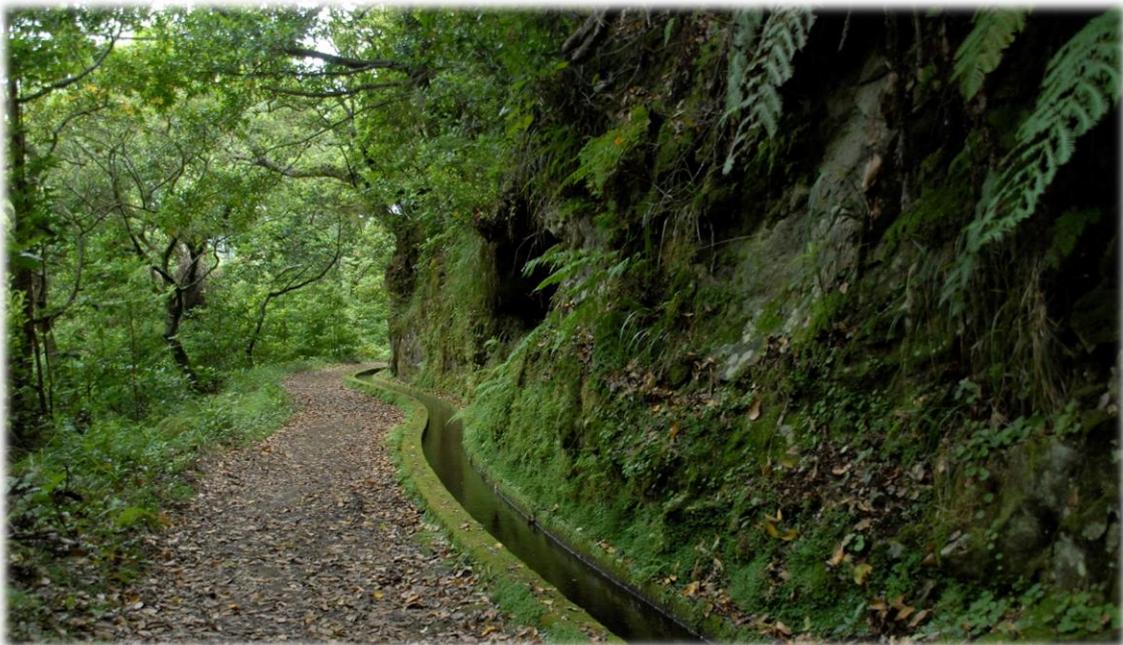


PLANO DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA

3.º Ciclo | 2022 – 2027

ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA (RH10)



Parte 4 — Cenários Prospetivos

janeiro de 2023

Ficha Técnica do Documento

Título:	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (RH10): Parte 4 — Cenários Prospetivos
Descrição:	Documento que tem por objetivo, numa perspetiva estratégica, identificar as dinâmicas dos diferentes setores económicos e a sua evolução, traduzidas na forma de pressões e respetivos impactes sobre os recursos hídricos.
Data de produção:	11 de abril de 2022
Data da última atualização:	25 de janeiro de 2023
Versão:	02
Desenvolvimento e produção:	GeoAtributo, C.I.P.O.T., Lda.
Coordenador de Projeto:	Ricardo Almendra Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território
Equipa técnica:	Andreia Mota Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território; Pós-Graduação executiva em Sistemas de Informação Geográfica Liliana Sousa Licenciatura em Biologia-Geologia; Mestrado em Património Geológico e Geoconservação Paula Pereira Licenciatura em Geologia; Mestrado em Geociências, ramo de especialização em Valorização de Recursos Geológicos Rui Monteiro Licenciatura em Biologia-Geologia; Mestrado em Geociências, ramo de especialização em Valorização de Recursos Geológicos Teresa Costa Licenciatura em Geografia e Planeamento; Mestrado em Geografia, ramo de especialização em Planeamento e Gestão do Território
Equipa Técnica da SRAAC/DRAAC:	Adelaide Valente Licenciatura em Biologia; Pós-Graduação em Engenharia Sanitária; Pós-Graduação em Direito do Ambiente, do Ordenamento do Território e Urbanismo Sónia Ramos Licenciatura em Engenharia do Ambiente Marília Rodrigues Licenciatura em Biologia João Aveiro Licenciatura em Ciências do Meio Aquático João Marques Licenciatura em Química
Código de documento:	450
Estado do documento:	Versão para participação pública.
Código do projeto:	072004502
Nome do ficheiro digital:	PGRH_3_RH10_Parte_04_v02

ÍNDICE

ÍNDICE	3
ÍNDICE DE QUADROS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
SIGLAS E ACRÓNIMOS	9
1 ENQUADRAMENTO	11
2 POLÍTICAS PÚBLICAS SETORIAIS	13
2.1 ESTRATÉGIAS E PLANOS NACIONAIS.....	16
2.1.1 Estratégia Portugal 2030	16
2.1.2 Programa Nacional de Investimentos 2030.....	17
2.1.2.1 Ambiente	18
2.1.2.2 Gestão de recursos hídricos.....	18
2.1.2.3 Ciclo urbano da água	19
2.1.2.4 Gestão de efluentes agropecuários e agroflorestais	20
2.1.2.5 Proteção do litoral	20
2.1.2.6 Regadio	21
2.1.3 Plano de Recuperação e Resiliência (PRR).....	22
2.1.3.1 Componente C9 – Recursos hídricos	25
2.1.3.2 Componente C5 – Capitalização e inovação empresarial	26
2.1.3.3 Componente C13 – Eficiência energética em edifícios	26
2.1.4 Económica e Social (PEES)	27
2.1.5 Estratégia, Plano e Programa de Ação para a Coesão Territorial	28
2.2 ESTRATÉGIAS E PLANOS REGIONAIS	29
2.2.1 Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030 — PDES Madeira 2030	29
2.3 TENDÊNCIAS ECONÓMICAS E PLANOS SETORIAIS NACIONAIS	31
2.3.1 Setor urbano.....	33
2.3.1.1 Produção de água para reutilização (ApR).....	33
2.3.1.2 PENSAARP 2030	35
2.3.1.3 Necessidades de investimento	37
2.3.1.4 Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública (ECO.AP 2030)	38
2.3.1.5 Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE)	38
2.3.1.6 AQUA+/ADENE.....	39
2.3.2 Setor indústria e energia	39

2.3.2.1	Estratégia para o Hidrogénio (EN-H2).....	44
2.3.3	Setor agropecuário	45
2.3.3.1	Futuro da Política Agrícola Comum (PAC).....	46
2.3.3.2	Programa Nacional de Regadios (PNRegadios).....	48
2.3.3.3	Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB) e Plano de Ação	48
2.3.3.4	Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais (ENPPC)	48
2.3.3.5	Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030	49
2.3.3.6	Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais 2020-2030 ...	50
2.3.3.7	Perspetivas futuras	51
2.3.4	Setor turismo	57
2.3.4.1	Estratégia Turismo 2027 (ET27).....	57
2.3.4.2	Eficiência hídrica em campos de golfe	58
2.4	PLANOS SETORIAIS REGIONAIS	60
2.4.1	Ordenamento do território	60
2.4.1.1	Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira	60
2.4.1.2	Planos Diretores Municipais (PDM)	60
2.4.2	Alterações climáticas	61
2.4.2.1	Estratégia de adaptação às alterações climáticas da Região Autónoma da Madeira (Estratégia CLIMA Madeira)	61
2.4.3	Agricultura, pecuária e florestas.....	62
2.4.3.1	Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF-RAM)	62
2.4.3.2	Estratégia Regional para a Agricultura Biológica	62
2.4.4	Portuário.....	62
2.4.4.1	Plano Plurianual de Investimentos da APRAM, S.A. (2022-24).....	62
2.4.5	Indústria e energia.....	65
2.4.5.1	Agenda da Região Autónoma da Madeira para a Economia Circular	65
2.5	SÍNTESE DAS ESTRATÉGIAS E PLANOS	66
3	CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS	73
3.1	CENÁRIOS MACROECONÓMICOS.....	73
3.1.1	Situação económica em Portugal	73
3.1.1.1	Programa de Estabilidade 2021-2025.....	75
3.1.1.2	Cenário macroeconómico 2021-2025.....	76
3.1.1.3	Impactes dos principais investimentos e reformas do PRR no crescimento	78
3.1.1.4	Comparações com cenários de outras instituições	82
4	EVOLUÇÃO DAS PRINCIPAIS PRESSÕES.....	85

4.1	TENDÊNCIAS DAS PRINCIPAIS PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA	85
4.1.1	Setor urbano	86
4.1.2	Atividades económicas	87
4.1.2.1	Indústria	87
4.1.2.2	Agricultura	88
4.1.2.3	Pecuária	89
4.1.2.4	Turismo	91
4.1.3	Outros setores	92
4.1.4	Síntese	92
4.1.4.1	Pressões qualitativas.....	92
4.1.4.2	Pressões quantitativas.....	95
5	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	98
5.1	CENÁRIOS CLIMÁTICOS.....	98
5.1.1	Precipitação	103
5.1.2	Temperatura	106
5.1.3	Síntese	109
5.2	POTENCIAIS IMPACTES SETORIAIS	112
5.2.1	Agricultura	114
5.2.2	Florestas	116
5.2.3	Energia.....	119
5.2.4	Turismo.....	122
5.3	POTENCIAIS IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS	125
	ANEXOS	133
	ANEXO I - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SETORIAIS	133
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
	LEGISLAÇÃO	135

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1: Principais estratégias, planos e programas setoriais relevantes.....	14
Quadro 2.1.1: Investimentos PNI 2030 diretamente relacionados com os recursos hídricos	18
Quadro 2.1.2: Investimentos PNI 2030: gestão de recursos hídricos.....	19
Quadro 2.1.3: Investimentos PNI 2030: ciclo urbano da água	19
Quadro 2.1.4: Investimentos PNI 2030: gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais	20
Quadro 2.1.5: Investimentos PNI 2030: proteção do litoral	21
Quadro 2.1.6: Investimentos PNI 2030: regadio	22
Quadro 2.1.7: Investimentos PRR por dimensão estratégica e componente	24
Quadro 2.1.8: Repartição temporal dos investimentos na componente C9 - Gestão hídrica.....	25
Quadro 2.3.1: Medidas do PENSAARP 2030 relacionadas com o PGRH.....	36
Quadro 2.3.2: Necessidades de investimento projetadas até 2050 pela OCDE (M€) para AA e AR	37
Quadro 2.5.1: Principais políticas setoriais nacionais que se cruzam com as políticas da água	67
Quadro 2.5.2: Principais políticas setoriais regionais que se cruzam com as políticas da água.....	71
Quadro 3.1.1: Evolução do PIB e componentes da Despesa em 2019 e 2020	74
Quadro 3.1.2: Cenário macroeconómico	77
Quadro 3.1.3: Agregação das componentes do PRR por áreas temáticas	79
Quadro 3.1.4: Quantificação dos impactes macroeconómicos a 10 e a 20 anos	81
Quadro 3.1.5: Estimativas de outras instituições 2021-2025.....	83
Quadro 4.1: Metodologia de classificação da variação da projeção das cargas geradas e dos volumes captados face à situação de referência	85
Quadro 4.2: Projeção da carga de CBOs rejeitada pelo setor urbano e variação em relação à situação de referência	86
Quadro 4.3: Projeção do volume captado pelo setor urbano e variação em relação à situação de referência	86
Quadro 4.4: Projeção da carga de CQO rejeitada pelo setor indústria e variação em relação à situação de referência	87
Quadro 4.5 Projeção do volume captado pelo setor industrial e variação em relação à situação de referência	87
Quadro 4.6: Projeção da carga de N rejeitada pelo setor agrícola e variação em relação à situação de referência	88
Quadro 4.7: Projeção da carga de P rejeitada pelo setor agrícola e variação em relação à situação de referência	89
Quadro 4.8: Projeção do volume captado pelo setor agrícola e pecuário e variação em relação à situação de referência	89
Quadro 4.9: Projeção da carga de N rejeitada pelo setor pecuário e variação em relação à situação atual	90

Quadro 4.10: Projeção da carga de P rejeitada pelo setor pecuário e variação em relação à situação atual	90
Quadro 4.11: Projeção do volume captado pelo setor pecuário e variação em relação à situação atual .90	
Quadro 4.12: Projeção da carga de CBO ₅ rejeitada pelo setor turístico e variação em relação à situação de referência	91
Quadro 4.13: Projeção do volume captado pelo setor turístico e variação em relação à situação de referência	91
Quadro 4.14: Tendência de evolução dos volumes totais captados pelos diferentes setores relativamente à situação de referência (cenários minimalista, BAU e maximalista).....	96
Quadro 5.1: Variação da precipitação e temperatura na ilha da Madeira relativa ao período de referência entre 1970 e 1990	103
Quadro 5.2: Variação da precipitação para os cenários A2 e B2 entre 2070 e 2099 e o período de referência 1970-1999 para a ilha da Madeira e para a Ilha de Porto Santo.....	106
Quadro 5.3: Variação de temperatura para os cenários A2 e B2 entre 2070 e 2099 e o período de referência 1970-1999 para a ilha da Madeira e a Ilha de Porto Santo	108
Quadro 5.4: Escala de vulnerabilidade	113
Quadro 5.5: Escala de confiança da vulnerabilidade, com base na concordância e evidência	114
Quadro 5.6: Matriz de vulnerabilidade para o setor agrícola	116
Quadro 5.7: Matriz de vulnerabilidade para o setor florestal.....	119
Quadro 5.8: Matriz de vulnerabilidade para o setor energético.....	121
Quadro 5.9: Resposta dos mercados emissores a alterações no conforto térmico humano para o Funchal e o Porto Santo no cenário A2.....	124
Quadro 5.10: Matriz de vulnerabilidade para o setor turístico	124
Quadro 5.11: Principais impactes das alterações climáticas nos recursos hídricos da RH10.....	127
Quadro 5.12: Matriz de vulnerabilidade às alterações climáticas na qualidade da água subterrânea da RH10	128
Quadro 5.13: Matriz de vulnerabilidade às alterações climáticas na disponibilidade da água subterrânea nos níveis piezométricos dos furos da RH10	129
Quadro 5.14: Matriz de vulnerabilidade às alterações climáticas na disponibilidade da água subterrânea, caudais de galerias, túneis e nascentes da RH10	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Distribuição das fontes de financiamento 2021-2029.....	23
Figura 2.2: Representação esquemática dos cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050 no âmbito do RNC 2050.....	32
Figura 2.3: Evolução das principais variáveis do setor dos resíduos e águas residuais nos cenários Pelotão e Camisola Amarela (RNC 2050).....	33
Figura 2.4: Evolução das principais variáveis do setor industrial nos cenários Pelotão e Camisola Amarela	44

Figura 2.5: Evolução das principais variáveis dos setores agrícola e pecuário no cenário Pelotão.....	45
Figura 2.6: Evolução das principais variáveis dos setores agrícola e pecuário no cenário Camisola Amarela	46
Figura 3.1: Índice de incerteza da política económica global.....	76
Figura 3.2: Investimento do PRR por área temática (% do total)	80
Figura 5.1: Principais impactes setoriais projetados para o sul da Europa (2071-2100), de acordo com o projeto PESETA II	101
Figura 5.2: Anomalia da precipitação de inverno (a), primavera (b), verão (c) e outono (d) para o cenário A2 entre 2070-2099 em relação ao período de referência 1970-1990, na ilha da Madeira	104
Figura 5.3: Distribuição sazonal da variação média da precipitação em relação à precipitação total do período de referência na ilha da Madeira (2070-2099)	105
Figura 5.4: Distribuição sazonal da variação média da precipitação em relação à precipitação total do período de referência na ilha de Porto Santo (2070-2099).....	105
Figura 5.5: Anomalia da temperatura de inverno (a), primavera (b), verão (c) e outono (d) para o cenário A2 entre 2070-2099 em relação ao período de referência 1970-1990, na ilha da Madeira	107
Figura 5.6: Distribuição sazonal da temperatura média na ilha da Madeira (período 2070-2099)	108
Figura 5.7: Distribuição sazonal da temperatura média na ilha de Porto Santo (período 2070-2099)....	108
Figura 5.8: Principais impactes setoriais projetados para o sul da Europa (2071-2100), de acordo com o projeto PESETA II	111
Figura 5.9: Esquema conceptual da metodologia aplicada para avaliação das vulnerabilidades setoriais e futuras	112
Figura 5.10: a) Distribuição potencial atual das culturas de bananeira e vinha na Ilha da Madeira; b) Distribuição potencial da cultura da bananeira na Ilha da Madeira no cenário A2 para 2077-2099; c) Distribuição potencial da cultura da vinha na Ilha da Madeira no cenário A2 para 2077-2099.	115
Figura 5.11: Área ardida na ilha da Madeira (2006-2013).....	117
Figura 5.12: Produtividade primária líquida (gC m ⁻² ano ⁻¹) da floresta natural no período de referência (a) e no cenário futuro A2 (b) entre 2070 e 2099	118
Figura 5.13: Esquema representativo do processo de redução da produção de energia hídrica, decorrente das alterações climáticas	121
Figura 5.14: Infraestruturas turísticas e pontos de interesse turístico nas ilhas da Madeira (b) e Porto Santo (b)	123
Figura 5.15: Esquema conceptual dos Recursos Hídricos.....	126
Figura 5.16: Localização e vulnerabilidades dos recursos hídricos aos impactes das alterações climáticas	132

SIGLAS E ACRÓNIMOS

AA	Abastecimento de Água
ADENE	Agência para a Energia
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ApR	Água para Reutilização
APRAM, S.A.	Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S.A.
AR	Drenagem e tratamento de águas residuais
BAU	<i>Business As Usual</i>
BdP	Banco de Portugal
CFP	Conselho das Finanças Públicas
DACH	Diretiva Qualidade da Água Destinada ao Consumo Humano
DARU	Diretiva Tratamento Águas Residuais Urbanas
DQA	Diretiva Quadro da Água
DQEM	Diretiva Quadro Estratégia Marinha
ECO.AP 2030	Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública
ELPRE	Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios
ENAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ENEAPAI	Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais
ENEI	Estratégia Nacional de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente
ENPPC	Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais
ET27	Estratégia Turismo 2027
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FEADER	Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
FMI	Fundo Monetário Internacional
GEE	Gases Efeito Estufa
GPP	Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral
ha	Hectares
I&D	Investigação e Desenvolvimento
I&I&D	Inovação, Investigação e Desenvolvimento
IHPC	Índice de Harmonização de Preços do Consumidor
InCoDe.2030	Iniciativa Nacional Competência Digitais e.2030
ISO	Organização Internacional de Normalização
NPA	Nível de Pleno Armazenamento
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
P-3AC	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
PAC	Programa Agrícola Comum
PAEC	Plano de Ação para Economia Circular
PAqAT	Plano para a Aquicultura em Águas de Transição
PDES Madeira 2030	Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030
PDM	Plano Diretor Municipal
PE	Programa de Estabilidade
PEES	Programa de Estabilização Económica e Social
PENSAARP 2030	Plano Estratégico para o Setor de Abastecimento de Água e Gestão de Águas Residuais e Pluviais 2030
PGRH	Plano de Gestão de Região Hidrográfica
PIB	Produto Interno Bruto
PNEC 2030	Plano Nacional Energia e Clima
PNI 2030	Programa Nacional de Investimentos 2030
PNUEA	Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
PROTRAM	Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
RAM	Região Autónoma da Madeira
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
RNC 2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica
SIOE	Sistema de Informação da Organização do Estado

1 ENQUADRAMENTO

O presente documento centra-se no desenvolvimento de um exercício especulativo de cenarização das necessidades de água e do estado das massas de água nos horizontes concernentes ao 3.º ciclo de planeamento (2022-2027). A elaboração de cenários prospetivos, no âmbito do PGRH, tem por objetivo, numa perspetiva estratégica, identificar as dinâmicas dos diferentes setores económicos e a sua evolução, traduzidas na forma de pressões e respetivos impactes sobre os recursos hídricos.

Para a definição dos cenários prospetivos procede-se, primeiramente, a uma identificação e análise das principais linhas de orientação das políticas setoriais consubstanciadas em planos estratégicos, programas de ação, bases orientadoras, entre outros, relativos aos setores utilizadores de água (urbano, indústria, agricultura e pecuária, turismo, energia, pesca e aqüicultura e navegação).

Para além de uma diversificação crescente da atividade económica, ao longo da última década, registou-se, de forma particular, uma alteração substancial nos padrões de especialização da indústria transformadora em Portugal, com uma importância progressiva e uma maior dinâmica de crescimento de novos setores, de maior incorporação tecnológica.

Por outro lado, a pandemia de COVID-19 afetou de forma profunda a economia portuguesa e mundial, em 2020 e 2021. As medidas de contenção da crise sanitária e a atitude de precaução dos agentes económicos determinaram uma queda sem precedentes do PIB na primeira metade do ano. As projeções existentes para a evolução da economia nacional têm em conta as circunstâncias descritas, assumindo, porém, uma gradual retirada de restrições e uma crescente dinâmica de recuperação.

De acordo com o Banco de Portugal, projeta-se uma queda do Produto Interno Bruto (PIB) de 8,1% em 2020, seguida de um crescimento de 3,9% em 2021, 4,5% em 2022 e 2,4% em 2023. A atividade retoma o nível pré-pandemia no final de 2022. A recuperação da atividade económica traduzir-se-á numa melhoria no mercado de trabalho, perspetivando-se um aumento do emprego e uma redução da taxa de desemprego a partir de meados de 2021 (Banco de Portugal, 2020).

Importa ter em conta que o crescimento de alguns setores se encontra diretamente relacionado com o crescimento económico do País e interfere com a realização de novos projetos e investimentos sobre os quais assenta o desenvolvimento de outros setores.

No contexto descrito, apresentam-se, de seguida, cenários de desenvolvimento para cada setor, com base na análise conjugada dos seguintes elementos:

- ▶▶ Cenários oficiais de desenvolvimento socioeconómico;
- ▶▶ Análise das principais políticas setoriais.

De modo a representar o clima de incerteza referido são definidos três cenários prospetivos:

- ▶▶ **Cenário *Business As Usual* (BAU)**, que prevê a concretização das políticas setoriais, considerando caso a caso a adaptação às tendências atuais de evolução dos setores analisados;
- ▶▶ **Cenário Minimalista**, face às tendências atuais dos setores analisados;
- ▶▶ **Cenário Maximalista**, que prevê maior dinamização e crescimento dos setores.

Estes cenários são desenvolvidos de acordo com três horizontes de planeamento, designadamente:

- ▶▶ Situação atual: 2021;
- ▶▶ Curto prazo: 6 anos (2027);
- ▶▶ Médio prazo: 12 anos (2033).

Recomenda-se, no planeamento de recursos hídricos, a opção por um cenário maximalista, não obstante a possível indução de distorções ao nível das incompatibilidades e vocações setoriais, que deverão ser corrigidas.

Pretende-se, ainda, que as análises apresentadas no presente relatório possam contribuir para as fases subsequentes, ao nível da gestão dos recursos hídricos, no sentido de:

- ▶▶ Identificar e caracterizar as diferenças entre os objetivos de qualidade das massas de água e a sua classificação efetiva;
- ▶▶ Contribuir para a identificação dos programas de medidas que possam resolver ou mitigar a evolução das pressões;
- ▶▶ Identificar as causas que possam justificar a prorrogação ou derrogação dos objetivos ambientais.

2 POLÍTICAS PÚBLICAS SETORIAIS

O planeamento ao nível da região hidrográfica exige um esforço de visão integrada, no sentido de considerar a relação dos recursos hídricos com os diferentes setores e as áreas políticas da governação que direta ou indiretamente com eles se relacionam.

As estratégias públicas nacionais e internacionais definidas para os diferentes setores de desenvolvimento regional são importantes para avaliar de que forma as orientações ali expressas podem interferir com a gestão dos recursos hídricos. Atendendo a este pressuposto, o presente subcapítulo sistematiza os principais objetivos estratégicos e metas delineadas no âmbito de estratégias, políticas, planos e programas relevantes para o setor da água, noutros setores relevantes para os recursos hídricos e para o desenvolvimento regional e ordenamento do território.

No Quadro 2.1 encontra-se estabelecida a relação entre os diferentes instrumentos e os setores mais fortemente influenciados pelos vários instrumentos de políticas setoriais, designadamente: urbano, agricultura, pecuária, indústria, turismo, energia, pesca, aquicultura, navegação e turismo.

A análise documental efetuada objetivou sistematizar as linhas orientadoras setoriais, regionais, nacionais e internacionais que possam ter impacte na gestão dos recursos hídricos, nomeadamente no estado das massas de água, tendo sido agrupada nas seguintes temáticas:

- ▶▶ Políticas para a água e o ambiente;
- ▶▶ Outras políticas setoriais;
- ▶▶ Políticas de desenvolvimento e ordenamento do território.

Em complemento, procede-se a uma abordagem aos principais investimentos estruturantes, em curso ou previstos, com influência na gestão dos recursos hídricos da região hidrográfica em estudo.

Quadro 2.1: Principais estratégias, planos e programas setoriais relevantes

ESTRATÉGIAS, PLANOS E PROGRAMAS	NATUREZA	URBANO	AGRICULTURA	PECUÁRIA	INDÚSTRIA	TURISMO	ENERGIA	PESCA	AQUICULTURA	NAVEGAÇÃO	FLORESTA
NACIONAIS											
Estratégia Portugal 2030	Transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa Nacional de Investimentos 2030	Transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)	Transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de Estabilização Económica e Social (PEES)	Transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estratégia, Plano e Programa de Ação para a Coesão Territorial	Transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Produção de água para reutilização (ApR)	Setorial	X									
PENSAARP 2030	Setorial	X									
Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública (ECO.AP 2030)	Setorial	X									
Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE)	Setorial	X									
AQUA+/ADENE	Setorial	X									
Estratégia para o Hidrogénio (EN-H2)	Setorial				X		X				
Futuro da Política Agrícola Comum (PAC)	Setorial		X								
Programa Nacional de Regadios (PNRegadios)	Setorial		X	X							
Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB) e Plano de Ação	Setorial		X								
Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais (ENPPC)	Setorial		X								
Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030	Setorial		X								
Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais 2020-2030	Setorial		X	X	X						
Estratégia Turismo 2027 (ET27)	Setorial										
REGIONAIS											

ESTRATÉGIAS, PLANOS E PROGRAMAS	NATUREZA	URBANO	AGRICULTURA	PECUÁRIA	INDÚSTRIA	TURISMO	ENERGIA	PESCA	AQUICULTURA	NAVEGAÇÃO	FLORESTA
Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030 — PDES Madeira 2030	Transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira	Setorial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planos Diretores Municipais (PDM)	Setorial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estratégia CLIMA-Madeira	Setorial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF-RAM)	Setorial		X	X							X
Agenda da Região Autónoma da Madeira para a Economia Circular	Setorial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estratégia Regional para a Agricultura Biológica	Setorial		X								
Plano Plurianual de Investimentos da APRAM, S.A. (2022-24)	Setorial					X				X	
Agenda da região Autónoma da Madeira para a Economia Circular	Setorial				X		X				

2.1 ESTRATÉGIAS E PLANOS NACIONAIS

2.1.1 Estratégia Portugal 2030

A Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 98/2020, de 13 de novembro, consubstancia a visão da próxima década de recuperação e convergência de Portugal com a Europa, entretanto interrompida com a pandemia de COVID-19, assegurando, simultaneamente, a coesão e a resiliência social e territorial interna.

A Estratégia tem em consideração os desafios estruturais que a pandemia revelou e acentuou, desde a necessidade de aumentar a resiliência da economia, das sociedades e dos territórios, até certas disrupções socioeconómicas com impacte nas formas de organização da economia e da sociedade. Assume-se ainda enquanto referencial estratégico para as políticas públicas em Portugal e para a mobilização das respetivas fontes de financiamento nacionais e comunitárias, incluindo o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR).

A Estratégia estrutura-se em torno de quatro agendas temáticas para o desenvolvimento da economia, da sociedade e do território de Portugal no horizonte de 2030:

- ▶▶ As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade;
- ▶▶ Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento;
- ▶▶ Transição climática e sustentabilidade dos recursos;
- ▶▶ Um país competitivo externamente e coeso internamente.

Esta Estratégia densifica-se em domínios e eixos estratégicos de intervenção. A agenda temática “Transição climática e sustentabilidade dos recursos” visa promover uma utilização eficiente dos recursos, valorizando a dimensão de sustentabilidade e potenciando todas as oportunidades associadas aos mesmos em termos de geração de valor económico e de melhoria do desempenho ambiental, em particular em termos da transição climática.

O domínio “Reduzir os riscos e valorizar os ativos ambientais” tem por propósito proteger os cidadãos de pressões e riscos ambientais com impacte na saúde e na qualidade de vida e simultaneamente valorizar os ativos ambientais. A ação a desenvolver neste domínio integra, entre outros, os eixos de intervenção “Gerir os recursos hídricos” e “Proteger e valorizar o litoral”.

No que concerne à gestão dos recursos hídricos, as intervenções previstas têm por propósito:

- ▶▶ Alcançar e manter o Bom estado das massas de águas superficiais interiores, das massas de água costeiras, das massas de água de transição e das massas de água subterrâneas;
- ▶▶ No ciclo urbano da água, obter acréscimos de eficiência, não somente por via da redução das perdas de água, mas também da energia utilizada na respetiva produção e transporte.

Quanto à primeira das dimensões referidas, as intervenções visam assegurar o Bom estado das massas de água e as disponibilidades hídricas numa base sustentável para as populações, as atividades económicas e os ecossistemas, através da proteção e valorização dos recursos hídricos e de um crescente parcimonioso uso do recurso e da promoção do seu uso circular (aumento da reutilização das águas residuais tratadas), e a redução do risco e vulnerabilidade associados aos eventos extremos — cheias e secas.

Relativamente ao ciclo urbano da água, as intervenções envolvem a garantia da eficiência de tratamento para melhorar a qualidade das massas de água, através de investimentos adicionais para adaptação dos

níveis de tratamento das infraestruturas existentes às alterações legislativas previstas a curto e a médio prazo (incluindo o tratamento/aproveitamento das águas pluviais), a melhoria da eficiência e resiliência das infraestruturas, através do aumento dos níveis de reabilitação, tendo por base boas práticas de gestão patrimonial de infraestruturas, a capacitação e a profissionalização das entidades gestoras.

Ao nível das infraestruturas, a Estratégia releva as necessidades de construção e otimização das infraestruturas ambientais, como seja a gestão integrada do ciclo urbano da água. Pretende-se dotar o País com infraestruturas de tratamento e valorização de lamas de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) que assegurem o aproveitamento destas lamas, numa lógica de economia circular.

Quanto à proteção e valorização do litoral, as intervenções de gestão da zona costeira, envolverão, no quadro do combate às alterações climáticas, uma gestão integrada e partilhada, com a adoção de uma abordagem inovadora, responsável e sustentável, baseada no conhecimento, na compreensão da inter-relação dos processos, na partilha de informação, na coordenação e cooperação entre entidades aos diferentes níveis de atuação, e a prevenção e gestão dos riscos.

2.1.2 Programa Nacional de Investimentos 2030

O Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030), apresentado em outubro de 2020, visa, em articulação com os objetivos estratégicos definidos para a Estratégia Portugal 2030, ser o instrumento de planeamento do próximo ciclo de investimentos estratégicos e estruturantes de âmbito nacional, para fazer face às necessidades e desafios da próxima década e décadas vindouras.

O PNI 2030 resultou de um exercício de análise e planeamento, envolvendo os mais variados atores económicos e sociais. O seu âmbito é multissetorial, incidindo sobre os setores da mobilidade e transportes, fatores-chave para a competitividade externa e coesão interna do nosso país, do ambiente, energia e do regadio, fundamentais para enfrentar os desafios da descarbonização e da transição energética.

Os três desígnios estratégicos do PNI 2030 são os seguintes:

- ▶▶ Coesão territorial, através do reforço da conectividade dos territórios, e da atividade económica, valorizando o capital natural;
- ▶▶ Competitividade e inovação, aumentando e melhorando as condições infraestruturais do território nacional, capitalizando o potencial geográfico atlântico nacional e reforçando a inserção territorial de Portugal na Europa, em particular na Península Ibérica;
- ▶▶ Sustentabilidade e ação climática, promovendo a descarbonização da economia e a transição energética, adaptando os territórios às alterações climáticas e garantindo uma maior resiliência das infraestruturas.

O PNI 2030 materializa os investimentos estruturantes de promoção pública ou de promoção privada enquadrados em políticas públicas no horizonte temporal da próxima década, de 2021 a 2030. Trata-se de um programa multissetorial e que tem por base a articulação com outros instrumentos estratégicos e de planeamento.

O PNI 2030 inclui, portanto, os principais investimentos em infraestruturas e equipamentos a realizar entre 2021 e 2030, em Portugal Continental, em quatro áreas temáticas: Transportes e Mobilidade, Ambiente, Energia e Regadio. Cada uma destas áreas temáticas ou setores está dividido em subsetores, sendo que para afeitos da presente análise o enfoque será nas áreas Ambiente e Regadio.

2.1.2.1 Ambiente

No âmbito do PNI 2030, os eixos estratégicos do setor do Ambiente são os seguintes:

- ▶▶ Neutralidade carbónica;
- ▶▶ Adaptação do território;
- ▶▶ Economia circular;
- ▶▶ Recursos e capital natural;
- ▶▶ Infraestruturas ambientais resilientes.

Estão previstos vários programas de medidas mais diretamente relacionados com os recursos hídricos nos domínios da gestão de recursos hídricos, ciclo urbano da água, gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais e proteção do litoral.

A repartição dos montantes de investimento para o período 2021-2030, nos vários domínios, é a apresentada no Quadro 2.1.1.

Quadro 2.1.1: Investimentos PNI 2030 diretamente relacionados com os recursos hídricos

ÁREA TEMÁTICA	DOMÍNIO	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
Ambiente	Gestão de recursos hídricos	1,310	2021 - 2030
	Ciclo urbano da água	2,000	2021 - 2030
	Gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais	400	2021 - 2030
	Proteção do litoral	800	2021 - 2030
Regadio	Regadio	750	2021 - 2030
TOTAL		5,260	2021 - 2030

Fonte: PNI, 2020.

2.1.2.2 Gestão de recursos hídricos

No domínio da gestão de recursos hídricos foram considerados, no âmbito do PNI 2030, três programas de medidas, cujo montante total de investimento é de 1,310 milhões de euros.

O programa de medidas “Adaptação das regiões hidrográficas aos riscos de inundações” tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais resiliente às alterações climáticas, assegurando simultaneamente a proteção dos recursos hídricos e a redução do risco associado às inundações.

Já o programa de medidas “Proteção e valorização dos recursos hídricos” visa garantir o cumprimento da Diretiva Quadro da Água, assegurando o Bom estado das massas de água e a disponibilidade do recurso numa base sustentável para as populações, as atividades económicas e os ecossistemas.

Por seu turno, o programa de medidas “Adaptação das regiões hidrográficas aos fenómenos de seca” pretende contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais preparada para um quadro climático em mudança, assegurando simultaneamente a proteção dos recursos hídricos e a adaptação das regiões hidrográficas à seca extrema.

No Quadro 2.1.2 são apresentados os programas de medidas relacionados com a gestão de recursos hídricos, sua designação, entidades promotoras, montantes de investimento e período temporal.

Quadro 2.1.2: Investimentos PNI 2030: gestão de recursos hídricos

ID	DESIGNAÇÃO	PROMOTORES	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
RH1*	Adaptações das regiões hidrográficas aos riscos de inundações	AP SEE	130	2021 - 2030
RH2*	Proteção e valorização dos recursos hídricos	AP AB	580	2021 - 2030
Rh3*	Adaptação das regiões hidrográficas aos fenómenos de seca	AP SEE AB	600	2021 - 2030
TOTAL			1,310	2021 - 2030

Nota: AP – Administração Pública; SEE – Setor empresarial do Estado; AB – Associações de beneficiários
* RH – Código identificativo do programa de medidas (RH significa recursos hídricos).

Fonte: PNI, 2020

2.1.2.3 Ciclo urbano da água

No âmbito do ciclo urbano da água foram considerados, no âmbito do PNI 2030, cinco programas de medidas, cujo montante total de investimento é de 2,000 milhões de euros.

O programa de medidas “Promoção da renovação de ativos” visa garantir melhores condições funcionais das infraestruturas dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais domésticas e de águas pluviais, contribuindo para a otimização operacional e a melhoria da qualidade do serviço prestado.

O programa de medidas “Aumento da resiliência dos sistemas de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de drenagem de águas pluviais” pretende contribuir para o uso eficiente da água, reduzir a vulnerabilidade e garantir a resiliência dos sistemas e infraestruturas, bem como a manutenção do serviço no contexto das alterações climáticas e da ocorrência de eventos extremos.

Já o programa de medidas “Promoção da transição para a economia circular no setor da água” tem como objetivo valorizar os recursos e subprodutos gerados no ciclo urbano da água, promovendo níveis acrescidos de ecoeficiência, sustentabilidade ambiental e inovação. O programa de medidas “Eficiência da recolha e tratamento de águas residuais para melhorar a qualidade das massas de água” visa garantir o Bom estado das massas de água e proteger o ambiente.

O programa de medidas “Descarbonização do setor da água e de adaptação às alterações climáticas” tem, como propósito central, contribuir para a valorização eficiente dos recursos disponíveis, assegurando uma trajetória sustentável de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), com efeitos diretos na mitigação das alterações climáticas.

No Quadro 2.1.3 são apresentados os programas de medidas relacionados com o ciclo urbano da água, sua designação, entidades promotoras, montantes de investimento e período temporal.

Quadro 2.1.3: Investimentos PNI 2030: ciclo urbano da água

ID	DESIGNAÇÃO	PROMOTORES	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
CUA1	Promoção de renovação de ativos	AP SEE	480	2021 - 2030
CUA2	Aumento da resiliência dos sistemas de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de drenagem de águas pluviais	AP SEE	724	2021 – 2030
CUA3	Promoção da transição para a economia circular no setor da água	AP SEE	109	2021 – 2030

ID	DESIGNAÇÃO	PROMOTORES	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
CUA4	Eficácia da recolha e tratamento de águas residuais para melhorar a qualidade das nassas de água	AP SEE	483	2021 – 2030
CUA5	Descarbonização do setor da água e de adaptações às alterações climáticas	AP SEE	204	2021 – 2030
TOTAL			2,000	2021 - 2030

Nota: AP – Administração Pública; SEE – Setor empresarial do Estado

Fonte: PNI, 2020

2.1.2.4 Gestão de efluentes agropecuários e agrofloretais

No domínio da gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais foram considerados, no âmbito do PNI 2030, três programas de medidas, cujo montante total de investimento é de 400 milhões de euros.

O programa de medidas de “Adaptação das unidades produtivas agropecuárias e agroindustriais” visa assegurar a adaptação das instalações dos operadores económicos dos setores agropecuários e agroindustriais no sentido de cumprirem com os requisitos ambientais de descarga de efluentes.

Por seu lado, o programa e medidas “Adoção de soluções técnicas de promoção da economia circular na gestão de efluentes” pretende assegurar a escolha das soluções técnicas de tratamento para potenciar a valorização dos recursos em termos económicos, energéticos e de nutrientes e contribuir para a integração regional.

Já o programa de medidas “Adaptação dos sistemas de saneamento para assegurar a proteção das massas de água” tem como propósito assegurar a ampliação/remodelação das instalações de tratamento existentes e dos sistemas de drenagem com vista a aumentar o grau de integração das soluções técnicas e como forma de controlo e minimização de fontes emissoras.

No Quadro 2.1.4 são apresentados os programas de medidas relacionados com a gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais, sua designação, entidades promotoras, montantes de investimento e período temporal.

Quadro 2.1.4: Investimentos PNI 2030: gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais

ID	DESIGNAÇÃO	PROMOTORES	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
EAP1	Adaptação das unidades produtivas agropecuárias e agroindustriais	OP	47	2021 - 2030
EAP2	Adaptação de soluções técnicas de promoção da economia circular na gestão de efluentes	OP SEE	296	2021 – 2030
EAP3	Adaptação dos sistemas de saneamento para assegurar a proteção das massas de água	SEE	57	2021 – 2030
TOTAL			400	2021 - 2030

Nota: OP – Operadores privados; SEE – Setor empresarial do Estado

Fonte: PNI, 2020

2.1.2.5 Proteção do litoral

No domínio da proteção do litoral foram considerados, no âmbito do PNI 2030, três programas de medidas, cujo montante total de investimento é de 800 milhões de euros.

O programa de medidas de “Proteção costeira em zonas de risco” visa assegurar a proteção e a manutenção da linha de costa, adaptando o território às alterações climáticas e salvaguardando pessoas, bens e sistemas naturais e reforçar o conhecimento científico sobre a dinâmica costeira.

Por seu lado, o programa de medidas de “Requalificação e valorização das atividades e do território” tem como objetivo aumentar o contributo das atividades económicas ligadas aos territórios costeiros para a geração de riqueza nacional, assegurando a sua descarbonização, adaptação e circularidade.

O programa de medidas “Planos de Intervenção e Projetos de Requalificação” pretende salvaguardar e valorizar os recursos e os sistemas costeiros, assim como a requalificação da frente marítima, a preservação e valorização do património natural, paisagístico e histórico-cultural, que marca a imagem do litoral.

No Quadro 2.1.5 são apresentados os programas de medidas relacionados com a proteção do litoral, sua designação, entidades promotoras, montantes de investimento e período temporal.

Quadro 2.1.5: Investimentos PNI 2030: proteção do litoral

ID	DESIGNAÇÃO	PROMOTORES	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
LIT1	Programa de Proteção costeira em zonas de risco	AP	495	2021 - 2030
LIT2	Programa de Requalificação e valorização das atividades e do território	AP	74	2021 – 2030
LIT3	Programa Planos de Intervenção e Projetos de Requalificação	AP	231	2021 – 2030
TOTAL			800	2021 - 2030

Nota: AP – Administração Pública

Fonte: PNI, 2020

2.1.2.6 Regadio

No âmbito do PNI 2030, os eixos estratégicos do setor do Regadio são os seguintes:

- ▶▶ Adaptação do território;
- ▶▶ Recursos e capital natural;
- ▶▶ Infraestruturas ambientais resilientes.

Foram considerados dois programas de medidas relacionados com o regadio, cujo montante total de investimento é de 750 milhões de euros.

O programa de medidas “Revitalização do regadio existente: reabilitação e modernização de infraestruturas hidráulicas” visa garantir um eficiente funcionamento dos aproveitamentos hidroagrícolas, investindo em infraestruturas coletivas, reduzindo as perdas de água e assegurando o desenvolvimento agrícola e agroindustrial sustentado. Por seu lado, o programa de medidas “Aumento da área regada: instrumento de desenvolvimento do território rural” pretende combater o despovoamento e os efeitos das alterações climáticas, contribuindo para a coesão social e territorial através da criação de condições para a fixação de população ao incentivar o desenvolvimento da agricultura e do setor agroalimentar.

No Quadro 2.1.6 são apresentados os programas de medidas relacionados com o regadio, sua designação, entidades promotoras, montantes de investimento e período temporal.

Quadro 2.1.6: Investimentos PNI 2030: regadio

ID	DESIGNAÇÃO	PROMOTORES	INVESTIMENTO (M€)	PERÍODO
REG1	Revitalização do regadio existente: reabilitação e modernização de infraestruturas hidráulicas	AP AB	350	2021 – 2030
REG2	Aumento da área regada: instrumentos de desenvolvimento do território rural	AP SEE	400	2021 - 2030
TOTAL			750	2021 - 2030

Nota: AP – Administração Pública; SEE – Setor empresarial do Estado; AB – Associações de beneficiários

Fonte: PNI, 2020

2.1.3 Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)

A pandemia de COVID-19 representou uma emergência sanitária que obrigou a respostas imediatas no plano da saúde pública, tendo estado na origem de uma contração significativa da atividade económica, que desencadeou efeitos sem precedentes e graves consequências de ordem económica e social.

As medidas adotadas para controlar o avanço da pandemia impactaram de forma direta o consumo das famílias e a atividade das empresas e incluíram medidas excecionais, designadamente de apoio à liquidez e à manutenção de postos de trabalho, evitando a delapidação da capacidade produtiva e a perda de empregos, contribuindo também para minimizar a perda de rendimentos das famílias. As medidas tomadas numa primeira fase foram prolongadas e objeto de aprofundamento e complemento por novas medidas, para fazer face aos efeitos da segunda e terceira vagas ainda mais intensas.

Tendo presente os sérios impactes da pandemia nas economias europeias, foi criado pelo Conselho Europeu o *Next Generation EU* (no valor global de 750 mil milhões de euros), um instrumento estratégico de mitigação dos efeitos sociais e económicos da crise, com vista a promover a convergência económica e a resiliência das economias dos Estados-Membros. Este mecanismo, de carácter temporário, visa contribuir para assegurar o crescimento sustentável de longo prazo e para responder aos desafios da dupla transição para uma sociedade mais ecológica e digital.

É a partir deste instrumento que se desenvolve o Mecanismo de Recuperação e Resiliência, que enquadrou o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) de Portugal, aprovado pela Comissão Europeia em junho/julho de 2021. A combinação dos fundos europeus do Quadro Financeiro Plurianual e do *Next Generation EU* permite a Portugal aceder a um volume de cerca de 50 mil milhões de euros no período de 2021 a 2029, considerando apenas as subvenções.

O PRR português é um programa de aplicação nacional, a executar até 2026, e que visa implementar um conjunto de reformas e de investimentos tendentes à retoma do crescimento económico sustentado, reforçando o objetivo de convergência com a Europa ao longo da década. O PRR é financiado por recursos totais de 16,644 milhões de euros de financiamentos do PRR, distribuídos por 13,944 milhões de euros de subvenções (84% do total) e 2,700 milhões de empréstimos (16%).

O PRR é uma componente para a concretização da Estratégia Portugal 2030 no contexto pós-pandémico em Portugal, a par e em coerência com a utilização de outros instrumentos, tais como os fundos de Coesão. Trata-se de um dos instrumentos de financiamento de uma estratégia global mais abrangente e que cobre um horizonte temporal mais alargado – a Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro –, definindo para a corrente década uma visão para o País em termos económicos, sociais e ambientais.

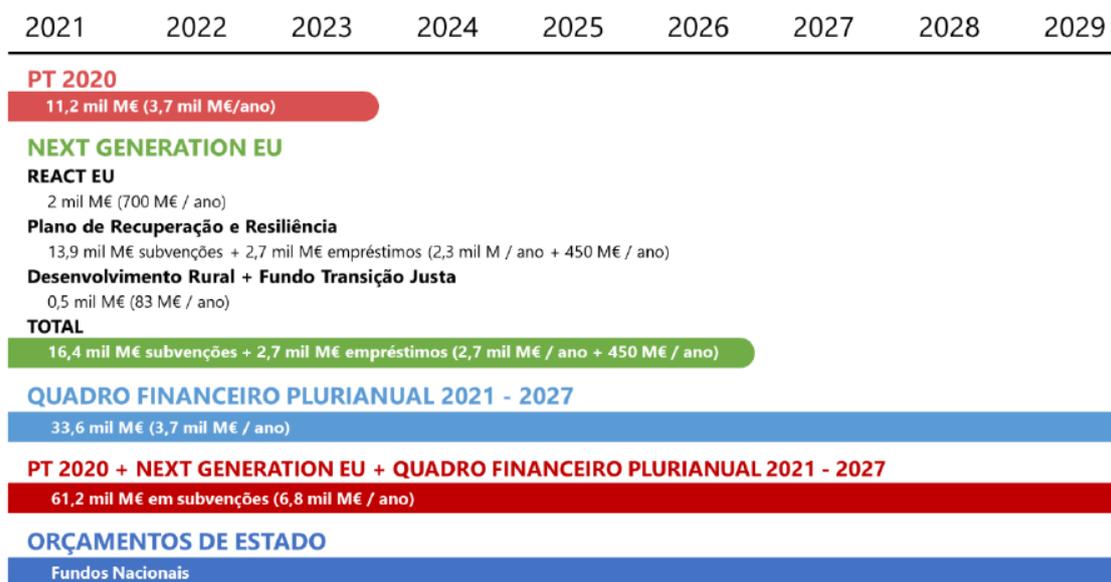
O PRR alinha-se com os requisitos estabelecidos pelo Mecanismo de Recuperação e Resiliência, em domínios de intervenção estruturados em torno de seis pilares relevantes da UE:

- ▶▶ Transição Ecológica;
- ▶▶ Transformação Digital;
- ▶▶ Crescimento Inteligente, Sustentável e Inclusivo;
- ▶▶ Coesão Social e Territorial;
- ▶▶ Saúde e Resiliência Económica, Social e Institucional;
- ▶▶ Políticas para a Próxima Geração, Crianças e Jovens.

