio	Pego Altar	Odivelas	Roxo	Monte da Rocha	Campilhas	Fonte Serne	Monte Miguéis e Monte Gato	Santa Clara (Mira)	Corte Brique
Janeiro	0	0	0	16 020	10 268	0 000	0 000	0 000	727 777	0
Fevereiro	0	0	0	16 020	11 295	18 752	0 000	0 000	831 745	0
Março	0	0	0	74 761	20 536	37 503	0 000	0 000	2 079 362	0
Abril	0	0	0	363 126	51 339	75 006	0 000	0 000	2 339 282	303
Maio	5 837 366	5 837 366	5 265 884	1 452 504	102 679	150 012	0 000	0 000	3 898 803	1 515
Junho	6 573 728	6 573 728	8 143 115	4 357 511	123 214	187 515	0 000	0 000	4 678 563	6 061
Julho	8 101 918	8 101 918	12 371 780	5 265 326	143 750	225 019	0 000	0 000	5 718 244	15 152
Agosto	7 858 602	7 858 602	9 526 788	4 902 200	112 946	187 515	0 000	0 000	5 198 403	15 152
Setembro	4 999 387	4 999 387	2 030 468	1 452 504	61 607	112 509	0 000	0 000	3 638 883	9 091
Outubro	0	0	451 214	181 563	30 804	37 503	0 000	0 000	2 079 362	0
Novembro	0	0	96 909	90 781	11 295	18 752	0 000	0 000	1 819 441	0
Dezembro	0	0	6 153	0	10 268	0	0 000	0 000	779 760	0
Volume anual	33 371 001	33 371 001	37 892 310	18 172 317	690 000	1 050 085	000 000	000 000	33 789 623	47 275

Águas Superficiais	Volumes captados 2021 (m3)									
	Vale do Gaio	Pego Altar	Odivelas	Roxo	Monte da Rocha	Campilhas	Fonte Serne	Monte Miguéis e Monte Gato	Santa Clara (Mira)	Corte Brique
Janeiro	0	0	0	20 356	122 552	0 000	0 000	0 000	452 713	0
Fevereiro	0	0	0	20 356	134 807	1 284	0 000	0 000	517 386	0
Março	0	0	0	94 995	245 104	2 568	0 000	0 000	1 293 465	0
Abril	0	0	0	461 404	612 760	7 704	0 000	0 000	1 455 148	236
Maio	6 115 237	5 837 366	6 348 979	1 845 616	1 225 519	15 409	0 000	0 000	2 425 246	1 180
Junho	4 842 523	6 573 728	9 818 003	5 536 849	1 470 623	23 113	0 000	0 000	2 910 296	4 719
Julho	8 520 978	8 101 918	14 916 426	6 690 359	1 715 727	25 681	0 000	0 000	3 557 028	11 798
Agosto	8 728 957	7 858 602	11 486 272	6 228 955	1 348 071	20 545	0 000	0 000	3 233 662	11 798
Setembro	4 097 519	4 999 387	2 448 097	1 845 616	735 312	10 272	0 000	0 000	2 263 563	7 079
Outubro	194 788	0	544 021	230 702	367 656	5 136	0 000	0 000	1 293 465	0
Novembro	0	0	116 841	115 351	134 807	1 284	0 000	0 000	1 131 782	0
Dezembro	0	0	7 418	0 000	122 552	0 000	0 000	0 000	485 049	0
Volume anual	32 500 000	32 500 000	36 287 147	23 090 559	8 235 490	112 996	000 000	000 000	21 018 802	36 811

Águas Superficiais	Volumes captados 2022 (m3)									
	Vale do Gaio	Pego Altar	Odivelas	Roxo	Monte da Rocha	Campilhas	Fonte Serne	Monte Miguéis e Monte Gato	Santa Clara (Mira)	Corte Brique
Janeiro	0	0	0	2 146	34 502	0 000	0 000	0 000	307 957	0 000
Fevereiro	0	0	0	2 146	37 952	2 305	0 000	0 000	351 951	0 000
Março	0	0	0	10 015	69 003	4 609	0 000	0 000	879 877	0 000
Abril	0	0	7654846,195	48 643	172 508	9 219	0 000	0 000	989 861	314
Maio	5 837 366	5 837 366	11 837 385	194 571	345 016	18 438	0 000	0 000	1 649 769	1 569
Junho	6 573 728	6 573 728	17 984 459	583 713	414 019	23 047	0 000	0 000	1 979 722	6 277
Julho	8 101 918	8 101 918	13 848 785	705 320	483 023	27 657	0 000	0 000	2 419 660	15 691
Agosto	7 858 602	7 858 602	2 951 626	656 678	379 518	23 047	0 000	0 000	2 199 691	15 691
Setembro	4 999 387	4 999 387	655 916	194 571	207 010	13 828	0 000	0 000	1 539 784	9 415
Outubro	0	0	140 874	24 321	103 505	4 609	0 000	0 000	879 877	0 000
Novembro	0	0	8 944	12 161	37 952	2 305	0 000	0 000	769 892	0 000
Dezembro	0	0	43 750 742	0 000	34 502	0 000	0 000	0 000	329 954	0 000
Volume anual	33 371 001	33 371 001	37 892 310	2 434 285	2 318 509	129 065	000 000	000 000	14 297 994	48 957

Os valores indicados no Quadro 2.19 atribuídos aos TURH de Aproveitamentos Hidroagrícolas localizados na RH6 referem-se aos volumes mensais e anual, médios, sendo que os Contratos de Concessão preveem a possibilidade, desde que previamente autorizados por adenda ao contrato e para o horizonte de projeto, de estes valores poderem atingir os seguintes máximos (caso estejam disponíveis e não coloquem em causa o estado das massas de água, o RCE a ser lançado e outros usos prioritários): 57 hm³ (Pego do Altar), 42 hm³ (Vale do Gaio), 30,03 hm³ (Roxo), 25 hm³ (Monte da Rocha), 16,6 hm³ (Campilhas), 2,0 hm³ (Fonte Serne), 1,35 hm³ (Migueis e Monte Gato) e 80 hm³ (Santa Clara). Estes valores vão ser revistos atendendo à diminuição significativa das disponibilidades hídricas devendo ser adequados às disponibilidades atuais e futuras. No caso do

aproveitamento de Odivelas o contrato atribui o valor máximo de 35 hm³/ano para uso agrícola, ao qual se poderá adicionar até 21 hm³/ano, proveniente da albufeira do Alvito, a fornecer pela EDIA, já que esta albufeira integra o EFMA, conforme previsto no Contrato de Concessão n.2/CSP/SD/2013.

Quadro 2.20 – Volumes de água atribuídos mensalmente nos TURH e captados em 2019, 2021 e 2022 (fonte TRH) nas origens de água superficiais para rega nas albufeiras na RH7

Águas Superficiais	Volumes TURH (m3)					Volumes captados 2019 (m3)				
	Monte Novo	Vigia	Caia	Lucefecit	Abrilongo	Monte Novo	Vigia	Caia	Lucefecit	Outras captações superficiais (138 origens de água)
Janeiro	0	0	0	0	020 680	0		0	0	0
Fevereiro	0	0	541 616	051 245	018 640	0		301 920	0	166 649
Março	3 028	11 429	727 509	087 848	150 000	3 028		405 545	0	223 847
Abril	30 277	114 289	1 625 612	263 543	450 000	30 277		906 187	0	500 183
Maiο	196 795	742 857	3 251 224	439 239	1 800 000	196 795		1 812 373	0	1 000 367
Junho	375 425	1 417 143	7 913 862	1 149 341	3 600 000	375 425		4 411 530	1 877 681	2 435 010
Julho	575 246	2 171 424	15 177 478	1 346 999	5 200 000	575 246		8 460 584	1 131 923	4 669 947
Agosto	348 176	1 314 286	11 926 255	1 244 510	3 300 000	348 176		6 648 211	000 000	3 669 581
Setembro	45 414	171 429	3 251 224	358 712	300 000	45 414		1 812 373	000 000	1 000 367
Outubro	15 138	57 143	585 220	109 810	120 000	15 138		326 227	910 166	180 066
Novembro	0	0	0	0	020 000	0		0	0	0
Dezembro	0	0	0	0	020 680	0		0	0	0
Volume anual	1 589 500	6 000 000	45 000 000	5 051 247	15 000 000	1 589 500	000 000	25 084 950	1 061 153	13 846 017

Águas Superficiais	Volumes captados 2021 (m3)					Volumes captados 2022 (m3)				
	Monte Novo	Vigia	Caia	Lucefecit	Outras captações superficiais (138 origens de água)	Monte Novo	Vigia	Caia	Lucefecit	Outras captações superficiais (138 origens de água)
Janeiro	0	0 000	0 000	0 000	0 000	0	0 000	0 000	0 000	0 000
Fevereiro	0	0 000	341 953	38 020	181 411	0	0 000	429 628	41 525	199 427
Março	3 028	12 476	459 317	65 177	243 675	3 028	7 877	577 085	71 185	267 874
Abril	30 277	124 756	1 026 340	195 531	544 490	30 277	78 772	1 289 491	213 554	598 561
Maiο	196 795	810 888	2 052 681	325 886	1 088 980	196 795	512 001	2 578 983	355 924	1 197 122
Junho	375 425	1 546 925	4 996 467	852 733	2 650 706	375 425	976 741	6 277 547	931 335	2 913 936
Julho	575 246	2 370 283	9 582 397	999 382	5 083 616	575 246	1 496 616	12 039 297	1 091 501	5 588 448
Agosto	348 176	1 434 649	7 529 716	923 342	3 994 636	348 176	905 849	9 460 315	1 008 452	4 391 326
Setembro	45 414	187 128	2 052 681	266 140	1 088 980	45 414	118 154	2 578 983	290 672	1 197 122
Outubro	15 138	62 376	369 482	81 472	196 016	15 138	39 385	464 217	88 981	215 482
Novembro	0	0 000	0 000	0 000	0 000	0	0 000	0 000	0 000	0 000
Dezembro	0	0 000	0 000	0 000	0 000	0	0 000	0 000	0 000	0 000
Volume anual	1 589 500	6 549 481	28 411 034	3 747 684	15 072 513	1 589 500	4 135 396	35 695 545	4 093 130	16 569 297

Os valores indicados no Quadro 2.20 atribuídos aos TURH de Aproveitamentos Hidroagrícolas localizados na RH7 referem-se aos volumes mensais e anual médios, sendo que os Contratos de Concessão preveem a possibilidade, desde que previamente autorizados por adenda ao contrato e para o horizonte de projeto, de estes valores poderem atingir os seguintes máximos (caso estejam disponíveis e não coloquem em causa o estado das massas de água, o RCE a ser lançado e outros usos prioritários): 9 hm³ (Vigia), 60 hm³ (Caia), 6,83 hm³ (Lucefecit), 19 hm³ (Abrilongo). Estes valores vão ser revistos atendendo à diminuição significativa das disponibilidades hídricas devendo ser adequados às disponibilidades atuais e futuras.

A caracterização dos volumes para o regadio pode ser suportado pela identificação dos consumos de referência para rega dos aproveitamentos hidroagrícola, isto é, dos consumos de água obtidos pela análise dos últimos dez anos de registos de consumos mensais e anuais, que traduzam a situação atual de ocupação cultural e de sistema e método de rega utilizados, associado a um ano médio (sem restrições hídricas e sem restrições no funcionamento das infraestruturas de rega).

Neste contexto, as Associações selecionaram o ano em que estas condições se verificaram, tendo indicado vários anos 2015, 2017 ou 2019 (Quadros 2.18 e 2.19). De realçar que a última campanha normal suportada por Monte da Rocha e Fonte Serne foi realizada em 2015, onde foi igualmente necessário utilizar mais água que em condições normais devido às condições climáticas.

A utilização da água está sempre dependente das disponibilidades existentes e, por isso, o seu uso deverá estar relacionado com a preservação dos recursos naturais, independentemente das alterações climáticas, devendo ser no sentido de utilizar culturas menos dependentes da água ou de ciclos mais curtos (menos exigentes em água), apostando na eficiência hídrica e, em algumas situações, recorrer a novas origens nomeadamente a reutilização de água da rega ou mesmo ApR.

Quadro 2.21 – Volumes de referência nas origens de água superficiais para rega nas albufeiras da RH6

Albufeiras Hidroagrícolas (RH6)	Consumos agrícolas de referência (m ³)							
	Odivelas	Roxo	Campilhas	Fonte Serne	Monte da Rocha	Pego do Altar	Vale do Gaio	Mira (Sta Clara e Corte Brique)
Janeiro	210 544,0	66 000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	974 466,0
Fevereiro	0,0	116 000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	712 436,0
Março	683 744,0	448 000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 217 021,0
Abril	2 172 555,0	600 000,0	573 000,0	81 000,0	390 000,0	0,0	0,0	3 092 079,0
Maió	4 293 098,0	2 500 000,0	2 126 000,0	396 000,0	4 770 000,0	4 747 358,0	4 158 495,0	4 114 303,0
Junho	7 714 152,0	3 400 000,0	2 991 500,0	334 500,0	6 830 000,0	5 256 994,0	4 772 785,0	5 961 288,0
Julho	7 878 848,0	4 200 000,0	3 041 200,0	442 500,0	9 177 600,0	6 423 618,0	5 937 832,0	6 522 668,0
Agosto	7 917 956,0	4 100 000,0	2 762 400,0	379 680,0	6 917 400,0	6 013 891,0	5 976 699,0	6 559 785,0
Setembro	5 491 637,0	3 250 000,0	847 400,0	250 860,0	3 316 000,0	3 547 928,0	4 079 765,0	5 266 454,0
Outubro	3 404 555,0	1 700 000,0	0,0	0,0	615 000,0	0,0	0,0	3 545 253,0
Novembro	1 265 779,0	260 000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 846 608,0
Dezembro	425 387,0	60 000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 054 585,0
Volume total	41 458 255,0	20 700 000,0	12 341 500,0	1 884 540,0	32 016 000,0	25 989 789,0	24 925 576,0	40 866 946,0

Legenda: 2015 (Monte da Rocha e Fonte Serne) 2017 (Odivelas, Campilhas e Mira); 2019 (Roxo, Pego do Altar e Vale do Gaio).

Quadro 2.22 – Volumes de referência nas origens de água superficiais para rega nas albufeiras da RH7

Albufeiras Hidroagrícolas (RH7)	Consumos agrícolas de referência (m ³)					
	Alqueva	Pedrogão	Lucefecit	Abrilongo	Caia	Vigia
Janeiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Não disponibilizado
Fevereiro	7 625 000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Março	17 625 000,0	0,0	110 000,0	0,0	223 000,0	
Abril	27 503 000,0	12 205 000,0	265 000,0	0,0	2 864 000,0	
Maió	35 833 000,0	23 265 000,0	440 000,0	1 000 000,0	4 876 000,0	
Junho	67 829 000,0	37 005 000,0	1 125 000,0	2 000 000,0	8 052 000,0	
Julho	74 049 000,0	47 100 000,0	1 345 000,0	3 500 000,0	9 105 000,0	
Agosto	57 468 000,0	34 100 000,0	1 245 000,0	3 500 000,0	7 717 000,0	
Setembro	45 996 000,0	28 250 000,0	360 000,0	2 000 000,0	5 101 000,0	
Outubro	35 451 000,0	23 200 000,0	110 000,0	1 000 000,0	2 624 000,0	
Novembro	8 985 000,0	5 550 000,0	0,0	0,0	0,0	
Dezembro	1 020 000,0	20 000,0	0,0	0,0	0,0	
Volume total	379 384 000,0	210 695 000,0	5 000 000,0	13 000 000,0	40 562 000,0	

Legenda: 2017 (Lucefecit e Caia); 2019 (Abrilongo).

2.2.3. Setor industrial e outros

Os volumes captados nas águas superficiais e subterrâneas utilizadas na indústria e outros setores estão referenciadas no Quadro 2.23.

Quadro 2.23 – Volumes de água captados em 2019 (fonte TRH) nas águas superficiais e subterrâneas para indústria e outros setores

Volumes captados 2019 (m3)			Volumes captados 2021 (m3)			Volumes captados 2022 (m3)			
Águas Subterrâneas	Indústria / Aquicultura	Outros	Total	Indústria / Aquicultura	Outros	Total	Indústria / Aquicultura	Outros	Total
Sado	10 212 833	6 539 711	16 752 544	9 428 000	5 183 831	14 611 831	1 428 000	5 948 563	7 376 563
Mira	-	149 041	149 041	-	69 888	69 888	-	46 058	46 058
Guadiana	-	1 880 112	1 880 112	717	1 696 221	1 696 938	-	1 280 866	1 280 866
Águas Superficiais	Indústria	Outros	Total	Indústria	Outros	Total	Indústria	Outros	Total
Sado*	18 197 862	2 217 724	20 415 586	18 197 862	30 244 194	48 442 056	5 785 939	16 839 504	22 625 443
Mira	1 007 802	91 699	1 099 501	1 007 802	1 062 029	2 069 831		2 500	2 500
Guadiana	0	68 293	68 293	0	353 546	353 546	3249	571 107	574 356

* A EDIA forneceu como reforço à albufeira de Morgavel, em 2019, 8,1 hm³

A albufeira de Morgavel, que abastece o complexo industrial de Sines, encontrava-se no final de setembro de 2020 com um volume armazenado útil de 12,35 hm³ (dos quais 5,20 hm³ são volume morto). A albufeira de Morgavel atingiu a seu nível máximo a 22 de maio de 2020, tendo subido 6,57 m desde setembro de 2019 (momento em que a albufeira atingiu o nível mais baixo de 55,97 m).

A ausência quase total de aflúncias naturais a esta albufeira, bem como os volumes transferidos do rio Sado, através de bombagem, levou à necessidade de, em articulação com a APA, EDIA e ARBCAS, proceder a uma libertação de caudal proveniente do sistema da EDIA para o rio Sado, com posterior captação em Ermidas do Sado pela AdSA (Águas de Santo André).

Desde o início do protocolo, assinado em maio de 2019, ao final de agosto de 2020, totalizou-se um volume de 16,44 hm³ de água transferida pelo EFMA. O volume de água captada em Ermidas do Sado, desde o início do protocolo, foi de 26,91 hm³, correspondendo 63, 71% dos volumes afluentes que provêm do curso natural do rio Sado.

Em 2021 as aflúncias naturais e a transferência através da captação do Sado permitiram manter a albufeira perto do NPA tendo atingido a 31 de março 2021 o valor de 29,93 hm³ de volume total armazenado.

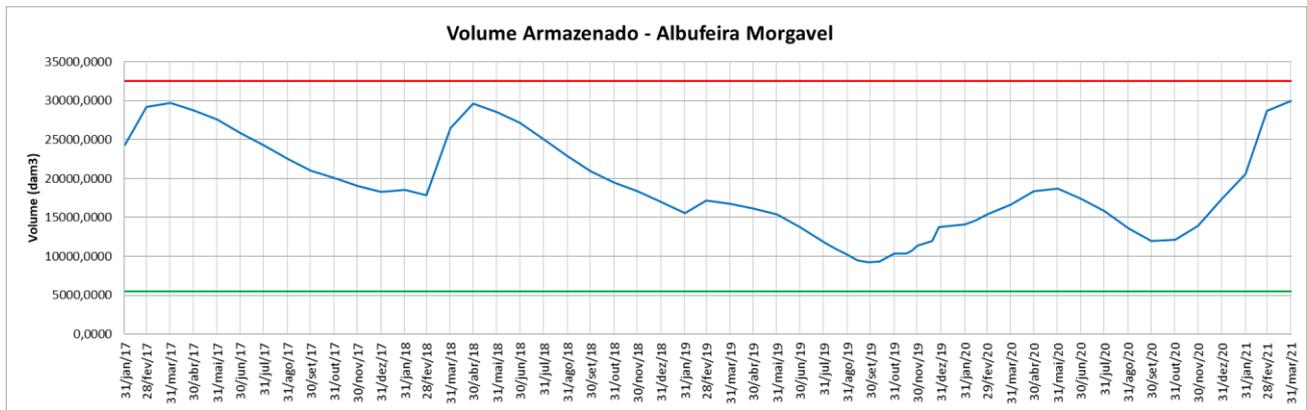


Figura 2.62 – Variação do volume armazenado na albufeira de Morgavel entre janeiro de 2017 e março 2021 (Fonte: AdSA)

No ano hidrológico 2021/22 os níveis na albufeira e no rio Sado são baixos mas foi concluída no início de 2022 a ligação do EFMA ao canal de Ermidas/Morgavel, a qual vai permitir abastecer a albufeira da Fonte Serne e a albufeira de Morgavel.

2.3. Caudais ecológicos

Em Portugal Continental o desenvolvimento económico esteve sempre muito diretamente associado ao aumento dos consumos de água e à diversificação das utilizações, que tem conduzido, por sua vez, ao aumento do número de aproveitamentos hidráulicos para produção de energia, abastecimento público e rega, usos aos quais estão frequentemente associadas atividades de recreio e lazer, nomeadamente zonas balneares. Esta procura de água não abrandou nos últimos anos tendo mesmo, em termos energéticos, existido uma aposta clara na energia renovável, nomeadamente proveniente de fontes hídricas.

A modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações antropogénicas no ambiente, com consequências importantes ao nível dos ecossistemas lóticos, dado que o caudal constitui um fator determinante na estrutura e diversidade das comunidades bióticas. A jusante de um aproveitamento hidráulico verifica-se habitualmente a redução do caudal médio, a diminuição da variação sazonal do caudal, a alteração da época de ocorrência dos caudais extremos, com a redução da magnitude das cheias e/ou a ocorrência de descargas não naturais. A modificação do regime hidrológico conduz à alteração do padrão da velocidade e da profundidade do escoamento, do regime de transporte sólido e da morfologia do leito, da temperatura e da qualidade da água.

O *habitat* das espécies aquícolas é consequentemente afetado, perdendo complexidade e induzindo impactos nas comunidades bióticas, nomeadamente na composição específica, estrutura dos agrupamentos e relações inter e intraespecíficas. Assim, verifica-se uma redução da diversidade biótica, com tendência para a dominância de espécies de afinidades lênticas e/ou de espécies exóticas, e, por consequência, redução do grau de integridade ecológica e do estado de conservação dos ecossistemas.

Quanto à vegetação ripária, as transformações processam-se em articulação com as da geomorfologia do curso de água. As alterações na estrutura do canal e na natureza dos materiais do leito são acompanhadas do avanço da vegetação, colonizando as margens e o leito (*encroachment*). Este processo é particularmente notório nos casos em que as albufeiras têm uma grande capacidade

de armazenamento relativamente ao escoamento da bacia drenante, isto é têm uma grande capacidade de regularização, reduzindo-se a frequência e magnitude dos eventos de cheia a jusante.

Porque a água “não é só nossa” e do equilíbrio dos ecossistemas depende a nossa saúde e o equilíbrio das atividades económicas, a manutenção de um caudal ecológico em todas as massas de água é fundamental.

O caudal ecológico corresponde ao regime de caudais que permite assegurar a conservação e a manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, o desenvolvimento e a produção das espécies aquícolas, assim como a conservação e manutenção dos ecossistemas ripícolas associados ao regime hidrológico natural. O regime de caudais ecológicos é uma série temporal de caudais que deverão ser mantidos, e que variam consoante as diferentes necessidades dos ecossistemas aquáticos ao longo do ano hidrológico, flexível em função das condições hidrológicas naturais que se verificam em cada ano (húmido ou seco).

O enquadramento e conhecimento das componentes associadas ao caudal ecológico são fundamentais para assegurar que os objetivos ambientais são cumpridos. A Comissão Europeia tem entendido que o tratamento destas matérias deve ter uma abordagem coerente e comum no âmbito dos PGRH dos vários Estados Membros, apontando a necessidade de melhorar os parâmetros associados à gestão quantitativa da água, nomeadamente nos parâmetros que se prendem com as componentes ecológicas, morfológicas e hidrológicas, e também os associados às pressões que afetam o regime hidrológico. As orientações a considerar no 3.º ciclo de planeamento constam do Documento Guia nº 31 “*Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive,*” (WFD CIS, 2015).

No sentido de minimizar os impactos sobre os ecossistemas aquícolas, a jusante de aproveitamentos hidráulicos, têm sido desenvolvidos esforços no sentido de definir, para os aproveitamentos hidráulicos existentes, um regime de caudais ecológicos, que obrigatoriamente é associado aos que agora são construídos. No caso do sistema Alqueva os regimes de caudais ecológicos que são garantidos encontram-se no Quadro 2.24.

Quadro 2.24 – RCE definidos e implementados pela EDIA em Alqueva-Pedrogão e Alvito

Alqueva – Pedrogão (seção Pomarão)												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	2,99	9,26	9,71	9,71	9,92	7,47	6,94	5,97	3,09	2,99	2,99	3,09
Médio	8,96	18,90	19,04	19,04	19,43	19,04	13,12	13,07	9,26	5,97	5,97	6,17
Húmido	9,71	23,15	33,60	33,60	33,07	29,87	19,29	14,93	11,57	8,96	8,96	9,26
Barragem Alvito												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
	0,0233	0,069	0,1458	0,2849	0,3053	0,256	0,0855	0,0364	0,0047	0,0003	0	0,0007

Nos contratos de concessão dos principais aproveitamentos hidroagrícolas cujas barragens tinham sido construídas em meados do século passado, foi definido o regime de caudais ecológicos (RCE) a implementar, para cada um dos AH. Tratando-se de estruturas antigas não estavam preparadas para implementar de imediato o RCE, pois é necessário identificar e implementar medidas que permitam lançar os regimes definidos, instalando dispositivos próprios, sem colocar em causa a segurança da infraestrutura. Apesar de constar como uma obrigação contratual, esta medida não foi ainda implementada, por dificuldades várias, sendo, no entanto, de uma grande relevância para os troços de água a jusante e obrigatória nos termos da legislação nacional e comunitária.

No Quadro 2.25 incluem-se os RCE definidos nos respetivos contratos de concessão outorgados no âmbito do regime jurídico da utilização dos recursos hídricos, que podem ser revistos, nas situações aplicáveis, nos termos previsto no guia metodológico que consta no site da APA (https://apambiente.pt/sites/default/files/SNIAMB_Agua/DRH/PlaneamentoOrdenamento/PGRH/2022-2027/PGRH_3_PTCONT_Guia_RegimeCaudaisEcologicos.pdf), desde que aprovados pela autoridade nacional da água, bem como desenvolver os projetos dos dispositivos próprios para lançamento dos referidos caudais. Mais uma vez não se incluem as barragens de Odeleite e Beliche uma vez que esta informação foi integrada no Plano Regional de Eficiência Hídrica do Algarve.

Nas barragens do Enxoé e do Monte Novo o dispositivo e a implementação do RCE será realizado pelo concessionário e pela entidade gestora do empreendimento de fins múltiplos, respetivamente, assim que os respetivos contratos forem assinados.

Quadro 2.25 – RCE definidos nos contratos de concessão e ainda não implementados pelos concessionários

Caia – Bacia Guadiana												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,84	0,87	1,12	1,12	1,24	1,10	0,98	0,37	0,05	0,03	0,03	0,13
Médio/Húmido	0,84	0,87	1,12	1,12	1,24	1,12	0,87	0,74	0,21	0,06	0,06	0,25
Barragem Vigia – Bacia Guadiana												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,17	0,18	0,23	0,23	0,25	0,23	0,18	0,07	0,03	0,01	0,11	0,10
Médio/Húmido	0,17	0,18	0,23	0,23	0,25	0,23	0,18	0,17	0,12	0,10	0,11	0,12
Lucefecit – Bacia Guadiana												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,44	0,45	0,59	0,59	0,65	0,59	0,45	0,32	0,04	0,02	0,02	0,11
Médio/Húmido	0,44	0,45	0,59	0,59	0,65	0,59	0,45	0,39	0,11	0,03	0,03	0,13

Abrilongo – Bacia Guadiana												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,19	0,20	0,25	0,25	0,28	0,25	0,20	0,12	0,02	0,02	0,00	0,05
Médio/ Húmido	0,19	0,20	0,25	0,25	0,28	0,25	0,20	0,19	0,05	0,02	0,04	0,06
Santa Clara – Bacia Mira												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,24	0,33	0,82	0,49	0,54	0,49	0,39	0,22	0,04	0,01	0,01	0,07
Médio/ Húmido	0,62	0,64	0,82	0,82	0,91	0,82	0,64	0,62	0,12	0,05	0,02	0,15
Corte Brique – Bacia Mira												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,0090	0,0120	0,0377	0,0190	0,0314	0,0385	0,026	0,0082	0,0015	0,0004	0,0004	0,0027
Médio/ Húmido	0,029	0,030	0,038	0,038	0,043	0,038	0,030	0,029	0,0054	0,002	0,0001	0,007
Roxo – Bacia do Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
	0,047	0,21	0,21	0,21	0,247	0,141	0,059	0,015	0,003	0,001	0,001	0,003
Pego Altar – Bacia do Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,178	0,342	1,062	0,808	1,021	1,062	0,823	0,420	0,217	0,081	0,016	0,100
Médio/ Húmido	0,797	0,823	1,062	1,062	1,176	1,062	0,823	0,797	0,463	0,136	0,039	0,100
Vale do Gaio – Bacia do Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,39	0,57	1,04	1,04	1,15	1,04	0,80	0,46	0,13	0,03	0,00	0,10
Médio/ Húmido	0,78	0,80	1,04	1,04	1,15	1,04	0,80	0,78	0,45	0,13	0,04	0,10

Campilhas – Bacia do Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,112	0,165	0,274	0,274	0,303	0,274	0,212	0,131	0,039	0,009	0,000	0,097
Médio/ Húmido	0,205	0,212	0,274	0,274	0,303	0,274	0,212	0,205	0,073	0,015	0,019	0,116
Monte Rocha – Bacia do Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,056	0,082	0,178	0,150	0,192	0,230	0,121	0,066	0,019	0,005	0,000	0,049
Médio/ Húmido	0,187	0,193	0,249	0,249	0,276	0,249	0,193	0,187	0,077	0,013	0,019	0,111
Fonte Serne – Bacia do Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,014	0,020	0,043	0,037	0,045	0,043	0,029	0,016	0,005	0,001	0,000	0,012
Médio/ Húmido	0,032	0,034	0,043	0,043	0,048	0,043	0,034	0,032	0,012	0,002	0,003	0,019
Monte Gato – Bacia Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,002	0,003	0,006	0,005	0,006	0,008	0,004	0,002	0,001	0,000	0,000	0,002
Médio/ Húmido	0,007	0,007	0,009	0,009	0,010	0,009	0,007	0,007	0,002	0,000	0,001	0,004
Monte Miguéis – Bacia Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Seco	0,013	0,019	0,035	0,035	0,038	0,035	0,027	0,015	0,005	0,001	0,000	0,011
Médio/ Húmido	0,026	0,027	0,035	0,035	0,038	0,035	0,027	0,026	0,010	0,002	0,003	0,015
Alvito – Bacia Sado												
RCE (m3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
	0,0233	0,069	0,1458	0,2849	0,3053	0,256	0,0855	0,0364	0,0047	0,0003	0	0,0007

2.4. Prioridades de usos

Na utilização das reservas disponíveis devem ser consideradas as prioridades definidas no Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situação de Seca (PPMCSS, 2017):

1. Abastecimento às populações;
2. Pecuária e culturas permanentes arbustivas/arbóreas (rega de sobrevivência);
3. Caudais ecológicos;
4. Energia de ponta;
5. Indústria;
6. Rega de culturas temporárias;
7. Outros usos.

2.4.1. Gestão da oferta e da procura nas albufeiras de usos múltiplos

A metodologia adotada para simular a evolução das disponibilidades hídricas e a sua adequação face às perdas de água e aos consumos de água, teve por base a exploração dos sistemas das albufeiras, considerando afluências em ano seco e em ano médio.

Atendendo à interligação de um número significativo de albufeiras ao sistema Alqueva-Pedrogão, aumentando assim a sua resiliência, neste exercício de simulação para o futuro próximo apenas se vai considerar a situação do Alqueva e das albufeiras de usos múltiplos sem ligação ao EFMA.

Albufeira do Monte da Rocha (RH6)

A albufeira do Monte da Rocha é a origem do sistema de abastecimento de Ourique, que abrange 18 500 habitantes. Para além do abastecimento público é uma das origens de água do aproveitamento hidroagrícola de Campilhas e Alto Sado, que foi projetado para a rega de 6064 ha e serve 320 beneficiários.

Desde 2015 que a albufeira do Monte da Rocha apresenta níveis muito baixos de armazenamento, sempre inferiores a 40%. Está em curso a ligação desta albufeira ao Sistema Alqueva – Pedrogão que irá permitir aumentar a resiliência mas a aposta numa maior eficiência e em origens alternativas deve também ser avaliada, que se prevê que esteja concluída em 2025.

A albufeira de Monte da Rocha manteve entre 2018 a 2020 volumes armazenados na ordem dos 12% da sua capacidade total, sendo que em abril de 2021 conseguiu atingir 33% com a precipitação então ocorrida. No entanto, no ano hidrológico 2021/22, o valor máximo atingido foi apenas 15% da sua capacidade total.

Em termos de garantia dos usos existentes desde o ano hidrológico 2015/16 que esta albufeira perdeu essa capacidade, face às afluências que se têm verificado. O índice DSIR ilustra bem essa realidade (Figura 2.9).

No Quadro 2.26 indicam-se os valores das aflúncias associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Inclui-se ainda os caudais ecológicos (ano médio e ano seco) que deveriam ser garantidos.

Quadro 2.26 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação e RCE para a albufeira do Monte da Rocha

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco	Médio	Seco
Outubro	70	3670	250	501	150
Novembro	50	3028	122	500	213
Dezembro	34	4325	40	667	477
Janeiro	37	9652	120	667	402
Fevereiro	54	11832	3017	668	464
Março	100	3746	2708	667	616
Abril	126	1561	223	500	314
Mai	183	530	35	501	177
Junho	199	152	0	200	49
Julho	168	4	0	35	13
Agosto	126	1	0	51	0
Setembro	94	0	0	288	127
Acumulado	1241	38501	6515	5244	3002

No que se refere aos consumos agrícolas, os volumes médios que constam no TURH são da ordem dos 17.000 dam³ podendo atingir 25.000 dam³ (Quadro 2.27). Atendendo aos baixos volumes armazenados na albufeira os consumos do setor agrícola têm oscilado entre 8 235 dam³ e 2 434 hm³ (cerca de 48% e 14% do consumo associado a um ano médio) tendo atingido um mínimo em 2019 com 690 dam³. Tem sido garantida a reserva de um volume útil para dois anos de abastecimento público, de 2 hm³.

Quadro 2.27 – Volumes captados pelos setores

Meses	Consumo humano (dam3)	Rega agrícola (dam3)		
		Médio	Seco	Muito seco
Outubro	77	759	35	10
Novembro	77	278	38	11
Dezembro	80	253	69	21
Janeiro	81	253	173	51
Fevereiro	74	278	345	103
Março	73	506	414	123
Abril	73	1265	483	144
Mai	87	2530	380	113
Junho	86	3036	207	62
Julho	102	3542	104	31

Agosto	98	2783	38	11
Setembro	90	1518	35	10
Total	998	17000	2319	690

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos dez anos os níveis armazenados na albufeira não têm permitido garantir, desde 2015/2016, os volumes médios associados aos usos existentes, conforme ilustra o quadro seguinte.

Quadro 2.28 – Percentagem de armazenamento da Albufeira do Monte Rocha

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2012/2013	46%	56%	60%	69%	70%	92%	96%	93%	87%	78%	70%	65%
2013/2014	65%	64%	64%	65%	70%	69%	74%	70%	65%	58%	51%	49%
2014/2015	49%	59%	62%	63%	63%	63%	64%	59%	53%	44%	37%	34%
2015/2016	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	32%	28%	23%	17%	15%
2016/2017	14%	14%	14%	16%	18%	20%	19%	18%	15%	12%	10%	9%
2017/2018	8%	8%	8%	8%	8%	26%	29%	28%	26%	21%	18%	12%
2018/2019	11%	11%	11%	11%	12%	12%	11%	11%	10%	10%	9%	9%
2019/2020	8%	8%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	9%	9%	9%
2020/2021	9%	10%	12%	13%	29%	33%	33%	31%	27%	24%	20%	17%
2021/2022	15%	15%	15%	15%	15%	15%	14%	13%	12%	11%	9%	9%

Índice DSIR

Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência
-------------	------------	--------	------------

Com os consumos agrícolas da ordem dos 2,3 hm³ estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique com cerca de 8% no cenário mais desfavorável, o que corresponde a 3,780 hm³ de volume útil (Figura 2.63).