O PRR procura responder às quatro agendas temáticas para o desenvolvimento da economia, da sociedade e do território de Portugal no horizonte de 2030. Constitui-se como uma das fontes de financiamento mais relevantes da Estratégia, em conjunto com o Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027, o Acordo de Parceria e do Plano Estratégico para a PAC, os outros fundos do *Next Generation EU* (e.g. REACT EU), o reforço do Fundo para a Transição Justa e o reforço do FEADER, outros mecanismos europeus de resposta à crise pandémica (e.g. SURE), os diferentes programas de financiamento europeus de gestão centralizada (e.g. Horizonte Europa, Mecanismo Interligar Europa, InvestEU, financiamentos do BEI/FEI), os exercícios orçamentais nacionais anuais, outros fundos públicos (e.g. Fundo Ambiental) e os investimentos privados estruturantes.

O próximo ciclo de programação dos fundos europeus (2021-2027), que conta com um orçamento de cerca de 34 mil milhões de euros, contribuirá para intervir em áreas relevantes nos domínios da inovação e da transição digital, da demografia, qualificações e inclusão, da transição climática e sustentabilidade e da coesão territorial. Na sua totalidade, o envelope de fundos europeus assegurará, até 2029, um financiamento de cerca de 61 mil milhões de euros, tal como se ilustra na Figura 2.1.

Figura 2.1: Distribuição das fontes de financiamento 2021-2029



Fonte: Ministério do Planeamento, 2021

O PRR organiza-se em 20 componentes que integram, por sua vez, um total de 37 reformas e de 83 investimentos, agrupadas em torno de três dimensões estruturantes:

- ▶▶ Resiliência;
- ▶▶ Transição climática;

►► Transição digital.

As dimensões “Transição climática” e “Transição digital” representam, conjuntamente, uma absorção de financiamentos correspondente a um terço do total do programa, enquanto a dimensão “Resiliência”, que engloba a vertente das vulnerabilidades sociais, a resiliência económica e a resiliência territorial, absorve os restantes dois terços dos recursos afetos ao PRR.

A distribuição dos financiamentos pelas várias componentes do PRR é a apresentada no Quadro 2.1.7.

Quadro 2.1.7: Investimentos PRR por dimensão estratégica e componente

RESILIÊNCIA		
COMPONENTE		INVESTIMENTO (M€)
C1	Serviço Nacional de Saúde	1,383
C2	Habituação	2,733
C3	Respostas sociais	833
C4	Cultura	243
C5	Capitalização e inovação empresarial	2,914
C6	Qualificações e competências	1,324
C7	Infraestruturas	690
C8	Florestas	615
C9	Gestão hídrica	390
TOTAL		11,125 (67% do total)
TRANSIÇÃO CLIMÁTICA		
COMPONENTE		INVESTIMENTO (M€)
C10	Mar	252
C11	Descarbonização da indústria	715
C12	Bioeconomia sustentável	145
C13	Eficiência energética dos edifícios	610
C14	Hidrogénio e renováveis	370
C15	Mobilidade sustentável	967
TOTAL		3,059 (18% do total)
TRANSIÇÃO DIGITAL		
COMPONENTE		INVESTIMENTO (M€)
C16	Empresas 4.0	650
C17	Qualidade das finanças públicas	406
C18	Justiça económica e ambiente de negócios	267
C19	Administração pública mais eficiente	578
C20	Escola digital	559
TOTAL		2,460 (15% do total)

Fonte: Ministério do Planeamento, 2021

2.1.3.1 Componente C9 – Recursos hídricos

A gestão hídrica constitui uma área de intervenção estratégica face à necessidade de se mitigar a escassez hídrica e assegurar a resiliência dos territórios do Algarve, Alentejo e Região Autónoma da Madeira, as regiões com maior necessidade de intervenção em Portugal, aos episódios de seca, tendo por base os cenários de alterações climáticas e a perspetiva explanada na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA) e no Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), contribuindo para a diversificação da atividade económica destas regiões e para o seu desenvolvimento económico, social e ambiental.

Esta componente integra a reforma “Gestão Integrada e Circular dos Recursos Hídricos em Situações de Escassez”, fundamental para promover a manutenção da disponibilidade de água, a qualidade de serviço e a diminuição da pressão sobre as massas de água, diminuindo as vulnerabilidades dos ecossistemas.

Nas regiões beneficiadas contribuirá para os seguintes objetivos europeus e nacionais:

- ▶▶ Adaptação e mitigação climática
- ▶▶ Aumento da eficiência dos diversos usos da água e procura de origens complementares;
- ▶▶ Desenvolvimento de uma estratégia de resposta integrada a situações de risco, tendo em conta as diversas capacidades de armazenamento estratégico de água;
- ▶▶ Redução da probabilidade de ocorrência de cheias.
- ▶▶ Mobilização de todos os *stakeholders* na governança dos recursos hídricos.
- ▶▶ Transição energética
- ▶▶ Promoção do nexo água-energia na gestão dos sistemas de abastecimento público de água.
- ▶▶ Desenvolvimento económico e social
- ▶▶ Como suporte da atividade atual e o bem-estar das populações (contribui para a diminuição do desemprego);
- ▶▶ Acréscimo de necessidade de mão-de-obra qualificada necessária à gestão das novas infraestruturas;
- ▶▶ Desenvolvimento das potencialidades de outros setores de atividade.
- ▶▶ Promoção da qualidade ambiental
- ▶▶ Diminuição da pressão sobre as massas de água superficiais e subterrâneas com ganhos de qualidade;
- ▶▶ Garantia de caudais ecológicos no suporte aos ecossistemas;
- ▶▶ Promoção da utilização circular dos recursos hídricos através do aproveitamento de águas residuais tratadas;
- ▶▶ Desenvolvimento sustentável de atividades turísticas, compatibilizando a proteção e valorização do património natural com a afirmação de uma fileira de produtos turísticos diferenciados.

Os investimentos envolvidos e a sua repartição temporal estão de acordo com o indicado no Quadro 2.1.8.

Quadro 2.1.8: Repartição temporal dos investimentos na componente C9 - Gestão hídrica

COMPONENTE	INVESTIMENTO (M€)						
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Plano Regional de Eficiência Hídrica do Algarve	5	21	45	70	59	0	200

COMPONENTE	INVESTIMENTO (M€)						
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato	1	2	18	43	56	0	120
Plano de Eficiência e Reforço Hídrico dos Sistemas de Abastecimento e Regadio da Região Autónoma da Madeira	2	5	17	29	18	0	70
TOTAL	8	28	80	142	132	0	390

Fonte: Ministério do Planeamento, 2021

2.1.3.2 Componente C5 – Capitalização e inovação empresarial

Na componente C5 – “Capitalização e inovação empresarial”, a reforma “Agenda de investigação e inovação para a sustentabilidade da agricultura, alimentação e agroindústria”, visa, entre outros aspetos, uma agricultura mais resiliente, que proteja o ambiente, assegure a sustentabilidade dos recursos água, solo e biodiversidade e contribua para a transição climática.

Já no investimento “Agendas/ Alianças Verdes para a Inovação Empresarial” serão identificadas as áreas temáticas a apoiar, as quais deverão estar alinhadas com as prioridades estratégicas inteligentes definidas na Estratégia Nacional de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente (ENI), e que incluem, por exemplo, a água e ambiente.

2.1.3.3 Componente C13 – Eficiência energética em edifícios

A componente C13 – “Eficiência energética em edifícios” tem como objetivos reabilitar e tornar os edifícios energeticamente mais eficientes, potenciando o alcance de múltiplos objetivos, proporcionando inúmeros benefícios sociais, ambientais e económicos para as pessoas e as empresas. De entre os objetivos que se pretende alcançar neste âmbito, conta-se a redução do consumo de água, pelo forte nexo com o respetivo consumo energético.

Neste quadro inserem-se iniciativas como o Programa de Apoio a Edifícios Mais Sustentáveis (2.ª fase), visando o financiamento de medidas que promovam a reabilitação, a descarbonização, a eficiência energética, a eficiência hídrica e a economia circular, contribuindo para a melhoria do desempenho energético e ambiental dos edifícios.

O Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública 2030 (ECO.AP 2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2020, de 24 de novembro, incide, entre outros, sobre os consumos de energia, água e materiais, sendo aplicável a todas as entidades da administração pública, direta e indireta, incluindo serviços centrais e periféricos. No plano da eficiência hídrica, no horizonte 2030, este programa visa contribuir para uma redução hídrica de 20% no consumo. Quanto à renovação de edifícios pretende-se alcançar 5% de taxa de renovação energética e hídrica de edifícios abrangidos pelo ECO.AP 2030. A renovação energética de edifícios residenciais pode ser materializada em intervenções que visem a eficiência hídrica, incluindo a substituição de equipamentos por equipamentos mais eficientes.

No âmbito dos recursos hídricos, a otimização da gestão da água poderá promover a fixação das populações e o desenvolvimento de novos negócios nos territórios abrangidos. Deste modo, potencia-se a diversificação da atividade económica e o incremento da capacidade de fixação de recursos de suporte às atividades económicas já instaladas, quer em termos de consolidação da indústria e comércio existentes, quer em termos de modernização da agricultura ou nos novos domínios da energia/água.

A utilização eficiente da água é essencial para o aumento da resiliência e a redução da vulnerabilidade a eventuais efeitos decorrentes das alterações climáticas. As medidas previstas visam um reforço do investimento com uma significativa componente de inovação tecnológica e da transição ecológica, especialmente ao nível da produção e utilização eficientes da água, apoiando a manutenção e potenciando o incremento do emprego e da diversificação das atividades.

Em termos de cooperação transfronteiriça, o PRR alude ao facto de na área da transição ecológica, Portugal e Espanha terem uma longa tradição no desenvolvimento de projetos comuns de adaptação às alterações climáticas ao abrigo da Convenção de Albufeira, tendo sido identificados possíveis projetos conjuntos, designadamente no domínio da água e biodiversidade. Foi criado pelos dois países um grupo de trabalho para articular mecanismos nos respetivos Planos de Recuperação para promover a colaboração empresarial e implementar projetos conjuntos.

2.1.4 Económica e Social (PEES)

O Programa de Estabilização Económica e Social (PEES), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2020, de 6 de junho, visa dar resposta aos efeitos da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, a qual, para além de consistir numa grave emergência de saúde pública a que foi necessário dar resposta no plano sanitário, provocou inúmeras consequências de ordem económica e social, que igualmente têm motivado a adoção de um vasto leque de medidas excecionais.

Estas medidas são estruturadas em três fases distintas:

- ▶▶ Fase de emergência, centrada na resposta sanitária mas que também visou apoiar as empresas e os trabalhadores num momento de paralisação da sua atividade, evitando assim a destruição irreversível de empregos e de capacidade produtiva;
- ▶▶ Fase de estabilização, que decorreu até final de 2020, para ajudar as famílias e as empresas a ultrapassar as dificuldades provocadas pela pandemia, apoiando uma retoma sustentada da atividade económica;
- ▶▶ Fase de recuperação económica, dirigida à adaptação estrutural da economia portuguesa a uma realidade pós-COVID.

O PEES assenta em quatro eixos: um primeiro eixo incidente sobre temas de cariz social e apoios ao rendimento das pessoas, sobretudo aquelas que foram mais afetadas pelas consequências económicas da pandemia; um segundo eixo relacionado com a manutenção do emprego e a retoma progressiva da atividade económica; um terceiro eixo centrado no apoio às empresas; e, por um fim, um eixo de matriz institucional.

Tendo em conta as novas exigências de saúde pública, as medidas de apoio foram recalibradas de modo a incentivar não apenas o regresso da atividade profissional, com o aumento do número de horas trabalhadas e do rendimento auferido, como a dinamização económica do emprego, procedendo-se ao lançamento de um vasto conjunto de pequenas obras, de execução célere e disseminada pelo território, que possam absorver algum do impacte da crise económica provocada pela pandemia.

Para a concretização de todas estas medidas de estabilização económica e social, há diversas alterações de natureza institucional que se impuseram, designadamente com o objetivo de simplificar e agilizar a atuação da Administração Pública e dos tribunais em tudo o que seja necessário para debelar os efeitos da pandemia e acelerar a retoma económica.

2.1.5 Estratégia, Plano e Programa de Ação para a Coesão Territorial

A Estratégia, Plano e Programa de Ação para a Coesão Territorial visa garantir melhor qualidade de vida aos cidadãos e às famílias, e um ambiente adequado ao investimento empresarial, suportado numa rede territorial de serviços de interesse geral mais equilibrada e ajustada ao tecido social e económico e aos desafios demográficos, garantindo a proximidade da decisão e operacionalização de políticas públicas contextualizadas e com expressão territorial.

Pretende-se promover o desenvolvimento equilibrado dos territórios, reduzindo as assimetrias regionais, a coesão e o reforço da competitividade dos territórios e conferindo mais coerência quer às políticas regionais, quer às políticas setoriais que têm impacto territorial, bem como a cooperação territorial na dimensão transfronteiriça, transnacional e inter-regional.

A Estratégia para a Coesão Territorial estrutura-se em torno das respostas aos desafios territoriais, com particular impacto na coesão territorial do País. Neste âmbito, merecem destaque:

- ▶▶ *Desafios Sociais*, que têm incidência diferenciada no território e que configuram estrangulamentos à coesão intra e inter-regional; neste particular, é determinante a provisão das políticas públicas e a equidade de oportunidades no acesso;
- ▶▶ *Desafios para a Competitividade*, que obrigam a instrumentos e políticas de atratividade e de facilitação à mobilização de investimento e de conhecimento com particular atenção aos territórios do interior, reforçando a qualidade, qualificação e as oportunidades de emprego;
- ▶▶ *Desafios para a Sustentabilidade*, através de uma abordagem mais centrada na valorização dos recursos endógenos e nas cadeias de valor, alavancada na redução da pegada carbónica e na circularidade com impacto no valor acrescentado dos circuitos curtos, na qualidade do emprego e das condições de vida das famílias;
- ▶▶ *Desafios Geracionais*, procurando dar resposta às novas necessidades do território, num contexto de alterações demográficas profundas e de acesso a novos mecanismos que alteram de forma significativa a relação das políticas públicas com as famílias e com as empresas.

A Estratégia e Plano de Ação para a Coesão Territorial inclui um conjunto de intervenções de curto e médio prazo que vão orientar a agenda de ação para a coesão, tendo em conta as dimensões: estratégica (“dar voz” ao território), de articulação e de racionalidade.

A intervenção no âmbito da dimensão estratégica de médio-longo prazo deve encontrar acolhimento particular em dois instrumentos:

- ▶▶ Uma Estratégia de Desenvolvimento Regional que tenha em consideração as especificidades de cada região, de modo a dar corpo a uma abordagem territorial coerente e suportada na mobilização de atores em rede, e consolidada no reforço da competitividade dos territórios, na consolidação e estruturação dos subsistemas territoriais, e na entrega integrada e políticas públicas, com particular intervenção no âmbito dos serviços de interesse geral e nos seus mecanismos de provisão equitativa. Envolve os seguintes aspetos:
 - ▶▶ Política de cidades;
 - ▶▶ Relação territorial e funcional rural/urbano;
 - ▶▶ Consolidar corredores interurbanos que polarizam territórios rurais.
- ▶▶ Uma Estratégia de Valorização do Interior que se fundamente na articulação de medidas que, de forma assertiva, representem uma nova abordagem sistémica de valorização das potencialidades multivalentes dos territórios do interior, operacionalizada em ações que aproximem as diferentes realidades territoriais de oferta de oportunidades.

A operacionalização do Programa de Valorização do Interior, atualizado, organiza-se segundo quatro eixos prioritários, estruturados de acordo com o âmbito de aplicação, dimensão agregadora e escala dos impactos esperados.

- ▶▶ Eixo 1 – Valorizar os recursos endógenos e a capacidade empresarial do interior;
- ▶▶ Eixo 2 – Promover a cooperação transfronteiriça para a internacionalização de bens e serviços;
- ▶▶ Eixo 3 – Captar investimento e fixar pessoas no interior;
- ▶▶ Eixo 4 – Tornar os territórios do interior mais competitivos.

Relativamente à dimensão de articulação, esta envolve uma plataforma multinível e multiescala de coesão. Esta área deve atuar como mobilizadora, levando os decisores ao território e alavancando nas estruturas de coordenação regionais a capacidade de fazer de forma mais integrada, o que agora acontece na esfera de intervenção setorial. Há que articular estratégias de promoção da coesão e de reforço da competitividade dos diferentes territórios e incorporar o desígnio de coesão territorial, de forma transversal, nas diversas políticas públicas setoriais relevantes.

No que concerne à dimensão de racionalidade, cumpre atentar nos instrumentos disponíveis e conferir-lhes racionalidade, concebendo novos instrumentos ou ajustando a legislação sempre que adequado. É necessário garantir que os instrumentos de política que chegam ao território não sejam redundantes, complexos e pouco divulgados. É importante trabalhar com os setores de atividade e com o território no sentido de integrar intervenções e assegurar que se ajustam, na escala, no tempo, no espaço e nos objetivos, à resolução dos problemas ou à valorização dos potenciais do território.

Tendo presentes os desafios identificados, o Programa de Ação (dimensão de operacionalidade), define um conjunto de medidas, objetivos e prioridades de intervenção tendentes a aprofundar a coesão territorial.

2.2 ESTRATÉGIAS E PLANOS REGIONAIS

2.2.1 Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030 — PDES Madeira 2030

Foi aprovado pela Assembleia Legislativa da Região Autónoma da Madeira o Decreto Legislativo Regional n.º 17/2020/M, de 30 de dezembro que aprova o Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030, (PDES Madeira 2030). O PDES Madeira 2030 tem por objetivo central dotar a Região Autónoma da Madeira de um instrumento orientador nos vários domínios do desenvolvimento regional no horizonte de 2030.

Este documento servirá de apoio aos trabalhos preparatórios do novo ciclo de programação da Política de Coesão para o período de programação 2021 - 2027, bem como para a preparação dos instrumentos de recuperação europeus em reação ao vírus SARS-CoV-2 apresentando os desafios estratégicos, a estratégia regional Madeira 2030 e as prioridades de atuação das políticas públicas regionais, tendo por suporte o diagnóstico de um vasto conjunto de domínios de intervenção.

O processo de preparação do PDES Madeira 2030 teve início ainda no decurso do primeiro semestre de 2019, atendendo a que o Governo Regional da Madeira pretendia um envolvimento alargado, quer das entidades públicas, quer das entidades representadas no Conselho Económico e da Concertação Social, permitindo à Região intervir, de modo qualificado, no planeamento e programação estratégica do desenvolvimento regional na próxima década.

Com o surgimento da crise pandémica, os pressupostos para o desenvolvimento deste Plano sofreram grandes alterações, tanto a nível interno, como a nível das linhas orientadoras nacionais e europeias. Assim, com a paralisação da atividade económica, ao atingir de modo profundo as atividades de especialização regional, fortemente dependentes da circulação de pessoas e bens, e a incerteza relativa às condições de retoma, levaram a que o Governo Regional da Madeira tenha decidido proceder a uma revisão destes documentos por forma a acomodar a nova realidade neste instrumento de planeamento.

Face a esta nova realidade, o Governo Regional optou por uma nova consulta às entidades no sentido de identificar, nos diferentes setores, quais as dimensões-problema resultantes da crise, as oportunidades de desenvolvimento, os novos objetivos estratégicos a considerar e quais os ajustamentos necessários das políticas públicas regionais, tendo sido incluído um que reflita a avaliação económica do impacto da referida pandemia na RAM.

O PDES Madeira 2030 constitui-se, assim, como o quadro estratégico de referência para o desenvolvimento regional e, também, para apoiar os trabalhos preparatórios da programação da Política de Coesão que deverá viabilizar o acesso da RAM aos recursos de financiamento do Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027.

Em termos de quadro estratégico, a solução preconizada traduz-se numa arquitetura assente nas seguintes apostas estratégicas da Região no horizonte 2030:

- ▶▶ 1 – Reforçar a especialização inteligente regional em torno de áreas de excelência da Madeira, sempre com a preocupação de fomentar a transferência de conhecimento para o setor empresarial, estimulando a procura das empresas com apoios à inovação e ao estabelecimento de parcerias suprarregionais.
- ▶▶ 2 – Consolidação das cadeias de valor regional. Face aos riscos de fragmentação das cadeias de valor, a RAM tem de explorar oportunidades de diversificação aproveitando de forma inovadora massas críticas de recursos com maior potencial, orientando a análise em torno de vários setores, especificamente Turismo/Lazer; Património e Cultura; Agroalimentar; Economia Azul; Serviços da Economia Digital; Energia e Mobilidade; e Reabilitação Urbana.
- ▶▶ 3 – Formação de novas competências, combinando as modalidades de formação escolar e profissional clássicas com novas abordagens adequadas às mudanças transformadoras, as quais reclamam soluções de reconversão profissional e de aprendizagem de novas competências.
- ▶▶ 4 – Fomento de experiências inovadora de adaptação às Alterações Climáticas e de Transição Energética, concretizando as propostas constantes de instrumentos de ordenamento e planeamento setorial da Região nas áreas dos Transportes, da Mobilidade urbana sustentável, da Economia circular, do CLIMA Madeira, da Energia sustentável, da Gestão de Resíduos e do PROTRAM, entre outros.
- ▶▶ 5 – Combate à pobreza e Exclusão Social, mobilizando um espectro largo de políticas e intervenções sociais (habitação, saúde, prestações sociais, medidas ativas de política de emprego, ...).
- ▶▶ 6 – Estímulo à Recuperação e Resiliência, uma aposta/Desafio que tem um estatuto ambivalente: Transversalidade na relação com os diversos desafios estratégicos; e Transição, geradora de condições de relançamento das dinâmicas económicas e do capital social indispensáveis ao aproveitamento das oportunidades para alavancar as mudanças necessárias.

2.3 TENDÊNCIAS ECONÓMICAS E PLANOS SETORIAIS NACIONAIS

Para efeitos do estabelecimento de cenários prospetivos relativos à economia portuguesa, consideraram-se os cenários socioeconómicos desenvolvidos para Portugal continental (não especificamente para esta RH) no quadro do Roteiro para a Neutralidade Carbónica – RNC 2050, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, de modo a assegurar a indispensável coerência entre ambos os instrumentos de política.

Na Conferência das Nações Unidas para as Alterações Climáticas realizada em 2016, em Marraquexe, o governo português assumiu como prioridade a descarbonização profunda da sociedade e da economia, estabelecendo o objetivo político de atingir a neutralidade carbónica até 2050. Entende-se por neutralidade carbónica o “balanço nulo entre as emissões e as remoções (sequestro) de gases com efeito de estufa”. Pretende-se que, uma vez esse objetivo atingido, ele seja mantido. O objetivo da neutralidade carbónica implicará uma alteração substancial de paradigmas ao nível social e económico.

O RNC 2050 pretende analisar as implicações associadas a trajetórias custo-eficazes para a prossecução deste objetivo e identificar os principais vetores de descarbonização associados. Neste sentido, foram desenvolvidas narrativas, consubstanciadas em cenários macroeconómicos de evolução do país.

No contexto de construção de narrativas e cenários para a economia portuguesa para o RNC 2050, foram consideradas duas chaves dicotómicas e fatores de diferenciação. A primeira pretende diferenciar as economias assentes na valorização da produção e consumo de bens das economias que valorizam a capacidade de processar informação e gerar conhecimento útil.

A primeira das chaves de leitura – “economia de bens” vs. “economia do conhecimento” – permite integrar a economia circular enquanto alteração de paradigma que acompanhará a evolução de uma economia mais centrada na produção de bens para uma economia focada no conhecimento. Há que notar que a desmaterialização da atividade económica permite um consumo menos intensivo de recursos. Por outro lado, uma economia assente no conhecimento potenciará a circularidade dos recursos e o aumento da sua produtividade.

A segunda das chaves referidas – “globalização centralizada” vs. “globalização descentralizada” – pressupõe alterações em termos da ocupação do território. Uma globalização mais centralizada diz respeito à concentração da atividade em torno dos grandes centros urbanos, entendidos como eixos da governação central. Em contraste, uma globalização mais descentralizada corresponde a uma desconcentração de atividades e funções, a qual passa por uma maior distribuição populacional pelo território, vincando o papel das cidades de média dimensão.

Tendo como ponto de partida as chaves dicotómicas anteriormente referidas, foram desenvolvidas no âmbito do RNC 2050 três narrativas¹ (Figura 2.2):

O cenário Fora de Pista é caracterizado fundamentalmente pela manutenção de alguns indicadores fundamentais naquelas que são as suas tendências pesadas², bem como pela não-consideração dos efeitos das alterações climáticas. Este cenário diz respeito, de um modo geral, a uma continuação das

¹ No RNC 2050, para tornar a mensagem mais fácil de compreender e ser transversal a todos os destinatários, recorreu-se a uma analogia com o ciclismo, desporto popular em Portugal. Esta associação remete para um imaginário simbólico de uma prova de resiliência, com um itinerário a percorrer e metas a atingir, que requer esforço coletivo de uma equipa.

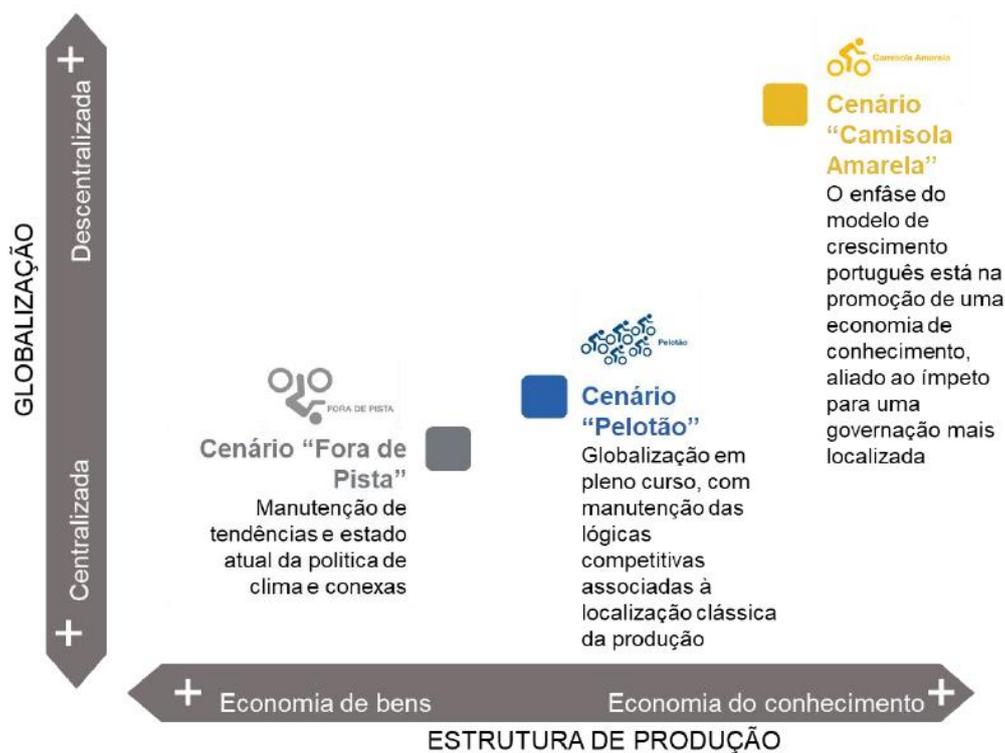
² Tendências pesadas ou megatendências são processos de transformação de longo prazo, de alcance muito vasto e impacte intenso. Trata-se de mudanças sociais, económicas, políticas, ambientais ou tecnológicas globais que se formam lentamente, com a capacidade de influenciar um alargado espectro de atividades, processos e perceções, possivelmente durante décadas.

políticas atuais e manutenção das características essenciais da sociedade e economia portuguesas, traduzindo a manutenção do *status quo*, numa atitude de inércia.

O cenário Pelotão corresponde ao desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que, no entanto, não alteram de modo substantivo os modos de vida das populações nem as estruturas de produção. Estamos perante um cenário em que se registam alterações positivas e adaptação à conjuntura, sem que tal signifique uma real mudança de paradigma.

O cenário Camisola Amarela é sobretudo dominado por uma alteração estrutural e transversal das cadeias de produção, potenciadas pela combinação de um conjunto de tecnologias resultantes da 4.ª Revolução Industrial. Trata-se de um cenário que envolve a alteração de paradigma de hábitos e práticas, alicerçado nas comunidades e no papel das tecnologias associadas à criatividade e ao conhecimento.

Figura 2.2: Representação esquemática dos cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050 no âmbito do RNC 2050



Fonte: Barata et al, 2022

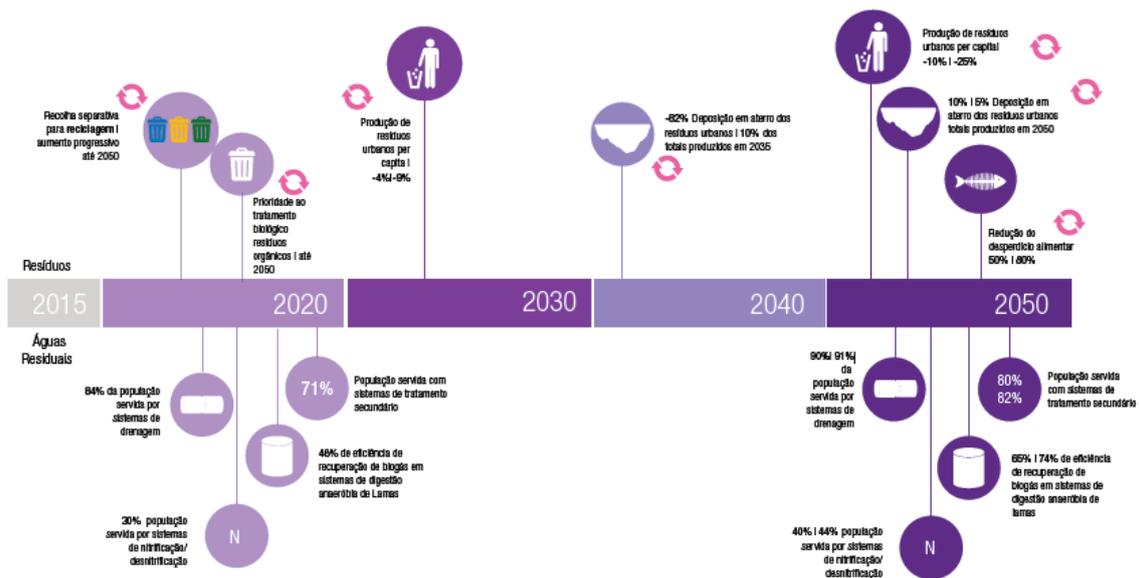
Apresentam-se, de modo sumário, os pressupostos de base assumidos em cada cenário prospetivo estabelecido no âmbito da elaboração do RNC 2050 para os setores mais relevantes na utilização da água em Portugal:

- ▶▶ Setor dos resíduos e águas residuais;
- ▶▶ Setor industrial;
- ▶▶ Setores agrícola e pecuário.

2.3.1 Setor urbano

A Figura 2.3 apresenta a evolução estimada do setor dos resíduos e águas residuais no horizonte temporal do RNC 2050, para os cenários Pelotão e Camisola Amarela.

Figura 2.3: Evolução das principais variáveis do setor dos resíduos e águas residuais nos cenários Pelotão e Camisola Amarela (RNC 2050)



Fonte: RNC 2050, 2019

No setor dos resíduos e águas residuais, o RNC 2050 antevê que a produção de resíduos urbanos per capita sofra uma redução durante a década de 2020-2030 (4% no cenário Pelotão e de 9% no cenário Camisola Amarela). Nessa década, a deposição dos resíduos urbanos em aterro sofrerá uma redução de 82%.

Não estando disponíveis projeções para 2020-2030, estima-se que, no início desta década, 84% da população seja servida por sistemas de drenagem de águas residuais, que 71% seja servida por sistemas com tratamento secundário e que 30% seja servida por sistemas com tratamento mais avançado de nitrificação/desnitrificação.

2.3.1.1 Produção de água para reutilização (ApR)

Importa salientar a relevância atribuída à reutilização de água para fazer face à procura crescente, a qual passou a constituir-se como uma origem alternativa de água, contribuindo para o uso sustentável dos recursos hídricos, na medida em que permite a manutenção de água no ambiente e a respetiva preservação para usos futuros, salvaguardando a utilização presente. A nível global, a reutilização de água expandiu-se desde a rega agrícola ou de espaços verdes e de usos urbanos restritos até aos usos potáveis (indiretos e diretos), tendo as águas residuais tratadas passado a ser encaradas como uma nova origem de água, adicional e/ou alternativa para múltiplos fins.

A nível internacional diversas organizações têm vindo a desenvolver estratégias com vista à promoção da utilização de águas residuais tratadas, designadamente a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Organização Internacional de Normalização (ISO) e, no contexto Europeu, foi recentemente aprovado um Regulamento que estabelece requisitos mínimos para a rega agrícola a partir de águas residuais tratadas

de origem urbana. Deste modo, a OMS tem desenvolvido normas para a proteção da saúde humana, em particular quando estejam em causa usos potáveis, i.e., usos que requeiram água com uma qualidade compatível com o consumo humano. A ISO tem vindo a desenvolver normas que visam a utilização de águas residuais tratadas para rega (rega agrícola e paisagística, de espaços públicos e privados), usos urbanos (sistemas centralizados e descentralizados), usos industriais e a avaliação de risco para a saúde humana e ambiente.

No âmbito da Estratégia Comum para a implementação da Diretiva Quadro da Água foi adotado um guia para a promoção da reutilização de água, como medida para alcançar/manter o Bom estado das massas de água, para a utilização de águas residuais de origem urbana, abrangidas pela Diretiva 91/271/CEE do Conselho de 21 de maio de 1991, transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, na rega agrícola, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 348/98, de 9 de novembro, 149/2004, de 22 de junho, 198/2008, de 8 de outubro, e 133/2015, de 13 de julho.

Neste contexto, importa salientar a publicação do regime jurídico de produção de água para reutilização, obtida a partir do tratamento de águas residuais, assim como da sua utilização (Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto), a informação e a sinalética a utilizar pelos produtores e utilizadores de ApR - Água para reutilização (Portaria n.º 266/2019, de 26 de agosto). Encontra-se também finalizado o guia para apoio à elaboração da avaliação do risco, previsto no n.º 3 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 119/2019. Paralelamente estão a ser desenvolvidos alguns projetos piloto que vão permitir aplicar os procedimentos definidos, garantindo o controlo do processo pelas várias entidades envolvidas, para que seja possível avaliar a qualquer momento a fiabilidade e segurança dos sistemas.

Presentemente, foi também publicado o Regulamento (UE) 2020/741 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de maio de 2020, relativo aos requisitos mínimos para a reutilização da água e a respetiva monitorização e disposições sobre a gestão dos riscos, para a utilização segura da água para reutilização no contexto da gestão integrada da água. Este regulamento tem por objetivo garantir que a água para reutilização, com origem em águas residuais urbanas tratadas, seja segura para a rega agrícola. Desta forma, pretende-se assegurar um elevado nível de proteção do ambiente e da saúde humana e animal, promover a economia circular, apoiar a adaptação às alterações climáticas e contribuir para a consecução dos objetivos da Diretiva Quadro da Água, através de uma reação coordenada em toda a União Europeia aos problemas da escassez de água e às consequentes pressões sobre os recursos hídricos, e contribuindo também para o funcionamento eficiente do mercado interno.

O Regulamento 2020/741 tem por objetivo facilitar o recurso à reutilização da água sempre que tal seja adequado e eficiente em termos de custos, criando um regime favorável para os Estados-Membros que desejem ou necessitem de reutilizar a água, sendo o regulamento suficientemente flexível para permitir a continuação da prática de reutilização da água e, ao mesmo tempo, de modo a que seja possível que outros Estados-Membros apliquem essas regras quando decidirem introduzir esta prática numa fase posterior. Qualquer decisão de não reutilizar a água deverá ser devidamente justificada com base nos critérios estabelecidos neste instrumento legal e revista com regularidade.

A legislação nacional para a reutilização da água está em consonância com os critérios descritos no Regulamento Europeu para a rega agrícola, e garante igual nível de flexibilidade de modo a garantir a viabilidade de múltiplos projetos de reutilização de água com garantia de salvaguarda da saúde pública e ambiente.

Está assim assente que as águas residuais tratadas devem ser reutilizadas, sempre que tal seja possível ou adequado, apostando na sua promoção para diminuir a pressão sobre os recursos hídricos, o que de um modo geral implicará a futura definição de uma estratégia nacional que enquadre, entre outros pontos, a visão, os objetivos estratégicos e operacionais, os indicadores, as metas e as entidades responsáveis.

2.3.1.2 PENSAARP 2030

O Plano Estratégico para o Setor de Abastecimento de Água e Gestão de Águas Residuais e Pluviais 2030 (PENSAARP 2030) abrange um período compreendido entre 2021 e 2030 e vem dar continuidade aos planos anteriores e à política pública que foi definida em 1993. Uma das suas principais novidades é o facto de estender a sua abrangência aos serviços de gestão de águas pluviais, algo que não acontecia nos anteriores planos estratégicos.

A visão preconizada pelo PENSAARP 2030 pode ser concretizada através de quatro objetivos globais:

- ▶▶ Serviços eficazes (Objetivo A), que promovam a acessibilidade física, a continuidade e fiabilidade, a qualidade dos produtos, a segurança, resiliência e ação climática e a equidade e acessibilidade económica;
- ▶▶ Serviços eficientes (Objetivo B), que promovam o governo e a estruturação do setor, a organização, modernização e digitalização das entidades gestoras, a gestão e alocação de recursos financeiros, a eficiência hídrica e a eficiência energética e descarbonização;
- ▶▶ Serviços sustentáveis (Objetivo C), que promovam a sustentabilidade económica e financeira, a sustentabilidade infraestrutural, a utilização e recuperação de recursos, o capital humano e a gestão de informação, conhecimento e inovação;
- ▶▶ Valorização dos serviços (Objetivo D), que promova a circularidade e a valorização ambiental e territorial, a valorização empresarial e económica nos mercados interno e externo, a transparência, a responsabilização e a ética, a valorização societal e a contribuição para o desenvolvimento sustentável e a cooperação política internacional.

Estes objetivos globais desdobram-se em duas dezenas de objetivos específicos, que abrangem aspetos prioritários pela sua elevada importância e pelo seu desempenho ainda não satisfatório. Incluem também outros aspetos que, não obstante o já elevado desempenho, têm que ser mantidos por parte do setor, assegurando a sua sustentabilidade futura. Contempladas estão igualmente outras dimensões, que sendo menos prioritárias, merecem a atenção do setor, sobretudo por constituírem desafios e oportunidades de desenvolvimento futuro.

Os objetivos do PENSAARP 2030 assentam na implementação de uma política pública que se consubstancia em torno de 20 componentes estratégicas e respetivos instrumentos de operacionalização, aos níveis da estruturação do setor, da prestação dos serviços e do relacionamento com a sociedade. Tendo presente os objetivos, e com a combinação adequada dos diversos componentes de política pública, foram definidas 70 medidas, parte das quais prioritárias, embora as restantes não deixem de ser importantes para o sucesso do setor.

No que diz respeito ao setor, tais componentes incluem o planeamento estratégico, o quadro legal, regulamentar e normativo, o quadro institucional e articulação setorial e intersetorial, a estruturação, organização e governança das entidades gestoras, o mercado e concorrência, o financiamento, a fiscalidade, a investigação e inovação, e o conhecimento, divulgação, capacitação, assistência técnica e cooperação.

A nível do serviço, essas componentes estratégicas abrangem a gestão organizacional, económica e financeira de recursos infraestruturais, de recursos técnicos e tecnológicos, de recursos humanos, operacional, da informação e ambiental. No plano do relacionamento com a sociedade, essas componentes incluem a proteção e o apoio aos consumidores, a comunicação, a sensibilização e a participação da sociedade, e a transparência, a responsabilização e a ética.

No Quadro 2.3.1 elencam-se as medidas incluídas no PENSAARP 2030 que mais diretamente se relacionam com o PGRH.

Quadro 2.3.1: Medidas do PENSAARP 2030 relacionadas com o PGRH

TIPO	MEDIDA	DESCRIÇÃO
Medidas para o objetivo A: Eficácia	M1	Construção de infraestruturas de abastecimento de água e águas residuais
	M2	Construção e renaturalização de infraestruturas de águas pluviais
	M3	Conclusão das ligações dos sistemas em baixa aos sistemas em alta
	M4	Conclusão das ligações dos utilizadores aos sistemas em baixa
	M5	Melhoria de sistemas públicos simplificados de abastecimento de água e de águas residuais
	M6	Melhoria do controlo de soluções autónomas de abastecimento de água e de águas residuais
	M7	Reabilitação de infraestruturas
	M10	Melhoria da qualidade das águas residuais rejeitadas
	M11	Melhoria da qualidade das águas pluviais rejeitadas
	M12	Melhoria do controlo ambiental das captações de água para abastecimento
	M13	Melhoria do controlo ambiental das rejeições das águas residuais e pluviais
	M14	Responsabilização ambiental de rejeições de águas residuais industriais nas redes
	M15	Melhoria dos sistemas prediais de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais
M17	Adaptação dos serviços às alterações climáticas	
Medidas para o objetivo B: Eficiência	M36	Redução de perdas de água nos sistemas
	M37	Redução de aflúências indevidas nos sistemas de águas residuais
	M38	Redução de aflúências indevidas/indesejadas nos sistemas de águas pluviais
	M39	Melhoria da macromedição de água de abastecimento e de águas residuais e pluviais
	M40	Melhoria da eficiência hídrica das instalações domiciliárias
Medidas para o objetivo C: Sustentabilidade	M43	Consolidação da política tarifária nas entidades gestoras
	M44	Melhoria do desempenho económico e financeiro das entidades gestoras
	M45	Melhoria da gestão patrimonial das infraestruturas
	M46	Melhoria do conhecimento cadastral e operacional das infraestruturas
	M47	Uso eficiente da água pelos utilizadores e pelas entidades gestoras
	M48	Utilização de origens alternativas de água
	M49	Gestão e valorização de lamas urbanas e outros subprodutos
Medidas para o objetivo D: Valorização económica, ambiental, territorial e societal	M60	Promoção de economia circular e valorização ambiental nos serviços associados
	M61	Articulação dos serviços com o ordenamento do território
	M62	Reforço da valorização societal dos serviços e da transformação de comportamentos

Fonte: Presidência do Conselho de Ministros, 2020

As principais necessidades de investimento infraestrutural no âmbito do PENSAARP 2030 foram estimadas em 5,400 M€ para os próximos dez anos, desdobradas em 1,100 M€ para a conclusão da construção de ativos, 3,800 M€ para a reabilitação de ativos, o que corresponde à maior parcela, e 500 M€ para

resiliência, modernização e descarbonização. Há que adicionar os investimentos infraestruturais nos sistemas de águas pluviais, uma vez que nesta fase não existe informação de base disponível que os permitam quantificar. Adiciona-se também a estas necessidades um valor estimado em 900 M€ para a implementação de um vasto conjunto de medidas não infraestruturais previstas no plano, muitas delas de fácil implementação e com ganhos de curto prazo.

2.3.1.3 Necessidades de investimento

No Quadro 2.3.2 são projetadas as necessidades futuras em termos de investimento nos domínios do abastecimento de água (AA) e da drenagem e tratamento de águas residuais (AR) saneamento para um cenário *business as usual* (BAU) e para cenários de conformidade (*compliance*) com as principais diretivas, de acordo com um estudo levado a cabo pela OCDE.

Os cenários de conformidade consistem em duas dimensões:

- ▶▶ Investimentos necessários para cumprir o disposto na Diretiva relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (DACH) revista, aumentar o acesso a populações vulneráveis e melhorar a eficiência da rede (reduzir perdas);
- ▶▶ Investimentos necessários para cumprir o disposto na Diretiva relativa ao tratamento das águas residuais urbanas (DARU).

Quadro 2.3.2: Necessidades de investimento projetadas até 2050 pela OCDE (M€) para AA e AR

		BASELINE 2015	2020	2030	TOTAL 2030	2040	2050
BAU: AA E AR	CAPEX	877	863	844	-	805	749
	TOTEX	1,184	1,204	1,244		1,259	1,249
Cenário conformidade + AA e AR	CAPEX adicional	-	356	288	3,578	-	-
	TOTEX adicional		507	434	5,135		
Conformidade com a DACH, acessibilidade e eficiência (AA)	CAPEX adicional	-	19	19	192	-	-
	TOTEX adicional		37	37	373		
Conformidade com a DARU (AR)	CAPEX adicional	-	337	269	3,386		
	TOTEX adicional		469	397	4,762	-	-

CAPEX (*Capital Expenditure*) – Despesas de capital

TOTEX (*Total Expenditure*) – Despesas totais

Fonte: OCDE com base em dados Eurostat/Comissão Europeia/ONU

As projeções num cenário BAU relativamente a despesas futuras com abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais são estimadas com base no crescimento da população urbana.

Os cenários adicionais assentam em fatores relacionados com a conformidade com as Diretivas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano e ao tratamento das águas residuais urbanas, bem como (no caso do abastecimento de água) o custo da ligação dos grupos mais vulneráveis da população e a redução das perdas.

As projeções não tiveram em consideração a idade e a taxa de renovação dos ativos de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais, devido à falta de dados abrangentes e comparáveis entre os Estados-Membros da UE.

2.3.1.4 Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública (ECO.AP 2030)

O ECO.AP 2030 – Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2020, de 24 de novembro, tem como objetivo promover a descarbonização e a transição energética das atividades desenvolvidas pelo Estado, contribuindo para as metas de redução de gases com efeito de estufa, de redução de consumos de energia, de água e de materiais, de incorporação de renováveis no consumo final bruto de energia, estabelecidas a nível nacional para 2030, bem como para promover a gestão eficiente destes recursos na Administração Pública.

O ECO.AP 2030 incide sobre os consumos de energia, água e materiais, produção de energia renovável, soluções de armazenamento de energia, bem como de emissões de GEE, existentes nas instalações, afetas a edifícios, equipamentos, frotas e infraestruturas. Aplica-se a todas as entidades da Administração Pública, direta e indireta, incluindo serviços centrais e periféricos, tendo por referência a base de dados do Sistema de Informação da Organização do Estado (SIOE).

Neste contexto, assume particular relevância uma abordagem integrada dos recursos, com ganhos ambientais e económicos, em especial através do alargamento à eficiência hídrica, não apenas pela forte relação entre água e energia, como também pela urgência de uma transição hídrica a par da energética, bem como através do alargamento à melhoria da eficiência material, uma vez mais com a Administração Pública a dar o exemplo. No que concerne à eficiência hídrica, o ECO.AP 2030 tem como meta contribuir para uma redução de 20% no consumo de água.

2.3.1.5 Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE)

A Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 8-A/2021, de 3 de fevereiro, é um importante instrumento para que Portugal atinja os objetivos em matéria de energia e clima a que se propõe no âmbito do PNEC 2030 e do RNC 2050. Para tal, preconiza uma profunda renovação energética do parque edificado existente. Reabilitar e tornar os edifícios energeticamente mais eficientes potencia o alcance de múltiplos objetivos, tais como a redução da fatura e dependência energética do país, melhoria ao nível do conforto e qualidade do ar interior, benefícios para a saúde, produtividade laboral, redução da pobreza energética, entre outros.

Na ELPRE analisam-se as necessidades energéticas e o conforto térmico do parque de edifícios em Portugal, assim como o seu potencial em termos de co-benefícios e impacte económico. A ELPRE decorre do disposto no artigo 2.º-A da Diretiva (UE) 2018/844 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018.

No âmbito da ELPRE estão incluídas, entre outras, ações que visam a promoção da revisão do regime de propriedade horizontal, integrando o incentivo à realização de obras que promovam a eficiência hídrica; a regulação e fomento da adoção de medidas de eficiência hídrica e introdução de fontes alternativas de água aquando das reabilitações das propriedades comuns dos edifícios, incentivando à instalação de sistemas e configuração de redes prediais que permitam o aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas domésticas para fins compatíveis, bem como outras de gestão de água nos edifícios; a criação de um quadro de normas de qualidade associadas ao setor da construção de forma a permitir a avaliação e comparabilidade das medidas de eficiência hídrica; e a educação e formação em eficiência hídrica e nexus água-energia nos edifícios.

2.3.1.6 AQUA+/ADENE

Desenvolvido e implementado pela ADENE – Agência para a Energia em colaboração com a APA e diversas entidades do sistema científico e tecnológico nacional, o AQUA+ é um referencial voluntário, independente e comparável, de âmbito nacional, e um instrumento importante para introduzir preocupações de eficiência hídrica, ainda pouco disseminadas, em novos projetos e novas construções, bem como na área da reabilitação e na melhoria de imóveis em utilização. O AQUA+ permite determinar e comunicar numa escala de F (menos eficiente) a A+ (mais eficiente), o desempenho hídrico de imóveis.

Trata-se de um sistema inovador que visa contribuir para a operacionalização de políticas públicas e para a promoção de uma nova cultura de empreendedorismo e inovação no setor dos edifícios, produtos e equipamentos que valorizem o recurso água. Criado em 2019 e abrangendo inicialmente os edifícios residenciais, o AQUA+ incluirá novas tipologias de edifícios e setores de atividade, designadamente, edifícios turísticos (AQUA+ Hotéis) e de comércio e serviços.

O nível de eficiência no uso da água é avaliado por empresas e auditores qualificados que também aconselham medidas de melhoria e identificam oportunidades de poupança, promovendo simultaneamente a implementação e valorização das melhores soluções neste domínio. Com o incremento da procura de soluções mais eficientes e com a atribuição de maior relevância ao desempenho hídrico dos imóveis, espera-se que se verifique a expansão do mercado de consultores e auditores AQUA+, assim como do mercado para empresas que desenvolvem e comercializam equipamentos mais eficientes em termos do uso da água e mercados adjacentes.

2.3.2 Setor indústria e energia

O debate em torno da reindustrialização e da reconversão industrial do País tem vindo a crescer de intensidade, quer por via de congressos e encontros técnicos setoriais, quer, sobretudo, da menção a tal temática em documentos que visam antecipar a evolução económica e social de Portugal ao longo dos próximos anos. Com efeito, diversas iniciativas têm procurado perspetivar o impacto na atividade industrial, entre outros aspetos, da transição digital, da automação ou da prossecução de modelos de negócio mais circulares.

Portugal dispõe de recursos endógenos que são essenciais para a transição energética e para a evolução futura da sociedade e da economia nacionais. A aposta na reindustrialização deve assentar num modelo de produção e de consumo sustentável, digital e qualificado, baseado numa utilização menos intensiva de recursos, designadamente energia e água. Na era da quarta revolução industrial, caracterizada pela preponderância da digitalização da sociedade e da economia, a transição digital assume inegável importância enquanto um dos instrumentos essenciais da estratégia de desenvolvimento do País.

A necessidade da aposta na industrialização e na inovação e reconversão industrial tornou-se ainda mais premente no contexto da pandemia de COVID-19, constituindo um elemento fundamental para reforçar a autonomia estratégica dos Estados-Membros e da União Europeia, aumentando a resiliência económica e reduzindo a dependência de componentes ou de matérias-primas críticas e a exposição a riscos de novas disrupções de cadeias de valor muito extensas.

Neste âmbito assumem especial relevância os sistemas agroalimentares, essenciais para a autonomia estratégica dos países e que enfrentam grandes desafios ligados ao aumento da produtividade agrícola, à conservação dos recursos naturais e às preocupações de saúde pública, num quadro de resposta aos efeitos das alterações climáticas e à transição digital.

No documento “*Visão Estratégica para o Plano de Recuperação Económica de Portugal 2020-2030*” (2020), elaborado pelo Prof. António Costa e Silva, são enquadradas e apresentadas as prioridades que o

autor entende deverão orientar a ação governativa no quadro da recuperação dos nefastos efeitos económicos e sociais provocados pela pandemia de COVID-19.

Entre os dez eixos estratégicos elencados no documento, no quinto (“Reindustrialização do País – Uma Indústria Competitiva e de Futuro”) o autor defende que a reindustrialização deverá radicar num programa que seja capaz de criar condições económicas favoráveis à emergência e consolidação de empresas competitivas à escala global, utilizando as tecnologias digitais, a inteligência artificial, a impressão 3D, o *big data*, o *machine learning* (aprendizagem automática) e a robótica avançada, as nanotecnologias, a sensorização, para desenhar e desenvolver produtos competitivos e de alto valor acrescentado. Salienta ainda que “a reindustrialização do país deve assentar em empresas que funcionam como unidades produtivas digitalmente integradas, que casam o mundo físico e digital, para crescer nos mercados europeus e globais.”

Na opinião do mesmo autor, o programa de reindustrialização poderá abranger todos os setores da economia, em especial da indústria transformadora, dos moldes e injeção de plásticos, química, metalomecânica, têxteis e calçado, indústria automóvel e aeronáutica, até aos novos materiais e produtos compósitos. Poderá incluir o fornecimento de componentes para veículos elétricos, sistemas de carregamento e software; o setor energético, dinamizando o solar e a biomassa, e apostando no desenvolvimento do software para redes elétricas inteligentes e para a Internet-das-Coisas; a construção naval, na reparação de navios e no seu desmantelamento; o tratamento de resíduos com o desenvolvimento de soluções tecnológicas para a reciclagem de sucatas e o processamento de resíduos; a indústria de serviços, em articulação com a engenharia, o design e o software.

Em particular no setor da produção de energia a partir de fontes renováveis, Portugal dispõe de potencial para alcançar a descarbonização total do Sistema Elétrico Nacional, devendo as soluções implementadas estar em consonância com os objetivos ambientais definidos no PGRH. O País possui um forte setor primário na fileira florestal, agroalimentar, pesca e aquicultura e *know how* científico suficiente para fazer emergir setores relacionados com a bioeconomia. Também no domínio da economia azul, Portugal tem excelentes condições para se desenvolver no contexto das ciências marinhas e biotecnológicas que poderão servir de base para a transformação das suas indústrias, desenvolvidas em consonância com os objetivos definidos na DQA e na DQEM.

No que concerne à indústria extrativa, Portugal dispõe de reservas de minerais estratégicos essenciais para a transição energética e a descarbonização. Num quadro da preparação de um futuro de baixo-carbono, haverá um recrudescimento significativo da procura de matérias-primas minerais fundamentais para a fabricação de tecnologias de energias mais limpas (solar, eólica) e para a eletrónica de precisão.

Ainda de acordo com o documento “Visão Estratégica para o Plano de Recuperação Económica de Portugal 2020-2030”, no processo de reindustrialização do País, deverá ser dada prioridade a projetos de investimento nos seguintes setores (COSTA., A., 2020):

- ▶▶ Engenharia de produtos e sistemas complexos com base nas tecnologias digitais;
- ▶▶ Indústrias e economia de Defesa;
- ▶▶ Produção de energia a partir de fontes renováveis;
- ▶▶ Hidrogénio verde, que deverá ser produzido usando água do mar para não criar maiores desequilíbrios na água doce disponível;
- ▶▶ Bioeconomia sustentável;
- ▶▶ Lítio, nióbio, tântalo e terras raras;
- ▶▶ Mar.

No âmbito da reconversão industrial, importa salientar a necessidade de preparar o tecido industrial nacional para os desafios futuros, assegurando a transição energética e a descarbonização, através da adoção de modelos de economia circular, menores consumos de água (apostando por isso na recirculação e reutilização) e a transformação digital das empresas, apostando em cadeias curtas e nos recursos endógenos. Este processo poderá ser aprofundado se a União Europeia o considerar no âmbito de uma “soberania industrial europeia”, identificando as fragilidades reveladas no que diz respeito à dependência da Europa de equipamentos críticos fabricados no exterior e potenciando a reorganização das cadeias produtivas e logísticas. Neste âmbito, são identificados os seguintes planos de investimento e programas (COSTA., A., 2020):

- ▶▶ Reorientação das cadeias logísticas e de abastecimento;
- ▶▶ Indústrias metalomecânicas, de produção de bens de equipamento e desenvolvimento de processos;
- ▶▶ Empresas na área da economia circular;
- ▶▶ Descarbonização da indústria nacional;
- ▶▶ Reconversão e apoio à transição da indústria automóvel e da mobilidade;
- ▶▶ Apoio à internacionalização das empresas;
- ▶▶ Valorização dos produtos exportados e promoção da marca Portugal;
- ▶▶ Atração de investimento externo.

Para concretizar estes desígnios é ainda fundamental que sejam criados programas de investimento direcionados para o apoio à investigação e desenvolvimento e à transferência da investigação para a criação de produtos competitivos.

No plano industrial, o Programa Nacional de Investimentos (PNI) 2030 faz referência à necessidade de remediação e recuperação ambiental de locais contaminados de antigas áreas industriais, mineiras e pedreiras abandonadas. Relativamente à gestão de efluentes agropecuários e agroindustriais, o PNI 2030 foca a necessidade de adaptação das unidades produtivas, a adoção de soluções técnicas de promoção da economia circular na gestão de efluentes e a adaptação dos sistemas de saneamento para assegurar a proteção das massas de água.

No que concerne à neutralidade carbónica, o PNI 2030 realça que se torna imperativo o progressivo abandono da utilização dos combustíveis fósseis, seja na produção de eletricidade ou na indústria, com aposta na eletrificação, no encerramento das centrais térmicas a carvão, na introdução do hidrogénio e outros gases renováveis, no aumento da produção e utilização de energia proveniente de fontes renováveis em todos os setores da economia e na eficiência energética. Quanto à economia circular, a aposta vai também para a criação de simbioses industriais em termos de subprodutos, resíduos, energia e água.

Também o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) preconiza que uma indústria forte e baseada no conhecimento é fundamental para a recuperação económica e para uma resposta eficaz aos novos desafios sociais, como sejam a transição ecológica e digital. A industrialização do País deve, por este motivo, ser encarada como uma das vias prioritárias para desenvolver o potencial de crescimento da economia portuguesa, contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e garantir uma melhoria sustentável do nível de vida da população.

A reindustrialização do país, alinhada com os desígnios da transição climática e da transformação digital, e a melhoria do perfil de especialização permitem reforçar a autonomia estratégica e o aumento da resiliência económica, reduzindo a dependência de componentes ou matérias-primas críticas, assim como

a exposição a riscos de disrupção em cadeias de valor muito extensas e a vulnerabilidade a choques externos.

A Componente 5 “Capitalização e Inovação Empresarial” visa aumentar a competitividade e a resiliência da economia com base em Investigação e Desenvolvimento (I&D), inovação, diversificação e especialização da estrutura produtiva. Capitalizar empresas economicamente viáveis anteriormente à eclosão da recessão económica, originada pela pandemia de COVID-19, e incentivar o investimento produtivo em áreas de interesse estratégico nacional e europeu.

No tocante à inovação e renovação do tecido produtivo e empresarial, estão previstas iniciativas favorecedoras de um maior esforço de I&D colaborativo, através de um programa inovador de dinamização de projetos mobilizadores estratégicos. Deste modo, pretende-se contribuir para a melhoria do perfil de especialização da estrutura da oferta portuguesa, com o objetivo de aumentar o peso da indústria transformadora na estrutura económica nacional. As medidas de investimento em inovação previstas na componente C5 contribuem para a alteração do perfil de especialização da economia para fileiras industriais mais desenvolvidas, fomentando um aumento da competitividade e resiliência da economia portuguesa.

Neste quadro, há ainda que mencionar a dinamização de Agendas/Alianças Mobilizadoras para a Inovação Empresarial, com realce para a reindustrialização, mediante a definição, apoio e promoção de um conjunto restrito de Agendas em áreas estratégicas inovadoras. O objetivo passa por acelerar a transformação estrutural da economia portuguesa, melhorando o seu perfil de especialização, através da formação de consórcios sólidos e estruturantes que garantam o desenvolvimento, a diversificação e a especialização de cadeias de valor nacionais, prosseguindo metas objetivas ao nível das exportações, emprego qualificado e investimento em I&D.

Também avultam as Agendas/Alianças Verdes para a Inovação Empresarial, que pretendem reforçar a importância do crescimento verde e da inovação em domínios relevantes para a aceleração da transição verde. Visa dinamizar um número limitado de Agendas Verdes para a inovação empresarial, com ênfase na reindustrialização, devendo os projetos colaborativos apoiar e permitir alavancar o desenvolvimento de novos produtos, serviços e soluções, com elevado valor acrescentado e incorporação de conhecimento e tecnologia, que permita responder ao desafio da transição verde em direção à sustentabilidade ambiental.

Por seu lado, a Componente 11 “Descarbonização da Indústria” almeja a descarbonização do setor industrial e empresarial e a promoção da mudança de paradigma na utilização dos recursos, concretizando medidas do Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030). Constitui um objetivo estratégico central no PRR, no sentido em que contribui para acelerar a transição para uma economia neutra em carbono e, ao mesmo tempo, para promover a competitividade da indústria e das empresas, por via da sua descarbonização, redução do consumo de energia e da promoção de fontes endógenas de energia.

A Componente 12 “Bioeconomia Sustentável” visa desenvolver as iniciativas necessárias à alteração de paradigma para acelerar a produção de produtos de alto valor acrescentado a partir de recursos biológicos (em alternativa às matérias de base fóssil). Através de uma transição para a bioeconomia sustentável é possível apoiar a modernização e a consolidação da indústria por meio da criação de novas cadeias de valor e de processos industriais mais ecológicos, apresentando-se assim como uma oportunidade para toda a Europa. A promoção da bioeconomia assenta, pois, na produção de novos produtos de alto valor acrescentado, a partir de recursos biológicos em três setores estratégicos para a economia portuguesa: têxtil e vestuário, calçado e resina.

A Componente 14 “Hidrogénio e Renováveis” pretende promover a transição energética por via do apoio às energias renováveis, com grande enfoque na produção de hidrogénio e de outros gases de origem renovável. E, deste modo, fomentar o crescimento económico e o emprego por via do desenvolvimento de novas indústrias e serviços associados, bem como a investigação e o desenvolvimento, acelerando o

progresso tecnológico e o surgimento de novas soluções tecnológicas, com elevadas sinergias com o tecido empresarial e reduzir a dependência energética nacional.

Quanto à Componente 16 “Empresas 4.0”, dirigida especificamente ao reforço de digitalização das empresas, tem como objetivo recuperar o atraso relativamente ao processo de transição digital, permitindo o acesso ao conhecimento e aos meios tecnológicos digitais que promovem: a modernização do trabalho e dos processos de produção; a desmaterialização dos fluxos de trabalho; a mitigação dos défices de competências na utilização das tecnologias digitais; abranger de forma equilibrada mulheres e homens; a incorporação de ferramentas e metodologias de teletrabalho; a criação de novos canais digitais de comercialização de produtos e serviços, a adoção de uma cultura de experimentação e inovação, o reforço do ecossistema de empreendedorismo nacional e a incorporação de tecnologias disruptivas nas suas propostas de valor das empresas. Pretende-se ainda que esta componente dê um contributo decisivo para a transformação digital dos modelos de negócio das pequenas e médias empresas, permitindo-lhes um reposicionamento dos seus negócios num ecossistema digitalmente avançado, incluindo medidas que visam reforçar a competitividade do tecido empresarial português, conseguido através da capacitação de empresas e de recursos humanos para um contexto digital.

A Agenda Temática 2 do PRR “Inovação e qualificações como motores do desenvolvimento” centra-se no reforço das qualificações e da competitividade, potenciando a transformação estrutural do tecido produtivo, respondendo também aos novos desafios tecnológicos e sociais associados à transição digital e à Indústria 4.0.

O PRR prevê a implementação de várias reformas, em particular de promoção da I&I&D e do investimento inovador das empresas (RE.r09) com o objetivo de aumentar o peso da indústria transformadora na estrutura económica nacional e o alargamento e consolidação da rede de instituições de interface (RE-r11), de forma a dotar esta rede dos recursos necessários à maximização do seu impacto na transferência de tecnologia e na valorização económica do conhecimento. Ao nível da reindustrialização da economia portuguesa importa sublinhar a diferente abordagem quanto à integração de todo o círculo virtuoso da inovação, algo que não tem sido prática nos programas operacionais.

No âmbito da reconversão industrial e da reindustrialização, cabe ainda referir a iniciativa Indústria 4.0, integrada na Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia, que pretende gerar condições favoráveis ao desenvolvimento da indústria e serviços nacionais no novo paradigma da economia digital, através de um conjunto de medidas que assentam em três eixos de ação:

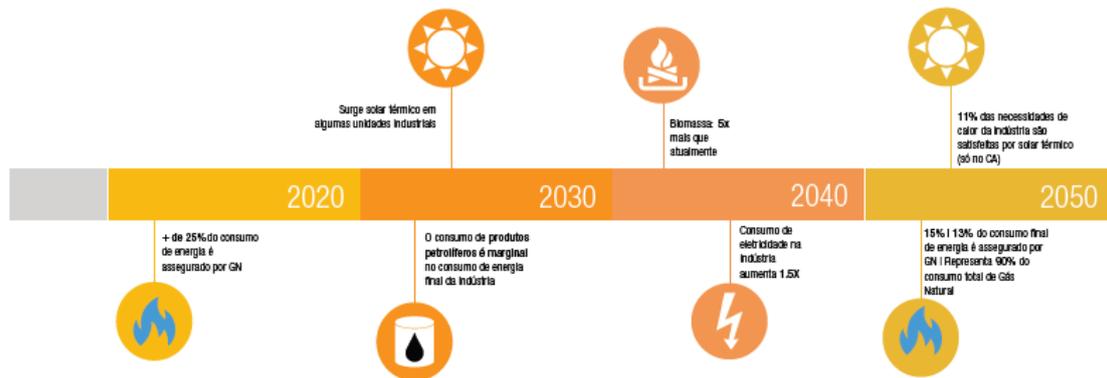
- ▶▶ Acelerar a adoção da i4.0 pelo tecido empresarial português
- ▶▶ Visa dotar o tecido empresarial com conhecimento e informação através do programa Capacitar i4.0, implementado em conjunto com a Iniciativa Nacional Competência Digitais e.2030 (InCoDe.2030) e promover um conjunto de ferramentas que facilitem a transformação empresarial.
- ▶▶ Promover os fornecedores tecnológicos portugueses como *players* i4.0
- ▶▶ Pretende capitalizar o ecossistema científico e tecnológico, criando um contexto favorável ao desenvolvimento de *startups* i4.0 que possam apresentar projetos com impacto na digitalização da economia.
- ▶▶ Tornar Portugal um polo atrativo para o investimento em i4.0
- ▶▶ Tem como objetivo comunicar Portugal enquanto *hub* de partilha de experiências e *know-how* para atração de recursos, criando condições favoráveis (legais e fiscais) para o investimento direcionado à Indústria 4.0.

Reconverter a indústria e reindustrializar o País deverá necessariamente implicar que este processo, que poderá significar crescimento económico, tenha em atenção a múltipla e complexa teia de questões

ligadas aos impactos ambientais das diversas atividades industriais, nomeadamente ao nível do uso eficiente da água e da proteção ambiental das massas de água – superficiais e subterrâneas, em quantidade e qualidade – e dos ecossistemas dependentes.

A Figura 2.1 apresenta a evolução estimada do setor industrial no horizonte temporal do RNC 2050, para os cenários Pelotão e Camisola Amarela.

Figura 2.4: Evolução das principais variáveis do setor industrial nos cenários Pelotão e Camisola Amarela



Fonte: RNC 2050, 2019

Antevê-se que o consumo de produtos petrolíferos seja marginal no consumo de energia final da indústria (2020-2030). O solar térmico para calor de baixa temperatura torna-se uma opção custo-eficaz. No subsetor da pasta e do papel, particularmente impactante nos recursos hídricos, há uma redução acentuada da produção de papel de impressão, em resultado da digitalização, e um aumento significativo da produção de *tissue* e papel de embalagem, neste último caso em resultado da substituição das embalagens plásticas.

2.3.2.1 Estratégia para o Hidrogénio (EN-H2)

A Estratégia e o Plano Nacional para o Hidrogénio foram aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto, e tem como objetivo principal introduzir um elemento de incentivo e de estabilidade para o setor energético, promovendo a introdução gradual do hidrogénio verde enquanto pilar sustentável e integrado numa estratégia mais abrangente de transição para uma economia descarbonizada, enquanto oportunidade estratégica para o país

A pressão sobre os recursos hídricos inclui o aumento da procura pelos vários setores de atividade económica e a necessidade de adaptação às alterações climáticas, enquanto se procuram reduzir as ineficiências que continuam a ser elevadas. Deste modo, importa garantir o uso sustentável dos recursos hídricos, permitindo diminuir os consumos de água para efeitos da produção de hidrogénio, procurando, designadamente, maximizar a produção e a utilização de água para reutilização (ApR) – a partir de águas residuais tratadas – e utilizar água do mar para esse efeito. Sem prejuízo de uma avaliação caso-a-caso, os projetos, por muito importantes que sejam para o setor da energia e das suas metas, não poderão colocar em causa os objetivos ambientais da Lei da Água nem as utilizações existentes de grande importância social e económica

A água é uma componente importante da produção do hidrogénio. O processo de eletrólise consome água como matéria-prima na ordem dos 9 litros/kg de hidrogénio produzido, o que torna o consumo de água para este efeito relevante, mas na mesma ordem de grandeza de outras tecnologias produtoras de energia final. Por exemplo, o consumo de água para produção de eletricidade é muito variável consoante

o tipo de sistema de arrefecimento para centrais termoelétricas – 1 a 4 429 m3/GWh – ou tipo de energia renovável – 4 a 456 m3/GWh para a lavagem de painéis fotovoltaicos.

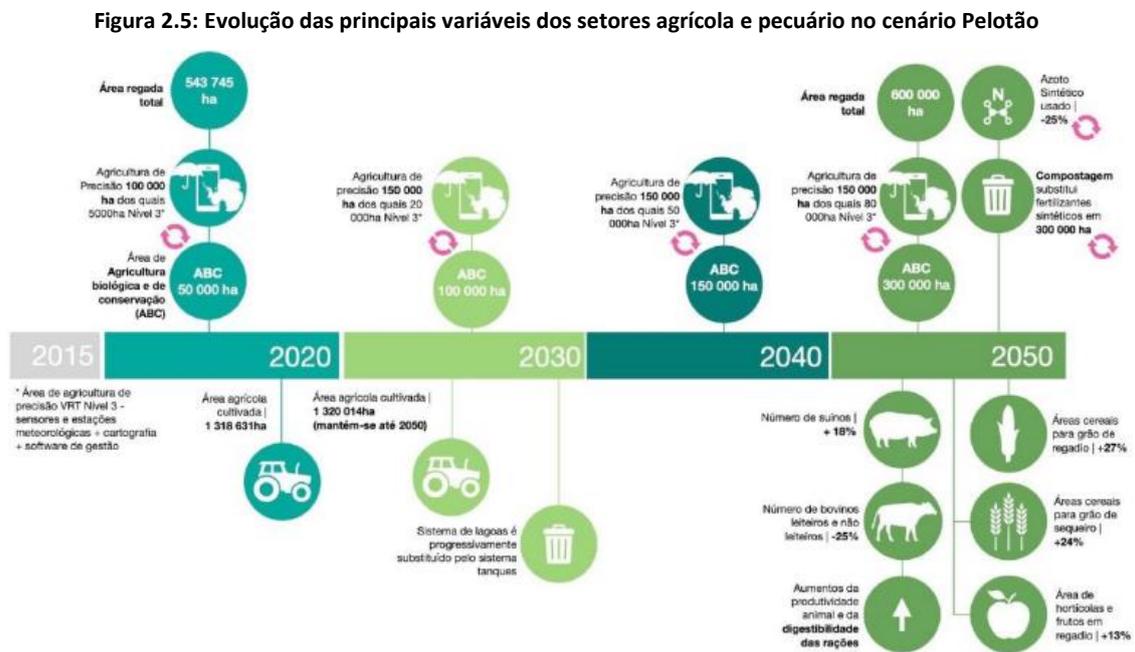
Por outro lado, com o tratamento adequado para o efeito, a utilização da água residual tratada tendo em vista a produção de hidrogénio poderá constituir uma alternativa económica e ambientalmente sustentável para este recurso. Importa realçar que são ainda poucos os sistemas que produzem águas residuais tratadas para reutilização. Atualmente apenas 30 entidades gestoras produziram águas residuais tratadas para reutilização, correspondendo a cerca de 8,5 milhões de metros cúbicos, o que corresponde a apenas 1,2% da água residual tratada em estações de tratamento.

Também no setor industrial, o aproveitamento de águas residuais resultantes dos processos industriais, poderá constituir uma alternativa e ser reaproveitada na produção de hidrogénio, que por sua vez, poderá ser consumido diretamente no local de produção, recuperando parte da água gasta no processo, promovendo uma nova alternativa para substituição de combustíveis fósseis neste setor.

O aproveitamento deste vasto recurso, cuja reutilização atualmente é pouco significativa e que se pretende aumentar, representa uma oportunidade para promover sinergias entre o setor energético e setor da água (explorando o nexa água-energia), dinamizando a produção de hidrogénio à escala local com dispersão territorial que possibilita o acesso generalizado a esta nova forma de energia.

2.3.3 Setor agropecuário

A Figura 2.5 apresenta a evolução das principais variáveis dos setores agrícola e pecuário no horizonte temporal do RNC 2050, cenário Pelotão.



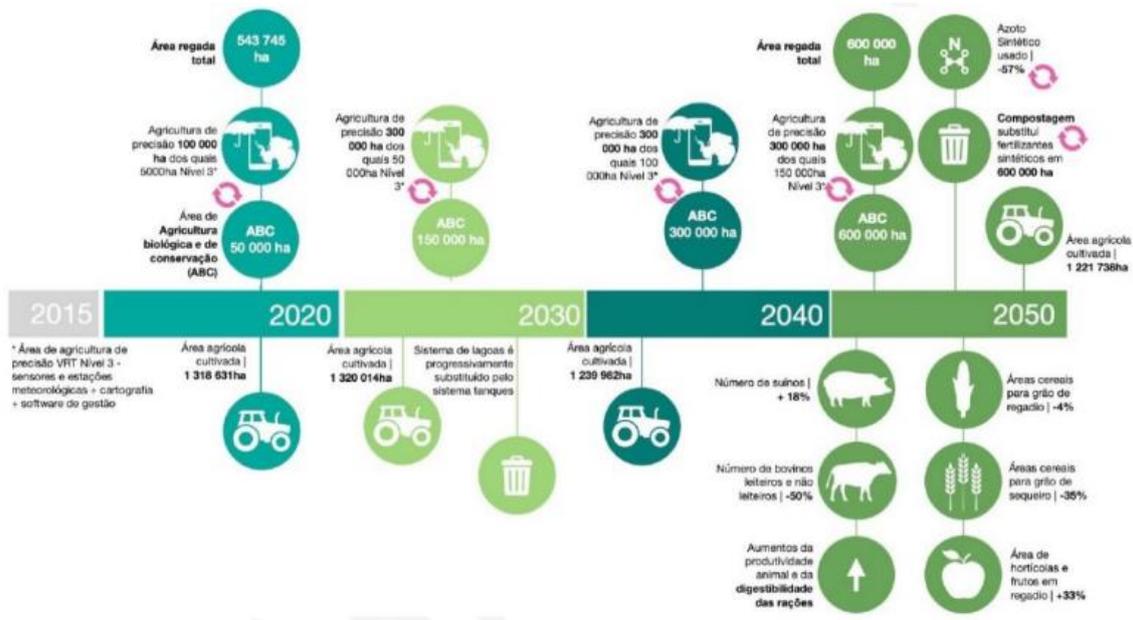
Fonte: RNC 2050, 2019

De acordo com este cenário, a área agrícola cultivada ascenderá a 1,320,014 ha em 2030 (valor considerado estável até 2050) face a atual área de 1,316,631 ha, estimando-se que a agricultura de

precisão³ abranja cerca de 150,000 hectares, cerca de mais 50% do que a atual. No que respeita à área regada estima-se que chegará aos 600,000 ha em 2050. Por seu turno, a agricultura biológica e de conservação será aplicada em cerca de 100,000 hectares em 2030, um aumento de 100% face ao atual.

A Figura 2.6 apresenta a evolução das principais variáveis dos setores agrícola e pecuário no horizonte temporal do RNC 2050, cenário Camisola Amarela:

Figura 2.6: Evolução das principais variáveis dos setores agrícola e pecuário no cenário Camisola Amarela



Fonte: RNC 2050, 2019

No cenário Camisola Amarela, a área agrícola cultivada será a mesma do cenário Pelotão, prevendo-se, contudo, que a agricultura de precisão seja utilizada em cerca de 300,000 hectares, ou seja, o dobro do previsto no cenário Camisola Amarela. A agricultura biológica e de conservação abrangerá cerca de 150,000 hectares um aumento de 200% face ao atual.

A agricultura é um setor essencial para qualquer sociedade, funcionando não apenas como atividade económica, mas também como elemento agregador e estruturante do território. A perspetiva de recuperação do interior e a minimização dos riscos de incêndios tem de passar pelo setor da agricultura e da floresta.

Mas o seu desenvolvimento não pode ser realizado sem estar integrado uma política ambiental sustentável, tanto ao nível da utilização da água e do solo, como ao nível da utilização dos fertilizantes e fitofármacos.

2.3.3.1 Futuro da Política Agrícola Comum (PAC)

Criada em 1962, a Política Agrícola Comum (PAC) tem vindo, ao longo da sua história, a responder aos desafios colocados pela sociedade europeia. Do objetivo primeiro de garantir a segurança alimentar, à

³ Segundo o “Guia de Apoio das Explorações Agrícolas”, editado pela DGADR, entende-se por agricultura de precisão o “conjunto de técnicas com aplicação nas explorações agrícolas que permitem aumentar a segurança das decisões agrónómicas na exploração agrícola, aumentando a produtividade das parcelas e reduzindo os custos de produção e os impactes ambientais”.

integração de objetivos ambientais, climáticos e territoriais, a PAC tem-se constituído como um dos principais alicerces da construção europeia neste último meio século e um fator de estabilidade num contexto incerto do ponto de vista geopolítico.

O processo de revisão da PAC, temporalmente coincidente com a elaboração do Quadro Financeiro Plurianual da União Europeia (UE) para o período 2021-2027, veio reforçar o sentido de exigência e de uma eficaz, eficiente e sustentável aplicação dos recursos na atividade agrícola. Perante os desafios para o período pós-2020 e a emergência de novas ambições, a nova PAC deve renovar o sentido de responsabilidade na construção de uma política geradora de elevado valor acrescentado europeu.

Este processo de revisão deve conduzir, no período pós-2020, a uma PAC mais moderna e simplificada, que atue de modo equilibrado no abastecimento de alimentos ao mercado e na sustentabilidade dos territórios rurais, designadamente através ao apoio à estabilização de rendimentos e ao incentivo ao investimento, sem descurar os aspetos ambientais, em geral, e ligados aos recursos hídricos, em particular.

A PAC tem entre os seus princípios o de garantir o abastecimento alimentar através de uma utilização adequada dos recursos, para o que são necessários níveis de rendimento adequados aos agricultores para que a atividade seja atrativa. A atividade agrícola tem características únicas que interagem com o ambiente, o clima, os recursos naturais, a paisagem, o território, a saúde e os outros setores da economia (a indústria, o comércio, a restauração, o turismo), assim como com os consumidores, e desempenha outras importantes funções que a PAC deve estimular.

A PAC no período pós-2020 deve prosseguir os seguintes objetivos principais (GPP):

- ▶▶ Manutenção da atividade produtiva, assegurando a resiliência agrícola, a ocupação e vitalidade das zonas rurais;
- ▶▶ Desenvolvimento de uma agricultura eficiente e inovadora, capaz de garantir relações equilibradas para os agricultores na cadeia alimentar e de satisfazer as necessidades alimentares e nutricionais dos cidadãos;
- ▶▶ Preservação dos recursos naturais: solo, água e biodiversidade, das paisagens diversificadas, assim como uma resposta concertada para a mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Baseada em dois pilares fundamentais, a arquitetura da PAC contribui para diversos objetivos comuns, que exigem uma maior coordenação dos seus instrumentos que potencie, ainda mais, a sua eficácia. Os instrumentos da PAC devem continuar a promover, por um lado, condições de concorrência mais equitativas entre todos os agricultores da UE e entre agricultores e outros agentes económicos.

A PAC atual contém um abrangente conjunto de instrumentos, os quais devem ser alvo de modernização e simplificação, no sentido de uma maior harmonização de níveis de apoio e coordenação de decisões entre Estados-Membros e de uma melhor adequação de instrumentos aos objetivos da PAC. Do ponto de vista ambiental, avulta a necessidade de caminhar para uma agricultura mais eficiente e de precisão, no sentido do novo paradigma da economia circular.

Neste domínio, é fundamental que se definam e implementem instrumentos que privilegiem modos de produção que façam uma utilização sustentável dos recursos naturais (água, solo e biodiversidade). Deve ser promovida a sinergia e melhoria de instrumentos como a condicionalidade, o *greening*, e as medidas agroambientais e climáticas, que se têm constituído como instrumentos com eficácia diferenciada na produção de bens públicos ambientais, na proteção dos recursos naturais e na compensação de custos ligados à segurança alimentar.

No período pós-2020 é necessário prosseguir o apoio ao investimento, à inovação e à investigação, que é a resposta aos maiores desafios que a PAC enfrentará, nomeadamente a adaptação aos efeitos das alterações climáticas. Deverá ser estruturada uma resposta para lidar antecipadamente com fenómenos

extremos, como secas e inundações. O apoio a infraestruturas para o regadio deve depender da ponderação entre ganhos de previsibilidade e produtividade e as questões ligadas à gestão dos recursos hídricos, nomeadamente às disponibilidades hídricas futuras.

2.3.3.2 Programa Nacional de Regadios (PNRegadios)

O Programa Nacional de Regadios (PNRegadios), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 133/2018, de 12 de outubro, 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.

No entanto, não foi sujeito a uma avaliação ambiental estratégica e teve por base, essencialmente, projetos desenvolvidos no século passado que não inclui séries de dados hidrológicos e meteorológicos após 2000 e por isso não reflete a realidade atual sobre a água que existe. Enquanto na região do Alentejo se apostou na interligação do Alqueva a sistema menos resilientes, promovendo uma gestão mais eficiente da água e minimizando os impactes ambientais, numa lógica de gestão regional, na região a norte do rio Tejo a aposta vai, essencialmente, para a construção de várias barragens, grande parte sem capacidade de regularização interanual, de iniciativa local, com grandes impactes ambientais e elevados custos de investimentos e de manutenção, que poderão não ser depois comportados pelos futuros utilizadores.

O Programa abrange, no seu âmbito geral, áreas de novo regadio (55,332 hectares) e áreas de reabilitação e modernização de regadio (41,053 hectares), para além de contemplar um conjunto significativo de impactes indiretos numa área agrícola de grande dimensão. O investimento total associado ao PNRegadios é de 560 milhões de euros.

2.3.3.3 Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB) e Plano de Ação

A Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB) e o Plano de Ação (PA) para a produção e promoção de produtos agrícolas e géneros alimentícios biológicos foram aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 110/2017, de 27 de julho.

É importante realçar a relevância e o papel da agricultura biológica no âmbito do seu contributo para a descarbonização e promoção da economia circular, já que promove a regeneração do ciclo de nutrientes, gestão eficiente da água e reabilitação dos solos, em detrimento do uso de fertilizantes e pesticidas de base mineral. Está também associada a uma cultura de produção, consumo e colaboração locais que também contribui para a minimização de impactes ambientais.

A abordagem abrangente da produção e consumo de alimentos utilizando produtos biológicos inscreve-se no contexto do Plano de Ação da Económica Circular da União Europeia, com especial atenção aos planos de ação da produção biológica regionais e nacionais e ao potencial de disseminação por via de sistemas de compras públicas ecológicas.

2.3.3.4 Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais (ENPPC)

Nas últimas décadas verificou-se em Portugal uma acentuada diminuição da produção e uma baixa taxa de aprovisionamento de cereais. Acresce que o défice alimentar constitui um dos principais desequilíbrios estruturais da economia portuguesa. O setor dos cereais representa mais de 10% das importações

alimentares e mais de 30% das importações agrícolas, devendo dar um contributo para este desígnio, o que permitirá igualmente um combate ao abandono e despovoamento de zonas rurais, um melhor ordenamento do território e uma gestão ambiental mais adequada.

Neste contexto, foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 101/2018, de 28 de julho, a Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais (ENPPC), com objetivo de reduzir a dependência externa e consolidar e aumentar as áreas de produção de cereais. A estratégia consagra três objetivos estratégicos:

- ▶▶ 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.

A ENPPC estabelece um conjunto de metas que visam atingir um grau de autoaprovisionamento em cereais de 38%, correspondendo 80% ao arroz, 50% ao milho e 20% aos cereais praganosos. Foram identificadas 20 medidas prioritárias, de entre as quais medidas que visam o aumento da capacidade de armazenamento de água (promoção do regadio) e a melhoria da eficiência do uso dos recursos hídricos e energéticos, e a criação de uma medida agroambiental de proteção dos recursos – solo, água e biodiversidade – designadamente por funcionamento em camadas.

2.3.3.5 Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030

A Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/2020, de 13 de outubro, visa enquadrar o contributo que uma agricultura mais inovadora, eficiente e sustentável pode ter na promoção do bem-estar e da sustentabilidade da sociedade portuguesa. A Agenda alinha-se com as prioridades estabelecidas em Portugal ao nível do combate às alterações climáticas, o esbatimento das desigualdades, a alteração da nossa estrutura demográfica e a transição digital. O propósito central da Agenda é fazer crescer o setor agroalimentar, inovando-o e entregando-o à próxima geração.

No âmbito da Agenda, a iniciativa “Adaptação às alterações climáticas” é da maior importância no setor agrícola e pecuário, tendo em conta os atuais impactes e os que são esperados no futuro, bem como a necessidade de se atuar já, de forma a adaptar a produção agrícola. Esta será uma iniciativa que capacitará os territórios, promovendo a cultura de espécies vegetais e a criação de animais com maior resiliência às alterações climáticas, assim como uma gestão mais eficiente dos recursos solo e água, permitindo a implementação de medidas aos diversos níveis, que contribuam para a salvaguarda da sustentabilidade do setor agrícola e dos recursos, para o fornecimento dos múltiplos bens e serviços do ecossistema e para a redução da vulnerabilidade às alterações climáticas.

Por seu lado, a iniciativa “Territórios sustentáveis” pretende promover o desenvolvimento sustentável, uma gestão eficiente de recursos naturais como a água, os solos e a biodiversidade, e a valorização dos recursos endógenos dos territórios nacionais, procurando ainda consolidar a utilização sustentável dos recursos naturais, nomeadamente do solo, da água e da biodiversidade, numa abordagem integrada do agroecossistema.

A Agenda passa também pela aposta na agricultura de precisão: recorrer a tecnologias para utilização e gestão eficiente de produtos fitofarmacêuticos, fertilizantes, água e energia.

2.3.3.6 Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais 2020-2030

A primeira Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais, ENEAPAI 2007-2013, abrangendo o território de Portugal continental, foi aprovada pelo Despacho n.º 8277/2007, de 9 de maio. Para além de ter permitido identificar o contributo e os setores de atividade com maior relevância em termos da poluição gerada, fixou e definiu orientações, medidas, modelos e soluções e previu a alocação de recursos financeiros provenientes de apoios comunitários com esse objetivo.

Decorridos mais de 10 anos desde a aprovação da ENEAPAI 2007-2013, mais do que fazer um balanço da sua implementação, importa identificar os seus pontos fracos e reajustar a estratégia de forma a intensificar as soluções que possibilitem melhorar, significativa e sustentadamente, a qualidade das massas de água das bacias hidrográficas que ainda apresentam problemas ambientais.

Assim, considerando os problemas ambientais persistentes decorrentes dos efluentes gerados pelas atividades agropecuárias e agroindustriais, foi decidida a elaboração da revisão da ENEAPAI 2030, com vista a apresentar:

- ▶▶ Um balanço da implementação e consequente atualização da ENEAPAI;
- ▶▶ A revisão das metas e instrumentos da ENEAPAI para a concretização dos objetivos definidos para o estado das massas de água;
- ▶▶ Um plano de ação com vista à concretização dos objetivos revistos da ENEAPAI.

O objeto da ENEAPAI 2030 são as atividades agropecuária e agroindustrial localizadas em Portugal continental, de modo a impedir ou a eliminar o impacto, direto ou indireto, individual ou global, significativo no ambiente, nomeadamente nos recursos hídricos. Esta estratégia dá ênfase à urgência na resolução dos problemas ambientais diagnosticados, em particular na qualidade das massas de água, e onde as partes interessadas, sem distinção, têm um papel e um contributo significativo e decisivo para a solução, nomeadamente na identificação dos operadores com e sem soluções adequadas. Propõe ainda:

- ▶▶ Identificação, hierarquização e promoção das soluções potencialmente utilizáveis numa gestão sustentável dos efluentes;
- ▶▶ Constituição de uma solução pública que assegure a receção, o tratamento e o encaminhamento a destino final adequado dos efluentes em que as unidades produtivas, individual ou coletivamente, não disponham de instalações apropriadas para o efeito;
- ▶▶ Promoção e implementação de sistemas de informação interoperáveis, em particular para as diferentes entidades que tutelam os setores pecuário e agroindustrial, o ambiente e o território, e que confirmam acesso a todas as entidades envolvidas no licenciamento, acompanhamento, controlo e fiscalização.

A estratégia dá a primazia à valorização agrícola de efluentes agropecuários e agroindustriais, que, no entanto, deve ser realizada de forma sustentável, para não contribuir para a alteração do estado das massas de água superficiais e subterrâneas. Nesta análise, é preciso ter ainda em consideração a existência de solos agrícolas suficientes para esta solução, bem como a distância economicamente sustentável do local onde são produzidos os efluentes. A utilização de efluentes pecuários na fertilização das culturas agrícolas oferece vantagens de índole agronómica, ambiental, e económica, para além de constituir uma medida de implementação de políticas agrícolas e ambientais, nomeadamente as que promovem os princípios da economia circular.

Ainda assim, a Estratégia está fortemente dependente das diligências que os intervenientes chamados a participar neste esforço nacional adotarem na implementação das medidas propostas, do papel que os diversos organismos da Administração central e local desempenharem nos processos de licenciamento,

acompanhamento, controlo e fiscalização das obrigações legais, nomeadamente em matéria ambiental e da capacidade dos setores para adotarem soluções que possibilitem um importante contributo para a resolução sustentável dos problemas ambientais que se registam em algumas das regiões hidrográficas do País.

Reconhecendo a grande variedade de atividades agropecuárias e agroindustriais, a ENEAPAI será abordada em tomos consoante o tipo de atividade analisada. Assim, o Tomo I é focado nas atividades agropecuárias intensivas (suinicultura e bovinicultura) localizadas em Portugal continental, potenciando a contribuição positiva do setor pecuário para a resolução dos problemas ambientais gerados e para o cumprimento do normativo ambiental, agrícola e de ordenamento do território.

A estratégia assenta em diferentes objetivos estratégicos e operacionais, dos quais se destacam em síntese, entre outros:

- ▶▶ A salvaguarda dos recursos naturais através do cumprimento do normativo legal;
- ▶▶ O desenvolvimento e a implementação de um sistema de gestão de informação para rastreabilidade dos efluentes pecuários;
- ▶▶ A identificação, hierarquização e promoção de soluções sustentáveis;
- ▶▶ A primazia a soluções de valorização agrícola de efluentes pecuários;
- ▶▶ A constituição de uma solução pública e a concretização de soluções sustentáveis;
- ▶▶ A fixação de um período de adaptação das atividades económicas;
- ▶▶ A constituição de uma estrutura de acompanhamento.

Ao assumir o território enquanto recurso que é necessário gerir e valorizar globalmente com equidade, a partir de uma visão integrada, a Estratégia contribui igualmente e de forma sustentável, para o reforço e competitividade setorial e, por consequência, para a requalificação e coesão do território.

Em resumo, a ENEAPAI pretende definir uma estratégia sustentável para o período até 2030, exigente porque assume como principal meta a melhoria significativa da qualidade das massas de água das RH do País, idealmente e de acordo com as metas definidas pela Diretiva Quadro da Água até 2027, contemplando o território nacional continental e abrangendo os setores agropecuário e agroindustrial, em particular as unidades produtivas que ainda não dispõem de soluções que assegurem o cumprimento da legislação em vigor. O objetivo é ultrapassar a atual situação de desequilíbrio entre os recursos ambientais e os recursos territoriais, atendendo às especificidades das diferentes regiões numa visão integrada, considerando as oportunidades e os desafios do desenvolvimento sustentável e de uma maior coesão económica e social ao nível nacional, de forma a garantir maior qualidade ambiental e maiores oportunidades para os setores económicos e para as populações.

2.3.3.7 Perspetivas futuras

O relatório da Agência Europeia do Ambiente, “*Water and agriculture: towards sustainable solutions*” (EEA, 2020) aborda os diferentes aspetos da complexa e decisiva relação entre a agricultura e os recursos hídricos, aos vários níveis. O documento traça a evolução histórica do setor agrícola e pecuário, bem como caracteriza o “estado-da-arte”, com base nos dados fornecidos pelos Estados-Membros, caracterizando as ligações entre a produção agrícola, as pressões e o seu impacto nas massas de água (qualidade e quantidade) e nos ecossistemas aquáticos, bem como as respostas de gestão e de políticas que têm sido implementadas nestes domínios ao longo dos anos mais recentes.

São analisadas as pressões que as atividades agrícolas exercem sobre os recursos hídricos, nos planos quantitativo, qualitativo e hidromorfológico, e as suas complexas interligações, nomeadamente os

eventuais efeitos cumulativos. As pressões da agricultura dita “convencional” no ambiente aquático estão ligadas sobretudo a práticas agrícolas específicas, especialmente aquelas relacionadas com as culturas: uso de nutrientes e água para promover o crescimento das plantas e pesticidas para evitar pragas e doenças. Chama a atenção para o facto de que um aumento da eficiência hídrica na agricultura nem sempre se traduz numa poupança de recursos (o conhecido “paradoxo de Jevons” ou efeito de ricochete).

As complexas interligações entre as alterações climáticas, as pressões geradas pelo setor da agricultura nas massas de água e a produtividade agrícola, que são naturalmente diferentes consoante a geografia (norte vs. sul da Europa), em que, e.g. no sul, o aumento expectável da temperatura irá refletir-se num aumento da evapotranspiração, o que implicará um aumento das necessidades de água, são objeto de avaliação.

O documento analisa também a coerência entre as políticas da água e da agricultura ao nível da União Europeia (UE), recordando que a Política Agrícola Comum (PAC) é uma peça central do processo de construção europeia, bem como os necessários incentivos para a transição para modos de produção agrícola mais sustentáveis, evitando incentivos que conduzam ao aumento das pressões sobre os recursos hídricos.