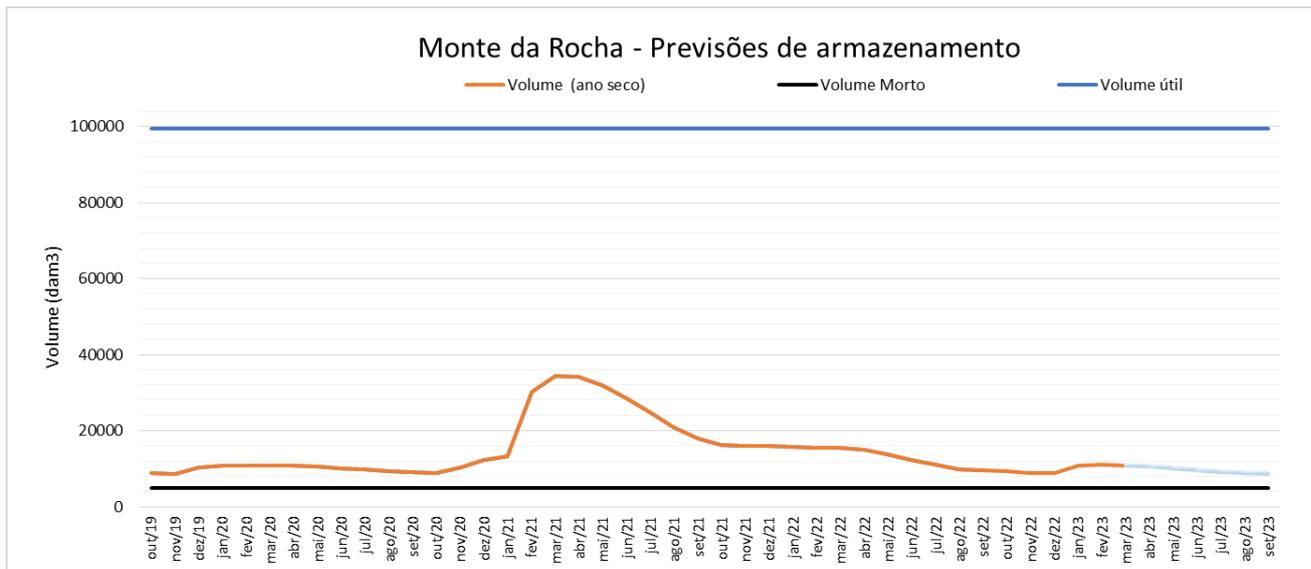


Figura 2.63 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira do Monte da Rocha – cenário seco

Assim que esteja operacional a transferência de água do SAP para esta albufeira, o que se prevê que ocorra em 2025, será possível aumentar o volume de água a utilizar na atividade agrícola, devendo-se no entanto e em paralelo investir na eficiência deste regadio e incluir origens alternativas, como seja a reutilização nomeadamente na rega de culturas perenes e criar as condições para implementar o RCE.

Albufeira do Alvito (RH6)

A Albufeira do Alvito integra o sistema do EFMA e é um importante reservatório para armazenar água transferida do sistema Alqueva-Pedrogão para outros aproveitamentos confinantes. Como usos principais tem o abastecimento público e ainda a garantia de um volume reservado ao AH de Odivelas de 21 hm³, sendo que a sua distribuição ao longo do ano será de acordo com os pedidos que sejam efetuados pela Associação de Regantes que explora o AH de Odivelas. É também garantida a implementação do Regime de Caudais Ecológicos (RCE), lançado a jusante da barragem de Odivelas, com um volume anual de 3,15 hm³.

No final de setembro de 2022, foi atingida a cota de 195,77 m, correspondendo a um volume de armazenamento de cerca de 111,84 hm³ que equivale a 84% da sua capacidade de reserva. O volume armazenado permite garantir as necessidades de abastecimento público, na ordem de 2 hm³ e para as de campanha de rega da ordem dos 45,4 hm³, considerando ainda o volume associado às transferências para outras albufeiras da bacia do Sado. Isto porque grande parte do volume armazenado corresponde à transferência de água do Alqueva que vai sendo guardado nesta albufeira para posterior distribuição por outros sistemas na bacia do Sado, conforme apresentado anteriormente.

No Quadro 2.29 indicam-se os valores das afluências para dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH, bem como o regime de caudais ecológicos definido na Alteração à Declaração de Impacte Ambiental do Projeto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito (Janeiro 2008).

Quadro 2.29 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação, transferências realizadas do SAP e RCE para a albufeira do Alvito

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Transferências – SAP (dam3) (2021/22)	Regime de caudais ecológicos (dam3)
		Médio	Seco		
Outubro	1145	804	482	0	62
Novembro	681	92	1247	0	179
Dezembro	523	7398	1 081	9 684	391
+Janeiro	545	1741	3 493	18	763
Fevereiro	635	8619	4 761	9 619	739
Março	986	9412	3711	46 254	686
Abril	1453	1710	804	42 817	222
Mai	1973	7009	239	38 001	97
Junho	2391	167	6	38 522	12
Julho	2958	2	0	35 820	1
Agosto	2871	0	0	38 096	0
Setembro	2128	0	0	30 976	2
Acumulado	18289	36953	15822	289 807	3153

Para o consumo agrícola indica-se a distribuição dos volumes médios que são lançados para a Albufeira de Odivelas e captados para o abastecimento público (Quadro 2.30). É necessário garantir a reserva de um volume útil para dois anos de abastecimento público, cerca de 4 hm³.

Quadro 2.30 – Volumes médios captados pelos setores

Meses	Consumo Urbano (dam3)	Rega (dam3)
Outubro	171	1300
Novembro	127	0
Dezembro	144	0
Janeiro	133	0
Fevereiro	141	0
Março	156	0
Abril	152	0
Mai	193	201
Junho	187	6842
Julho	192	6829
Agosto	238	2564
Setembro	181	4000
Acumulados	2015	21736

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos dez anos os níveis armazenados na albufeira têm permitido garantir os usos existente, sendo que desde 2017 essa garantia passou a ser feita também pelas transferências do SAP, conforme ilustra o quadro seguinte.

Quadro 2.31 – Percentagem de armazenamento da Albufeira do Alvito

Alvito	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2012/2013	58%	63%	66%	72%	73%	91%	94%	90%	85%	77%	69%	64%
2013/2014	64%	64%	65%	68%	79%	81%	88%	86%	80%	68%	54%	54%
2014/2015	49%	52%	53%	53%	54%	55%	65%	68%	65%	61%	62%	60%
2015/2016	58%	58%	57%	58%	58%	58%	66%	77%	69%	62%	46%	42%
2016/2017	34%	35%	35%	35%	38%	44%	51%	44%	39%	35%	33%	33%
2017/2018	35%	43%	55%	62%	62%	90%	92%	92%	98%	97%	83%	74%
2018/2019	76%	76%	76%	76%	77%	84%	92%	89%	84%	80%	77%	70%
2019/2020	60%	60%	65%	66%	68%	74%	87%	92%	86%	80%	78%	75%
2020/2021	74%	76%	79%	80%	91%	86%	88%	91%	93%	90%	88%	85%
2021/2022	75%	71%	77%	74%	64%	83%	97%	96%	91%	86%	85%	84%

Índice DSIR

Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência
-------------	------------	--------	------------

Com os consumos referidos anteriormente estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique com cerca de 88% no cenário mais desfavorável (Figura 2.64). As transferências do Sistema Alqueva permitem sempre ir compensando os volumes armazenados.

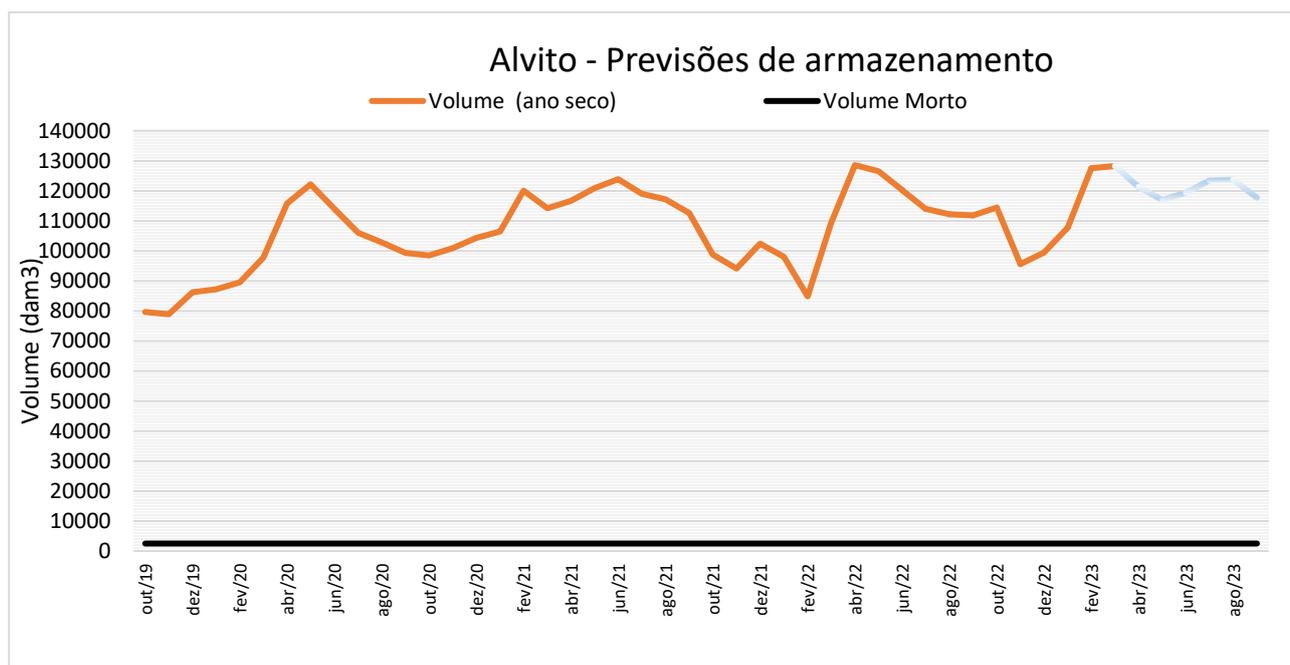


Figura 2.64 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira do Alvito – cenário seco

Albufeira do Roxo (RH6)

A albufeira do Roxo é a origem do sistema de abastecimento de Beja e de Aljustrel, que abrange cerca de 44 964 habitantes, sendo que parte desta população servida pela ETA da Magra está já ligada diretamente à rede de adução do EFMA. Para além do abastecimento público é a origem de água do aproveitamento hidroagrícola do Roxo, que prevê a rega de uma área de 5040 ha servindo aproximadamente 447 beneficiários.

No final de setembro de 2022, foi atingida a cota de 126,34 m, correspondendo a um volume de armazenamento de cerca de 17,26 hm³ que equivale a 18% da sua capacidade. Parte do volume armazenado ao longo de cada ano hidrológico corresponde a transferência de água do Alqueva que vai sendo armazenado nesta albufeira para posterior distribuição por outros sistemas na bacia do Sado, conforme apresentado anteriormente.

No Quadro 2.32 Quadro 2.29 indicam-se os valores das aflúncias associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Inclui-se ainda as transferências do SAP no ano 2021/22, bem como os caudais ecológicos que deveriam ser garantidos.

Quadro 2.32 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação, transferências do SAP e RCE para a albufeira do Roxo

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Transferências – SAP (dam3) (2021/22)*	Transferências SAP - ETA Magra (dam3) (2021/22)	Regime de caudais ecológicos (dam3)
		Médio	Seco			
Outubro	380	1274	509	0	0	127
Novembro	182	2122	849	0	0	544
Dezembro	135	2257	903	0	0	562
Janeiro	138	9402	3761	4043	153	562
Fevereiro	156	12276	5310	10698	152	598
Março	333	3037	775	11794	150	377
Abril	512	927	371	11064	135	152
Maio	803	68	27	10428	158	41
Junho	1142	141	56	6767	181	7
Julho	1212	1	0	0	201	3
Agosto	815	18	7	791	211	4
Setembro	638	90	36	8137	189	8
Acumulados	6446	31612	12605	63722	1530	2985

*Inclui consumos clientes EDIA, ARBCAS e ADSA

No que se refere aos consumos agrícolas, os volumes médios que constam no TURH são da ordem dos 17.000 dam³ podendo atingir 30.000 dam³, valor a rever face à situação atual e previsão futura da evolução das disponibilidades, muito diferente das estimativas de projeto realizados em meados do século passado. É ainda necessário garantir a reserva de um volume útil para dois anos de abastecimento público, na ordem dos hm³.

Quadro 2.33 – Volumes médios captados pelos setores

Meses	Consumo Urbano (dam3)	Rega (dam3)
Outubro	74	20
Novembro	116	20
Dezembro	90	95

Janeiro	325	461
Fevereiro	258	1 846
Março	330	5 537
Abril	271	6 690
Mai	330	6 229
Junho	321	1 846
Julho	345	231
Agosto	195	115
Setembro	299	0
Acumulados	2952	23 091

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos dez anos os níveis armazenados na albufeira não têm permitido garantir, desde 2015/2016, os volumes médios associados aos usos existentes. Apenas com a ligação mais regular ao SAP, desde 2018, é que efetivamente tem sido possível manter os usos, conforme ilustra o quadro seguinte.

Quadro 2.34 – Percentagem de armazenamento da Albufeira do Roxo

Roxo	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2012/2013	44%	64%	67%	75%	77%	99%	99%	96%	91%	85%	78%	73%
2013/2014	73%	72%	73%	74%	77%	76%	78%	75%	71%	64%	58%	55%
2014/2015	54%	60%	61%	62%	62%	61%	61%	56%	50%	42%	35%	31%
2015/2016	30%	29%	29%	29%	30%	29%	28%	27%	26%	26%	22%	18%
2016/2017	15%	15%	15%	15%	16%	17%	19%	21%	20%	18%	16%	18%
2017/2018	23%	22%	21%	25%	31%	48%	59%	60%	56%	50%	44%	38%
2018/2019	36%	38%	38%	38%	39%	37%	43%	43%	42%	32%	22%	19%
2019/2020	19%	16%	16%	17%	16%	22%	31%	36%	38%	29%	18%	20%
2020/2021	23%	25%	28%	30%	53%	56%	55%	49%	40%	30%	19%	20%
2021/2022	19%	17%	18%	21%	31%	41%	47%	46%	42%	28%	15%	18%

Índice DSIR

Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência
-------------	------------	--------	------------

Com os consumos referidos anteriormente estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique com cerca de 31% no cenário mais desfavorável (Figura 2.65). As transferências do Sistema Alqueva permitem sempre ir compensando os volumes armazenados.

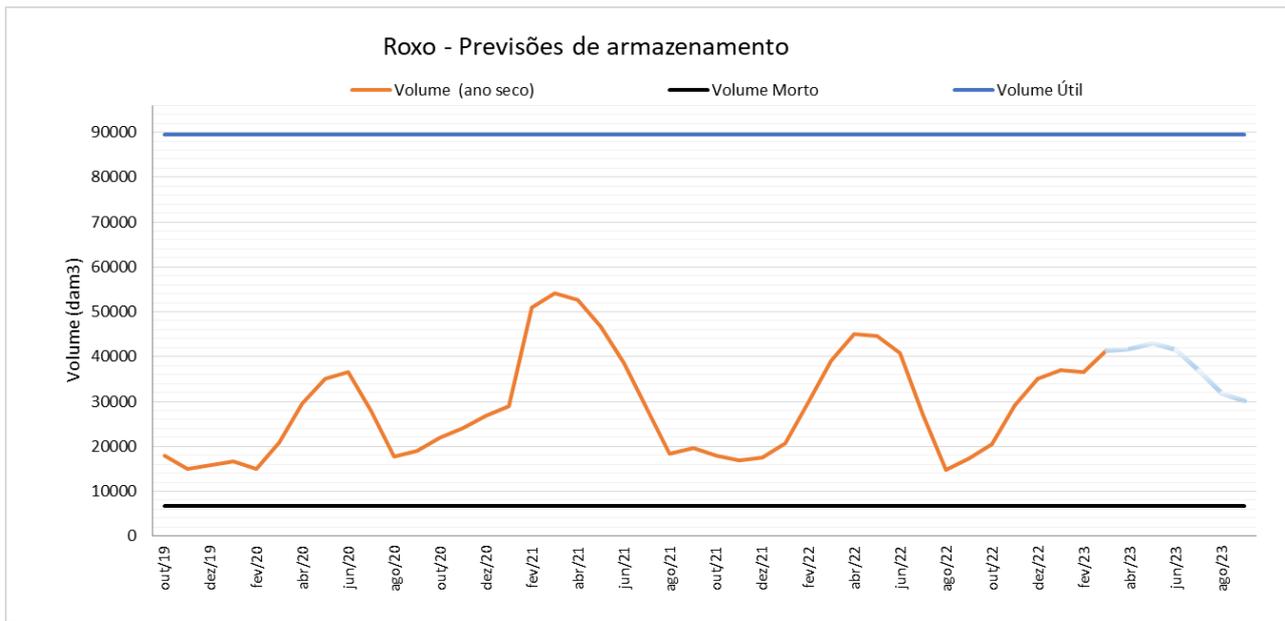


Figura 2.65 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira do Roxo – cenário seco

Albufeira de Santa Clara (RH6)

A albufeira de Santa Clara é a origem do sistema de abastecimento de Odemira, que abrange cerca de 16 106 habitantes residentes e cerca de 10 000 flutuantes. Para além do abastecimento público é a origem de água do aproveitamento hidroagrícola do Mira, que prevê a rega de uma área de 12177 ha servindo aproximadamente 1359 beneficiários.

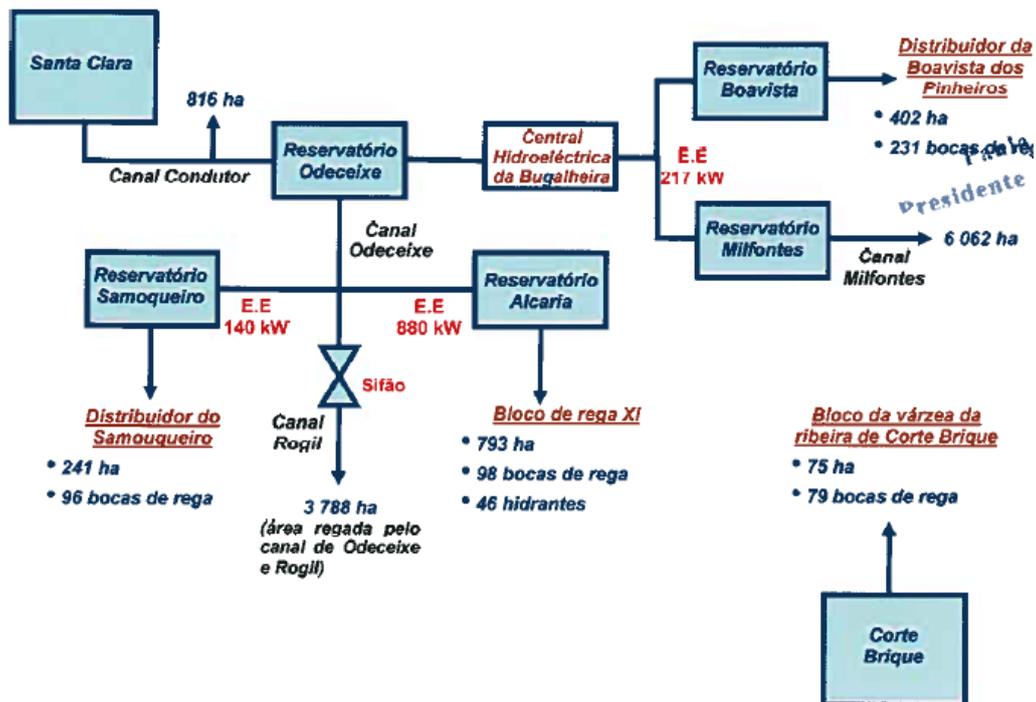


Figura 2.66 – Esquema geral do aproveitamento hidroagrícola do Mira

Na albufeira de Santa Clara o volume reservado para o abastecimento público é de 8 hm³ sendo utilizado cerca de 2,2 hm³. O abastecimento industrial destina-se à Somincor, com cerca de 4,8 hm³. Para a agricultura os volumes médios que constam no TURH são da ordem dos 60 hm³ podendo atingir 80 hm³, valor a rever face à situação atual e previsão futura da evolução das disponibilidades, muito diferente das estimativas de projeto realizados em meados do século passado.

A albufeira de Santa Clara manteve desde 2019 volumes armazenados abaixo do nível mínimo de exploração, sendo que em dezembro de 2022 atingiu 35% da sua capacidade total, valor significativamente muito abaixo do valor médio, conforme ilustra a figura seguinte.

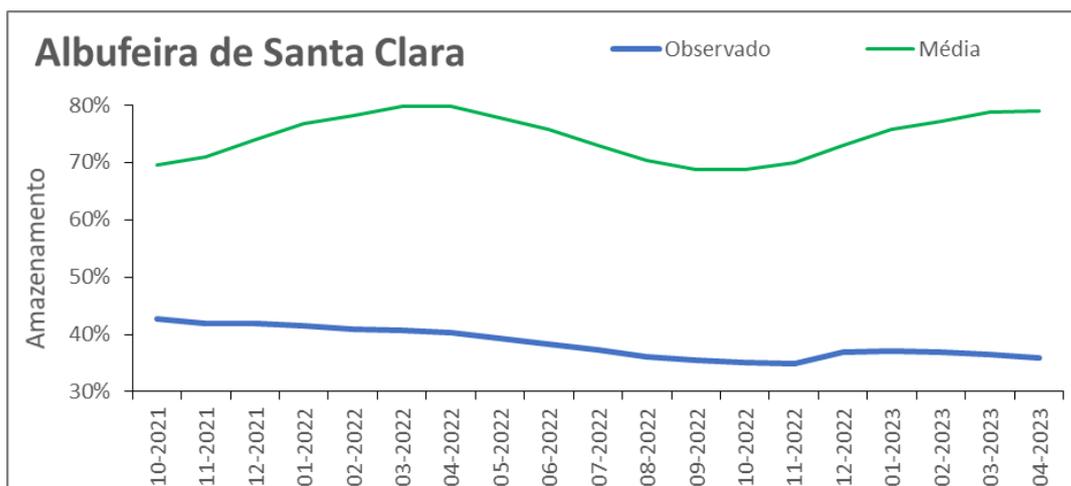


Figura 2.67 – Evolução dos volumes armazenados na albufeira de Santa Clara comparativamente à média mensal calculada para o período (1990/91 a 2019/20)

Na albufeira de Santa Clara tem-se verificado uma diminuição do volume armazenado, pelo que a captação de água se está a realizar no volume morto desde junho de 2019, o que obriga a ter um sistema de bombagem que eleva a água para o descarregador de cheias que está a uma cota mais elevada.

No Quadro 2.35 indicam-se os valores das afluências associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Inclui-se ainda os caudais ecológicos que deveriam ser garantidos.

Quadro 2.35 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação e RCE para a albufeira de Santa Clara

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco	Médio	Seco
Outubro	1095	385	638	1650	633
Novembro	680	4963	1009	1650	844
Dezembro	549	12909	3607	2200	1300
Janeiro	561	13507	6459	2200	1300
Fevereiro	615	30229	6262	2200	1300
Março	905	9829	1803	2200	1300
Abril	990	2374	3632	1650	1000

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco	Médio	Seco
Maio	1221	470	121	1650	590
Junho	1521	77	0	300	105
Julho	1943	0	0	129	35
Agosto	2006	0	0	42	350
Setembro	1574	0	0	386	1175
Acumulados	13660	74742	23531	16257	9932

Para o consumo agrícola os volumes médios são da ordem dos 33,8 hm³ e para o abastecimento público o valor de 2,5 hm³, sendo que a reserva para abastecimento é de 8 hm³, atendendo às condições de captação no canal de rega que obriga à disponibilização de um volume de água superior às necessidades. Desde 2020 que os valores do consumo agrícola têm vindo a baixar devido à falta de reposição dos níveis da albufeira, tendo sido da ordem dos 21 hm³ em 2021 e de 14,3 hm³ em 2022. Para a indústria o valor em 2019 foi de 1 hm³ (Quadro 2.36). Os consumos industriais nos últimos anos também baixaram sendo que em 2021 foram da ordem dos 0.97 hm³ e em 2022 não houve captação.

Quadro 2.36 – - Volumes médios captados pelos setores

Meses	Consumo Urbano (dam3)	Rega (dam3)	Indústria (dam3)
Outubro	0	2079	87
Novembro	0	1819	87
Dezembro	0	780	87
Janeiro	115	728	87
Fevereiro	158	832	87
Março	566	2079	87
Abril	158	2339	87
Maio	182	3899	87
Junho	341	4679	87
Julho	648	5718	87
Agosto	313	5198	87
Setembro	0	3639	87
Acumulados	2481	33790	1042

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos quatro anos os níveis armazenados na albufeira não têm permitido garantir os volumes médios associados aos usos existentes, conforme ilustra a tabela seguinte, devido às dificuldades de captação do volume armazenado francamente abaixo do nível mínimo de exploração. Este sistema apresenta perdas na ordem dos 40%.

Quadro 2.37 – Percentagem de armazenamento da Albufeira de Santa Clara

Santa Clara	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2012/2013	73%	78%	79%	83%	84%	96%	99%	97%	94%	91%	88%	86%
2013/2014	85%	84%	84%	85%	89%	88%	92%	90%	88%	86%	83%	82%
2014/2015	81%	87%	87%	88%	88%	87%	87%	85%	82%	79%	76%	75%
2015/2016	74%	74%	73%	74%	74%	74%	73%	75%	73%	70%	67%	65%
2016/2017	64%	64%	64%	65%	67%	68%	67%	65%	63%	60%	58%	56%
2017/2018	54%	54%	53%	53%	52%	67%	70%	69%	68%	65%	63%	61%
2018/2019	60%	60%	59%	59%	59%	58%	58%	56%	54%	52%	50%	48%
2019/2020	47%	47%	49%	50%	49%	49%	49%	48%	46%	44%	42%	41%
2020/2021	40%	41%	43%	43%	50%	51%	51%	49%	48%	46%	45%	44%
2021/2022	43%	42%	42%	41%	41%	41%	40%	39%	38%	37%	36%	35%

Índice DSIR			
Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência

Com os consumos referidos anteriormente estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique com cerca de 30% no cenário mais desfavorável (Figura 2.68).

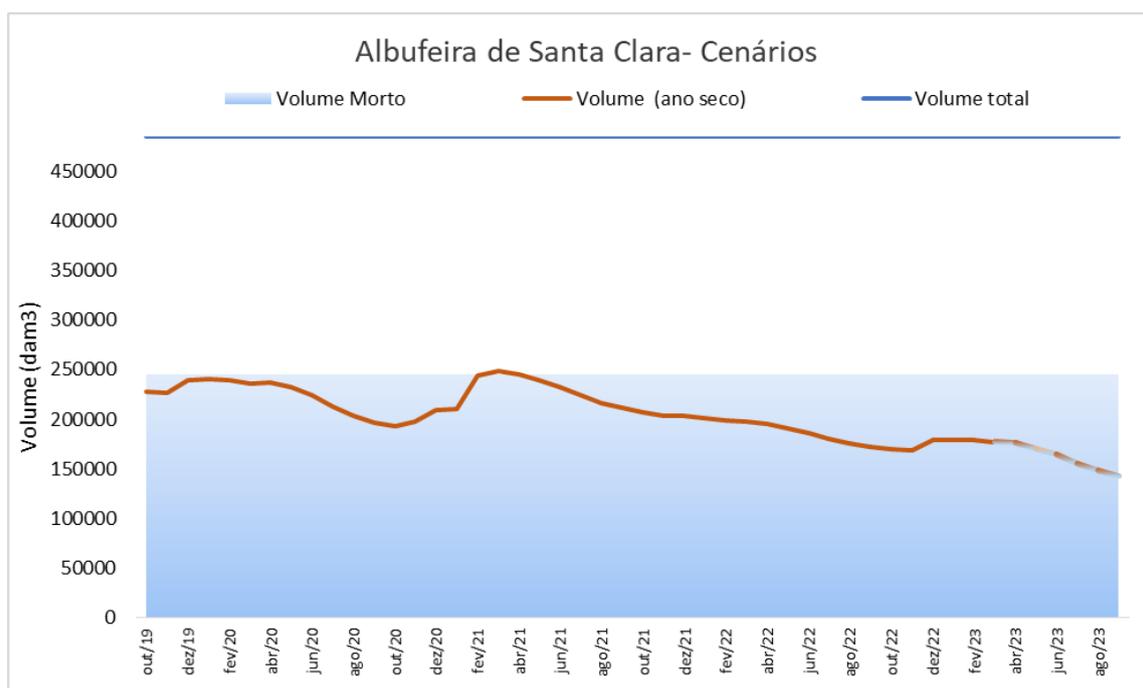


Figura 2.68 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira da Santa Clara – cenário seco

Considerando que desde 2019 não existe recuperação dos níveis de armazenamento da albufeira, que desde então tem estado sempre abaixo do nível mínimo de exploração, o consumo associado à rega agrícola foi reduzido, tendo atingido em 2021 62% dos volumes utilizados em 2019 e em 2022 42%. Para tentar ultrapassar a situação foi efetuado um acordo, entre APA, DGADR, Câmara Municipal de Odemira, Águas Públicas do Alentejo e Associação de Regantes do Mira, para implementar as seguintes medidas:

- Definir e implementar um modelo de gestão que permita repor a albufeira, num prazo de cinco anos, à cota 116;
- Realizar os investimentos necessários para diminuição de perdas e melhoria da eficiência de todo o sistema de adução e distribuição do aproveitamento hidroagrícola, prevendo-se um investimento de cerca de 30 milhões de euros (DGADR e Associação de Regantes);
- Projetar e implementar um projeto que garanta a segurança do Abastecimento Público, tendo por base um modelo de captação e distribuição dedicada a partir da Albufeira, com um investimento aproximado de 36 milhões de euros (Águas Públicas do Alentejo);
- Projetar e concretizar as ações necessárias com vista à redução, em cerca de 50%, das perdas no sistema em baixa, designadamente: na elaboração, em 2023, de um plano de poupança de água e em 2023/2024, elaboração dos projetos de requalificação de redes de abastecimento de água e reforço da monitorização de usos em «baixa» (CMO);
- Até que seja atingida a cota 116, decidir, até final do mês de janeiro de cada ano, quais as dotações que podem ser atribuídas nesse ano para cada uso, salvaguardando sempre o princípio de subida da cota de exploração (APA/DGADR/CMO);
- Implementar, em 2023/2024, e manter uma rede de estações climatológicas e hidrométricas e de monitorização da qualidade da água que permita, de forma constante, conjunta e integrada, dispor-se de dados mais robustos sobre o balanço hídrico da albufeira, a evolução da sua qualidade, bem como a construção de cenários prospetivos de exploração através da modelação, para além dos dados já recolhidos pelas várias entidades, com o apoio financeiro do Fundo Ambiental (APA/CMO/ABM/AGDA).

Em 2023 APA autoriza a exploração da albufeira à cota 104, e abaixo desta apenas e exclusivamente para consumo humano, bem como a disponibilização de um volume total de 0,5 hm³ a lançar para jusante da barragem para garantia dos ecossistemas no rio Mira e ainda o fornecimento aos consumidores precários identificados.

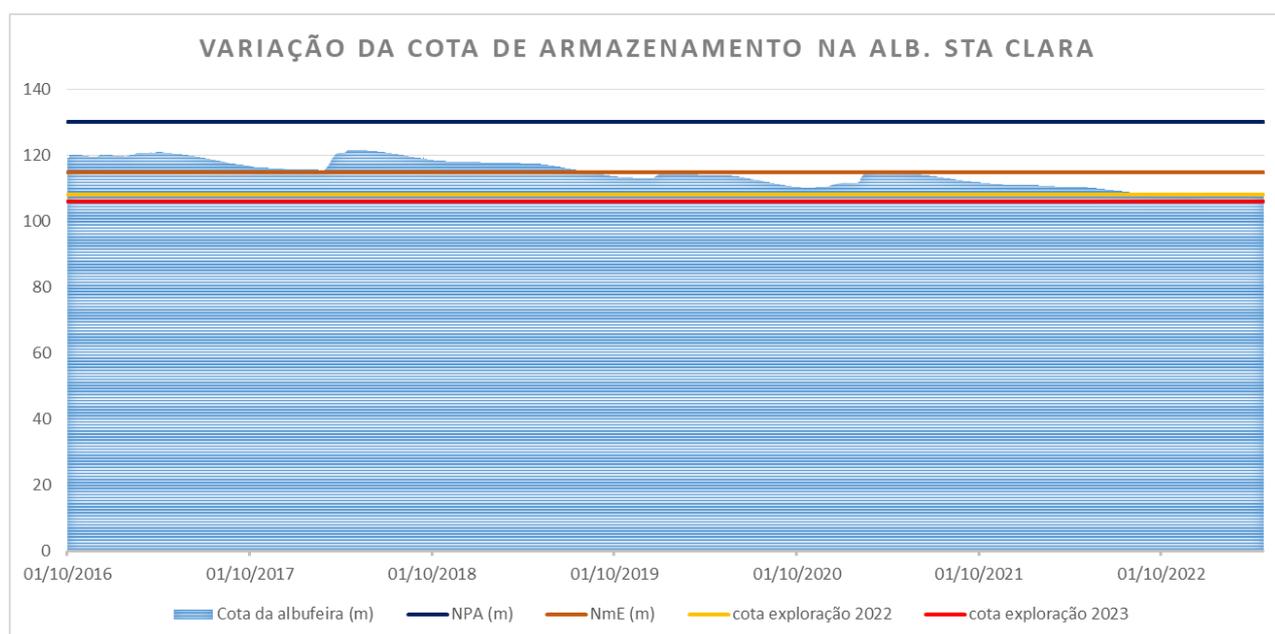


Figura 2.69 – Evolução das cotas de armazenamento na albufeira da Santa Clara entre 2016 e 2023

Albufeira do Caia (RH7)

A albufeira do Caia é a origem do sistema de abastecimento para Arronches, Campo Maior, Elvas, Monforte, que abrange 40 000 habitantes. Para além do abastecimento público é uma das origens de água do aproveitamento hidroagrícola do Caia, prevê a rega de uma área de 7 271 ha servindo 483 beneficiários.

A albufeira do Caia manteve em 2020 e 2021 volumes armazenados acima da média, sendo que em junho de 2022 atingiu 44% da sua capacidade total. No entanto, no primeiro trimestre do ano hidrológico 2022/23 verificou-se uma recuperação significativa, tendo atingido praticamente o nível pleno de armazenamento.

No Quadro 2.38 indicam-se os valores das afluências associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Inclui-se ainda os caudais ecológicos que deveriam ser garantidos.

Quadro 2.38 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação e RCE para a albufeira do Caia

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco	Médio	Seco
Outubro	517	814	0	2250	2250
Novembro	308	5825	0	2250	2250
Dezembro	374	13735	5550	3000	3000
Janeiro	393	12204	4550	3000	3000
Fevereiro	513	15671	10154	3000	3000
Março	854	5349	1234	3000	2950
Abril	1143	6365	989	2250	2550
Maió	1449	599	328	1990	980
Junho	1841	404	323	540	130
Julho	2163	116	0	160	70
Agosto	1626	0	0	160	70
Setembro	888	0	0	640	330
Acumulados	12068	61080	23128	22240	20580

O volume armazenado para poder garantir as necessidades de abastecimento público é na ordem de 2,4 hm³ a que acresce o volume reservado por mais um ano, num total de 5 hm³. Para a agricultura os volumes médios que constam no TURH são da ordem dos 45 hm³ podendo atingir 60 hm³, valor a rever face à situação atual e previsão futura da evolução das disponibilidades, muito diferente das estimativas de projeto realizados em meados do século passado. Os valores médios observados são da ordem dos 35,7 hm³ (Quadro 2.39).

Quadro 2.39 – Volumes médios captados pelos setores

Meses	Consumo Urbano (dam3)	Rega (dam3)
Outubro	197	464
Novembro	173	0
Dezembro	178	0
Janeiro	190	0
Fevereiro	172	430
Março	193	577
Abril	184	1290
Mai	217	2579
Junho	226	6278
Julho	226	12039
Agosto	253	9460
Setembro	225	2579
Total	2433	35696

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos dez anos os níveis armazenados na albufeira têm, em regra, permitido garantir os volumes médios associados aos usos existentes, conforme ilustra o quadro seguinte, muito embora desde 2015/2016 que se tenha verificado que a recuperação dos níveis de armazenamento no período húmido tem sido menos significativa atingindo, nos meses de maior consumo níveis de alerta em termos do armazenamento disponível.