A transição para a sustentabilidade, na interface entre água e agricultura, será um desafio que não será resolvido apenas pelas tradicionais intervenções de política. Uma resposta mais eficaz aos desafios da sustentabilidade exigirá uma melhor compreensão das condições e dos mecanismos que impulsionam a produção agrícola.

Responder a estes desafios é uma tarefa urgente, uma vez que os impactes das alterações climáticas estão a tornar-se suficientemente graves para potencialmente prejudicar as disponibilidades de água para a agricultura e para aumentar a poluição e as pressões hidromorfológicas, podendo colocar em risco a própria produção.

Nas últimas décadas foram adotadas práticas agrícolas mais eficientes em termos de recursos, o que tem contribuído para a diminuição das pressões sobre as massas de água. No entanto, a situação permanece longe de ser sustentável. São necessários sistemas agrícolas menos intensivos na utilização de recursos para reduzir ainda mais as pressões sobre a água, mas igualmente para beneficiar a qualidade do ar, promover a biodiversidade, proteger os solos e ajudar a mitigar as alterações climáticas. Os sistemas menos intensivos também aumentariam a resiliência da produção agrícola às alterações climáticas.

A adoção de sistemas agrícolas mais sustentáveis depende de forma crítica de serem atrativos para o agricultor individual e para os operadores das cadeias de valor, e portanto, devem tomar em consideração o rendimento dos agricultores, os estilos de vida da sociedade, a procura dos consumidores e das forças do mercado em geral.

As preferências dos cidadãos e das indústrias, aos níveis europeu e global, são motores extremamente importantes na produção e nos preços dos alimentos. Essas interligações são complexas de apreender e de gerir. No entanto, são necessárias respostas holísticas que tenham em conta a água, a agricultura e os sistemas alimentares para que se registem progressos no sentido de alcançar os objetivos do Pacto Ecológico Europeu.

Existe uma ampla variedade de medidas destinadas à gestão das pressões da atividade agrícola sobre os recursos hídricos. A maioria das medidas implementadas procurou melhorar a gestão da água e aumentar a eficiência do uso de recursos na agricultura. Como resultado, o crescimento exponencial das pressões agrícolas observado ao longo do século XX estabilizou. No entanto, embora tenha sido observada alguma redução nas pressões, o nível atual da utilização de recursos na agricultura (água, nutrientes e pesticidas) permanece insustentável. Além disso, é necessário que as pressões hidromorfológicas sejam reduzidas.

Nas próximas décadas, o impacte do aquecimento global sobre os recursos hídricos tornar-se-á provavelmente mais forte, o que resultará em níveis mais elevados de imprevisibilidade e de incerteza

para os agricultores e para as autoridades públicas. Este facto torna mais urgente a necessidade de desenvolver sistemas agrícolas resilientes para amortecer os impactes das alterações climáticas na produção agrícola e nos meios de subsistência dos agricultores, e dos seus impactes nos ecossistemas aquáticos.

Como parte do progresso no sentido de se caminhar para uma agricultura mais sustentável, há que ter em consideração três áreas de melhoria (EEA, 2020):

- ▶▶ Adoção de ações de gestão mais resilientes ao nível das bacias hidrográficas e das explorações agrícolas;
- ▶▶ Implementação e integração melhoradas das políticas da União Europeia;
- ▶▶ Desenvolvimento de abordagens mais holísticas e globais.

Muitas destas recomendações já estão a ser implementadas, mas precisam de ser mais amplamente aceites e disseminadas por toda a Europa, inclusivamente em Portugal.

No domínio da adoção de ações de gestão mais resilientes ao nível das bacias hidrográficas e das explorações agrícolas é importante destacar três áreas essenciais de melhoria (EEA, 2020):

- ▶▶ Desenvolver sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes;
- ▶▶ Estabelecer limites claros para o uso de recursos na agricultura;
- ▶▶ Adotar abordagens mais holísticas e globais através de sistemas de conhecimento eficazes.

No que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes há que salientar os seguintes aspetos:

- ▶▶ Ampliar a área de agricultura sustentável, incluindo a agroecologia e a agricultura biológica. Os sistemas agrícolas sustentáveis aumentam a eficiência e a circularidade do uso de recursos (por exemplo, reciclagem de nutrientes, armazenamento de água da chuva nos solos) e criam diversidade e resiliência nos agroecossistemas, explorando as dinâmicas e as sinergias dos ecossistemas. Estes sistemas aumentam a resiliência agrícola, reduzindo a dependência de *inputs* e diversificando a produção. As políticas e as forças de mercado devem reconhecer os custos iniciais que a adoção destas estratégias representam para as explorações agrícolas;
- ▶▶ Promover opções multifuncionais. Num futuro incerto, é importante evitar investimentos avultados que poderão não fornecer os níveis de retorno esperados. Medidas como o restauro dos ecossistemas, a adoção de soluções baseadas na natureza e as medidas de retenção natural de água, como o restauro das dinâmicas das planícies de inundação ou o restauro da infiltração natural, podem contribuir para reduzir a pressão da poluição, restaurando o ciclo hidrológico e aumentando a resiliência da bacia, por exemplo, aumentando o armazenamento de água nos solos e nas águas subterrâneas. Estas opções contribuem também para vários objetivos ambientais, como a redução do risco de inundações, o aumento da biodiversidade e a redução das emissões de gases com efeito de estufa.

Relativamente à definição de limites para o uso de recursos na agricultura, importa focar algumas questões:

- ▶▶ Especificar ainda mais os limites críticos ao nível das bacias hidrográficas e das explorações agrícolas. Cada bacia hidrográfica, e cada aquífero, e a gestão de solos agrícolas têm condições biofísicas, sociais e económicas únicas. Não há uma resposta única para todos – portanto, os princípios gerais de sustentabilidade devem ser transcritos para as condições locais para torná-los operacionais. Isso implica definir as capacidades de carga das bacias hidrográficas e estabelecer metas para a gestão da água e as práticas agrícolas. As metas de gestão da água

podem incluir limites para as cargas máximas de nutrientes ou volumes máximos de captação, considerando também os impactos das alterações climáticas;

- ▶▶ Estabelecer padrões de sustentabilidade. As metas para as práticas agrícolas sustentáveis ao nível da bacia hidrográfica podem ser definidas em termos da área com agricultura biológica ou de baixa intensidade, e padrões para nutrientes, pesticidas e taxas de aplicação de rega. Soluções desta natureza são abordadas pelas estratégias “Do Prado ao Prato” e da Biodiversidade 2030.

No que concerne ao estabelecimento de sistemas de conhecimento eficazes, são de salientar os seguintes aspetos:

- ▶▶ Fazer um melhor uso das novas tecnologias. O setor agrícola está em rápida mudança em resposta ao desenvolvimento de novas tecnologias, desde o uso de robôs até à gestão da informação e deteção remota, melhorando as previsões, a monitorização das culturas e o uso responsável dos recursos. Os Estados-Membros e a UE financiam uma vasta gama de atividades de investigação e de desenvolvimento. Programas como Horizonte 2020, LIFE +, Interreg e as parcerias europeias de inovação promovem a inovação e a criação e intercâmbio de conhecimento em toda a UE. As autoridades também podem beneficiar de uma melhor monitorização da agricultura, por exemplo, para melhorar a compreensão da escala e da variabilidade espacial das pressões agrícolas (por exemplo, aplicação de nutrientes e pesticidas, medição e monitorização do uso da água) e do desempenho de diferentes respostas;
- ▶▶ Acompanhar as transformações no nível das explorações agrícolas. Os agricultores necessitarão de apoio para identificar o modo como diversificar a produção de forma eficaz, reduzindo as pressões e, ao mesmo tempo, aumentando a resiliência física, económica e social às mudanças globais. Neste sentido, os serviços de consultoria agrícola e as redes de conhecimento são essenciais para disseminar a inovação e promover o intercâmbio de ideias. Os agricultores também necessitarão de financiamento adequado e de incentivos dos operadores privados do mercado do sistema alimentar e de uma bioeconomia mais ampla.

Na área da implementação e integração melhoradas das políticas cumpre assinalar que a UE tem um quadro abrangente de política ambiental e climática, desenvolvido ao longo de décadas, o qual tem contribuído para combater as pressões agrícolas sobre o ambiente hídrico.

No entanto, a falta de implementação impediu a sua realização bem-sucedida e o processo de implementação precisa de ser acelerado. Ao mesmo tempo, as estratégias “Do Prado ao Prato” e Biodiversidade 2030 vieram estabelecer metas ambiciosas (EEA, 2020):

- ▶▶ Reduzir o uso de fertilizantes em pelo menos 20% e as perdas de nutrientes em 50%, garantindo, ao mesmo tempo, que não haja deterioração da fertilidade do solo, entre outros aspetos, com base num plano de ação de gestão integrada de nutrientes;
- ▶▶ Reduzir em 50% o uso geral e o risco de pesticidas químicos e o uso de pesticidas mais perigosos em 50% até 2030;
- ▶▶ Reduzir em 50% as vendas de antimicrobianos utilizados na pecuária e na aquicultura;
- ▶▶ Ter 25% das terras agrícolas cultivadas de forma biológica até 2030;
- ▶▶ Ter 10% da área agrícola designada com características de paisagem de alta diversidade até 2030;
- ▶▶ Cumprir os compromissos da União Europeia sobre a neutralidade da degradação do solo.

Para atingir estes objetivos, é necessária uma maior coerência entre as políticas ambientais da UE e da PAC. Ao longo das últimas décadas temos vindo a assistir a uma melhor integração dos objetivos de política da água na PAC. No entanto, as futuras políticas agrícolas precisam de ser mais ambiciosas na escala de mudança necessária nos sistemas de produção. É necessário dar uma atenção mais sistémica à forma como os instrumentos regulatórios e de incentivo da PAC apoiam uma transição nos sistemas de

produção agrícola que seja coerente com os objetivos ambientais. As principais ferramentas disponíveis para gerir este desafio para a água são uma combinação dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e os novos planos estratégicos da PAC.

Relativamente à implementação e integração melhoradas das políticas da UE, há que apontar as seguintes questões:

- ▶ Melhor aplicação dos requisitos mínimos. No que diz respeito à poluição difusa por nutrientes, os Estados-Membros que optaram por designar zonas vulneráveis aos nitratos ao abrigo da Diretiva Nitratos devem certificar-se de que abrangem todos os terrenos agrícolas que contribuem para a poluição da água identificada. Os programas de ação devem incluir medidas sistemáticas, como o cálculo do balanço de nutrientes e o planeamento da aplicação de fertilizantes. Também deverão ser reforçados com medidas de mitigação, como restringir e proibir a fertilização em zonas de alto risco e durante os períodos de alto risco. Para a poluição química difusa, é necessária uma maior adoção da gestão integrada de pragas de acordo com o disposto na Diretiva do Uso Sustentável de Pesticidas, que poderia ser apoiada pelo fortalecimento dos requisitos nas futuras condicionalidades da PAC. Em relação ao uso da água na agricultura, é preciso haver um licenciamento e uma monitorização mais sistemáticos das captações;
- ▶ Implementação mais coerente entre a PAC e a legislação ambiental. A legislação ambiental nem sempre se reflete totalmente na política agrícola. A preparação de novos planos estratégicos da PAC e a sua implementação devem integrar plenamente as informações, indicadores, prioridades e medidas decorrentes dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica. Deve ser evitado o apoio a sistemas agrícolas que apresentem riscos para a água, de modo a que não se fique preso a métodos de produção intensivos específicos. Por exemplo, os investimentos na melhoria da eficiência da rega devem ser condicionados à utilização de colheitas eficientes em termos de água e a salvaguardas para evitar aumentos no consumo líquido de água.

No que concerne ao desenho mais ambicioso de instrumentos de apoio na PAC, são de salientar os seguintes aspetos:

- ▶ Considerar o uso eficiente de recursos como requisito básico para qualquer sistema de cultivo. São necessários padrões de eficiência no uso de nutrientes, pesticidas e água que podem ser integrados no quadro de condicionalidades da PAC. Tal ajudaria a apoiar medidas mais ambiciosas nos “eco-esquemas” da PAC e nos planos de desenvolvimento rural;
- ▶ Aumentar o apoio da PAC à agricultura sustentável. Nos planos estratégicos da PAC dos Estados-Membros, os ecossistemas e os planos de desenvolvimento rural devem financiar a adoção em grande escala da agroecologia, da agricultura biológica, de infraestruturas verdes e de soluções baseadas na natureza. O envelope orçamental dos “eco-esquemas” e dos planos de desenvolvimento rural deve corresponder à escala dos desafios da água. Os esquemas de pagamento baseados em resultados podem garantir que as necessidades, as ambições e os resultados estejam alinhados.

No que toca ao fortalecimento das áreas de política que atualmente carecem de uma abordagem estratégica há que sublinhar a gestão do uso da água na agricultura, agora e no futuro, no contexto das alterações climáticas. A UE ainda não possui uma estratégia abrangente para reduzir as pressões decorrentes do uso da água na agricultura e para reforçar a resiliência da agricultura às secas e à escassez de água. Uma tal estratégia garantiria que as capacidades de carga e as limitações de recursos fossem devidamente estabelecidas ao nível da bacia hidrográfica e promoveria a adaptação das práticas agrícolas e dos sistemas de produção, nomeadamente através da adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, como a agroecologia e a agricultura biológica.

Quanto ao desenvolvimento de abordagens mais holísticas e globais, há que ter em consideração que a redução das pressões da agricultura para alcançar as metas da água e outras metas ambientais precisará de ser sustentada por uma abordagem combinada para alterar as práticas agrícolas e a procura do consumidor e ser apoiada por uma transição nos sistemas alimentares e energéticos. Os sistemas de alimentação e energia são importantes impulsores da produção agrícola e das escolhas específicas dos agricultores e, em última análise, de nossa capacidade para atingir as metas ambientais. A gestão sustentável neste contexto requer um equilíbrio entre a necessidade de alimentos acessíveis, saúde e bem-estar social, justiça para os agricultores e proteção dos recursos naturais.

A estratégia “Do Prado ao Prato” constitui um impulso importante para alcançar um sistema alimentar sustentável, e exige mudanças ao nível dos fatores sistémicos, como as preferências dos consumidores e as dietas, mas há que dar mais atenção a outros fatores relacionados com a energia e a procura por fibras naturais.

Relativamente ao apoio à transformação dos sistemas de produção ao longo da cadeia alimentar, são de salientar os seguintes aspetos:

- ▶▶ Integrar uma perspetiva sistemática na implementação das políticas da água, agricultura e alimentar. São necessárias abordagens coletivas entre agricultores, operadores da cadeia alimentar, autoridades, consumidores e cidadãos. Ao nível local, por exemplo, os contratos públicos de aquisição de alimentos para instituições públicas (cantinas públicas, escolas, hospitais, etc.) podem ser usados para encorajar a produção local de produtos biológicos;
- ▶▶ Preparar uma política coordenada para aumentar a produção e o mercado de proteínas de origem vegetal e produtos cultivados de forma sustentável. Isto requer o investimento em infraestruturas da cadeia alimentar (armazenamento e transformação de produtos alimentares) para aumentar a escala e reduzir os custos de recolha e entrega de produtos alimentares sustentáveis;
- ▶▶ Aumentar o financiamento privado para uma agricultura sustentável e resiliente. Os critérios de sustentabilidade que orientam os investimentos privados, como os previstos no Regulamento da Taxonomia da União Europeia, devem direcionar os investimentos para as infraestruturas e as instalações que permitirão a recolha, o processamento e a comercialização de produtos agrícolas mais sustentáveis. O financiamento público, como os subsídios disponíveis através da PAC, pode também ser utilizado para alavancar o financiamento privado em sistemas alimentares sustentáveis.

Em relação à procura por padrões de consumo sustentável, sublinham-se algumas orientações importantes:

- ▶▶ Estimular a procura do consumidor por produtos da agricultura sustentável. Um aumento da consciência das relações entre alimentação, saúde e estilo de vida, por um lado, e produção sustentável e qualidade ambiental, por outro, pode ter impacto ao nível da escolha dos produtos alimentares. Os esquemas e regulamentos de rotulagem podem promover produtos que minimizam os impactos da sua produção na água e nos solos;
- ▶▶ Reduzir o desperdício de alimentos, promover o reaproveitamento seguro dos resíduos orgânicos e aumentar a circularidade na cadeia alimentar. Devem ser procuradas opções para aproveitar resíduos alimentares para a produção de bioenergia, em vez de serem usados produtos agrícolas cultivados de modo intensivo;
- ▶▶ Alinhar as políticas agrícola, comercial, ambiental e climática. É essencial evitar deslocar os impactos ambientais do consumo da UE para países de fora deste espaço, procurando simultaneamente elevados padrões ambientais na agricultura da UE.

Alcançar o desenvolvimento sustentável na interface da agricultura e da água é, pois, uma tarefa complexa que requer uma compreensão muito mais profunda das ligações em grande escala entre os sistemas alimentar e energético, o setor agrícola e, neste caso, os objetivos da política da água. Para alcançar uma transformação sustentável no domínio da água e da agricultura, a tomada de decisões terá de assentar numa monitorização robusta, na recolha de dados e em sistemas de conhecimento e inovação para melhorar a compreensão da escala das mudanças necessárias e criar incentivos para novas respostas.

A escala dos desafios que a UE enfrenta para alcançar a sustentabilidade na interface entre a água e a agricultura é enorme. A mesma ambição que sustentou a modernização da agricultura no período pós-Segunda Guerra Mundial é necessária agora para se alcançar uma agricultura mais sustentável. Os sistemas agrícolas sustentáveis, incluindo as práticas agroecológicas, terão de ser apoiados técnica e financeiramente para serem adotados na escala necessária para reduzir as pressões agrícolas sobre os recursos hídricos, a biodiversidade, os solos e o clima.

O Pacto Ecológico Europeu, juntamente com a Lei Europeia do Clima, as estratégias “Do Prado ao Prato”, Biodiversidade 2030 e de adaptação às alterações climáticas, e o plano de ação “Rumo à poluição zero no ar, na água e no solo”, oferecem novas oportunidades para apoiar esta transição. Se totalmente implementadas e operacionalizadas, as ambiciosas metas devem fornecer o ímpeto renovado necessário para avançar em direção a um futuro mais resiliente e sustentável.

2.3.4 Setor turismo

O turismo é uma atividade económica estratégica para o desenvolvimento económico e social do País, designadamente para o emprego e para o crescimento das exportações. Os indicadores económicos confirmam o turismo como a maior atividade exportadora e o principal motor da economia nacional.

2.3.4.1 Estratégia Turismo 2027 (ET27)

A Estratégia Turismo 2027 (ET27) é o referencial estratégico para o turismo em Portugal nos próximos anos. Compete ao Turismo de Portugal, I.P., a responsabilidade de dinamizar e promover a implementação da ET27, assegurar a coerência entre os investimentos em turismo e os instrumentos de financiamento comunitário e mobilizar atores e monitorizar a estratégia.

A ET27 pretende afirmar o turismo como hub para o desenvolvimento económico, social e ambiental em todo o território, posicionando o País como um dos destinos turísticos mais competitivos e sustentáveis do mundo. O documento consubstancia uma visão de longo prazo combinada com uma ação no curto prazo, permitindo atuar com maior sentido estratégico no presente e enquadrar o quadro comunitário de apoio 2021-2027.

A ET27 estabelece prioridades e linhas de atuação identificadas em cinco eixos estratégicos, que passam por valorizar o território, impulsionar a economia, potenciar o conhecimento, gerar redes e conectividade e projetar Portugal, aumentando a notoriedade do País nos mercados internacionais enquanto destino para visitar, investir, viver e estudar e de grandes eventos e posicionar o turismo interno como fator de competitividade e de alavanca da economia nacional.

A Estratégia foca-se em dez ativos estratégicos do turismo nacional – pessoas; clima e luz; história e cultura; mar; natureza; água; gastronomia e vinhos; eventos artístico-culturais, desportivos e de negócios; bem-estar; living - viver em Portugal –, apontando metas de natureza económica para dormidas e receitas turísticas, com foco na coesão territorial e no crescimento em valor.

Entre os objetivos da Estratégia está o de aumentar a procura turística no País e nas várias regiões, tendo como meta 80 milhões de dormidas em 2027, o que representa um aumento de 31 milhões de dormidas face a 2015 (48,9 milhões) e um crescimento médio anual de 4,2% (a que corresponde um aumento das receitas para 25,8 mil milhões de euros, mais 14,3 mil milhões do que em 2015 (11,5 mil milhões de euros), um crescimento médio anual de 7%). O cenário mais otimista aponta para 99,4 milhões de dormidas em 2027 (mais 50,5 milhões em relação a 2015), representando uma taxa média de crescimento anual de 6,1% (a que corresponde um aumento das receitas para 27,1 mil milhões de euros, mais 15,6 mil milhões do que em 2015, um crescimento médio anual de 7,5%).

Também é desígnio da ET27 alargar a atividade turística a todo o ano, reduzindo o índice de sazonalidade de 37,5% para 33,5%, pretendendo-se atingir em 2027 o índice de sazonalidade mais baixo de sempre, para uma maior sustentabilidade da atividade turística. Considerada na ET 2027 com um ativo diferenciador, a água constitui o suporte de ativos únicos localizados na sua grande maioria no interior do país e com potencial turístico. No quadro da sustentabilidade ambiental, a ET27 preconiza o objetivo de impulsionar uma gestão racional do recurso água no turismo, tendo como meta que mais de 90% das empresas turísticas promovam uma utilização eficiente da água nas suas operações.

2.3.4.2 Eficiência hídrica em campos de golfe

O número de campos de golfe em Portugal tem vindo a aumentar nos últimos anos. Tendo sido constatada a necessidade de atualização dos dados existentes neste domínio, a Federação Portuguesa de Golfe, o Conselho Nacional da Indústria do Golfe e o Turismo de Portugal levaram a cabo o estudo “Análise da Eficiência Hídrica em Campos de Golfe em Portugal”, que visou aprofundar o conhecimento acerca da eficiência hídrica na operação dos campos de golfe portugueses, possibilitando a avaliação dos potenciais de poupança de água neste importante setor de atividade económica.

O estudo apresenta uma análise da eficiência hídrica em campos de golfe existentes no País e oferece uma perspetiva atualizada das práticas de gestão da água na rega dos mesmos. Complementarmente a esta análise, são propostas estratégias para uma maior eficiência no consumo de água em campos de golfe nos próximos anos.

A análise abrangeu o período entre 2017 e 2019 e baseou-se nas respostas de 70 campos de golfe (cerca de 76% das instalações desportivas com golfe) a um questionário previamente distribuído. O estudo incluiu igualmente a verificação da consistência das medidas efetivamente implementadas pelo setor do golfe com as orientações estabelecidas no Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do anterior ciclo de planeamento (2016-2021) e Plano Regional de Eficiência Hídrica do Algarve.

O clima é considerado um fator determinante para o setor do golfe visto que, de entre outras características, esta atividade tem lugar ao ar livre e depende de áreas relvadas, muito dependente das condições meteorológicas e da disponibilidade de recursos hídricos para satisfazer as necessidades da vegetação em termos de água. A manutenção de zonas relvadas para a prática do golfe exige um determinado volume de água, específico para cada campo, não sendo viável, na generalidade do território de Portugal continental, a existência de relvados sem recurso à rega durante uma parte do ano.

Como variáveis mais determinantes na operação de rega, há a salientar a dimensão das áreas regadas e o tipo de relva utilizado (para as diferentes zonas do campo, com diferentes funções no contexto do jogo). O cenário de um clima mais quente e seco implica um aumento das necessidades de água e potencia alterações noutros fatores, tais como a utilização de produtos químicos (e.g. fertilizantes).

Um conceito fundamental na rega de espaços verdes, onde se enquadra a rega de campos de golfe, é o de que todos os *inputs*, como a água, devem ser mínimos para a sobrevivência e viabilidade das

espécies/plantas regadas. Desde há muito que se assume que na rega dos campos de golfe, usar uma quantidade de excessiva água não constitui uma gestão consciente do recurso e, menos ainda, uma gestão eficiente e/ou economicamente justificável ou sustentável.

O uso de água em excesso na rega do golfe representa um maior crescimento e, conseqüentemente, maior frequência e maior necessidade de corte das relvas, maior volume de resíduos verdes, maior incidência de fungos, proliferação de infestantes, maior compactação dos solos, mais danos causados pelos utilizadores, menor conforto para estes e, conseqüentemente, pior desempenho do relvado do campo.

Verifica-se que os consumos de água na rega dos campos de golfe são menos expressivos quando comparados com outras atividades. Porém, reconhecendo que existe um problema de escassez do recurso água em várias regiões do País, as empresas gestoras de campos de golfe têm investido, ao longo do tempo, para reduzir os consumos e as perdas de água na rega, utilizando, em cada momento, procedimentos mais eficientes no consumo e utilização da água (superficial ou subterrânea). O passo seguinte é apostar na água para reutilização contribuindo assim para uma maior sustentabilidade e aposta na economia circular.

Com efeito, nos últimos anos, a grande maioria dos campos de golfe nacionais tem vindo a implementar um conjunto de boas práticas ambientais, nas quais se incluem a gestão racional dos recursos hídricos, com vista, também, à redução dos consumos. O estudo considera que com o possível agravamento da seca hidrológica em várias regiões do País, decorrente das alterações climáticas (e.g. diminuição das disponibilidades hídricas, aumento da temperatura, aumento dos consumos de água), a otimização na utilização do recurso água nos campos de golfe, independentemente das suas origens, impõe-se de forma urgente.

Neste quadro, é fundamental conhecer, de forma rigorosa, as origens de água e respetivas disponibilidades, os consumos essenciais e os principais fatores críticos, de acordo com a localização geográfica do campo de golfe. Conseqüentemente, também avulta a necessidade de operacionalizar o recurso a fontes alternativas de água, nomeadamente a água para reutilização (ApR), proveniente das Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas (ETAR), ou a água dessalinizada.

O estudo aponta para que a utilização de água proveniente destas fontes alternativas na rega dos espaços verdes dos campos de golfe, quando efetuada de forma equilibrada e económica, técnica e sanitariamente viável, poderá concorrer para uma redução programada dos volumes atualmente captados e uma alternativa à compra de água às entidades gestoras de sistemas abastecimento de água.

No que concerne à utilização de ApR, sempre que a proximidade a uma ETAR o permita e justifique e as condições do efluente tratado sejam as exigíveis, em termos de proteção da saúde de clientes e trabalhadores, as empresas e campos de golfe têm vindo a manifestar a sua disponibilidade para considerar a ApR como uma fonte alternativa de utilização de água para rega.

Com base no diagnóstico efetuado, o estudo propõe um conjunto de ações que visam uma maior eficiência no consumo de água em campos de golfe.

2.4 PLANOS SETORIAIS REGIONAIS

2.4.1 Ordenamento do território

2.4.1.1 Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira

A DROT (2022) lançou o PROTRAM - Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira, que é o instrumento que estabelece a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e regional e considerando as estratégias municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos programas e dos planos territoriais.

A elaboração do PROTRAM é regulada pelo Decreto Legislativo Regional nº 18/2017/M, de 27 de junho, que veio definir o sistema regional de gestão territorial e foi determinada pela Resolução n.º 1105/2017, de 29 de dezembro, consubstanciando a revisão do antigo POTRAM, em vigor desde 1995, desenvolvido num quadro legal diferente e num contexto socioeconómico bastante distinto do atual.

A elaboração do PROTRAM é da responsabilidade da Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas, através da Direção Regional do Ordenamento do Território (DROTe) e é acompanhada por uma Comissão Consultiva, cuja composição traduz a natureza dos interesses ambientais, económicos, sociais e culturais a salvaguardar, integrando representantes de 21 entidades e serviços da administração direta e indireta da Região com relevância na matéria, e ainda dos municípios.

De acordo com a referida resolução, a elaboração do PROTRAM prossegue, em síntese, os seguintes objetivos:

- ▶▶ Contribuir para o desenvolvimento económico e social da Região, tirando partido da sua posição geoestratégica;
- ▶▶ Promover a integração de políticas setoriais e de instrumentos de gestão territorial num quadro de governança eficiente e monitorizada, constituindo o quadro de referência para o ordenamento do território a nível municipal;
- ▶▶ Contribuir para a salvaguarda, qualificação e valorização dos recursos naturais, paisagísticos e culturais, incluindo o recurso solo, potenciando as atividades turísticas, agrícolas e florestais;
- ▶▶ Promover um modelo de povoamento que minimize a vulnerabilidade a riscos naturais e que garanta uma ocupação sustentável do litoral;
- ▶▶ Promover a consolidação das redes de transportes, infraestruturas e equipamentos e um sistema urbano equitativo no acesso a bens e serviços.

Neste contexto, assume-se como missão fundamental do PROTRAM contribuir para o desenvolvimento económico e social da Região, tirando partido da sua posição geoestratégica e estabelecer o quadro de referência para o ordenamento do território a nível municipal.

2.4.1.2 Planos Diretores Municipais (PDM)

O Plano Diretor Municipal (PDM) é um instrumento legal fundamental na gestão do território municipal. O PDM define o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município, sendo o instrumento de referência para a elaboração dos demais planos municipais. O PDM estabelece as regras e os parâmetros

aplicáveis à ocupação, uso e transformação do solo, vinculando as entidades públicas e ainda, direta e imediatamente, define o modelo de organização espacial do território municipal e identifica as servidões administrativas e as restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de aproveitamento do solo (planta de condicionantes).

2.4.2 Alterações climáticas

2.4.2.1 Estratégia de adaptação às alterações climáticas da Região Autónoma da Madeira (Estratégia CLIMA Madeira)

Para Gomes *et al* (2015), a Região Autónoma da Madeira (RAM) tem, nas suas ilhas, uma grande riqueza paisagística de ecossistemas e de biodiversidade, apresentando um elevado número de endemismos, o que a torna uma região única e, por isso, de alta prioridade de preservação. As regiões insulares em geral, devido ao isolamento, exiguidade territorial e dependência do exterior, apresentam algumas condicionantes na sua capacidade adaptativa sendo particularmente vulneráveis aos impactos das alterações climáticas.

As características climáticas e hidrogeomorfológicas da RAM fazem com que esta região seja particularmente vulnerável ao aumento da temperatura, redução da precipitação, à ocorrência de eventos meteorológicos externos e à subida do nível médio do mar.

Ainda segundo os autores, face ao seu contexto insular e aos impactos potenciais das alterações climáticas, já identificadas no estudo “Impactos e Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas no Arquipélago Madeira – CLIMAAT II”, justifica-se a necessidade de desenvolver e implementar a Estratégia de Adaptações às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira - Estratégia CLIMA-Madeira, enquadrando-a nas políticas e orientações preconizadas a nível Nacional, e pela União Europeia, nesta matéria

A Estratégia CLIMA-Madeira define seis objetivos principais que guiam o seu desenvolvimento e tornam objetiva a sua implementação:

- ▶▶ Melhorar o conhecimento sobre a relação do sistema climático com o sistema natural e humano da RAM. É fundamental alicerçar a Estratégia CLIMA-Madeira no melhor conhecimento sobre as relações diretas e indiretas que o clima e a sua alteração têm sobre os vários subsistemas da RAM, em especial, nos setores considerados prioritários (Agricultura, Florestas, Biodiversidade, Energia, Recursos Hídricos, Riscos Hidrogeomorfológicos, Saúde Humana e Turismo);
- ▶▶ Reduzir a vulnerabilidade da RAM aos impactos das alterações climáticas. Uma das motivações principais para o desenvolvimento e implementação da Estratégia CLIMA-Madeira é reduzir os efeitos adversos do clima no bem-estar social da RAM, através do aumento da sua capacidade adaptativa;
- ▶▶ Explorar as oportunidades. As alterações climáticas são um tema transversal que poderá criar oportunidades em alguns segmentos socioeconómicos, sendo fundamental estar atento a estas e potencia-las, sempre que possível;
- ▶▶ Promover a adaptação com base na evidência demonstrada por estudos científicos e boas práticas. Uma boa forma de lidar com a incerteza inerente à complexidade deste tema e de tornar a Estratégia CLIMA-Madeira eficaz, evitando a má adaptação, é apoiar a mesma em evidências científicas e práticas;

- ▶▶ Integrar a adaptação nos investimentos governativos vigentes na RAM. A Estratégia CLIMA-Madeira pretende operacionalizar o processo de adaptação através do uso dos instrumentos governais existentes, integrando neles as suas propostas;
- ▶▶ Promover o envolvimento e potenciar as sinergias entre as várias partes interessadas no processo de adaptação. Dada a complexidade do processo de adaptação e do seu carácter urgente e transversal, a Estratégia CLIMA-Madeira apela à participação no seu percurso e inclui decisões que incorporem a diversidade de pontos de vista sobre o problema e que sejam suportadas pelos agentes regionais.

2.4.3 Agricultura, pecuária e florestas

2.4.3.1 Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF-RAM)

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) definem para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços. Existe um conjunto de normas que poderão ter impacto na gestão e qualidade dos recursos hídricos, nomeadamente as “Normas aplicáveis ao planeamento florestal em corredores ecológicos e áreas florestais sensíveis”.

Abrangendo o território da RH10, está atualmente em vigor o PROF da Região Autónoma da Madeira (PROF-RAM).

2.4.3.2 Estratégia Regional para a Agricultura Biológica

A Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma da Madeira n.º 16/2021/M aprova a Estratégia Regional para a Agricultura Biológica e o próximo quadro comunitário de apoio.

A estratégia regional para a agricultura biológica aprofunda, na generalidade, os incentivos públicos para a agricultura e desenvolvimento rural aos projetos de instalação, investimento e manutenção em modo de produção biológico, tornando mais atrativa a adesão de novos agricultores, bem como a reconversão das produções convencionais existentes.

2.4.4 Portuário

2.4.4.1 Plano Plurianual de Investimentos da APRAM, S.A. (2022-24)

A APRAM – Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S. A., é uma sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos, que integra o setor empresarial da Região Autónoma da Madeira, tutelada pela Secretaria Regional de Economia.

De acordo com os respetivos estatutos, aprovados pelo Decreto Legislativo Regional n.º 19/99/M, de 1 de julho, compete à APRAM, S. A. assegurar o “*exercício das competências necessárias ao regular funcionamento dos portos, terminais, cais e marinas da RAM nos seus múltiplos aspetos de ordem*”

económica, financeira e patrimonial, de gestão de efetivos e de exploração portuária, bem como as atividades que lhe sejam complementares, subsidiárias ou acessórias”.

A supracitada sociedade tem obrigações de serviço público e integra-se no âmbito das SIEG - Empresas de interesse económico geral. Tem por objeto social a administração e gestão dos portos (Funchal, Caniçal e Porto Santo), terminais (Porto Novo, Socorridos), cais (Machico, Câmara de Lobos, Ribeira Brava, Calheta, Porto Moniz, Ponta do Sol, Santa Cruz, Madalena do Mar, Seixal, Porto da Cruz, Paul do Mar) e marinas (Funchal e Porto Santo) da Região Autónoma da Madeira sob a sua área de jurisdição. Está-lhe, ainda, acometido o exercício das competências e prerrogativas de autoridade portuária na Região Autónoma da Madeira.

A APRAM, S.A. prossegue uma estratégia integrada do sector portuário na RAM, atenta a sua missão e valores, de acordo com as orientações de gestão emanadas pelo acionista. Por essa via, procura rentabilizar as infraestruturas portuárias, adequando-as aos novos desafios e ao desenvolvimento sustentável nas suas vertentes ambiental, social e económica.

No seu mais recente plano plurianual de investimentos (2022/24), a APRAM, S.A. reconhece que, após algumas décadas de expansão das infraestruturas portuárias regionais, a atualidade deixou de ser compatível com a criação de novas infraestruturas, estando agora relacionada com a transformação das existentes em infraestruturas mais adaptadas, quer ao tipo de operação atual (*Smart Ports*) quer, acima de tudo, à questão das Alterações Climáticas (*Green Ports*). Estas novas *drives* compelem a APRAM, S.A. à definição de um Plano Estratégico, que estude, pelo menos a médio prazo, o potencial do mercado onde a RAM está integrada, definindo os objetivos estratégicos adequados à conquista desse potencial, sem deixar de fora os diversos assuntos fulcrais acima referidos ou outros complementares.

Até lá, consideram ser prioritário melhorar os níveis de utilização dos respetivos cais e portos, devolvendo condições de operacionalidade e de segurança que se foram perdendo ao longo da última década, razão pela qual o investimento para o supracitado período se foca, essencialmente, na conservação e recuperação do património já construído, dando continuidade às obras já iniciadas em anos anteriores, e nos estudos e projetos necessários, donde se destaca a futura ampliação do Porto do Funchal.

Em termos de empreitadas, as necessidades consideradas mais prementes pela APRAM, S.A., traduzidas no supracitado plano de investimentos, correspondem às seguintes:

- ▶▶ Estudos e Projeto para a Empreitada de Construção do Prolongamento do Molhe da Pontinha e Cais 8 do Porto do Funchal;
- ▶▶ Substituição dos cabeços dos Portos da RAM - cais 1 do Porto do Funchal (projeto 52550);
- ▶▶ Substituição da rede de abastecimento de águas e reparação da rede de esgotos do Porto do Funchal (Projeto 52222);
- ▶▶ Reparação e reabilitação do edifício do gabinete técnico de gestão de recursos e ambiente e do edifício da portaria, no Porto do Funchal (projeto 52225);
- ▶▶ Reabilitação e requalificação do Forte de Nossa Senhora da Conceição (projeto 52226);
- ▶▶ Dragagem do Porto do Funchal (projeto 51791);
- ▶▶ Reparações no Porto do Porto Santo (projeto 51794);
- ▶▶ Reparação e manutenção da marina de Porto do Porto Santo (projeto 52236);
- ▶▶ Consolidação da falésia e construção da rampa Varadouro do Cais da Ribeira Brava (projeto 52237);
- ▶▶ Reparação e requalificação de pequenos portos e cais:
 - Reabilitação do Cais da Madalena do Mar (projeto 52027);

- Reabilitação do Cais do Paul do Mar (projeto 52027);
- Manutenção e Melhoramentos no Cais do Porto Moniz (projeto 52027);
- Cais de Santa Cruz - Reconstrução do Acesso ao Cais e Recuperação do Terraplano (projeto 52027).
- ▶▶ Reparação e dinamização dos pequenos portos:
 - Empreitada de Reabilitação do Cais do Seixal (projeto 52559);
 - Reabilitação do Cais da Boaventura, Santa Cruz (projeto 52560);
 - Ampliação da Marina do Porto Santo e Reabilitação do Cais (projeto 52561);
 - Reestruturação do Fundeadouro de Câmara de Lobos (projeto 52562).
- ▶▶ Empreitada de reabilitação do Terraplano do Porto do Caniçal (projeto 52338);
- ▶▶ Reabilitação do Cais de Santa Cruz - Fase 2 (projeto 52850).

O documento em causa prevê, ainda, em termos de perspetivas futuras, novos investimentos, complementares aos anteriores, que a seguir se elencam:

- ▶▶ Empreitada de construção do prolongamento do molhe da pontinha e cais 8 do Porto do Funchal;
- ▶▶ Reformulação do projeto existente do arruamento de ligação entre a praça CR7 e a rampa *roll on – roll off* no Porto do Funchal;
- ▶▶ Abastecimento de energia elétrica a navios;
- ▶▶ Conservação da Gare Marítima da Madeira;
- ▶▶ Adaptação dos espaços sob a Avenida Sá Carneiro;
- ▶▶ Requalificação do estaleiro naval do Caniçal;
- ▶▶ Reabilitação da portaria do Porto do Caniçal;
- ▶▶ Reabilitação da torre de pilotos de Porto do Caniçal;
- ▶▶ Plano Estratégico da APRAM, S.A.;
- ▶▶ Vedação do muro-cortina do Molhe da Pontinha;
- ▶▶ Reabilitação do terraplano do cais 8;
- ▶▶ Adaptação das infraestruturas e edifícios da APRAM, S.A. às obrigações legais da eficiência energética;
- ▶▶ Substituição dos perímetros de vedação ISPS dos Portos do Funchal e Caniçal e criação do Porto Santo;
- ▶▶ Reabilitação e certificação do Heliporto do Porto Moniz;
- ▶▶ Atualização e unificação do sistema de segurança e controle de acessos do Porto do Funchal;
- ▶▶ Atualização do património da APRAM, S.A.;
- ▶▶ Reabilitação do espaço dedicado à manutenção dos equipamentos marítimos da APRAM, S.A. e conclusão do cais 7 / São Lázaro do Porto do Funchal;
- ▶▶ Reabilitação do Cais do Porto da Cruz;
- ▶▶ Reabilitação do molhe principal do Porto do Caniçal;
- ▶▶ Reabilitação do edifício de escritórios do Porto do Caniçal;

- ▶▶ Monitorização ambiental do Porto do Caniçal;
- ▶▶ Atualização dos Planos Diretores do Porto do Funchal e do Porto do Porto Santo;
- ▶▶ Estudo da Adaptação das infraestruturas portuárias da RAM às alterações climáticas;
- ▶▶ Reabilitação do cais do Porto Novo;
- ▶▶ Reabilitação do terraplino do Porto do Porto Santo;
- ▶▶ Dragagem do Porto do Porto Santo;
- ▶▶ Alargamento do molhe principal do Porto do Porto Santo;
- ▶▶ Prolongamento do molhe principal do Porto do Porto Santo;
- ▶▶ Aquisição de equipamentos de movimentação e veículos automóveis (viaturas, gruas e empilhadores);
- ▶▶ Aquisição e unificação do sistema de segurança de controlo de acessos do Porto do Caniçal, sistema de videovigilância (CCTV) e sistema automático de deteção de incêndios (SADI).

2.4.5 Indústria e energia

2.4.5.1 Agenda da Região Autónoma da Madeira para a Economia Circular

Para Lorena *et al* (2021), a Agenda Madeira Circular tem como principal objetivo acelerar a transição da Região Autónoma da Madeira (RAM) para a Economia Circular. Para concretizar este objetivo, estabeleceram-se objetivos específicos para os trabalhos preparatórios:

- ▶▶ Analisar o quadro estratégico e legal para a economia circular e as possíveis intersecções com o contexto regional;
- ▶▶ Analisar e comparar estratégias e planos para a economia circular de âmbito regional;
- ▶▶ Identificar e caracterizar os sectores prioritários da RAM no contexto da economia circular;
- ▶▶ Caracterizar a situação de referência no que diz respeito à economia e ao metabolismo regional;
- ▶▶ Auscultar as partes interessadas para identificação dos desafios e oportunidades, bem como as áreas de atuação prioritárias;
- ▶▶ Propor a visão e os objetivos estratégicos da Agenda que reflitam a ambição e o potencial da transição para uma economia circular na RAM, bem como cenários e metas alinhados com estes objetivos;
- ▶▶ Identificar e descrever os eixos de atuação e as medidas com maior potencial para acelerar a transição da RAM para a economia circular;
- ▶▶ Propor um modelo de governança que contribua para a implementação da Agenda Madeira Circular.

O âmbito da Agenda Madeira Circular pode ser definido territorialmente pelo arquipélago da Madeira e administrativamente pela Região Autónoma da Madeira, de acordo com a autonomia política e administrativa da Região. O âmbito temporal da Agenda é menos demarcado, apesar de o horizonte temporal das ações propostas ir até 2030. Considerou-se que, dada a natureza inovativa e evolutiva do

próprio conceito de economia circular e do curto horizonte temporal do PAEC, seria imprudente estabelecer um horizonte temporal limitado para a execução das ações propostas na Agenda.

2.5 SÍNTESE DAS ESTRATÉGIAS E PLANOS

No Quadro 2.5.1 elaborou-se um resumo das mais relevantes políticas setoriais nacionais com identificação dos principais objetivos e dos pontos positivos e negativos na ótica do cumprimento dos objetivos da DQA.

Relativamente às mais relevantes políticas setoriais regionais, é estabelecido um resumo similar, encontrando-se o mesmo patenteado no Quadro 2.5.2 .

Quadro 2.5.1: Principais políticas setoriais nacionais que se cruzam com as políticas da água

SETORES	ESTRATÉGIA/PLANO	PRINCIPAIS OBJETIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Urbano	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Ação para a Economia Circular; Produção de água para reutilização (ApR) 	<ul style="list-style-type: none"> Promover a economia circular através da produção e utilização de água para reutilização (ApR); Contribuir para o uso sustentável dos recursos hídricos, já que permite a manutenção de água no ambiente; Aumentar a resiliência dos sistemas face ao aumento da frequência e intensidade de períodos de seca e de escassez de água. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir disponibilidades, independentemente do ano hidrológico; Reduzir os volumes de água naturais captados; Diminuir as cargas rejeitadas nos recursos hídricos; Diminuir as necessidades de nutrientes na rega agrícola ou de jardins. 	<ul style="list-style-type: none"> Diminuir os retornos para as massas de água com aumento da concentração de poluentes; Necessitar, em certas situações de investimentos iniciais significativos; Existir ainda alguma resistência em termos de aceitação pública.
	<ul style="list-style-type: none"> PENSAARP 2030 	<ul style="list-style-type: none"> Melhorar os serviços de abastecimento de água e de gestão de águas residuais e pluviais: <ul style="list-style-type: none"> Qualidade e resiliência dos serviços; Proteção e valorização ambiental; Sustentabilidade técnica, económica e financeira; Transparência e responsabilização. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover a eficiência hídrica através da diminuição de perdas nas redes de abastecimento; Elaborar análise do risco associado às novas exigências da Diretiva de águas consumo humano; Integrar a gestão das águas pluviais; Adequar o tratamento das águas residuais ao estado da massa de água recetora; Reduzir as descargas indevidas, nomeadamente as associadas à manutenção; Promover a ligação às redes de saneamento para reduzir outras soluções ambientalmente menos favoráveis. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a concentração de descargas nas massas de água com a construção de grandes ETAR; Aumentar custos associados às novas exigências e seus reflexos
	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE) 	<ul style="list-style-type: none"> Renovar os edifícios com vista a melhorar a eficiência energética e a eficiência hídrica, os níveis de conforto e a qualidade do ar interior. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir consumos de água; Reduzir perdas de água nas redes prediais. 	-

SETORES	ESTRATÉGIA/PLANO	PRINCIPAIS OBJETIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
	• ECO.AP 2030	• Promover a descarbonização e a transição energética das atividades desenvolvidas pelo Estado, contribuindo para as metas de redução de GEE, de redução de consumos de energia, de água e de materiais.	• Melhorar o desempenho hídrico dos edifícios da Administração Pública	-
	• AQUA+	• Classificar o desempenho hídrico dos edifícios.	• Melhorar o desempenho hídrico dos edifícios.	-
Indústria	• Indústria 4.0	• Modernizar o setor industrial.	• Minimizar o consumo de energia e de recursos.	• Falta referência concreta à utilização da água e melhoria na eficiência de tratamento das águas residuais produzidas, apostando na economia circular.
Energia	• Estratégia para o Hidrogénio (EN-H2)	• Produzir hidrogénio como contributo para a descarbonização da economia rumo à neutralidade carbónica.	• Aumentar a produção por fontes renováveis.	• Aumentar os consumos de água, retirando do ciclo da água a maior parte dos volumes consumidos.
	• Programa de Prospeção e Pesquisa de Lítio (PPP Lítio)	• Lançar procedimento concursal para atribuição de direitos de prospeção e pesquisa de lítio em oito áreas potenciais.	-	• Aumentar os volumes captados; • Provocar problemas de qualidade das massas de água.
	• Painéis fotovoltaicos em albufeiras	• Produzir energia elétrica através da instalação de painéis fotovoltaicos em albufeiras.	• Aumentar a produção por fontes renováveis; • Permitir utilizar infraestruturas de receção e distribuição de energia já existentes.	• Provocar problemas de qualidade das massas de água; • Diminuir as potencialidades do plano para outros usos com menor pressão.

SETORES	ESTRATÉGIA/PLANO	PRINCIPAIS OBJETIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Programa Nacional de Regadios (PNRegadios) 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o regadio sustentável em Portugal no quadro de uma estratégia de médio/longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover a eficiência hídrica através da modernização e reabilitação de alguns regadios existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os volumes captados com o aumento de áreas de regadio; Aumentar ações que provocam alterações físicas das massas de água, sem que o teste do 4(7) tenha sido realizado; Faltar uma avaliação ambiental estratégica das soluções preconizadas e não integradas entre si.
	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB) e Plano de Ação 	<ul style="list-style-type: none"> Produzir e promover produtos agrícolas e géneros alimentícios biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir ou eliminar a utilização de pesticidas e adubos químicos melhorando a qualidade das massas de água; Adequar as culturas aos solos e disponibilidades hídricas existentes. 	-
	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais (ENPPC) 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a dependência externa, consolidar e aumentar as áreas de produção de cereais; Criar valor na fileira dos cereais e viabilizar a atividade agrícola em todo o território. 	-	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os volumes captados; Aumentar a utilização de fertilizantes e pesticidas.
	<ul style="list-style-type: none"> Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030 	<ul style="list-style-type: none"> Fazer crescer o setor agroalimentar, tomar parte numa resposta ágil e adequada que os vários desafios exigem do setor. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover a eficiência hídrica no setor agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os volumes captados com produção de culturas mais exigentes em água; Provocar problemas ao nível da qualidade das massas de água.
	<ul style="list-style-type: none"> PAC nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Contribuir para o aumento do valor gerado pelos setores agrícola, florestal e agroindustrial em todo o território nacional e assegurar a continuidade na produção de bens ambientais, a mitigação das alterações climáticas e da desertificação. 	-	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os volumes captados com produção de culturas mais exigentes em água; Aumentar a utilização de fertilizantes e pesticidas.

SETORES	ESTRATÉGIA/PLANO	PRINCIPAIS OBJETIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
	<ul style="list-style-type: none"> RCM Agricultura intensiva 	<ul style="list-style-type: none"> Definir orientações e recomendações relativas à informação e sustentabilidade da atividade agrícola intensiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar ApR na rega para reduzir volumes captados. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os volumes captados com produção de culturas mais exigentes em água; Aumentar a utilização de fertilizantes e pesticidas.
Pecuária	<ul style="list-style-type: none"> ENEAPAI 2030 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver os problemas ambientais diagnosticados, em particular na qualidade das massas de água. 	<ul style="list-style-type: none"> Melhorar a qualidade das massas de água através da definição de tratamento e destino adequado aos efluentes pecuários, adaptados a cada região. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os nutrientes que chegam às massas de água devido às más práticas de valorização agrícola dos efluentes pecuários e outros sem destino final adequado.
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia Turismo 2027 (ET27) 	<ul style="list-style-type: none"> Afirmar o turismo como hub para o desenvolvimento económico, social e ambiental em todo o território. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a eficiência hídrica no setor do turismo; Promover a utilização de ApR. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar empreendimentos turísticos em zonas protegidas; Promover infraestruturas que limitam a continuidade fluvial.
	<ul style="list-style-type: none"> Eficiência hídrica em campos de golfe 	-	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a eficiência hídrica nos campos de golfe; Promover a utilização de ApR. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar os volumes captados com produção de culturas mais exigentes em água; Aumentar a utilização de fertilizantes e pesticidas.
Aquicultura	<ul style="list-style-type: none"> Plano para a Aquicultura em Águas de Transição (PAqAT) 	<ul style="list-style-type: none"> Promover o crescimento da produção aquícola em Portugal. 	<ul style="list-style-type: none"> Produção de peixe a preços mais baixos e acessíveis; Reduzir a pressão da pesca. 	<ul style="list-style-type: none"> Gerar problemas ao nível da qualidade das massas de água (utilização de substâncias para controle de pragas, alimentação e materiais de instalação dos estabelecimentos).

Quadro 2.5.2: Principais políticas setoriais regionais que se cruzam com as políticas da água

SETORES	ESTRATÉGIA/PLANO	PRINCIPAIS OBJETIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Ordenamento do território	<ul style="list-style-type: none"> Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira 	<ul style="list-style-type: none"> Definir a estratégia regional de desenvolvimento territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> Articulação com outros programas e planos setoriais. 	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade em articular com os objetivos da DQA.
	<ul style="list-style-type: none"> Planos Diretores Municipais (PDM) 	<ul style="list-style-type: none"> Referenciar espacialmente os usos e as atividades, nomeadamente através da definição das classes e das categorias de espaços; Identificar as condicionantes de carácter permanente, designadamente reservas e zonas de proteção. 	<ul style="list-style-type: none"> Melhorar a gestão do território; Salvaguardar as condicionantes presentes no território. 	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade em integrar as condicionantes relativas à água.
Alterações climáticas	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia de adaptação às alterações climáticas da Região Autónoma da Madeira (Estratégia CLIMA Madeira) 	<ul style="list-style-type: none"> Promover a integração da adaptação às alterações climáticas no planeamento regional e intermunicipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a resiliência do território às alterações climáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Agravar os riscos dos eventos extremos e as consequências da escassez pela não implementação das medidas de adaptação.
Agricultura, pecuária e florestas	<ul style="list-style-type: none"> Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF-RAM) 	<ul style="list-style-type: none"> Promoção da gestão florestal sustentável, procurando o equilíbrio entre as funções sociais, económicas e ambientais proporcionadas pelos espaços florestais. 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar as potencialidades dos espaços florestais do ponto de vista dos seus usos dominantes; Definir o elenco das espécies a privilegiar nas ações de expansão ou reconversão do património florestal; Definir as áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como as normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada de recursos a aplicar. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de gestão dos espaços florestais devido ao absentismo dos proprietários privados, levando a um subaproveitamento do potencial produtivo dos espaços florestais, à acumulação de combustíveis e à expansão de espécies vegetais invasoras.

SETORES	ESTRATÉGIA/PLANO	PRINCIPAIS OBJETIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Portuário	<ul style="list-style-type: none"> Plano Plurianual de Investimentos da APRAM, S.A. (2022-24) 	<ul style="list-style-type: none"> Rentabilizar as infraestruturas portuárias, adequando-as aos novos desafios e indo ao encontro das premissas do desenvolvimento sustentável 2030, nas suas vertentes ambiental, social e económica. 	<ul style="list-style-type: none"> Preocupação e reconhecimento da prioridade de ir ao encontro das premissas do desenvolvimento sustentável 2030, incluindo investimentos para dar resposta à adaptação das infraestruturas às alterações climáticas, incremento da monitorização ambiental e melhoria da eficiência energética. 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial aumento das pressões sobre as massas de água, devido à previsão de aumento do tráfego e de diversificação da atividade e da alteração/ampliação de infraestruturas para dar resposta aos cenários de evolução.
Indústria e energia	<ul style="list-style-type: none"> Agenda da Região Autónoma da Madeira para a Economia Circular 	<ul style="list-style-type: none"> Acelerar a transição para uma economia regional mais circular, assente numa melhor gestão dos recursos naturais e dos resíduos, consolidando as políticas ambientais à luz do atual quadro estratégico europeu e nacional e tendo em conta as especificidades e potencialidades da Região. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar os recursos de forma mais eficiente e sustentável. 	-

3 CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS

3.1 CENÁRIOS MACROECONÓMICOS

3.1.1 Situação económica em Portugal

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declara a pandemia COVID-19, constituindo um choque sobre a saúde pública mundial com um impacto económico e social sem paralelo na história recente, refletindo efeitos adversos, que se interligam e se amplificam tanto do lado da procura como do lado da oferta, generalizados a um conjunto muito alargado de países, de entre os quais Portugal.

A disrupção na economia mundial desencadeada pela situação pandémica traduz-se de forma negativa ao nível da produção, do emprego, da produtividade, do sistema financeiro e da confiança dos agentes económicos, que, contudo, deverá ser mitigada pelas medidas subsequentemente implementadas, quer a nível nacional, quer a nível internacional, para controlo da doença, manutenção de rendimentos e apoio à economia (Ministério das Finanças, 2020).

Em 2020, a atividade económica mundial sofreu uma quebra sem precedentes nas décadas mais recentes, resultante do impacto da pandemia. Deu-se uma diminuição do PIB mundial de 3,4%, após uma década de expansão caracterizada por um crescimento médio de 3,7%. Registou-se uma queda abrupta, próxima dos 10%, no mercado mundial de bens e serviços. Por seu turno, a taxa de inflação manteve-se baixa, acompanhada de um recuo significativo dos preços do petróleo, o que contrastou com alguma aceleração dos preços das matérias-primas não energéticas, sobretudo em bens alimentares.

As medidas de confinamento e contenção adotadas pelo Governo resultaram na suspensão temporária da atividade económica e laboral de inúmeras empresas e a alterações nas cadeias de produção, conduzindo a reduções forçadas pelo lado da procura, com reflexo no adiamento de decisões de compra e investimento. A redução da atividade económica afetou o mercado de trabalho, mas os apoios públicos atribuídos a famílias e empresas contribuíram para a atenuação da subida mais acentuada da taxa de desemprego

Em 2020 a economia portuguesa registou uma recessão sem precedentes, tendo o PIB diminuído 7.6%, em termos reais (Quadro 3.1.1). A queda do PIB em Portugal foi superior à média da zona euro (6.6%), o que representa uma divergência da tendência que se vinha a verificar há quatro anos consecutivos (crescimento médio de 2.7% em comparação com 1.9% na área do euro). Não obstante, o país teve uma queda menor que outros países europeus com peso um peso significativo no setor turístico tiveram, como são os casos de Espanha (-10.8%), Itália (-8.9) e Grécia (-8%)

Depois de um crescimento, em 2019, em termos reais, de quase o dobro do registado pelo conjunto das economias da área do euro (2,5% vs. 1,3%), a economia portuguesa foi significativamente afetada pela pandemia, tendo-se verificado uma redução homóloga do PIB em todos os trimestres de 2020, com particular incidência no segundo, tal como se pode observar no

Em 2019, Portugal cresceu quase o dobro do registado pelo conjunto das economias da zona euro (2.5% vs 1.3%), mas a economia portuguesa foi significativamente afetada pelos efeitos da pandemia, e reflexo desse efeito foi a redução homóloga do PIB nos quatro trimestres de 2020 (especialmente no segundo), tal como é mostrado no Quadro 3.1.1

Quadro 3.1.1: Evolução do PIB e componentes da Despesa em 2019 e 2020

	2019	2020	2019				2020			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV
PIB e componentes da Despesa (em termos reais)										
PIB real (t.v.h., em %)	2,5	-7,6	2,6	2,4	2,3	2,6	-2,2	-16,3	-5,7	-6,1
Consumo privado	2,6	-5,9	2,6	2,5	2,8	2,5	-0,8	-13,8	-4,1	-4,8
Consumo público	0,7	0,5	0,1	0,2	0,9	1,7	0,1	-4,0	2,8	3,1
Investimento (FBCF)	5,4	-1,9	9,1	5,7	4,3	2,6	-0,3	-8,5	0,7	0,3
Exportações de bens e serviços	3,9	-18,6	4,0	2,0	3,1	6,7	-4,8	-40,0	-15,9	-14,1
Importações de bens e serviços	4,7	-12,0	6,1	3,7	5,7	3,4	-1,7	-29,1	-11,0	-6,5
Contributos (p.p)										
Procura interna	2,8	-4,6	3,4	3,1	3,4	1,2	-0,9	-11,4	-3,5	-2,7
Procura externa líquida	-0,3	-3,0	-0,8	-0,7	-1,0	1,4	-1,3	-4,9	-2,1	-3,5
Evolução dos preços (%)										
Deflator PIB	1,7	2,5	2,0	1,5	1,8	1,6	1,9	4,5	1,8	2,1
IHPC Portugal	0,3	-0,1	0,8	0,6	-0,3	0,2	0,5	-0,2	-0,4	-0,4
Mercado de trabalho (t.v.h., em %)										
Emprego	0,8	-1,7	1,4	0,8	0,7	0,2	-0,4	-3,4	-2,5	-0,6
Produtividade aparente do trabalho	1,7	-5,9	1,1	1,6	1,6	2,5	-1,8	-13,4	-3,2	-5,5
Taxa de desemprego (% pop. Ativa)	6,5	6,8	6,8	6,3	6,1	6,7	6,7	5,6	7,8	7,1
dos quais % de longa duração	49,9	39,5	46,8	53,1	52,3	47,8	43,8	37,2	37,3	39,7
por memória (área do euro)										
PIB	1,3	-6,6	1,6	1,3	1,4	1,0	-3,3	-14,6	-4,2	-4,9
Emprego	1,2	-1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	0,4	-2,9	-2,1	-1,9
Produtividade aparente do trabalho	0,1	-5,1	0,2	0,1	0,3	-0,1	-3,7	-12,1	-2,2	-3,1
IHPC	1,2	0,3	1,4	1,4	1,0	1,0	1,1	0,2	0,0	-0,3

t.v.h. – Taxa de variação homóloga

Fontes: INE e Eurostat

No plano dos setores de atividade económica, os níveis de confiança das empresas, que haviam sofrido uma queda histórica em maio de 2020 (particularmente acentuada nos serviços) e recuperado até outubro desse ano, registaram uma redução no comércio e nos serviços, tendo a indústria e a construção sido menos afetadas pela terceira vaga de COVID-19 (início de 2021). Em março desse ano, as empresas de todos os setores registaram uma melhoria nos níveis de confiança, verificando-se uma inversão da tendência negativa dos meses anteriores. Por seu lado, o indicador de confiança dos consumidores aumentou significativamente em março de 2021, seguindo uma tendência de crescimento ligeiro desde novembro de 2020, e tendo registado o valor mais elevado desde abril de 2020. O indicador de “sentimento económico” da Comissão Europeia, que sintetiza todos estes índices, registou igualmente uma melhoria significativa em março de 2021 (7,6 p.p.).

O indicador diário de atividade económica desenvolvido pelo Banco de Portugal, mostrava uma melhoria da atividade económica até ao Natal de 2020, entrando em declínio após o início do novo confinamento. Vinha-se a registar uma subida muito acentuada na segunda quinzena de março de 2021 (que compara já com o período de confinamento da primeira vaga em 2020). Este indicador aponta para um aumento da atividade económica superior a 25% quando comparado com o mesmo período de 2020.

3.1.1.1 Programa de Estabilidade 2021-2025

O Programa de Estabilidade (PE) para 2021 – 2025 foi apresentado a 15 de abril de 2021 à Assembleia da República pelo Governo português, tratando-se do plano orçamental de médio prazo. Este sustenta-se num quadro económico-financeiro que proporciona condições para a recuperação económica e social, bem como para enfrentar os principais desafios resultantes da pandemia. É um cenário assente no impulso macroeconómico do PRR e no estímulo ao investimento público e privado e ao emprego.

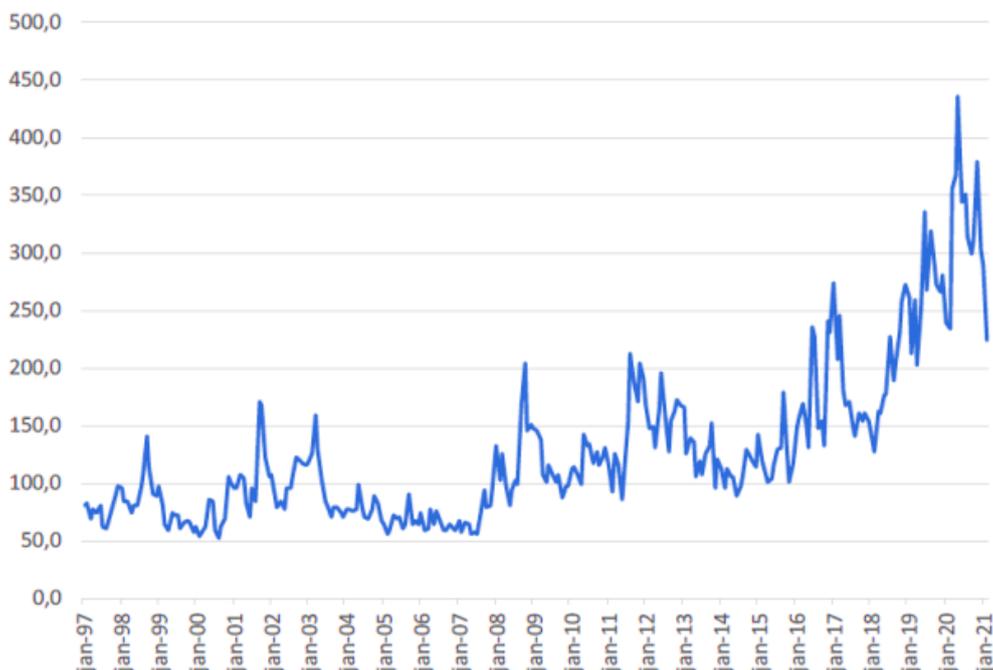
O PRR de Portugal visa contribuir para um crescimento económico sustentado e para reforçar a convergência do País com a média europeia e estimulando a transição digital e climática na próxima década, com um período de execução até 2026 e com recursos que ascendem a cerca de 16,6 mil milhões de euros em subvenções, ligados a um conjunto de reformas e investimentos. Complementarmente ao PRR, o próximo ciclo de fundos estruturais 2021-2027 que, sendo sequencial ao Portugal 2020, deverá alavancar o esforço reformista e de mudança estrutural, com principal enfoque nos domínios da inovação e da transição digital, demografia, inclusão e coesão territorial.

De acordo com o PE 2021-2025, no final de 2025, o nível do PIB deverá situar-se 3,5% acima do nível que se teria verificado num cenário sem a existência do PRR. Na sua totalidade, o PRR e as medidas de relançamento da economia nacional representam cerca de 17 mil milhões de euros no horizonte deste Programa, com o valor de medidas em 2022 a ascender a 1,7% do PIB. Num contexto de controlo da pandemia e de recuperação da atividade económica, prevê-se uma transição gradual das medidas de caráter emergencial para políticas de estímulo ao crescimento, para as quais se espera que o PRR dê um contributo decisivo.

A economia nacional tem tirado proveito de condições de financiamento bastante benéficas no mercado internacional, favorecendo famílias e empresas, assim como defende a estabilidade do sistema financeiro. Em 2021, e pela primeira vez na sua história, Portugal emitiu dívida a 10 anos com juros negativos, que se deve em grande parte à credibilidade externa que vinha a ser cimentada nos últimos anos e às medidas da política monetária tomadas para combater os efeitos da pandemia.

A incerteza em torno da pandemia COVID-19 torna especialmente complexa a quantificação dos impactos económicos e a projeção de quaisquer cenários macroeconómicos futuros. Por conseguinte, geraram-se níveis muito elevados de incerteza (Figura 3.1), que resultam de um vasto conjunto de fatores de carácter político e económico.

Figura 3.1: Índice de incerteza da política económica global



Fonte: Davis, 2016

A recuperação pós-pandémica está fortemente condicionada pela evolução mundial da pandemia, pela continuidade de programas e medidas de estímulo económicas levadas a cabo pelos governos nacionais e pelos bancos centrais e também pelo ritmo da vacinação. A recuperação deverá ser assimétrica entre países, conforme a amplitude e gravidade dos efeitos pandémicos na atividade económica, em conjunto com o peso relativos dos setores económicos mais vulneráveis à mobilidade e às restrições.

As principais instituições internacionais projetam para uma recuperação significativa da atividade económica mundial. A OCDE estima que o PIB mundial aumente 5.6% e 4% em 2021 e 2022, respetivamente (-3.4% em 2020). Na zona euro, segundo as projeções do Banco Central Europeu a expectativa é de que o PIB cresça perto dos 4% em 2021 e 2022 (-6.8% em 2020), e a um ritmo mais moderado em 2023. O crescimento espelhará a retoma do comércio mundial e da economia, em conjunto do início da execução dos investimentos e reformas previstas no PRR e no Quadro Financeiro Plurianual (2021 – 2027).

Após uma forte quebra da procura externa relevante para Portugal (de dois dígitos em 2020), associada à diminuição das importações oriundas dos principais parceiros comerciais, projeta-se uma recuperação consolidada deste indicador nos próximos anos. Numa perspetiva de continuidade da política monetária (não convencionais por parte do BCE), nomeadamente por meio de diversos pacotes de injeções extraordinárias de liquidez criados ao longo de 2020, especula-se que as taxas de juro de curto prazo da zona euro se mantenham baixas durante um período alargado (de -0.5% em 2021 e 2022 e de -0.4% em 2023). Projeta-se ainda a continuação de uma apreciação progressiva do euro face ao dólar norte-americano (1.14, em média, em 2020)

3.1.1.2 Cenário macroeconómico 2021-2025

O Quadro 3.1.2 apresenta o cenário macroeconómico para Portugal constante do Programa de Estabilidade 2021-2025.

Quadro 3.1.2: Cenário macroeconómico

	2020	2021 (e)	2022 (p)	2023 (p)	2024 (p)	2025 (p)
PIB e componentes da Despesa (em termos reais)						
PIB	-7,6	4,0	4,9	2,8	2,4	2,2
Consumo privado	-5,9	2,8	3,7	2,2	2,1	2,1
Consumo Público	0,4	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0
Investimento (FBCF)	-1,9	4,0	8,0	8,6	6,3	5,7
Exportações de bens e serviços	-18,6	8,7	7,9	5,1	4,8	4,6
Importações de bens e serviços	-12,0	5,4	6,0	6,0	5,6	5,4
Contributos (p.p.)						
Procura interna	-4,6	2,9	4,2	3,2	2,8	2,6
Procura externa líquida	-2,9	1,1	0,7	-0,4	-0,3	-0,4
Evolução dos preços						
Deflator do PIB	2,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
IPC	-0,1	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4
Evolução do mercado de trabalho						
Emprego	-1,7	0,2	1,1	0,8	0,8	0,8
Taxa de desemprego (%)	6,8	7,3	6,7	6,4	6,0	5,8
Produtividade aparente do trabalho	-5,9	3,8	3,8	2,0	1,6	1,4
Saldo das balanças correntes e de capital (% do PIB)						
Necessidades líquidas de financiamento face ao exterior	0,1	2,1	3,4	3,4	2,9	2,5
Saldo de Balanço Corrente	-1,1	0,0	0,6	0,4	0,1	0,0
Do qual Saldo da Balança Comercial	-2,0	-0,7	0,1	-0,2	-0,4	-0,8
Saldo da Balança de Capital	1,2	2,2	2,9	3,0	2,9	2,6

Ótica de contas nacionais; (e) estimativa; (p) previsão

Fonte: INE e Ministério das Finanças

O cenário macroeconómico previsto para a economia portuguesa até 2025 contempla uma estimativa do crescimento real do PIB em 2022 de 4,9%, configurando uma retoma da trajetória de crescimento da economia, com o nível de 2019, mantendo-se um crescimento superior a 2% ao longo do restante período de projeção.

O consumo privado deve acelerar para 3,7% em 2022, estabilizando posteriormente em cerca de 2,1%. Esta evolução alinha-se não apenas com as projeções para o emprego, que se espera que aumente gradualmente, e em particular em 2022 (1,1%), mas também com a taxa de desemprego, que se prevê seja de 6,7% em 2022 e prosseguir a trajetória descendente registada antes da pandemia.

Espera-se que as exportações aumentem 7,9% em 2022, recuperando da queda de 18,6% em 2020, refletindo não só o aumento da procura externa global, como a retoma da atividade turística, na expectativa de uma evolução positiva da situação pandémica e dos efeitos associados ao processo de vacinação. O PE 2021-2025 prevê-se que as exportações desacelerem para um crescimento de 4,6% no final do horizonte de projeção e o crescimento das importações estabilize em torno dos 5,5% ao ano.

A melhoria gradual da confiança dos agentes económicos e a implementação das reformas contempladas no PRR sustentam a aceleração prevista do investimento em 2022 e 2023 (8,0% e 8,6%, respetivamente)

e, no segundo caso, do consumo público, o qual deverá aumentar em 2021 e 2022 (1,7% e 1,4%, respetivamente), desacelerando posteriormente até 2025 (1%).

Depois de uma deterioração em 2020, a capacidade de financiamento da economia deverá aumentar e ascender a 3,4% do PIB em 2022 e 2023, acima do verificado no período pré-pandemia e devido em grande medida ao excedente da balança de capitais e à melhoria da balança corrente, reduzindo-se a partir de então até ao final do período de projeção (2,5%). Perante a ausência de mais pressões internas ou externas que condicionem a dinâmica dos preços, dada a evolução no mercado de trabalho, estima-se que a inflação, medida pelo Índice de Preços no Consumidor, regresse a valores positivos em 2021 (0,8%), prevendo-se que acelere gradualmente daí em diante, estabilizando em torno dos 1,4% no final do período considerado.

3.1.1.3 Impactes dos principais investimentos e reformas do PRR no crescimento

O PRR assenta em três áreas: a resiliência, a transição climática e a transição digital. O PRR está em linha com os princípios da Estratégia Portugal 2030 e com os diversos eixos da Visão Estratégica para o Plano de Recuperação Económica de Portugal 2020 – 2030. Como exposto anteriormente, as três áreas constantes do PRR concretizam-se através de 20 componentes, que integram, por sua vez, 37 reformas e 83 investimentos, totalizando 16,644 milhões de euros, sendo 13,944 milhões de euros financiados através de subvenções (84%) e 2,700 milhões de euros através de empréstimos (16%).

As medidas que constam do PRR têm como objetivo ultrapassar um conjunto de desafios de natureza global, bem como bloqueios estruturais intrínsecos ao País, que se constituem como constrangimentos ao seu desenvolvimento económico, nomeadamente o desafio ambiental, o processo de digitalização da economia, a qualificação dos portugueses, as desigualdades sociais e a necessidade de um desenvolvimento coeso do território.

As medidas constantes do PRR almejam ultrapassar um conjunto de desafios mundiais, bem como bloqueios estruturais intrínsecos ao País, que se apresentam como obstáculos ao seu desenvolvimento económico, nomeadamente:

- ▶▶ Desafio ambiental;
- ▶▶ Processo de digitalização da economia;
- ▶▶ Qualificação dos portugueses;
- ▶▶ Desigualdades sociais;
- ▶▶ Necessidade de um desenvolvimento coeso do território.

O Ministério das Finanças / Gabinete de Planeamento, Estratégia e Relações Internacionais avaliou os impactes macroeconómicos do PRR por meio do seu modelo macroeconómico (que capta os efeitos “keynesianos” associados ao estímulo de procura), para as dinâmicas de curto e médio prazo. Os impactes de longo prazo estão associados à transformação estrutural da economia (impactos na oferta), relativos ao produto potencial, foi utilizado o modelo QUEST III R&D, desenvolvido pela Comissão Europeia e calibrado para a economia portuguesa.

A aplicação do modelo macroeconómico para avaliação do impacto dos investimentos e reformas constantes do PRR a curto e a médio prazo, baseada na incorporação dos montantes associados nas correspondentes componentes (e.g. investimento público, investimento privado, gastos, transferências, etc.), resultou num incremento da taxa de crescimento média anual do PIB de 0,7 p.p. De acordo com este cenário de modelização, o PIB de 2025 encontra-se 3,5% acima do que estaria face ao cenário sem PRR. No conjunto destes cinco anos, cada euro investido no PRR traduz-se em 1.4 euros de impacto no PIB (multiplicador de curto prazo).

No que diz respeito à aferição do impacto dos investimentos e reformas do PRR no longo prazo, e tendo presente que algumas reformas e investimentos são complementares entre si, os efeitos foram estimados de forma conjunta, ou seja, as componentes foram agrupadas em subconjuntos, de acordo com o seu objetivo último (Quadro 3.1.3).

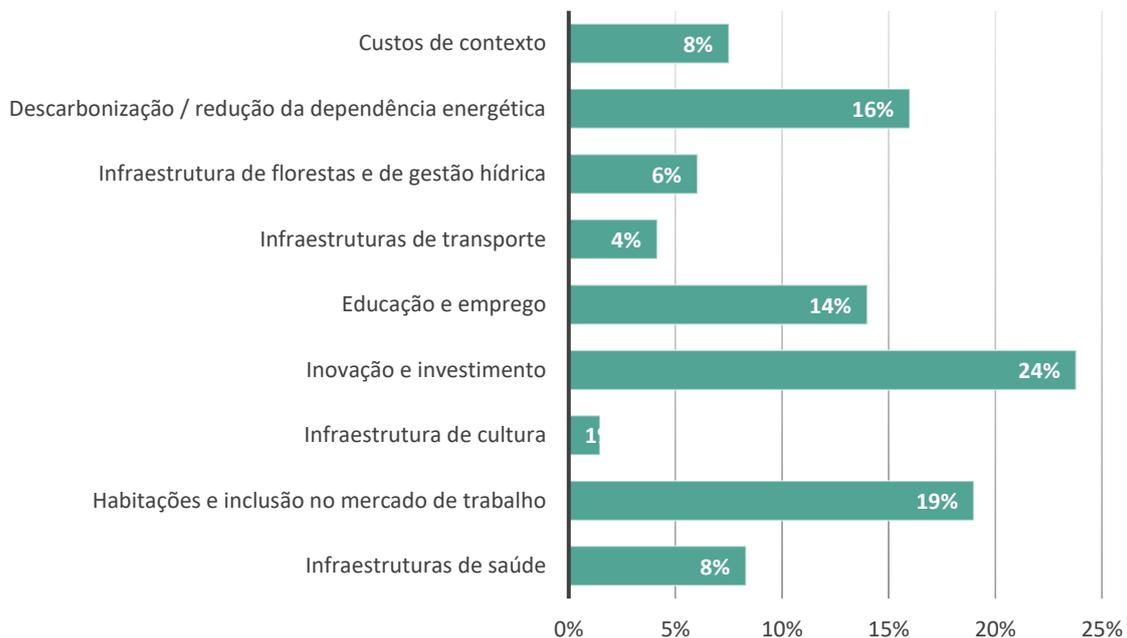
Quadro 3.1.3: Agregação das componentes do PRR por áreas temáticas

ÁREA TEMÁTICA	COMPONENTE DO PRR
Infraestruturas de saúde	C1 – Saúde
Habitações e inclusão no mercado de trabalho	C2 – Habitação (sem alojamento estudantil)
	C3 – Respostas sociais
Infraestrutura de cultura	C4 – Cultura
Inovação e investimento	C5 – Investimento e Inovação
	C10 – Mar
	C12 – Bioeconomia
	C16 – Empresas 4.0
Educação e emprego	C2 – Habitação (alojamento estudantil)
	C6 – Qualificação e competências
	C20 – Escola digital
Infraestruturas de transporte	C7 – Infraestruturas
Infraestrutura de florestas e de gestão hídrica	C8 – Florestas
	C9 – Gestão hídrica
Descarbonização / redução da dependência energética	C11 – Descarbonização da indústria
	C13 – Eficiência energética em edifícios
	C14 – Hidrogénio e renováveis
	C15 – Mobilidade sustentável
Custos de contexto	C17 – Gestão financeira do estado
	C18 – Justiça económica e ambiente
	C19 – Capacitação digital do Estado

Fonte: Ministério das Finanças

Na Figura 3.2 é apresentada a repartição do investimento do PRR por área temática, em percentagem do montante total alocado.

Figura 3.2: Investimento do PRR por área temática (% do total)



Fonte: Ministério do Planeamento, 2021

Da análise da Figura 3.2 pode concluir-se que o pacote de medidas com o maior “peso” é o que visa a promoção da inovação e investimento do País, representando 24% do montante total do PRR, seguido dos investimentos em inclusão social e em descarbonização que correspondem, respetivamente, a 19% e 16% do total. Os investimentos em educação e no emprego assumem igualmente uma parcela relevante com cerca de 14% do montante total alocado.

Os impactes estimados do modelo QUEST espelham a diferença na trajetória do crescimento potencial das variáveis analisadas perante um cenário base, onde a economia não beneficia do PRR. Considerando a pluralidade dos investimentos e o objetivo último das políticas, pode, resumidamente, afirmar-se que a maior parte dos investimentos traduz-se num acréscimo do investimento público e privado impactantes no consumo privado e em alguns casos no emprego

Os investimentos em transportes, saúde, florestas e gestão hídrica espelham o investimento realizado em infraestruturas, enquanto para as restantes componentes procurou-se que o modelo refletisse o efeito reformador da medida. Por seu turno, os investimentos em empresas pretendem:

- ▶▶ Captar a redução de custos de contexto;
- ▶▶ Promoção da inovação, designadamente através do desenvolvimento de atividades de investigação e desenvolvimento;
- ▶▶ Estimular à internacionalização das empresas;
- ▶▶ Aumentar o investimento em capital físico que melhore o posicionamento concorrencial e diferenciador das empresas, e conseqüentemente o aumento da competitividade do tecido empresarial.

O investimento em educação significa também alterações das competências dos trabalhadores e dos estudantes, repercutindo-se em maior produtividade nas empresas, maior empregabilidade, melhores salários e mais atividade económica. Em relação à componente de apoio social, espera-se que esta venha

a ter impacte no mercado laboral por meio da inclusão de pessoas, da melhoria das condições de vida e do apoio à natalidade.

O aumento do emprego relaciona-se com as medidas relativas à educação e à inclusão, já que o modelo considera a taxa de desemprego fica (limitação). O aumento do emprego dá-se em virtude da melhoria das qualificações e, conseqüentemente, da empregabilidade das pessoas, ou por via do aumento da população ativa.

Observa-se que da aplicação do modelo QUEST à avaliação dos impactes dos investimentos e reformas constantes do PRR resulta um multiplicador acumulado ao longo de 20 anos de cerca de 4,8. Isto significa que por cada euro investido ao longo do período 2021-2026 no âmbito do PRR traduz-se num ganho acumulado cerca de cinco vezes superior ao longo dos próximos 20 anos. Será de esperar, contudo, que os efeitos das diferentes áreas de intervenção sejam diferentes de área para área. Há que notar que estes multiplicadores medem os ganhos económicos no produto, acumulados ao longo do horizonte temporal em apreço, não captando outras dimensões relevantes dos investimentos e reformas previstos, como a maior justiça social ou os ganhos ambientais.

No Quadro 3.1.4 é apresentado o efeito do PRR em termos de diferencial ao nível do PIB potencial e da taxa de emprego estrutural ao fim de 10 anos e ao fim de 20 anos (longo prazo). Observa-se que uma parte significativa dos ganhos estruturais se materializa na primeira década, mantendo-se depois e registando inclusivamente alguns ganhos adicionais.

Quadro 3.1.4: Quantificação dos impactes macroeconómicos a 10 e a 20 anos

ÁREA TEMÁTICA	QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTES			
	EFEITO A 10 ANOS (2031)		EFEITO A 20 ANOS (2041)	
	PIB	TAXA DE EMPREGO (p.p.)	PIB	TAXA DE EMPREGO (p.p.)
Total	2,22%	0,61	3,13%	0,77
Infraestrutura de saúde	0,25%	0,00	0,25%	0,01
Habitação e inclusão no mercado de trabalho	0,25%	0,35	0,29%	0,35
Infraestrutura de cultura	0,03%	0,00	0,02%	0,00
Inovação e investimento	0,64%	0,06	0,94%	0,08
Educação e emprego	0,36%	0,15	0,78%	0,27
Infraestruturas de transporte	0,10%	0,00	0,11%	0,00
Infraestruturas de florestas e de gestão hídrica	0,08%	0,00	0,06%	0,00
Descarbonização / redução da dependência energética	0,33%	0,04	0,48%	0,05
Custos de contexto	0,19%	0,01	0,21%	0,01

Fonte: Ministério das Finanças

O nível do PIB anual será, ao fim de 10 anos (i.e., em 2031), 2,2% superior do que seria sem PRR, o que significa que o PRR gera um aumento médio na taxa de crescimento potencial anual de cerca de 0,22 p.p. Ao fim de 20 anos (i.e., em 2041), o produto anual estará 3,1% acima do nível do produto que se registaria sem PRR, revelando assim alguns ganhos adicionais resultantes dos efeitos da transformação estrutural que perdurarão na economia portuguesa.

Denota-se, como em qualquer exercício desta índole, a existência de várias limitações subjacentes a esta quantificação dos impactes sobre o produto potencial. A modelização apresentada reflete uma representação estilizada da economia e é construída com base num grupo alargado de simplificações e

com recurso a um conjunto limitado de agentes e variáveis, pelo que apenas alguns investimentos e reformas podem ser quantificados pelo mesmo. Nas situações em que essa estimacão é possível, nem sempre são abrangidos todos os campos da política social e económica (e.g. ganhos de justiça social ou ganhos ambientais sem tradução económica imediata). Além disso, a modelizacão depende de estimativas de impactes à escala micro que nem sempre são possíveis de obter (Ministério das finanças, 2021).

Importa ainda referir que as estimativas apresentadas devem ser tidas como parciais, dada a possibilidade dos investimentos e reformas não modelizadas afetarem positivamente a economia nacional. A avaliacão de cada conjunto de medidas numa dada área foi concebida num cenário *ceteris paribus* (em que tudo o resto se mantém constante, não tendo, por conseguinte, sido consideradas alteracões à política fiscal). Frisa-se ainda que as medidas das diferentes áreas do PRR apresentam complementaridades que poderão reforçar os resultados esperados e que para algumas medidas o efeito conjunto ser menor do que a soma dos efeitos isolados (Ministério das Finanças, 2021).

3.1.1.4 Comparações com cenários de outras instituiçoes

Após a forte contracão do PIB real português observada em 2020, as projeções das outras instituiçoes nacionais e internacionais também antecipam um crescimento da economia em 2021 (Quadro 3.1.5).

Quadro 3.1.5: Estimativas de outras instituições 2021-2025

PIB E COMPONENTES DA DESPESA (TAXA DE CRESCIMENTO REAL, %)	2020 (INE)	2021					2022					2023			2024		2025	
		CFP	BdP	CE	FMI	OCDE	CFP	BdP	CE	FMI	OCDE	CFP	BdP	FMI	CFP	FMI	CFP	FMI
PIB	-7,6	3,3	3,9	4,1	3,9	1,7	4,9	5,2	4,3	4,8	1,9	2,5	2,4	2,5	2,1	2,3	1,7	1,8
Consumo privado	-5,9	2,7	2,0	-	-	1,1	6,0	4,8	-	-	2,8	2,8	2,3	-	2,5	-	1,8	
Consumo público	0,4	3,6	3,7	-	-	3,5	0,6	0,7	-	-	0,7	0,9	0,6	-	0,9	-	0,9	-
Investimento (FBCF)	-1,9	3,4	3,6	-	-	0,1	6,0	8,0	-	-	2,5	3,7	3,7	-	2,0	-	2,0	-
Exportações de bens e serviços	-18,6	8,9	13,7	-	10,8	3,6	11,3	11,5	-	14,3	5,8	5,0	5,3	6,6	3,2	4,5	3,2	4,0
Importações de bens e serviços	-12,0	7,6	10,2	-	8,9	2,5	11,0	9,9	-	12,1	6,9	5,0	5,0	5,8	3,3	4,2	3,2	4,0
Contributos para o crescimento do PIB (p.p.)																		
Procura interna	-4,6	3,0	1,4	-	-	-	5,0	2,5	-	-	-	2,6	2,3	-	2,2	-	1,8	-
Procura externa líquida	-2,9	0,3	-	-	-	0,4	-0,1	-	-	-	-0,5	-0,1	-	-	-0,1	-	-0,1	-
Evolução dos preços (taxa de variação, %)																		
Deflator do PIB	2,4	1,1	-	-	-	0,3	1,1	-	-	-	0,5	1,1	-	-	1,1	-	1,1	-
IHPC	-0,1	0,8	0,7	0,9	0,9	-0,2	0,8	0,9	1,2	1,2	0,3	0,8	1,3	1,2	0,8	1,4	0,8	1,5
Mercado de trabalho (taxa de variação, %)																		
Emprego (ótica de Contas Nacionais)	-1,7	-0,2	0,3	-	-	-	-0,2	1,6	-	-	-	-0,2	0,5	-	-0,2	-	-0,2	-
Taxa de desemprego (% pop. Ativa)	6,8	8,3	7,7	-	7,7	9,5	8,3	7,6	-	7,3	8,2	8,3	7,2	6,9	8,3	6,7	8,3	6,6
Produtividade aparente do trabalho	-5,9	3,5	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	3,5	-	-	3,5	-	3,5	-
Saldo das balanças corrente e de capital (% do PIB)																		
Capacidade / necessidade líquida financiamento face ao exterior	-1,1	0,0	1,5	-	-	-	0,0	2,8	-	-	-	0,0	2,9	-	0,0	-	0,0	-
Saldo de balanço corrente	-2,0	-0,9	-	-	-0,6	-0,6	-0,9	-	-	0,3	-0,7	-0,9	-	0,5	-1,0	0,5	-1,0	0,6
Do qual: saldo de balanço de bens e serviços	-2,0	-1,8	-0,9	-	-	-	-1,8	0,0	-	-	-	-1,9	0,2	-	-1,9	-	-1,9	-

Fontes: Instituto Nacional de Estatística (INE) - Contas Nacionais Trimestrais, 26 de fevereiro 2021; Banco de Portugal (BdP) – Boletim Económico, 26 de março 2021; Conselho das Finanças Públicas (CFP) - Perspetivas Económicas e Orçamentais 2021-2025, 31 de março 2021 (cenário de políticas invariantes); Comissão Europeia (CE) - European Economic Forecast: Winter 2021, 11 de fevereiro 2021; Fundo Monetário Internacional [FMI] - World Economic Outlook, 06 de abril 2021; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico [OCDE] - Economic Outlook, 01 de dezembro 2020.

O Ministério das Finanças estima um crescimento real do PIB de 4% em 2021, previsões essas que estão alinhadas com as do Banco de Portugal, superior às antecipadas pelo Conselho de Finanças Públicas (3.3%). As diferenças entre as previsões do FMI (3.9% e da OCDE (1.7%) evidenciam diferenças na informação estatística trabalhada, mas principalmente a grande incerteza quanto à evolução da pandemia COVID-19, o que limita os estudos de projeção económica para os próximos anos.

No que concerne à procura interna, ambas as instituições nacionais projetam um aumento do consumo público e uma menor recuperação do investimento, em relação ao cenário governamental. Em termos da despesa agregada em 2021, pela leitura do Quadro 3.1.5 observa-se que as estimativas do BdP para a procura externa, mais precisamente para o crescimento das exportações (13.7%), são mais otimistas que as apontadas pelo CFP e pelo Ministério das Finanças (8.9% e 8.7%, respetivamente). Sobre o mercado de trabalho, o Ministério das Finanças prevê uma taxa de desemprego para 2021 de 7.3%, valor abaixo do apontado por outras instituições nacionais e internacionais. Em relação às balanças externas, as previsões encontram-se acima dos valores apontados por essas instituições. A previsão do Ministério das Finanças é de uma capacidade de financiamento exterior de 2.1% do PIB, diferentes das projeções do BdP e do CFP (1.5% e 0.0%, respetivamente).

Em linha com todas as outras instituições, prevê-se uma aceleração do crescimento real da economia em 2022. A previsão duma variação do PIB real de 4,9% é semelhante à previsão do CFP e abaixo daquela que é avançada pelo Banco de Portugal (5,2%). Estas duas últimas instituições preveem um crescimento do consumo privado significativamente superior aos 3,7% previstos neste documento (respetivamente, 6,0% e 4,8%).

Em termos da evolução da procura externa e 2022, o Ministério das Finanças prevê um crescimento das exportações de 7.9%. A instituição mais pessimista sobre a evolução da economia portuguesa é a OCDE, que estima um pequeno aumento do PIB em 2022, mas para um crescimento real inferior a 2%. As diferenças das estimativas podem ser explicadas pelas expectativas mais negativas quanto à procura interna e à taxa de desemprego.

Após dois anos de crescimento (2021 e 2022), as instituições projetam uma desaceleração gradual do crescimento real até 2025, verificando-se taxas de crescimento superiores a 2% até 2025. Quer o Fundo Monetário Internacional (1.8%), que o Conselho das Finanças Públicas (1.7%), estimam um crescimento real em 2025 inferior aos 2.2% previstos pelo Ministério das Finanças.

Neste momento não estão disponíveis dados que permitam avaliar como irá evoluir a economia portuguesa em 2026 e 2027, os dois anos finais deste ciclo de planeamento.

4 EVOLUÇÃO DAS PRINCIPAIS PRESSÕES

4.1 TENDÊNCIAS DAS PRINCIPAIS PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA

O presente capítulo centra-se na análise das grandes tendências de evolução das principais pressões (quantitativas e qualitativas) sobre as massas de água. Assume-se nesta avaliação que os aumentos projetados para essas pressões podem dificultar o atingir ou a manutenção dos objetivos ambientais ambicionados para as massas de água. Menciona-se também que o presente planeamento e gestão dos recursos hídricos, concentrados na massa de água e com objetivos ambientais pré-definidos para cada ciclo de planeamento, tornam menos relevantes os resultados destes estudos prospetivos de grande escala, uma vez que a utilização dos recursos hídricos deve respeitar os requisitos necessários, estabelecidos nos títulos de utilização, associados a cada massa de água, para que esses objetivos não sejam comprometidos.

Neste seguimento, escrutinam-se os setores mais relevantes em termos de consumos de água e de cargas poluentes que podem contribuir para o não atingir do bom estado das massas de água, como sejam os setores urbano, industrial, agrícola, pecuário e do turismo.

No que toca aos demais setores, como sejam os da energia, pesca e aquicultura e navegação, não foram efetuadas análises de tendências apresentadas para os outros setores, consequência da complexidade de quantificar as cargas, traçar tendências evolutivas e, conseqüentemente, proceder a uma avaliação comparativa. De qualquer forma será feita uma avaliação qualitativa atendendo às suas perspetivas de evolução.

Refira-se que este tipo de análise é fundamental para articulação setorial pelo que deveria ser, obrigatoriamente, realizada em todos os planos ou estratégias setoriais.

Na projeção dos cenários das pressões qualitativas e quantitativas é averiguada a tendência das cargas poluentes geradas e dos volumes captados pelos diferentes setores, para cada um de três cenários:

- ▶▶ **Cenário Business as Usual (BAU)**, o qual prevê a concretização das políticas setoriais, considerando caso a caso, a adaptação às tendências atuais de evolução dos setores analisados;
- ▶▶ **Cenário Minimalista**, face às tendências atuais dos setores analisados;
- ▶▶ **Cenário Maximalista**, que prevê maior dinamização e crescimento dos setores.

A abordagem levada a cabo contempla duas situações: a situação de referência, onde se consideram os valores atuais dos diversos setores, e os cenários prospetivos, onde se utilizam as projeções socioeconómicas para os diferentes setores.

Correspondendo a situação de referência ao ano de 2021, cada cenário foi desenvolvido para dois horizontes temporais (2027 e 2031).

Os resultados das projeções relativas às cargas geradas e aos volumes captados foram alvo de uma análise comparativa com os valores concernentes à situação de referência, de acordo com a metodologia apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1: Metodologia de classificação da variação da projeção das cargas geradas e dos volumes captados face à situação de referência

CLASSE	REPRESENTAÇÃO
Redução	↓
Manutenção (ou % de variação não significativa)	→
Aumento	↑

Seguidamente descreve-se a metodologia adotada no cálculo prospetivo das pressões geradas pelos setores em análise, bem como os principais resultados obtidos.

4.1.1 Setor urbano

Para o setor urbano, a projeção das cargas poluentes rejeitadas foi desenvolvida a partir da estimativa da evolução da população residente para cada cenário prospetivo. A metodologia adotada visa aferir a carga de CBO₅ gerada, entendendo-se que as restantes cargas poluentes seguem a tendência do CBO₅. Em termos gerais, e como expectável, o aumento da população residente potencia o aumento da carga bruta que entra nos sistemas de tratamento de águas residuais.

Adotou-se uma melhoria gradual de 5% da eficiência de remoção de CBO₅ na região hidrográfica em relação ao ciclo de planeamento anterior, obtendo-se assim a variação da carga rejeitada no meio hídrico.