Quadro 2.40 – Percentagem de armazenamento da Albufeira do Caia

Caia	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2012/2013	34%	37%	41%	52%	56%	85%	96%	93%	86%	79%	72%	68%
2013/2014	67%	66%	67%	76%	93%	93%	97%	94%	88%	80%	73%	70%
2014/2015	73%	77%	78%	79%	81%	80%	78%	74%	68%	60%	54%	50%
2015/2016	50%	49%	49%	53%	58%	59%	62%	64%	60%	53%	46%	42%
2016/2017	41%	41%	42%	42%	44%	45%	43%	40%	34%	28%	23%	20%
2017/2018	18%	18%	18%	18%	18%	42%	49%	48%	45%	41%	35%	32%
2018/2019	30%	30%	31%	31%	32%	32%	31%	28%	25%	21%	17%	15%
2019/2020	14%	14%	29%	32%	34%	35%	44%	44%	41%	36%	32%	29%
2020/2021	28%	31%	38%	46%	72%	75%	76%	73%	69%	63%	58%	56%
2021/2022	54%	53%	54%	53%	53%	53%	52%	54%	44%	38%	33%	30%

Índice DSIR

Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência
-------------	------------	--------	------------

Com os consumos referidos anteriormente estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique com cerca de 71% no cenário mais desfavorável (Figura 2.70).

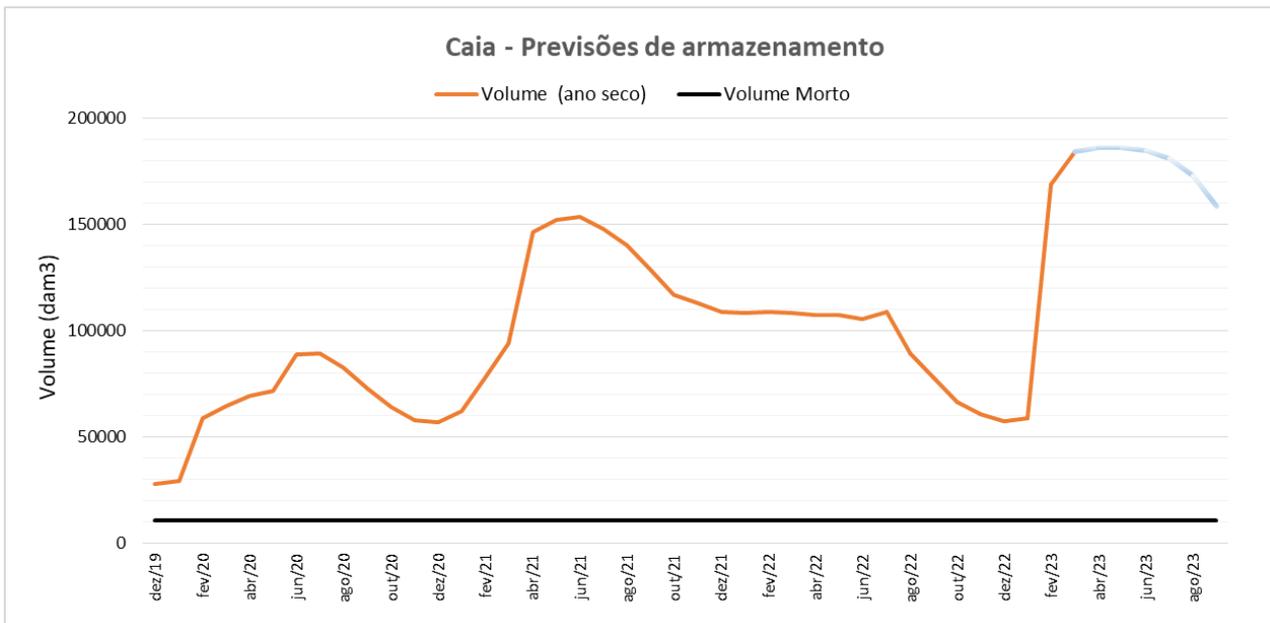


Figura 2.70 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira da Caia – cenário seco

Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva

No cenário de evolução do armazenamento na barragem de Alqueva foram consideradas as transferências de água do EFMA para os sistemas confinantes realizando a simulação até ao final de 2023. O subsistema do Alqueva integra barragens das bacias do Sado e do Guadiana que por sua vez interligam com albufeiras confinantes, de outros aproveitamentos hidroagrícolas e para o abastecimento público, que recebem água deste sistema.

De acordo com o previsto no contrato de concessão foram outorgados 620 hm³, dos quais 30hm³ são destinados ao abastecimento público e industrial e 590 hm³ destinados à rega agrícola.

Albufeira do Alqueva (RH7)

No final de setembro de 2021, foi atingida a cota de 148,08 m, correspondendo a um volume de armazenamento de cerca de 2 459 hm³ que equivale a 59% da sua capacidade de reserva. A precipitação ocorrida no segundo trimestre do ano hidrológico de 2020/21 permitiu a recuperação deste aproveitamento que em março de 2021 estava a 90% da sua capacidade total. Mas no final de setembro de 2022 estava a 64% da capacidade total e a precipitação ocorrida no primeiro trimestre de 2022/23 permitiu que atingisse um armazenamento total de 89%.

No Quadro 2.41 indicam-se os valores das afluências associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Indica-se também o RCE para anos médios e secos.

Quadro 2.41 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação e RCE para a albufeira do Alqueva

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco	Médio	Seco
Outubro	16777	158360	54070	24000	8000
Novembro	13285	194190	31310	49000	24000
Dezembro	12317	294270	42290	51000	26000
Janeiro	11188	524590	47440	51000	26000
Fevereiro	11348	245750	121630	47000	24000
Março	13936	252554,6	48290	51000	20000
Abril	16000	48080	60920	34000	18000
Maio	19383	79450	47730	35000	16000
Junho	20723	59530	45410	24000	8000
Julho	20452	74970	42120	16000	8000
Agosto	21607	72220	49010	16000	8000
Setembro	22373	92620	93820	16000	8000
Acumulados	199 389	2 096 585	684 040	414 000	194 000

No quadro seguinte indica-se o volume total captado em 2022 só na albufeira do Alqueva.

Quadro 2.42 – Volumes totais captados em 2022

Meses	Volumes totais captados (dam3)
Outubro	33661
Novembro	11586
Dezembro	12313
Janeiro	9585
Fevereiro	11172
Março	36237
Abril	40315
Maio	38731
Junho	49025
Julho	53017
Agosto	51400
Setembro	38266
Total	385309

Os volumes armazenados nos últimos dez anos permitiu aumentar de forma significativa a resiliência de todo o sistema EFMA, bem como dos sistemas confinantes. No entanto os consumos nos últimos anos têm aumentado de forma significativa tendo atingido em 2022 um valor muito próximo do máximo outorgado.

Quadro 2.43 – Percentagem de armazenamento da Albufeira do Alqueva

Alqueva	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2012/2013	75%	86%	83%	92%	94%	102%	97%	103%	101%	92%	93%	90%
2013/2014	85%	83%	85%	85%	99%	100%	101%	94%	95%	91%	87%	85%
2014/2015	86%	91%	91%	86%	85%	87%	83%	83%	79%	77%	76%	75%
2015/2016	75%	77%	77%	79%	79%	78%	76%	85%	84%	81%	79%	77%
2016/2017	78%	77%	78%	78%	82%	80%	80%	78%	77%	74%	73%	69%
2017/2018	70%	68%	67%	67%	66%	83%	88%	87%	85%	83%	82%	81%
2018/2019	80%	81%	82%	81%	81%	79%	78%	76%	73%	71%	69%	67%
2019/2020	66%	66%	69%	69%	68%	67%	69%	67%	67%	64%	60%	59%
2020/2021	59%	62%	66%	69%	89%	91%	90%	88%	84%	80%	77%	78%
2021/2022	78%	78%	78%	79%	79%	78%	77%	74%	72%	69%	65%	64%

Índice DSIR

Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência
-------------	------------	--------	------------

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 ficará aproximadamente a 64% da sua capacidade total (Figura 2.71).

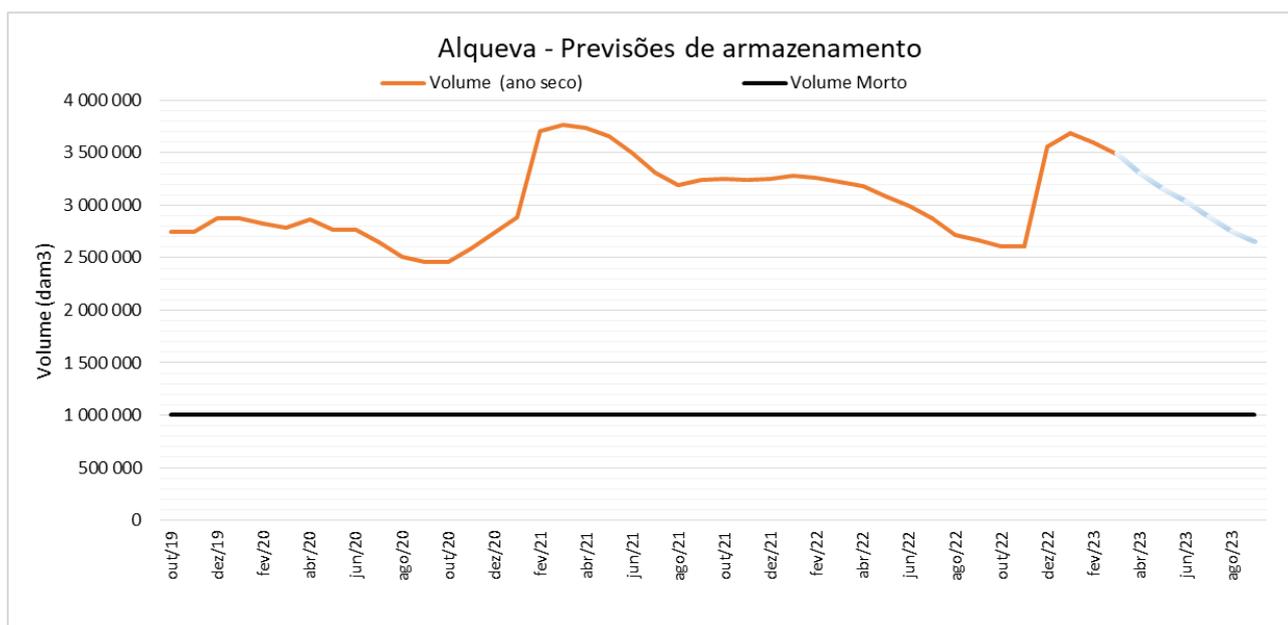


Figura 2.71 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira de Alqueva – cenário seco

Albufeira do Monte Novo (RH7)

A albufeira do Monte Novo é a origem do sistema de abastecimento a Évora, Reguengos de Monsaraz e Mourão, que abrange cerca de 86 000 habitantes. Para além do abastecimento público é a origem de água para rega agrícola.

No final de setembro de 2021, foi atingida a cota de 191,60 m, correspondendo a um volume de armazenamento de cerca de 8,5 hm³ que equivale a 55 % da sua capacidade de reserva, sendo por isso necessário transferir volumes de água do Subsistema Alqueva. Com a precipitação ocorrida no primeiro trimestre de 2022/23 foi atingido o pleno armazenamento.

No Quadro 2.44 indicam-se os valores das aflúncias associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Inclui-se ainda o volume transferido do SAP em 2021/22 e os caudais ecológicos que deveriam ser garantidos

Quadro 2.44 – escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação, volume transferido do SAP e RCE para a albufeira do Monte Novo

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Transferências – SAP (dam3) (2021/22)	Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco		Médio	Seco
Outubro	129	166	146	0	11,6	7,3
Novembro	80	373	326	0	26,1	16,3
Dezembro	104	7975	765	0	558,3	38,3
Janeiro	114	9335	2940	0	653,4	147,0
Fevereiro	129	15301	3678	0	1071,0	183,9
Março	206	6437	2268	0	450,6	113,4
Abril	188	3208	1283	0	224,6	64,1
Maio	310	547	254	0	38,3	12,7
Junho	385	158	76	0	11,1	3,8
Julho	538	22	6	599	1,6	0,3
Agosto	452	4	8	838	0,3	0,4
Setembro	353	125	22	852	8,8	1,1
Acumulados	2989	43651	11772	2289	3056	589

Os volumes necessários para o consumo humano e para agricultura são respetivamente de 6.5 hm³ e 1.5 hm³ (Quadro 2.45). É necessário a reserva de um volume útil que garanta dois anos de abastecimento público, da ordem dos 13 hm³. No entanto existe sempre a possibilidade de ligação ao SAP diretamente à ETA do Monte Novo.

Quadro 2.45 – Volumes médios captados pelos setores

Meses	Consumo Urbano (dam3)	Rega (dam3)
Outubro	604,1	15,1
Novembro	506,3	0,0
Dezembro	473,3	0,0
Janeiro	467,1	0,0
Fevereiro	409,9	0,0
Março	479,3	3,0
Abril	452,0	30,3
Maio	605,8	196,8
Junho	611,5	375,4
Julho	641,2	575,2
Agosto	640,5	348,2
Setembro	634,6	45,4
Acumulados	6525,6	1589,5

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos dez anos os níveis armazenados na albufeira não têm permitido garantir, desde 2015/2016, os volumes médios associados aos usos existentes. Apenas com a ligação mais regular ao SAP desde 2018 é que efetivamente tem sido possível garantir os usos existentes, conforme ilustra o quadro seguinte.

Quadro 2.46 – Percentagem de armazenamento da Albufeira do Monte Novo

Monte Novo	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
2012/2013	36%	77%	86%	88%	88%	90%	88%	83%	75%	67%	59%	52%
2013/2014	57%	54%	56%	79%	87%	87%	88%	83%	75%	66%	58%	59%
2014/2015	60%	83%	85%	86%	86%	83%	81%	73%	66%	57%	50%	41%
2015/2016	39%	34%	37%	41%	43%	42%	49%	52%	50%	46%	43%	41%
2016/2017	41%	45%	50%	53%	66%	74%	73%	73%	65%	56%	48%	39%
2017/2018	33%	29%	27%	26%	29%	93%	95%	93%	87%	78%	68%	61%
2018/2019	57%	64%	62%	60%	58%	55%	52%	45%	39%	33%	24%	24%
2019/2020	24%	27%	56%	59%	60%	58%	71%	75%	67%	59%	47%	42%
2020/2021	45%	63%	93%	94%	101%	100%	97%	85%	78%	67%	58%	55%
2021/2022	54%	52%	52%	51%	47%	58%	54%	47%	40%	35%	33%	33%

Índice DSIR			
Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência

Estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique aproximadamente a 54% da sua capacidade total para o cenário mais desfavorável (Figura 2.72).

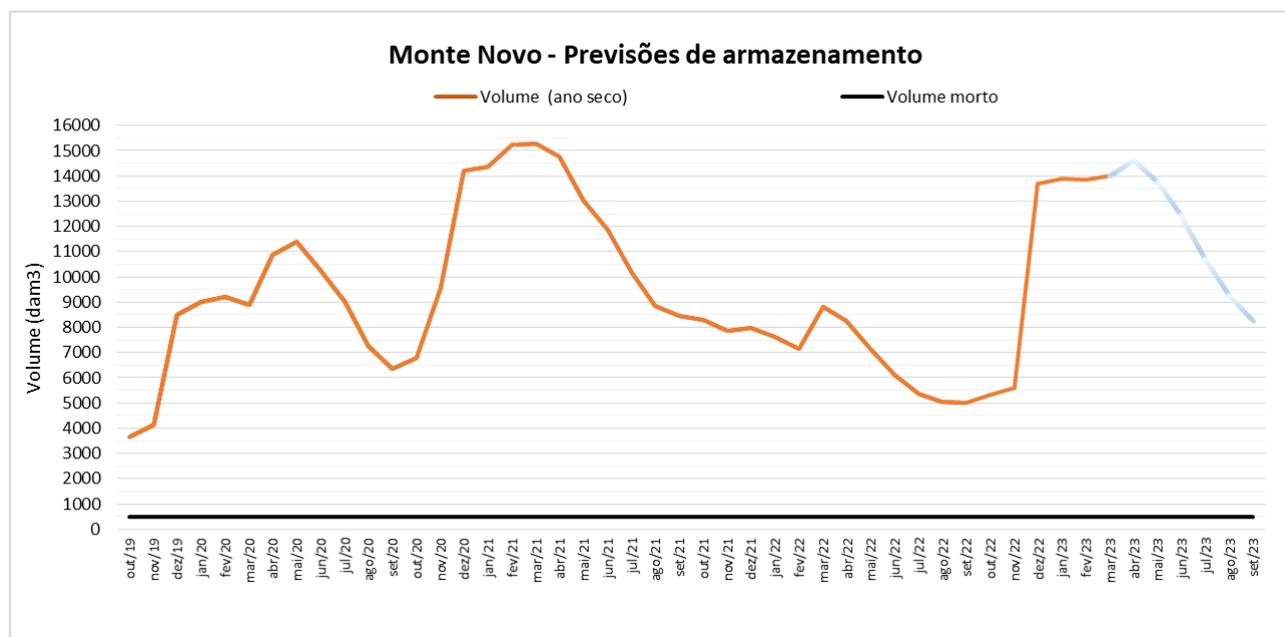


Figura 2.72 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira do Monte Novo – cenário seco

Albufeira da Vigia (RH7)

A albufeira da Vigia é a origem do sistema de abastecimento ao Redondo, que abrange cerca de 9 000 habitantes. Para além do abastecimento público é a origem de água do aproveitamento hidroagrícola da Vigia, que prevê a rega de uma área de 1 491 ha servindo 89 beneficiários.

No final de setembro de 2021, foi atingida a cota de 219,69 m, correspondendo a um volume de armazenamento de cerca de 7.84 hm³ que equivale a 47% da sua capacidade total, sendo por isso necessário transferir volumes de água do Subsistema Alqueva. No final de setembro de 2022 a albufeira estava a 14% da sua capacidade total. Com a precipitação ocorrida no primeiro trimestre de 2022/23 foi atingido 65% da capacidade total, ficando assim dependente da ligação ao SAP.

No Quadro 2.47 indicam-se os valores das aflúncias associados aos dois tipos de anos hidrológicos considerados (médio e seco) e a evaporação mensal média, tendo por base os dados existentes no SNIRH. Inclui-se ainda o volume transferido do sistema SAP em 2021/22 e os caudais ecológicos que deveriam ser garantidos.

Quadro 2.47 – Escoamentos calculados com base em dados de estações hidrométricas para ano seco e médio, bem como valores médios de evaporação, volumes transferidos do SAP e RCE para a albufeira da Vigia

Parâmetros do Balanço	Evaporação média (dam3)	Escoamento mensal (dam3)		Transferências – SAP (dam3) (2021/22)	Regime de caudais ecológicos (dam3)	
		Médio	Seco		Médio	Seco
Outubro	41	4155	1662	256	454	454
Novembro	27	4606	1843	200	454	454
Dezembro	34	2614	1046	228	606	606
Janeiro	42	2116	846	301	606	606
Fevereiro	50	892	357	255	606	606
Março	87	1004	402	271	606	606
Abril	100	782	313	227	454	454
Maio	143	232	193	241	454	200
Junho	190	69	28	240	303	88
Julho	251	19	7	271	263	25
Agosto	217	13	5	257	303	303
Setembro	160	113	93	268	303	250
Acumulados	1342	16615	6794	3015	5412	4652

Para a agricultura os volumes médios que constam no TURH são da ordem dos 6 hm³ podendo atingir 9 hm³. É necessário a reserva de um volume útil que garanta dois anos de abastecimento público, na ordem dos 1,5 hm³ (Quadro 2.48). No entanto, existe sempre a possibilidade de ligação ao SAP diretamente à ETA da Vigia, bem como ao aproveitamento hidroagrícola.

Quadro 2.48 – Volumes médios captados pelos setores

Meses	Consumo Urbano (dam3)	Rega (dam3)
Outubro	54	62
Novembro	50	0
Dezembro	5	0

Janeiro	57	0
Fevereiro	47	0
Março	53	13
Abril	60	125
Mai	68	811
Junho	72	1547
Julho	35	2370
Agosto	92	1435
Setembro	69	187
Acumulados	662	6550

Assim, e de acordo com os pressupostos referidos, nos últimos dez anos os níveis armazenados na albufeira não têm permitido garantir, desde 2015/2016, os volumes médios associados aos usos existentes. Apenas com a ligação mais regular ao SAP desde 2018 é que efetivamente tem sido possível garantir os usos existentes, conforme ilustra o quadro seguinte.

Quadro 2.49 – Percentagem de armazenamento da Albufeira da Vigia

Vigia	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
2012/2013	11%	22%	29%	45%	48%	104%	104%	99%	87%	71%	58%	51%
2013/2014	54%	52%	53%	62%	98%	98%	103%	97%	84%	71%	59%	63%
2014/2015	66%	80%	80%	85%	85%	84%	84%	75%	64%	49%	34%	30%
2015/2016	30%	31%	31%	36%	39%	41%	48%	52%	44%	31%	21%	16%
2016/2017	16%	20%	24%	25%	33%	36%	34%	31%	24%	17%	11%	11%
2017/2018	11%	12%	13%	14%	15%	43%	52%	50%	46%	38%	27%	22%
2018/2019	20%	21%	22%	23%	24%	24%	24%	21%	17%	13%	10%	10%
2019/2020	11%	12%	22%	25%	27%	28%	36%	37%	31%	23%	15%	11%
2020/2021	18%	28%	49%	59%	100%	100%	100%	92%	80%	65%	53%	47%
2021/2022	49%	50%	52%	53%	53%	55%	55%	50%	40%	26%	17%	14%

Índice DSIR

Normalidade	Pré-Alerta	Alerta	Emergência
-------------	------------	--------	------------

Estima-se que a albufeira no final do ano hidrológico de 2022/23 fique aproximadamente a 28% da sua capacidade total para o cenário mais desfavorável e considerando as transferências do SAP semelhantes a 2021/22 (Figura 2.73).

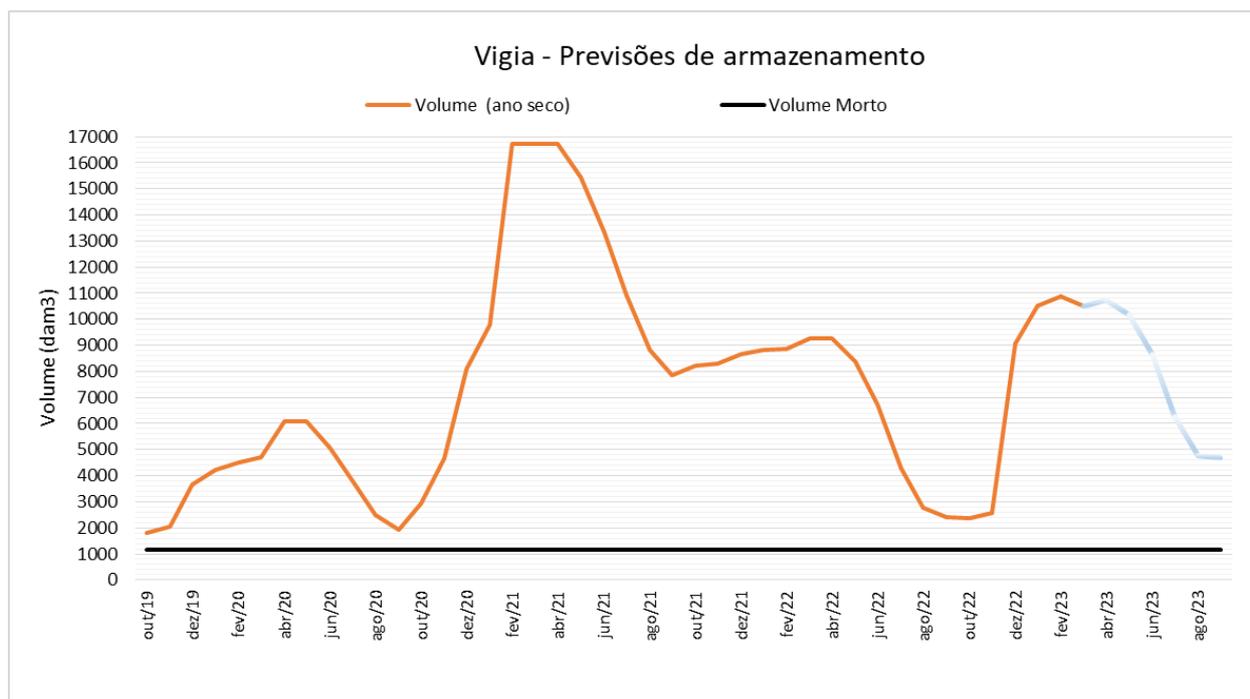


Figura 2.73 – Simulação dos volumes armazenados na albufeira da Vigia – cenário seco

2.4.2. Cenários de gestão oferta-procura nas massas de água subterrâneas

No respeitante às disponibilidades hídricas subterrâneas, foi calculado o balanço entre os recursos hídricos subterrâneos disponíveis e os volumes de água captada (integrando os vários setores de atividade) constantes no PGRH de 2ª geração com um acréscimo de 10%.

Determinaram-se assim as disponibilidades hídricas por massa de água subterrânea, para ambas as regiões RH6 e RH7, considerando três cenários de recarga: recarga média anual a longo prazo (85 anos), recarga verificada no ano hidrológico 2011/2012 e recarga verificada no ano hidrológico 2004/2005.

Cenário 1:

Considerando a recarga média anual a longo prazo e a estimativa dos consumos das massas de água, calcularam-se as disponibilidades hídricas subterrâneas por massa de água no final do ano hidrológico (Quadro 2.50).

Quadro 2.50 – Disponibilidades hídricas subterrâneas por massa de água considerando uma recarga média anual a longo prazo (85 anos) e possibilidade de satisfação das necessidades identificadas.

MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	Volume total água captada PGRH2+10% (hm3/ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis (hm3/ano)	Disponibilidades de água no final ano hidrológico (hm3/ano)
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)			
A6 - VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	0,42	1,85	1,43
O34 - SINES - ZONA NORTE	5,09	19,08	13,98
O35 - SINES - ZONA SUL	5,07	6,38	1,31
T6 - BACIA DE ALVALADE	9,77	59,14	49,37
AOX1RH6_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	24,13	78,76	54,63
AOZ1RH6_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	16,82	49,33	32,52
AOZ2RH6 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	11,58	31,78	20,20
OO1RH6 - ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	1,16	7,85	6,69
T01RH6 - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	10,66	58,23	47,56
TOTAL	84,70	312,40	227,70
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7)			
A5 - ELVAS - VILA BOIM	2,66	12,99	10,32
A9 - GABROS DE BEJA	14,30	31,07	16,77
A10 - MOURA - FICALHO	5,53	18,48	12,95
A11 - ELVAS - CAMPO MAIOR	6,29	11,24	4,95
AOX1RH7_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	89,69	110,64	20,95
AOZ1RH7_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	34,03	58,43	24,40
TOTAL	152,50	242,84	90,35

Da análise do Quadro 2.50 é possível observar a disponibilidade hídrica das massas de água no final de um ano hidrológico, tendo em conta a estimativa das extrações existente. As MA que se encontram em risco (pintadas a laranja) evidenciam ainda alguma disponibilidade de água, mas não conseguem suprir as necessidades de água de um novo ano hidrológico com precipitação diminuta. Importa referir que desde o ano hidrológico 2010/2011, a recarga na generalidade das massas de água, tem sido inferior à recarga média anual a longo prazo, pelo que nas massas de água em risco é expectável que se esteja a utilizar as reservas destas massas de água. Esta situação é corroborada pela tendência de descida dos níveis piezométricos.

Cenários 2 e 3:

Nos cenários 2 e 3 estimaram-se as disponibilidades de água no final do ano hidrológico 2020/2021, considerando uma recarga semelhante ao verificado, respetivamente, no ano hidrológico 2011/2012 e no ano hidrológico 2004/2005 (Quadro 2.51 e Quadro 2.52).

Quadro 2.51 – Disponibilidades hídricas subterrâneas por massa de água considerando uma recarga semelhante ao ano hidrológico 2011/2012 e possibilidade de satisfação das necessidades identificadas

MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	Volume total água captada PGRH2+10% (hm3/ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis 2011/2012 (hm3/ano)	Disponibilidades de água no final ano hidrológico (hm3/ano)
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)			
A6 - VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	0,42	0,69	0,26
O34 - SINES NORTE	5,09	11,27	6,18
O35 - SINES SUL	5,07	4,69	-0,38
T6 - BACIA DE ALVALADE	9,77	32,93	23,16
AOX1RH6_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	24,13	27,36	3,23
AOZ1RH6_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	16,82	27,63	10,82
AOZ2RH6 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	11,58	18,05	6,46
O01RH6 - ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	1,16	3,96	2,81
T01RH6 - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	10,66	28,75	18,09
TOTAL	84,70	155,33	70,63
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7)			
A5 - ELVAS - VILA BOIM	2,66	6,09	3,43
A9 - GABROS DE BEJA	14,30	16,69	2,39
A10 - MOURA - FICALHO	5,53	9,96	4,43
A11 - ELVAS - CAMPO MAIOR	6,29	5,58	-0,71
AOX1RH7_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	89,69	41,64	-48,05
AOZ1RH7_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	34,03	26,24	-7,80
TOTAL	152,50	106,20	-46,29

Quadro 2.52 – Disponibilidades hídricas subterrâneas por massa de água considerando uma recarga semelhante ao ano hidrológico 2004/2005 e possibilidade de satisfação das necessidades identificadas

MASSA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	Volume total água captada PGRH2+10% (hm3/ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis 2004/05 (hm3/ano)	Disponibilidades de água no final ano hidrológico (hm3/ano)
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SADO E MIRA (RH6)			
A6 - VIANA DO ALENTEJO - ALVITO	0,42	0,90	0,48
O34 - SINES - ZONA NORTE	5,09	7,23	2,14
O35 - SINES - ZONA SUL	5,07	2,43	-2,65
T6 - BACIA DE ALVALADE	9,77	23,74	13,97
AOX1RH6_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	24,13	36,16	12,03
AOZ1RH6_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO SADO	16,82	18,95	2,13
AOZ2RH6 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO MIRA	11,58	12,53	0,94
O01RH6 - ORLA OCIDENTAL INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	1,16	3,60	2,45
T01RH6 - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO	10,66	24,90	14,24
TOTAL	84,70	130,44	45,73
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUADIANA (RH7)			
A5 - ELVAS - VILA BOIM	2,66	6,49	3,83
A9 - GABROS DE BEJA	14,30	13,15	-1,15
A10 - MOURA - FICALHO	5,53	8,65	3,12
A11 - ELVAS - CAMPO MAIOR	6,29	6,03	-0,26
AOX1RH7_C2 - MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO GUADIANA	89,69	53,34	-36,35
AOZ1RH7_C2 - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA DO GUADIANA	34,03	22,67	-11,36
TOTAL	152,50	110,33	-42,16

Da análise dos Quadro 2.51 e Quadro 2.52 é possível observar que, para ambos os cenários (2 e 3), as disponibilidades hídricas subterrâneas, no final do ano hidrológico, para satisfação dos consumos atuais, já se está a recorrer às reservas hídricas em algumas massas de água, sendo a situação bastante mais gravosa no cenário 3 (ano hidrológico 2004/2005).

Face ao exposto, importa reter que sucessivos anos secos conduzem a uma diminuta recarga das massas de água, situação que ocorreu nos últimos anos, indiciando que se está a recorrer às reservas

das massas de água subterrâneas, corroborada pela constante descida dos níveis piezométricos, comprometendo os consumos atualmente existentes.

2.5. Disponibilidades hídricas atuais e futuras

A Agência Portuguesa do Ambiente desenvolveu um estudo intitulado “Avaliação das disponibilidades hídricas por massa de água e aplicação do Índice de Escassez WEI+, visando complementar a avaliação do estado das massas de água”, adjudicado ao consórcio NEMUS/BLUEFOCUS/HIDROMOD, que está disponível no PARTICIPA.

As disponibilidades hídricas superficiais em regime natural foram determinadas por um modelo hidrológico que produziu estimativas do escoamento mensal a partir das séries de precipitação e de evapotranspiração potencial. Foi adotado um modelo distribuído matricial, que implementa o modelo de Temez com uma resolução espacial de 1 km x 1 km e uma escala temporal mensal, que permitiu a determinação das séries de escoamento mensal em regime natural, em qualquer ponto da rede hidrográfica. A série de dados a utilizada integra estações meteorológicas do SNIRH e do IPMA para o período 1930/31 a 2015/2016.

O modelo foi calibrado de modo a reproduzir os registos de escoamento das estações hidrométricas de Portugal e Espanha, incluindo valores observados em anos recentes e registados em estações que refletem as utilizações de água a montante. Num ambiente matricial cada um dos 4 parâmetros do modelo corresponde a uma superfície “raster” que apresenta a variação do parâmetro no território em análise. Os valores atribuídos a essas superfícies resultaram da calibração conjunta do modelo para as bacias hidrográficas das várias estações hidrométricas.

O modelo foi utilizado para caracterizar a disponibilidade de água em regime natural, para o cenário de referência atual e para cenários climáticos.

O modelo de Temez é a base do modelo SIMPA que tem vindo a ser utilizado pelo CEDEX para estimar as séries de escoamento em Espanha, incluindo os estudos de base para os ciclos de planeamento da DQA e um estudo recente de avaliação dos impactos das alterações climáticas nas disponibilidades de água em Espanha. A adoção do modelo Temez neste estudo permite a comparação direta entre os resultados a alcançar e os obtidos nos estudos espanhóis e facilita o intercâmbio de informação e a consolidação de metodologias entre os dois países.

Em paralelo, a recarga das massas de água subterrânea foi calculada a partir das estimativas da precipitação e tendo em conta a sua natureza hidrogeológica. Estas estimativas foram confrontadas com os resultados do modelo de Temez de modo a garantir uma consistência dos resultados.

A avaliação das utilizações de água para as situações atual e futura foi desagregada por freguesia e massa de água e por setor: urbano, industrial, agrícola, golfe e energético. Para cada uma destas áreas e setores foram estimados os valores de necessidades de água, volumes captados e consumidos e retornos.

As estimativas das necessidades de água para cada setor foram calculadas a partir da caracterização das várias utilizações de água com base em dados de população, atividade industrial, área regada por cultura, número e área de campos de golfe, potência instalada para produção de hidroeletricidade, etc.

A avaliação das disponibilidades de água em regime modificado foi calculada por um modelo empírico que estima a disponibilidade de água associada a uma dada garantia de abastecimento em

função das disponibilidades de água em regime natural e da capacidade de armazenamento instalada a montante da secção da rede hidrográfica em análise. Esse modelo empírico foi calibrado para as várias regiões do país, tendo em consideração a variabilidade do escoamento em regime natural.

O balanço das disponibilidades versus necessidades de água foi realizado recorrendo ao modelo *Mike Hydro Basin* que adota uma rede de arcos e nós para representar as origens de água, os locais de usos da água e as infraestruturas de captação, armazenamento e adução mais numa primeira análise relevante. O grau de pormenor dessa rede foi determinado no decorrer do projeto, para considerar todas as bacias hidrográficas das massas de água.

Os dados de entrada do modelo são as séries de escoamento em regime natural e de evaporação para os vários cenários climáticos, incluindo o período histórico, e ainda as políticas de operação de todo o sistema.

Os resultados do modelo incluem os valores de escoamento na rede hidrográfica em regime modificado, os fluxos de água entre as origens e os locais de utilização e, ainda, indicadores de satisfação das necessidades de água, como a garantia, a vulnerabilidade e a resiliência. A partir destes resultados foi possível avaliar as pressões quantitativas sobre as massas de água.

O modelo *Mike Hydro Basin* foi utilizado para avaliar a capacidade de satisfação das necessidades de água atuais e previstas para o horizonte de planeamento dos PGRH para vários cenários de disponibilidade de água, concretamente o cenário de referência atual e vários cenários de alteração climática.

No que se refere aos resultados obtidos e uma vez que as variações de precipitação têm sofrido grandes alterações neste século, dividiu-se o período de referência (1930-2015) entre 1930-1989 e 1989-2015.

Para a **RH6** observa-se que o valor de precipitação em ano seco para o período 1930-2015 apresenta, em média, um decréscimo de 26% relativamente ao ano médio e de 42% relativamente ao ano húmido. A análise comparativa dos dados para os vários períodos temporais, permite verificar uma redução generalizada da precipitação no período 1989-2015 relativamente ao período anterior de 1930-1988, sendo essa diminuição, em ano seco de 24%, em ano médio de 12% e em ano húmido de 16%.

No período 1930-2015 observa-se que o valor de escoamento em regime natural em ano seco representa, em média, uma redução de 84% relativamente ao ano médio e de 91% relativamente ao ano húmido. Uma análise análoga para o período 1989-2015, permite verificar que essas variações são mais acentuadas, com valores de escoamento em ano seco, em média, de menos 91% relativamente ao ano médio e de menos 95% relativamente ao ano húmido.

Na Figura seguinte apresenta os valores de escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco por região hidrográfica, obtidos para os três períodos de referência 1930-2015, 1930-1989 e 1989-2015. Comparando os vários períodos, verifica-se uma redução generalizada do escoamento no período 1989-2015 em relação ao período anterior de 1930-1988, sendo essa diminuição, em ano seco de 79%, em ano médio de 27% e em ano húmido de 31%.