No Quadro 4.2 são apresentadas as estimativas de carga rejeitada no setor urbano no que concerne ao CBO₅, quantificada para os cenários Minimalista, BAU e Maximalista e para cada um dos horizontes de planeamento. Tendo por base a estimativa da população residente, foi calculada a variação da população em relação à situação de referência e respetivas evoluções de cargas brutas geradas, assumindo que a variação populacional é suportada pelos sistemas de saneamento.

O impacte potencial das cargas do setor urbano em relação à situação de referência pode também ser analisada através da verificação da percentagem de variação das cargas de CBO₅, traduzindo, assim, uma maior perceção desse impacte. Para o efeito considerou-se como significativa qualquer variação superior a 5%.

Na RH10, em termos numéricos, estima-se uma redução generalizada das cargas rejeitadas pelo setor urbano, à exceção do cenário maximalista, onde são estimados aumentos. Os decréscimos esperados são significativos nos cenários minimalista e BAU, a médio e longo prazo. Na hipótese maximalista especula-se um aumento significativo a longo prazo.

Quadro 4.2: Projeção da carga de CBO₅ rejeitada pelo setor urbano e variação em relação à situação de referência

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027	2033		
CBO ₅ (t/ano)	1527	↓	1481	↓	1697	↓	1646	↓	1866	↑	1811	↓
% de variação em relação a 2021*	-14,87	↓	-17,41	↓	-5,41	↓	-8,23	↓	4,05	→	0,94	→

*valor de referência para o ano 2018: 1793,79 t/l/ano

Foi também projetado o volume captado pelo setor urbano para cada cenário e para cada horizonte de planeamento considerado (Quadro 4.3). Realça-se, mais uma vez, que qualquer variação superior a 5% foi considerada significativa.

Quadro 4.3: Projeção do volume captado pelo setor urbano e variação em relação à situação de referência

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027	2033		
hm ³ /ano	49,70	↓	48,22	↓	55,22	↓	53,57	↓	60,74	↑	58,93	↑

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
% de variação em relação a 2021*	-12,69	↓	-15,29	↓	-2,98	→	-5,88	↓	6,72	↑	3,53	→

*valor de referência para o ano 2021: 56,9 hm³/ano

Comparando os valores projetados com a situação de referência, verifica-se que o volume total captado diminui no cenário minimalista em ambos os horizontes de planeamento; no BAU há tendência de manutenção a médio prazo e diminuição a longo prazo; no cenário maximalista, por sua vez, verifica-se um aumento a médio prazo e a uma variação pouco significativa a longo prazo.

4.1.2 Atividades económicas

4.1.2.1 Indústria

Relativamente ao setor industrial, a metodologia adotada para estimar as cargas geradas tem por base a premissa de que a variação da produção industrial é diretamente proporcional ao número de trabalhadores ao serviço, de modo que as cargas rejeitadas refletirão a variação desse número. Note-se que foi considerado o peso de cada setor industrial sobre as cargas totais produzidas, admitindo-se que cada setor gera cargas poluentes na mesma proporção.

As projeções da carga de CQO rejeitada pelo setor industrial estão expressas no Quadro 4.4, encontrando-se as mesmas quantificadas para os diferentes cenários e horizontes de planeamento. Neste caso, assumiu-se como significativa qualquer variação superior a 10%.

Quadro 4.4: Projeção da carga de CQO rejeitada pelo setor indústria e variação em relação à situação de referência

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
CQO (t/ano)	38	↑	55	↑	43	↑	61	↑	47	↑	67	↑
% de variação em relação a 2021*	24,51	↑	76,67	↑	38,35	↑	96,31	↑	52,18	↑	115,94	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 30,87 t/l/ano

Em termos numéricos, na RH10, conjectura-se um aumento significativo da carga rejeitada pelo setor industrial em ambos os horizontes temporais e nos três cenários considerados, embora mais expressivos nos cenários BAU e Maximalista, a longo prazo.

Quanto à estimativa dos volumes consumidos pelo setor industrial (Quadro 4.5), a metodologia assenta nos mesmos pressupostos, tendo igualmente sido consideradas significativas variações superiores a 10%.

Quadro 4.5 Projeção do volume captado pelo setor industrial e variação em relação à situação de referência

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
hm ³ /ano	0,38	↑	0,53	↑	0,42	↑	0,59	↑	0,46	↑	0,65	↑

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista		BAU				Maximalista					
	2027	2033	2027	2033	2027	2033	2027	2033				
% de variação em relação a 2021*	27,70	↑	81,20	↑	41,89	↑	101,34	↑	56,08	↑	121,47	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 0,29 hm³/ano

Analisando os resultados, observa-se tendência semelhante à evolução das cargas, com acréscimos em ambos os horizontes temporais, transversalmente aos três cenários. O aumento prevê-se mais acentuado a longo prazo, em particular nos cenários BAU e Maximalista.

4.1.2.2 Agricultura

No que respeita ao setor agrícola, para efeitos de estimativa das cargas de azoto (N) e fósforo (P) geradas, utilizou-se como indicador principal a projeção da área irrigável total.

Neste âmbito foi analisada a relação percentual entre a superfície regada e a superfície irrigável, à data de 2019. Constatando-se, na RH10, que a referida relação é superior a 90%, optando-se por considerar o valor verificado na situação de referência, mais precisamente 96,9%.

Admitiu-se que esta relação se mantém constante, para cada cenário e respetivos horizontes de planeamento, obtendo-se desta forma o valor projetado da superfície regada e respetivas variações em relação à situação atual. Assume-se, então, que o aumento da área irrigável impulsionará o incremento da superfície regada. Para efeitos de projeção, foi ainda utilizada como indicador a superfície Agrícola Utilizada (SAU) e a respetiva relação com a superfície regada.

Nos Quadro 4.6 e Quadro 4.7 são apresentadas as projeções das cargas rejeitadas neste setor de azoto e fósforo, quantificada para os três cenários, para os horizontes temporais de médio e longo prazo. A fim de melhor aferir o impacto potencial relativamente à situação de referência (2021) foi feita uma estimativa da variação percentual das cargas de azoto e fósforo, tendo sido considerado para o efeito qualquer variação superior a 5% como significativa.

Quadro 4.6: Projeção da carga de N rejeitada pelo setor agrícola e variação em relação à situação de referência

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista		BAU				Maximalista					
	2027	2033	2027	2033	2027	2033	2027	2033				
N (t/ano)	63,1	↓	62,9	↓	70,1	↓	69,9	↓	77,1	↑	76,9	↑
% de variação em relação a 2021*	-10,18	↓	-10,36	↓	-0,20	→	-0,40	→	9,78	↑	9,56	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 70,22 t/l/ano

No que respeita às cargas de azoto, em termos numéricos, é expectável um decréscimo das cargas rejeitadas nos cenários minimalista e BAU (médio e longo prazo) e um aumento no cenário maximalista (médio e longo prazo).

Os valores percentuais, por sua vez, expressam variações significativas negativas para o cenário minimalista a médio e longo prazo; para o cenário BAU, a variação é pouco significativa em ambos os horizontes temporais; e no cenário maximalista são esperados aumentos significativos, a médio e longo prazo.

Quanto à evolução das cargas de fósforo, em termos numéricos e percentuais, projeta-se que as mesmas tenham comportamento semelhante às cargas de azoto, isto é, decréscimo das cargas rejeitadas nos cenários minimalista e BAU (médio e longo prazo) e aumento no cenário maximalista (médio e longo prazo).

Quadro 4.7: Projeção da carga de P rejeitada pelo setor agrícola e variação em relação à situação de referência

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
P (t/ano)	7,7	↓	7,7	↓	8,6	↓	8,6	↓	9,5	↑	9,4	↑
% de variação em relação a 2021*	-10,18	↓	-10,36	↓	-0,20	→	-0,40	→	9,78	↑	9,56	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 8,62 t/l/ano

As projeções dos volumes captados pelo setor agrícola para os três cenários e os dois horizontes temporais são apresentadas no Quadro 4.8. Foram novamente consideradas como significativas variações superiores a 5%. Por outro lado, foi considerada uma melhoria de cerca de 10% da eficiência de utilização da água até ao horizonte temporal de 2033.

Quadro 4.8: Projeção do volume captado pelo setor agrícola e pecuário e variação em relação à situação de referência

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
hm ³ /ano	29,87	↓	29,81	↓	33,19	↓	33,12	↓	36,50	↑	36,43	↑
% de variação em relação a 2021*	-14,67	↓	-14,84	↓	-5,19	↓	-5,38	↓	4,29	→	4,09	→

*Valor de referência para o ano 2021: 34,64 hm³/ano

Comparando os valores projetados com a situação de referência, verifica-se uma diminuição dos volumes nos cenários minimalista e BAU, a médio e longo prazo; em contrapartida, no cenário maximalista, espera-se um aumento do volume captado a médio e longo prazo, ainda que tais variações não sejam consideradas significativas.

4.1.2.3 Pecuária

As projeções das cargas poluentes e dos volumes captados, no setor pecuário, tiveram em consideração a evolução do efetivo pecuário a partir dos dados do Recenseamento Agrícola, de 2009 a 2019, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística.

As variáveis consideradas são projeção do efetivo pecuário (bovinos, suínos, ovinos, caprinos, aves e coelhos) e a respetiva variação, com base na situação atual, para os cenários minimalista, BAU e maximalista e os horizontes de planeamento a médio e longo prazo.

Em termos das projeções para os vários cenários considerou-se que a evolução se mantém para o cenário BAU, enquanto para o cenário minimalista diminui-se essa evolução em 10% e para o cenário maximalista aumentou-se em 10% essa evolução. Estas percentagens de evolução são aplicadas aos anos 2027 e 2033, face ao cenário BAU. Para o ano de referência (2021) consideraram-se valores iguais aos de 2019.

O Quadro 4.9 projeta as cargas de azoto e o Quadro 4.10 as de fósforo, com origens no efetivo pecuário, quantificadas para os três cenários e os horizontes temporais de médio e longo prazo. Qualquer variação superior a 5% foi considerada significativa.

Quadro 4.9: Projeção da carga de N rejeitada pelo setor pecuário e variação em relação à situação atual

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
N (t/ano)	181,6	↓	179,7	↓	201,8	↓	199,7	↓	221,9	↑	219,6	↑
% de variação em relação a 2021*	-12,62	↓	-13,52	↓	-2,91	→	-3,91	→	6,80	↑	5,69	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 207,8 t/l/ano

Em termos numéricos e percentuais, projeta-se um decréscimo das cargas rejeitadas nos cenários minimalista e BAU (médio e longo prazo) e aumento no cenário maximalista (médio e longo prazo).

Os valores percentuais, por sua vez, expressam variações significativas negativas para o cenário minimalista em ambos os horizontes temporais; para o cenário BAU a variação é pouco significativa, tando a médio como a longo prazo; e no cenário maximalista são esperados aumentos significativos, para ambos os horizontes temporais.

Quanto às de fósforo, o comportamento é semelhante, quer a nível numérico, quer percentual, esperando-se decréscimos nos cenários minimalista e BAU, enquanto no cenário maximalista se conjecturam aumentos.

Quadro 4.10: Projeção da carga de P rejeitada pelo setor pecuário e variação em relação à situação atual

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
P (t/ano)	14,0	↓	13,8	↓	15,5	↓	15,3	↓	17,1	↓	16,8	↓
% de variação em relação a 2021*	-13,24	↓	-14,39	↓	-3,60	→	-4,87	→	6,04	↑	4,64	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 16,1 t/l/ano

A metodologia adotada para a projeção do volume de água captado para a pecuária considera que as necessidades hídricas de cada espécie se mantêm constantes ao longo do período de planeamento.

O Quadro 4.11 apresenta as projeções do volume captado para os cenários e horizontes temporais já definidos. Uma vez mais, as variações superiores a 5% foram consideradas como significativas.

Quadro 4.11: Projeção do volume captado pelo setor pecuário e variação em relação à situação atual

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
hm ³ /ano	0,04	↓	0,04	↓	0,05	↓	0,04	↓	0,05	↓	0,04	↓
% de variação em relação a 2021*	-23,84	↓	-31,62	↓	-15,38	↓	-24,02	↓	-6,92	↓	-16,42	↓

*Valor de referência para o ano 2021: 0,053 hm³/ano

Comparando os valores projetados com a situação de referência, verifica-se que o volume captado total diminui, em ambos os horizontes temporais e para os três cenários. Apesar da previsão de aumento do

número de aves e coelhos, a quebra verificada nas outras espécies, em particular no número de bovinos e suínos (aos quais estão associadas maiores necessidades hídricas), compensam o referido aumento.

4.1.2.4 Turismo

Neste setor, a projeção das cargas poluentes rejeitadas foi elaborada segundo estimativas da evolução da população flutuante para os cenários minimalista, BAU e maximalista. A metodologia aplicada procura determinar a carga de CBO₅ gerada, entendendo-se que as demais cargas poluentes seguem a tendência do CBO₅. Genericamente, e tal como o esperado, o aumento da população flutuante favorece o aumento da carga bruta que entra nos sistemas de tratamento de águas residuais.

Aplicou-se uma melhoria gradual de 5% da eficiência de remoção de CBO₅ na RH10 em relação ao 2.º ciclo de planeamento, obtendo-se assim a variação da carga rejeitada no meio hídrico. Refira-se que, na RH10, a eficiência de remoção na situação de referência é de 37% (ISAAR, 2011).

Tendo por base a projeção da população flutuante, estimaram-se acréscimos de cargas brutas geradas, partindo-se do pressuposto que o aumento do número de turistas é suportado pelos atuais sistemas de saneamento. No Quadro 4.12 são apresentadas as cargas estimadas relativas aos cenários minimalista, BAU e maximalista, nos horizontes temporais a médio e longo prazo. Para este setor, foi considerada como significativa qualquer variação superior a 10%.

Quadro 4.12: Projeção da carga de CBO₅ rejeitada pelo setor turístico e variação em relação à situação de referência

CARGA REJEITADA	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
CBO ₅ (t/ano)	3,6	↑	4,2	↑	4,0	↑	4,6	↑	4,4	↑	5,1	↑
% de variação em relação a 2021*	65,72	↑	93,32	↑	84,14	↑	114,80	↑	102,55	↑	136,28	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 2,15 t/l/ano

Na RH10 prevê-se o aumento das cargas geradas por este setor, em todos os cenários e horizontes de planeamento, com variações sempre significativas.

O volume captado pelo setor turístico foi também projetado para cada cenário e para cada horizonte de planeamento considerado, tal como poderá ser constatado pela análise do Quadro 4.13. Também neste caso, foi considerada como significativa qualquer variação superior a 10%.

Quadro 4.13: Projeção do volume captado pelo setor turístico e variação em relação à situação de referência

VOLUME CAPTADO	CENÁRIOS PROSPETIVOS E HORIZONTES DE PLANEAMENTO											
	Minimalista				BAU				Maximalista			
	2027		2033		2027		2033		2027		2033	
hm ³ /ano	1,60	↑	1,86	↑	1,77	↑	2,07	↑	1,95	↑	2,28	↑
% de variação em relação a 2021*	69,97	↑	98,27	↑	88,86	↑	120,30	↑	107,74	↑	142,33	↑

*Valor de referência para o ano 2021: 0,939 hm³/ano

Como esperado, o provável desenvolvimento do setor turístico levará a um aumento da população flutuante, conduzindo ao aumento significativo dos volumes captados nos cenários minimalista, BAU e maximalista, em ambos os horizontes temporais preconizados.

4.1.3 Outros setores

Os setores da energia, da pesca e da navegação são alguns dos setores com algum peso social e económico, mas não foi possível reunir os dados que possibilitassem um estudo detalhado, tal como foi realizado para outros setores.

Na RAM, o setor das pescas é de grande importância social e económica, principalmente ao nível das águas costeiras. A garantia da qualidade da água é fundamental para garantir que as espécies possam realizar o seu ciclo de vida. É por isso de suma importância que a pesca seja realizada de forma sustentável, procurando, dessa forma, assegurar a sobrevivência e continuidade das espécies e da própria pesca. Neste setor é fundamental que a gestão seja realizada em estreita articulação com a Direção Regional das Pescas (DRP).

No que respeita à gestão dos portos e navegação, a APRAM é a entidade responsável por estas atividades. A entidade deve trabalhar em colaboração com o Governo Regional da Madeira (mais especificamente a Direção Regional do Mar), de modo a que o tráfego marinho e as atividades portuárias não comprometam a qualidade das massas de água. Entre outras, devem ser implementadas medidas que previnam a introdução de espécies invasoras, ou derrames de combustíveis e óleos.

Por outro lado, é inequívoco que, em contexto das alterações climáticas, a descarbonização da economia e da sociedade é fundamental, mediante uma aposta nas energias de fonte renovável, para a consequente redução da dependência energética e uso eficiente de recursos. Todavia, tal só será viável caso se garanta a sua sustentabilidade ambiental, quer em termos de consumo de água natural doce, quer em termos de alteração física ou da qualidade das massas de água. Esse equilíbrio deve, portanto, ser encontrado previamente ao lançamento de iniciativas que massificam determinadas soluções que deixam assim de ser “verdes”.

4.1.4 Síntese

4.1.4.1 Pressões qualitativas

No Gráfico 4.1 ao Gráfico 4.7 são apresentadas as distribuições das cargas totais projetadas para cada um dos cenários (minimalista, BAU e maximalista) e horizontes de planeamento (2027 e 2033), traduzindo as cargas geradas pelos setores analisados, afluentes anualmente às massas de água.

Gráfico 4.1: Projeção das cargas afluentes às massas de água pelo setor urbano

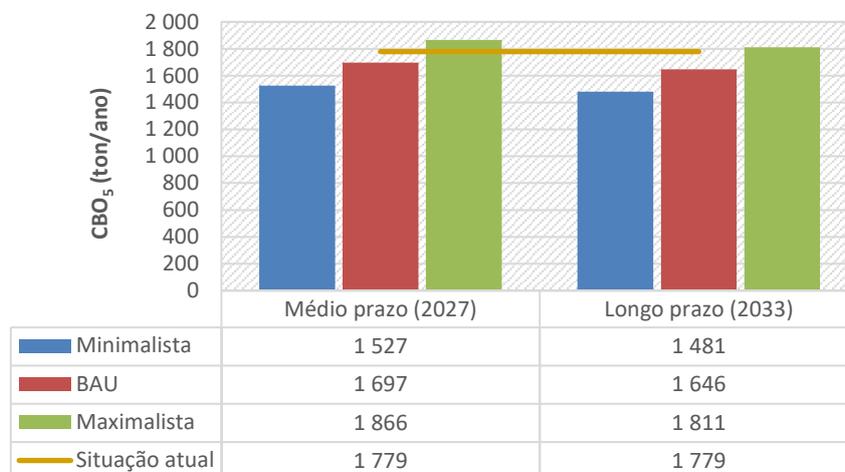


Gráfico 4.2: Projeção das cargas afluentes às massas de água pelo setor da indústria

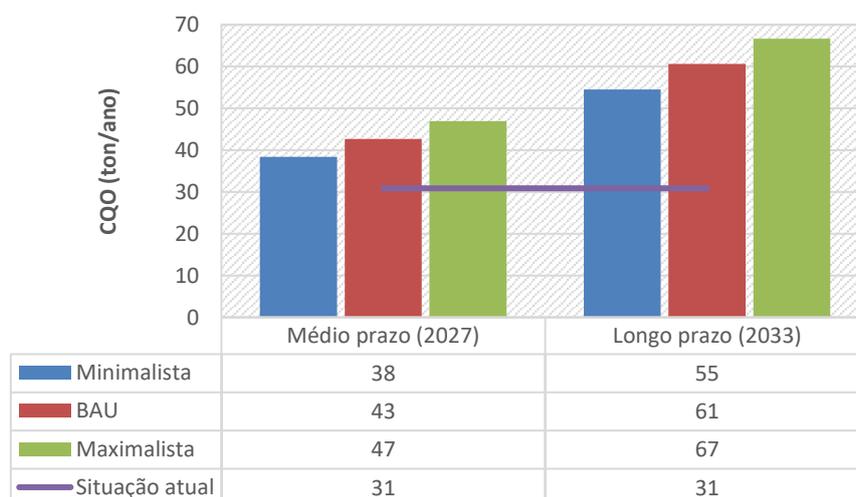


Gráfico 4.3: Projeção das cargas afluentes de azoto às massas de água pelo setor agrícola

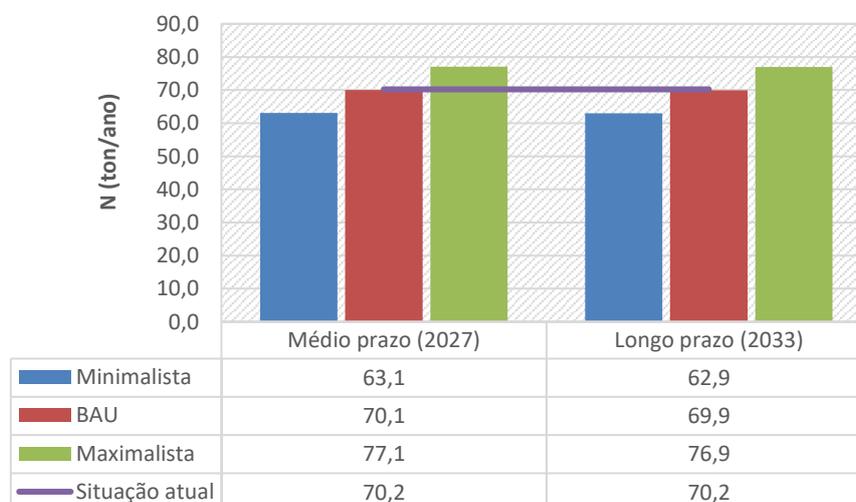


Gráfico 4.4: Projeção das cargas afluentes de fósforo às massas de água pelo setor agrícola

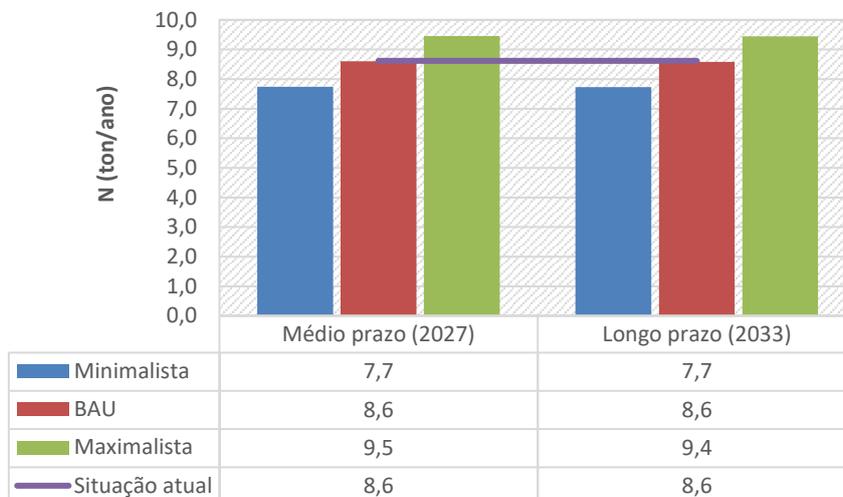


Gráfico 4.5: Projeção das cargas afluentes de azoto às massas de água pelo setor pecuário

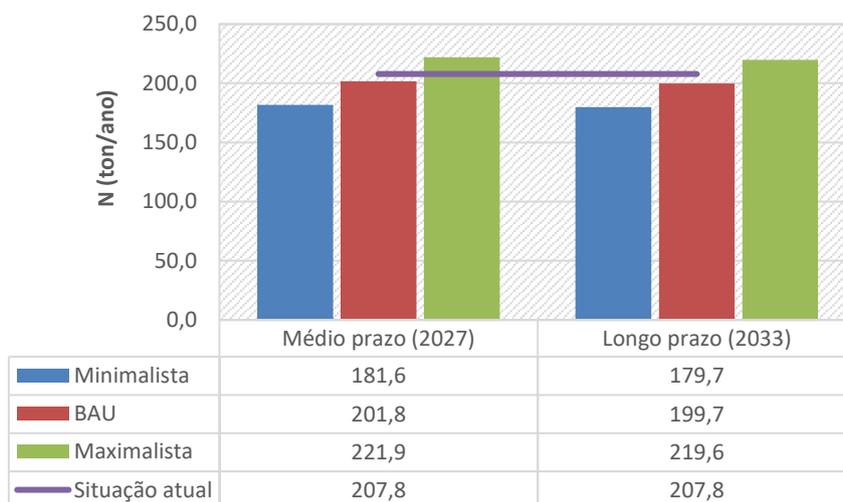


Gráfico 4.6: Projeção das cargas afluentes de fósforo às massas de água pelo setor pecuário

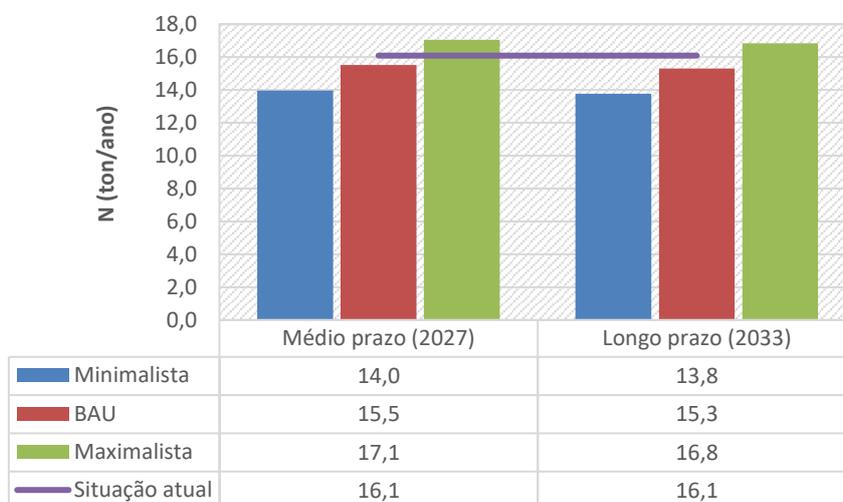
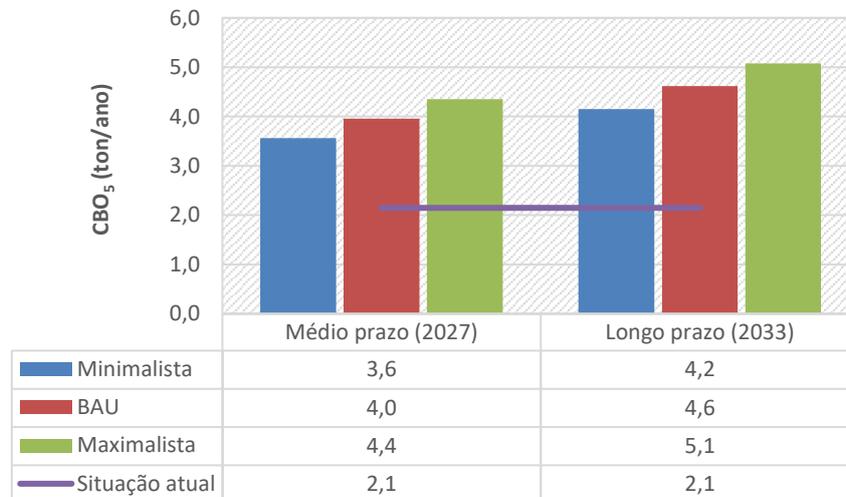


Gráfico 4.7: Projeção das cargas afluentes de CBO₅ às massas de água pelo setor do turismo



Em síntese, as projeções das cargas provenientes dos vários setores de atividade apresentam as seguintes tendências relativamente à situação atual:

- ▶▶ **Setor urbano:** verifica-se uma tendência geral de decréscimo nos cenários minimalista e BAU (a médio e longo prazo). No cenário maximalista, a tendência é de aumento, ainda que a evolução não seja considerada significativa. Os decréscimos mais expressivos são observados no cenário minimalista, para ambos os horizontes temporais;
- ▶▶ **Setor da indústria:** prevê-se, a médio e longo prazo, um acréscimo das cargas geradas em qualquer um dos cenários, particularmente expressivo a longo prazo;
- ▶▶ **Setor da agricultura:** de acordo com os cenários minimalista e BAU, prevê-se um decréscimo das cargas de Azoto (N) e Fósforo (P), a médio e longo prazos, embora no cenário BAU a variação não seja significativa. No cenário maximalista, por sua vez, conjectura-se que as cargas registem um aumento, significativo para ambos os horizontes temporais.
- ▶▶ **Setor da pecuária:** projeta-se uma quebra nas cargas de Azoto (N) e Fósforo (P), nos cenários minimalista e BAU, para ambos os horizontes temporais. No cenário BAU, porém, a variação não se afigura significativa, enquanto no cenário maximalista se prevê um aumento significativo das cargas afluentes, mais expressivo a médio prazo.
- ▶▶ **Setor do turismo:** para os três horizontes de planeamento, em qualquer um dos cenários, conjectura-se um acréscimo das cargas rejeitadas, com variações sempre significativas.

4.1.4.2 Pressões quantitativas

Em forma de síntese, no Quadro 4.14 são apresentados os volumes totais captados para os diferentes setores, estimados para cada um dos cenários prospetivos e horizonte temporal (2027 e 2033).

Quadro 4.14: Tendência de evolução dos volumes totais captados pelos diferentes setores relativamente à situação de referência (cenários minimalista, BAU e maximalista)

SETOR	MÉDIO PRAZO (2027)			LONGO PRAZO (2033)		
	Min.	BAU	Máx.	Min.	BAU	Máx.
Urbano	↓	→	↑	↓	↓	→
Indústria	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Agricultura	↓	↓	→	↓	↓	→
Pecuária	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Turismo	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Legenda:

- ↓ Diminuição
- Manutenção
- ↑ Aumento

A projeção dos volumes totais captados para os setores urbano, industrial, agrícola e pecuário e turístico, em cada um dos cenários e horizontes de planeamento é apresentada nos Gráfico 4.8, Gráfico 4.9 e Gráfico 4.10.

Gráfico 4.8: Projeções de volume captado para o cenário minimalista

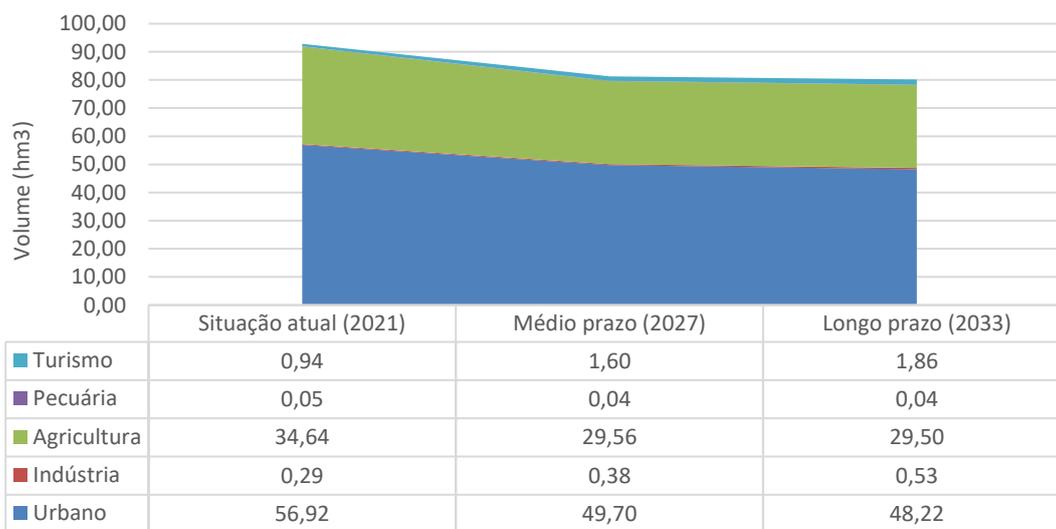


Gráfico 4.9: Projeções de volume captado para o cenário BAU

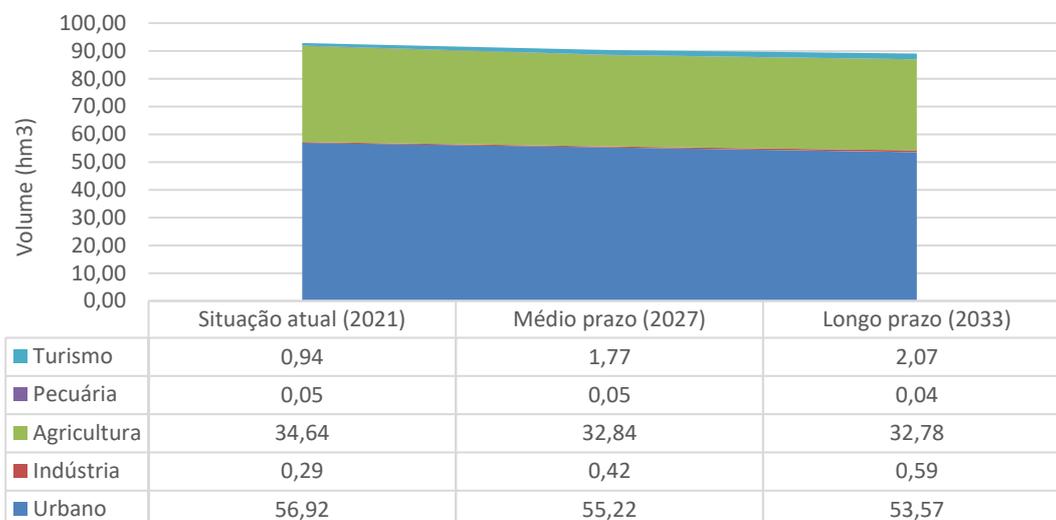
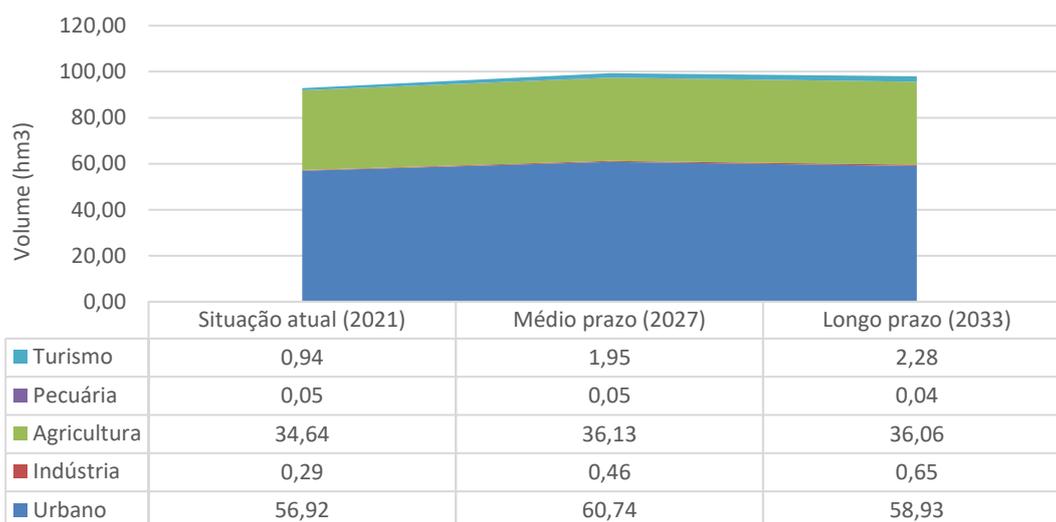


Gráfico 4.10: Projeções de volume captado para o cenário maximalista



Em suma, a projeções dos volumes captados para os vários setores de atividade apresentam as seguintes tendências, para cada um dos cenários:

- ▶▶ **Cenário minimalista:** nos setores agrícola, urbano e na pecuária, prevê-se um decréscimo do volume captado, quer a médio, quer a longo prazo, tendência inversa à projetada para os setores do turismo e indústria.
- ▶▶ **Cenário BAU:** nos setores do turismo e da indústria, prevê-se um aumento do volume captado de água, a médio e longo prazo. Nos setores da agricultura e da pecuária, por sua vez, presume-se tendência contrária, assinalando-se um decréscimo das necessidades hídricas, para ambos os horizontes temporais. Quanto ao setor urbano, estima-se uma manutenção a médio prazo e um decréscimo a longo prazo.
- ▶▶ **Cenário maximalista:** nos setores turístico e industrial, uma vez mais, prevê-se um aumento do volume de água captada, para ambos os horizontes temporais. No setor da pecuária, prevê-se, em contrapartida, uma quebra, enquanto na agricultura se conjetura uma manutenção. O setor urbano, por sua vez, deverá assistir a um incremento, a médio prazo, e a uma manutenção, a longo prazo.

5 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A Região Autónoma da Madeira, região insular de origem vulcânica, devido às suas características e especificidades, possui uma particular vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas, nomeadamente ao aumento das temperaturas e à diminuição da precipitação, à elevação do nível do mar e eventos climáticos extremos.

Qualquer alteração no sistema climático provocará alterações no ciclo hidrológico, pelo que importa, no contexto do PGRH, abordar os potenciais impactes futuros nos recursos hídricos decorrentes das alterações climáticas, quer em termos quantitativos, quer qualitativos.

5.1 CENÁRIOS CLIMÁTICOS

Em termos conceptuais, as alterações climáticas correspondem a *“uma mudança no estado do clima, que pode ser identificada (e.g. através de testes estatísticos) devido a alterações na média e/ou na variação das propriedades, e que persiste durante um longo período de tempo, tipicamente de décadas ou mais. As alterações climáticas podem derivar de processos naturais internos ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas, e alterações antropogénicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso do solo”*. De notar que a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), artigo 1.º, define as alterações climáticas como: *“uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis”*. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre “mudança climática” atribuível a atividades humanas que alteram a composição atmosférica, e “variabilidade climática” atribuível a causas naturais.

Em consonância com o exposto, a urgência da ação climática tem vindo a ser assinalada pela sociedade em resultado da evidência científica que confirma que as alterações climáticas são um fenómeno do presente, com origem nas emissões de gases com efeito de estufa (GEE) resultantes da atividade humana. Esta tendência tende a agravar -se se não houver uma ação climática imediata e efetiva (Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto).

O Acordo de Paris, alcançado em 2015, estabeleceu objetivos de longo prazo de limitação do aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com o compromisso por parte da comunidade internacional de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C, limiar que a ciência define como máximos para se garantir a continuidade da vida no planeta sem alterações demasiado disruptivas.

A temperatura média global tem registado uma tendência crescente nos últimos anos, sucedendo o mesmo com as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera.

Em 2018, o Relatório Especial do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) “Aquecimento Global de 1,5°C” concluiu que um aumento da temperatura média global superior a 1,5°C terá consequências mais graves e mais cedo do que o inicialmente esperado, apelando à redução urgente das emissões de GEE para a atmosfera. Em 2019, as alterações climáticas foram identificadas como a terceira causa do declínio de biodiversidade e colapso dos ecossistemas.

No atual panorama de escalada dos desafios associados às alterações climáticas, urge promover a adoção de medidas de mitigação, que combatam as causas, e de adaptação, que minimizem os impactos, com vista a uma sociedade neutra em carbono e resiliente ao clima, adaptada às suas consequências, reduzindo a vulnerabilidade e alcançando o desenvolvimento sustentável.

Diversos estudos indicam que, no contexto europeu, os países do Sul, são os que apresentam maiores vulnerabilidades e menores oportunidades com as alterações climáticas, realçando a urgência de ação para Portugal. De facto, têm vindo a intensificar-se os fenómenos de seca, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais. Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional, mas com maior frequência e intensidade. Outro dos impactes esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e interanual da precipitação, com impactes assinaláveis nos sistemas biofísicos e de infraestruturas, dada a transversalidade inerente à disponibilidade e qualidade da água.

As alterações climáticas tendem a potenciar ou a acelerar tendências que afetam o território nacional, onde se conjugam riscos naturais e antrópicos. Prevê-se que as alterações climáticas venham a ter, num futuro próximo, impactos assinaláveis sobre as atividades humanas, com importantes implicações de natureza social, económica e ambiental. A água desempenha um papel ímpar como mediador na transmissão destes impactos das alterações climáticas. Com efeito, as alterações climáticas condicionam as diversas componentes do ciclo hidrológico e de outros ciclos biogeoquímicos que com ele interagem. O papel destacado da água resulta, ainda, da sua relevância como elemento estruturante em diversos domínios, nomeadamente a agricultura, as florestas, a biodiversidade, a indústria, a energia, as pescas, a saúde e o turismo (APA, 2012).

As alterações climáticas têm impactes significativos na distribuição temporal e espacial da disponibilidade dos recursos hídricos, quer em termos de oferta, quer de procura. Quanto à oferta, assiste-se a uma modificação do regime de precipitações que conduz a variações do volume e da distribuição temporal das disponibilidades de água superficiais e subterrâneas. A estes impactos sobre a quantidade da água, acrescem os impactos sobre a sua qualidade, associados à elevação da temperatura do ar, intensificação dos fenómenos extremos ou subida do nível médio do mar com a consequente salinização de aquíferos costeiros. No que respeita à procura, ocorrem alterações dos volumes de água consumidos pelas diversas atividades utilizadoras e modificações da distribuição temporal destes consumos (APA, 2012).

O impacte 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. Ainda que pareça paradoxal, períodos de precipitação intensa, alternados por longos períodos de seca, suscitam um aumento simultâneo do risco de cheias e de secas. A subida do nível médio do mar, por sua vez, contribui também para o aumento do risco de inundações costeiras e dos troços fluviais junto à costa (APA, 2012).

Face ao exposto, são claros e significativos os impactos na distribuição temporal e espacial da disponibilidade dos recursos hídricos, na qualidade da água e no risco de ocorrência de cheias e secas. A estes impactes diretos acrescem os efeitos indiretos, resultantes de transformações das atividades económicas e sociais que podem agravar as pressões sobre o meio hídrico, designadamente através de um aumento da procura de água ou de um aumento da carga poluente afluente às massas de água. Os impactos sobre os recursos hídricos refletem-se, por sua vez, nos diversos setores utilizadores da água, e também nos ecossistemas aquáticos.

Nos projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II, que constituem a primeira avaliação de risco climático a nível nacional, na qual assentou a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC), foram analisados os cenários de alterações climáticas para Portugal, usando, para o efeito, simulações de diferentes modelos. De acordo com os resultados obtidos, o cenário climático para o horizonte temporal 2080-2100 aponta: um aumento significativo da temperatura média; aumento da temperatura máxima no Verão; grande incremento da frequência e intensidade de ondas de calor e aumento no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C); reduções em índices relacionados com tempo frio (por exemplo, dias de geada ou dias com temperaturas mínimas

inferiores a 0°C); efeitos decorrentes do incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, como o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos; tendência de redução da precipitação durante a primavera, verão e outono; aumento da precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

Estas alterações significativas no clima, indicadas pelos cenários climáticos, encontram-se em consonância com os aspetos apontados para a região mediterrânica, tal como é demonstrado pelo projeto PESETA II. O facto de Portugal e, particularmente, a RAM, se enquadrar neste hotspot fá-lo integrar-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. O projeto PESETA II dividiu a União Europeia (UE) em cinco grandes regiões, referindo, para o sul da Europa (Portugal, Espanha, Itália, Grécia e Bulgária), potenciais perdas no PIB entre 1,8% e 3% (para um cenário de aumento da temperatura média global de 2°C e para um cenário de referência referente a um aumento de 3,5°C, respetivamente, sem recurso a medidas de mitigação). Estas perdas económicas advêm, fundamentalmente, dos previsíveis impactes das alterações climáticas aos níveis da agricultura, energia, cheias e inundações, incêndios florestais, saúde humana, secas e zonas costeiras (Ciscar *et al.*, 2014).

De acordo com os resultados desse projeto, os principais impactes setoriais projetados para o sul da Europa, no final do século (2071-2100), são os que se apresentam na Figura 5.1.

Figura 5.1: Principais impactos setoriais projetados para o sul da Europa (2071-2100), de acordo com o projeto PESETA II



Fonte: Adaptado de Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC 2020) (APA, 2015).

Mais recentemente, e sustentando-se também nos cenários traçados por alguns dos projetos anteriormente mencionados, o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto de 2019, identifica como principais impactos e vulnerabilidades do território nacional às alterações climáticas (algumas inter-relacionadas entre si):



Aumento da frequência e da intensidade de incêndios rurais



Aumento da frequência e da intensidade de ondas de calor



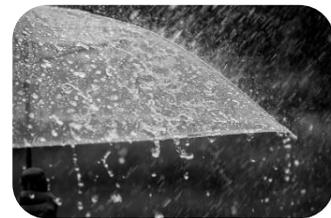
Aumento da frequência e da intensidade de períodos de secas e de escassez de água



Aumento da suscetibilidade à desertificação



Aumento da temperatura máxima



Aumento da frequência e da intensidade de eventos de precipitação extrema



Subida do nível das águas do mar



Aumento de frequência e da intensidade de fenómenos extremos que provocam galgamento e erosão costeiras

Fonte: Adaptado da Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto.

A RAM, região insular de origem vulcânica, devido às suas características e especificidades, possui uma particular vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas, nomeadamente ao aquecimento global e diminuição da precipitação, à elevação do nível médio do mar e aos eventos climáticos extremos (Prada et al., 2015).

Os estudos da variação da precipitação e temperatura para o período 2070-2099 na Ilha da Madeira relativa ao período de referência entre 1970 e 1990, efetuados com base nos resultados do projeto CLIMAAT II, indicam um aumento mais significativo da temperatura, durante a primavera, na ilha da Madeira e, no inverno, na ilha do Porto Santo. Verifica-se, também, uma maior diminuição da precipitação entre o outono e a primavera em ambas as ilhas.

No contexto descrito, e face à relevância do tema das Alterações Climáticas e à importância de adotar uma atitude proativa, foi elaborada a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas - Estratégia CLIMA-Madeira. Esta estratégia, que integra o conhecimento sobre a influência do clima com vários setores – Agricultura e Florestas, Biodiversidade, Energia, Recursos Hídricos, Riscos Hidrogeomorfológicos, Saúde Humana e Turismo – define uma abordagem integrada enunciando

medidas orientadoras que permitem a adaptação da RAM às alterações climáticas, com a redução da sua vulnerabilidade aos impactes das mesmas.

No âmbito da supracitada estratégia, as “projeções climáticas para o Arquipélago da Madeira foram regionalizadas recorrendo aos cenários de emissões do “Special Report on Emissions Scenarios”⁴ para o séc. XXI, propostos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, sigla inglesa) em 2001, cobrindo um espectro diversificado de situações económicas, sociais, demográficas e ambientais, divididas nas famílias A1, A2, B1 e B2. Estes cenários têm correspondência com os novos cenários do IPCC (os “Representative Concentration Pathways) que pode ser consultada no Observatório CLIMA-Madeira” (Gomes *et al.*, 2015).

O cenário com menores emissões é o cenário B1, com concentrações de dióxido de carbono (CO₂) menores do que 600 partes por milhão em volume (ppmv), durante todo o séc. XXI. O cenário mais extremo é, por sua vez, o A1, com concentrações superiores a 900 ppmv, em 2100. No cenário A2, a concentração de CO₂ ultrapassa os 800 ppmv no fim do séc. XXI, enquanto no cenário B2 é de cerca de 600 ppmv, em 2100. Como referência, note-se que, em 2015, a concentração média de CO₂ na atmosfera era de 402 ppmv (Gomes *et al.*, 2015).

O estudo dos cenários climáticos e respetivos potenciais impactos na RAM teve por base os resultados do projeto CLIMAAT II que, por intermédio de métodos de regionalização dinâmica, utilizou o modelo de circulação global HadCM3 para os cenários A2 e B2, obtendo uma grelha, com uma resolução espacial de 1 km para a ilha da Madeira, de dados diários de precipitação e temperatura até ao final do século XXI.

Os resultados evidenciam um aumento generalizado da temperatura média, entre 1,3°C e 3°C. Em termos de precipitação anual, a tendência é de diminuição, estimada em cerca de 30% no final do séc. XXI. No Quadro 5.1, apresentam-se as variações anuais da precipitação e da temperatura para curto, médio e longo prazo, de acordo com os resultados mencionado.

Quadro 5.1: Variação da precipitação e temperatura na ilha da Madeira relativa ao período de referência entre 1970 e 1990

	PRECIPITAÇÃO		TEMPERATURA	
	Cenário A2 (%)	Cenário B2 (%)	Cenário A2 (°C)	Cenário B2 (°C)
2010-2039	[-28;-9]	[-28;-9]	[0.5;0.9]	[0.5;0.9]
2040-2069	[-40;-14]	[-31;-6]	[0.9;1.5]	[0.8;1.3]
2070-2099	[-48;-22]	[-44;-23]	[2.0;3.0]	[1.3;1.9]

Fonte: Adaptado de Gomes *et al.*, 2015.

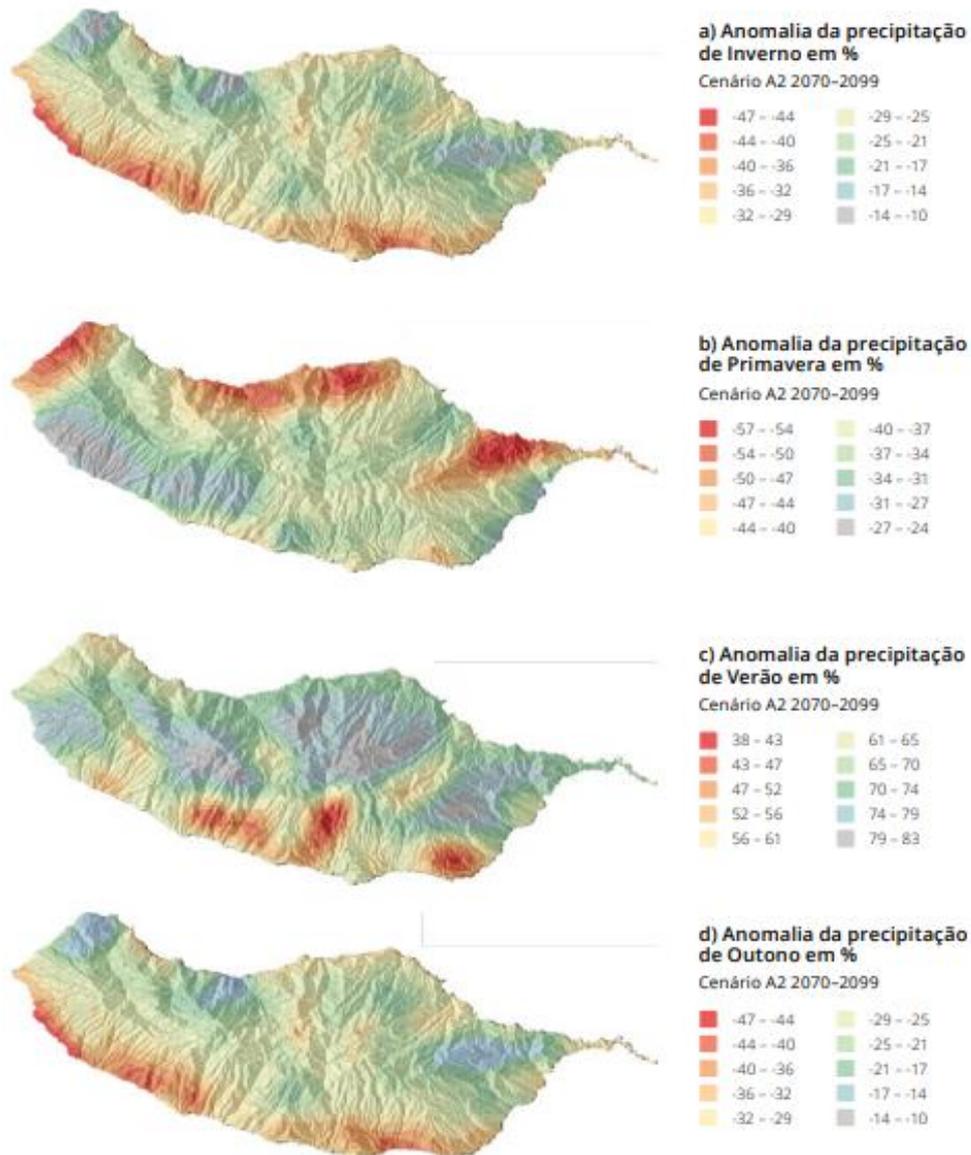
Nos pontos que a seguir se apresentam são apresentadas, em maior detalhe, variação espacial das anomalias da precipitação e temperatura projetadas para a RH10.

5.1.1 Precipitação

A Figura 5.2 representam a variação espacial das anomalias de precipitação para o cenário A2 entre 2070 e 2099, quando comparado com a normal climatológica do período de referência (1970 a 1990).

⁴ SRES, 2000. A Special Report on Emissions Scenarios of Working Group III of the IPCC, Cambridge University Press, Cambridge.

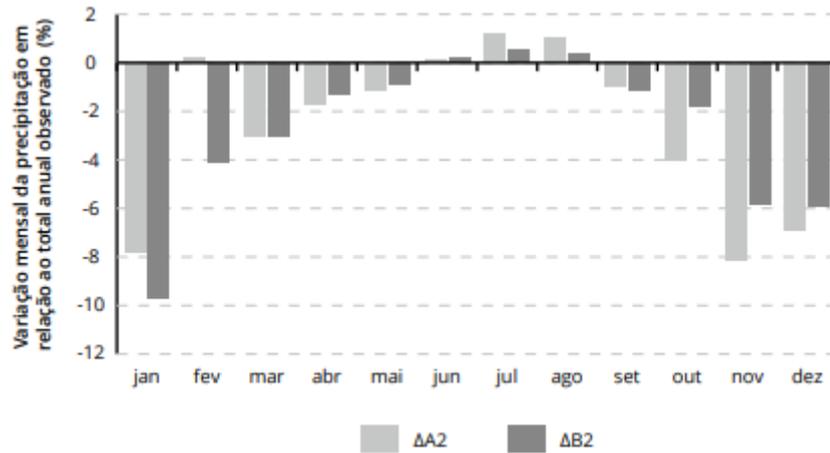
Figura 5.2: Anomalia da precipitação de inverno (a), primavera (b), verão (c) e outono (d) para o cenário A2 entre 2070-2099 em relação ao período de referência 1970-1990, na ilha da Madeira



Fonte: Gomes et al., 2015.

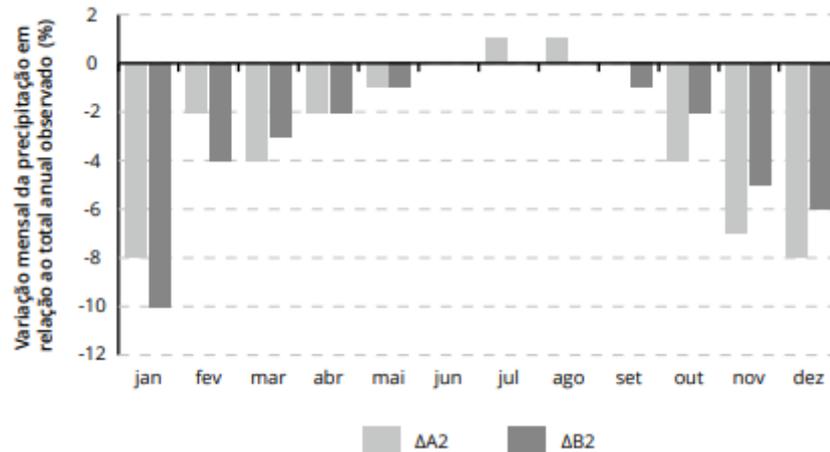
As variações mensais da precipitação de longo prazo (2070-2099) para os cenários A2 e B2 relativos ao período de referência 1970-1999, são apresentadas na Figura 5.3 para a ilha da Madeira, e na Figura 5.4 para a ilha de Porto Santo.

Figura 5.3: Distribuição sazonal da variação média da precipitação em relação à precipitação total do período de referência na ilha da Madeira (2070-2099)



Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

Figura 5.4: Distribuição sazonal da variação média da precipitação em relação à precipitação total do período de referência na ilha de Porto Santo (2070-2099)



Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

Verifica-se uma maior diminuição da precipitação mensal em relação ao total anual do período de referência projetando-se que o mês de janeiro seja dos mais afetados, com diminuições relativas entre os 8% e 10%, quer para a ilha da Madeira, quer para a ilha do Porto Santo. Em termos homólogos, ou seja, comparando a média da precipitação mensal entre o cenário projetado e o período de referência para o mês de janeiro, essa variação situa-se entre os 34% e os 40% na Madeira e 35% e 44% no Porto Santo.

O Quadro 5.2 descreve com mais detalhe as variações mensais, sazonais e anuais da precipitação entre os cenários de longo prazo (2070-2099) e o período de referência, para as ilhas da Madeira e do Porto Santo.

Quadro 5.2: Variação da precipitação para os cenários A2 e B2 entre 2070 e 2099 e o período de referência 1970-1999 para a ilha da Madeira e para a Ilha de Porto Santo

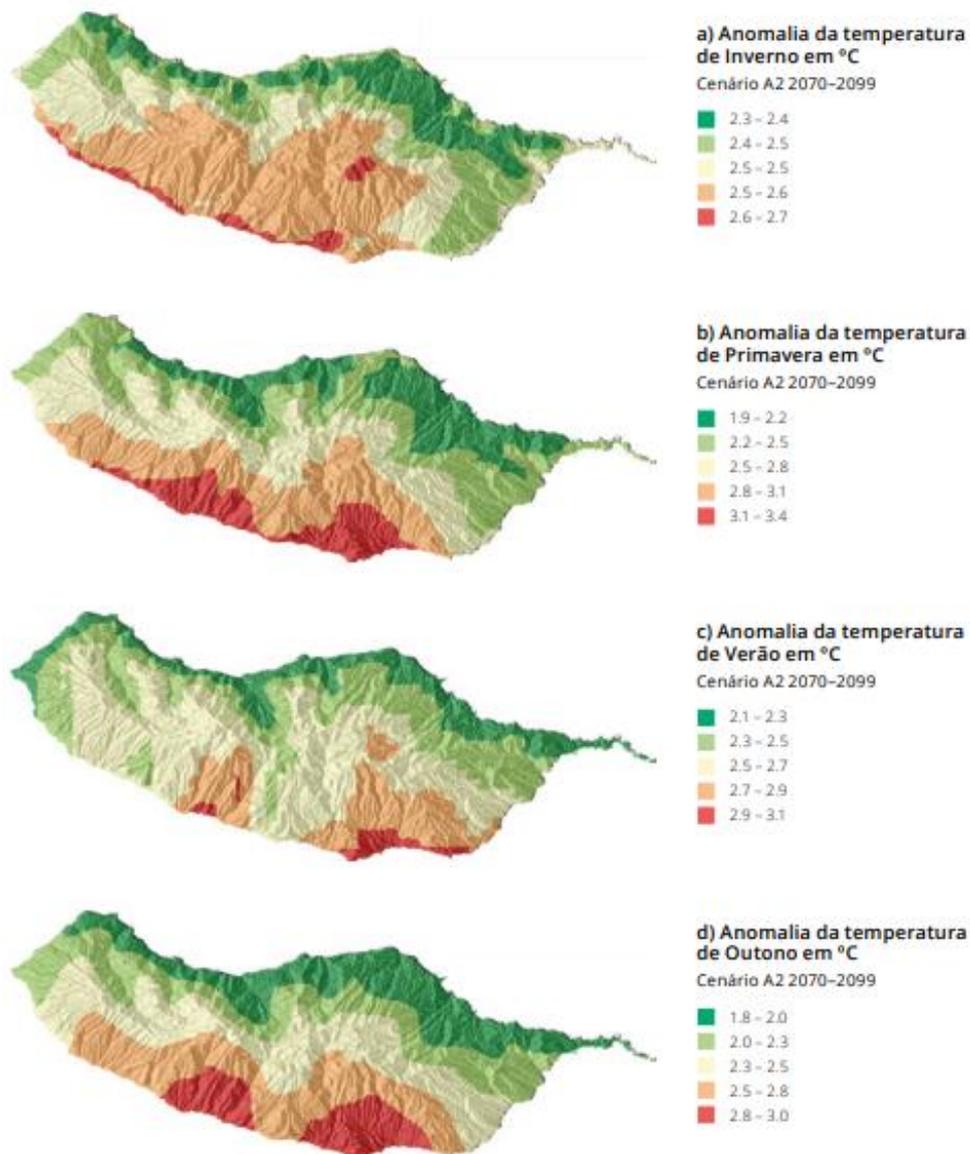
	ILHA DA MADEIRA		ILHA DE PORTO SANTO	
	Δ A2 (%)	Δ B2 (%)	Δ A2 (%)	Δ B2 (%)
Janeiro	-34	-40	-35	-44
Fevereiro	-0,5	-34	-13	-33
Março	-33	-32	-41	-34
Abril	-39	-30	-47	-32
Maio	-61	-48	-60	-54
Junho	9	23	10	32
Julho	92	33	93	32
Agosto	94	34	92	28
Setembro	-33	-37	-16	-22
Outubro	-56	-25	-56	-29
Novembro	-53	-40	-52	-40
Dezembro	-34	-30	-39	-31
Inverno	-27	-35	-32	-37
Primavera	-37	-33	-45	-36
Verão	67	30	69	31
Outono	-52	-36	-49	-34
Anual	-32	-33	-34	-34

Fonte: Gomes et al., 2015.

5.1.2 Temperatura

Na Figura 5.5 encontra-se representada a variação espacial das anomalias de precipitação para o cenário A2 entre 2070 e 2099 comparativamente com a normal climatológica do período de referência (1970 a 1990).

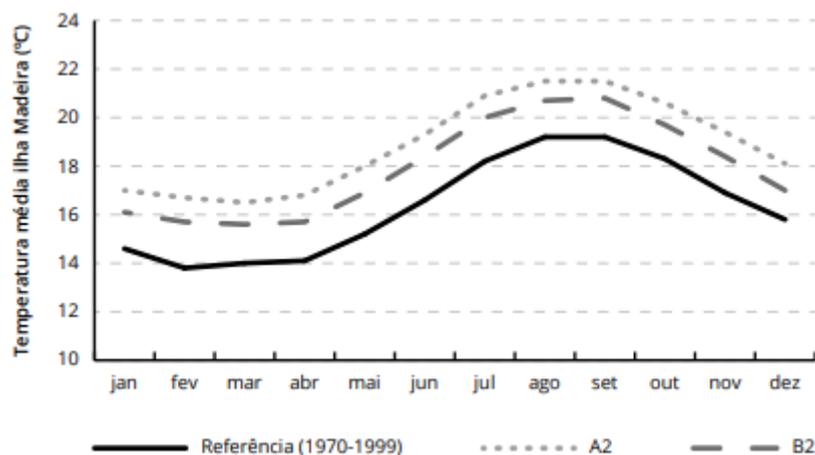
Figura 5.5: Anomalia da temperatura de inverno (a), primavera (b), verão (c) e outono (d) para o cenário A2 entre 2070-2099 em relação ao período de referência 1970-1990, na ilha da Madeira



Fonte: Gomes et al., 2015.

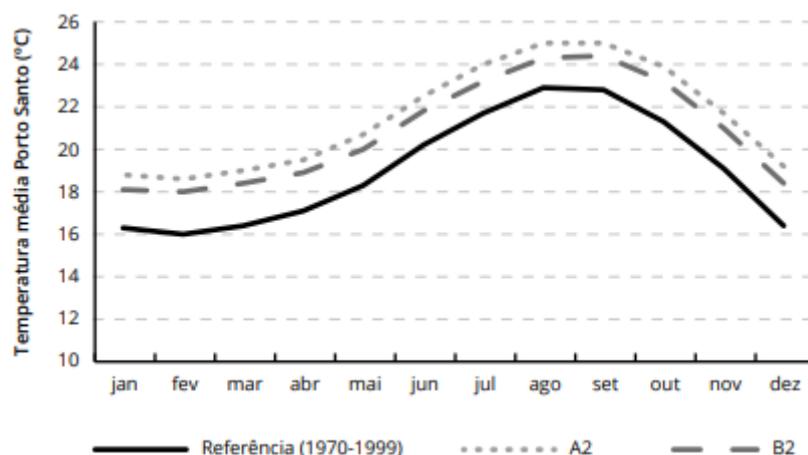
As variações mensais da temperatura de longo prazo (2070-2099) para os cenários A2 e B2 relativos ao período de referência 1970-1999, são apresentadas na Figura 5.6 para a ilha da Madeira, e na Figura 5.7 para a ilha de Porto Santo.

Figura 5.6: Distribuição sazonal da temperatura média na ilha da Madeira (período 2070-2099)



Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

Figura 5.7: Distribuição sazonal da temperatura média na ilha de Porto Santo (período 2070-2099)



Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

As projeções sazonais indicam um aumento mais significativo da temperatura durante a primavera, na ilha da Madeira e, no inverno, na ilha do Porto Santo.

O Quadro 5.3 patenteia com maior detalhe as variações mensais, sazonais e anuais da temperatura entre os cenários de longo prazo (2070-2099) e o período de referência, para ambas as ilhas.

Quadro 5.3: Variação de temperatura para os cenários A2 e B2 entre 2070 e 2099 e o período de referência 1970-1999 para a ilha da Madeira e a Ilha de Porto Santo

	ILHA DA MADEIRA		ILHA DE PORTO SANTO	
	Δ A2 (°C)	Δ B2 (°C)	Δ A2 (°C)	Δ B2 (°C)
Janeiro	2,4	1,5	2,5	1,9
Fevereiro	2,8	1,8	2,6	2,0
Março	2,5	1,6	2,5	1,9
Abril	2,7	1,6	2,3	1,8
Maio	2,8	1,7	2,3	1,7

	ILHA DA MADEIRA		ILHA DE PORTO SANTO	
	$\Delta A2$ (°C)	$\Delta B2$ (°C)	$\Delta A2$ (°C)	$\Delta B2$ (°C)
Junho	2,7	1,8	2,3	1,6
Julho	2,6	1,7	2,3	1,5
Agosto	2,3	1,5	2,1	1,4
Setembro	2,3	1,6	2,2	1,6
Outubro	2,3	1,4	2,5	1,8
Novembro	2,5	1,5	2,6	1,8
Dezembro	2,3	1,2	2,8	2,0
Inverno	2,5	1,5	2,6	1,9
Primavera	2,6	1,6	2,4	1,8
Verão	2,5	1,7	2,2	1,5
Outono	2,3	1,5	2,4	1,7
Anual	2,5	1,6	2,4	1,7

De acordo com o relatório de 2007 do IPCC, os cenários projetam uma subida do nível médio do mar de 35 cm até ao final deste século. No contexto do estudo CLIMAAT II, os autores consideram razoável assumir um aumento de 50 cm até ao final do século XXI. Atualmente e segundo o último relatório do IPCC, o nível médio global do mar pode subir até um valor máximo de 82 cm no final do século. Contudo, há publicações científicas que apontam para valores superiores a 100 cm, especificamente

5.1.3 Síntese

Para além das projeções relativas à precipitação e temperaturas, abordadas nos pontos anteriores, e pela sua particular relação e relevância ao nível dos recursos hídricos, importa ainda fazer menção às projeções relativas à subida do nível do mar. Sobre este indicador, os resultados dos diversos estudos subsecutivos têm evidenciado uma clara tendência de subida do nível médio do mar, ainda que, tratando-se de projeções referentes a diferentes cenários, não haja um consenso quando ao valor máximo esperado. Assim, como referência, menciona-se o relatório de 2007 do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007), segundo o qual é conjecturada uma subida do nível médio do mar de 35 cm até ao final deste século. De acordo com o estudo CLIMAAT II (Santos e Aguiar, 2006), porém, é considerado razoável um aumento de 50 cm. Mais recentemente, no âmbito do relatório de 2014 do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2014), é estimada uma subida do nível médio do mar de até um valor máximo de 82 cm.

Para o arquipélago da Madeira, em particular, é projetado um aumento de 75 cm até ao final do séc. XXI, no cenário RCP 8.5 do IPCC (equivalente ao cenário A1) (KOPP *et al.*, 2014).

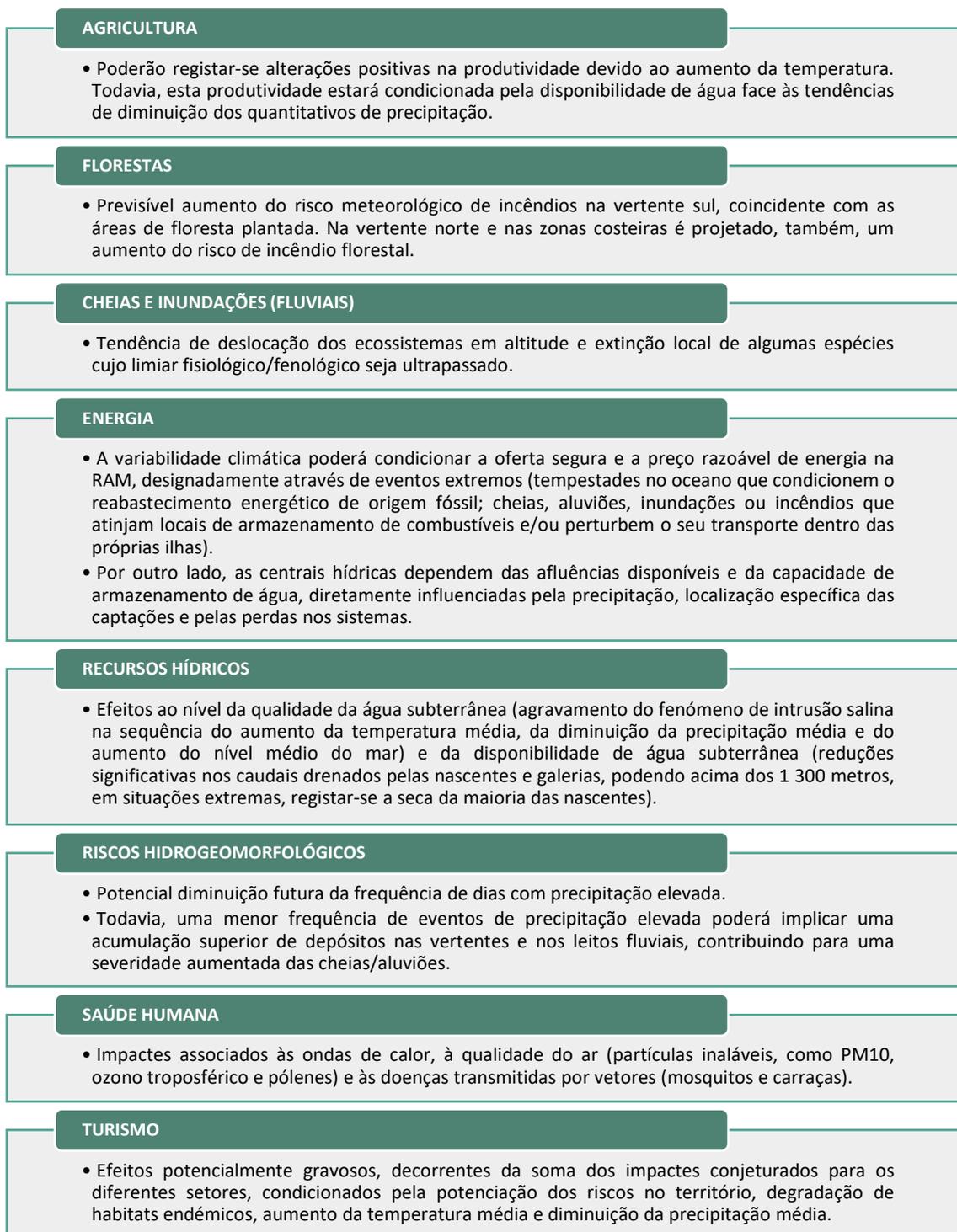
Em suma, os resultados dos cenários climáticos projetados para a RAM, para o horizonte temporal 2070-2099, conjecturam os seguintes efeitos principais:

- ▶▶ Aumento generalizado da temperatura média, entre 1,3°C e 3°C;
- ▶▶ Decréscimo da precipitação anual em cerca de 30%, no final do séc. XXI;
- ▶▶ Diminuição da precipitação mais acentuada entre o Outono e a Primavera;
- ▶▶ Maiores afetações no mês de janeiro (34% a 40% de reduções dos valores de precipitação);

- ▶▶ Subida do nível médio do mar em 75 cm.

Do ponto de vista dos cenários climáticos futuros, importa atender aos seus potenciais impactes em diversos setores, particularmente ao nível dos recursos hídricos da RH10. Face ao exposto, de acordo com a Estratégia CLIMA-Madeira (Gomes *et al.*, 2015), os impactes das alterações climáticas são abrangentes e transversais, ainda que manifestados de forma particular, de acordo com as vulnerabilidades e especificidades inerentes a cada setor considerado (Figura 5.8).

Figura 5.8: Principais impactes setoriais projetados para o sul da Europa (2071-2100), de acordo com o projeto PESETA II



Fonte: Adaptado de Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020) (APA, 2015).

5.2 POTENCIAIS IMPACTES SETORIAIS

No contexto de uma análise prospetiva de cenarização das necessidades de água e do estado das massas de água nos horizontes concernentes ao 2.º ciclo de planeamento, importa atender aos impactes sectoriais das alterações climáticas. Por conseguinte, a análise incidirá sob alguns setores sob os quais se esperam efeitos significativos, designadamente a agricultura, as florestas, a energia e o turismo.

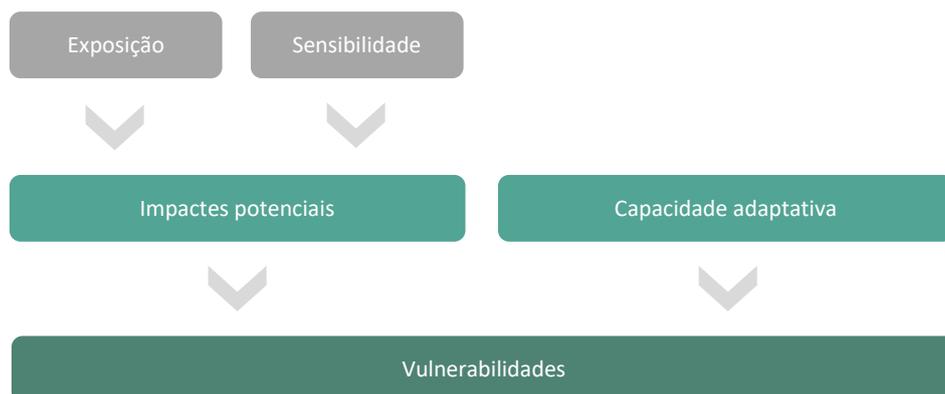
A análise terá por base os resultados da Estratégia CLIMA-Madeira (GOMES *et al.*, 2015), de acordo com a qual os impactes das alterações climáticas são abrangentes e transversais, ainda que manifestados de forma particular, de acordo com as vulnerabilidades e especificidades inerentes a cada setor considerado.

Tal como explanado na “Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico” do PGRH do Arquipélago da Madeira, a análise dos previsíveis efeitos das alterações climáticas na RH10 teve por base as projeções climáticas para a Região Autónoma da Madeira, regionalizadas recorrendo aos cenários de emissões do “*Special Report on Emissions Scenarios*” para o séc. XXI, propostos pelo IPCC, no ano de 2001. Estes cenários abrangem um espectro diversificado de situações económicas, sociais, demográficas e ambientais, organizando-se nas famílias A1, A2, B1 e B2. Por conseguinte, têm correspondência com os novos cenários do IPCC, designadamente os *Representative Concentration Pathways* (RCPs), definidos no *Fifth Assessment Report* (AR5).

O cenário com menores emissões é o cenário B1, com concentrações de dióxido de carbono (CO₂) menores do que 600 partes por milhão em volume (ppmv), durante todo o séc. XXI. O cenário mais extremo é, por sua vez, o A1, com concentrações superiores a 900 ppmv, em 2100. No cenário A2, a concentração de CO₂ ultrapassa os 800 ppmv no fim do séc. XXI, enquanto no cenário B2 é de cerca de 600 ppmv, em 2100. Como referência, note-se que, em 2015, a concentração média de CO₂ na atmosfera era de 402 ppmv (GOMES *et al.*, 2015).

Nos pontos que se seguem é feita uma breve análise da vulnerabilidade, em relação ao clima atual e aos cenários climáticos futuros, dos setores supracitados. Para o efeito, considerou-se a metodologia preconizada na Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas (Figura 5.9).

Figura 5.9: Esquema conceptual da metodologia aplicada para avaliação das vulnerabilidades setoriais e futuras



Fonte: Adaptado de GOMES *et al.* (2015)

Em termos conceptuais, a metodologia assenta nos seguintes pressupostos:

- ▶▶ A exposição está diretamente associada aos fatores climáticos (*e.g.* temperatura, precipitação, evapotranspiração, eventos extremos como precipitação intensa e secas), referindo-se ao caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima;

- ▶▶ A sensibilidade é determinada pela medida em que o sistema em análise pode ser negativa ou positivamente afetado por uma determinada exposição aos fatores climáticos;
- ▶▶ A capacidade adaptativa representa a capacidade dos sistemas humanos se ajustarem às alterações climáticas, moderarem potenciais danos, aproveitarem as oportunidades ou lidarem com as consequências;
- ▶▶ A vulnerabilidade consiste numa função do impacto potencial e da capacidade adaptativa.

No sentido de se avaliar a vulnerabilidade futura, consideram-se os impactos potenciais identificados para os vários cenários climáticos relativamente a diferentes horizontes temporais, bem como a atual capacidade adaptativa do sistema e/ou setor em análise. A vulnerabilidade encontra-se classificada e escalonada, de acordo com o apresentado no Quadro 5.4, de modo a permitir uma análise comparativa entre os diferentes setores.

Quadro 5.4: Escala de vulnerabilidade

	Escala	Definição
Oportunidade	Muito positiva	As alterações climáticas são uma clara oportunidade a explorar.
	Positiva	O impacto potencial poderá vir a ser positivo, ou seja, existem oportunidades a explorar.
	Neutra	Face ao conhecimento atual, não se esperam alterações nem positivas nem negativas.
Vulnerabilidade	Negativa	Espera-se que o impacto seja tendencialmente negativo.
	Muito negativa	O impacto potencial será claramente negativo com repercussões graves no sistema.
	Crítica	Se nada se fizer, os impactos causados poderão forçar o sistema para pontos sem retorno.

Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

No contexto da Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas (GOMES *et al.*, 2015), foi ainda definida uma escala de confiança associada à incerteza relativamente aos resultados obtidos para os diferentes setores. Assim, a confiança de determinada vulnerabilidade foi classificada em cinco categorias, em função da concordância e evidência científicas reconhecidas.

Do ponto de vista conceptual, a concordância respeita ao grau de coerência entre as várias fontes utilizadas, podendo ser considerada baixa, média ou alta. A evidência, por sua vez, corresponde ao grau em que os dados/observações suportam o resultado, podendo ser classificada de limitada, média ou robusta (Quadro 5.5).



Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

5.2.1 Agricultura

Do ponto de vista climático, a agricultura na Madeira poderá registar alterações na produtividade devido ao aumento da temperatura, à redução da precipitação e ao aumento da concentração atmosférica de CO₂. Por si só, o aumento da temperatura pode ter efeitos positivos sob a produtividade, todavia, face às tendências de diminuição dos quantitativos de precipitação, a disponibilidade de água representará uma condicionante, determinando a vulnerabilidade da agricultura da Madeira. De facto, a disponibilidade hídrica determina o contexto de rega das culturas agrícolas: na vertente sul, as necessidades de rega são superiores, devido a uma menor quantidade de precipitação e a temperaturas atmosféricas mais elevadas; o clima mais pluvioso e fresco da vertente norte determina menores necessidades de rega (GOMES et al, 2015).

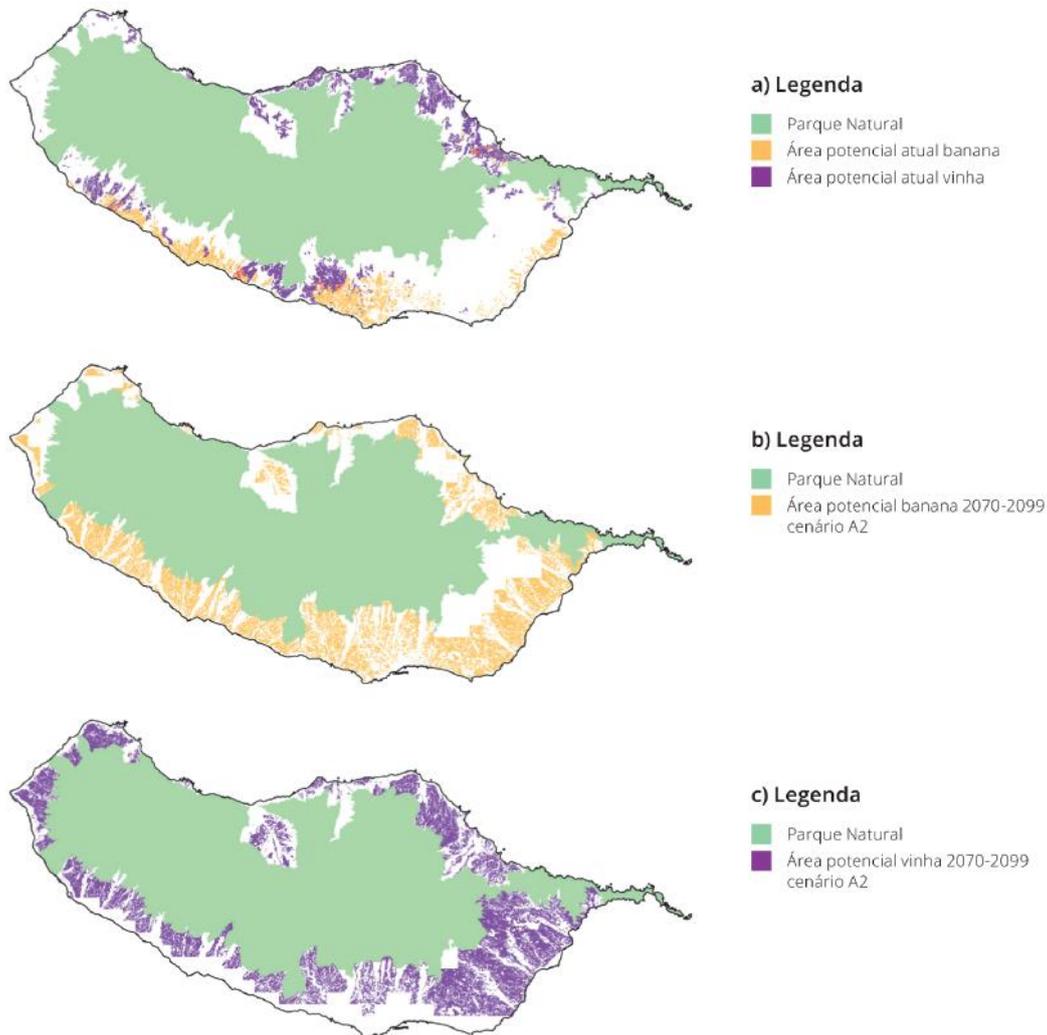
Tendo em conta a sua representatividade na RH10, são analisados com maior detalhe os impactes esperados sob as culturas agrícolas da bananeira e frutos tropicais, da vinha, das hortícolas e da batata. Relativamente a estas culturas, no âmbito da Estratégia CLIMA-Madeira, foi avaliada a vulnerabilidade futura da extensão das suas áreas potenciais, das necessidades de rega e da produtividade.

Quanto à cultura da banana e frutos tropicais, o aumento da temperatura, isoladamente, poderia ser benéfico, permitindo o aumento da produtividade e da sua área potencial. No entanto, de mencionar que esta corresponde ao tipo de cultura com maiores necessidades hídricas. Com efeito, devido à grande redução da sua disponibilidade para rega em cenários futuros, a vulnerabilidade da extensão da área, da sua produtividade e das necessidades de rega dos frutos subtropicais é muito negativa, traduzindo-se em repercussões graves no sistema.

No caso da vinha, ainda que seja estimado um aumento da área potencial desta cultura e as necessidades de rega sejam baixas, os elevados custos associados à sua implantação, aliados à redução acentuada da disponibilidade de água, resultam na vulnerabilidade futura da distribuição potencial de vinha que pode ser negativa. Assim, a vulnerabilidade futura da produtividade da vinha acaba por ser neutra.

Face ao exposto, na Figura 5.10 é apresentada a distribuição da cultura da bananeira e vinha.

Figura 5.10: a) Distribuição potencial atual das culturas de bananeira e vinha na Ilha da Madeira; b) Distribuição potencial da cultura da bananeira na Ilha da Madeira no cenário A2 para 2077-2099; c) Distribuição potencial da cultura da vinha na Ilha da Madeira no cenário A2 para 2077-2099.



Fonte: GOMES et al. (2015)

No que concerne às culturas hortícolas, o aumento da temperatura poderia trazer efeitos benéficos, todavia, a grande redução da água disponível para rega, aliada à grande extensão da área deste tipo de culturas, conduzem a uma vulnerabilidade futura da distribuição potencial e da produtividade de culturas hortícolas muito negativa.

Segundo os resultados da Estratégia CLIMA-Madeira, para o período de 2070 a 2099, a vulnerabilidade futura associada às necessidades de rega é muito negativa para todas as culturas, como resultado, por um lado, da maior intensidade da necessidade de rega, em particular na vertente sul, e, por outro lado, da redução da disponibilidade de água para rega.

Importa ainda referir que o previsível aumento da temperatura poderá aumentar a expansão de organismos prejudiciais, com consideráveis perdas de produção nos sistemas agrícolas decorrentes de pragas, doenças e infestantes.

Para a RAM, as vulnerabilidades às alterações climáticas no setor da agricultura encontram-se sintetizadas na matriz apresentada no Quadro 5.6.

Quadro 5.6: Matriz de vulnerabilidade para o setor agrícola

	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Matriz de vulnerabilidade: setor agrícola			
Produtividade e distribuição potencial da cultura de hortícolas, bananeira (e outros frutos subtropicais)	Atual	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Alta	Muito negativa
Produtividade e distribuição potencial da vinha	Atual	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Baixa	Negativa
Risco de ocorrência de pragas e doenças na agricultura	Atual	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Baixa	Muito negativa

Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

Atendendo aos impactes identificados anteriormente, importa fazer menção às principais medidas de adaptação preconizadas por GOMES et al. (2015), a saber:

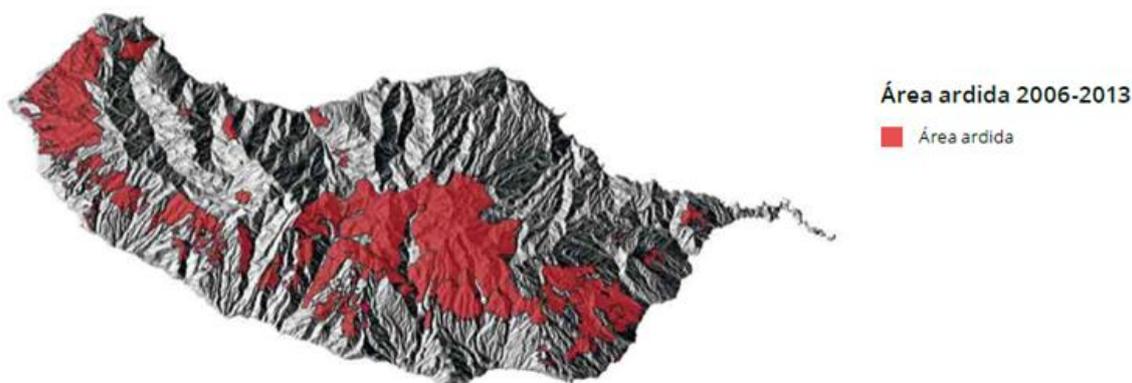
- ▶▶ Disponibilização de água e a capacidade e eficiência de rega;
- ▶▶ Manutenção da fertilidade do solo e prevenção da erosão;
- ▶▶ Gestão de risco face a eventos extremos e à maior vulnerabilidade climática;
- ▶▶ Alteração dos sistemas fitossanitários face ao ambiente potencialmente favorável à existência de organismo prejudiciais às culturas;
- ▶▶ Disponibilidade de património genético adaptado às novas condições climáticas.

5.2.2 Florestas

A área Florestal da RAM abrange aproximadamente 16.000 hectares de floresta natural, 16.5000 hectares de floresta plantada e 1.500 hectares de outras áreas arborizadas. A floresta natural é composta, fundamentalmente, por floresta Laurissilva e a floresta plantada, essencialmente, por pinheiro-bravo e eucalipto.

Relativamente a este setor, o maior risco respeitará aos incêndios florestais, cuja significância se tem vindo a tornar cada vez mais proeminente (Figura 5.11).

Figura 5.11: Área ardida na ilha da Madeira (2006-2013)



Fonte: GOMES et al. (2015)

Efetivamente, de acordo com a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas, a médio prazo (2040 a 2069), prevê-se um aumento do risco meteorológico de incêndio na vertente sul para ambos os cenários, ainda que como maior intensidade e expansão em altitude no cenário B2. Este aumento é, grosso modo, coincidente com as áreas de floresta plantada. Na vertente norte, por sua vez, é no cenário A2 que se prevê um ligeiro aumento deste risco, nomeadamente nas zonas costeiras.

A longo prazo (2070-2099), ao contrário do descrito anteriormente, é no cenário A2 que se constata um maior aumento do risco. Quanto à vertente norte, a maior área do crescente risco de incêndio é verificada no cenário B2.

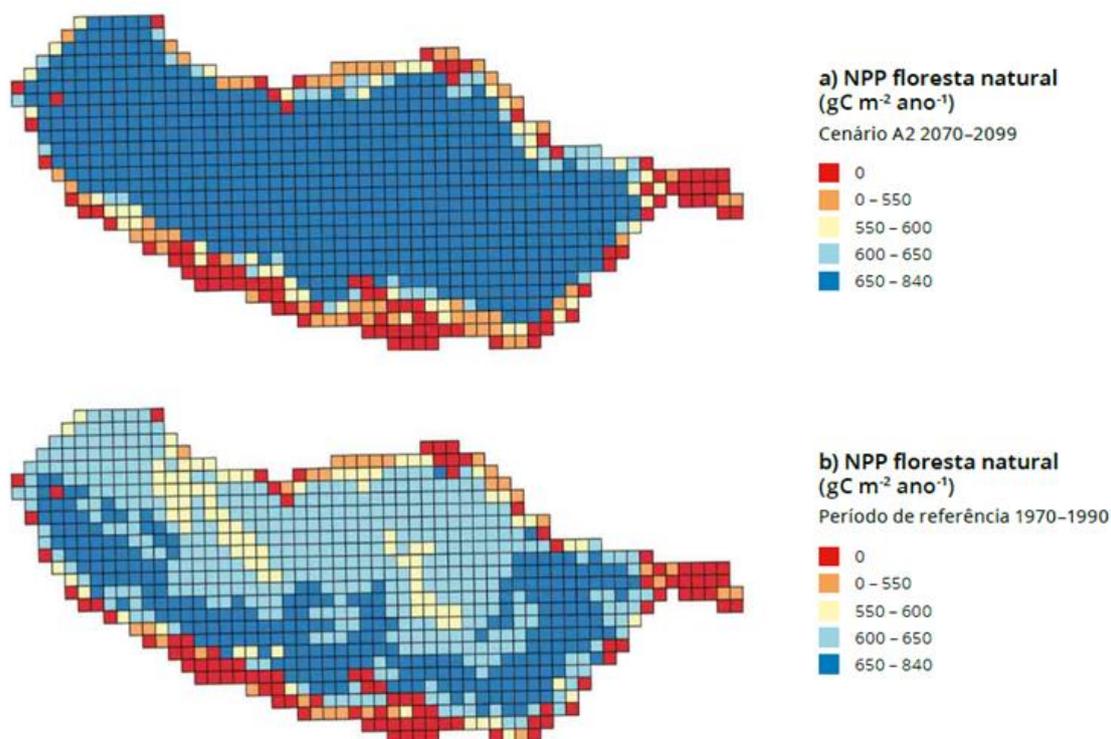
De referir que a vulnerabilidade da floresta a incêndios é condicionada pelas condições meteorológicas predominantes, pelo risco meteorológico de incêndio florestal e pelas condições estruturais das áreas florestais (e.g. declive, tipo de ocupação florestal e continuidade ao nível da paisagem). Face ao exposto, quer a floresta Laurissilva, quer a floresta plantada, encontrando-se em áreas de acentuados declives, apresentam condições que favorecem a propensão do fogo e dificultam o seu combate. Onde a floresta plantada é predominante, nomeadamente na vertente sul, o clima é mais seco, pelo que o risco de incêndios é aumentado. Por conseguinte, as condicionantes naturais, aliadas ao histórico recente, conduzem a uma vulnerabilidade classificada como negativa.

A longo prazo, a vulnerabilidade da floresta a incêndios, particularmente da floresta plantada, é classificada como muito negativa, atendendo ao aumento do risco meteorológico de incêndio em todos os cenários futuros analisados.

Atendendo a que a floresta natural se encontra bem adaptada às condições climáticas atuais e às pressões exercidas pela ocupação humana, a vulnerabilidade atual da floresta natural a alterações de produtividade é neutra, pelo que o maior fator de risco respeita aos incêndios florestais. No futuro, a vulnerabilidade da produtividade tende a diminuir, na sequência do aumento estimado da produtividade primária líquida, pelo que se considera haver oportunidades a explorar. Relativamente à distribuição potencial futura da floresta natural, estima-se ser possível a expansão para zonas de maior altitude, onde as condições climáticas atuais são limitantes, possibilidade também confirmada pelo aumento esperado da produtividade primária.

Na Figura 5.12 encontra-se representada espacialmente a produtividade líquida da floresta natural da ilha da Madeira para o período de referência e para o cenário A2 entre 2070 e 2099.

Figura 5.12: Produtividade primária líquida ($\text{gC m}^{-2} \text{ano}^{-1}$) da floresta natural no período de referência (a) e no cenário futuro A2 (b) entre 2070 e 2099



Fonte: GOMES et al. (2015)

Quanto à floresta plantada, a sua vulnerabilidade a alterações na produtividade é negativa, em função da presença do Nemátodo da Madeira do Pinheiro (NMP), o qual afeta sobretudo o pinheiro-bravo, a espécie mais expandida deste tipo de floresta. Para a restante floresta plantada, considera-se uma vulnerabilidade neutra. Ainda que se estime um aumento potencial da produtividade primária para este tipo de floresta, a vulnerabilidade a alterações da produtividade é, no longo prazo, muito negativa, como resultado, principalmente, do aumento do risco de incêndio na vertente sul.

No que concerne a alterações na distribuição potencial, a vulnerabilidade atual da floresta plantada é neutra, atendendo a que não se observam quaisquer fenómenos que a possam alterar. Por outro lado, a vulnerabilidade é muito negativa no longo prazo, devido ao aumento do risco meteorológico de incêndio. De facto, apesar de se estimar um aumento da área potencial, para zonas de maior altitude, o incremento do risco de incêndio florestal na vertente sul é um forte condicionante dessa expansão.

Ainda no que respeita ao impacte das alterações climáticas no setor das florestas, de mencionar que a presença de espécies lenhosas exóticas invasoras representa uma das maiores ameaças às comunidades vegetais autóctones, pelo que a vulnerabilidade atual é negativa. A vulnerabilidade futura é, por sua vez, muito negativa, em função dos seguintes fatores determinantes:

- ▶▶ Expansão territorial atual das plantas exóticas invasoras, que potencia a sua expansão futura;
- ▶▶ Aumento da produtividade primária líquida, que potencia o seu crescimento;
- ▶▶ Risco de incêndio florestal, que potencia a sua expansão.

Relativamente às pragas e as doenças, estas são fortemente influenciadas pelo clima, pelo que as alterações climáticas têm efeitos diretos no desenvolvimento, reprodução e sobrevivência destes organismos.