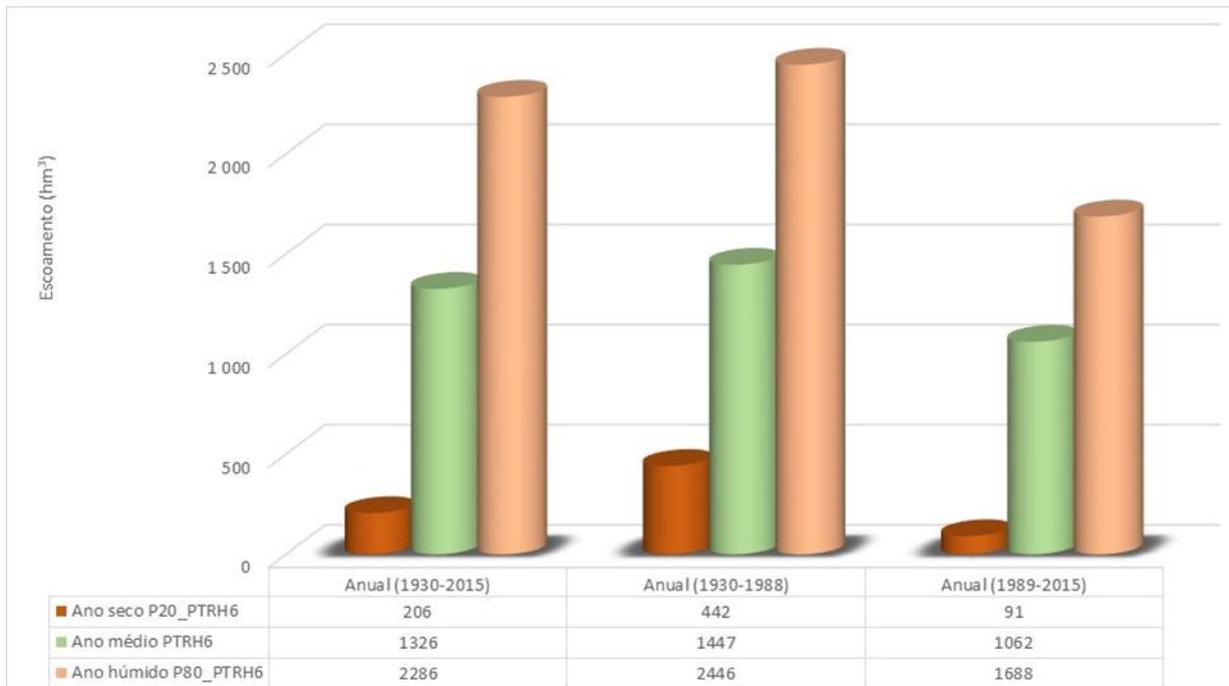


Figura 2.74 – Escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco na RH6, para os três períodos de referência (fonte: PGRH 3.º ciclo)

O índice de escassez WEI+ surge no seguimento do WEI (*Water Exploitation Index*), que corresponde à razão entre a procura média anual de água e os recursos médios disponíveis a longo prazo e permite assim avaliar o *stresse* hídrico a que se encontra sujeito um território. As necessidades hídricas incluem não só os caudais ambientais, como também os volumes que devem estar disponíveis de forma a cumprir outros requisitos como, por exemplo, a navegação ou tratados internacionais em rios transfronteiriços. Estes volumes, calculados no âmbito do WEI+, correspondem a 10% do valor do escoamento de cada região hidrográfica.

O gráfico da Figura 2.75 apresenta os valores do WEI+ mensais para a RH, nos períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015. Considerando o escoamento em regime natural correspondente aos valores médios, verifica-se que a RH apresenta escassez extrema nos dois períodos analisados, o mesmo se verificando à escala das sub-bacias.

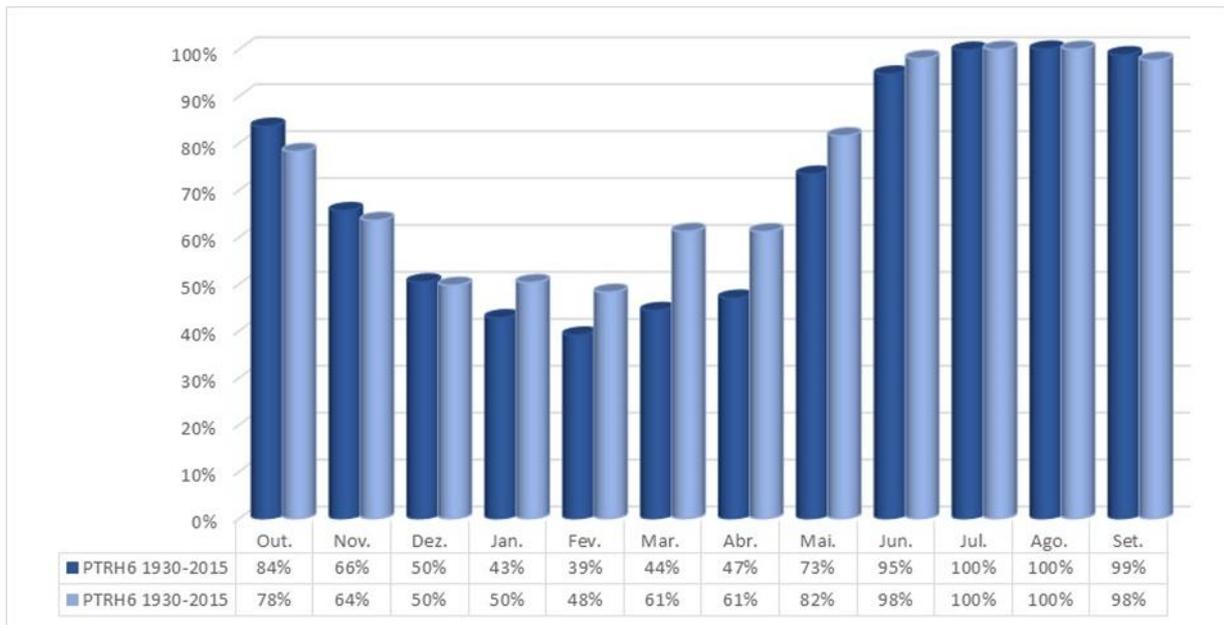


Figura 2.75 – Valores do WEI+ mensal para os períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015, na RH6 (fonte: PGRH 3.º ciclo)

No mapa da Figura 2.76 apresenta-se os valores de WEI+ anual por sub-bacia, para o período de referência 1989-2015.

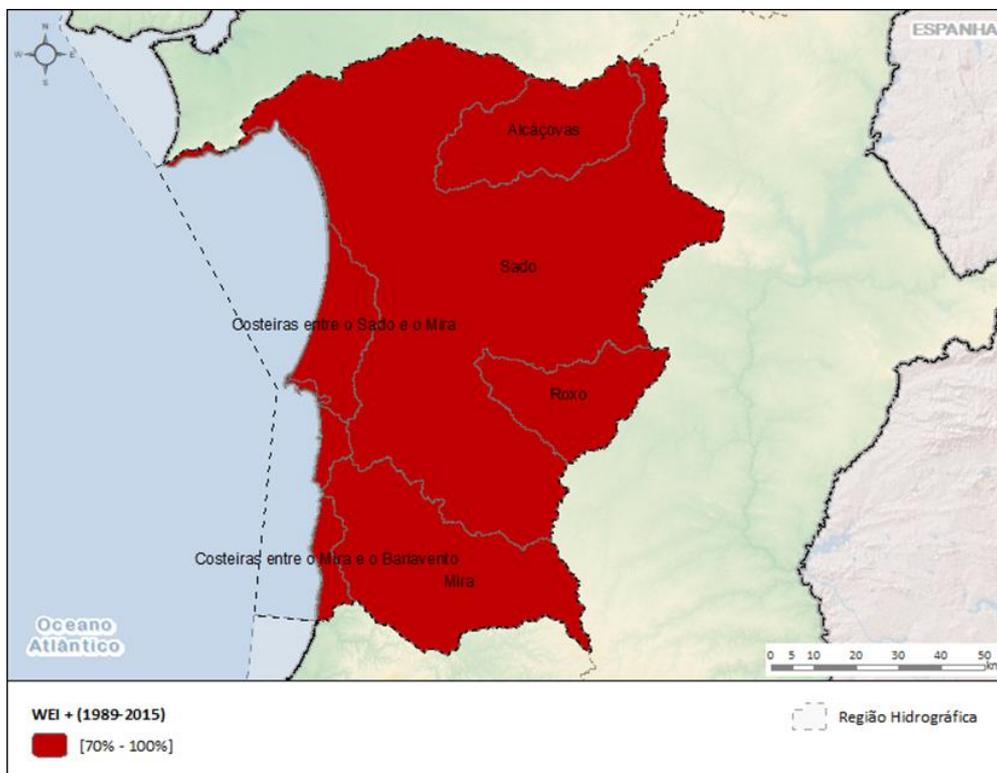


Figura 2.76 – WEI+ anual por sub-bacia para o período de referência 1989-2015, na RH6 (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Para a **RH7** observa-se que o valor de precipitação em ano seco para o período 1930-2015 apresenta, em média, um decréscimo de 25% relativamente ao ano médio e de 42% relativamente ao ano húmido. A análise comparativa dos dados para os vários períodos temporais, permite verificar uma redução generalizada da precipitação no período 1989-2015 relativamente ao período anterior de 1930-1988, sendo essa diminuição, em ano seco de 22%, em ano médio de 11% e em ano húmido de 15%.

A Figura 2.77 **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta os valores de escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco por região hidrográfica, obtidos para os três períodos de referência 1930-2015, 1930-1989 e 1989-2015. Comparando os vários períodos, verifica-se uma redução generalizada do escoamento no período 1989-2015 em relação ao período anterior de 1930-1988, sendo essa diminuição, em ano seco, de 36% e em ano médio, de 9%.

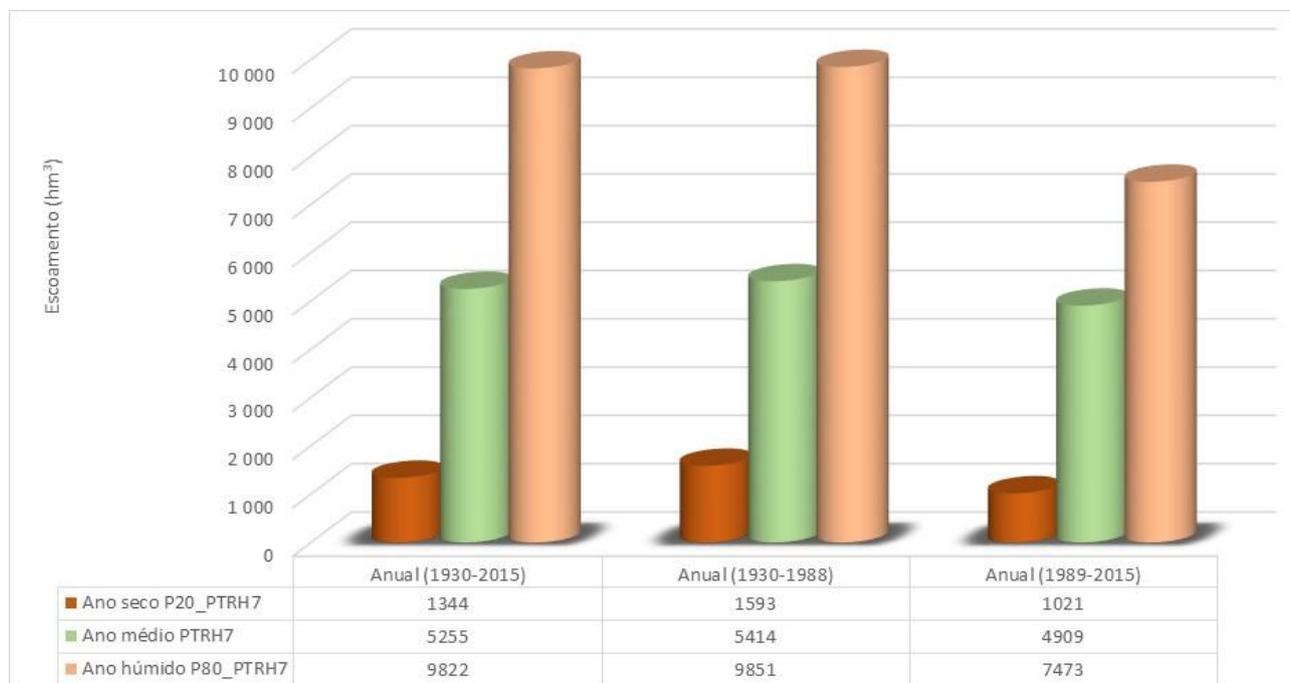


Figura 2.77 – Escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco na RH7, para os três períodos de referência (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Para o período 1930-2015 verifica-se que, em ano seco, o escoamento mensal diminui em todos os meses em relação ao ano médio, variando essa redução entre menos 95,1% em dezembro e menos 56% em agosto.

Considerando o escoamento em regime natural correspondente aos valores médios, verifica-se que a RH apresenta escassez severa nos dois períodos analisados. No entanto, a mesma análise efetuada à escala das sub-bacias mostra diferenças, decorrentes sobretudo da distribuição dos recursos hídricos. A sub-bacia do Múrtega apresenta escassez baixa e as sub-bacias Cobres, Degebe e Caia apresentam escassez extrema, sendo mais acentuada no período de 1989-2015.

O gráfico da Figura 2.78 apresenta os valores do WEI+ mensais para a RH, nos períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015.

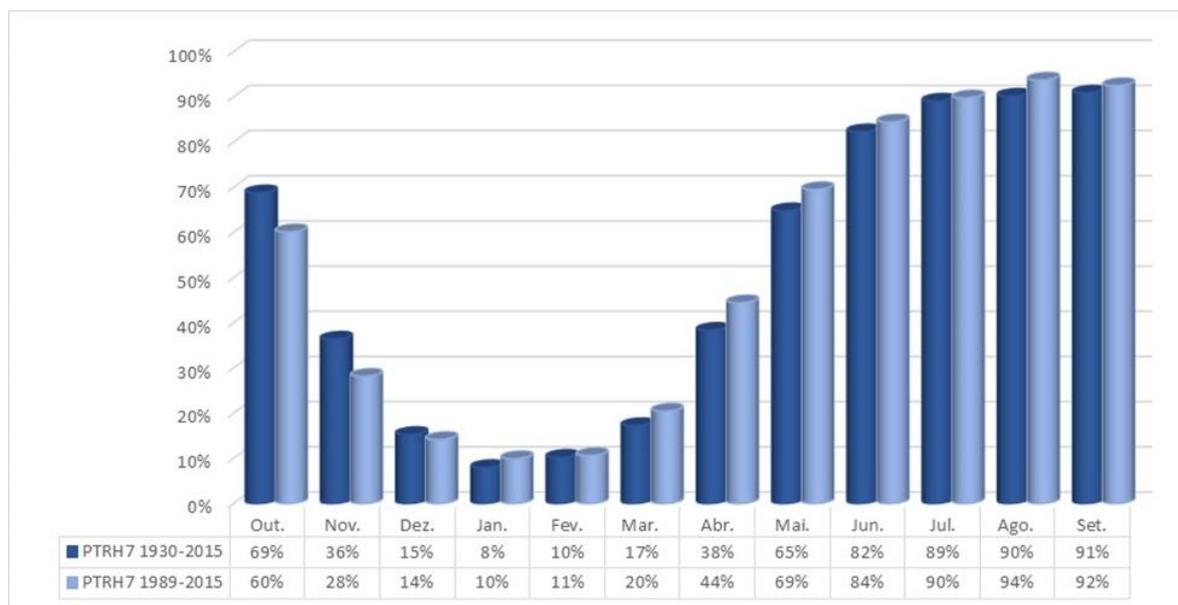


Figura 2.78 – Valores do WEI+ mensal para os períodos 1930-2015 e 1989-2015, na RH7 (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Verifica-se que os valores do WEI+ para o período 1989-2015 são superiores aos do período 1930-2015, à exceção dos meses de outubro e novembro, sendo que os meses de agosto e setembro são os que registam valores mais elevados de escassez.

No mapa da Figura 2.79 apresenta-se os valores de WEI+ anual por sub-bacia, para o período de referência 1989-2015.

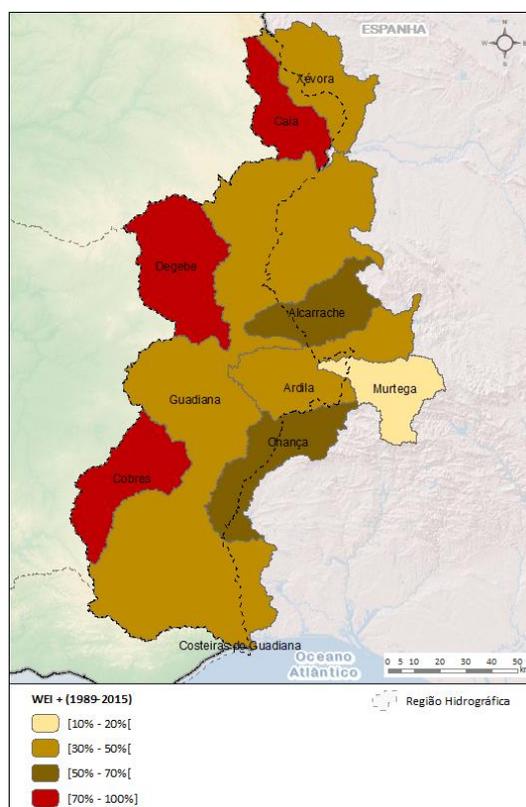


Figura 2.79 – WEI+ anual por sub-bacia para o período de referência 1989-2015, na RH7 (fonte: PGRH 3.º ciclo)

O cálculo do WEI+ será atualizado estendendo a série de dados das variáveis meteorológicas e hidrológicas até 2022/23, bem como a utilização de valores de consumos de água atualizados, caso exista informação mais atualizada e fidedigna.

Os **cenários climáticos** tiveram por base os estudos em curso pelo APA, em articulação com outras entidades, nomeadamente o IPMA no âmbito dos trabalhos da ENAAC.

Para cada cenário climático, foram calculadas as séries de precipitação, temperatura e evapotranspiração potencial projetadas para 2020-2040 e para as trajetórias de emissão RCP 4.5 e 8.5, recorrendo à metodologia padrão utilizada nos estudos preconizados pela Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC, de *United Nations Framework Convention on Climate Change*) que adiciona a anomalia da temperatura (em °C) às séries históricas de temperatura e multiplica a anomalia da precipitação (em %) às séries históricas de precipitação.

O modelo hidrológico utilizado permitiu produzir as séries de escoamento e de disponibilidade de água em regime natural para os vários horizontes de futuro, tendo como dados de entrada as séries de variáveis climáticas. O modelo *Mike Hydro Basin* foi utilizado para determinar as séries de escoamento em regime modificado.

As séries de precipitação, temperatura e evapotranspiração potencial para cada projeção climática e horizonte futuro foram também utilizadas para determinar cenários futuros de recarga dos principais aquíferos e massas de água subterrâneas.

Na **RH6** a precipitação anual média diminui em todos os cenários, sendo a redução maior quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5, podendo atingir uma variação de cerca de 24,8%.

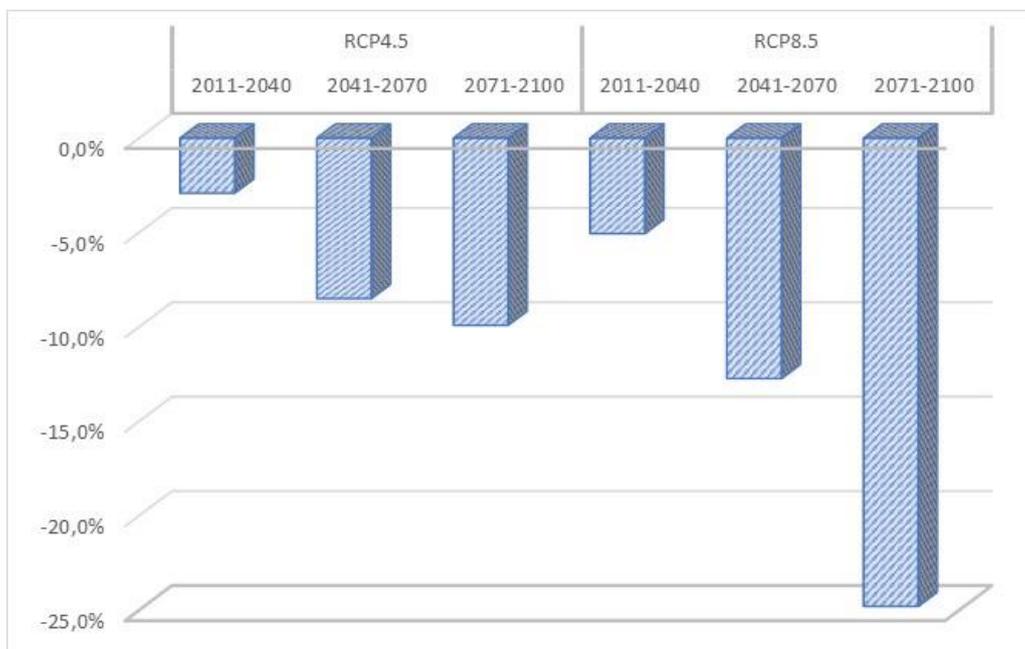


Figura 2.80 – Variação da precipitação média anual para diferentes horizontes temporais e para as trajetórias RCP 4.5 e RCP 8.5 na RH6 (%) (fonte: PGRH 3.º ciclo)

O escoamento médio anual diminui em todos os cenários, sendo a redução maior quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5, podendo atingir uma variação de cerca de 52%.

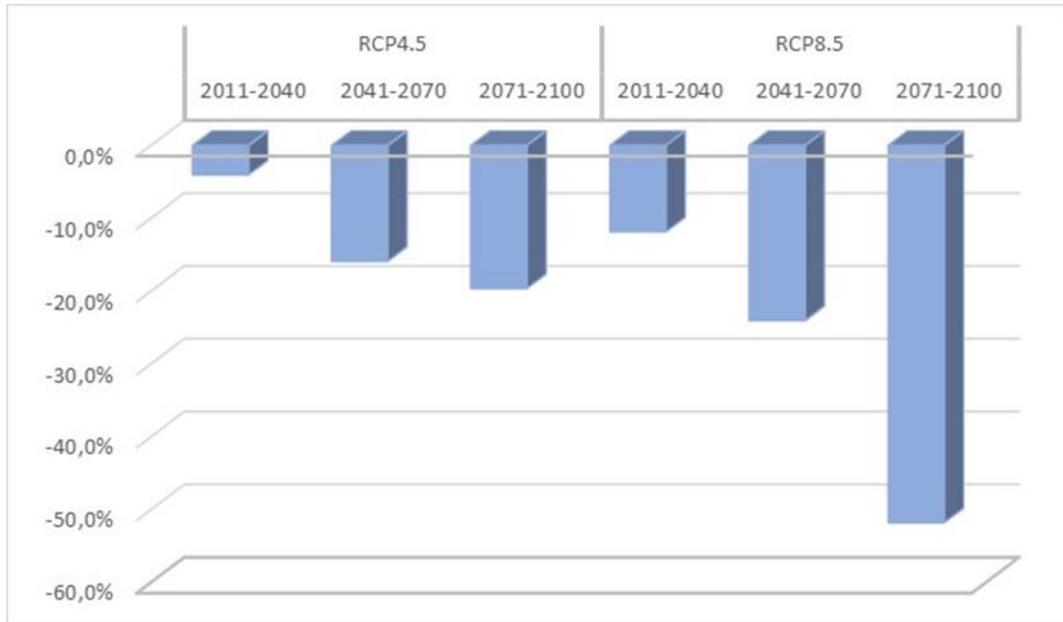


Figura 2.81 – Variação do escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais e para as trajetórias RCP 4.5 e RCP 8.5 na RH6 (%) (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Verifica-se uma diminuição da recarga média anual em todos os cenários, sendo esta redução mais significativa quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5, podendo atingir uma variação de cerca de 33,4%.

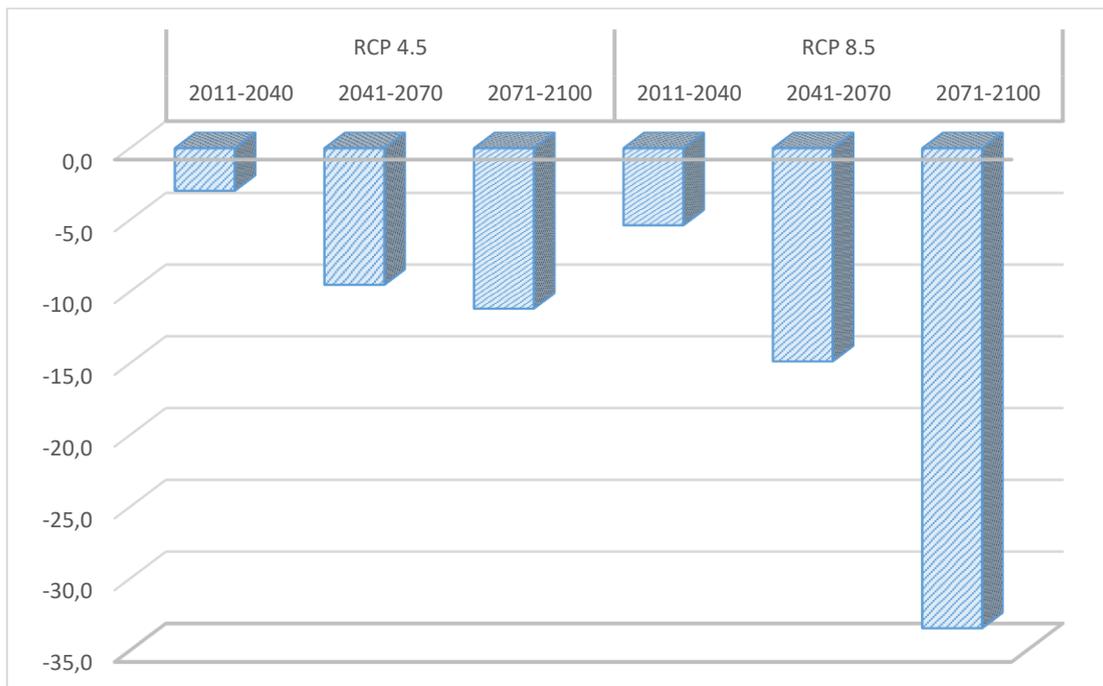


Figura 2.82 – Variação da recarga média anual para diferentes horizontes temporais e para as trajetórias RCP 4.5 e RCP 8.5 na RH6 (%) (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Na **RH7** a precipitação anual média diminui em todos os cenários, sendo a redução maior quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5, podendo atingir uma variação de cerca de 24,3%.

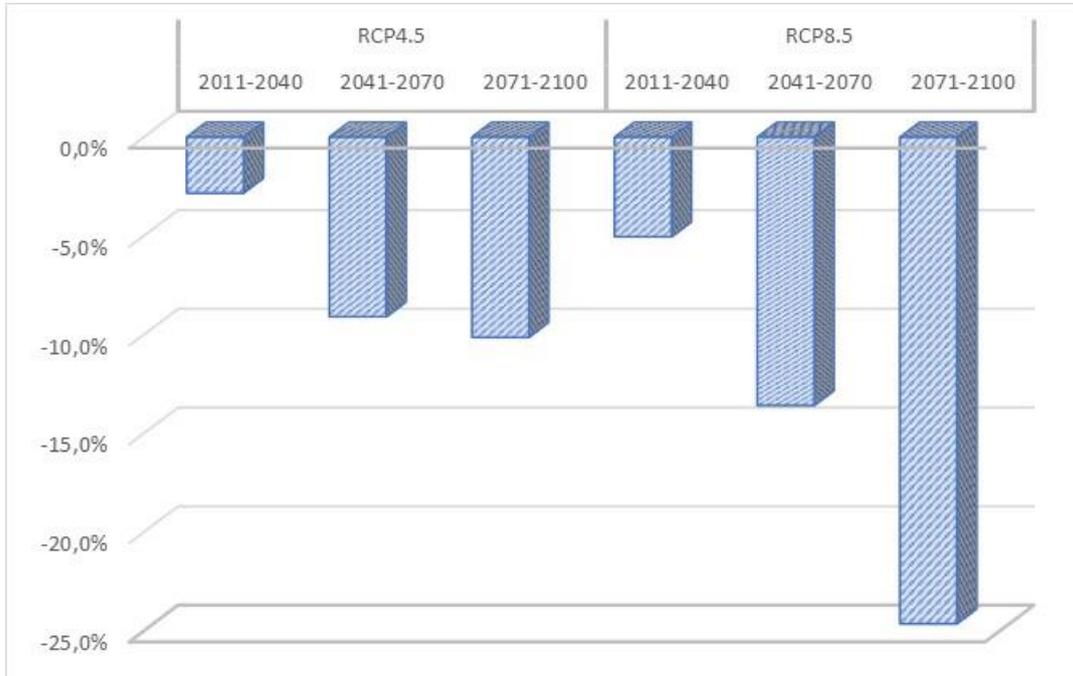


Figura 2.83 – Variação da precipitação média anual para diferentes horizontes temporais e para as trajetórias RCP 4.5 e RCP 8.5 na RH7 (%) (fonte: PGRH 3.º ciclo)

O escoamento médio anual diminui em todos os cenários, sendo a redução maior quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5, podendo atingir uma variação de cerca de 48,1%.

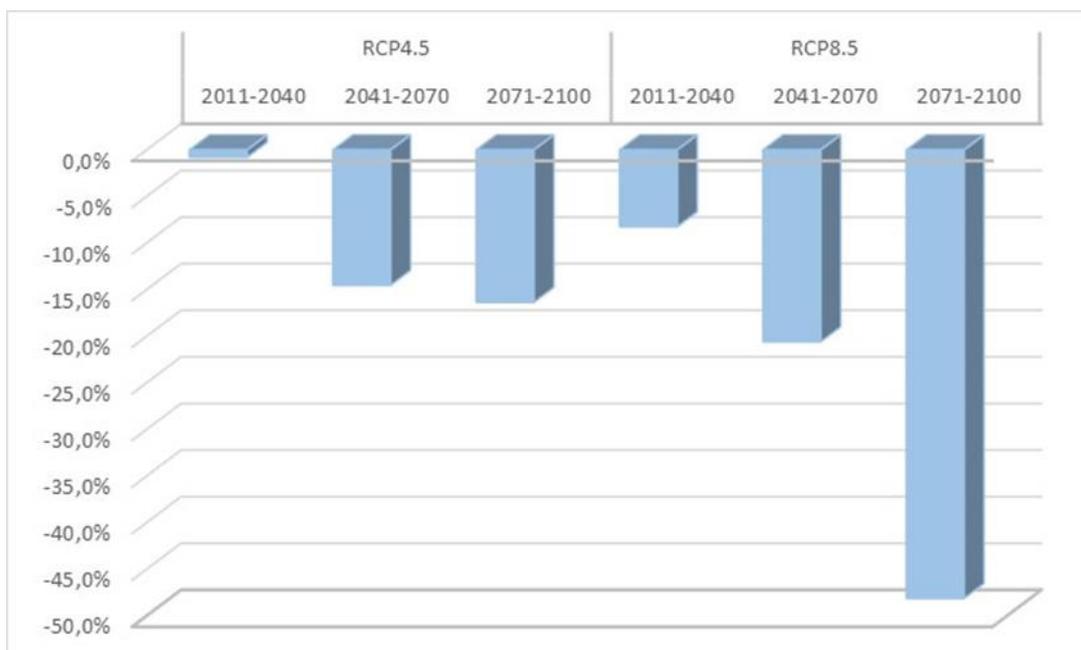


Figura 2.84 – Variação do escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais e para as trajetórias RCP 4.5 e RCP 8.5 na RH7 (%) (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Verifica-se uma diminuição da recarga média anual em todos os cenários, sendo esta redução mais significativa quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5, podendo atingir uma variação de cerca de 31,9%.

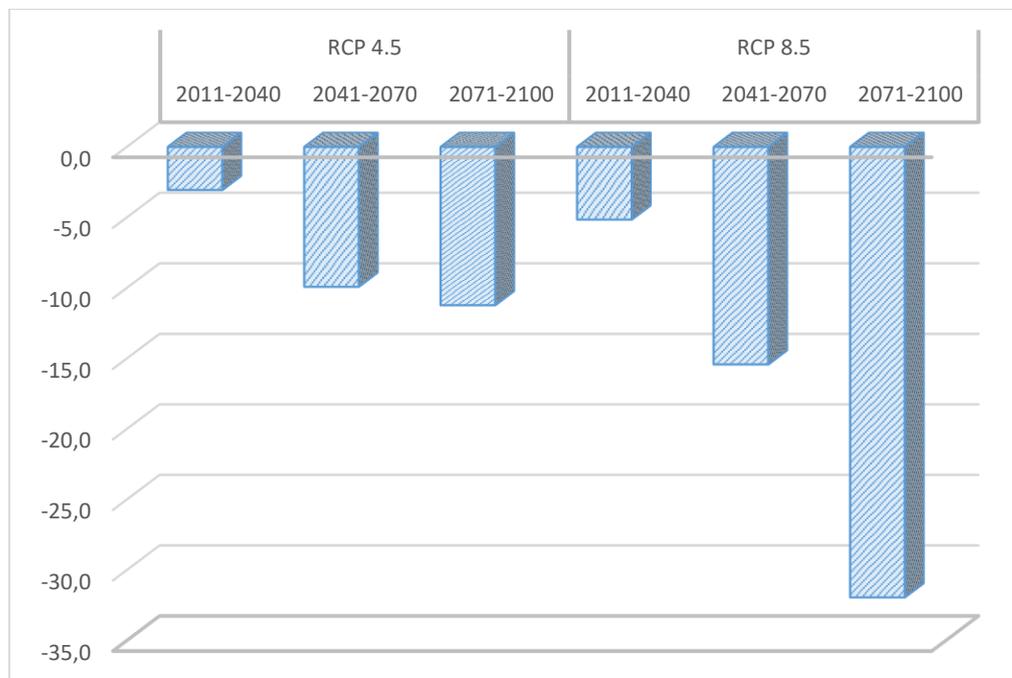


Figura 2.85 – Variação da recarga média anual para diferentes horizontes temporais e para as trajetórias RCP 4.5 e RCP 8.5 na RH7 (%) (fonte: PGRH 3.º ciclo)

Com os resultados obtidos neste estudo serão avaliadas as diferentes medidas de adaptação previstas para aferir quais são as que efetivamente permitem ter uma maior resiliência para satisfação dos usos e menor impacte ambiental.

Em síntese e considerando todos os elementos já incluídos no presente estudo apresentam-se no quadro seguinte uma síntese das disponibilidades superficiais e subterrâneas atuais e a variação futura, bem como os consumos verificados em 2018 e 2022 por todos os setores.

Quadro 2.53 – Resumo das disponibilidades hídricas atuais e futuras e consumos

RH	Disponibilidades hídricas superficiais		Disponibilidades hídricas subterrâneas		Consumos água doce natural		Variação futura das disponibilidades Superficiais (2040)		Variação futura das disponibilidades Subterrâneas (2040)	
	Ano Médio (hm3)	Ano Seco (hm3)	Ano Médio (hm3)	Ano Seco (hm3)	2018 (hm3)	2022 (hm3)	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Sado e Mira	1062	91	287	130	676	806	-4%	-12%	-3%	-5%
Guadiana	4909	1021	278	110	773	969	-1%	-8%	-3%	-5%

Impacto das alterações climáticas na agricultura

O estudo intitulado “Conhecer para Prever o Futuro” (DGADR, COTR, ISA, 2022) apresenta uma avaliação dos impactos das alterações climáticas na agricultura, tendo utilizado um cenário agronómico, que corresponde a manter a situação atual, incluindo a duração do ciclo das culturas, o que corresponde a considerar a situação mais desfavorável, definindo-se assim um teto máximo para os impactos projetados para os cenários futuros de Alterações Climáticas. Conclui-se, nestas condições, ser expectável, em termos globais, um aumento das necessidades de água das culturas em +9,1% e +16,4 % para os cenários de alterações climáticas traduzidas, respetivamente, pelo RCP 4.5 e RCP 8.5 (projeção 2071-2100), ficando por estimar o verdadeiro impacto nas garantias asseguradas pelos aproveitamentos hidroagrícolas (Figura 2.86).

A avaliação da região de sul de Portugal continental permite verificar que **as necessidades de rega líquidas das culturas vão ter um acréscimo médio**, com a seguinte graduação considerando o cenário socioeconómico RCP 8.5 e o cenário agronómico mais desfavorável (limite superior dos impactos):

1. **Região Algarve + 18,41%**
2. **Região do Alto Alentejo + 16,33%**
3. **Região Baixo Alentejo + 14,3%**

Face a estes resultados, pode considerar-se prioritário implementar as medidas de redução de consumos e de poupança de águas nas regiões mais críticas. No entanto, chama-se a atenção de que os impactos apresentados correspondem a um limite superior dos impactos projetados para o futuro. Estes valores são relevantes para o projeto e gestão dos aproveitamentos hidroagrícolas pois ao majorarem as necessidades de rega levam a que na prática as garantias calculadas tenham uma margem de segurança superior à que foi definida, o que ajuda a acomodar os efeitos do aumento dos eventos extremos e da incerteza na evolução do clima, principalmente no dimensionamento dos sistemas.

Por outro lado, estes valores devem ser utilizados com alguma reserva uma vez que será expectável que os agricultores adotem medidas de adaptação que reduzam os consumos, uma vez existem medidas de adaptação que permitem reduzir os consumos em situação de Alteração Climática tal como descrito em diversos estudos (*Rolim et al., 2017; Leal et al., 2020; Branquinho et al., 2021*). As medidas para redução de consumos e poupança de água deverão ser implementadas por vários atores, sendo que a articulação das várias medidas é a base para a maior eficácia na redução dos gastos de água, permitindo um menor impacto económico, social e ambiental.

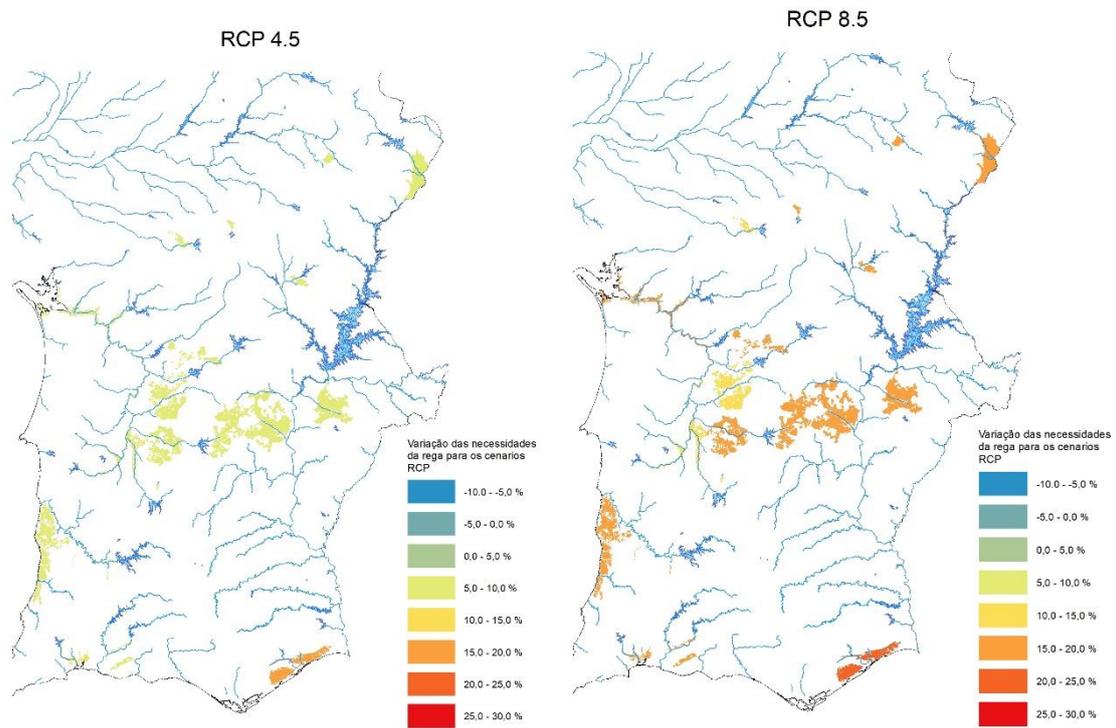


Figura 2.86 – Representação espacial dos resultados sobre o impacto nas necessidades de rega das culturas, RCP4.5 e RCP8.5 (DGADR, COTR, ISA, 2022).

3. EFICIÊNCIA HÍDRICA ASSOCIADA AOS PRINCIPAIS USOS

Por eficiência hídrica entende-se a relação entre o consumo útil (consumo mínimo necessário para garantir a eficácia da utilização) e a procura efetiva (água efetivamente utilizada). O uso da água será tanto mais eficiente quanto mais próxima a procura efetiva estiver do consumo útil.

A interdependência da disponibilidade dos recursos água e energia – o chamado nexo água-energia – reflete-se, naturalmente, numa estreita relação entre o custo da água para o setor energético e o custo da energia na produção de água para o utilizador final, com implicações ao nível das emissões de GEE para a atmosfera.



Figura 3.1 – Nexo água-energia

Este nexo não será aplicável, igualmente, em todo o setor do regadio, isto é, uma parte da melhoria da eficiência hídrica no regadio tem vindo a ser conseguida pela introdução de métodos de rega que obrigam, muitas vezes, à pressurização do sistema (pivot, aspersão, microaspersão e gota-a-gota). Assim, a implementação generalizada destas tecnologias eficientes (quando a cultura permite), implica um aumento do consumo de energia e, portanto, este nexo terá que ser analisado caso a caso

No setor da agricultura existe também o nexo água- energia-alimentos (em inglês *food energy water* - FEW). Portanto, entende-se que os recursos hídricos são necessários para a produção de energia hidroelétrica, a energia é imprescindível para a captação, transporte, distribuição e tratamento de águas e efluentes; e ambos – a água e a energia - são necessários para a produção de bens agroalimentares.

3.1. Definição de indicadores

No **Quadro 3.1** e no **Quadro 3.2** definem-se indicadores de base para avaliação da eficiência hídrica para os setores urbano e agrícola. Estes indicadores são importantes para o acompanhamento da situação e para a tomada de decisão.

Quadro 3.1 – Indicadores de base para avaliação da eficiência hídrica no setor urbano

SETOR URBANO		
Indicadores	Cálculo do indicador	
	Fórmula	Observações
% Perdas reais de água	$\frac{\text{Volume de perdas reais}}{\text{Volume total de água entrado no sistema}}$	Indicador de eficiência hídrica na rede distribuição da água que avalia parte das perdas de água
% Volume de água de captações subterrâneas	$\frac{\text{Volume de água de captações subterrâneas}}{\text{Volume de água total captado}}$	Estes indicadores indicam o peso das várias origens de água no setor urbano
% Volume de água de captações superficiais	$\frac{\text{Volume de água de captações superficiais}}{\text{Volume de água total captado}}$	
% de Infraestruturas de abastecimento reabilitadas	$\frac{N^{\circ} \text{ de infraestruturas de abastecimento de água reabilitadas}}{N^{\circ} \text{ total de infraestruturas}}$	Indicador adequado para avaliar o potencial de melhoria da eficiência hídrica
% de volume consumido doméstico	$\frac{\text{Volume de água consumido doméstico}}{\text{Volume de água total consumido}}$	Estes indicadores indicam o peso dos vários utilizadores de água no setor urbano
% de volume consumido não-doméstico	$\frac{\text{Volume de água consumido não doméstico}}{\text{Volume de água total consumido}}$	
Capitação média (doméstica e urbana)	Doméstica = $\frac{\text{Volume de Água faturada doméstica} \cdot 1000}{\text{População-servida} \cdot 365}$ (l/pax.dia) Urbana = $\frac{\text{Volume de água entrada no sistema} \cdot 1000}{\text{População abrangida} \cdot 365}$ (l/pax.dia)	
% Água residual tratada exportada	$\frac{\text{Volume de água residual tratado exportado}}{\text{Volume total AR tratado}}$	Este indicador avalia o peso da utilização das águas residuais tratadas
% Água residual tratada utilizada para uso próprio	$\frac{\text{Volume de água residual tratado utilizado para uso próprio}}{\text{Volume total de águas residuais tratado}}$	

Quadro 3.2 – Indicadores de base para avaliação da eficiência hídrica no setor agrícola

SETOR AGRÍCOLA		
Indicadores	Cálculo do indicador	
	Fórmula	Observações
% Perdas reais de água na distribuição aos regantes	$\frac{\text{Volume de perdas reais na distribuição aos utilizadores}}{\text{Volume de água captado pelo sistema para distribuir}}$	Indicador de eficiência hídrica na rede distribuição da água, aplicável a qualquer tipo de utilizador, que avalia parte das perdas de água.
% Regadios que reabilitaram infraestruturas de rega	$\frac{N.^\circ \text{ de regadios que reabilitaram infraestruturas}}{N.^\circ \text{ total de regadios}}$	Indicador adequado para avaliar o potencial de melhoria da eficiência hídrica.
% de água captada no regadio coletivo público	$\frac{\text{Volume de água captado em Aproveitamentos Hidroagrícolas para o regadio}}{\text{Volume de água total captado para o setor agrícola}}$	Estes indicam o peso das várias origens de água no setor da agricultura
% de água captada no regadio coletivo privado	$\frac{\text{Volume de água captado para o regadio}}{\text{Volume de água total captado para o setor agrícola}}$	

SETOR AGRÍCOLA		
Indicadores	Cálculo do indicador	
	Fórmula	Observações
% Volume de água de captações subterrâneas	$\frac{\text{Volume de água de captações subterrâneas para o regadio}}{\text{Volume total de água captado para o setor agrícola}}$	
% Volume de água de captações superficiais	$\frac{\text{Volume de água de captações superficiais para o regadio}}{\text{Volume total de água captado para o setor agrícola}}$	
% água residual tratada importada dos SAR	$\frac{\text{Volume de água importado dos SAR para fins agrícolas}}{\text{Volume total de água usada no setor agrícola}}$	Este indicador avalia o peso da utilização das águas residuais tratadas no volume de água necessário para o regadio.

3.2. Diagnóstico da situação atual em termos de eficiência hídrica

Na **Figura 3.2** apresenta-se o balanço hídrico que suporta a avaliação dos indicadores dos sistemas urbanos.

A	B	C	D	E	
Água entrada no sistema [m ³ /ano]	Consumo autorizado [m ³ /ano]	Consumo autorizado faturado [m ³ /ano]	Consumo faturado medido (incluindo água exportada) [m ³ /ano]	Água faturada [m ³ /ano]	
			Consumo faturado não medido [m ³ /ano]		
		Consumo autorizado não faturado [m ³ /ano]	Consumo não faturado medido [m ³ /ano]		
			Consumo não faturado não medido [m ³ /ano]		
	Perdas de água [m ³ /ano]	Perdas aparentes [m ³ /ano]		Uso não autorizado [m ³ /ano]	Água não faturada (perdas comerciais) [m ³ /ano]
				Perdas de água por erros de medição [m ³ /ano]	
		Perdas reais [m ³ /ano]		Perdas reais nas condutas de água bruta e no tratamento (quando aplicável) [m ³ /ano]	
				Fugas nas condutas de adução e/ou distribuição [m ³ /ano]	
				Fugas e extravasamentos nos reservatórios de adução e/ou distribuição [m ³ /ano]	
				Fugas nos ramais de ligação (a montante do ponto de medição) [m ³ /ano]	

Figura 3.2– Balanço hídrico do setor urbano (ERSAR, 2017).

No **Quadro 3.3** apresenta-se uma análise das perdas reais e dos consumos de água por entidade gestora de sistemas em “baixa”, de acordo com os dados disponibilizados pela ERSAR.

As perdas reais (expressas em m³/ano e em %) foram calculadas como o rácio entre os volumes anuais de perdas reais e de água entrada no sistema. Estes valores foram comparados com a meta

estabelecida no Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) – Implementação 2012-2020 para o setor urbano, que é de 20%. Foi também analisada a água não faturada (expressa em m³/ano e em %), que engloba os consumos autorizados não faturados, as perdas aparentes e as perdas reais comparando com a água entrada no sistema.

Quadro 3.3 – Água não faturada e perdas reais nas redes de distribuição no setor urbano por concelho (fonte: ERSAR)

Concelho	Entidade gestora	Perdas de água reais (m ³ /ano)	Perdas de água reais (%)	Água não faturada (m ³ /ano)	Água não faturada (%)	Diferença para a meta do PNUEA
Alandroal	Câmara Municipal de Alandroal	123 092,5	28,93%	140 478,0	33,02%	-8,93%
Alcácer do Sal	Câmara Municipal de Alcácer do Sal	452 769,5	30,78%	594 758,8	40,43%	-10,78%
Aljustrel	Câmara Municipal de Aljustrel	466 435,1	42,06%	658 451,0	59,37%	-22,06%
Almodôvar	Câmara Municipal de Almodôvar	125 174,5	30,29%	165 946,8	40,16%	-10,29%
Alvito	Câmara Municipal de Alvito	80 805,0	35,89%	106 618,0	47,36%	-15,89%
Arronches	Câmara Municipal de Arronches	81 092,0	29,98%	114 953,0	42,49%	-9,98%
Barrancos	Câmara Municipal de Barrancos	36 861,2	28,73%	53 798,0	41,93%	-8,73%
Beja	EMAS - Empresa Municipal de Água e Saneamento de Beja, EM	492 069,9	17,55%	827 737,0	29,52%	2,45%
Borba	Câmara Municipal de Borba	383 240,1	52,97%	418 080,0	57,79%	-32,97%
Campo Maior	AQUAMAIOR - Águas de Campo Maior, SA	53 447,7	10,58%	90 699,0	17,95%	9,42%
Castro Verde	Câmara Municipal de Castro Verde	206 397,0	31,04%	311 017,0	46,77%	-11,04%
Cuba	Câmara Municipal de Cuba	303 116,0	58,04%	303 352,0	58,08%	-38,04%
Elvas	AQUAELVAS - Águas de Elvas, SA	318 431,6	22,54%	395 343,0	27,99%	-2,54%
Évora	Câmara Municipal de Évora	475 928,6	11,04%	1 148 830,0	26,66%	8,96%
Ferreira do Alentejo	Câmara Municipal de Ferreira do Alentejo	554 636,1	59,87%	585 835,0	63,24%	-39,87%
Grândola	Câmara Municipal de Grândola	319 507,0	29,52%	381 375,0	35,23%	-9,52%
Grândola	INFRATRÓIA - Infraestruturas de Tróia, EM	108 691,1	9,51%	434 638,0	38,03%	10,49%
Mértola	Câmara Municipal de Mértola	204 742,2	33,44%	241 627,0	39,46%	-13,44%
Moura	Câmara Municipal de Moura	559 998,5	36,71%	894 362,0	58,62%	-16,71%
Mourão	Câmara Municipal de Mourão	150 398,6	54,75%	163 957,0	59,68%	-34,75%
Odemira	Câmara Municipal de Odemira	581 733,0	28,85%	766 358,0	38,00%	-8,85%
Ourique	Câmara Municipal de Ourique	126 979,8	36,20%	155 265,0	44,27%	-16,20%
Portel	Câmara Municipal de Portel	137 998,3	25,05%	261 844,0	47,54%	-5,05%
Redondo	Câmara Municipal de Redondo	250 610,6	43,59%	254 169,0	44,21%	-23,59%
Reguengos de Monsaraz	Câmara Municipal de Reguengos de Monsaraz	153 024,7	17,49%	294 867,0	33,70%	2,51%
Santiago do Cacém	Câmara Municipal de Santiago do Cacém	65 447,9	3,55%	322 758,8	17,51%	16,45%
Santiago do Cacém	Águas de Santo André, SA	296 368,0	22,77%	370 321,0	28,45%	-2,77%
Serpa	Câmara Municipal de Serpa	383 227,0	28,11%	527 244,0	38,68%	-8,11%
Sines	Câmara Municipal de Sines	343 274,6	18,19%	735 987,0	39,01%	1,81%
Vendas Novas	Câmara Municipal de Vendas Novas	280 092,6	23,46%	537 375,0	45,01%	-3,46%

Concelho	Entidade gestora	Perdas de água reais (m ³ /ano)	Perdas de água reais (%)	Água não faturada (m ³ /ano)	Água não faturada (%)	Diferença para a meta do PNUEA
Viana do Alentejo	Câmara Municipal de Viana do Alentejo	142 046,9	31,76%	198 648,0	44,42%	-11,76%
Vidigueira	Câmara Municipal de Vidigueira	197 403,1	38,87%	243 935,0	48,03%	-18,87%
Vila Viçosa	Câmara Municipal de Vila Viçosa	NR	ND	NR		

O valor global das perdas reais de água para os concelhos integrados na RH6 e na RH7 é de 25%, de acordo com os dados fornecidos pela ERSAR, acima da meta do PNUEA para 2020 que é de 20%. No entanto, se tivermos em conta que o indicador Água Não Faturada da ERSAR para esta região apresenta o valor de 38%, e uma vez que engloba as perdas reais, poderá ser indicativo que o valor de perdas reais poderá estar subestimado face à realidade (Figura 3.3).

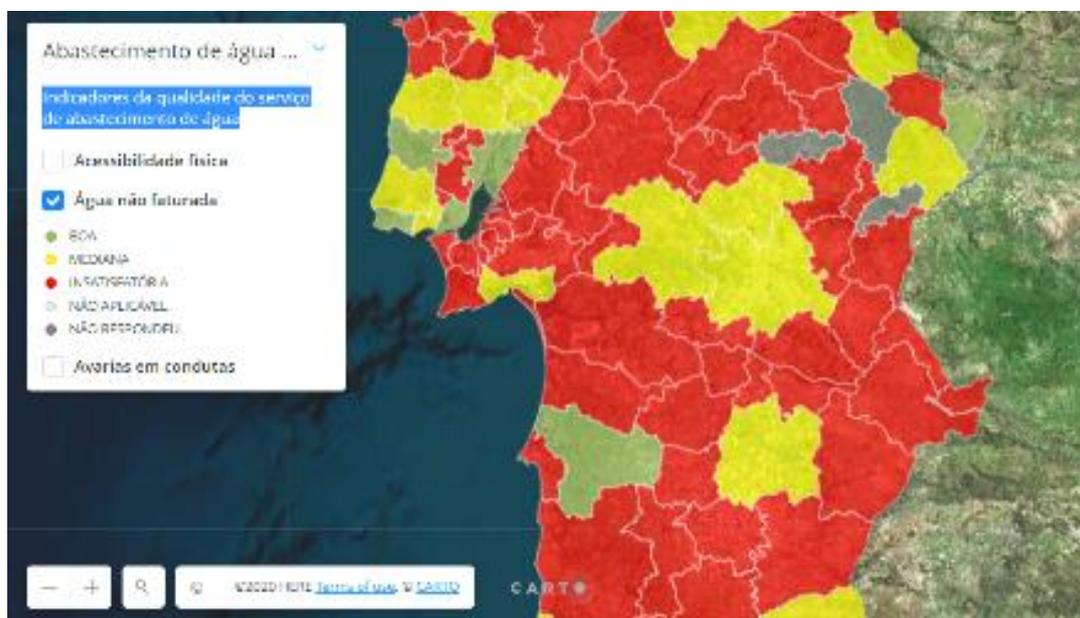


Figura 3.3 – Indicadores de qualidade de serviço de abastecimento público – água não faturada (ERSAR)

Conclui-se, também, que existem entidades gestoras em “baixa” com perdas reais de água significativas nos sistemas de abastecimento público de água, em alguns casos superiores a 50%, o que justifica a necessidade de apostar em mais medidas de eficiência hídrica com o objetivo de reduzir essas perdas.

O Quadro 3.4 apresenta os valores da capitação anual, calculada através do rácio entre a água entrada no sistema de cada entidade gestora e a população residente do concelho onde opera cada entidade gestora.

Quadro 3.4 – Valores de capitação por concelho com base na população residente (fontes: ERSAR e INE)

Concelho	População residente	Capitação anual (m ³ .hab/ano)
Alandroal	5 064	84,0
Alcácer do Sal	11 712	125,6
Aljustrel	8 285	133,9

Concelho	População residente	Capitação anual (m ³ .hab/ano)
Almodôvar	6 746	61,3
Alvito	2 462	91,4
Arronches	2 860	94,6
Barrancos	1 645	78,0
Beja	33 550	83,6
Borba	6 790	106,6
Campo Maior	7 907	63,9
Castro Verde	6 946	95,7
Cuba	4 599	113,6
Elvas	20 706	68,2
Évora	52 454	82,2
Ferreira do Alentejo	7 848	118,0
Grândola	14 570	74,3
Mértola	6 202	98,7
Moura	13 749	111,0
Mourão	2 456	111,9
Odemira	24 621	81,9
Ourique	4 653	75,4
Portel	5 870	93,8
Redondo	6 387	90,0
Reguengos de Monsaraz	10 036	87,2
Santiago do Cacém	28 725	64,2
Serpa	14 374	94,8
Sines	13 631	138,4
Vendas Novas	11 259	106,0
Viana do Alentejo	5 142	87,0
Vidigueira	5 498	92,4
Vila Viçosa	7 719	ND

Verifica-se que existe uma certa semelhança das capitações nos diferentes concelhos alentejanos abrangidos pelo presente Plano. Os concelhos que apresentam as maiores capitações são Sines, Aljustrel, Alcácer do Sal e Ferreira do Alentejo.

Na **Figura 3.4** observa-se as capitações e os indicadores da água não faturada e das perdas reais por concelho, sendo que a diferença entre estes dois indicadores representa, na sua maioria, o consumo autorizado não faturado.

Analisando o gráfico, observa-se que os concelhos que apresentam valores mais elevados de perdas reais são Ferreira do Alentejo, Cuba, Mourão e Borba, com valores superiores acima dos 50%.

Os concelhos que apresentam as maiores diferenças entre a água não faturada e as perdas reais são os concelhos de Grândola, Portel, Moura, Vendas Novas e Sines, acima dos 20%, o que representa, na sua maioria, o consumo autorizado não faturado.

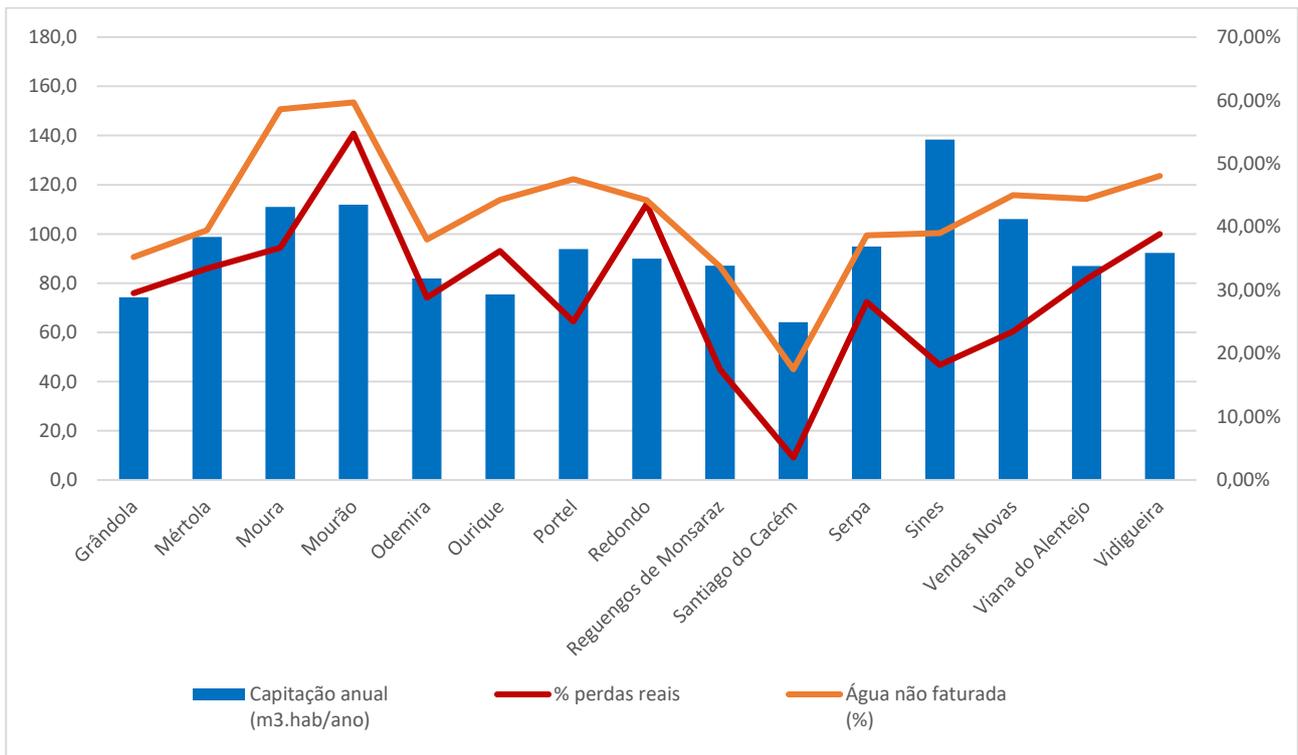
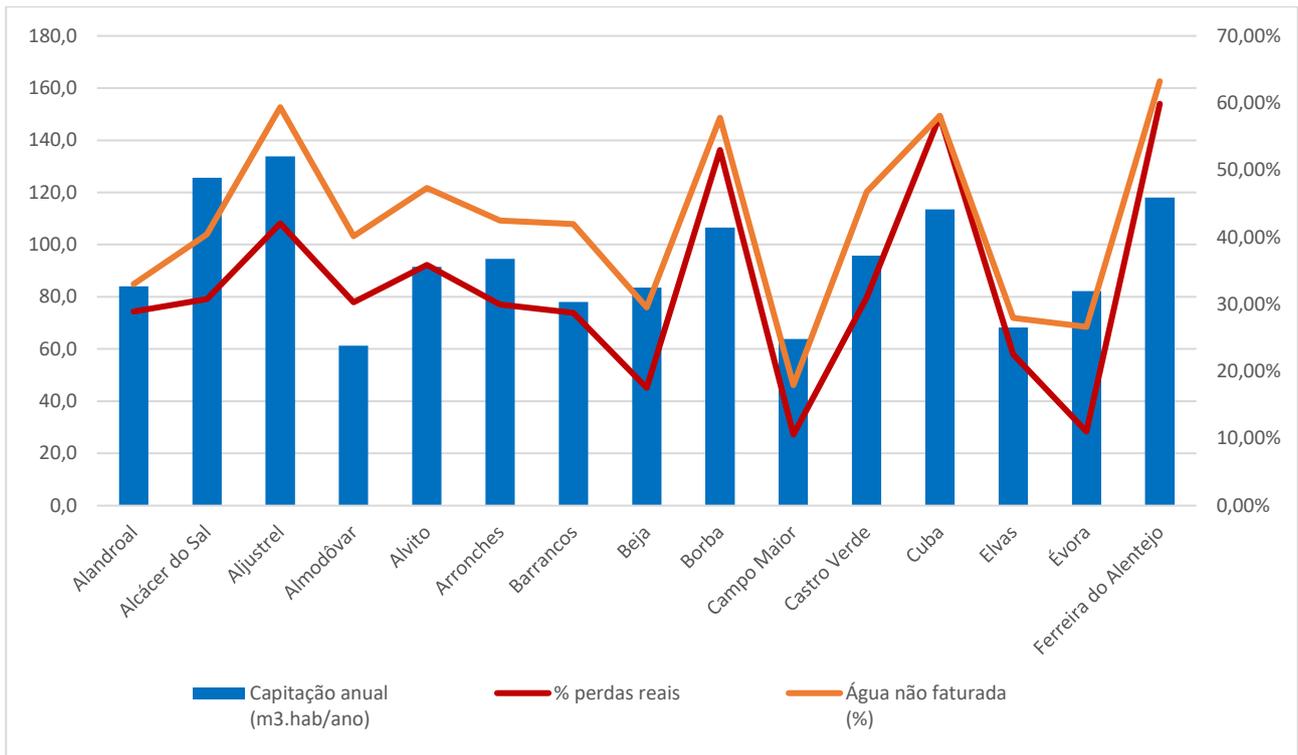


Figura 3.4 – Relação entre capitação, perdas reais e água não faturada

Nos Aproveitamentos Hidroagrícolas dos regadios coletivos públicos, a determinação das perdas de água no sistema é baseada na avaliação dos sistemas urbanos, havendo a necessidade de efetuar alguns ajustamentos, que traduzem as especificidades destes sistemas de adução/transporte e

distribuição de água. Na **Figura 3.5** apresenta-se o balanço hídrico que suporta a avaliação do funcionamento destes sistemas de regadio.

Água entrada no sistema (*)	Consumo autorizado	Consumo autorizado faturado	... medido	Água faturada
			... não medido	
		Consumo autorizado não faturado	... medido	
			... não medido (*)	
	Perdas de água	Perdas por evaporação	... em canal (*)	Água não faturada
			... em reservatórios (*)	
		Perdas aparentes	Usos não autorizados	
			Erros de medição	
		Perdas reais	Fugas em condutas	
			Repassos em canais (*)	
Repassos em reservatórios				
Descargas em canais (*)				
		Descargas em reservatórios		

(*) Componentes ou parcelas inovadoras face ao balanço hídrico definido para os sistemas urbanos. Adaptado a partir da abordagem estabelecida pela IWA - International Water Association (Lambert e Himer, 2000; Alegre *et al.* 2006)

Figura 3.5– Balanço Hídrico (AGIR; 2018).

O resultado do balanço hídrico exposto anteriormente, aplicável ao regadio coletivo público, conduz a perdas de água no sistema muito diversas, pois depende do tipo de sistema de rega (em superfície livre, em pressão ou misto), do estado de conservação do sistema, da complexidade da rede de rega (rede de canais, condutas, estações elevatórias e reservatórios), da sua dimensão e a sua antiguidade.

A título de exemplo, apresentam-se nos **Quadro 3.5** e **3.6** alguns valores de perdas de água, que evidenciam que a meta de 35% de perdas do PNUEA (2012) foi provavelmente superada, sendo o resultado do esforço contínuo de reabilitação e modernização dos sistemas de regadio coletivo público. Para o regadio particular não se conhecem estudos.

Os valores de referência indicados no **Quadro 3.5** são os resultados finais obtidos nos Aproveitamentos Hidroagrícolas de Odivelas, Vigia e Vale do Sorraia, e podem caracterizar, respetivamente, os sistemas misto, predominantemente em pressão e predominantemente em superfície livre. A avaliação das perdas de águas, dos três aproveitamentos, resulta da implementação do balanço hídrico, que inclui:

1. Calcular o volume de água entrada.
2. Determinar o consumo autorizado faturado (medido e não medido).
3. Calcular o volume de água não faturado, subtraindo a água faturada à água entrada no sistema.
4. Calcular o consumo autorizado não faturado (medido e não medido).
5. Obter o consumo autorizado, somando o consumo autorizado faturado e não faturado.
6. Calcular as perdas de água, subtraindo o consumo autorizado à água entrada.
7. Estimar as perdas por evaporação.

8. Avaliar as perdas aparentes.
9. Calcular as perdas reais, subtraindo perdas por evaporação e perdas aparentes às perdas de água.
10. Avaliar as componentes de perdas reais pelos melhores métodos disponíveis, somá-las e comparar com os resultados obtidos em 9.

O projeto AGIR contou com vários parceiros (FENAREG, LNEC, Universidade de Évora, INIAV, Instituto Politécnico de Setúbal, COTR, ABORO, ARBVS e ABOV). A avaliação das perdas de água dos três sistemas, para além de obrigar a gizar uma metodologia baseada no conhecimento dos sistemas de abastecimento público, recorreu a verificação de campo para avaliar as perdas reais – e.g., ensaios de estanquicidade (fugas e roturas em condutas e repassos, roturas e descargas em canais) e as perdas aparentes – e.g. medições com caudalímetros ultrassónicos versus registo dos hidrómetros nas tomadas de água.

Quadro 3.5 – Perdas de água em Aproveitamentos Hidroagrícolas, exemplos tipo Odivelas, Vigia e Vale do Sorraia – resultados finais 2021 (projeto AGIR, PDR2020-101-031864)

Tipo de Sistemas de Rega	Perdas de água em relação ao volume à entrada do Sistema (%)				Consumo Autorizado (%)	
	Perdas de água Reais (AGIR, 2018)	Perdas de água Aparentes (AGIR, 2018)	Perdas de água por Evaporação (AGIR, 2018)	Totais de Perdas de água e Água não Faturada (%)	Não Faturado (AGIR, 2018) (%)	Faturado (AGIR, 2018) (%)
Odivelas	20,2	3,90	2,9	27,0	0,10	72,9
Vigia	7,20	3,60	0,00	10,80	0,10	89,20
Vale do Sorraia	24,80	9,30	0,40	34,50	0,40	65,50

Os resultados finais do balanço hídrico indicam que a água não faturada (e.g., consumo autorizados não faturados, perdas por evaporação, perdas aparentes, perdas reais) é muito variável entre os três Aproveitamentos Hidroagrícolas.

As perdas reais representam a maior proporção da água não faturada nos três Aproveitamentos Hidroagrícolas, sendo as perdas por descargas uma das componentes mais relevantes nos Aproveitamentos exclusivamente por gravidade. No caso do Aproveitamento Hidroagrícola exclusivamente em pressão, para além das perdas reais, as perdas aparentes, devidas a erros de medição, são bastante relevantes em termos de água não faturada. As perdas por evaporação nos sistemas em gravidade e misto são reduzidas face às restantes componentes de perdas.

Em relação ao aproveitamento hidroagrícola com maior eficiência hídrica é importante destacar:

- O AH da vigia iniciou a sua exploração em 1985.
- O abastecimento para rega realiza-se através de um sistema por condutas em pressão, tendo a rede de rega 58,954 km de comprimento total, sendo 14,054 km a rede primária.
- O sistema por condutas em pressão permite obter perdas de águas menores, isto é, eficiência hídricas maiores, não havendo perdas de água por evaporação (em canais ou reservatórios), sendo igualmente mais difícil existirem perdas de água aparentes (usos não autorizados, uma vez as condutas não estão acessíveis).
- As perdas reais são as mais relevantes, mas menos significativas quando comparado com os outros dois AH avaliados, visto ser um aproveitamento mais recente (Sorriaia 1958 e

Odivelas -1974), ter um sistema de fornecimento de água por condutas e em pressão e sobre a qual já se realizaram algumas intervenções de modernização e reabilitação.

No Quadro 3.6 são apresentados os valores indicativos de perdas de água nos aproveitamentos hidroagrícolas coletivos públicos obtidos e compilados pela DGADR a partir de diversas fontes de informação, e.g. Planos de Contingência para situações de seca e relatório de contas dos aproveitamentos hidroagrícolas.

Assim, os valores de eficiência hídrica associados aos vários aproveitamentos hidroagrícolas foram obtidos a partir de diversos documentos de controlo e gestão elaborados pelas entidades gestoras dos aproveitamentos, obrigatórios na ação inspetiva da Autoridade Nacional do Regadio.

O valor da eficiência hídrica do AH da Vigia é da mesma ordem de grandeza do registado no EFMA, pois o seu sistema hidráulico de fornecimento de água aos agricultores é semelhante.

Quadro 3.6 – Perdas de água e eficiências na distribuição de água em vários AH.

Aproveitamento Hidroagrícola	Região Hidrográfica	Perda de água atual (%)	Eficiência Hídrica - atual (%)	Eficiência Hídricas atendendo à modernização ou reabilitação prevista	Eficiência Hídricas previstas por região hidrográfica (%)*
Vale do Sado	Sado	24	76	80 (R)	+7,5
Roxo		10	90	95 (R)	
Odivelas		27	73	90 (R)	
Campilhas		10	90	93	
Monte da Rocha (Alto Sado)		14	86	90	
Fonte Serne		18	82	85	
Lucefecit	Guadiana	32	68	85 (M)	
Vigia		10,8	89,2	97	
EFMA		10	90	93	
Mira	Mira	30	70	85 (M)	

*Cenários prospetivos das necessidades hídricas do setor agrícola para 2030, com uma eficiência de referência de base de 65%, na RH1, RH2 não se prevê alterações e RH3 +5,0% (PGRH- 3º Ciclo de planeamento). M- Modernização da Infraestrutura; R – Reabilitação da infraestrutura

Naturalmente, os valores de eficiência hídrica apresentados refletem o normal funcionamento das redes de rega dos aproveitamentos hidroagrícolas e, como tal, não traduzem situações excecionais que podem ocorrer, como sejam as roturas provocada por algum fator externo ao funcionamento da infraestrutura. Por outro lado, **a utilização indevida da água nas parcelas não é contabilizada neste indicador, à semelhança do que acontece na água para consumo à população, relativa aos consumos individuais nas habitações.**

3.3. Avaliação da situação atual face às metas definidas no PNUEA

As metas definidas no PNUEA para 2020 eram: urbano 20%, industrial 15% e agrícola 35%.



Figura 3.6 – Metas do PNUEA

As conclusões do Relatório de Implementação 2012-2020 do PNUEA referem:

- Nem toda a água utilizada é realmente aproveitada, existindo ainda uma componente importante de desperdício associada a perdas e ao uso ineficiente da água para os fins previstos. A ineficiência do uso da água comporta elevados prejuízos ambientais, sociais e económicos;
- O PNUEA, centrado na redução das perdas de água e na otimização do uso da água é, cada vez mais, um instrumento de gestão imprescindível para a proteção dos Recursos Hídricos, principalmente num país onde a variabilidade climática gera frequentes situações de escassez hídrica;
- A importância do envolvimento ativo e responsável de todos os setores de atividade;
- A necessidade de implementar um programa que determine claramente as linhas orientadoras para a utilização eficiente da água, só faz sentido no âmbito de uma política ambiental, integrada e transversal de eficiência de todos os recursos;
- A estreita articulação do PNUEA com o setor energético, através do PNAEE – Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, é uma necessidade incontornável, dada a interdependência entre estes recursos. Um sistema integrado de certificação hídrica e energética será a via a seguir, como o culminar de um processo sério e comprometido para o uso eficiente da água;
- A implementação eficaz do PNUEA requer ainda a articulação com outros mecanismos de gestão: PNA; PGRH, PENSAAR 2020; PNAEE;
- A opção estratégica central da política de ambiente assenta na gestão eficiente de recursos. O PNUEA é uma peça fundamental para a política de água em Portugal.

Com base no diagnóstico efetuado para o setor urbano referente às perdas de água pode-se calcular a quantidade de água que seria poupada se cada concelho atingisse a meta de 20% preconizada no PNUEA (Quadro 3.7). Observa-se que seria poupada um valor total anual de cerca de 2,7 milhões de m³.

Quadro 3.7 – Quantidade de água poupada caso se atingisse a meta de 20% de perdas de água em cada concelho

Concelho	Entidade gestora	% perdas reais	% de redução de perdas reais	Água poupada (m ³ /ano)
Alandroal	Câmara Municipal de Alandroal	29%	9%	37 995,3
Alcácer do Sal	Câmara Municipal de Alcácer do Sal	31%	11%	158 578,9
Aljustrel	Câmara Municipal de Aljustrel	42%	22%	244 620,5
Almodôvar	Câmara Municipal de Almodôvar	30%	10%	42 534,1
Alvito	Câmara Municipal de Alvito	36%	16%	35 775,8
Arronches	Câmara Municipal de Arronches	30%	10%	26 987,6
Barrancos	Câmara Municipal de Barrancos	29%	9%	11 202,4
Beja	EMAS - Empresa Municipal de Água e Saneamento de Beja, EM	18%		
Borba	Câmara Municipal de Borba	53%	33%	238 544,3
Campo Maior	AQUAMAIOR - Águas de Campo Maior, SA	11%		
Castro Verde	Câmara Municipal de Castro Verde	31%	11%	73 399,8
Cuba	Câmara Municipal de Cuba	58%	38%	198 658,4
Elvas	AQUAELVAS - Águas de Elvas, SA	23%	3%	35 945,0
Évora	Câmara Municipal de Évora	11%		
Ferreira do Alentejo	Câmara Municipal de Ferreira do Alentejo	60%	40%	369 366,1
Grândola	Câmara Municipal de Grândola	30%	10%	103 023,8
Grândola	INFRASTRÓIA - Infraestruturas de Tróia, EM	10%		
Mértola	Câmara Municipal de Mértola	33%	13%	82 276,6
Moura	Câmara Municipal de Moura	37%	17%	254 872,3
Mourão	Câmara Municipal de Mourão	55%	35%	95 456,0
Odemira	Câmara Municipal de Odemira	29%	9%	178 425,0
Ourique	Câmara Municipal de Ourique	36%	16%	56 828,0
Portel	Câmara Municipal de Portel	25%	5%	27 833,9
Redondo	Câmara Municipal de Redondo	44%	24%	135 626,4
Reguengos de Monsaraz	Câmara Municipal de Reguengos de Monsaraz	17%		
Santiago do Cacém	Águas de Santo André, SA	23%	3%	36 040,0
Serpa	Câmara Municipal de Serpa	28%	8%	110 587,0
Sines	Câmara Municipal de Sines	18%		
Vendas Novas	Câmara Municipal de Vendas Novas	23%	3%	41 333,0
Viana do Alentejo	Câmara Municipal de Viana do Alentejo	32%	12%	52 606,9
Vidigueira	Câmara Municipal de Vidigueira	39%	19%	95 835,5

Não existe uma avaliação semelhante para o setor agrícola, que envolva o regadio público e privado.

4. IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE CURTO PRAZO E MÉDIO PRAZO

O agravamento da situação crítica que se verifica nas Regiões Hidrográficas do Sado e Mira e do Guadiana, tanto em termos meteorológicos, com temperaturas acima da média e precipitação muito inferiores à média no período 2015-2020, como em termos de disponibilidades hídricas (relatórios mensais “Monitorização Agrometeorológica e Hidrológica - Grupo Técnico da CPPMAES), e face às necessidades de água identificadas pelos setores económicos, tornou imperativa a definição de medidas que permitam aumentar a resiliência, promover a eficiência e tornar mais sustentáveis as utilizações, bem como garantir a manutenção dos caudais ecológicos e o Bom estado das massas de água. Assim, considerando um cenário conservador, em que o próximo ano hidrológico seja seco, realizaram-se simulações que foram apresentadas no capítulo 2.4.

Nesse sentido foram identificadas, por setor, medidas que pretendem atingir os seguintes objetivos:

1. Reduzir perdas de água na adução e distribuição;
2. Reduzir volumes de água naturais captados;
3. Utilizar Água para Reutilização (ApR);
4. Construir ou Reabilitar captações subterrâneas;
5. Construir, altear, interligar barragens, utilizar volume morto das albufeiras ou implantar outras captações superficiais;
6. Aumentar a resiliência do abastecimento público de água;
7. Aumentar a resiliência do regadio público;
8. Reforçar a governança dos recursos hídricos (monitorização, licenciamento, fiscalização e sensibilização);
9. Reforçar a governança dos serviços de água

Entende-se por resiliência a capacidade de um sistema (neste caso, agrícola e/ou abastecimento público) de responder às mudanças e continuar a desenvolver-se. Envolve a capacidade de resistência, de adaptação, de transformar “choques” e perturbações (crises financeiras, mudanças climáticas e saúde pública) em oportunidades de renovação, inovação e aprendizagem. Neste contexto, as medidas adaptativas que permitem a alteração da resiliência implicam ações tanto ao nível da oferta como da procura.

As medidas que envolvem governança obrigam, igualmente, a inúmeras e cruzadas ações pelo que por si constituem medidas de médio e longo prazo.

A implementação articulada destas medidas irão melhorar o equilíbrio entre as disponibilidades hídricas ao longo dos anos e as necessidades de águas para os serviços dos ecossistemas e para os setores económicos.

Foi definida uma ficha de descrição de cada uma das medidas identificadas nos termos seguintes:

1	SETOR	<input type="checkbox"/> Urbano <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Golfe <input type="checkbox"/> Industrial
2	Objetivo	<input type="checkbox"/> Reduzir perdas de água na adução e distribuição <input type="checkbox"/> Reduzir volumes de água naturais captados <input type="checkbox"/> Utilizar Água para Reutilização (ApR) <input type="checkbox"/> Construir e Reabilitar captações subterrâneas

		<input type="checkbox"/> Construir, altear, interligar barragens, utilizar volume morto das albufeiras ou implantar outras captações superficiais <input type="checkbox"/> Aumentar a resiliência do abastecimento público de água <input type="checkbox"/> Aumentar a resiliência do regadio coletivo público <input type="checkbox"/> Reforçar a governança dos recursos hídricos (monitorização, licenciamento, fiscalização e sensibilização) <input type="checkbox"/> Reforçar a governança dos serviços de água (urbano e regadio público)
3	Designação da Medida	
4	Identificação (ID)	
5	Horizonte temporal (Curto: 2021-23; Médio: 2023-2026; Longo: Superior a 2026)	
6	Descrição do problema	
7	Descrição das ações que integram a Medida	
8	Local de Implementação	
9	Entidade(s) responsável(is) pela promoção e implementação	
10	Situação de Referência (e.g., volumes utilizados, % perdas de água atuais e origens de água atuais)	
11	Meta (e.g., necessidades de água, eficiência hídrica,...)	
12	Investimento previsto (€)	
13	Fontes de financiamento (Particular; OE, OAutarquias, Empresa Pública, FA, Portugal 2030, PEPAC, outro)	
14	Prazo de Implementação (incluir data inicial e final)	
15	Relação com outros planos, programas ou estratégias.	
16	Estado de Implementação (Não iniciado: 1; Em projeto 2; Em implementação: 3)	
17	Complexidade de implementação institucional/administrativa (Reduzida: 1; Média: 2; Elevada: 3)	

Nota: Fundos de Apoio (exemplos): Fundo Ambiental (FA); Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER); Fundo Social Europeu (FSE); Banco Europeu para o Investimento (BEI); Privado (banca nacional); Privados (Agricultores e associações), Banco de Desenvolvimento do conselho Europeu (CEB), Portugal 2030. Programa de Desenvolvimento Rural- 2020 (PDR2020); Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC) para Portugal no período 2023-2027; Orçamento do Estado (OE).

Tendo por base os contributos recebidos dos *stakeholders* que resumidamente se apresentam no Anexo III, e considerando os cenários avaliados no capítulo 2.4 considerou-se que a estratégia de gestão tem de passar pelo aprofundamento das seguintes medidas, cujas fichas descritivas se encontram no Volume II.

4.1. Medidas administrativas:

- 1- Medida_Adm_01_ALEN: Realizar reuniões da Sub-Comissão Sul, no âmbito da Comissão de Gestão de Albufeiras, integrando os principais utilizadores e organismos da administração da área ambiental, setorial e do poder local, sempre que as condições de seca e de escassez hídrica assim o exigirem, no sentido de fazer uma avaliação da situação e adotar as medidas necessárias com o evoluir dessa situação. Estas reuniões podem ser intensificadas, sempre que a situação assim o justifique.
- 2- Medida_Adm_02_ALEN: Definir condicionalismos aos consumos nas albufeiras e massas de água subterrâneas, atendendo às disponibilidades existentes em cada ano, promovendo os programas de exploração de albufeiras previstos no Decreto-lei n.º 21/98, de 3 de fevereiro
- 3- Medida Adm_03_ALEN - Implementar medidas de gestão da qualidade da água das albufeiras, fazendo avaliação da carga piscícola nas albufeiras, sempre os níveis de armazenamento estejam abaixo dos 30%, e definir, sempre que necessário, e promover medidas de remoção piscícola para evitar mortandade de peixes; incrementando a monitorização da qualidade da água.
- 4- Medida Adm_04_ALEN - Promover a revisão temporária ou definitiva das condições dos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH), com alteração do volume máximo titulado e/ou com volumes diferenciados consoante as épocas do ano e as características hidrológicas (ano seco, médio ou húmido); revisão dos TURH de rejeições de águas residuais para adequação dos VLE devido às condições do meio recetor;
- 5- Medida Adm_05_ALEN - Definir coeficientes de escassez hídrica por sub-bacia a aplicar na taxa de recursos hídricos, conforme previsto no número 4 do artigo 7.º do Decreto-lei n.º 46/2017, de 3 de maio, passando estes a abranger também as águas particulares;
- 6- Medida Adm_06_ALEN - Reforçar as ações de fiscalização e inspeção de captações e rejeições ilegais;
- 7- Medida Adm_07_ALEN - Reforçar a monitorização da quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
- 8- Medida Admn_08_ALEN - Instalar equipamentos de medição com telemetria nas captações públicas de água subterrânea, em extração e reserva, e nas albufeiras de águas públicas;
- 9- Medida Adm_09_ALEN - Instalar um sistema de captação do volume morto da albufeira da barragem de Santa Clara;
- 10- Medida Adm_10_ALEN - Realizar campanhas de sensibilização sobre a situação de seca;
- 11- Medida Adm_11_ALEN - Implementação dos Regimes de Caudais Ecológicos nos Aproveitamentos Hidroagrícolas, definindo os dispositivos necessários, reavaliando, se necessário o RCE definido nos contratos e promovendo a monitorização nas massas de água de jusante.
- 12- Medida Adm_12_ALEN – Efetuar ações de valorização e requalificação de linhas de água, promovendo a sua requalificação, eliminando obstáculos obsoletos e recuperando habitats.

4.2. Medidas setor urbano:

- 13- Medida Urb_01_ALEN – Aumentar a resiliência das origens de água superficiais e subterrâneas para o abastecimento público;
- 14- Medida Urb_02_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) em usos urbanos não potáveis, de forma a reduzir a captação de água natural;
- 15- Medida Urb_03_ALEN - Garantir meios necessários para fornecimento de água potável às populações através de autotanques e cisternas em situações que se venha a revelar como necessário, nomeadamente nas povoações mais pequenas dependentes de águas subterrâneas com menores disponibilidades;
- 16- Medida Urb_04_ALEN - Análise dos sistemas, monitorização e controlo ativo de perdas;
- 17- Medida Urb_05_ALEN - Monitorização e controlo de consumos;
- 18- Medida Urb_06_ALEN - Redução do consumo de água nos edifícios e equipamentos municipais;
- 19- Medida Urb_07_ALEN - Redução de áreas regadas e/ou substituição de relvas/plantas em espaços verdes urbanos, de forma a reduzir a captação de água natural;
- 20- Medida Urb_8_ALEN - Melhoria de infraestruturas e tecnologias de gestão de rega em espaços verdes urbanos, de forma a reduzir a captação de água natural;
- 21- Medida Admn_9_ALEN – Avaliação das dotações de rega das diferentes culturas de espaços verdes na região do Alentejo;
- 22- Medida Admn_10_ALEN – Aumento da eficiência dos sistemas de adução;
- 23- Medida Urb_11_ALEN - Realizar campanhas de sensibilização pelo setor urbano, turismo e indústria.
- 24- Medida Urb_12_ALEN – Construção de uma central de dessalinização da água do mar, na zona de Sines.

4.3. Medidas para o setor agrícola:

- 25- Medida Agri_01_ALEN – Ativação da Plataforma de Avisos de Rega (PARE);
- 26- Medida Agri_02_ALEN - Criação, nos locais com maiores explorações, pontos de água a utilizar para abeberamento animal;
- 27- Medida Agri_03_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) na agricultura;
- 28- Medida Agri_04_ALEN - Consignação de dotações para usos específicos e definição de orientações para elaboração dos planos de contingência para situações de seca dos regadios coletivos públicos;
- 29- Medida Agri_05_ALEN – Ampliação e atualização do SIGIMAP (Sistema Global para a Inovação e Modernização da Agricultura Portuguesa);
- 30- Medida Agri_06_ALEN – Realização de campanhas de sensibilização e formação adequadas às realidades locais pelo setor agrícola;
- 31- Medida Agri_07_ALEN - Circuito Hidráulico de Viana e respetivo bloco de rega;

- 32- Medida Agri_08ALEN - Circuito Hidráulico Póvoa-Moura e respetivo bloco de rega
- 33- Medida Agri_9_ALEN - - Ligação ao Sistema de Morgavel e Fonte Serne;
- 34- Medida Agri_10_ALEN - Circuito Hidráulico Reguengos de Monsaraz e respetivo bloco de rega de Reguengos;
- 35- Medida Agri_11_ALEN - Circuito Hidráulico da Vidigueira e respetivo bloco de rega de Vidigueira;
- 36- Medida Agri_12_ALEN - Circuito hidráulico de Ligação à albufeira do Monte da Rocha e ao Bloco de Rega da Messejana e ligação de resiliência Ervidel-Sado;
- 37- Medida Agri_13_ALEN - Circuito Hidráulico Cuba-Odivelas e respetivo bloco de rega;
- 38- Medida Agri_14_ALEN - Circuito Hidráulico Évora e respetivo bloco de rega de Évora;
- 39- Medida Agri_15_ALEN - Reforço da Capacidade de Adução do subsistema Alqueva do EFMA;
- 40- Medida Agri_16_ALEN - Serviço de apoio ao regante (EFMA) - monitorização dos volumes captados
- 41- Medida Agri_17_ALEN - Estudo da Rega Deficitária Controlada (RDC);
- 42- Medida Agri_18_ALEN - Conhecimento detalhado das necessidades de água dos perímetros confinantes.
- 43- Medida Agri_19_ALEN - Avaliação da área beneficiada de alguns Aproveitamentos Hidroagrícolas (Lucefécit, Roxo e Campilhas e Alto Sado).
- 44- Medida Agri_20_ALEN – Atribuição de maior sustentabilidade ambiental e social ao regadio (atualização da ação 7.5).
- 45- Medida Agri_21_ALEN – Construção da rede de transporte e distribuição de água para a rega (AH do Xévora);
- 46- Medida Agri_22_ALEN - Modernização das redes de rega dos blocos gravíticos (AH do Roxo) e reabilitação do Canal Conductor Geral do Roxo/1.º Troço e inclusão da produção de energia hidroelétrica na barragem do Roxo
- 47- Medida Agri_23_ALEN - Recuperação ambiental da ribeira do Roxo;
- 48- Medida Agri_24_ALEN - Monitorização e controlo da água para rega nas explorações agrícolas associado ao AH do Roxo;
- 49- Medida Agri_25_ALEN – Monitorização da qualidade da água de rega associada proveniente do EFMA para o AH Roxo;
- 50- Medida Agri_26_ALEN - Redução das perdas de água na rede primária e na rede secundária no AH de Odivelas;
- 51- Medida Agri_27_ALEN - Captação do volume morto da albufeira de Odivelas, em condições excecionais;
- 52- Medida Agri_28_ALEN - Construção de reservatórios artificiais intermédios e Modernização e reabilitação da rede de distribuição do AH do Mira;

- 53- Medida Agri_29_ALEN – Intervenções para promover a eficiência hídrica no AH de Campilhas e Alto Sado;
- 54- Medida Agri_30_ALEN - Recuperação ambiental do rio Sado (montante da ribeira do Roxo);
- 55- Medida Agri_31_ALEN - Intervenções para promover a eficiência hídrica no AH do Caia;
- 56- Medida Agri_32_ALEN - Elaboração do estudo sobre simulação da gestão integrada do aproveitamento do Vale do Sado (AH do Vale do Sado).
- 57- Medida Agri_33_ALEN - Reabilitação do Canal Condutor Geral de Vale de Gaio, com os respetivos canais distribuidores, e do canal GPM, com o Distribuidor de Palma.
- 58- Medida Agri_34_ALEN - Reabilitação da Estação Elevatória da Vigia (AH da Vigia).
- 59- Medida Agri_35_ALEN – Implementação da segurança Ambiental de algumas barragens hidroagrícolas.
- 60- Medida Agri_36_ALEN – Promoção das melhores práticas de rega nas explorações agrícolas.
- 61- Medida Agri_37_ALEN – Promoção da sustentabilidade energética na eficiência do uso da água em regadio (nexo água/energia).
- 62- Medida Agri_38_ALEN – Promoção de práticas que reforcem a sustentabilidade ambiental do regadio.
- 63- Medida Agri_39_ALEN – Construção de uma central de dessalinização da água do mar, na zona do Mira

4.4. Medidas para o setor industrial:

- 64- Medida Ind_01_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) em usos não potáveis, de forma a reduzir a captação de água natural;
- 65- Medida Ind_02_ALEN - Redução do consumo de água.

4.5. Medidas para o setor do Turismo:

- 66- Medida Tur_01_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) nos campos de golfe;
- 67- Medida Tur_02_ALEN - Substituir espécies de relvas de clima frio, por relvas de espécies de clima quente, com menor consumo e mais eficientes na utilização da água;
- 68- Medida Tur_03_ALEN – Reduzir as áreas verdes regadas e instalar instrumentos de medição e controle, para uma gestão mais eficaz dos consumos de água.
- 69- Medida Tur_04_ALEN – Implementar uma plataforma para monitorização dos consumos nos empreendimentos turísticos.
- 70- Medida Tur_05_ALEN – Promover a adesão ao programa AQUA+ Hotéis visando promover e premiar a eficiência hídrica no setor.
- 71- Medida TUR_06_ALEN – Promover a aplicação de boas práticas para a construção sustentável de empreendimentos turísticos (nova construção, reconversão, requalificação).

4.6. Resumo das medidas propostas a curto/médio prazo

Na sequência do processo de participação público foram definidas 71 medidas a realizar a curto e médio prazo, sendo que 12 referem-se a medidas de gestão dos recursos hídricos, 12 para o setor urbano, 39 para o setor agrícola, 2 para o setor da indústria e 6 para o setor do turismo, sistematizadas no **Quadro 4.1**.

As medidas propostas foram classificadas em função de quatro objetivos principais: eficiência hídrica, adaptação, ambiental e articulação.

Considera-se que uma medida é de eficiência hídrica quando visa, fundamentalmente, reduzir as perdas de água nos sistemas distribuição e aplicação da água. É identificada como de adaptação, quando se pretende ajustar as necessidades de água às disponibilidades hídricas existentes e futuras (inclui segurança hídrica). Uma medida é de cariz ambiental, quando contribui decididamente para metas ambientais. Por último uma medida é identificada como de articulação, quando visa melhorar a coordenação entre utilizadores da água e as entidades da administração, com a implementação de normativos legais (incluindo divulgação de boas práticas).

Cerca de 31% das medidas visam aumentar a eficiência, 44% visam a adaptação, 17% medidas ambientais e 8% a articulação (incluindo divulgação de boas práticas). (**Figura 4.1**).

Quadro 4.1 – Sistematização das medidas de curto prazo definidas

N.º	Tipo	Medida	Objetivo
1	Adm	Medida_Adm_01_ALEN - Realizar regularmente reuniões da sub-Comissão Sul, no âmbito da Comissão de Gestão de Albufeiras	Articulação
2	Adm	Medida_Adm_02_ALEN - Definir, sempre que necessário, condicionalismos aos consumos nas albufeiras e massas de água subterrâneas	Adaptação
3	Adm	Medida_Adm_03_ALEN - Implementar medidas de gestão da qualidade da água das albufeiras, fazendo avaliação da carga piscícola nas albufeiras incrementar a monitorização da qualidade da água e excepcional pode ser necessário proibir a realização de atividades náuticas e balneares	Ambiental
4	Adm	Medida_Adm_04_ALEN - Promover a revisão temporária ou definitiva das condições dos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH)	Adaptação
5	Adm	Medida_Adm_05_ALEN - Definir coeficientes de escassez por sub-bacia a aplicar na taxa de recursos hídricos	Ambiental
6	Adm	Medida_Adm_06_ALEN - Reforçar as ações de fiscalização e inspeção de captações e rejeições ilegais	Ambiental
7	Adm	Medida_Adm_07_ALEN - Reforçar a monitorização da quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais	Ambiental
8	Adm	Medida_Admn_08_ALEN - Instalar equipamentos de medição com telemetria nas captações públicas de água subterrânea e nas albufeiras de águas públicas	Ambiental
9	Adm	Medida_Admn_09_ALEN – Instalar um sistema de captação do volume morto da albufeira da barragem de Santa Clara	Adaptação
10	Adm	Medida_Adm_10_ALEN - Realizar campanhas de sensibilização sobre a situação de seca	Articulação
11	Adm	Medida_Adm_11_ALEN - Implementação dos Regimes de Caudais Ecológicos nos Aproveitamentos Hidroagrícolas	Ambiental
12	Adm	Medida_Admn_12_ALEN – Efetuar ações de valorização e requalificação de linhas de água, promovendo a sua requalificação, eliminando obstáculos obsoletos e recuperando habitats	Ambiental

N.º	Tipo	Medida	Objetivo
13	Urb	Medida Urb_01_ALEN - Aumentar a resiliência das origens de água superficiais e subterrâneas para abastecimento público	Adaptação
14	Urb	Medida Urb_02_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) em usos urbanos não potáveis, de forma a reduzir a captação de água natural	Adaptação
15	Urb	Medida Urb_03_ALEN - Garantir meios necessários para fornecimento de água potável às populações através de autotanques e cisternas em situações que se venha a revelar como necessário	Adaptação
16	Urb	Medida Urb_04_ALEN - Análise dos sistemas, monitorização e controlo ativo de perdas	Eficiência hídrica
17	Urb	Medida Urb_05_ALEN - Monitorização e controlo dos consumos	Eficiência hídrica
18	Urb	Medida Urb_06_ALEN - Redução do consumo de água nos edifícios e equipamentos municipais	Eficiência hídrica
19	Urb	Medida Urb_07_ALEN - Redução de áreas regadas e/ou substituição de relvas/plantas em espaços verdes urbanos, de forma a reduzir a captação de água natural	Adaptação
20	Urb	Medida Urb_08_ALEN - Melhoria de infraestruturas e tecnologias de gestão de rega em espaços verdes urbanos, de forma a reduzir a captação de água natural	Adaptação
21	Urb	Medida Urb_09_ALEN - Avaliação das dotações de rega das diferentes culturas de espaços verdes na região do Alentejo	Eficiência hídrica
22	Urb	Medida Urb_10_ALEN - Aumento da eficiência e fiabilidade dos sistemas de adução	Eficiência hídrica
23	Urb	Medida Urb_11_ALEN - Realizar campanhas de sensibilização pelo sector urbano e turismo	Articulação
24	Urb	Medida Urb_12_ALEN - Construção de uma central de dessalinização da água do mar, na zona de Sines	Adaptação
25	Agri	Medida Agri_01_ALEN - Ativação da Plataforma de Avisos de Rega (PARE)	Articulação
26	Agri	Medida Agri_02_ALEN - Criação, nos locais com maiores explorações, pontos de água a utilizar para abeberamento animal	Eficiência hídrica
27	Agri	Medida Agri_03_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) na agricultura	Adaptação
28	Agri	Medida Agri_04_ALEN - Consignação de dotações para usos específicos e definição de orientações para elaboração dos planos de contingência para situações de seca dos regadios coletivos públicos	Eficiência hídrica
29	Agri	Medida Agri_05_ALEN - Ampliação e atualização do SIGIMAP (Sistema Global para a Inovação e Modernização da Agricultura Portuguesa)	Articulação
30	Agri	Medida Agri_06_ALEN - Realização de campanhas de sensibilização e formação adequadas às realidades locais pelo setor agrícola	Articulação
31	Agri	Medida Agri_07_ALEN - Circuito Hidráulico de Viana e respetivo bloco de rega	Adaptação
32	Agri	Medida Agri_08_ALEN - Circuito Hidráulico Póvoa-Moura e respetivo bloco de rega	Adaptação
33	Agri	Medida Agri_09_ALEN - Ligação ao Sistema de Morgavel e Fonte Serne	Adaptação
34	Agri	Medida Agri_10_ALEN - Circuito Hidráulico Reguengos de Monsaraz e respetivo bloco de rega de Reguengos	Adaptação
35	Agri	Medida Agri_11_ALEN - Circuito Hidráulico da Vidigueira e respetivo bloco de rega de Vidigueira	Adaptação
36	Agri	Medida Agri_12_ALEN - Circuito hidráulico de Ligação à albufeira do Monte da Rocha e do Bloco de Rega da Messejana e ligação de resiliência Ervidel-Sado	Adaptação
37	Agri	Medida Agri_13_ALEN - Circuito Hidráulico Cuba-Odivelas e respetivo bloco de rega de Viana	Adaptação
38	Agri	Medida Agri_14_ALEN - Circuito Hidráulico Évora e respetivo bloco de rega de Évora	Adaptação
39	Agri	Medida Agri_15_ALEN - Reforço da Capacidade de Adução do subsistema Alqueva do EFMA	Adaptação

N.º	Tipo	Medida	Objetivo
40	Agri	Medida Agri_16_ALEN - Serviço de apoio ao regante (EFMA) - monitorização dos volumes captados	Adaptação
41	Agri	Medida Agri_17_ALEN - Estudo da Rega Deficitária Controlada (RDC)	Adaptação
42	Agri	Medida Agri_18_ALEN - Conhecimento detalhado das necessidades de água dos perímetros confinantes.	Eficiência hídrica
43	Agri	Medida Agri_19_ALEN - Avaliação da área beneficiada de alguns Aproveitamento Hidroagrícolas (Lucefecit, Roxo e Campilhas e Alto Sado).	Eficiência hídrica
44	Agri	Medida Agri_20_ALEN – Atribuição de maior sustentabilidade ambiental e social ao regadio (atualização da ação 7.5).	Adaptação
45	Agri	Medida Agri_21_ALEN – Construção da rede de transporte e distribuição de água para a rega (AH do Xévoira)	Eficiência hídrica
46	Agri	Medida Agri_22_ALEN - Modernização das redes de rega dos blocos gravíticos (AH do Roxo) e reabilitação do Canal Conductor Geral do Roxo/1.º Troço e inclusão da produção de energia hidroelétrica na barragem do Roxo	Eficiência hídrica
47	Agri	Medida Agri_23_ALEN - Recuperação ambiental da ribeira do Roxo	Ambiental
48	Agri	Medida Agri_24_ALEN - Monitorização e controlo da água para rega nas explorações agrícolas associadas ao AH do Roxo	Ambiental
49	Agri	Medida Agri_25_ALEN – Monitorização da qualidade da água de rega proveniente do EFMA para associado ao AH Roxo e restantes Aproveitamentos Hidroagrícolas confinantes	Ambiental
50	Agri	Medida Agri_26_ALEN - Redução das perdas de água na rede primária e na rede secundária (AH de Odivelas)	Eficiência hídrica
51	Agri	Medida Agri_27_ALEN - Captação do volume morto da albufeira de Odivelas, em condições excecionais	Adaptação
52	Agri	Medida Agri_28_ALEN - Construção de reservatórios intermédios e Modernização e reabilitação da rede de distribuição do AH do Mira	Eficiência hídrica
53	Agri	Medida Agri_29_ALEN – Intervenções para promover a eficiência hídrica no AH de Campilhas e Alto Sado	Eficiência hídrica
54	Agri	Medida Agri_30_ALEN - Recuperação ambiental do rio Sado (montante da ribeira do Roxo)	Ambiental
55	Agri	Medida Agri_31_ALEN - Intervenções para promover a eficiência hídrica no AH do Caia	Eficiência hídrica
56	Agri	Medida Agri_32_ALEN - Elaboração do estudo sobre simulação da gestão integrada do aproveitamento do Vale do Sado (AH do Vale do Sado).	Eficiência hídrica
57	Agri	Medida Agri_33_ALEN - Reabilitação do Canal Conductor Geral de Vale de Gaio, com os respetivos canais distribuidores, e do canal GPM, com o Distribuidor de Palma.	Eficiência hídrica
58	Agri	Medida Agri_34_ALEN - Reabilitação da Estação Elevatória da Vigia (AH da Vigia).	Eficiência hídrica
59	Agri	Medida Agri_35_ALEN – Implementação da segurança Ambiental de algumas barragens hidroagrícolas.	Ambiental
60	Agri	Medida Agri_36_ALEN – Promoção das melhores práticas de rega nas explorações agrícolas.	Adaptação
61	Agri	Medida Agri_37_ALEN – Promoção da sustentabilidade energética na eficiência do uso da água em regadio (nexo água/energia).	Adaptação
62	Agri	Medida Agri_38_ALEN – Promoção de práticas que reforcem a sustentabilidade ambiental do regadio.	Adaptação
63	Agri	Medida Agri_39_ALEN – Construção de uma central de dessalinização da água do mar, na zona do Mira	Adaptação
64	Ind	Medida Ind_01_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) em usos não potáveis, de forma a reduzir a captação de água natural	Adaptação
65	Ind	Medida Ind_02_ALEN - Redução do consumo de água	Eficiência hídrica

N.º	Tipo	Medida	Objetivo
66	Tur	Medida Tur_01_ALEN - Utilizar águas para reutilização (ApR) nos campos de golfe	Adaptação
67	Tur	Medida Tur_02_ALEN - Substituir espécies de relvas de clima frio, por relvas de espécies de clima quente, com menor consumo e mais eficientes na utilização da água	Adaptação
68	Tur	Medida Tur_03_ALEN – Reduzir as áreas verdes regadas e instalar instrumentos de medição e controle, para uma gestão mais eficaz dos consumos de água.	Eficiência hídrica
69	Tur	Medida Tur_04_ALEN - Implementar uma plataforma para monitorização dos consumos nos empreendimentos turísticos	Eficiência hídrica
70	Tur	Medida Tur_05_ALEN - Promover a adesão ao programa AQUA+ Hotéis visando promover e premiar a eficiência hídrica no setor	Eficiência hídrica
71	Tur	Medida Tur_06_ALEN - Promover a aplicação de boas práticas para a construção sustentável de empreendimentos turísticos (nova construção, reconversão, requalificação)	Adaptação

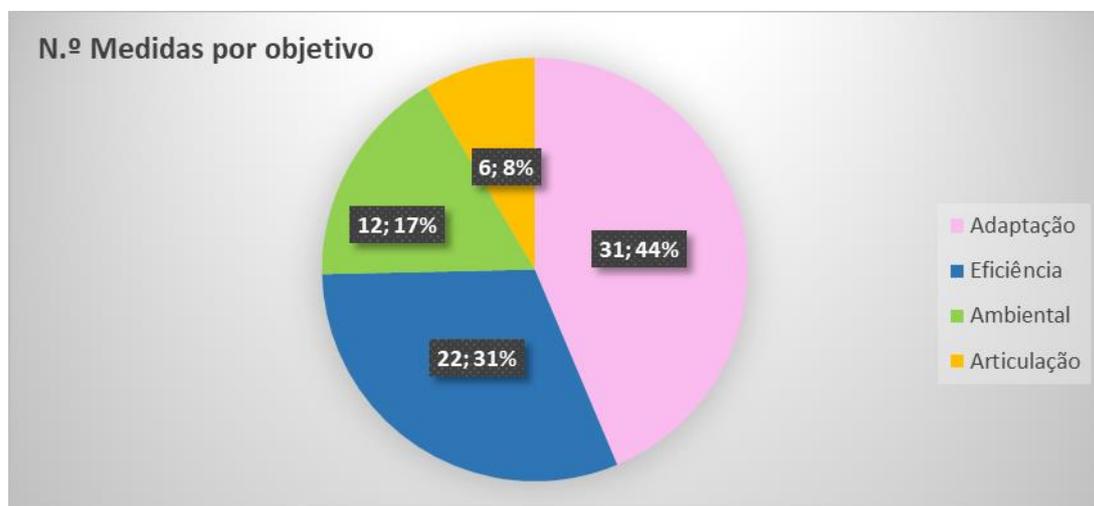


Figura 4.1 – Número e medidas por objetivo a atingir

O investimento total previsto é de 1 039 milhões de euros, sendo que cerca de 74% estão associados a medidas no setor agrícola, 22% no setor urbano e 4% para os restantes. Na Figura seguinte ilustra-se o valor estimado para as medidas definidas para cada setor.



Figura 4.2 – Investimentos estimados para cada um dos setores considerados

Na Figura seguinte ilustra-se a distribuição do tipo de medidas associadas a cada um dos setores, bem como as medidas administrativas, que envolve todos os setores e a Administração.

Ao nível das medidas administrativas são as do tipo ambiental que assumem maior destaque, com sete medidas e um investimento da ordem dos 27 milhões de euros.

Para o setor urbano o maior número de medidas visam o aumento da eficiência (5 medidas) e de adaptação (6 medidas), num total de onze medidas e um investimento da ordem dos 235 milhões de euros.

Para o setor agrícola, que representa cerca de 74% do investimento total, o maior número de medidas visam, também, o aumento da eficiência (13 medidas) e de adaptação (18 medidas), num total de 39 medidas e um investimento da ordem dos 779 milhões de euros. Importa ainda salientar a importância da implementação do regime de caudais ecológicos nas barragens associadas aos aproveitamentos hidroagrícolas coletivos (Medida Adm_11_ALEN - Implementação dos Regimes de Caudais Ecológicos nos Aproveitamentos Hidroagrícolas), dando cumprimento a uma determinação dos contratos de concessão, garantindo a sua concretização até 2027.

Para o setor da Indústria salientam-se as duas medidas que visam quer o aumento da eficiência quer a adaptação. Para o setor do Turismo salientam-se as seis medidas que visam quer o aumento da eficiência quer a adaptação.

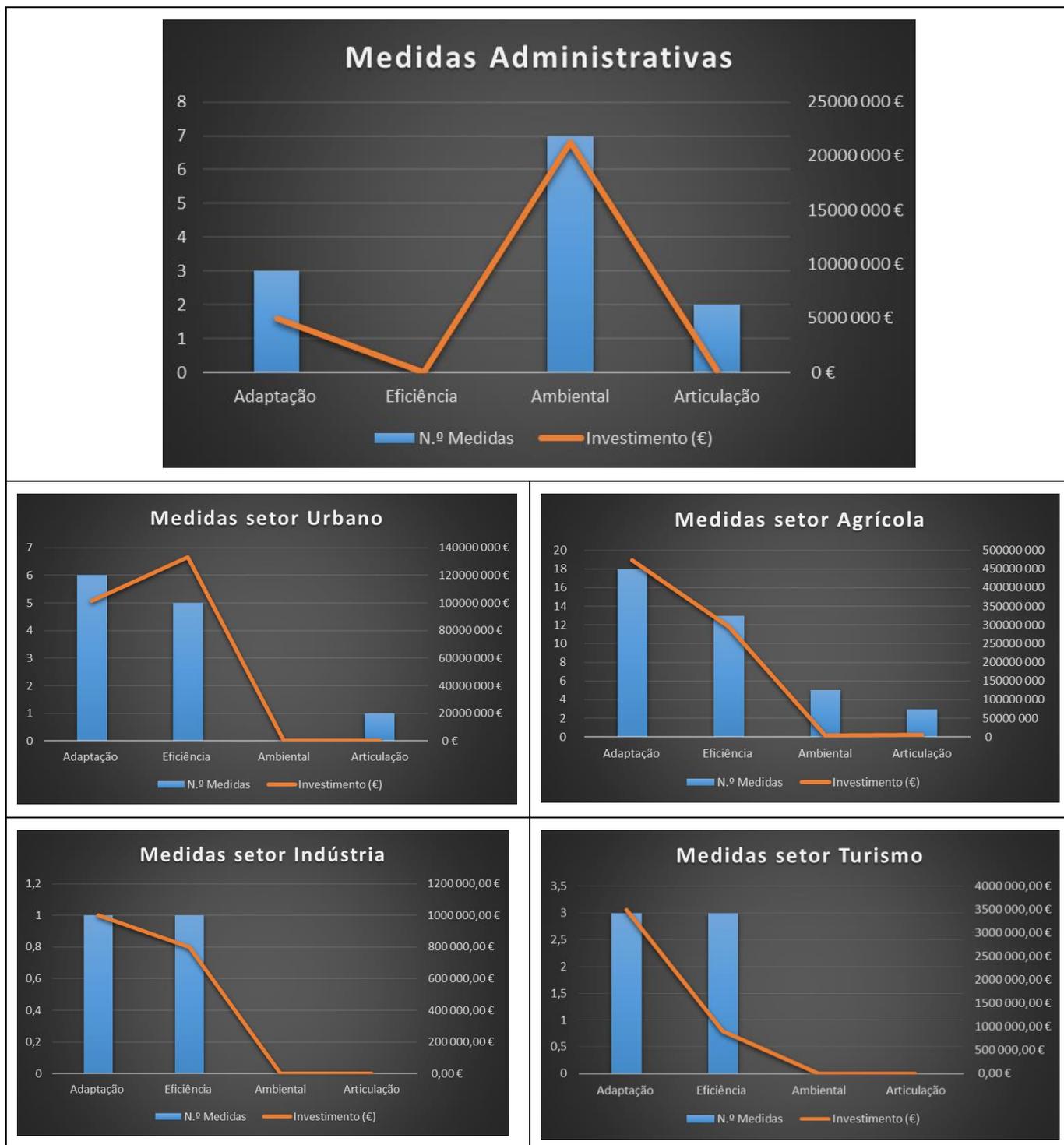


Figura 4.3 – Número de medidas por tipologia e respetivos investimentos estimados para cada um dos setores considerados

Com a implementação das medidas agora propostas será possível reduzir os consumos de água no setor urbano e turístico em cerca de 10%, que corresponde a cerca de 17 hm³ e nos aproveitamentos hidroagrícolas coletivos na ordem dos 12 % que corresponde a cerca de 29 hm³.

O maior desafio será efetivamente traduzir este aumento de eficiência e adaptação à diminuição das disponibilidades, na redução da escassez e na garantia dos caudais ecológicos essenciais para assegurar os serviços dos ecossistemas e para atingir o bom estado das massas de água.

5. IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS MEDIDAS DE MÉDIO E LONGO PRAZO

A utilização sustentável das águas, em especial nos seus aspetos quantitativos, constitui um verdadeiro desafio para a gestão dos recursos hídricos, tendo em conta os usos atuais e futuros e a sua conjugação com os cenários de alterações climáticas.

Para responder a essa situação, para além da necessidade em aumentar as reservas hídricas e melhoria na adução e distribuição da água (reduzindo as perdas e por consequência os volumes captados), devem ser tomadas medidas do domínio da eficiência da água pelos utilizadores e o uso integrado de diversas origens de água (**Figura 5.1**).



Figura 5.1 – Gestão da oferta e da procura

A prevenção de secas também se relaciona de modo direto com a resiliência e a capacidade de resposta às alterações climáticas, designadamente através das medidas constantes na ENAAC 2020, designadamente as que se centram nas áreas dos recursos hídricos e das florestas.

A prevenção da ocorrência de secas tem como propósito central a criação de condições para a implementação de uma resposta estruturada, articulada e atempada a tais acontecimentos, visando mitigar os seus impactos. Essa resposta tem vertentes estruturais e não estruturais.

As primeiras baseiam-se na construção de estruturas que permitam aumentar a disponibilidade ou diminuir a degradação da qualidade dos recursos hídricos em situações de carência. As segundas assentam em diferentes tipos de medidas, que vão desde o ordenamento do uso do solo, a publicação de regulamentos, a previsão e acompanhamento da evolução temporal e espacial e, também, a sensibilização.

A componente de sensibilização tem como objetivo alertar as populações e os agentes económicos para os fenómenos de seca, para desta forma facilitar a implementação de medidas preventivas de uso eficiente da água nas situações hídricas normais e de medidas de restrição e corretivas no decurso dos episódios de seca.

É da maior importância a definição clara da situação, tal como a elaboração de planos de contingência para situações de seca, previstos no Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca (Resolução de Conselho de Ministros nº 80/2017, de 7 de junho), constituindo medidas essenciais sensibilizar os principais setores utilizadores de água e, por conseguinte, decisivas para preparação, participação e aceitação das restrições no uso da água, que sejam necessárias implementar ao longo das situações de seca. Neste plano são indicadas diversas medidas para reduzir os prejuízos em caso de seca e escassez de água.

A monitorização dos recursos hídricos permite conhecer em tempo real, o nível das reservas e antecipar a implementação de medidas consideradas necessárias para poupança da água, e deve ser fortemente reforçada.

No âmbito das medidas de prevenção estruturais, avultam as que concorrem para a **regularização do ciclo hidrológico**, designadamente, aquelas associadas à construção de barragens com albufeiras com capacidade interanual e aquelas que promovem a infiltração e a recarga dos aquíferos. Efetivamente, os aquíferos são, em geral, mais resilientes aos anos de seca, permitindo disponibilizar volumes de água significativos nestes anos. Deste modo, as medidas de florestação das bacias e de promoção da conservação do solo e da água, pese embora nem sempre apresentarem um imediato retorno económico, devem ocupar um lugar primordial no planeamento agroflorestal das bacias hidrográficas, assim como a sua proteção deve ser devidamente tida em consideração ao nível dos instrumentos de gestão e ordenamento do território.

A absoluta indisponibilidade de água tem efeitos económicos mais pronunciados sobre as culturas permanentes de regadio (mais sensíveis) do que sobre as culturas temporárias. A perda de uma cultura permanente implica a perda da totalidade (ou a quase totalidade) do investimento realizado no estabelecimento das explorações, podendo estar na origem de prejuízos significativos. De forma a evitar tais prejuízos, considera-se que estas culturas necessitam de um mínimo de aplicação de água em anos de seca (a chamada “rega de sobrevivência”).

Caso um determinado perímetro de rega tenha uma grande predominância de pomares, a água disponível num ano de seca poderá não ser suficiente para garantir esse mínimo de água a todos eles. O **planeamento agrícola dos perímetros regados** deverá ter este facto em consideração, de forma a evitar situações de dependência de uma área demasiado extensa de pomares, e que no seu planeamento a longo prazo tenha em conta o tipo de culturas (face ao tipo de solo e às condições climáticas vigentes), a utilização de métodos de rega mais eficientes, a diminuição de perdas de água nos sistemas de distribuição da rega e a adequação das quantidades de rega às necessidades hídricas das culturas. Neste contexto torna-se necessário assegurar a elaboração e a implementação de Planos de Contingência para Situações de Seca nos regadios públicos, aliás processo que está em curso, e nos restantes aproveitamentos hidráulicos.

No que diz respeito às explorações agrícolas, em especial as de sequeiro, importa considerar um conjunto de pequenas ações e adaptações que poderão trazer benefícios em diversos aspetos, designadamente ao nível de um melhor aproveitamento da água das chuvas ou da reutilização de águas residuais tratadas (com base em critérios de qualidade assentes em avaliações de risco), da minimização de perdas de água usada para rega através da evapotranspiração, escoamento superficial e percolação profunda. No sentido de reduzir a evaporação da água do solo poder-se-ão utilizar barreiras contra o vento (*e.g.*, barreiras naturais, como árvores a ladear o terreno travando os ventos dominantes, cobertura com matéria vegetal melhorando o balanço hídrico ou realizar preferencialmente mobilizações superficiais do solo).

Face à não existência de seguros de seca, importa estabelecer medidas alternativas para enfrentar situações de seca. Considera-se interessante a **constituição de uma reserva de fundos para a execução de furos de emergência em situações de seca**, quando as disponibilidades de água subterrânea o permitam, para fazer face às necessidades económica ou socialmente mais prementes. Note-se a importância de garantir a manutenção destes furos de reserva em anos que não sejam de seca, ou seja, nos períodos em que não estejam a ser utilizados.

Tendo em atenção o facto dos ecossistemas e espécies presentes demonstrarem considerável resiliência, confirma-se que estes estão, de certa forma, adaptados às características e à variabilidade do clima do país, incluindo condições de seca usual, de secas agrometeorológica e hidrológica ocasionais. Num cenário de agravamento previsível de situações de seca que possa colocar em causa a capacidade natural de adaptação das espécies (particularmente as endémicas e raras a proteger ou as que têm uso económico), considera-se da maior importância a promoção do aprofundamento do conhecimento científico dos potenciais efeitos em situações de seca extrema, prolongada ou frequente, na distribuição, ecologia e dinâmica das populações (particularmente da ictiofauna e da avifauna). Importa ainda a definição de medidas e ações concretas de mitigação, em situações de escassez de recursos, para as espécies-alvo consideradas mais importantes. A título de exemplo, refiram-se medidas a aplicar nas áreas de alimentação e de reprodução (*e.g.*, culturas específicas para a alimentação das espécies-alvo e fauna cinegética, instalação de bebedouros e comedouros, rega de assistência a arborizações recentemente instaladas e, sempre que exequível, a culturas específicas importantes).

5.1. Medidas de adaptação para gestão da oferta e da procura

A irregularidade na distribuição dos recursos hídricos em Portugal, em termos espaciais e temporais, tem implicações diretas e indiretas no planeamento e gestão da água. As alterações climáticas irão afetar de forma significativa quer a oferta quer a procura de água. Entre as áreas temáticas da ENAAC 2020 está a que versa a incorporação da componente ADAPTAÇÃO nos principais instrumentos de política, planeamento e gestão da água.

As medidas de adaptação devem promover uma gestão articulada da procura e da oferta (**Quadro 5.1**).

Quadro 5.1 – Medidas de adaptação para gestão da oferta e da procura

Medidas do lado da oferta	Medidas do lado da Procura
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a possibilidade de interligação de barragens de maior capacidade de regularização com as de menores dimensões • Avaliar a possibilidade de aumento do armazenamento das barragens com medidas de correção e melhoria de situações estruturais e /ou hidráulicas • Garantir uma utilização sustentável da água através do licenciamento, nomeadamente em zonas de escassez hídrica • Garantir uma qualidade da água compatível com os usos ao nível da utilização de origens alternativas de água • Elaborar planos de seca, e implementar as respetivas medidas, para prevenção e gestão do risco de seca 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar a eficiência hídrica através da utilização das melhores técnicas disponíveis • Reduzir perdas de água na rede de distribuição • Elaborar Planos de Segurança de Água como instrumento de aumento de robustez e resiliência face às situações de escassez de água e como resposta às alterações climáticas • Reduzir os consumos de água através de boas práticas por parte dos utilizadores • Remodelar/reabilitar as infraestruturas de regadio e abastecimento público para redução de perdas de água nas redes de distribuição de água • Adaptar as escolhas culturais às alterações climáticas recorrendo a espécies autóctones e outras resistentes ao stress hídrico • Promover a Água para Reutilização para os usos não potáveis, quer através de sistemas

Medidas do lado da oferta	Medidas do lado da Procura
<ul style="list-style-type: none"> Promover a reflorestação com espécies endémicas ou autóctones, recorrendo às práticas de gestão adequadas 	<p>centralizados como descentralizados, reduzindo a captação de águas naturais.</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar a necessidade e possibilidade de dessalinização de água do mar como origem alternativa

Torna-se assim necessário promover os estudos que permitam o desenvolvimento e implementação de medidas de natureza estruturante em paralelo com ações conjunturais e de maior eficiência, nomeadamente para assegurar o equilíbrio entre a procura e a oferta, evitando situações de escassez e promovendo a resiliência à seca, tendo por base os cenários de alterações climáticas e a estratégia de adaptação definida na ENAAC, bem como realizar para cada solução preconizada uma análise de custo benefício.

No âmbito da oferta de água e da procura de água encontram-se em fase de avaliação preliminar um conjunto de medidas infraestruturais que carecem de maturidade e de robustez nas diferentes perspetivas técnicas, para suportar a eventual decisão de prosseguir os estudos para a fase de projeto e de avaliação dos impactes ambientais.

As medidas estruturais, no âmbito da mitigação dos períodos de escassez de água, significam a implementação de soluções que modifiquem as características intrínsecas deste fenómeno, alterando os recursos hídricos disponíveis para os sistemas ambientais e setores económicos, (como por exemplo, aumentando as reservas de água por utilização do volume morto das albufeiras ou pela construção de novas barragens, alteamento de existentes ou interligação entre sistemas existentes). As medidas não-estruturais estão associadas a soluções como por exemplo, sistemas de gestão e previsão, alteração da ocupação do território nas zonas afetadas. Os dois tipos de medidas, que contribuem para a eficiência e garantia hídrica, deverão ser implementadas de modo a procurar a combinação, que maximize os benefícios na redução do efeito da escassez de água e minimize os custos económicos e ambientais.

Numa primeira análise identificam-se os aspetos mais positivos e negativos para algumas das medidas identificadas para as Regiões Hidrográficas 6 e 7 (**Quadro 5.2**).

Quadro 5.2 – Indicação dos aspetos positivos e negativos de algumas das medidas de médio e longo prazo identificadas para gestão da oferta e da procura

OFERTA
<p>Aumento do armazenamento</p> <p>Avaliar a possibilidade de interligação de barragens de maior capacidade de regularização com as de menores dimensões ou permitir diminuir o nível mínimo de exploração (NmE):</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar a possibilidade técnica de diminuir o NmE na albufeira de Santa Clara e de Odivelas Avaliar a possibilidade de altear a barragem do Alvito, S. Pedro e Penedrão Avaliar a possibilidade de aumentar a capacidade da Barragem do Pedrogão

<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da transferência de caudais do Guadiana para reservatórios nos afluentes do Baixo Guadiana para garantia de caudais nos períodos de estiagem. • Avaliar o alteamento da barragem do Lucefecit (estudo realizado em 2021), onde foi confrontado o reduzido armazenamento face ao elevado escoamento gerado na bacia hidrográfica, que tem permitindo que albufeira esteja sistematicamente ao seu NPA e a descarregar várias vezes por ano e durante período de tempo significativo (Medida Agri_14_ALEN) 	
	
<p>Otimização e aumento das disponibilidades hídricas</p> <p>Possibilidade de abastecimento urbano em albufeiras com pouca capacidade durante períodos longos de seca</p> <p>Possibilidade de aumentar o período de rega em culturas mais exigentes em água durante períodos longos de seca</p> <p>Evita a alteração física de massas de água naturais com os subseqüentes impactes ambientais e sociais</p>	<p>Necessidade de construção de condutas de ligação com recursos a investimentos</p> <p>Avaliação das disponibilidades existentes face aos acordos internacionais</p> <p>Dificuldades técnicas de diminuir o NmE e conseqüente diminuição da qualidade da água e de recuperação dos níveis de armazenamento</p> <p>Necessidade de bombagens com custos energéticos elevados</p> <p>Transvases entre bacias e/ou sub-bacias com possibilidade de introdução de espécies invasoras</p> <p>Avaliação do cumprimento dos objetivos da lei da Água e da DQA</p>

PROCURA	
Utilização de origens alternativas	
<p>Utilizar Água para Reutilização (ApR) nos usos não potáveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos urbanos não potáveis • Rega agrícola, nomeadamente de culturas permanentes • Rega não agrícola (campos de golfe, jardins e outros espaços verdes) • Estimular a reutilização nos sistemas descentralizados 	
	
<p>Fonte alternativa para rega na agricultura e de espaços verdes diminuindo a necessidade de adicionar nutrientes</p> <p>Regulamento comunitário aprovado e normas ISO aplicáveis às práticas de reutilização de</p>	<p>Construção de uma rede de distribuição dedicada à rega de jardins e espaços verdes nas cidades</p> <p>Elevados custos de condução/transporte da água residual até ao local de utilização (as ETAR</p>

<p>água: rega de culturas permanentes, e rega de não agrícola, usos urbanos, risco e avaliação de funcionamento</p> <p>Diploma legal com normas legais para produção e utilização e um guia nacional para análise de risco já em vigor.</p> <p>Qualidade da água residual tratada compatível com os usos (<i>fit-for-purpose</i>)</p> <p>Avaliação de risco para a saúde humana e ambiente utilizando o conceito multibarreira</p>	<p>muitas vezes localizam-se longe das zonas de regadio)</p> <p>Implementar medidas de controlo e monitorização para salvaguarda da saúde pública</p> <p>Volume insuficiente para suprir a totalidade das necessidades de rega e para o período crítico da rega (momento de ponta das necessidades), sendo, por isso, considerado, na maioria das potenciais situações, uma origem complementar.</p>
<p>Avaliar a necessidade e possibilidade de dessalinização de água do mar como origem alternativa:</p> <p>Avaliar a construção de uma central dessalinização da água do mar, na zona do Mira para a rega agrícola e na zona de Sines para abastecimento urbano e industrial</p>	
	
<p>Fonte abundante e alternativa de água</p> <p>Independente das condições climáticas</p> <p>Solução de fim-de-linha, aplicável quando não existem outras alternativas</p> <p>Os custos da dessalinização da água têm tendência para baixar: otimização dos processos; diminuição do preço dos equipamentos; recurso crescente a fontes de energia renováveis</p>	<p>Custos elevados de tratamento/produção (sobretudo energéticos)</p> <p>Elevados custos de condução/transporte da água dessalinizada até ao local de utilização (as áreas de maior escassez estão longe do mar)</p> <p>Possíveis emissões significativas de GEE</p> <p>Efeitos ambientais da construção e operação a longo prazo das centrais de dessalinização de água do mar na linha de costa</p> <p>Risco de salinização dos solos e aquíferos</p> <p>Risco de destruição da biodiversidade com a retirada de grandes volumes de água</p> <p>Densidade, salinidade e temperatura dos efluentes das centrais (mais densos do que a água do mar) podem afetar as comunidades marinhas</p>
<p>Promover a eficiência hídrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconverter/substituir para sistemas de rega mais modernos e eficientes; • Instalar e gerir equipamentos/tecnologias associadas à rega que promovam o aumento da eficiência e da sustentabilidade das práticas agrícolas, e.g, recolha de dados meteorológicos, sonda de humidade dos solos, hardware e software de gestão da rega parcela e aproveitamento; 	

<ul style="list-style-type: none"> • Implementar medidas para reduzir perdas de água ao longo dos sistemas de armazenamento e distribuição mais antigos e deteriorados, tanto nos sistemas urbanos como rurais; • Reduzir o uso de água da rede para usos não potáveis, condicionando o número de piscinas; • Monitorizar as dotações de rega das diferentes culturas e espaços verdes na região do Alentejo; • Redução do consumo de água nos edifícios e equipamentos municipais e em empreendimentos turísticos e demais edifícios afetos à atividade turística; • Redução de áreas regadas e/ou substituição de relvas/plantas em espaços verdes urbanos, de forma a reduzir a captação de água natural; 	
	
<p>Otimização e aumento das disponibilidades hídricas</p> <p>Possibilidade de abastecimento urbano em albufeiras com pouca capacidade durante períodos longos de seca</p> <p>Possibilidade de aumentar o período de rega em culturas mais exigentes em água durante períodos longos de seca</p> <p>Evita a alteração física de massas de água naturais com os subseqüentes impactes ambientais e sociais</p>	<p>Investimentos significativos e de difícil internalização</p> <p>Dificuldade em conseguir uma adesão significativa por parte dos utilizadores</p>

Para algumas destas medidas foram elaboradas fichas de caracterização que se incluem no Volume II.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS COM ANÁLISE DOS FATORES CRÍTICOS

A água tem um papel ímpar nos impactos da mudança do clima. É um elemento estruturante em diversos domínios, tais como a agricultura, as florestas, a biodiversidade, a indústria, a energia, as pescas, as cidades, a saúde e o turismo. Por isso, a mudança de paradigma na gestão da água conduz ao envolvimento de todos os atores pois a sua utilização tem cada vez mais de ser realizada por princípios de sustentabilidade e eficiência.

A variabilidade climática sazonal e interanual traduz-se numa grande variabilidade das disponibilidades hídricas espaço-temporal, ao longo do território e do tempo, que provavelmente se vão agravar ainda mais face aos efeitos das alterações climáticas.

A nova Estratégia Europeia para a adaptação às alterações climáticas evidencia a necessidade de reduzir drasticamente o uso de água, apostando em origens alternativas, implicando a cooperação e o envolvimento dos setores, sobretudo os mais dependentes deste recurso, a fim de garantir que a resiliência seja alcançada de forma justa e equitativa.

De acordo com a generalidade dos cenários climáticos conhecidos, Portugal encontra-se numa região onde se esperam impactes significativos, quer na temperatura do ar quer na precipitação, e com um aumento da frequência de secas e inundações. Assim no contexto da adaptação às alterações climáticas a água aparece como um dos vetores principais de preocupação.

Conjugar as necessidades setoriais com as disponibilidades de água garantindo o bom estado das massas de água é o desafio do planeamento e gestão dos recursos hídricos. O incremento da procura de água para os diversos usos e a diminuição das disponibilidades, implicam o aumento da eficiência hídrica, a redução das perdas e consumos, bem como à utilização de origens alternativas que permitam o desenvolvimento sustentável das diversas atividades económicas e sociais, como seja o aproveitamento de águas residuais urbanas tratadas.

A reutilização da água tem de ser encarada como uma oportunidade não só como uma nova fonte que poderá possibilitar a expansão de alguns projetos fortemente dependentes da disponibilidade hídrica, minimizar os efeitos da seca e da escassez, mas também para melhorar as condições ambientais, diminuindo não só os volumes de água captados, mas também a carga rejeitada, principalmente em áreas sensíveis. Além disso, quando comparado com outras origens de água, a reutilização da água pode levar a menores investimentos e custos com energia.

A importância e a transversalidade que a água assume na vida e na economia implicam que existem sempre matérias desafiantes e caminhos a percorrer e que nada está concluído. É hoje possível verificar uma integração da monitorização com o licenciamento, o planeamento e a internalização dos custos, vetores essenciais numa gestão otimizada dos recursos hídricos, que tem conduzido a resultados mais consistentes na proteção e valorização da água, embora haja ainda um longo caminho a percorrer.

A gestão da água no lado da procura passa pelo incremento da eficiência hídrica e da redução de perdas e consumos de água, obtida quer na utilização quer na gestão da água pelas entidades gestoras dos sistemas, com o objetivo de diminuição de recursos hídricos captados, muitas vezes em contextos de escassez de água e como uma pressão quantitativa sobre as massas de água.

A diminuição do consumo de água não pode implicar a concentração de cargas poluentes na rejeição de águas residuais de forma a não comprometer os objetivos ambientais de atingir o bom estado das massas de água conforme preconizado na DQA/LA.

Fica clara a necessidade de garantir, por parte de todos os setores, o uso sustentável da água e resiliente aos efeitos das alterações do clima, melhorando a articulação e convergência dos planos e estratégias setoriais com os planos de bacia e promovendo um licenciamento mais eficaz, considerando as disponibilidades existentes e futuras e o atingir dos objetivos da DQA.

A gestão da água no lado da oferta passa por garantir uma utilização sustentável da água, nomeadamente em zonas de escassez de água, e em termos de uma qualidade da água compatível com os usos.

A vocação regional da água (condições da água, como bem económico e como potencial fator limitante do desenvolvimento económico e social), que se traduz na apetência de uma região para assegurar um determinado uso, pode ser utilizada para dar maior ou menor incentivo de alguns usos em algumas zonas.

As Regiões Hidrográficas em análise estão fortemente dependentes da capacidade de armazenamento, distribuição e gestão do sistema Alqueva – Pedrogão (SAP). As barragens e as ligações ao Alqueva são essenciais e são parte significativa nas soluções planeadas para o futuro, mas tem de ser associada a uma utilização racional e não exponencial e sem qualquer critério das disponibilidades. As águas subterrâneas, neste território, não seriam suficientes para garantir o aumento das necessidades que se tem verificado nesta região.

Em termos de águas subterrâneas tem-se verificado globalmente que, nos últimos anos, não tem ocorrido uma recarga eficaz das massas de água, e face às utilizações existentes, e não obstante a recuperação dos níveis de água subterrânea observada em diversas massas de água, resultante dos eventos pluviosos ocorridos quer em 2020/2021 e 2022/23, continua a verificar-se que os níveis das águas subterrânea, em diversas massas de água nestas RH, se encontram inferiores ao percentil 20.

Face aos volumes armazenados nas principais albufeiras, que suportam usos múltiplos, e às necessidades de água que foram contabilizadas tendo em consideração os volumes captados nos últimos anos, visando uma gestão interanual, no mínimo de dois anos, foram avaliados vários cenários que sem condicionarem, de forma significativa, os usos, permitiriam enfrentar este ano e o próximo ano hidrológico, considerando que também seria seco. A eficiência terá de significar uma redução dos consumos de água natural, para permitir reduzir a escassez e promover os caudais necessários à manutenção dos ecossistemas. Torna-se também relevante que sejam implementados os dispositivos de lançamento de caudais ecológicos nas barragens mais antigas, de forma a garantir a manutenção dos ecossistemas a jusante.

A Figura seguinte ilustra, de forma resumida, a redução das disponibilidades hídricas superficiais nos últimos 30 anos quando comparados com os existentes no período 1930-1988, para as duas regiões hidrográficas. Estas diferenças são ainda mais significativas em anos secos.

Atendendo que nos últimos anos a predominância tem sido de anos médios e secos é importante diminuir significativamente os consumos de água natural, devendo integrar de forma mais significativa origens alternativas, nomeadamente ApR.

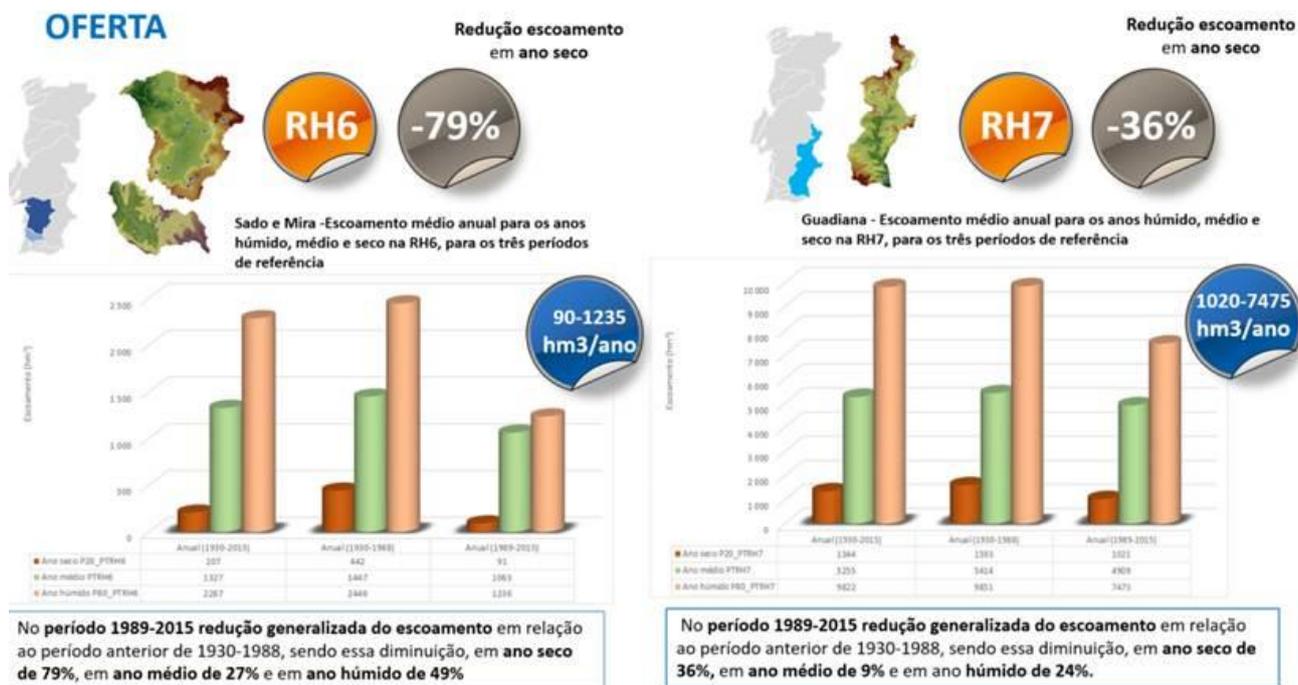


Figura 6.1 – Disponibilidades superficiais atuais

No que se refere às águas subterrâneas e, conforme já apresentado no capítulo 2.1.2, ao comparar as disponibilidades hídricas subterrâneas estimadas para o período 1989/1990 a 2015/2016 com os associados aos anos de 2004/2005 e 2011/2012 (anos onde ocorreram secas meteorológicas) verifica-se uma redução significativa nas disponibilidades durante estes anos nas Regiões Hidrográficas do Sado e Mira e do Guadiana, da ordem dos 63% e 50% em 2004/2005, respetivamente e da ordem dos 46% e 41% em 2011/2012. Esta mesma situação se verificou no período de seca severa que ocorre nestas regiões hidrográficas desde 2017.

Quadro 6.1 – Comparação dos valores de disponibilidades para os dois períodos de dados de referência com os observados em 2004/2005 e 2011/2012

RH	1930/1931 a 2015/2016	1930/1931 a 2015/2016	1989/1990 a 2015/2016	1989/1990 a 2015/2016	% Redução nas últimas décadas
	Recarga média anual (hm3/ano)	Recursos disponíveis anuais (hm3/ano)	Recarga média anual (hm3/ano)	Recursos disponíveis anuais (hm3/ano)	
Sado e Mira	390,5	312,4	359,0	287,2	8%
Guadiana	303,6	242,8	278,2	222,6	8%

Em termos de consumos atuais de águas doces salienta-se:

Sado e Mira:

Volume total captado **676 hm³** (11% dos consumos nacionais), dos quais:

- **67%** pelo setor **agrícola**,
- **15%** pelo **setor industrial** e
- **2%** pelo **setor urbano**.

Guadiana:

Volume total captado **773,4 hm³** (13% dos consumos nacionais), dos quais:

- **92%** pelo **setor agrícola** e
- **6%** pelo **setor urbano**.

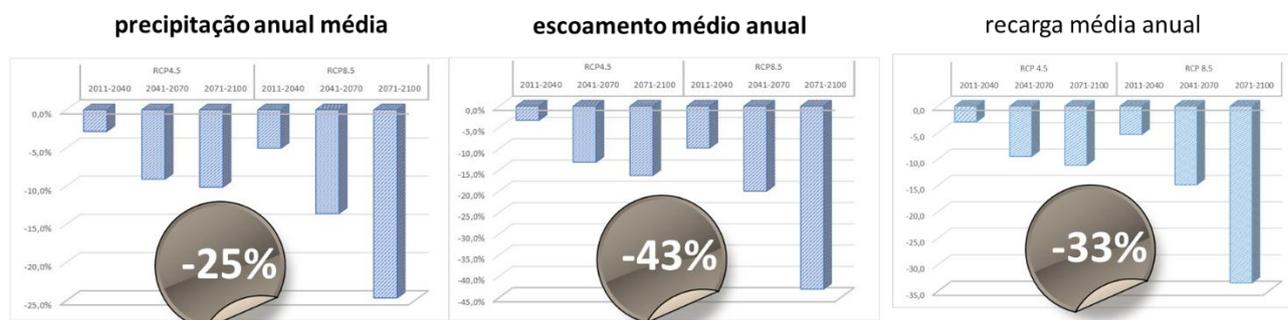
Os valores do WEI+ mensais para a Região Hidrográfica do Sado e Mira ilustra, nos períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015 valores de escassez severa nos dois períodos analisados. Para a Região Hidrográfica do Guadiana verifica-se que os valores do WEI+ para o período 1989-2015 são superiores aos do período 1930-2015, à exceção dos meses de outubro e novembro, sendo que os meses de agosto e setembro são os que registam valores mais elevados de escassez.



Figura 6.2 – Valores do WEI+ mensal para os períodos 1930-2015 e 1989-2015

Em termos de disponibilidades futuras ilustra-se na Figura seguinte a diminuição prevista em termos de precipitação, disponibilidades (escoamento) e recarga de águas subterrâneas para os cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5, salientando-se o valor associado ao cenário mais desfavorável (RCP8.5) o horizonte 2071-2100.

Sado e Mira



Guadiana

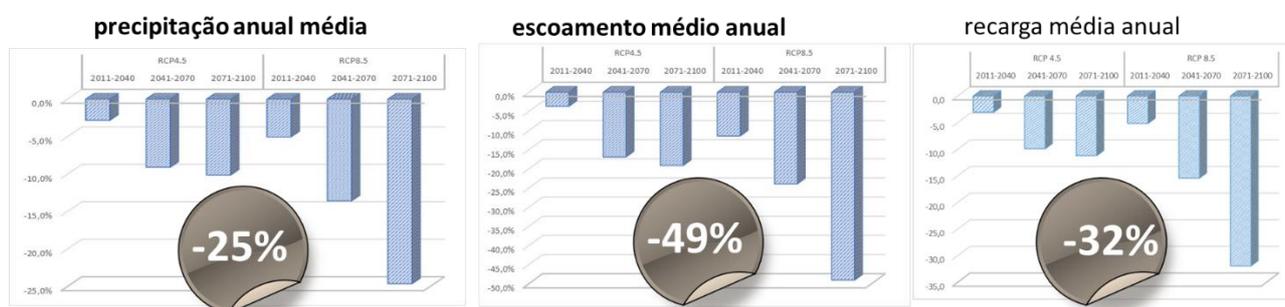


Figura 6.3 – Disponibilidades superficiais e subterrâneas futuras associadas aos cenários climáticos

Face à diminuição significativa das disponibilidades que já se verifica nestas Regiões Hidrográficas com forte probabilidade de agravamento no futuro, com uma diminuição de 12% até 2040 na Região do Sado e Mira (cenário RCP 8.5) e de 8% até 2040 na Região do Guadiana (cenário RCP 8.5), é importante promover várias medidas que permitam medir mais e melhor, quer as disponibilidades quer os consumos, reduzir os volumes de água natural doce utilizada e adaptar à nova realidade, continuando a promover os caudais ecológicos e ambientais em todas as massas de água para assegurar os serviços dos ecossistemas e para atingir o bom estado das massas de água.

Foram, assim, definidas 73 medidas a realizar a curto prazo sendo que 12 referem-se a medidas de gestão dos recursos hídricos, 12 para o setor urbano, 41 para o setor agrícola, 2 para o setor da indústria e 6 para o setor do turismo.

Cerca de 30% das medidas visam aumentar a eficiência, 45% visam a adaptação, 17% medidas ambientais e 8% a articulação (incluindo divulgação de boas práticas). O investimento tal previsto é de 993 milhões de euros, sendo que cerca de 79% estão associados a medidas no setor agrícola, 18% no setor urbano e 3% para os restantes.

Avaliando a tipologia de medidas por setor importa salientar que para as Administrativas estas são essencialmente de cariz ambiental, com sete medidas e um investimento da ordem dos 27 milhões de euros.

Para o setor urbano o maior número de medidas visam o aumento da eficiência (5 medidas) e de adaptação (6 medidas), num total de onze medidas e um investimento da ordem dos 179 milhões de euros.

Para o setor agrícola, que representa cerca de 79% do investimento total, o maior número de medidas visam, também, o aumento da eficiência (13 medidas) e de adaptação (20 medidas), num total de 33 medidas e um investimento da ordem dos 782 milhões de euros. Importa ainda salientar a importância da implementação do regime de caudais ecológicos nas barragens associadas aos aproveitamentos hidroagrícolas coletivos (Medida Adm_11_ALEN - Implementação dos Regimes de Caudais Ecológicos nos Aproveitamentos Hidroagrícolas), dando cumprimento a uma determinação dos contratos de concessão, garantindo a sua concretização até 2027.

Para o setor da Indústria salientam-se as duas medidas que visam quer o aumento da eficiência quer a adaptação. Para o setor do Turismo salientam-se as seis medidas que visam quer o aumento da eficiência quer a adaptação.

Com a implementação das medidas agora propostas será possível reduzir os consumos de água no setor urbano e turístico em cerca de 10%, que corresponde a 17 hm³ e nos aproveitamentos hidroagrícolas coletivos na ordem dos 12 % que corresponde a 29 hm³. O maior desafio será efetivamente traduzir este aumento de eficiência e adaptação à diminuição das disponibilidades, na redução da escassez e na garantia dos caudais ecológicos essenciais para assegurar os serviços dos ecossistemas e para atingir o bom estado das massas de água.

A irregularidade na distribuição dos recursos hídricos em Portugal, em termos espaciais e temporais, tem implicações diretas e indiretas no planeamento e gestão da água. As alterações climáticas irão afetar de forma significativa quer a oferta quer a procura de água. Entre as áreas temáticas da ENAAC 2020 está a que versa a incorporação da componente ADAPTAÇÃO nos principais instrumentos de política, planeamento e gestão da água.

Torna-se assim necessário promover os estudos que permitam o desenvolvimento e implementação de medidas de natureza estruturante em paralelo com ações conjunturais e de maior eficiência, nomeadamente para assegurar o equilíbrio entre a procura e a oferta, evitando situações de escassez de água e promovendo a resiliência à seca, tendo por base os cenários de alterações climáticas e a estratégia de adaptação definida na ENAAC, bem como realizar para cada medida preconizada uma análise de custo benefício, associados também aos aspetos de preservação dos ecossistemas, a efetuar o mais brevemente possível.

No âmbito da oferta e da procura de água encontram-se em fase de avaliação preliminar um conjunto de algumas medidas infraestruturais, cuja breve descrição consta do Volume II, que carecem de maturidade e de robustez nas diferentes perspetivas técnicas, para suportar a eventual decisão de prosseguir os estudos para a fase de projeto e de avaliação dos impactos ambientais

Em conclusão, as medidas identificadas no Plano de Eficiência Hídrica resultam dos contributos dos vários setores e, uma vez que foram identificados pelos utilizadores, são consideradas relevantes para atingir melhorias na eficiência Hídrica e contribuir para a adaptação às alterações climáticas, designadamente para tornar o território mais resiliente aos fenómenos de seca cada vez mais frequentes. O documento indica, também, investimentos, possíveis fontes de financiamento nacional e comunitário.

No setor urbano é essencial diminuir as perdas físicas tanto nos sistemas em alta como em baixa, devendo ser atingido no sistema em baixa e, numa primeira fase as metas preconizadas no PNUEA mas se possível ser mais ambicioso. É também importante promover um uso eficiente por parte dos cidadãos baixando a capitação para os 110 L/dia habitante recomendado pela OMS. A rega de jardins públicos, e outros espaços verdes urbanos, lavagens de ruas, lavagem de viaturas de

transporte e contentores de resíduos sólidos urbanos, combate a incêndios deverá a passar a ser realizada com ApR, poupando assim a utilização de água natural. Estas medidas bem como as restantes medidas incluídas no Plano, permitirão contribuir para a Agenda 2030 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e, como tal, deverão ser objeto de apoio financeiro (ONU).

Sendo o setor agrícola aquele que necessita de uma maior volume de água para a sua atividade, a aposta tem de passar por um regadio mais eficiente e resiliente, optando por culturas e práticas agrícolas mais adaptadas às atuais disponibilidades hídricas existentes.

Este Plano constitui um instrumento de planeamento e gestão de recursos hídricos a uma escala regional e local, sendo o suporte relevante para a elaboração do Plano de Gestão do Risco de Seca e Escassez para cada uma das Regiões Hidrográficas e que deverá:

- a) Estabelecer metas e horizontes temporais e eficiência hídrica, que decorre de uma visão holística das medidas e meios para a sua concretização, definindo indicadores e metodologias para a sua medição;
- b) Identificar os fatores críticos para o sucesso das medidas definidas;
- c) Atualizar cenários de simulação de exploração dos sistemas de abastecimento de água (urbano, agrícola, industrial e turístico);
- d) Realizar a avaliação custo-benefício das medidas de longo prazo identificadas;
- e) Identificar outras medidas relevantes.

7. BIBLIOGRAFIA

AGIR (2018) - Projeto Grupo Operacional (2017-2020) AGIR - sistema de avaliação da eficiência hídrica e energética em aproveitamentos hidroagrícolas (<http://www.fenareg.pt/agir-sistema-de-avaliacao-da-eficiencia-do-uso-da-agua-e-da-energia-em-aproveitamentos-hidroagricolas/>)

APA (2012), Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água - Implementação 2012-2020

APA (2016), Plano de Gestão de Região Hidrográfica do 2.º ciclo (PGRH) – 2016-2021

APA (2024) Plano de Gestão de Região Hidrográfica do 3.º ciclo (PGRH) – 2022-2027

APA, (2016) Plano Nacional da Água (PNA)

WMO nº 1090 – *Standardized Precipitation Index* – User Guide

European Drought Observatory

<https://public.wmo.int/en/resources/library/handbook-of-drought-indicators-and-indices>

<http://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1>

APA, Relatórios de Monitorização Agrometeorológica e Hidrológica do ano hidrológico 2019/2020

Ballester–Lurbe (2013) - Regulated deficit irrigation in citrus: agronomic response and water stress indicator - Memoria presentada para optar al grado de Doctor Ingeniero Agrónomo - Universidad Politécnica de Valencia - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

Betâmio de Almeida, A (2011) – Gestão da água. Incertezas e Riscos. Conceptualização Operacional. Esfera do caos. Coleção Água, Ciência e Sociedade. APRH.

Cunha, H., Loureiro, D., Sousa, G., Covas, D., Alegre, H. (2019) - A comprehensive water balance methodology for collective irrigation systems; Revista “Agricultural Water Management”; (journal homepage: www.elsevier.com/locate/agwatEIIse).

DGADR (2014) - Estratégia para o Regadio Público 2014-2020

ERSAR (2019), Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal: Volume 1 – Caracterização do setor de águas e resíduos - Dados de base (reportados a 31 de dezembro de 2018), Lisboa.

ERSAR / LNEC (2017), Guia de Avaliação da Qualidade dos Serviços de Águas e Resíduos Prestados aos Utilizadores - 3.ª geração do sistema de avaliação, Guia Técnico n.º 22, Lisboa,

FENAREG (2020) – Contributo para o Desenvolvimento de uma Estratégia Nacional do Regadio.

GPP (2018) – Cadernos de Análise e Prospetiva Cultivar – Alterações Climáticas. N.º 12, Junho 2018.

Hipólito, J. e Vaz, A. (2011) – Hidrologia e recursos hídricos. Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia. IST PRESS. Instituto Superior Técnico.

Martins, A. (2016) - Quantificação do efeito da evaporação no dimensionamento da capacidade útil de albufeiras. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Universidade de Lisboa.

3.º ciclo PGRH (2022-2027) em consulta pública no portal Participa

Ramos da Silva, M. (2014) - Da regionalização de informação hidrométrica ao dimensionamento de albufeiras de regularização e à análise de incerteza. Lição correspondente ao Sumário a que se refere a alínea c) do Artigo 5º do Decreto-Lei n.º 239/2007, de 19 de Junho (prova para título académico de agregado). Instituto Superior Técnico. Departamento de Engenharia Civil. Universidade de Lisboa.

Teixeira, J.L., Rolim, J. (2014) - Impacte das Alterações Climáticas nos Sistemas de Regadio no Alentejo. Projeto PTDC/AA-AMB/113639/2009. IsaPress.

SIRRIMED Sustainable use of irrigation water in the Mediterranean Region (2014) - D2.6 “Guidelines on Best Irrigation Management Practices for citrus production in the Mediterranean Area”. University Of Lancaster.

<https://public.wmo.int/en/resources/library/handbook-of-drought-indicators-and-indices>

<http://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1>

<https://apambiente.pt/>

<https://www.dgadr.gov.pt/>

<https://www.gpp.pt/>

ANEXO I – Reuniões realizadas

Tabela 1 – Reuniões realizadas pela APA e a DGADR com os principais stakeholders no âmbito da elaboração deste relatório

Local/Data	Objetivo	Síntese	Participantes
APA/ARH Alentejo - 16 janeiro 2020	Definir as metodologias e os dados de base necessários para dar cumprimento aos Despacho Conjunto	APA e DGADR apresentaram uma primeira análise sobre o desenvolvimento dos trabalhos articulando os principais utilizadores dos recursos hídricos as linhas mestras a seguir Apresentação do conteúdo do despacho, nomeadamente os objetivos e metodologia de trabalho para assegurar a elaboração do Plano Regional de Eficiência Hídrica do Alentejo. Audição das entidades designadas no despacho.	APA, DGADR, DRAP Alentejo, FENAREG, Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, SA; Águas de Portugal (Águas do Vale do Tejo, SA e Águas Públicas do Alentejo, SA), Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA)
DGADR - 4 fevereiro 2020	Promover uma reunião do setor da Agricultura coordenada pela DGADR	Apresentação do trabalho a desenvolver pelo setor da agricultura para responder ao Despacho conjunto. Com este objetivo foram solicitados dados e informações relativas aos consumos de água anuais e mensais de referência e futuros, associados aos aproveitamentos hidroagrícolas, bem como a indicação e caracterização das medidas com impacto na eficiência hídrica e segurança hídrica (garantia).	APA; DGADR; DRAP-Algarve; DRAP-Alentejo; AEB Silves, Lagoa e Portimão; AR Caia; ARB Campilhas e Alto Sado; AB Divor; AB Lucefecit; ABB Minutos; AB Mira; AB Odivelas; AB Roxo; ABPR Sotavento Algarvio; AB Alvor; ABPR Veiros; ABO Vigia; AB Xévorá; AB Vale do Sado; ARB do Vale Sorraia; EDIA; FENAREG; Associação de produtores agrícolas Algarve Orange e Uniprofrutal.
Conselho Nacional da Indústria do Golfe – 10 março 2020	Promover uma reunião com o setor da indústria do Golfe.	O CNIG manifestou a sua total disponibilidade para colaborar com a APA – Alentejo, no sentido de serem criadas, desenvolvidas e operacionalizadas as condições necessárias para otimizar o consumo de água nos campos de golfe do Alentejo.	APA – ARH Alentejo e Conselho Nacional da Indústria do Golfe (CNIG)

ANEXO II – Estratégias/Planos/Programas

Tabela 2 - Estratégias/Planos/Programas regionais e locais

Estratégias / Planos / Programas regionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
AMBIENTE				
Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH)	2016-2021	Os PGRH são instrumentos de planeamento das águas que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica, que visam atingir os objetivos ambientais estabelecidos na DQA/LA, que devem ser alcançados de forma equilibrada, atendendo, entre outros aspetos, à viabilidade das medidas que têm de ser aplicadas, ao trabalho técnico e científico a realizar, à eficácia dessas medidas e aos custos operacionais envolvidos. O objetivo global é a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas, de forma a: a) Evitar a degradação e proteger e melhorar o estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas diretamente associados; b) Promover um consumo de água sustentável; c) Reforçar e melhorar o ambiente aquático através da redução gradual ou a cessação de descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias; d) Assegurar a redução gradual e evitar o agravamento da poluição das águas subterrâneas; e) Contribuir para mitigar os efeitos das inundações e secas; f) Garantir, em quantidade suficiente, água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade, visando uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água; g) Proteger as águas marinhas e contribuir para o cumprimento dos objetivos estabelecidos na Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha, dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição em ambiente marinho.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.	• Todos
O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas Do Baixo Alentejo (PIAAC-CIMBAL)	2018	O Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (PIAAC-CIMBAL) está alinhado com os principais objetivos da Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC) e da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC2020). O PIAAC- CIMBAL procura aumentar a resiliência do território e populações aos efeitos das alterações climáticas, entendendo-se a resiliência como a capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas.		<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Pesca • Aquicultura • Navegação • Floresta

Estratégias / Planos / Programas regionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo Central (PIAAC-CIMAC)	2018	O Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (PIAAC-CIMAC) está alinhado com os principais objetivos da Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC) e da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC2020). O PIAAC-CIMAC procura aumentar a resiliência do território e populações aos efeitos das alterações climáticas, entendendo-se a resiliência como a capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas.		<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Pesca • Aquicultura • Navegação • Floresta
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO				
Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT Alentejo)	2010	O Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT Alentejo), publicado no Diário da República a 2 de agosto de 2010, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, pretende reforçar as componentes estratégicas do ponto de vista ambiental e de sustentabilidade do desenvolvimento da atividade económica, em termos regionais, em especial do turismo, com particular incidência nos aspetos de requalificação urbanística e ambiental das áreas edificadas, dos equipamentos, do património arquitetónico e arqueológico, das infraestruturas e da paisagem como elementos integrados de intervenção no território, com particular incidência nas subunidades regionais e no litoral.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, 2 de agosto	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Pesca • Aquicultura • Navegação • Floresta
Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML)	2002	O Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML), publicado no Diário da República a 8 de abril de 2002, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2002, alterado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2008, de 5 de junho, pretende reforçar as componentes estratégicas do ponto de vista ambiental e de sustentabilidade do desenvolvimento da atividade económica, em termos regionais, em especial do turismo, com particular incidência nos aspetos de requalificação urbanística e ambiental das áreas edificadas, dos equipamentos, do património arquitetónico e arqueológico, das infraestruturas e da paisagem como elementos integrados de intervenção no território, com particular incidência nas subunidades regionais e no litoral.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, 8 de abril	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Pesca • Aquicultura • Navegação • Floresta
Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Programas de Orla Costeira (POC)	1999 Aprovado, a aguardar publicação	Os Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) constituem um instrumento enquadrador para a melhoria, valorização e gestão dos recursos presentes no litoral. São seus objetivos a definição de regimes de salvaguarda, proteção e gestão, estabelecendo usos preferenciais, condicionados e interditos na área de intervenção, promovendo ainda a articulação e	RCM n.º 152/98 RCM n.º 33/99~ RCM n.º 103/2005	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Turismo • Pesca • Aquicultura

Estratégias / Planos / Programas regionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
		<p>compatibilização dos regimes e medidas constantes noutros instrumentos de gestão territorial e de planeamento das águas.</p> <p>Na RH6, identificam-se três POOC, o de Sintra-Sado (RCM n.º 86/2003,) Sado-Sines (RCM n.º 136/99,) Sines-Burgau (RCM n.º 152/98).</p> <p>Na RH7, identifica-se um POOC, Vilamoura-Vila Real de Santo António (RCM nº 103/2005).</p> <p>Com a publicação da Lei de Bases Gerais de Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio) foi alterado o sistema de gestão territorial. Os planos especiais (onde se incluem os POOC) passam a ser designados Programas da Orla Costeira (POC), mantendo o seu âmbito nacional, mas assumindo um nível mais programático, estabelecendo exclusivamente regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais, através de princípios e normas orientadores e de gestão.</p> <p>Os programas vinculam as entidades públicas e prevalecem sobre os planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal.</p> <p>No troço compreendido entre Cabo Espichel e Odeceixe, foi submetida à comissão consultiva a proposta do POC Espichel-Odeceixe, o qual abrange o litoral pertencente aos municípios de Sesimbra, Setúbal, Grândola, Santiago do Cacém, Sines e Odemira correspondendo a uma frente de mar aproximadamente de 250 Km. Estima-se concluir a fase de concertação eser colocado em Consulta Pública, até final de 2020.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Navegação
<p>Planos de Ordenamento de Albufeiras (POA)</p> <p>Programas de Albufeiras de Águas Públicas (PEA)</p>	<p>Várias datas</p>	<p>Os Planos de Ordenamento das Albufeiras (POA) são planos especiais de ordenamento do território que consagram as medidas adequadas à definição de regimes de salvaguarda, proteção e gestão estabelecendo usos preferenciais, condicionados e interditos do plano de água e da zona terrestre de proteção, e a articulação e compatibilização, na respetiva área de intervenção dos regimes e medidas constantes noutros instrumentos de gestão territorial e de planeamento das águas.</p> <p>Na RH6 estão em vigor os POA de Alvito (RCM n.º 151/98, de 26 de dezembro), Campilhas (RCM n.º 17/2007, de 5 de fevereiro), Fonte Serne (RCM n.º 15/2007, de 31 de janeiro), Monte da Rocha (RCM n.º 154/2003, de 29 de setembro), Odivelas (RCM n.º 184/2007, de 21 de dezembro), Pêgo do Altar (RCM n.º 35/2005, de 24 de fevereiro), Roxo (RCM n.º 36/2009, de 11 de maio), Santa Clara (RCM n.º 185/2007, de 21 de dezembro) e Vale de Gaió (RCM n.º 173/2008, de 21 de novembro).</p> <p>Na RH7 estão em vigor os POA de Alqueva e Pedrogão (RCM n.º 94/2006, de 4 de agosto), Enxoé (RCM n.º 167/2006, de 15 de dezembro),Caia (Despacho Conjunto de 13 de julho de 1993); Monte Novo (RCM n.º 120/2003, de 14 de agosto), Odeleite (RCM n.º 54/2014, de 4 de setembro), Tapada Grande (RCM n.º 114/2005, de 4 de julho), Tapada Pequena (RCM n.º 171/2008, de 21 de novembro) e Vigia (RCM n.º 50/1998, de 20 de abril). Nesta RH encontram-se em elaboração o Programa Especial das Albufeiras de Alqueva e Pedrogão (PEAAP) (Despacho n.º</p>	<p>RCM nº 174/2008</p> <p>RCM nº 71/2004, de 12 de junho</p> <p>RCM nº 103/2009</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Pesca • Aquicultura • Navegação • Floresta

Estratégias / Planos / Programas regionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
		<p>124/2018, Diário da República, 2.ª série - N.º 2, de 3 de janeiro) e o Plano Especial da Albufeira do Caia (PEAC) (Despacho n.º 5446/2017, Diário da República, 2.ª série - N.º 119, de 22 de junho).</p> <p>A revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, através da publicação do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, determina que as albufeiras passam a ser objeto da elaboração de programas especiais, em vez de planos de ordenamento, tendo como objetivo estabelecer os regimes de salvaguarda e proteção dos sistemas e recursos naturais, por forma a compatibilizá-los com o uso e ocupação do território. Neste sentido, está atualmente em curso a atualização deste novo enquadramento para várias albufeiras de águas públicas.</p>		
AGRICULTURA, FLORESTAS E PECUÁRIA				
Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo	2019	<p>Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial, previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro. Estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos espaços florestais, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados. A RH6 é abrangida pelo Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF ALENTEJO), aprovado pela Portaria n.º 54/2019.</p>	Portaria n.º 54/2019, 11 de fevereiro	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura • Floresta
Plano Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo	2019	<p>Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial, previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro. Estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos espaços florestais, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados. A RH6 é abrangida pelo Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF Lisboa e Vale do Tejo), aprovado pela Portaria n.º 52/2019, na área dos concelhos de Sesimbra, Setúbal e Palmela.</p>	Portaria n.º 52/2019, 11 de fevereiro	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura • Floresta

Tabela 3 – Estratégias, Planos, Programas nacionais ou Estratégias

Estratégias / Planos / Programas nacionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
AMBIENTE				
Plano Nacional da Água (PNA)	2016	<p>Define a estratégia nacional para a gestão integrada da água e estabelece as grandes opções da política nacional da água e os princípios e as regras de orientação dessa política, a aplicar pelo PGRH e por outros instrumentos de planeamento das águas.</p> <p>Entre as medidas preconizadas pelo PNA está a seguinte:</p> <p>Desenvolver Sistemas de Alerta precoce para deteção de escassez de água e de seca. Estes poderão estar associados aos vários tipos de seca, como os indicados no Plano de Prevenção e Monitorização e Contingência para Situações de Secas — PPMCSS (2014), para os quais será importante definir níveis críticos.</p> <p>O objetivo desta medida é promover a resiliência e adaptabilidade dos sistemas hídricos, naturais e humanizados, para minimizar as consequências de riscos associados a alterações climáticas, fenómenos meteorológicos extremos e outros eventos.</p>	Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro	• Todos
Uma nova Estratégia para o Setor de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (PENSAAR 2020)	2015-2020	<p>Define uma estratégia a implementar no setor do abastecimento de água e do saneamento de águas residuais, tendo por base as exigências da Diretiva das Águas Residuais Urbanas e da Lei da Água. Visa a otimização dos sistemas numa ótica de racionalização dos recursos e internalização dos custos.</p> <p>No contexto da gestão de situações de seca, o PENSAAR 2020 preconiza que as entidades gestoras devem elaborar planos de contingência com as medidas a adotar consoante o nível de gravidade da seca e tendo em consideração as especificidades dos sistemas.</p>	Despacho n.º 4385/2015, de 30 de abril	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Pecuária • Indústria • Turismo
Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA)	2012-2020	<p>O PNUEA tem como principal objetivo a promoção do uso eficiente da água, especialmente nos setores urbano, agrícola e industrial, contribuindo para minimizar os riscos de escassez hídrica e para melhorar as condições ambientais nos meios hídricos, sem pôr em causa as necessidades vitais e a qualidade de vida das populações, bem como o desenvolvimento socioeconómico do país.</p> <p>O PNUEA elenca um conjunto de 87 medidas que promovem uma utilização mais eficiente da água nos setores urbano (50 medidas), agrícola (23 medidas) e industrial (14 medidas), estipulando metas a alcançar para a eficiência do uso a água em cada setor. A maioria das medidas preconizadas no PNUEA requer implementação em situação hídrica normal, estando previsto também um conjunto de medidas para ser intensificado, ou implementado, durante períodos de escassez hídrica.</p> <p>As metas do PNUEA são: urbano 20%, industrial 15% e agrícola 35%.</p>	Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo
Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca	2017	<p>O Plano analisa a seca de forma abrangente a fim de contribuir para o avanço do seu conhecimento, uniformizando conceitos, harmonizando procedimentos de atuação dos diferentes intervenientes da administração, definindo limiares de alerta de seca agrometeorológica e de seca hidrológica. Este define uma base de orientação com as medidas preventivas e de boas práticas, bem como as medidas de atuação, nomeadamente medidas de mitigação dos efeitos da seca ao nível da agricultura (incluindo pecuária e florestas), abastecimento público (com o turismo), produção de energia, indústria e</p>	Resolução de Conselho de Ministros n.º 80/2017, de 7 de junho	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia

Estratégias / Planos / Programas nacionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
		ambiente para que no futuro seja mais célere a implementação dos procedimentos para a mitigação desses efeitos, facilitada, igualmente, pela clarificação das entidades responsáveis em cada nível de alerta de atuação. Este Plano propõe a elaboração de Planos de Contingência para os vários utilizadores da água.		• Floresta
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAC 2020)	2015-2020	A ENAC 2020 define um modelo de organização onde é claramente promovida a articulação entre os diversos sectores e partes interessadas, tendo em vista a prossecução de prioridades de determinadas áreas temáticas e dos três objetivos da estratégia: <ul style="list-style-type: none"> • Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; • Implementar medidas de adaptação; • Promover a integração da adaptação em políticas setoriais. 	Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho	• Todos
Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020-2030)	2015-2030	O PNAC 2020-2030 congrega um conjunto de políticas e medidas de aplicação setorial através das quais visa o cumprimento do Protocolo de Quioto/Acordo de Paris, organizadas em dois tipos: políticas e medidas de referência e políticas e medidas adicionais.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho	• Todos
Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)	2019	O P-3AC visa concretizar o segundo objetivo da ENAC 2020, implementar medidas de adaptação às alterações climáticas, definindo oito linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto	• Todos
Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050)	2019	O RNC 2050 adota o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica em Portugal até 2050, que se traduz num balanço neutro entre emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e o sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho.	• Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Navegação • Floresta
Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD)	2014-2020	O PANCD tem por objetivos a aplicação das orientações, das medidas e dos instrumentos da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação nas áreas semiáridas e sub-húmidas secas do território nacional, bem como nas iniciativas de cooperação multilateral e bilateral do país, que se inscrevam no seu âmbito.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2014, de 24 de dezembro	• Urbano • Agricultura • Floresta
Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC)	2017-2020	O PAEC inclui um conjunto de ações (entre as quais a Ação 6 - Regenerar recursos: água e nutrientes) com vista à transição para uma economia circular, conceito estratégico que assenta na prevenção, redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia, sendo considerado um	Resolução do Conselho de Ministros n.º	• Todos

Estratégias / Planos / Programas nacionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
		elemento-chave para promover a dissociação entre o crescimento económico e o aumento no consumo de recursos.	190-A/2017, publicada a 11 de dezembro	
Estratégia Nacional de Educação Ambiental (ENEA 2020)	2017-2020	A ENEA 2020 estabelece um compromisso colaborativo, estratégico e de coesão na construção da literacia ambiental em Portugal que, através de uma cidadania inclusiva e visionária, conduza a uma mudança de paradigma civilizacional, traduzido em modelos de conduta sustentáveis em todas as dimensões da atividade humana.	Resolução do Conselho de Ministros n.º 100/2017, de 8 de junho	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO				
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	2007 (revisão 2019)	O PNPOT é o instrumento de topo do sistema de gestão territorial, que define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional. Constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.	Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Agricultura • Pecuária • Indústria • Turismo • Energia • Aquicultura • Navegação • Floresta
ESTRATÉGIAS SETORIAIS				
AGRICULTURA, FLORESTAS E PECUÁRIA				
Estratégia para o Regadio Público (ERP)	2014-2020	A Estratégia faz uma caracterização, um diagnóstico do regadio nacional e define conceitos e bases de orientação a seguir no desenvolvimento do regadio público. Neste identificam-se algumas intervenções prioritárias, com natureza diversa, como por exemplo, reforço da área regada com recurso a infraestruturas eficientes, reabilitação e modernização, defesa, drenagem e conservação do solo, alargamento de áreas potenciais de regadio e intervenções no âmbito da segurança de barragens. A sua concretização está fortemente dependente da iniciativa e do envolvimento dos agricultores.		<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura
Programa Nacional de Regadios (PNRegadios)	2018	O PNRegadios visa a expansão, reabilitação e modernização dos regadios existentes e a criação de novas áreas regadas, designadamente com potencial de ligação às existentes, com o objetivo de promover o regadio e outras infraestruturas coletivas, numa ótica de sustentabilidade, contribuindo para a adaptação às alterações climáticas, o combate à desertificação e a utilização mais eficiente dos recursos. Abrange as intervenções em áreas de regadio: novas, reabilitação e modernização e reforços de bombagem. As ações deste Programa são coerentes com a prossecução dos seguintes objetivos estratégicos: sustentabilidade dos recursos solo e água; eficiência energética; rentabilidade dos investimentos; respeito pelos valores ambientais; envolvimento e participação dos interessados e	Resolução do Conselho de Ministro n.º133/2018, de 12 de outubro	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura

Estratégias / Planos / Programas nacionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
		enquadramento nos princípios genéricos da programação do PDR2020. Estes objetivos são também aqueles que estiveram na base da ERP (2014-2020). Os objetivos físicos de realização do PNRegadios compreendem áreas de regadio a intervencionar: no total 96 385 ha, sendo que 55 332 ha dizem respeito a novos regadios e 41 053 ha a reabilitação/modernização de regadios existentes.		
Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais (ENPPC)	2018	No quadro da ENPPC foram definidos três objetivos estratégicos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir a dependência externa, consolidar e aumentar as áreas de produção; ▪ Criar valor na fileira dos cereais; ▪ Viabilização da atividade agrícola em todo o território. 	Resolução do Conselho de Ministros n.º 101/2018, de 26 de julho	• Agricultura
Programa de Desenvolvimento Rural (PDR 2020)	2014-2020	É um instrumento fundamental para a promoção do setor agroflorestal e do desenvolvimento territorial equilibrado. Apresenta um conjunto expressivo de propostas que vão no sentido das preocupações que presidem à elaboração dos planos de recursos hídricos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento da eficiência no uso da água e de outros fatores de produção relevantes (pesticidas, fertilizantes, energia); ▪ Proteção das massas de água contra a poluição de origem agrícola e agropecuária; ▪ Proteção das galerias ripícolas e das espécies protegidas; ▪ Adaptação às alterações climáticas; ▪ Redução das emissões de GEE. 	Decisão C (2014) 9896 de 12 de dezembro de 2014	• Agricultura • Pecuária • Floresta
Estratégia Nacional para as Florestas (ENF)	2015	Apresenta uma visão de sustentabilidade da gestão florestal, no respeito pelos critérios estabelecidos a nível internacional, assumidos por Portugal no âmbito do processo pan-europeu para a gestão sustentável das florestas continentais, da Conferência Ministerial para a Proteção das Florestas na Europa (FOREST EUROPE) e do Fórum das Nações Unidas sobre Florestas (FNUF). Teve em consideração os recentes desenvolvimentos internacionais e europeus nesta área ou conexos com ela, sobretudo a nova Estratégia Florestal da União Europeia, a Estratégia da União Europeia para a Biodiversidade 2020 e a Estratégia Europeia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo para a próxima década (Europa 2020), em particular no que respeita à Economia Verde.	Resolução de Conselho de Ministros n.º 6-B/2015 de 4 de fevereiro	• Agricultura • Florestas
ENERGIA				
TURISMO, GOLFE, RECREIO E LAZER				
Estratégia Turismo 2027 (ET 2027)	2017-2027	A ET 2027 consubstancia uma visão de longo prazo que pretende afirmar o turismo como <i>hub</i> para o desenvolvimento económico, social e ambiental em todo o território, posicionando Portugal como um dos destinos turísticos mais competitivos e sustentáveis do mundo.	Resolução de Conselho de Ministros n.º 134/2017 de 27 de setembro	• Urbano • Turismo
Programa nacional de turismo de natureza (PNTN)		O PNTN constitui uma estratégia de promoção do turismo de natureza, definindo os objetivos a prosseguir e as ações que devem ser concretizadas. Tem por objetivo principal a promoção e afirmação dos valores e potencialidades das áreas classificadas e de outras áreas com valores naturais e culturais,	Resolução do Conselho de Ministros n.º	• Turismo

Estratégias / Planos / Programas nacionais	Data	Principais objetivos	Legislação	Setores influenciados
		propiciando a criação de produtos e serviços turísticos inovadores e sustentáveis nos municípios abrangidos por aquelas áreas e promovendo a integração e sustentabilidade dos domínios da conservação da natureza, desenvolvimento local, qualificação da oferta turística, diversificação da atividade turística e divulgação e valorização do património cultural.	51/2015, de 21 de julho	
Plano de Ação para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal	2014-2020	Este Plano de Ação estabelece os objetivos e as prioridades de investimento para o setor para o período 2014-2020. Constitui a base de orientação estruturante do setor, permitindo a agentes públicos e privados alinharem estratégias, compreenderem mutuamente os seus objetivos e definirem ações comuns mais eficazes e coerentes.		<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Turismo
Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética - PNAEE	2013-2020	O Plano abrange seis áreas específicas: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria, Estado, Comportamentos e Agricultura.	RCM n.º 20/2013, de 10 de abril	<ul style="list-style-type: none"> • Urbano • Indústria • Agricultura

ANEXO III – Segurança Hídrica e Garantia - Conceitos

A **segurança hídrica** é a garantia de disponibilidade hídrica nos diferentes usos (inclusive o ambiental). A avaliação de segurança hídrica envolve a variabilidade e mudança climática e alterações antrópicas nos sistemas hídricos. Na engenharia de projeto, o dimensionamento dos sistemas, como barragens, aduções para população e indústrias e regadio, entre outros, considera-se uma garantia de serviço de, por exemplo, 98% para o abastecimento doméstico urbano e na agricultura é usual adotar 80%. Este conceito de garantia (G) pode ser traduzido pela equação seguinte:

$$G (\%) = (1 - Nr/N) \times 100$$

Sendo, N o número total de períodos de intervalos de tempo em análise e Nr o número de períodos em que o pedido não foi integralmente satisfeito. O quociente Nr/N representa a probabilidade empírica de ocorrer uma falha parcial ou total (Ramos da Silva, M., 2014). O conceito de garantia não tem uma definição única, sendo frequente assimilá-lo à percentagem do número total de períodos de um intervalo de tempo (necessariamente bastante longo, dada a natureza estocástica do problema em que o volume de água solicitado é integralmente assegurado, nos restantes períodos ocorrerão, portanto, restrições parciais ou totais ao fornecimento (MacHahon Adeloey, 2005; McMahan *et al.*, 2007a).

Esta garantia baseada no tempo é definida (McMahon & Mein, 1978; Vaz, 1984; Nagy *et al.*, 2002; Karamouz, 2003; McMahon *et al.*, 2006;) como a probabilidade de o reservatório conseguir satisfazer a procura definida (Martins, A., 2016).

A fiabilidade do fornecimento de água a partir de albufeiras pode ser expressa em termos de grau de garantia ou simplesmente garantia (G) (Ramos da Silva, M., 2014).

Segundo Hipólito, J. e Vaz, A. (2011) a fiabilidade (F) é definida como probabilidade de a meta do consumo ser satisfeita, sendo determinada por:

$$F = (N - N_f) / (N + 1)$$

Sendo N o conjunto dos períodos, N_f as falhas e a meta é satisfeita em N - N_f períodos.

Assim, tanto o conceito da garantia como da fiabilidade são conceitos relacionáveis e aplicáveis ao dimensionamento das infraestruturas, sendo o relevante conhecer a expressão matemática que a define.

A segurança é um conceito sensível para a sociedade e corresponde a um objetivo associado à manutenção de uma situação desejável. O conceito de segurança está associado ao procedimentos conducentes a impedir que ocorra aquilo que é prejudicial e não deve acontecer, mas é impossível Garantir que esse objetivo seja atingido de forma absoluta (Betâmio de Almeida, 2011).

ANEXO IV – Índices de seca

A utilização do SPI como indicador de impactos em vários setores da água constitui um indicador de alerta precoce de secas. A ausência ou diminuição da precipitação tem impacto nos processos do ciclo hidrológico – escoamento, infiltração, evapotranspiração e restantes. É no entanto importante escolher a escala temporal adequada do SPI e o momento do ano hidrológico em que essa análise é realizada. Assim, e segundo a documento “WMO nº 1090 – *Standardized Precipitation Index – User Guide*”:

- SPI 3 meses reflete as condições de humidade no solo a curto e médio prazo;
- SPI 6 meses indica tendências da precipitação entre estações e de médio prazo;
- O SPI de 9 meses com valores inferiores a -1,5 é considerado um bom indicador de que a seca está a ter um impacto significativo na agricultura e pode estar a afetar também outros sectores. Esta é, ainda, a escala de tempo em que o SPI permite verificar a presença ou não de uma seca prolongada;
- O SPI de 12 meses e escalas temporais superiores reflete o impacto nas reservas hídricas quer superficiais quer subterrâneas.

A classificação do índice SPI pode ser feita com escalas com diferente número de classes. Neste trabalho optou-se pela definida no documento acima referido, sendo esta escala, também, utilizada pelo Observatório Europeu de Secas, e tem as classes indicadas no Quadro IV.1

Quadro IV.1 – Escala de valores de precipitação associados à classificação do SPI (*European Drought Observatory*)

Classificação do SPI (Precipitação)	
>2	chuva extrema
1.50 to 1.99	chuva severa
1.0 to 1.49	chuva moderada
-.99 to .99	normal
-1.0 to -1.49	seca moderada
-1.5 to -1.99	seca severa
<-2	seca extrema

As secas normalmente desenvolvem-se ao longo de uma estação do ano ou mais tempo. Os valores que o SPI 9 meses assume, permite uma avaliação do impacto da seca em sectores como a agricultura. Valores de SPI 9 inferiores a -1.5 demonstram já impactos significativos neste sector, em particular se estes valores forem observados no mês de março, fim do semestre húmido. Pode observar-se nos mapas da Figura IV.1 que uma parte território do Alentejo central se encontrava em situação normalidade, mas o Baixo Alentejo e Alentejo Litoral em seca moderada, no final do mês de março de 2021. Esta condição teve impacto nas disponibilidades hídricas durante o semestre seco, que registaram uma diminuição acentuada, em particular na bacia do Guadiana. No final do setembro 2021 observa-se que toda a região do Alentejo se encontra em seca moderada ou severa, pelo que será necessário um semestre húmido com precipitação elevada para que haja recuperação da situação de seca hidrológica.

A avaliação do SPI para a precipitação ponderada na região em análise, incidiu sobre as escalas temporais de 12 e 24 meses. Nesta escala os SPI tendem a aproximar-se da normalidade, a menos

que se verifique uma tendência clara para períodos húmidos ou de seca e refletem o impacto nas reservas hídricas quer superficiais quer subterrâneas.

O DSIR foi aplicado às séries de volume armazenado mensal das albufeiras de maior capacidade de armazenamento e com usos múltiplos na área em estudo, a escala temporal para este índice é única e é mensal, podendo assumir valores da escala indicada no Quadro IV.2.

Quadro IV.2 – Escala de valores associado índice *Drought State Index for Reservoirs (DSIR)*

Classificação do DSIR	
≥ 0.5	Normalidade
$0.5 > DSIR \geq 0.3$	Pré-alerta
$0.3 > DSIR \geq 0.1$	Alerta
< 0.1	Emergência