Devido à presença do Nemátodo da Madeira do Pinheiro, já anteriormente referido, a vulnerabilidade atual a pragas e doenças é negativa. No longo prazo, a vulnerabilidade tende a ser muito negativa, em função do conjeturável agravamento da patogenicidade destes organismos.

Face ao exposto, no Quadro 5.7 é apresentada, para a RAM, a síntese das vulnerabilidades a alterações climáticas no setor das florestas.

Quadro 5.7: Matriz de vulnerabilidade para o setor florestal

	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Matriz de vulnerabilidade: setor florestal			
Produtividade e distribuição potencial da floresta plantada	Atual	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Baixa	Muito negativa
Produtividade e distribuição potencial da floresta natural	Atual	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Média	Positiva
Risco de incêndio	Atual	Alta	Negativa
	Longo (2070-2099)	Alta	Muito negativa
Risco de expansão de plantas invasoras exóticas e de ocorrência de pragas e doenças na floresta	Atual	Alta	Negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Muito negativa

Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

Quanto às medidas de adaptação preconizadas na Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas, de referir medidas que visem quer o controlo das espécies invasoras e monitorização de pragas e agentes patogénicos florestais, quer o planeamento florestal e a simplificação dos processos administrativos dos programas de apoio ao desenvolvimentos e valorização do meio rural. A defesa contra incêndios florestais, por sua vez, encontra-se traduzida sob a forma de medidas previstas no programa de apoio ao desenvolvimento rural, reconhecendo-se, porém, no contexto da referida estratégia, que um Plano de Defesa da Floresta Contra Incêndios poderia melhorar a eficácias das mesmas.

5.2.3 Energia

No setor da energia, a análise dos impactes das alterações climáticas atendeu à procura e à oferta de energia térmica e elétrica.

Quanto à procura, esta é sensível ao clima, pelo que o impacte é positivo para o aquecimento de águas, uma vez que, aumentando a temperatura da água de abastecimento, diminui a elevação de temperatura requerida para atingir uma certa temperatura-alvo. A elevação da temperatura ambiente conduz, também, a uma redução das necessidades de aquecimento e, em contrapartida, a um aumento das necessidades de arrefecimento em edifícios, sendo estas passíveis de ser satisfeitas via ar condicionado (energia elétrica).

Do ponto de vista da procura energética, a RAM depende em cerca de 95% de combustíveis fósseis importados. De facto, embora esta dependência esteja a decrescer, representa uma vulnerabilidade fundamental na segurança do abastecimento a partir do continente e, depois, no armazenamento e na distribuição dos combustíveis dentro das próprias ilhas.

As alterações climáticas podem condicionar a oferta segura e a preço razoável de energia da RAM, designadamente através de eventos extremos: tempestades no oceano que impeçam ou demorem o

reabastecimento energético de origem fóssil e cheias, aluviões, inundações ou fogos que atinjam locais de armazenamento de combustíveis e/ou perturbem o seu transporte dentro das ilhas (GOMES et al., 2015).

No que respeita ao sistema elétrico, as centrais termoelétricas (duas na Madeira e uma no Porto Santo), além de serem a fonte principal de energia elétrica, são, também, essenciais ao funcionamento da rede elétrica isolada em cada ilha, já que asseguram o controlo de parâmetros do sistema elétrico de forma contínua, fazendo face à variação da produção das centrais e à variação do consumo. Na ilha do Porto Santo, a indisponibilidade da central termoelétrica acarreta a indisponibilidade total de energia na rede, enquanto na ilha da Madeira o impacto não seira tão grave, prevendo-se a possibilidade de abastecer as zonas de qualidade de serviço I e II, mesmo em situação de paragem da maior central.

Relativamente aos sistemas de energias renováveis, pelo próprio facto de transformarem, direta ou indiretamente, a energia proveniente da radiação solar, vento e/ou precipitação são, naturalmente, sensíveis a alterações no clima. Por conseguinte, há alguma sensibilidade a eventos extremos, mas essencialmente à variabilidade dos recursos renováveis em todas as escalas de tempo. Neste contexto, de destacar o caso da energia hídrica, atendendo a que as flutuações anuais, mensais e nas sequências de dias sem precipitação têm reflexo direto, ainda que eventualmente diferido, nos caudais disponíveis para turbinar, considerando que, atualmente, não existe capacidade significativa de armazenamento de água.

De acordo com a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas, os impactes climáticos identificados nos sistemas de fontes de energias renováveis são, genericamente, ligeiros, com exceção da hidroeletricidade.

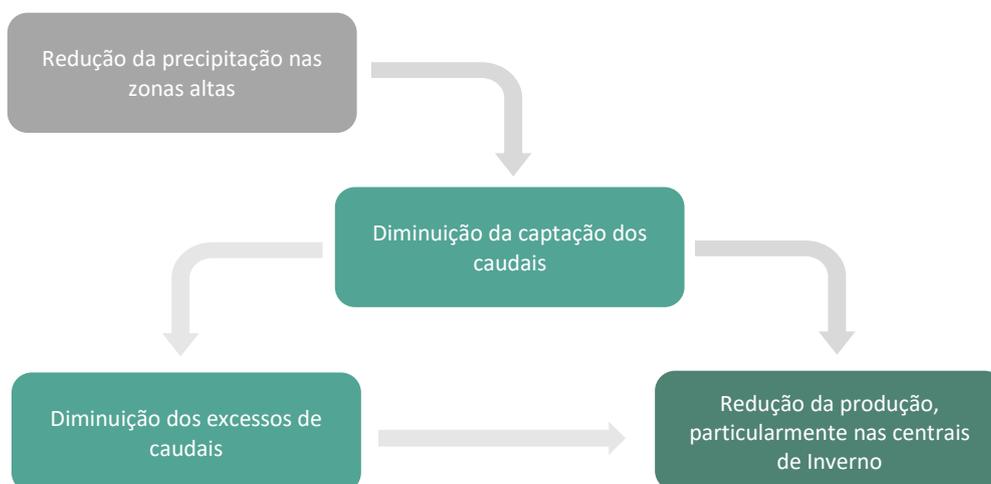
Quanto à energia solar, o seu aproveitamento poderá beneficiar de um pequeno aumento da disponibilidade de radiação solar. Este benefício é mais significativo, no caso dos sistemas solares térmicos, se considerarmos a elevação da temperatura ambiente, pela redução de perdas térmicas e pela elevação da água de abastecimento, conduzindo a uma oportunidade a longo prazo. Em contrapartida, a elevação da temperatura implica o decréscimo da eficiência de conversão nos sistemas fotovoltaicos, mantendo-se, assim, a vulnerabilidade neutra.

O aproveitamento do recurso eólico, por sua vez, parece ser pouco vulnerável às alterações climáticas, identificando-se um decréscimo da velocidade média nos meses de fevereiro, março e agosto, e um incremento nos meses de abril e dezembro.

No que concerne aos recursos de biomassa e resíduos florestais, a disponibilidade depende da produtividade primária, que tenderá a aumentar com o incremento da temperatura e a diminuir com a redução da precipitação. Conjetura-se que a produtividade aumente nas cotas mais elevadas, onde, contudo, a distância e o terreno tornam a recolha pouco viável, pelo que, em termos práticos, não se perspetiva um aumento do potencial explorável de biomassa.

A produção de eletricidade pela via hídrica representa, como mencionado anteriormente, uma exceção ao contexto apresentado, na medida em que se prevê uma significativa redução, decorrente de uma quebra da precipitação nas zonas elevadas. As centrais hídricas dependem das afluências disponíveis e da capacidade de armazenamento de água, sendo estas diretamente influenciadas pela precipitação (incluindo a oculta), pela localização específica das captações e pelas perdas. A redução da disponibilidade hídrica deverá, assim, traduzir-se numa redução global da produção elétrica, particularmente nas centrais que aproveitem fluxo em excesso de outras utilizações prioritárias de água, particularmente da água captada em zonas altas (Figura 5.13). De referir, porém, que os efeitos mais graves só surgem a longo prazo, atendendo a que estão a ser planeadas e construídas bacias de armazenamento de água, integradas em novos aproveitamentos, que visam o reforço dos sistemas adutores de aproveitamento existentes, permitindo aproveitar a potência instalada nessas centrais e aumentar a produção (GOMES et al., 2015).

Figura 5.13: Esquema representativo do processo de redução da produção de energia hídrica, decorrente das alterações climáticas



Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

Na sequência do explanado anteriormente, a vulnerabilidade do setor energético da RAM às alterações climáticas encontra-se sintetizada no Quadro 5.8.

Quadro 5.8: Matriz de vulnerabilidade para o setor energético

	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Matriz de vulnerabilidade: setor energético			
Impactes na procura de energia			
Aquecimento de águas Para a mesma temperatura-alvo de consumo, as necessidades de energia dependem da temperatura da água de abastecimento.	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Muito alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Muito alta	Positiva
Climatização Diminuição geral das necessidades de aquecimento, aumento geral das necessidades de arrefecimento. O balanço depende do tipo e localização do edifício	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Neutra
Impactes na oferta de energia			
Solar térmico A produção de energia depende da radiação solar e, secundariamente, da temperatura ambiente e da água de abastecimento.	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Alta	Positiva
Solar fotovoltaico A produção de energia depende, essencialmente, da radiação solar e, muito secundariamente, da temperatura ambiente e do vento.	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Alta	Neutra
Biomassa A produção de calor depende da disponibilidade de sobrantes de sistemas florestais e agrícolas, que variam com a área ocupada dos sistemas, a sua produtividade, a viabilidade e a capacidade de recolha e transporte.	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Média	Neutra

	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Matriz de vulnerabilidade: setor energético			
<p>Hídrica</p> <p>As centrais hidroelétricas dependem das afluências disponíveis e da capacidade de armazenamento de água, que estão diretamente influenciadas pela precipitação (incluindo a oculta), pela localização das captações e pelas perdas.</p>	Atual	Alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Média	Neutra
	Longo (2070-2099)	Média	Negativa
<p>Eólica</p> <p>A produção das turbinas eólicas depende de forma complexa da intensidade do vento. É também proporcional à densidade do ar, pelo que a temperatura e humidade têm alguma influência. Variações de rumo podem resultar em variações da turbulência, que prejudica o desempenho.</p>	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Média	Neutra
<p>Segurança do abastecimento de combustíveis</p> <p>Problemas nos portos de origem ou tempestades podem atrasar as entregas no abastecimento de combustíveis por via marítima (ex.: terminal de gás natural no Caniçal), tal como o transporte dentro da RAM.</p>	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Média	Neutra
<p>Centrais Termoelétricas</p> <p>Potencialmente sensíveis a uma combinação de subida do nível do mar, maré e sobrelevação de tempestade (e aluviões, no caso da CT Vitória).</p>	Atual	Média	Neutra
	Curto (2020-2039)	Alta	Neutra
	Longo (2070-2099)	Média	Neutra

Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

Por fim, em termos de medidas de adaptação setorial, importa referir que este é um dos setores cujas medidas de adaptação apresentam um maior potencial de contribuir para a mitigação das alterações climáticas, nomeadamente por intermédio da melhoria da eficiência energética, do aproveitamento das fontes de energias renováveis e do incremento da capacidade de armazenamento de energia. De notar que estas medidas integram já a política energética regional, estando expressas nos instrumentos de planeamento energético e instrumentos legislativos. Complementarmente, segundo o preconizado na Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas, poderão ser consideradas medidas relativas ao aumento do conhecimento acerca do armazenamento de energia.

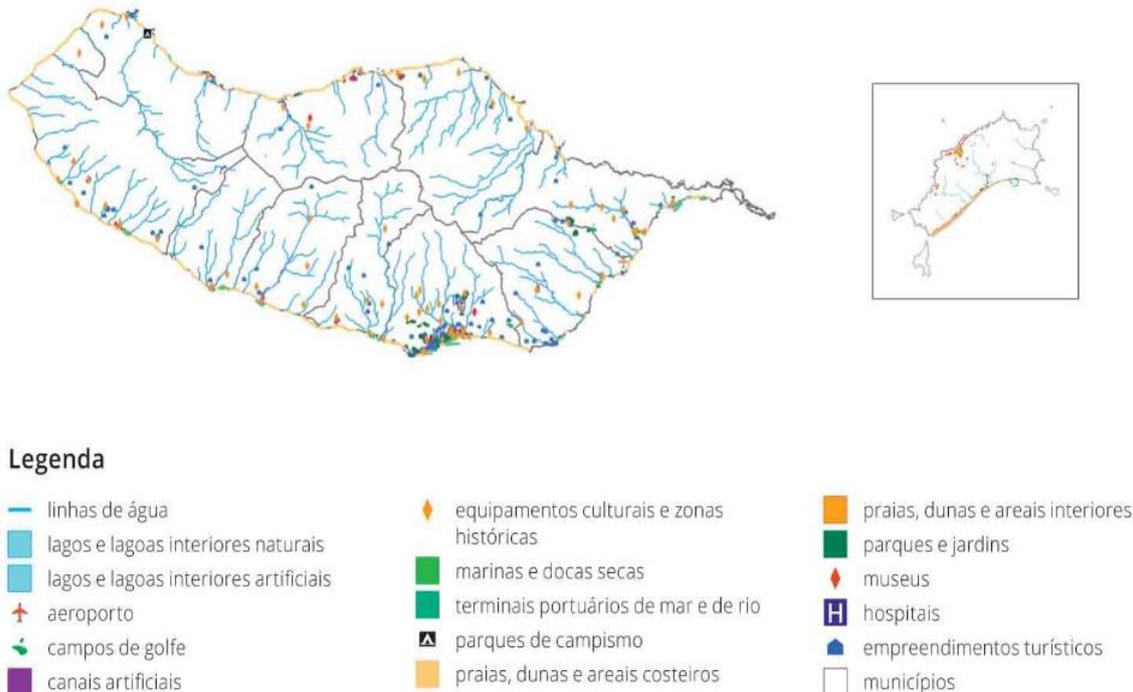
5.2.4 Turismo

A avaliação da vulnerabilidade do setor turístico da RAM às alterações climáticas sustentou-se na identificação de impactes em quatro tipologias de oferta turística: Funchal e património cultural; Natureza e paisagem terrestre; Natureza e paisagem marinha; e Porto Santo. Foram ainda considerados os impactes nas infraestruturas associadas ao turismo e na procura de turismo na RAM.

No que concerne à procura, a definição das vulnerabilidades considera a análise dos padrões de conforto térmico dos turistas (nacionalidades) que visitam a Madeira, para além da quantificação da alteração associada ao produto turístico, e de aspetos relacionados com a comunicação e imagem associadas ao turismo. A análise procura, ainda, atender ao carácter transversal deste setor, tendo em conta os impactes e vulnerabilidades de outros setores com implicações ao nível do Turismo.

Na Figura 5.14 encontram-se representadas espacialmente algumas infraestruturas relevantes do ponto de vista turístico, bem como pontos de interesse turístico.

Figura 5.14: Infraestruturas turísticas e pontos de interesse turístico nas ilhas da Madeira (b) e Porto Santo (b)



Fonte: GOMES et al. (2015)

Quanto à cidade do Funchal, esta apresenta-se já muito vulnerável, principalmente devido à ocorrência de cheias e movimentos de vertente, tendência que se deverá manter a curto prazo. A longo prazo, a subida do nível do mar, associada a outros fatores, promoverá um incremento do nível de vulnerabilidade para crítico.

De acordo com a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas, o sistema que permite a fruição da atual paisagem da Região Autónoma da Madeira, com as características atuais, que atrai turistas, evidencia uma vulnerabilidade com tendência negativa. Esta vulnerabilidade relaciona-se com a degradação de alguns habitats (como a Laurissilva), o abandono da agricultura como atividade económica relevante, a destruição de espécies endémicas e vários riscos de ação cumulativa (e.g. incêndios, pragas e expansão de plantas invasoras exóticas).

Na Ilha de Porto Santo, o aumento da suscetibilidade à ocorrência de inundações marítimas decorre da subida do nível médio do mar. As áreas mais vulneráveis a esta sobreposição de fenómenos, às quais acresce a pressão humana, são as zonas costeiras mais baixas e arenosas. Por conseguinte, a longo prazo, acompanhando a tendência de subida do nível do mar, a vulnerabilidade poderá atingir o nível crítico.

As estruturas rodoviárias potencialmente relevantes do ponto de vista turístico são atualmente vulneráveis, existindo uma tendência para agravamento, a curto prazo, e manutenção a longo. Esta tendência sucede do aumento do risco de incêndio e o consequente aumento de material sólido disponível para ser transportado, bem como à manutenção dos níveis de vulnerabilidade associados à suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, e de cheias a curto prazo. A longo prazo prevê-se um decréscimo da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, passível de contribuir para a diminuição da vulnerabilidade destas estruturas.

As estruturas marítimas, por sua vez, apresentam uma vulnerabilidade neutra, não evidenciando, a curto prazo, tendência para agravamento. A longo prazo, devido à subida do nível médio do mar, a vulnerabilidade será muito negativa.

No que respeita ao conforto térmico para a ilha da Madeira (Funchal), a tendência é de aumento da vulnerabilidade ao longo do tempo, fruto da subida da temperatura.

No caso de Porto Santo, regista-se uma eventual oportunidade a médio prazo e uma vulnerabilidade negativa a longo prazo.

No contexto do projeto CLIMAAT II (SANTOS e AGUIAR, 2006) foi efetuado um exercício de aferição das tendências de resposta dos mercados emissores a alterações no conforto térmico para o Funchal e Porto Santo no cenário futuro A2, cujos resultados são apresentados no quadro que se segue.

Quadro 5.9: Resposta dos mercados emissores a alterações no conforto térmico humano para o Funchal e o Porto Santo no cenário A2

População turística		Cenário A2 para 2070-2099											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Funchal	UK/DE	↑	↑	↑	↔	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↔	↑
	PT/FR	↑	↑	↑	↔	↔	↓	↓	↓	↓	↔	↑	↑
	FI	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑
Porto Santo	UK/DE	↑	↑	↑	↑	↔	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑
	PT/FR	↔	↔	↑	↑	↑	↑	↔	↔	↔	↑	↑	↔
	FI	↑	↑	↔	↔	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↔	↑

Fonte: Adaptado de SANTOS, D. & AGUIAR, R. (2006)

No Quadro 5.10 é apresentada a matriz de vulnerabilidade do setor turístico da RAM, a qual considera as diferentes vulnerabilidades descritas anteriormente.

Quadro 5.10: Matriz de vulnerabilidade para o setor turístico

	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Matriz de vulnerabilidade: setor turístico			
Cidade do Funchal Ocorrência de aluviões no Funchal; doenças transmitidas por vetores; ocorrência de inundações marítimas; qualidade e disponibilidade de água para o Turismo	Atual	Alta	Negativa
	Curto (2020-2039)	Baixa	Negativa
	Longo (2070-2099)	Baixa	Crítica
Natureza / Paisagem Terrestre e Marinha Doenças transmitida por vetores; alterações no mosaico paisagístico florestal e agrícola	Atual	Baixa	Neutra
	Curto (2020-2039)	Muito baixa	Negativa
	Longo (2070-2099)	Muito baixa	Crítica
Porto Santo Aumento da suscetibilidade de ocorrência de inundações marítimas	Atual	Baixa	Neutra
	Curto (2020-2039)	Muito baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Muito baixa	Crítica
Infraestruturas Rodoviárias Sistema de vias turísticas afetação da atividade excursionista, afetação da mobilidade, diminuição da	Atual	Alta	Muito negativa
	Curto (2020-2039)	Muito baixa	Crítica

	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Matriz de vulnerabilidade: setor turístico			
satisfação do turista; alterações no mosaico paisagístico florestal e agrícola; recursos hídricos e disponibilidade no turismo	Longo (2070-2099)	Muito baixa	Muito negativa
Infraestruturas Marítimas Afetação das estruturas e da operacionalidade; aumento da suscetibilidade à ocorrência de inundações marítimas	Atual	Alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Muito baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Muito baixa	Muito negativa
Infraestruturas aeroportuárias Afetação das estruturas e da operacionalidade	Atual	Alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível
Conforto térmico Ilha da Madeira (Funchal)	Atual	Alta	Neutra
	Médio (2040-2069)	Muito baixa	Negativa
	Longo (2070-2099)	Muito baixa	Muito negativa
Conforto térmico Ilha do Porto Santo	Atual	Alta	Neutra
	Médio (2040-2069)	Muito baixa	Positiva
	Longo (2070-2099)	Muito baixa	Neutra

Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2015)

Do ponto de vista da adaptação, sendo este setor de carácter transversal, a sua adaptação estará condicionada pelas medidas de adaptação implementadas nos restantes setores (GOMES et al., 2015). Ainda assim, constituem exemplos de medidas específicas:

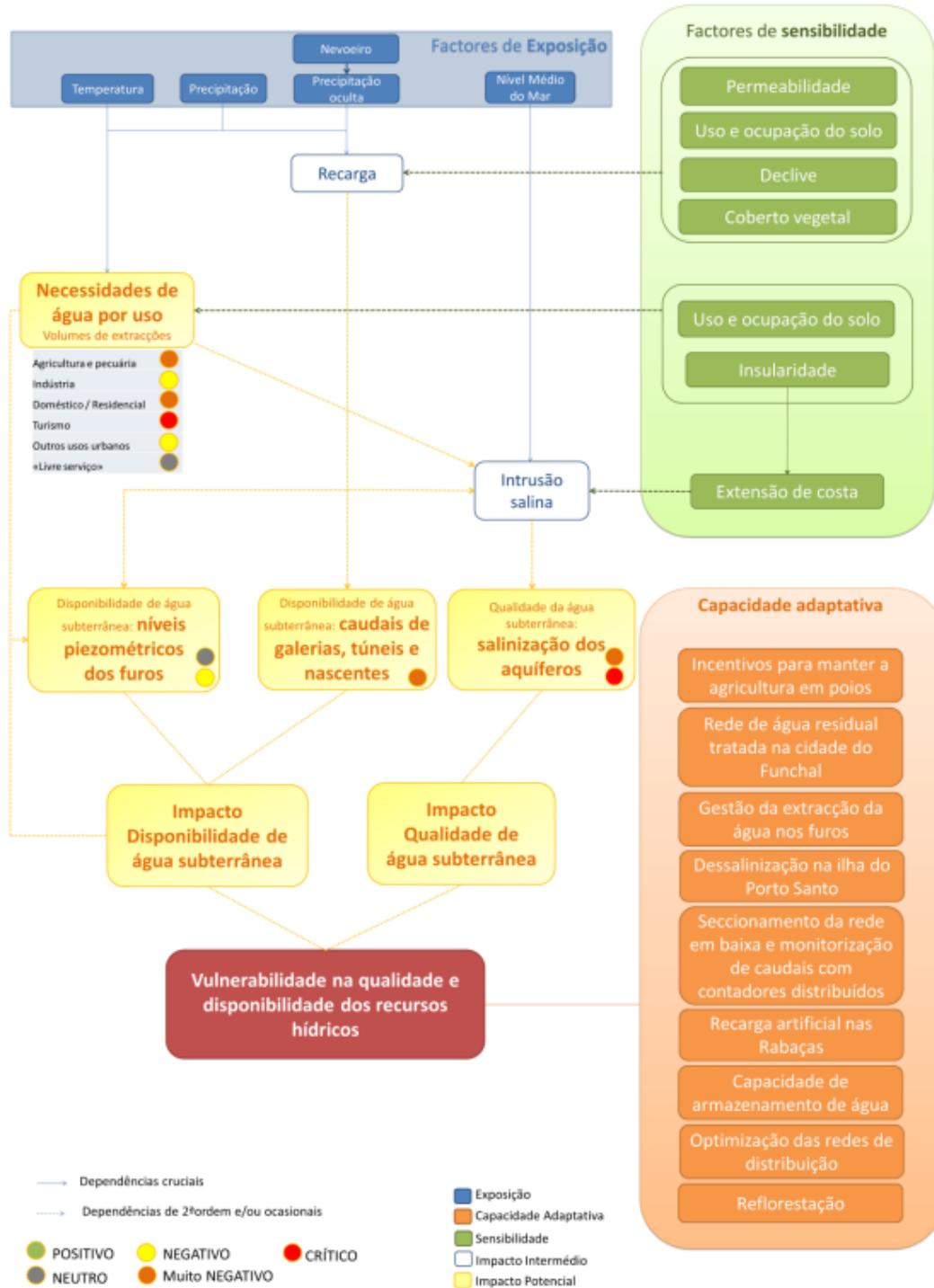
- ▶▶ Gestão e manutenção de infraestruturas rodoviárias e marítimas, dimensionadas ao novo contexto climático;
- ▶▶ Utilização de espécies vegetais autóctones e adaptadas às condições edafoclimáticas (reflorestação e preservação da floresta Laurissilva e dos valores naturais associados ao turismo de natureza);
- ▶▶ Otimização na utilização dos recursos hídricos e energéticos, monitorização e criação de cotas para estruturas turísticas com necessidades intensivas de água (e.g. campos de golf, piscinas);
- ▶▶ Diminuição da sazonalidade, estimulando a procura nos meses de inverno;
- ▶▶ Reforço do peso da Cultura no ordenamento estratégico do turismo;
- ▶▶ Transferência de recursos do Turismo para a agricultura, tendo em vista a preservação das levadas e paisagem agrícola.

5.3 POTENCIAIS IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS

Complementarmente ao escrutínio dos potenciais impactes sectoriais, a descrição dos efeitos esperados nos recursos hídricos do arquipélago da Madeira em consequência das alterações climáticas reveste-se de particular relevância no âmbito do PGRH do Arquipélago da Madeira (RH10), pelo que se procederá, a esse nível, a uma abordagem mais pormenorizada.

Efetivamente, os recursos hídricos subterrâneos, cuja importância é muito significativa na satisfação das necessidades da população, são muito dependentes das condições climáticas e, portanto, condicionadas por potenciais alterações climáticas futuras, tal como é possível verificar pela análise da Figura 5.15.

Figura 5.15: Esquema conceptual dos Recursos Hídricos



Fonte: Prada et al., 2015.

Já no PGRH do Arquipélago da Madeira de primeira geração (SRA, 2014), com base nos estudos realizados no âmbito dos Projetos Científicos SIAM I (Santos *et al.*, 2002), SIAM II (Santos e Miranda, 2006) e CLIMAAT II (Santos e Miranda, 2006), foram identificados uma série de potenciais efeitos sobre os recursos hídricos da RH10, para o período 2040-2069, nomeadamente:

- ▶▶ Redução dos escoamentos em todas as estações do ano (mais pronunciada no outono e inverno, variando entre 10 e 50%) e, conseqüentemente, nas disponibilidades de água, embora com incerteza associada, especialmente nas previsões para o outono;
- ▶▶ Alteração dos regimes de cheias e secas, com as inundações nos troços finais das ribeiras a poderem ser agravadas pela subida prevista do nível médio do mar;
- ▶▶ Alterações na qualidade das águas superficiais: diminuição do nível de saturação do oxigénio dissolvido na água; fenómenos de erosão; transporte de sedimentos e arrastamento de fertilizantes/pesticidas associados às alterações no regime de precipitação; aumento da concentração de poluentes e redução da capacidade de assimilação das cargas poluentes pelo meio hídrico;
- ▶▶ Redução da recarga de aquíferos entre as estações do outono e da primavera (especialmente no outono e inverno, na ordem dos 25-50%) e aumento no verão (entre 25-50%, em média);
- ▶▶ Possível redução da contribuição da precipitação oculta (nevoeiros) para a recarga de aquíferos, passível de anular o aumento de recarga perspetivado para o verão;
- ▶▶ Possível aumento do teor de cloretos na água subterrânea captada para consumo humano, particularmente nos furos onde se constata já uma tendência significativa neste sentido (ex. furos nas ribeiras do Porto Novo, Boaventura e Socorridos);
- ▶▶ Modificação do regime de agitação marítima e elevação do nível médio do mar (até 50 cm no final do século XXI);
- ▶▶ Aumento da procura da água, sobretudo para fins de irrigação;
- ▶▶ Alteração da diversidade biológica (biodiversidade) do meio fluvial;
- ▶▶ Alteração biológica no sistema costeiro, nomeadamente aparecimento / substituição de espécies (ex. crustáceos e baleias) e alteração de hábitos de espécies migratórias (ex. baleias).

No contexto do projeto CLIMA-Madeira, o estudo dos potenciais efeitos das alterações climáticas incidiu na disponibilidade (quantidade) e na qualidade da água subterrânea. Quanto à qualidade, refere-se como principal impacte a salinização dos aquíferos, enquanto em termos de qualidade, são referidos a redução dos níveis piezométricos dos furos, a diminuição dos caudais de galerias, túneis e nascentes e o aumento das necessidades para os diferentes usos (Quadro 5.11).

Quadro 5.11: Principais impactes das alterações climáticas nos recursos hídricos da RH10

IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS	
Qualidade da água subterrânea	Salinização dos aquíferos
Disponibilidade de água subterrânea	Níveis piezométricos dos furos
	Caudais de galerias, túneis e nascentes
	Necessidades de água por uso - volumes de extrações

Fonte: Adaptado de Prada *et al.*, 2015.

A análise dos presumíveis impactes nos recursos hídricos da RH10 foca-se, essencialmente na ilha da Madeira, onde os recursos hídricos subterrâneos constituem a principal fonte de abastecimento,

satisfazendo, em grande medida, as necessidades de consumo da população. Na estação seca, quando o escoamento superficial é reduzido ou inexistente, a água subterrânea é relativamente acessível, já que a maioria do volume tem origem na descarga natural das nascentes, sendo recolhida e transportada pelo sistema de levadas.

Na ilha de Porto Santo, por sua vez, devido à escassez hídrica, o abastecimento de água é feito, quase exclusivamente, por intermédio de uma estação dessalinizadora, cuja operação não deverá ser significativamente afetada pelas alterações climáticas.

No âmbito do Projeto CLIMA-Madeira, a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos foi avaliada mediante a análise de 21 furos de captação. O aumento da temperatura média anual e a diminuição da precipitação anual média serão determinantes para uma redução da recarga e, conseqüentemente, dos caudais de escoamento subterrâneo que serão responsáveis por contrariar o fenómeno de intrusão salina. Foi também considerado o agravamento provocado pela elevação do nível médio do mar a longo prazo.

Para a avaliação da disponibilidade, por sua vez, foram considerados os níveis piezométricos e os caudais de galerias, túneis e nascentes.

Alterações nos valores médios de temperatura, precipitação (incluindo a oculta) e do nível do mar têm implicações quer na disponibilidade, quer na qualidade hídrica dos aquíferos. O incremento da temperatura e o decréscimo da precipitação são passíveis de provocar efeitos profundos no ciclo hidrológico, nomeadamente em termos da recarga nos aquíferos, comprometendo a quantidade de água doce disponível. A estes efeitos, acrescem eventuais alterações nos níveis de precipitação oculta, intensificados por fatores de sensibilidade como a ocupação e usos do solo, o coberto vegetal, o declive do terreno e a permeabilidade do meio geológico. Por outro lado, a quebra da recarga devida à redução de água infiltrada e ao aumento da evapotranspiração, conduzem a uma diminuição das reservas de água subterrânea e dos caudais médios de água subterrânea escoados no sentido terra-mar, promovendo o avanço da água salgada no sentido mar-terra (Prada *et al.*, 2015).

As áreas emersas e a salinização dos aquíferos, para além de condicionadas pela mencionada diminuição da recarga, são também influenciadas pela conjeturável subida do nível médio do mar. A alteração do equilíbrio dinâmico água doce/água salgada, traduzida pela subida da interface salina, implicará reduções da espessura da lente de água doce nas zonas costeiras da Madeira (Prada *et al.*, 2015).

Em termos de qualidade da água subterrânea (salinização dos aquíferos), a análise atendeu à concentração de cloretos para determinação da vulnerabilidade a curto prazo e à determinação da posição da interface salina, após a redução da recarga e subida do nível médio do mar, para a determinação da vulnerabilidade a longo prazo. Quanto aos resultados, estes apontam para vulnerabilidades situadas, fundamentalmente, entre muito negativa a crítica, a longo prazo, ainda que associado a um baixo grau de confiança. Para o período atual e a curto prazo, prevê-se o agravamento do teor de cloretos em seis dos 21 furos, encontrando-se todos os furos da Ribeira dos Socorridos e Ribeira de Machico com vulnerabilidade neutra (Quadro 5.12).

Quadro 5.12: Matriz de vulnerabilidade às alterações climáticas na qualidade da água subterrânea da RH10

	HORIZONTE TEMPORAL	CONFIANÇA	VULNERABILIDADE
Qualidade da água subterrânea: salinização dos aquíferos			
Furo da Ribeira de João Gomes (JK18) e Furo da Ribeira de São João (JK19)	Atual	Muito alta	Negativa
	Curto (2020-2039)	Baixa	Negativa
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível
Furo 1 da Ribeira do Porto Novo (JK9) e Furo da Ribeira de Santa Luzia (JK20)	Atual	Muito alta	Negativa
	Curto (2020-2039)	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível

	HORIZONTE TEMPORAL	CONFIANÇA	VULNERABILIDADE
Furo 2 da Ribeira do Porto Novo (JK10), Furo 1 da Ribeira de Santa Cruz (JK14) e Furo da Ribeira do Caniço (JK23)	Atual	Muito alta	Negativa
	Curto (2020-2039)	Baixa	Muito negativa
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível
Furo 2 da Ribeira de Santa Cruz (JK15) e Furo 1 da Ribeira da Boaventura (JK17)	Atual	Muito alta	Muito negativa
	Curto (2020-2039)	Baixa	Crítica
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível
Furo 2 da Ribeira da Boaventura (JK21)	Atual	Muito alta	Crítica
	Curto (2020-2039)	Baixa	Crítica
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível
Furo 1 do Santo da Serra (JK11) e Furo 2 do Santo da Serra (JK22)	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Não disponível	Não disponível
Furos da Ribeira dos Socorridos (JK1, JK2, JK3 e JK5) e Furos da Ribeira de Machico (JK7 e JK12)	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Baixa	Crítica
Furo 4 da Ribeira dos Socorridos (JK4)	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Baixa	Muito negativa
Furo 6 da Ribeira dos Socorridos (JK16)	Atual	Muito alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Baixa	Crítica

Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

No que respeita à disponibilidade de água subterrânea, a avaliação da evolução dos caudais das galerias, túneis e nascentes, assim como dos níveis piezométricos dos furos, realizada no âmbito do projeto CLIMA-Madeira, confirmou a influência da variação da recarga nos valores. Os volumes de captações para consumo da população superiores à recarga provocam um défice de água doce, traduzido pela redução dos níveis piezométricos, para além do avanço da cunha salina (Prada *et al.*, 2015).

No âmbito do estudo, a análise dos níveis piezométricos incidiu sobre 12 furos, tendo a vulnerabilidade resultante variando entre neutra a negativa, para o período atual e futuro. Deste modo, prevê-se uma considerável diminuição do nível piezométrico estático, ainda que sem comprometimento do funcionamento dos furos, a médio e/ou longo prazo. Contudo, os resultados evidenciam que, junto ao litoral, as disponibilidades ficarão diminuídas e comprometidas (Quadro 5.13).

Quadro 5.13: Matriz de vulnerabilidade às alterações climáticas na disponibilidade da água subterrânea nos níveis piezométricos dos furos da RH10

	HORIZONTE TEMPORAL	CONFIANÇA	VULNERABILIDADE
Disponibilidade de água subterrânea: níveis piezométricos dos furos			
Furo da Ribeira de João Gomes (JK18) e Furo da Ribeira de Santa Luzia (JK20)	Atual	Média	Neutra
	Curto, médio e longo	Não disponível	Não disponível
Furos da Ribeira dos Socorridos (JK1, JK2, JK3, JK4 e JK5)	Atual e curto prazo	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Muito Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Muito Baixa	Neutra

	HORIZONTE TEMPORAL	CONFIANÇA	VULNERABILIDADE
Furo 6 da Ribeira dos Socorridos (JK16) e Furo da Ribeira dos Socorridos (JK25)	Atual e curto prazo	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Muito Baixa	Negativa
	Longo (2070-2099)	Muito Baixa	Negativa
Furo 2 da Ribeira de Machico (JK7)	Atual	Média	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Muito Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Muito Baixa	Negativa
Furo 3 da Ribeira de Machico (JK12)	Atual	Média	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Muito Baixa	Negativa
	Longo (2070-2099)	Muito Baixa	Negativa
Furo 5 da Ribeira de Machico (JK8)	Atual	Média	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Muito Baixa	Neutra
	Longo (2070-2099)	Muito Baixa	Neutra

Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

Tal como é possível constatar pela análise do quadro anterior, a médio prazo, são três os furos que se conjectura que apresentarão vulnerabilidade negativa, dois da Ribeira dos Socorridos (JK16 e JK25) e um da Ribeira de Machico (JK8). A longo prazo, para além dos três furos anteriormente mencionados, de referir ainda a vulnerabilidade negativa de um outro furo da Ribeira de Machico (JK12). Para todos os outros furos, independentemente do horizonte temporal em análise, foi determinada uma vulnerabilidade neutra. De notar, porém, o reduzido grau de confiança associado a estas previsões.

Quanto à análise da disponibilidade de água ao nível dos caudais de galerias, túneis e nascentes, no contexto do Projeto CLIMA-Madeira foi determinada a vulnerabilidade de oito galerias e túneis, para o período atual, tal como apresentado no Quadro 5.14.

Quadro 5.14: Matriz de vulnerabilidade às alterações climáticas na disponibilidade da água subterrânea, caudais de galerias, túneis e nascentes da RH10

	HORIZONTE TEMPORAL	CONFIANÇA	VULNERABILIDADE
Disponibilidade de água subterrânea: caudais de galerias, túneis e nascentes			
Rabaçal (1 020m)	Atual	Média	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Média	Muito negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Crítica
Rabaças (1 010m)	Atual	Alta	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Média	Muito negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Negativa
Nascentes (1 000m)	Atual e curto prazo	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Média	Muito negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Crítica
Túnel da Levada do Seixal (835m)	Atual e curto prazo	Não disponível	Não disponível

	HORIZONTE TEMPORAL	CONFIANÇA	VULNERABILIDADE
	Médio (2040-2069)	Média	Negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Muito negativa
Nascentes (800m)	Atual e curto prazo	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Média	Negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Negativa
Fajã da Ama (630m)	Atual	Média	Neutra
	Curto (2020-2039)	Não disponível	Não disponível
	Médio (2040-2069)	Média	Negativa
	Longo (2070-2099)	Média	Negativa
Túnel Encumeada (450m)	Atual	Média	Neutra
	Curto, médio e longo	Não disponível	Não disponível
Túnel 4 - Tornos (600m)	Atual	Baixa	Negativa
	Curto, médio e longo	Não disponível	Não disponível
Porto Novo (600m), Fontes Vermelhas (350m) e Túnel do Norte (260m)	Atual	Alta	Neutra
	Curto, médio e longo	Não disponível	Não disponível

Fonte: Adaptado de Gomes et al., 2015.

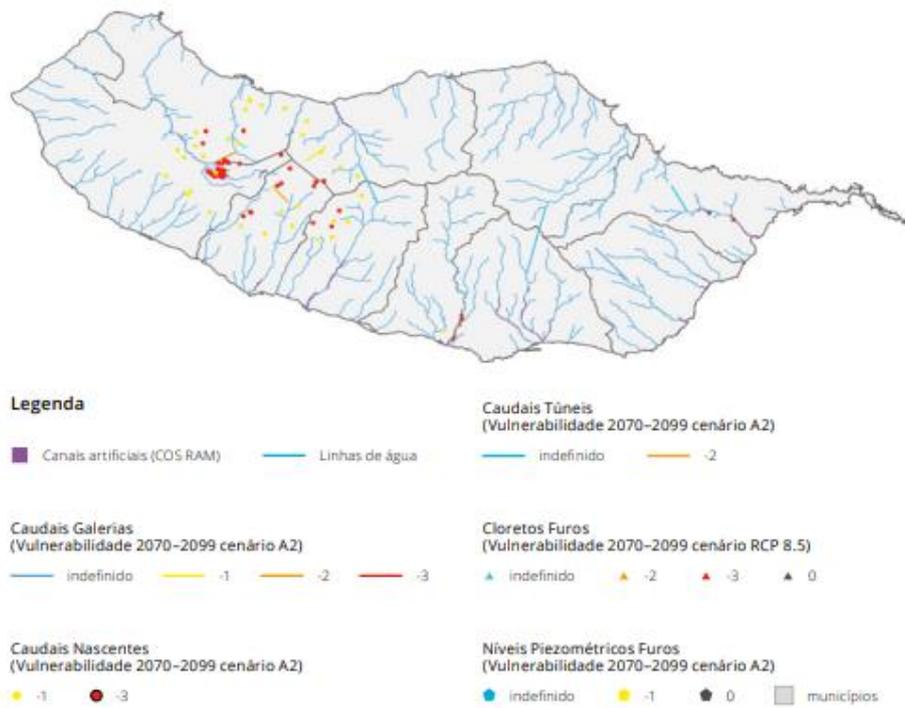
De acordo com os resultados, apenas um (Túnel 4 – Tornos) apresentou uma vulnerabilidade atual negativa, enquadrando-se os restantes numa classe neutra. A médio e longo prazo, registam-se vulnerabilidades negativas a críticas, para uma classe de confiança média. É a cotas mais elevadas que se localizam as galerias e nascentes mais vulneráveis à redução da recarga, particularmente a cotas acima dos 1 000 metros. Efetivamente, à medida que o nível piezométrico baixa, são os caudais das captações mais elevadas os primeiros a serem afetados. Com efeito, nas situações mais extremas de redução da recarga e consequente redução drástica do caudal, as nascentes acima dos 1 300 metros podem mesmo secar, ainda que com um ligeiro favorecimento do nível piezométrico a cotas inferiores (Gomes et al., 2015).

A modelação projeta resultados que apontam a importantes reduções nos caudais drenados, quer pelas galerias, quer pelas nascentes. No cenário mais extremado de redução da recarga, em 46% do volume médio atual, haverá uma drástica redução do caudal das nascentes acima dos 1200 m, pela que a maioria delas pode secar. Neste caso em específico, o fluxo vertical descendente da água para zonas mais profundas é favorecido, provocando uma pequena subida do nível piezométrico a cotas inferiores: consequentemente há um aumento dos caudais drenados por essas galerias.

A precipitação oculta é um mecanismo que favorece a recarga subterrânea, mas o comportamento desta dinâmica é ainda imprevisível num cenário de alterações climáticas. A redução da vegetação e/ou da precipitação fará com a quantidade de água retida seja menor, podendo conduzir à diminuição dos caudais de nascentes, galerias e túneis.

Na sequência do explanado anteriormente, na Figura 5.16, é apresentada a distribuição geográfica da vulnerabilidade associada aos recursos hídricos da ilha da Madeira, nomeadamente aos caudais das galerias, nascentes e túneis, bem como ao nível de cloretos e ao nível piezométrico nos furos.

Figura 5.16: Localização e vulnerabilidades dos recursos hídricos aos impactes das alterações climáticas



Fonte: Gomes et al, 2015.

ANEXOS

ANEXO I - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SETORIAIS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA (2022). Planos de Gestão de Região Hidrográfica do 3.º ciclo, Parte 4 – Cenários Prospetivos, acedidos em: <https://apambiente.pt/agua/planos-de-gestao-de-regiao-hidrografica-1>

APRAM, S.A. - Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, S.A. (2022). Plano de Atividades e Orçamento 2022, 2022.

BARATA. P., PINTO. B., *et al.* (2020). Roteiro Para a Neutralidade Carbónica – RNC 2050: Cenários Socioeconómicos de Evolução do País no Horizonte 2050. Get2C / Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, 2020.

COSTA. A. (2020). Visão Estratégica para o Plano de Recuperação Económica de Portugal 2020 – 2030, 2020.

DAVIS. S. J., (2016). An indexo of global economic policy uncertainty. National Bureau of Economic Research, 2016.

DROT – Direção Regional Do Ordenamento do Território. (2022). PROTRAM – Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira Fase 5: Versão Final do PROTRAM, 2022.

EEA - European Environment Agency. (2020). *Water and agriculture: towards sustainable solutions*, 2020.

GEOATRIBUTO, LDA (2017). Plano de Gestão da Rede Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (RH10). Volume I, Parte 4 – Cenários Prospetivos. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais; Região Autónoma da Madeira.

GOMES. A., *et al.* (2015). Estratégia CLIMA-Madeira: Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira. CCIAM (Climate Change, Impacts, Adaptation and Modelling Research Group); CE3C (Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes); FCUL (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), 2015.

IDAD - Instituto do Ambiente e Desenvolvimento. (2022). Programa de Prospecção e Pesquisa de Lítio de 8 áreas potenciais para lançamento de procedimento concursal para atribuição de direitos de prospecção e pesquisa de Lítio, 2022.

Instituto de Desenvolvimento Regional, IP – RAM. (2019). Madeira 2030 – Documento de Orientação Estratégica, 2019.

LORENA. A., SILVA. A., FREITAS. L. (2021). Madeira Circular – Agenda da Região Autónoma da Madeira para a Economia Circular – Relatório Final. 3Drivers - Engenharia, Inovação e Ambiente Lda, 2021, 2021.

Ministério do Planeamento. (2021). PRR – Recuperar Portugal, Construindo o Futuro.

PNI 2030 – Programa Nacional de Investimentos. (2020). Programa Nacional de Investimentos 2030 – Relatório, 2020.

Presidência do Conselho de Ministros. (2020). Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e Gestão de Águas Residuais e Pluviais.

Roteiro Para a Neutralidade Carbónica 2050 – RNC 2050. (2019). Estratégia de Longo Prazo para a Neutralidade Carbónica da Economia Portuguesa em 2050, 2019

LEGISLAÇÃO

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2017/M, de 27 de junho: desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo na Região Autónoma da Madeira, contidas na Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, e define o respetivo sistema regional de gestão territorial

Decreto Legislativo Regional n.º 17/2020/M: aprova o Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030 — PDES Madeira 2030.

Decreto-Lei n.º 133/2015, de 13 de julho: procede à sétima alteração ao Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, que transpõe a Diretiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativamente ao tratamento de águas residuais urbanas

Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto: estabelece o regime jurídico de produção de água para reutilização, obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização

Despacho n.º 8277/2007, de 9 de maio: aprova a Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais.

Despacho n.º 1522/2021, de 8 de fevereiro: avaliação ambiental das áreas a submeter a procedimento concursal para atribuição de direitos de prospeção e pesquisa de lítio

Portaria n.º 266/2019, de 26 de agosto: aprova a informação e a sinalética a utilizar pelos produtores e utilizadores de água para reutilização (ApR)

Regulamento (UE) 2020/741 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de maio de 2020: relativo aos requisitos mínimos para a reutilização da água (Texto relevante para efeitos do EEE)

Resolução n.º 1105/2017: procede à revisão do POTRAM - Plano para o Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira, elaborando o novo PROTRAM - Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 110/2017, de 27 de julho: aprova a Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica e o Plano de Ação para a produção e promoção de produtos agrícolas e géneros alimentícios biológicos, constantes dos anexos I e II. Cria o Observatório Nacional da Produção Biológica, cuja constituição e funcionamento são definidos por despacho do membro do Governo responsável pela área do desenvolvimento rural, e estabelece as suas atribuições.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 101/2018, de 28 de julho: aprova a Estratégia Nacional para a Promoção da Produção de Cereais

Resolução do Conselho de Ministros n.º 133/2018, de 12 de outubro: aprova o Programa Nacional de Regadios

Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho: aprova o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2020, de 6 de junho: aprova o Programa de Estabilização Económica e Social

Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto: aprova o Plano Nacional do Hidrogénio

Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/2020, de 13 de outubro: aprova a Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030

Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro: aprova a Estratégia Portugal 2030

Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2020, de 24 de novembro: aprova o Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública para o período até 2030

Resolução do Conselho de Ministros n.º 8-A/2021, de 3 de fevereiro: aprova a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios