

## **Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores**

### **Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A de 28 de novembro de 2019**

#### **Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC)**

As alterações climáticas são um dos maiores desafios, à escala global, com que a Humanidade se depara no século XXI, tendo os seus impactes a capacidade de fazer reverter décadas de desenvolvimento, com efeitos especialmente gravosos nos territórios insulares e dispersos, como é o caso do arquipélago dos Açores.

A emissão de gases com efeito de estufa é um fenómeno comum a vários setores de atividade, justificando, por isso, o carácter transversal das políticas de mitigação destas emissões e de adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

O combate às alterações climáticas e aos seus impactes faz-se, assim, em dois planos. No plano da mitigação, reduzindo as emissões dos gases com efeito de estufa, investindo na descarbonização e no aumento da eficiência da economia, tornando-a menos dependente dos recursos energéticos externos e, no plano da adaptação, implementando medidas que protejam os bens, os recursos e as pessoas, aumentando a resiliência aos impactes das alterações climáticas, tendo em conta a interação com outras pressões, nomeadamente socioeconómicas, legislativas e conjunturais.

O Acordo de Paris, em vigor desde novembro de 2016, estabeleceu uma nova abordagem global às alterações climáticas, por via do compromisso de ação de todos os países em efetivar uma descarbonização profunda, alcançada através da inversão, o mais rápida possível, da tendência crescente de emissões globais e através de emissões líquidas nulas (as emissões são compensadas pela remoção de dióxido de carbono da atmosfera através das florestas) na segunda metade do século xxi. Embora sem prescrever qualquer compromisso específico, o Acordo de Paris dá indicações muito claras dos objetivos globais a alcançar e do caminho a percorrer por cada país.

Por outro lado, em matéria de adaptação, o Acordo de Paris insta os países a conhecerem as suas vulnerabilidades aos efeitos das alterações climáticas e a desenham e implementarem estratégias que permitam aumentar a sua resiliência a um clima em mudança.

Enquanto o Acordo de Paris determina o horizonte em termos de emissões, os relatórios de avaliação periódicos do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), propõem um conjunto de cenários globais de concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera, que resultam de diferentes perfis de emissões, que por sua vez são reflexo de um leque de opções políticas e socioeconómicas e de desenvolvimento tecnológico. A cada um destes cenários de concentração corresponde um aumento da temperatura média global e diversas alterações de outros padrões climáticos, cuja escala deverá ser reduzida ao nível de cada país e região, utilizando modelos científicos desenhados para o efeito.

A Região Autónoma dos Açores identificou as alterações climáticas como um dos principais desafios para o seu desenvolvimento e tem vindo a trabalhar na definição de uma política que lhe permita encarar os desafios e as oportunidades que advêm deste fenómeno. Neste sentido, a Região conta, desde 2011, com uma Estratégia Regional para as Alterações Climáticas, aprovada pela Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 123/2011, de 19 de outubro, que procedeu ao enquadramento do desenvolvimento das políticas nesta matéria e que prevê que a sua implementação seja operacionalizada através de um Plano Regional para as Alterações Climáticas, composto por estratégias setoriais.

Neste contexto, o desafio das alterações climáticas deve ser encarado como uma oportunidade para a reconfiguração tecnológica, assegurando a competitividade e a sustentabilidade futura em setores

críticos, incluindo o mercado emergente das tecnologias verdes, e para equacionar questões fundamentais de segurança alimentar e energética, de salvaguarda de pessoas e bens, e das políticas de utilização dos solos e de mobilidade. O impacto destas opções estende-se muito além dos seus efeitos mais imediatos e ultrapassa as barreiras setoriais tipicamente estabelecidas.

Com a finalidade de operacionalizar a Estratégia Regional, o Governo Regional determinou a elaboração do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC), através da Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 93/2014, de 28 de maio.

O Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC) possui uma natureza de instrumento de política setorial, nos termos do artigo 40.º do Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A, de 16 de agosto, que estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial na Região Autónoma dos Açores, conjugado com a Lei n.º 31/2014, de 30 de maio (Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo), alterada pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto. A elaboração do PRAC atendeu, igualmente, ao disposto no Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, no que respeita à avaliação ambiental estratégica.

No que respeita ao acompanhamento e participação da elaboração do PRAC, tanto os estudos técnicos que lhe subjazem, como a proposta de plano, foram objeto de análise pelo grupo de trabalho para o acompanhamento da elaboração do PRAC, estabelecido pela Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 93/2014, de 28 de maio, bem como alvo de consulta a diversas entidades não integrantes do grupo de trabalho. Complementarmente, os trabalhos técnicos incluíram a consulta intensa de um conjunto alargado de atores, cujos contributos foram devidamente integrados nos resultados finais e que se refletem nas disposições do PRAC.

O PRAC foi, ainda, sujeito a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), no quadro do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, no sentido de se assegurar a gestão e monitorização dos efeitos ambientais da respetiva execução.

Por outro lado, foi dado cumprimento ao disposto no n.º 2 do artigo 44.º do Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A, de 16 de agosto, tendo as diversas entidades com competências nas áreas setoriais abrangidas pelo PRAC sido consultadas no período entre 20 de agosto e 21 de setembro de 2017, bem como ao previsto no artigo 45.º do mesmo diploma e do n.º 7 do artigo 11.º do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, tendo o período de consulta pública decorrido durante 22 dias úteis, concretamente de 13 de outubro a 15 de novembro de 2017.

Por fim, e atento ao parecer final do grupo de trabalho para o acompanhamento da elaboração do PRAC e ponderados os resultados da discussão pública, foi concluída a versão final do programa e do relatório ambiental, encontrando-se reunidas as condições para a respetiva aprovação.

Assim, a Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores, nos termos do n.º 4 do artigo 112.º e da alínea a) do n.º 1 do artigo 227.º da Constituição da República Portuguesa e do n.º 1 do artigo 37.º e do n.º 1 e alíneas a) a d) do n.º 2 do artigo 57.º, do Estatuto Político-Administrativo da Região Autónoma dos Açores, com a redação que lhe foi dada pela Lei n.º 2/2009, de 12 de janeiro, decreta o seguinte:

#### Artigo 1.º

##### **Objeto e âmbito territorial**

1 - É aprovado o Programa Regional para as Alterações Climáticas, abreviadamente designado por PRAC, cujo Relatório Técnico se publica em anexo ao presente diploma e dele faz parte integrante.

2 - O âmbito de aplicação do PRAC é o território da Região Autónoma dos Açores, abrangendo as nove ilhas e os dezanove municípios que nela se integram.

## Artigo 2.º

### Objetivos

Na elaboração do PRAC estiveram subjacentes os seguintes objetivos estratégicos:

- a) Estabelecer cenários e projeções climáticas para os Açores nos horizontes de curto (2010-2039), médio (2040-2069) e longo prazo (2070-2099);
- b) Estimar as emissões regionais de Gases com Efeito de Estufa (GEE), avaliando o contributo regional para a emissão de GEE, quer a nível setorial, quer ainda em comparação com o contexto nacional;
- c) Definir e programar medidas e ações, de aplicação setorial, para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, estimando o seu potencial de redução;
- d) Definir e programar medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas para os diversos setores estratégicos;
- e) Proceder à avaliação e análise do custo-eficácia das medidas e ações propostas e definir as responsabilidades setoriais para a respetiva aplicação;
- f) Identificar mecanismos de financiamento para as medidas definidas;
- g) Definir um programa de monitorização e controlo da sua implementação.

## Artigo 3.º

### Natureza e vinculação jurídica

1 - O PRAC é um plano setorial, na aceção do artigo 40.º do Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A, de 16 de agosto.

2 - O PRAC, enquanto instrumento de política setorial, vincula todas as entidades públicas, cabendo aos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território acautelar a programação e a concretização das políticas e objetivos definidos.

## Artigo 4.º

### Conteúdo documental

1 - O PRAC, atendendo ao disposto no artigo 42.º do Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A, de 16 de agosto, é constituído pelos seguintes documentos:

- a) Relatório Técnico do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC), que consta do anexo ao presente diploma e que inclui o respetivo Plano de Monitorização;
- b) Relatórios setoriais de adaptação: Ordenamento do Território e Zonas Costeiras; Segurança de Pessoas e Bens; Turismo; Energia; Ecossistemas e Recursos Naturais; Recursos Hídricos; Agricultura e Florestas; Pescas; e Saúde Humana;
- c) Relatório de mitigação, contendo estimativas completas de emissões por fontes e de remoção por sumidouros, projeções de emissões e quantificação de redução de emissões para os diversos setores;
- d) Relatório Ambiental, que identifica, descreve e avalia os eventuais efeitos significativos no ambiente resultante da aplicação (Avaliação Ambiental Estratégica);
- e) Participações recebidas no âmbito da discussão pública e respetivo relatório de ponderação.

2 - Todos os elementos que constituem o PRAC, referidos no número anterior, encontram-se disponíveis para consulta no departamento da administração regional autónoma com competência em matéria de ambiente e são publicados no Portal do Ordenamento do Território na Internet.

## Artigo 5.º

### **Compatibilização e adaptação**

1 - O PRAC encontra-se em conformidade com o disposto no Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, de 12 de agosto, e com os planos setoriais em vigor na Região Autónoma dos Açores, tendo sido elaborado em consonância com os objetivos e medidas de natureza estratégica definidos nesses planos.

2 - Nos processos de elaboração de outros planos setoriais que, pela sua natureza e temática específicas, possam ter implicações ao nível da mitigação ou adaptação às alterações climáticas, deve ser assegurada a devida compatibilização e articulação com o PRAC.

3 - Os planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território devem garantir a compatibilização com as medidas e objetivos previstos no PRAC, assegurando a inexistência de disposições regulamentares, orientações, intervenções ou usos que conflituem com o mesmo.

4 - Atento ao disposto no número anterior e no artigo 128.º do Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012 /A, de 16 de agosto, os planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território que se encontrem em fase de elaboração, revisão ou alteração, à data de entrada em vigor do presente diploma, devem promover a salvaguarda dos objetivos e medidas previstos no presente diploma e no PRAC.

5 - Os planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território que se encontrem em vigor, devem, através da sua revisão ou alteração, promover a salvaguarda das medidas e objetivos do presente diploma e do PRAC, no prazo máximo de três anos.

6 - No âmbito do acompanhamento dos processos de elaboração, revisão e alteração dos planos especiais, intermunicipais e municipais do território, o departamento do Governo Regional com competência em matéria de ordenamento do território assegura a necessária compatibilização com os objetivos e medidas contidos no presente diploma e no PRAC.

## Artigo 6.º

### **Cartografia de riscos naturais**

1 - O departamento do Governo Regional com competência em matéria de ordenamento do território elabora cartografia de base de riscos naturais, à escala de 1:25.000 ou superior, com o objetivo de disponibilizar informação técnica que acautele a exposição e vulnerabilidade do território a cheias, inundações, movimentos de vertente e emanações gasosas permanentes.

2 - Os elementos cartográficos a que se refere número anterior são publicados no Portal do Ordenamento do Território dos Açores.

3 - A informação constante da cartografia referida nos números anteriores é obrigatoriamente integrada nos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território, os quais devem desenvolver cartografia de pormenor, à escala de 1:2.000 ou superior, sempre que visem determinar o afastamento de edificações, equipamentos ou infraestruturas de zonas de risco significativo.

## Artigo 7.º

### **Monitorização e avaliação**

1 - A implementação do PRAC deve ser alvo de um processo de avaliação e acompanhamento, com periodicidade bienal, com a finalidade de monitorizar a eficácia das intervenções propostas e apoiar a sua eventual alteração ou revisão, por forma a que este se mantenha adequado para o cumprimento dos objetivos estratégicos que lhe foram atribuídos.

2 - O Plano de Monitorização do PRAC assenta num sistema de indicadores afetos a cada uma das medidas, visando a verificação, sistematizada e objetiva, do seu grau de implementação e do nível de cumprimento dos objetivos, concretizado através dos seguintes subsistemas:

a) Subsistema de monitorização climática, o qual integra indicadores climáticos de acompanhamento da evolução do clima global e regional e de aferição regular dos cenários climáticos;

b) Subsistema de monitorização da abordagem para a redução de emissões e de mitigação das alterações climáticas, suportado pelo Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA) e por indicadores de realização e de resultado das medidas setoriais de mitigação definidas;

c) Subsistema de monitorização da abordagem para a redução de impactos e de adaptação às alterações climáticas, suportado por indicadores de realização das medidas de adaptação que integram as estratégias setoriais de adaptação.

3 - O processo de monitorização do PRAC será concretizado por uma estrutura de coordenação e acompanhamento no âmbito do departamento do Governo Regional com competência em matéria de ambiente, a qual assegura a recolha dos indicadores relativos às diversas medidas setoriais de mitigação e adaptação, da responsabilidade das entidades promotoras de cada uma das medidas, e a elaboração dos Relatórios de Monitorização bienais.

#### Artigo 8.º

#### **Vigência**

O presente diploma produz efeitos a partir do dia seguinte ao da sua publicação e vigora enquanto se mantiverem os pressupostos e objetivos subjacentes à sua elaboração.

Aprovado pela Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores, na Horta, em 12 de setembro de 2019.

A Presidente da Assembleia Legislativa, *Ana Luísa Luís*.

Assinado em Angra do Heroísmo, em 30 de outubro de 2019.

Publique-se.

O Representante da República para a Região Autónoma dos Açores, *Pedro Manuel dos Reis Alves Catarino*.

**ANEXO**

**(a que se refere o n.º 1 do artigo 1.º)**

**Relatório Técnico do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC)**

**PRAC - Programa Regional para as Alterações Climáticas dos Açores**

**Dezembro de 2017**

Ficha técnica

Coordenação Geral - Gonçalo Cavalheiro, Caos

Equipa SRIERPA/IRERPA:

Inês Mourão, CAOS (Coordenação)

Paulo Canaveira, TerraPrima

Sara Manso, IST

Equipa Mitigação:

Ricardo da Silva Vieira, IST (Coordenação)

Tiago Domingos, IST (Coordenação Científica)

Paulo Canaveira, IST (AFOLU)

Sara Manso, IST (AFOLU)

Tânia Sousa, IST (Energia e Indústria)

Carlos Silva, IST (Energia e Indústria)

Gabriel Aparício, IST (Energia e Indústria)

Mário Brito, IST (Energia e Indústria)

Ana Lopes, 3Drivers (Resíduos)

António Lorena, 3Drivers (Resíduos)

Catarina Silva, 3Drivers (Resíduos)

Equipa Adaptação:

Hugo Costa, CCIAM (Coordenação)

Sérgio Barroso, CEDRU (Segurança de Pessoas e Bens; Ordenamento do Território e Zonas Costeiras; Recursos Hídricos)

Gonçalo Caetano, CEDRU (Segurança de Pessoas e Bens, Ordenamento do Território e Zonas Costeiras)

Heitor Gomes, CEDRU (Turismo)

Pedro Garrett, CCIAM (Saúde Humana)

Ricardo Coelho, CCIAM (Energia)

Helena Calado, U. Açores (Ordenamento do Território e Zonas Costeiras)

Vítor Manuel da Costa Gonçalves, U. Açores (Recursos Hídricos)

Fernando Rosa Rodrigues Lopes, U. Açores (Agricultura e Florestas)

Maria João Cruz, CCIAM (Ecossistemas e Recursos Naturais)

Andreia Gonçalves Sousa, CCIAM (Ecossistemas e Recursos Naturais)

António Manuel e Frias Martins, U. Açores (Ecossistemas e Recursos Naturais)

Mário Rui Pinho, U. Açores (Pesca)

Cristiana Brito, CCIAM (Pesca)

Ligação com DRA:

Ana Goulart, DRA (Coordenação de projeto)

Sónia Santos, DRA (Direção de Serviços da Qualidade Ambiental)

Melânia Rocha (Divisão de Ordenamento do Território)

### **1 - Siglas e Acrónimos**

AC - Alterações Climáticas

AFLO - Agricultura e Florestas

AFOLU - Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo

AGRI - Agricultura

CA - Cenário para Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo

CCIAM - Centre for Climate Change Impacts, Adaptation and Modelling

CE - Cenário para Energia

CE - Comissão Europeia

CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CEDRU - CEDRU - Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda.

CIELO - Clima Insular à Escala Local

CH (índice 4) - Metano

COS - Carta de Ocupação do Solo

CO (índice 2) - Dióxido de Carbono



CO (índice 2)eq - Dióxido de carbono equivalente

CPR - Centro de Processamento de Resíduos

CR - Cenários para Resíduos

DGEG - Direção Geral de Geologia e Energia

DRA - Direção Regional do Ambiente

DRT - Direção Regional do Turismo

ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação à Alterações Climáticas

ENGIZC - Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira

ENER - Energia

ERAC - Estratégia Regional para as Alterações Climáticas

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

FER - Fontes de Energia Renovável

FFCUL - Fundação da Faculdade de Ciências das Universidade de Lisboa

FLOR - Usos do Solo e Florestas

GEE - Gases com Efeito de Estufa

GRA - Governo da Região Autónoma

GWh - Giga Watt hora

ha - Hectare

hm3 - Hectómetro cúbico

IGT - Instrumentos de Gestão Territorial

INE - Instituto Nacional de Estatística

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

INERPA - Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

IRERPA - Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

ITE - Indústria, produção de eletricidade e usos de energia na agricultura e pescas

IVC - Índice de Vulnerabilidade Costeira

km - Quilómetros

kt - Quilotonelada



LBOTU - Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo

m - Metro

m3 - Metro cúbico

Mt - Mega tonelada

MW - Mega Watt

MWh - Mega Watt hora

n.º - Número

n. d. - Não determinado

NW - Noroeste

OTA - Observatório de Turismo dos Açores

OTZC - Ordenamento do Território e Zonas Costeiras

OT - Ordenamento do Território

PDM - Plano Diretor Municipal

PIB - Produto Interno Bruto

PEOT - Plano Especial de Ordenamento do Território

PES - Pescas

PGRH - Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores

PGRIA - Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Autónoma dos Açores

PMEPC - Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil

PMOT - Plano Municipal de Ordenamento do Território

PNI - Parque Natural de Ilha

PNPOT - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

POBHL - Plano de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa

POOC - Plano de Ordenamento da Orla Costeira

PP - Plano de Pormenor

PPMV - Parte por milhão volume

PRAC - Plano Regional de Alterações Climáticas dos Açores

PREA - Plano Regional de Emergência dos Açores

PROT - Plano Regional de Ordenamento do Território

PROTA - Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

PRT - Portugal

PS - Plano Setorial

PU - Plano de Urbanização

RAA - Região Autónoma dos Açores

RAG - Resíduos e Águas Residuais

RCP - Representative Concentration Pathways

RE - Reserva Ecológica

REN - Reserva Ecológica Nacional

REC - Recomendação

REG - Regulamentação

RH - Recursos Hídricos

RI - Resíduos Industriais

RJIGT - Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial

RS - Residencial e serviços

RU - Resíduos Urbanos

RUB - Resíduos Urbanos Biodegradáveis

S/N - Sim/Não

SE - Setores Estratégicos

SIPE - Sistema de Informação de Planeamento de Emergência

SPB - Segurança de Pessoas e Bens

SRIERPA - Sistema Regional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

SW - Sudoeste

t - Tonelada

tep - Toneladas equivalentes de petróleo

TM - Transportes e Mobilidade

TUR - Turismo

SAU - Saúde Humana

UE - União Europeia

UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza

VAB - Valor acrescentado bruto

W - Oeste

ZEC - Zona Especial de Conservação

ZPE - Zona de Proteção Especial

% - Percentagem

°C - Graus Celsius

\$ - Custo baixo

\$\\$ - Custo médio

\$\$\$ - Custo elevado

## **Índice**

Siglas e Acrónimos

1 - Introdução

1.1 - Enquadramento Legal do Programa

1.2 - Contextualização do Programa

2 - Diagnóstico Regional

2.1 - Clima e Cenários Climáticos

2.1.1 - Metodologia de elaboração dos cenários de clima Futuro

2.1.2 - Caracterização do Clima Atual

2.1.3 - Cenários Climáticos

2.1.4 - Eventos extremos

2.2 - Impactes e Vulnerabilidade Setoriais às Alterações Climáticas nos Açores

2.2.1 - Metodologia

2.2.2 - Ordenamento do Território e Zonas Costeiras

2.2.3 - Segurança de Pessoas e Bens

2.2.4 - Turismo

2.2.5 - Energia

2.2.6 - Ecossistemas e Recursos Naturais

2.2.7 - Agricultura e Florestas

2.2.8 - Pescas

2.2.9 - Recursos Hídricos

2.2.10 - Saúde Humana

2.3 - Emissões de Gases com Efeito de Estufa nos Açores

2.3.1 - Situação Atual

2.3.2 - Abordagem à Elaboração de Projeções de Emissões

2.3.3 - Contexto

2.3.3.1 - Economia

2.3.3.2 - Energia

2.3.3.3 - Transportes

2.3.3.4 - Agricultura

2.3.3.5 - Usos do Solo

2.3.3.6 - Resíduos e águas residuais

2.3.4 - Cenários setoriais de evolução para 2030

2.3.4.1 - Cenários para procura e oferta de energia

2.3.4.2 - Cenários para a Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo

2.3.4.2.1 - Pecuária

2.3.4.2.2 - Usos do Solo e alterações dos Usos do Solo

2.3.4.2.3 - Solos Agrícolas e Calagem

2.3.4.3 - Cenários para Resíduos e Águas Residuais

2.3.4.3.1 - Cenários

2.3.4.3.2 - Fontes de emissão e questões com relevância

2.3.4.3.3 - Evolução da produção de resíduos urbanos

2.3.4.3.4 - Evolução do destino dados aos resíduos urbanos

2.3.4.3.5 - Evolução da caracterização física dos resíduos urbanos

2.3.4.3.6 - Evolução da produção de resíduos industriais

2.3.4.3.7 - Evolução dos destinos dos resíduos industriais

2.3.4.3.8 - Evolução da produção de lamas

2.3.4.3.9 - Evolução da deposição de lamas

- 2.3.4.3.10 - Carga orgânica das águas residuais
- 2.3.4.3.11 - Evolução do tratamento das águas residuais
- 2.3.4.4 - Projeções das Emissões de GEE para 2030
  - 2.3.4.4.1 - Projeções Regionais para 2030
  - 2.3.4.4.2 - Projeções do Setor da Energia e Processos Industriais
  - 2.3.4.4.3 - Projeções do Setor da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo
    - 2.3.4.4.3.1 - Agricultura
    - 2.3.4.4.3.2 - Usos do Solo e Alterações aos Usos do Solo
  - 2.3.4.4.4 - Projeções do Setor dos Resíduos e Águas Residuais
- 2.3.4.5 - Oportunidades de Redução de Emissões
  - 2.3.4.5.1 - Visão geral das opções de políticas e medidas de baixo carbono
- 3 - Estratégia Regional para as Alterações Climáticas
  - 3.1 - Quadro de Referência Estratégico
  - 3.2 - Princípios de Atuação
  - 3.3 - Visão e Objetivos Estratégicos
- 4 - Diretrizes Normativas
  - 4.1 - Organização do Quadro Normativo
  - 4.2 - Normas Específicas para a Adaptação às Alterações Climáticas
  - 4.3 - Normas Específicas para a Mitigação das Alterações Climáticas
- 5 - Plano de Monitorização
  - 5.1 - Organização do Sistema de Monitorização
  - 5.2 - Processo de Monitorização e Divulgação de Resultados
  - 5.3 - Indicadores de Monitorização
- 6 - Referências
  - 6.1 - Adaptação
  - 6.2 - Mitigação

### **Índice de Figuras**

Figura 1 - Temperatura e precipitação do Grupo Central do Arquipélago dos Açores

Figura 2 - Temperatura e precipitação do Grupo Ocidental do Arquipélago dos Açores

Figura 3 - Temperatura e precipitação do Grupo Oriental do Arquipélago dos Açores

Figura 4 - Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Figura 5 - Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2020-2069)

Figura 6 - Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2070-2099)

Figura 7 - Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Figura 8 - Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2040-2069)

Figura 9 - Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2070-2099)

Figura 10 - Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Figura 11 - Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2040-2069)

Figura 12 - Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2070-2099)

Figura 13 - Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Figura 14 - Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2040-2069)

Figura 15 - Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2070-2099)

Figura 16 - Esquema metodológico para a avaliação das vulnerabilidades - Abordagem Setorial do PRAC-Açores

Figura 17 - Escala de confiança da vulnerabilidade

Figura 18 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha de Santa Maria

Figura 19 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha de São Miguel

Figura 20 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha Terceira

Figura 21 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha Graciosa

Figura 22 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha de São Jorge

Figura 23 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha do Pico

- Figura 24 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha do Faial
- Figura 25 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha das Flores
- Figura 26 - Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha do Corvo
- Figura 27 - Áreas de suscetibilidade elevada a movimentos de vertente
- Figura 28 - Áreas com elevado risco de inundação
- Figura 29 - Áreas com elevado risco de cheia
- Figura 30 - Zonas ameaçadas pelo mar
- Figura 31 - Evolução das Emissões na RAA
- Figura 32 - Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2014
- Figura 33 - Perfil de Emissões por Gás de Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2014
- Figura 34 - Comparação entre o perfil de emissões na RAA e Total Nacional, em 2014
- Figura 35 - Evolução do PIB per capita em diferentes regiões nacionais
- Figura 36 - VAB da RAA em 2013 (total de 3163 milhões de EURO)
- Figura 37 - Consumo de energia final na RAA, agregado e por setor, 2007-2013
- Figura 38 - Consumo de energia final por categoria de energia (à direita) e mix elétrico em 2013 (à esquerda)
- Figura 39 - Evolução do efetivo pecuário na RAA, entre 1990 e 2014
- Figura 40 - Distribuição do número de animais por tipo de gestão de estrume na RAA
- Figura 41 - Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas, na RAA
- Figura 42 - Áreas de ocupação dos povoamentos por espécie dominante (ha)
- Figura 43 - Alteração de uso de solo de 1990 a 2014 na RAA
- Figura 44 - Taxa anual de alteração de uso de solo (ha) entre 1990 e 2014, na RAA
- Figura 45 - Circuito de gestão de RU
- Figura 46 - Evolução da produção de resíduos urbanos na RAA no período 1996-2014
- Figura 47 - Evolução da produção de resíduos industriais na RAA no período 2009-2015
- Figura 48 - Evolução do destino dos resíduos urbanos na RAA no período 1996-2015
- Figura 49 - Evolução da produção e destino de lamas no período 2009-2014
- Figura 50 - Evolução da carga orgânica das águas residuais domésticas no período 2009-2014
- Figura 51 - Evolução da carga orgânica das águas residuais industriais no período 2009-2014
- Figura 52 - Cenários socioeconómicos para o setor da energia



Figura 53 - PIB (EUR 2011) e PIB/capita da RAA usados como base em cada cenário

Figura 54 - VAB setorial em sete setores (setor «serviços» inclui alojamento, restauração e similares), nos três cenários socioeconómicos desenvolvidos para a RAA para 2030

Figura 55 - Procura de energia final na RAA para 2030, por cenário

Figura 56 - Procura de energia final para a RAA em 2030, por setor

Figura 57 - Procura de energia final para a RAA em 2030, por vetor energético

Figura 58 - Mix elétrico para os três cenários para 2030

Figura 59 - Definição dos cenários do setor agricultura, floresta e outros usos de solo

Figura 60 - Projeção do efetivo pecuário, até 2030, para os cenários CA1 e CA2

Figura 61 - Regime de estabulação considerado, por tipo de animal

Figura 62 - Regime alimentar dos Bovinos para os cenários CA1 e CA2

Figura 63 - Alteração dos usos do solo de 2014 a 2030 para os cenários CA1 e CA2

Figura 64 - Definição dos cenários dos resíduos e águas residuais

Figura 65 - Projeção de emissões de GEE para a RAA para 2030

Figura 66 - Projeção de emissões de GEE para a RAA para 2030 por setor (sem o setor Usos do solo)

Figura 67 - Projeções de GEE para a energia

Figura 68 - Projeções de GEE para a energia, por setor

Figura 69 - Projeção do consumo de eletricidade por setor na RAA em 2030

Figura 70 - Emissões de GEE para a agricultura para as projeções Alta e Baixa

Figura 71 - Emissões de GEE associadas a 1000 vacas leiteiras em regimes de estabulação diferentes - pastoreio (à esquerda) e estabulação (à direita)

Figura 72 - Emissões de GEE associadas à fermentação entérica, nas projeções Alta e Baixa

Figura 73 - Emissões de GEE associadas à gestão dos solos agrícolas nas projeções Alta e Baixa

Figura 74 - Emissões de GEE para o setor dos resíduos e águas residuais, para as Projeções Alta e Baixa

Figura 75 - Distribuição das emissões de GEE entre as categorias do setor dos resíduos e águas residuais, para as Projeções Alta e Baixa

Figura 76 - Distribuição das emissões de GEE associadas à deposição em aterro, para as Projeções Alta e Baixa

Figura 77 - Distribuição das emissões de GEE associadas à gestão das águas residuais, para as Projeções Alta e Baixa

Figura 78 - Projeções de emissões sem e com usos do solo (direita e esquerda, respetivamente) para 2030 com e sem o programa de mitigação de alterações climáticas

Figura 79 - Estruturação da Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC)

Figura 80 - Articulação entre os Setores Estratégicos da ERAC e do PRAC

Figura 81 - Visão e Objetivos Estratégicos do PRAC

Figura 82 - Sistema de Monitorização do PRAC Açores

### **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Anomalia de Temperatura (°C) para a RAA

Tabela 2 - Anomalia da precipitação (%) para a RAA

Tabela 3 - Escala de vulnerabilidade adotada no PRAC

Tabela 4 - Classificação dos Parâmetros do Índice de Vulnerabilidade Costeira

Tabela 5 - Matriz de Vulnerabilidade das diferentes tipologias consideradas no setor OTZC

Tabela 6 - Matriz de Vulnerabilidade do setor da Segurança de Pessoas e Bens

Tabela 7 - Matriz de Vulnerabilidade do setor do Turismo

Tabela 8 - Matriz de vulnerabilidade do setor da Energia

Tabela 9 - Matriz de vulnerabilidade do setor Ecossistemas e Recursos Naturais

Tabela 10 - Matriz de vulnerabilidade do setor da Agricultura e Florestas

Tabela 11 - Matriz de Vulnerabilidade do setor das Pescas

Tabela 12 - Matriz de Vulnerabilidade do setor dos Recursos Hídricos

Tabela 13 - Matriz de Vulnerabilidade do setor da Saúde Humana

Tabela 14 - Setores incluídos nas projeções de emissões para 2030

Tabela 15 - Metas para a RAA no setor da energia e processos industriais

Tabela 16 - Metas para a RAA no setor dos resíduos e águas residuais

Tabela 17 - Consumo de energia primária na RAA em 2014

Tabela 18 - Repartição modal das viagens nos Açores

Tabela 19 - Evolução da caracterização do indiferenciado na RAA no período 2011-2015

Tabela 20 - Caracterização da componente elétrica dos cenários em 2030

Tabela 21 - Caracterização da componente dos transportes nos cenários para 2030

Tabela 22 - Principais variáveis associadas à pecuária para os cenários CA1 e CA2

Tabela 23 - Tipo de usos do solo do ano de referência e respetiva variação até 2030, dentro de cada classe de uso, para o cenário CA1 e CA2

Tabela 24 - Pressupostos assumidos para a evolução da produção de RU entre 2015 e 2030 nos cenários CR1e CR2

Tabela 25 - Pressupostos assumidos para a evolução dos destinos dos RU em 2020 e 2030 nos cenários de CR1 e CR2

Tabela 26 - Pressupostos assumidos para a evolução da valorização material de RU em 2020 e 2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 27 - Pressupostos assumidos para a evolução da valorização orgânica de RU em 2020 e 2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 28 - Pressupostos assumidos para a evolução da valorização energética de RU em 2020 e 2030 nos cenários de CR1 e CR2

Tabela 29 - Composição física dos resíduos depositados em aterro (cenários CR1 e CR2)

Tabela 30 - Pressupostos assumidos para a evolução da produção de resíduos industriais entre 2015 e 2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 31 - Pressupostos assumidos para a evolução da deposição de RI em aterro entre 2015 e 2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 32 - Pressupostos assumidos para a evolução da produção de lamas entre 2015 e 2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 33 - Pressupostos assumidos para a evolução da deposição de lamas em aterro no período 2015-2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 34 - Pressupostos assumidos para a evolução da carga orgânica das águas residuais domésticas no período 2015-2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 35 - Pressupostos assumidos para a evolução da carga orgânica das águas residuais industriais em 2020 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 36 - Pressupostos assumidos para a evolução da carga orgânica das águas residuais industriais em 2030 nos cenários CR1 e CR2

Tabela 37 - Pressupostos assumidos para a evolução do tratamento das águas residuais domésticas nos cenários CR1 e CR2

Tabela 38 - Cenários socioeconómicos setoriais considerados para as projeções Alta e Baixa

Tabela 39 - Emissões de GEE por setor para o ano de referência e 2030 nas duas projeções

Tabela 40 - Emissões GEE para a Energia (tCO(índice 2eq))

Tabela 41 - Emissões GEE para a Agricultura (tCO(índice 2eq))

Tabela 42 - Emissões GEE para alterações nos Usos do Solo (tCO(índice 2eq))

Tabela 43 - Emissões GEE para o setor dos resíduos (tCO<sub>2</sub>eq)

Tabela 44 - Reduções de emissões de GEE conseguidas com as políticas e medidas propostas

Tabela 45 - Reduções conseguidas com as políticas e medidas propostas

Tabela 46 - Alinhamento estratégico entre Diretrizes e Estudos Setoriais

Tabela 47 - Lista das entidades executoras referidas nas diretrizes

Tabela 48 - Indicadores de Monitorização Climática

Tabela 49 - Indicadores resultantes do IRERPA

Tabela 50 - Indicadores de Monitorização das Medidas Setoriais de Adaptação

Tabela 51 - Indicadores de Monitorização das Medidas Setoriais de Mitigação

## **1 - Introdução**

### **1.1 - Enquadramento Legal do Programa**

A Região Autónoma dos Açores (RAA) identificou as alterações climáticas como um dos principais desafios para o seu desenvolvimento e tem vindo a trabalhar na definição de uma política que lhe permita encarar seriamente os desafios e as oportunidades que advêm deste fenómeno.

Nesse contexto, a Resolução do Conselho de Governo n.º 123/2011, de 19 de outubro, aprovou a Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC), focada tanto na mitigação, como na adaptação. Consequentemente, e com a finalidade de operacionalizar a estratégia regional, o Governo Regional determinou a elaboração do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC), através da Resolução do Conselho do Governo n.º 93/2014, de 28 de maio, com os seguintes objetivos estratégicos:

- a) Estabelecer cenários e projeções climáticas para os Açores no horizonte 2030;
- b) Estimar as emissões regionais de Gases com Efeito de Estufa (GEE), avaliando o contributo regional para a emissão de GEE, quer a nível setorial, quer ainda em comparação com o contexto nacional;
- c) Definir e programar medidas e ações, de aplicação setorial, para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, estimando o seu potencial de redução;
- d) Definir e programar medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas para os diversos setores estratégicos;
- e) Proceder à avaliação e análise do custo-eficácia das medidas e ações propostas e definir as responsabilidades setoriais para a respetiva aplicação;
- f) Identificar mecanismos de financiamento para as medidas definidas;
- g) Definir um programa de monitorização e controlo da sua implementação.

Segundo o n.º 1 do artigo 38.º da Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e Urbanismo, publicada através da [Lei n.º 31/2014](#), de 30 de maio, alterada pela [Lei n.º 74/2017](#) de 16 de agosto, os IGT materializam-se em programas «que estabelecem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial e as suas diretrizes programáticas ou definem a incidência espacial de políticas nacionais a considerar em cada nível de planeamento».

Nestes termos, o PRAC constitui-se como um programa territorial, cujo processo de elaboração obedeceu às disposições constantes no [Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A](#), de 16 de agosto, designadamente no que respeita ao acompanhamento, participação e avaliação ambiental estratégica dos Planos Setoriais. Neste âmbito durante a elaboração do PRAC, tanto os estudos técnicos que lhe subjazem como o presente documento foram objeto de análise pelo Grupo de Trabalho para o Acompanhamento do PRAC. Complementarmente, os trabalhos técnicos incluíram a consulta intensa de um conjunto alargado de atores, cujos contributos foram devidamente integrados nos resultados finais e que se refletem nas disposições do Programa.

## **1.2 - Contextualização do Programa**

As Alterações Climáticas são o maior desafio global com que a Humanidade se depara no século XXI, tendo os seus impactes a capacidade de fazer reverter décadas de desenvolvimento, com efeitos especialmente gravosos nos territórios e nas comunidades mais pobres.

A luta contra as alterações climáticas e os seus impactes faz-se assim em dois planos, cujas fronteiras por vezes se esbatem. No plano da mitigação, reduzindo as emissões dos gases com efeito de estufa, investindo na descarbonização e no aumento da eficiência da economia, tornando-a menos dependente dos recursos energéticos externos. No plano da adaptação, implementando medidas que protejam os bens, os recursos e as pessoas, aumentando a resiliência aos impactes das alterações climáticas, tendo em conta a interação com outras pressões, nomeadamente socioeconómicas, legislativas e conjunturais.

O Acordo de Paris, em vigor desde novembro de 2016, estabeleceu uma nova abordagem global às alterações climáticas. A característica fundamental deste acordo prende-se com o compromisso de ação de todos os países em efetivar uma descarbonização profunda, alcançada através da inversão, o mais rápida possível, da tendência crescente de emissões globais e através de emissões líquidas nulas na segunda metade do século XXI (as emissões são compensadas pela remoção de dióxido de carbono da atmosfera através das florestas). Não prescrevendo nenhum compromisso específico, o Acordo de Paris dá indicações muito claras dos objetivos globais a alcançar e do caminho a percorrer por cada país. Por outro lado, em matéria de adaptação o Acordo de Paris insta os países a conhecerem as suas vulnerabilidades aos impactes das alterações climáticas e a desenharem e implementarem estratégias que permitam aumentar a sua resiliência a um clima em mudança.

Enquanto o Acordo de Paris determina o horizonte em termos de emissões, os relatórios de avaliação periódicos do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), propõem um conjunto de cenários globais de concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera, que resultam de diferentes perfis de emissões, que por sua vez são reflexo de um leque de opções políticas e socioeconómicas e de desenvolvimento tecnológico. A cada um

destes cenários de concentração corresponde um aumento da temperatura média global e diversas alterações de outros padrões climáticos, cuja escala deverá ser reduzida ao nível de cada país de região, utilizando modelos científicos desenhados para o efeito.

A União Europeia (UE) tem tido um papel extremamente relevante na prossecução desta política global, incentivando e orientando os Estados-Membros a conceberem e implementarem políticas, estratégias e medidas relacionadas com a mitigação e a adaptação às Alterações Climáticas. Por esse facto, a política nacional para as alterações climáticas, nomeadamente em matéria de mitigação, está especialmente alinhada com a política da UE, tanto por via das metas comunitárias de redução de emissões, como pela gestão direta das emissões nacionais cobertas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE). A Estratégia de Adaptação da UE é menos impositiva no que diz respeito às ações a implementar pelos Estados-Membros, mas tem sido um importante catalisador da adaptação ao nível nacional, regional e local.

Neste contexto, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas e o Roteiro Baixo Carbono de Carbono constituem o enquadramento nacional em matéria de emissões e de mitigação, enquanto que a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA 2020) o faz em matéria de impactes e adaptação.

## **2 - Diagnóstico Regional**

### **2.1 - Clima e Cenários Climáticos**

#### **2.1.1 - Metodologia de elaboração dos cenários de clima Futuro**

As projeções climáticas produzidas no âmbito dos estudos relacionados com as Alterações Climáticas são feitas através da análise dos mais recentes modelos e cenários incluídos no «Fifth Assessment Report» (AR5) do IPCC nomeados por «Representative Concentration Pathways» (RCPs). Tratam-se de quatro cenários (RCP(índice 8.5); RCP(índice 6.0); RCP(índice 4.5) e RCP(índice 2.6)) criados para construir histórias coerentes de possíveis futuros climáticos baseados no forçamento radiativo medido em W/m<sup>2</sup>. Os diferentes RCPs correspondem às concentrações de CO<sub>2</sub>(índice 2) equivalente por parte de milhão de volume (ppmv) de 1370, 850, 650 e 490 em 2100, dando origem uma gama de condições das diferentes variáveis climáticas representativas da variabilidade esperada.

Para o PRAC foram utilizados os cenários RCP(índice 8.5) e RCP(índice 4.5), uma vez que estes são os cenários que, tipicamente, são utilizados a nível internacional para caracterização do clima futuro. A nível nacional é também relevante que se garanta a compatibilidade do PRAC com o projeto ClimAdaPT.Local e com Portal do Clima, em ambos os casos foram também utilizados os cenários RCP(índice 4.5) e RCP(índice 8.5).

A atual geração de modelos climáticos é capaz de representar fielmente os aspetos do clima. No entanto, como o sistema climático global é extremamente complexo e envolve processos em várias escalas espaço-temporais, tornou-se necessário incluir diferentes simplificações o que originam incertezas nas projeções do clima futuro.

As Alterações Climáticas e os impactos associados às incertezas estão relacionados com a trajetória futura das emissões, do desenvolvimento global da tecnologia, do consumo de energia entre muitos outros fatores socioeconómicos. Por outro lado, existem limitações dos modelos

climáticos dado que devido ao limitado conhecimento sobre os processos físicos inerentes ao sistema climático torna-se necessário recorrer a simplificações para que seja possível calcular, dentro das capacidades atuais de computação, um sistema que por si é extremamente complexo.

No âmbito do PRAC foram analisados os cenários RCP4.5 e RCP8.5, com base nos dados mensais de precipitação e temperatura média, para os períodos de curto (2010-2039), médio (2040-2069) e longo prazo (2070-2099). Em geral, a metodologia adotada na obtenção dos cenários climáticos consistiu:

- . Na regionalização do clima atual através do modelo CIELO para cada uma das ilhas dos Açores;
- . Na produção de um clima de controlo e na identificação das anomalias decorrentes elaboradas para os cenários EC\_Earth RCP 4.5 e RCP 8.5, para os horizontes temporais de 2010/2039, 2040/2069, 2070/2099;
- . Na regionalização dos cenários do clima futuro e das anomalias para os mesmos cenários e períodos temporais;
- . Na comunicação e espacialização dos resultados através de WebSIG(1).

#### 2.1.2 - Caracterização do Clima Atual

O clima dos Açores segundo Azevedo (2001) pode ser caracterizado da seguinte forma:

«O clima do Arquipélago dos Açores é essencialmente ditado pela localização geográfica das ilhas no contexto da circulação global atmosférica e oceânica e pela influência da massa aquática da qual emergem. [...]

Pese embora alguma irregularidade observada ao longo da sua história climática, o clima das ilhas apresenta uma sazonalidade medianamente marcada que se reflete nos diferentes elementos do clima. As quatro estações do ano, típicas dos climas temperados, são reconhecíveis. As amplitudes térmicas são baixas pelo que nem as temperaturas de verão nem as de inverno se manifestam excessivamente rigorosas. A ocorrência de neve, sendo esporádica, só ocorre nas zonas altas. A precipitação ocorre durante todo o ano, mesmo nos meses de estio, embora nestes com muito menor expressão. O regime interanual da precipitação pode manifestar-se irregular, podendo nos anos secos corresponder a 50 % dos anos mais húmidos. Episódios de precipitação intensa e localizada são frequentes, particularmente nos períodos de inverno, com graves implicações nos regimes de escoamento. A precipitação de origem frontal é significativamente reforçada pela precipitação de origem orográfica no interior de cada ilha. Os verões são significativamente mais ensolarados do que o resto do ano. São raros, no entanto, os dias de céu completamente limpo. Os períodos tempestuosos, sendo mais frequentes de inverno podem, no entanto, ocorrer em fins de verão e no Outono por efeito de esporádicas tempestades tropicais em evolução próximo do arquipélago. Violentas tempestades quer de origem tropical quer provocadas por células depressionárias provenientes das latitudes mais setentrionais do Atlântico Norte Ocidental são responsáveis por numerosos episódios de naufrágios e de tragédias em terra os quais povoam a história e o imaginário do povo açoriano.»



A diversidade espacial do clima normal dos Açores, para além de resultar do seu enquadramento oceânico e do regime sinóptico, é, em larga medida, configurado por fatores e mecanismos locais, suscetíveis de uma maior resolução na sua simulação.

Nos Açores a tendência de evolução das temperaturas médias diárias é de um aumento sistemático e consistente a partir do fim da década de 70 do século passado, com sinal mais evidente nas temperaturas mínimas diárias. A tendência da precipitação a partir da década de 70 é ligeiramente negativa, embora se tenha registado períodos com precipitação significativamente mais baixos do que os atuais, designadamente ao longo das décadas de 20 a 30.

A Figura 1, Figura 2 e Figura 3 descrevem a variabilidade espacial da temperatura e precipitação por ilha nos Açores com base no modelo CIELO (Azevedo, 1996; Azevedo et al., 1998; Azevedo et al., 1999; Azevedo et al., 1999; Santos et al., 2004; Miranda et al., 2006) para uma grelha regular com uma resolução de 100 por 100 metros. Os dados climáticos usados no processo de simulação correspondem aos «ECMWF ERA-INTERIM», disponibilizados pelo Centro Europeu de Previsão do Estado do Tempo a Médio Prazo.

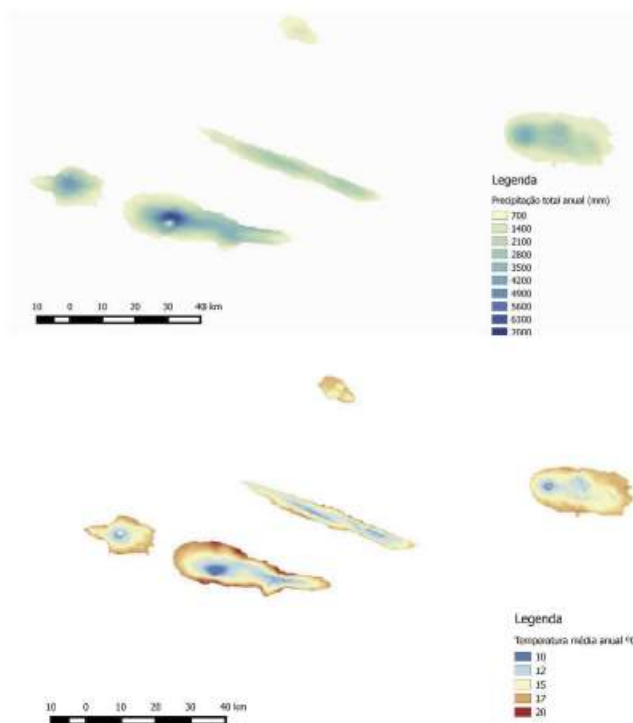


Fig. 1 — Temperatura e precipitação do Grupo Central do Arquipélago dos Açores

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

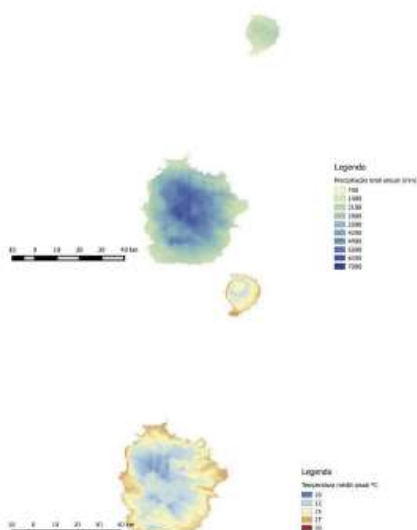


Fig. 2 — Temperatura e precipitação do Grupo Ocidental do Arquipélago dos Açores

Fonte: Relatório do Clima PRAC; Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

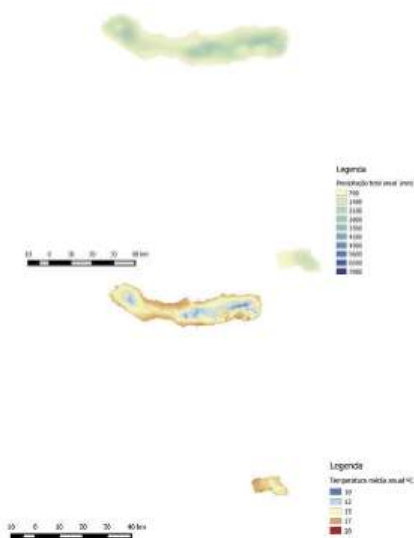


Fig. 3 — Temperatura e precipitação do Grupo Oriental do Arquipélago dos Açores

Fonte: Relatório do Clima PRAC; Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

### 2.1.3 - Cenários Climáticos

As diversas projeções climáticas realizadas pelo IPCC são unânimes quanto à trajetória ascendente da temperatura média global, o que se estende às regiões insulares como é o caso dos Açores. Todavia, devido à forte influência atlântica as projeções indicam que este aumento não será tão acentuado como aquele que se poderá vir a verificar nas regiões continentais, nomeadamente em Portugal Continental. Este facto é atribuído à maior inércia térmica oceânica e às trocas de calor entre este meio e a atmosfera.

A informação disponibilizada sobre as projeções do clima futuro foram geradas com base em dados mensais agregados por períodos de 30 anos, para as variáveis temperatura média anual e precipitação acumulada, tendo em conta três horizontes temporais (2010-2039; 2040-2069 e 2070-2099) e dois cenários climáticos (RCP 4.5 e 8.5). Com estes dados foram posteriormente calculadas as anomalias com o objetivo de comparar as diferentes projeções com o período de referência.

A análise das anomalias de temperatura indica que ocorrerão aumentos da temperatura média para o final do século entre 1,4°C e 1,9°C para o cenário RCP4.5 e entre 2,5.°C e 3,2.°C para o cenário RCP8.5. A temperatura aumenta para os dois cenários de forma similar até 2030, momento em que divergem significativamente. Neste contexto é expectável que o aumento de temperatura seja mais acentuado nas ilhas do Grupo Oriental em todos os cenários e horizontes temporais.

Relativamente à precipitação as projeções não indicam uma tendência clara, no entanto poderá ocorrer uma ligeira tendência de aumento no inverno, que poderá chegar aos 10 %, e uma diminuição no verão (em especial no horizonte temporal 2070-2099 para o cenário RCP 8.5).

Ainda relativamente à precipitação, para o cenário climático - RCP 4.5 - é expectável que ocorra um aumento reduzido e generalizado da precipitação, em especial para as ilhas do grupo central, no horizonte temporal 2010-2039. Para o mesmo cenário, mas para os horizontes temporais 2040-2069 e 2070-2099, não é identificável uma tendência clara, sendo, no entanto, possível referir que, segundo os dados, se assista a uma diminuição da precipitação no Grupo Ocidental.

No contexto da precipitação, e para o cenário climático - RCP 8.5 - é expectável que ocorra um aumento reduzido e generalizado da precipitação, em especial para as ilhas do grupo central e em St. Maria, no horizonte temporal 2010-2039. Para o mesmo cenário, mas para o horizonte temporal de 2070-2099, é identificável uma tendência de diminuição generalizada da precipitação, em especial no Grupo Ocidental.

A Tabela 1 indica a anomalias na temperatura (em graus Celsius) estimadas para todos os meses do ano e a média anual para cada uma das ilhas do arquipélago. As figuras que se lhe seguem apresentam as anomalias médias para os cenários RCP4.5 e RCP 8.5 para os períodos 2010-2039; 2040-2069; 2070-2099.

**TABELA 1**

**Anomalia de Temperatura (°C) para a RAA**

		RCP4.5 2010-2039	RCP4.5 2040-2069	RCP4.5 2070-2099	RCP8.5 2010-2039	RCP8.5 2040-2069	RCP8.5 2070-2099
Corvo .....	Janeiro .....	0.9	1.5	1.7	1.1	1.6	2.7
	Fevereiro .....	0.3	0.7	1.3	0.5	1.2	1.9
	Março .....	0.8	1.1	1.4	0.8	1.1	2.1
	Abril .....	0.4	0.7	1.1	0.5	0.9	1.7
	Maio .....	0.5	1.1	1.4	0.9	1.4	2.3
	Junho .....	0.4	0.9	1.3	0.6	1.3	2.4
	Julho .....	0.7	1.2	1.7	0.8	1.6	2.8
	Agosto .....	0.9	1.5	1.9	1.2	2.0	3.2
	Setembro .....	0.9	1.3	1.7	0.8	1.7	3.1
	Outubro .....	1.0	1.4	1.8	0.7	2.1	3.3
	Novembro .....	1.2	1.5	1.8	1.1	1.9	3.1
	Dezembro .....	0.8	1.4	1.8	1.0	1.8	2.9
	Anual .....	0.9	1.4	1.7	1.0	1.8	2.8
Faial .....	Janeiro .....	0.9	1.6	1.8	1.1	1.8	2.9
	Fevereiro .....	0.6	1.0	1.6	0.8	1.5	2.4
	Março .....	0.9	1.3	1.6	1.1	1.3	2.4
	Abril .....	0.6	0.9	1.3	0.7	1.2	2.1
	Maio .....	0.6	1.1	1.5	1.0	1.5	2.5
	Junho .....	0.5	1.0	1.3	0.8	1.5	2.5
	Julho .....	0.8	1.3	1.9	1.0	1.7	2.9
	Agosto .....	0.9	1.4	1.9	1.1	2.0	3.2
	Setembro .....	0.9	1.4	1.8	1.0	1.7	3.0
	Outubro .....	0.8	1.3	1.6	0.6	1.9	3.0
	Novembro .....	1.1	1.5	1.8	0.8	1.8	3.1
	Dezembro .....	0.8	1.5	1.8	1.0	2.0	3.0
	Anual .....	0.9	1.4	1.7	1.0	1.8	2.8
Flores .....	Janeiro .....	0.8	1.4	1.6	1.0	1.6	2.6
	Fevereiro .....	0.3	0.7	1.3	0.6	1.2	2.0
	Março .....	0.8	1.0	1.3	0.8	1.0	2.0
	Abril .....	0.4	0.7	1.1	0.5	1.0	1.8
	Maio .....	0.3	0.8	1.2	0.7	1.1	2.0
	Junho .....	0.4	0.9	1.3	0.6	1.3	2.4
	Julho .....	0.8	1.3	1.7	0.9	1.7	2.9
	Agosto .....	0.8	1.4	1.8	1.0	1.9	3.1
	Setembro .....	0.7	1.2	1.6	0.7	1.6	2.9
	Outubro .....	0.9	1.2	1.6	0.6	1.9	3.1
	Novembro .....	1.0	1.4	1.6	0.9	1.7	2.9
	Dezembro .....	0.7	1.3	1.6	0.9	1.7	2.8
	Anual .....	1.1	1.5	0.8	1.5	2.5	0.7
Graciosa .....	Janeiro .....	0.9	1.6	1.8	1.1	1.8	2.8
	Fevereiro .....	0.7	1.2	1.7	1.0	1.6	2.5
	Março .....	1.0	1.4	1.6	1.1	1.4	2.4
	Abril .....	0.7	1.1	1.4	0.8	1.2	2.2
	Maio .....	0.8	1.3	1.7	1.2	1.7	2.6
	Junho .....	0.6	1.0	1.4	0.9	1.6	2.5
	Julho .....	1.0	1.4	2.0	1.2	1.9	3.1
	Agosto .....	0.9	1.4	1.8	1.1	1.9	3.1
	Setembro .....	0.8	1.3	1.6	0.8	1.6	2.9
	Outubro .....	0.7	1.2	1.5	0.5	1.8	2.8

		RCP4.5 2010-2039	RCP4.5 2040-2069	RCP4.5 2070-2099	RCP8.5 2010-2039	RCP8.5 2040-2069	RCP8.5 2070-2099
Pico .....	Novembro .....	0.9	1.3	1.6	0.6	1.6	2.8
	Dezembro .....	0.6	1.2	1.5	0.8	1.7	2.7
	Anual .....	0.8	1.3	1.6	0.9	1.6	2.7
	Janeiro .....	0.9	1.7	1.9	1.1	1.9	2.9
	Fevereiro .....	0.6	1.0	1.6	0.8	1.5	2.4
	Março .....	1.0	1.4	1.7	1.1	1.4	2.5
	Abril .....	0.6	1.0	1.3	0.7	1.2	2.2
	Maio .....	0.6	1.2	1.5	1.1	1.6	2.5
	Junho .....	0.5	1.0	1.4	0.8	1.6	2.6
	Julho .....	0.9	1.3	1.9	1.0	1.8	3.0
	Agosto .....	0.9	1.5	2.0	1.2	2.1	3.3
	Setembro .....	0.9	1.5	1.8	1.0	1.8	3.1
S. Jorge .....	Outubro .....	0.8	1.3	1.6	0.6	2.0	3.0
	Novembro .....	1.1	1.6	1.8	0.9	1.9	3.1
	Dezembro .....	0.9	1.5	1.8	1.0	2.0	3.1
	Anual .....	0.8	1.3	1.7	0.9	1.7	2.8
	Janeiro .....	0.9	1.7	1.8	1.1	1.8	2.9
	Fevereiro .....	0.6	1.0	1.6	0.8	1.5	2.4
	Março .....	1.0	1.4	1.7	1.1	1.3	2.4
	Abril .....	0.6	1.0	1.3	0.7	1.2	2.1
	Maio .....	0.6	1.1	1.5	1.0	1.5	2.5
	Junho .....	0.5	1.0	1.3	0.8	1.5	2.5
	Julho .....	0.9	1.3	1.9	1.0	1.8	3.0
	Agosto .....	0.9	1.5	1.9	1.1	2.0	3.2
Sta. Maria .....	Setembro .....	0.9	1.4	1.8	1.0	1.7	3.0
	Outubro .....	0.8	1.3	1.6	0.6	1.9	3.0
	Novembro .....	1.1	1.5	1.8	0.9	1.8	3.1
	Dezembro .....	0.8	1.5	1.8	1.0	2.0	3.0
	Anual .....	0.8	1.3	1.7	0.9	1.7	2.8
	Janeiro .....	1.0	1.7	1.9	1.0	1.9	3.0
	Fevereiro .....	0.8	1.3	1.8	1.0	1.7	2.7
	Março .....	1.0	1.6	1.9	1.1	1.6	2.6
	Abril .....	0.7	1.3	1.6	0.8	1.5	2.5
	Maio .....	0.6	1.3	1.6	1.0	1.7	2.6
	Junho .....	0.6	1.0	1.4	0.9	1.6	2.5
	Julho .....	0.8	1.2	1.8	0.9	1.7	2.8
S. Miguel .....	Agosto .....	0.8	1.3	1.8	0.9	1.9	2.9
	Setembro .....	1.0	1.4	1.7	1.0	1.8	3.0
	Outubro .....	0.7	1.3	1.5	0.7	1.8	2.8
	Novembro .....	1.1	1.5	1.8	0.8	1.9	3.0
	Dezembro .....	1.0	1.6	1.8	1.1	2.0	3.0
	Anual .....	0.8	1.4	1.7	0.9	1.8	2.8
	Janeiro .....	1.0	1.7	2.0	1.1	2.0	3.0
	Fevereiro .....	0.8	1.3	1.8	1.0	1.7	2.7
	Março .....	1.0	1.6	1.9	1.1	1.6	2.6
	Abril .....	0.7	1.3	1.6	0.9	1.5	2.5
	Maio .....	0.6	1.3	1.7	1.0	1.7	2.7
	Junho .....	0.6	1.0	1.4	0.9	1.7	2.6
Terceira .....	Julho .....	0.8	1.2	1.8	0.9	1.8	2.9
	Agosto .....	0.8	1.3	1.9	0.9	1.9	3.0
	Setembro .....	1.1	1.5	1.8	1.1	1.9	3.0
	Outubro .....	0.7	1.3	1.5	0.6	1.8	2.8
	Novembro .....	1.1	1.5	1.8	0.9	1.9	3.1
	Dezembro .....	1.0	1.6	1.9	1.1	2.1	3.1
	Anual .....	0.9	1.4	1.7	1.0	1.8	2.8
	Janeiro .....	0.9	1.6	1.8	1.1	1.8	2.9
	Fevereiro .....	0.6	1.0	1.6	0.8	1.5	2.4
	Março .....	0.9	1.4	1.7	1.1	1.3	2.4
	Abril .....	0.6	1.0	1.3	0.7	1.2	2.1
	Maio .....	0.6	1.1	1.5	1.0	1.5	2.5
	Junho .....	0.5	1.0	1.3	0.8	1.5	2.5
	Julho .....	0.9	1.3	1.9	1.0	1.8	3.0
	Agosto .....	0.9	1.4	1.9	1.1	2.0	3.2

		RCP4.5 2010-2039	RCP4.5 2040-2069	RCP4.5 2070-2099	RCP8.5 2010-2039	RCP8.5 2040-2069	RCP8.5 2070-2099
Setembro .....		0.9	1.4	1.8	1.0	1.7	3.0
Outubro .....		0.8	1.3	1.6	0.6	1.9	3.0
Novembro .....		1.1	1.5	1.8	0.9	1.8	3.1
Dezembro .....		0.8	1.5	1.8	1.0	2.0	3.0
Anual .....		0,9	1,4	1,7	1,0	1,8	2,8

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo (prac.fc.ul.pt);

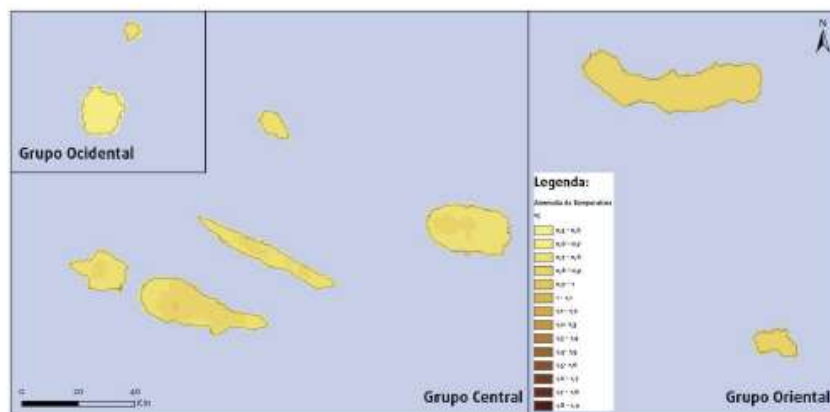


Fig. 4 — Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

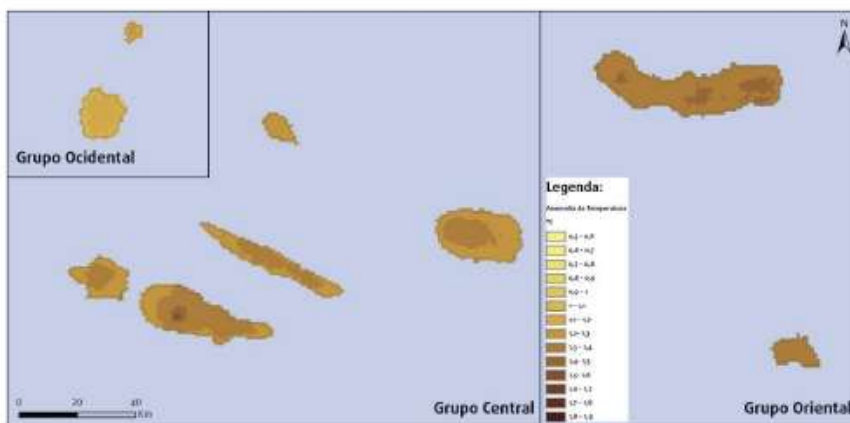


Fig. 5 — Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2020-2069)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

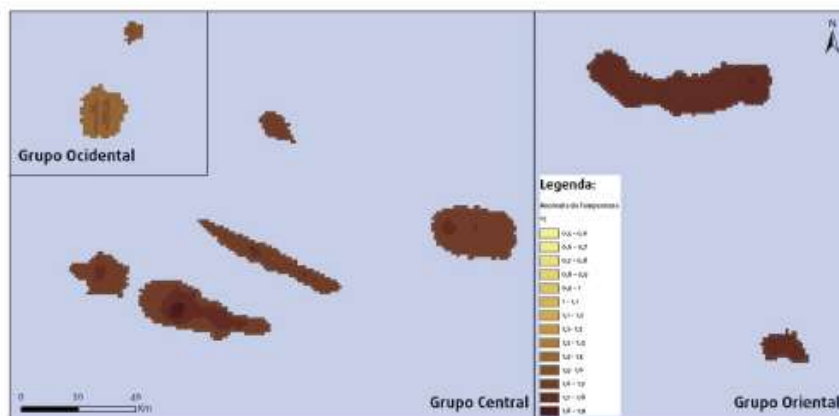


Fig. 6 — Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2070-2099)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

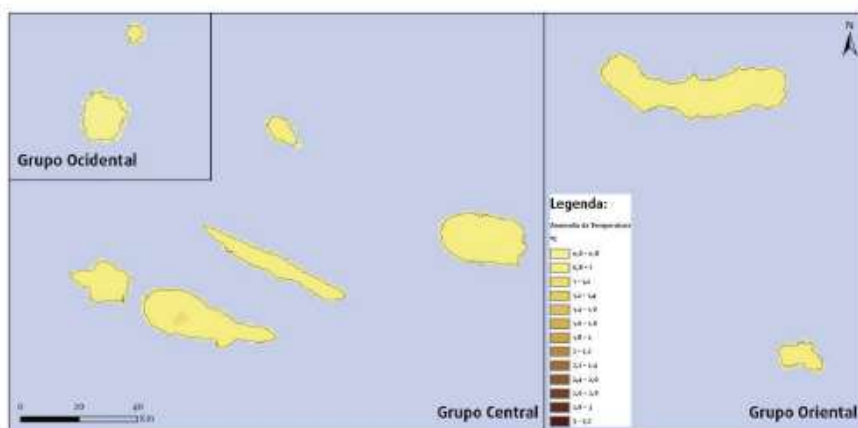
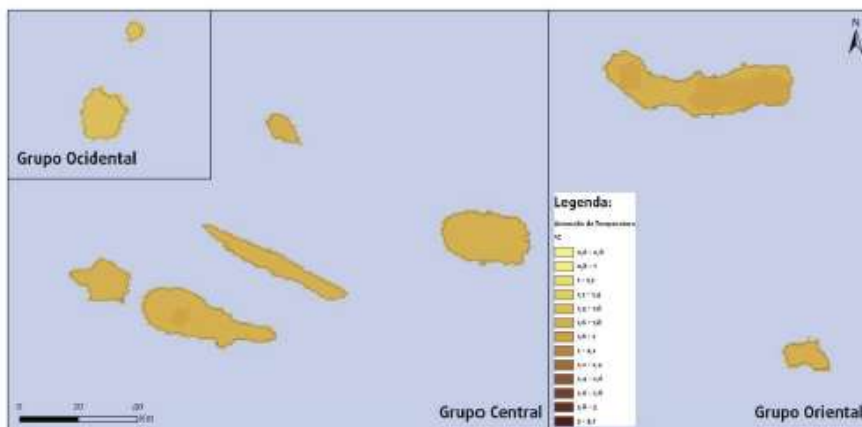


Fig. 7 — Anomalia de temperatura (°C) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo





**TABELA 2**

**Anomalia da precipitação (%) para a RAA**

		RCP4.5 2010-2039	RCP4.5 2040-2069	RCP4.5 2070-2099	RCP8.5 2010-2039	RCP8.5 2040-2069	RCP8.5 2070-2099
Corvo .....	Janeiro .....	-6.0 %	-6.6 %	-11.6 %	-5.4 %	-6.2 %	-1.8 %
	Fevereiro .....	-1.1 %	-13.5 %	-17.6 %	5.5 %	-18.2 %	-13.4 %
	Março .....	8.8 %	17.2 %	7.0 %	17.9 %	4.6 %	-13.5 %
	Abril .....	21.8 %	3.5 %	3.5 %	16.4 %	-3.0 %	-10.8 %
Faial .....	Maio .....	12.2 %	-12.3 %	-5.6 %	9.7 %	5.1 %	0.3 %
	Junho .....	13.0 %	-1.7 %	5.4 %	0.8 %	0.1 %	-12.1 %
	Julho .....	1.0 %	-12.7 %	3.3 %	-2.1 %	-0.4 %	-1.5 %
	Agosto .....	7.0 %	-3.0 %	-2.2 %	4.1 %	3.5 %	-7.9 %
	Setembro .....	0.2 %	9.2 %	8.3 %	8.7 %	-3.3 %	-7.3 %
	Outubro .....	8.8 %	5.3 %	-8.4 %	3.6 %	1.9 %	-9.6 %
	Novembro .....	8.0 %	3.1 %	7.0 %	-0.4 %	-5.5 %	-7.0 %
	Dezembro .....	22.5 %	6.0 %	0.6 %	8.3 %	24.6 %	5.3 %
	Anual .....	8.0 %	0.4 %	-1.7 %	5.6 %	0.2 %	-6.7 %
	Janeiro .....	-2.8 %	1.8 %	2.1 %	-4.2 %	2.9 %	6.2 %
	Fevereiro .....	16.9 %	6.8 %	0.2 %	15.4 %	4.4 %	13.2 %
	Março .....	-5.1 %	-1.4 %	2.2 %	3.3 %	3.2 %	-10.0 %
Flores .....	Abril .....	22.4 %	11.4 %	9.4 %	27.3 %	5.5 %	1.0 %
	Maio .....	0.1 %	-18.0 %	-10.1 %	-12.3 %	-11.6 %	-11.5 %
	Junho .....	-3.3 %	-8.8 %	-4.5 %	-11.7 %	-8.0 %	-19.8 %
	Julho .....	2.3 %	-9.9 %	10.4 %	4.9 %	6.3 %	-0.7 %
	Agosto .....	8.9 %	-5.1 %	4.8 %	3.1 %	-1.3 %	-8.5 %
	Setembro .....	-1.2 %	13.3 %	8.1 %	10.4 %	2.9 %	-0.5 %
	Outubro .....	5.0 %	5.1 %	-7.9 %	7.1 %	0.2 %	-12.6 %
	Novembro .....	14.8 %	12.4 %	11.0 %	10.3 %	13.5 %	9.1 %
	Dezembro .....	9.0 %	0.8 %	-1.7 %	2.7 %	17.5 %	5.4 %
	Anual .....	6.2 %	3.0 %	2.0 %	5.6 %	4.7 %	-0.3 %
	Janeiro .....	-2.7 %	-1.2 %	-8.3 %	-0.6 %	-3.1 %	-2.7 %
	Fevereiro .....	0.0 %	-10.5 %	-11.6 %	3.9 %	-14.6 %	-11.5 %
Graciosa .....	Março .....	3.0 %	6.8 %	-0.7 %	9.3 %	-1.6 %	-14.5 %
	Abril .....	9.6 %	-3.2 %	-4.5 %	6.3 %	-8.6 %	-14.8 %
	Maio .....	9.1 %	-7.7 %	-4.0 %	5.8 %	3.2 %	1.5 %
	Junho .....	-3.3 %	-11.1 %	-7.2 %	-10.7 %	-9.5 %	-15.9 %
	Julho .....	18.5 %	5.8 %	20.4 %	15.0 %	17.4 %	18.2 %
	Agosto .....	-0.8 %	-7.4 %	-7.1 %	-2.9 %	-1.8 %	-10.5 %
	Setembro .....	7.6 %	17.6 %	15.2 %	15.7 %	6.7 %	3.9 %
	Outubro .....	-4.1 %	-6.5 %	-17.5 %	-6.4 %	-9.7 %	-18.6 %
	Novembro .....	12.0 %	7.0 %	12.0 %	9.6 %	3.2 %	3.9 %
	Dezembro .....	9.2 %	-5.8 %	-8.0 %	-3.8 %	8.2 %	-0.4 %
	Anual .....	4.5 %	-1.5 %	-3.3 %	3.1 %	-1.8 %	-5.9 %
	Janeiro .....	-10.4 %	-3.0 %	-4.1 %	-14.4 %	-4.0 %	-0.1 %
Pico .....	Fevereiro .....	9.7 %	0.9 %	-4.8 %	8.4 %	-1.8 %	4.7 %
	Março .....	-13.5 %	-6.8 %	-3.9 %	-1.4 %	-4.2 %	-20.5 %
	Abril .....	5.6 %	-4.8 %	-5.9 %	10.3 %	-8.8 %	-14.9 %
	Maio .....	4.9 %	-9.7 %	-3.8 %	-4.8 %	-4.8 %	-6.5 %
	Junho .....	-18.3 %	-23.0 %	-19.5 %	-25.6 %	-22.6 %	-32.6 %
	Julho .....	15.3 %	4.2 %	23.4 %	17.9 %	18.8 %	11.5 %
	Agosto .....	15.3 %	-4.9 %	8.9 %	6.3 %	1.8 %	-6.4 %
	Setembro .....	8.5 %	27.6 %	20.2 %	24.2 %	11.5 %	6.9 %
	Outubro .....	-7.4 %	-9.4 %	-26.8 %	-8.0 %	-16.1 %	-31.7 %
	Novembro .....	20.8 %	19.0 %	16.2 %	18.0 %	19.7 %	13.9 %
	Dezembro .....	7.5 %	-2.1 %	-3.7 %	2.0 %	16.3 %	-0.2 %
	Anual .....	4.5 %	0.5 %	-1.0 %	3.8 %	2.0 %	-5.0 %
S. Jorge .....	Janeiro .....	-3.0 %	2.2 %	2.4 %	-4.4 %	3.3 %	6.6 %
	Fevereiro .....	16.9 %	6.5 %	0.6 %	15.7 %	4.6 %	13.5 %
	Março .....	-4.8 %	-1.1 %	2.4 %	3.4 %	3.2 %	-9.8 %
	Abril .....	22.1 %	11.2 %	8.8 %	26.8 %	5.0 %	0.6 %
	Maio .....	0.0 %	-18.1 %	-9.9 %	-12.5 %	-11.5 %	-11.0 %
	Junho .....	-3.2 %	-8.5 %	-4.3 %	-11.5 %	-7.6 %	-19.4 %
	Julho .....	2.3 %	-10.0 %	10.1 %	4.8 %	6.4 %	-0.6 %
	Agosto .....	8.5 %	-5.3 %	4.7 %	2.8 %	-1.7 %	-9.1 %
	Setembro .....	-1.2 %	13.5 %	8.3 %	10.3 %	3.3 %	0.1 %
	Outubro .....	4.9 %	5.3 %	-7.9 %	6.9 %	0.5 %	-12.4 %
	Novembro .....	15.3 %	12.6 %	11.5 %	10.5 %	13.5 %	9.4 %
	Dezembro .....	9.1 %	1.0 %	-0.9 %	3.0 %	18.0 %	6.4 %
S. Jorge .....	Anual .....	6.3 %	3.1 %	2.2 %	5.6 %	4.9 %	0.0 %
	Janeiro .....	-1.1 %	1.0 %	1.9 %	-2.2 %	2.1 %	8.1 %
	Fevereiro .....	14.4 %	5.8 %	-1.2 %	13.1 %	2.3 %	12.3 %

		RCP4.5 2010-2039	RCP4.5 2040-2069	RCP4.5 2070-2099	RCP8.5 2010-2039	RCP8.5 2040-2069	RCP8.5 2070-2099
Sta. Maria . . .	Março . . . . .	-2.7 %	4.3 %	4.1 %	4.1 %	4.2 %	-1.5 %
	Abril . . . . .	20.1 %	11.8 %	11.5 %	24.8 %	8.6 %	5.5 %
	Maio . . . . .	1.2 %	-14.0 %	-7.9 %	-9.2 %	-9.8 %	-9.0 %
	Junho . . . . .	-5.5 %	-12.9 %	-6.7 %	-17.2 %	-11.7 %	-27.8 %
	Julho . . . . .	3.2 %	-9.9 %	13.5 %	6.4 %	8.1 %	1.1 %
	Agosto . . . . .	17.9 %	-6.3 %	10.7 %	7.4 %	1.1 %	-8.5 %
	Setembro . . . . .	-1.4 %	15.4 %	9.8 %	12.8 %	2.2 %	-0.8 %
	Outubro . . . . .	5.9 %	4.0 %	-6.1 %	6.3 %	0.6 %	-9.9 %
	Novembro . . . . .	16.5 %	15.9 %	12.2 %	11.5 %	18.1 %	10.9 %
	Dezembro . . . . .	14.6 %	3.3 %	1.7 %	9.1 %	26.3 %	6.3 %
	Anual . . . . .	6.8 %	3.9 %	3.1 %	6.4 %	5.5 %	1.2 %
	Janeiro . . . . .	-0.4 %	3.0 %	7.5 %	-2.3 %	-4.1 %	0.8 %
	Fevereiro . . . . .	7.4 %	5.1 %	-0.3 %	13.3 %	8.3 %	12.8 %
	Março . . . . .	-6.8 %	2.5 %	3.5 %	-1.9 %	-3.1 %	-11.2 %
	Abril . . . . .	29.4 %	20.7 %	18.3 %	18.8 %	7.1 %	-0.3 %
	Maio . . . . .	4.9 %	-16.0 %	-18.7 %	-20.9 %	-10.7 %	-20.4 %
	Junho . . . . .	0.4 %	-11.6 %	-1.3 %	-11.8 %	-5.1 %	-15.2 %
S. Miguel. . . .	Julho . . . . .	5.0 %	-3.8 %	5.3 %	1.5 %	7.6 %	2.4 %
	Agosto . . . . .	3.1 %	-0.6 %	5.0 %	-0.2 %	-0.9 %	1.8 %
	Setembro . . . . .	8.4 %	20.4 %	23.4 %	28.7 %	7.8 %	3.5 %
	Outubro . . . . .	0.7 %	4.8 %	-9.1 %	13.2 %	-3.9 %	-13.3 %
	Novembro . . . . .	2.0 %	11.8 %	3.1 %	7.5 %	9.5 %	-0.1 %
	Dezembro . . . . .	20.2 %	-12.4 %	3.7 %	-1.9 %	7.1 %	1.3 %
	Anual . . . . .	6.2 %	3.8 %	4.0 %	5.7 %	2.6 %	-1.7 %
	Janeiro . . . . .	-0.8 %	2.3 %	5.2 %	-2.9 %	-2.9 %	-0.4 %
	Fevereiro . . . . .	8.0 %	5.3 %	-0.2 %	11.6 %	8.5 %	9.5 %
	Março . . . . .	-7.6 %	-0.1 %	-0.1 %	-3.9 %	-3.2 %	-11.9 %
	Abril . . . . .	22.4 %	16.4 %	13.0 %	14.5 %	4.2 %	-2.0 %
	Maio . . . . .	4.5 %	-9.3 %	-9.9 %	-13.4 %	-6.1 %	-12.2 %
	Junho . . . . .	-0.7 %	-7.5 %	0.2 %	-9.9 %	-5.5 %	-11.6 %
	Julho . . . . .	3.4 %	-8.2 %	1.2 %	0.1 %	2.8 %	-1.3 %
	Agosto . . . . .	0.1 %	-4.1 %	0.1 %	-5.6 %	-7.5 %	-5.9 %
	Setembro . . . . .	5.8 %	12.4 %	14.2 %	18.3 %	7.0 %	1.0 %
	Outubro . . . . .	1.2 %	2.7 %	-6.4 %	11.1 %	-3.0 %	-12.4 %
Terceira. . . . .	Novembro . . . . .	3.7 %	11.1 %	3.4 %	6.3 %	9.9 %	0.2 %
	Dezembro . . . . .	11.0 %	-11.8 %	-0.2 %	-4.9 %	0.6 %	0.5 %
	Anual . . . . .	4.4 %	2.3 %	2.1 %	3.4 %	1.4 %	-3.0 %
	Janeiro . . . . .	-2.5 %	-0.3 %	0.8 %	-4.1 %	0.7 %	3.6 %
	Fevereiro . . . . .	12.6 %	3.0 %	-2.7 %	11.2 %	1.2 %	6.6 %
	Março . . . . .	-4.7 %	-1.6 %	-0.1 %	1.2 %	1.5 %	-9.3 %
	Abril . . . . .	15.7 %	8.0 %	5.3 %	19.1 %	2.9 %	-0.3 %
	Maio . . . . .	-0.4 %	-19.2 %	-11.5 %	-13.6 %	-12.9 %	-14.1 %
	Junho . . . . .	-4.0 %	-8.3 %	-5.6 %	-11.3 %	-9.0 %	-19.9 %
	Julho . . . . .	2.7 %	-10.2 %	8.7 %	4.1 %	6.5 %	-1.1 %
	Agosto . . . . .	8.5 %	-5.5 %	4.1 %	3.3 %	-1.8 %	-8.4 %
	Setembro . . . . .	-2.9 %	11.0 %	5.7 %	7.7 %	0.4 %	-3.5 %
	Outubro . . . . .	3.6 %	4.0 %	-7.0 %	5.9 %	-0.6 %	-12.2 %
	Novembro . . . . .	13.3 %	10.3 %	9.6 %	8.7 %	11.5 %	6.8 %
	Dezembro . . . . .	9.4 %	1.3 %	-3.3 %	2.1 %	13.3 %	2.8 %
	Anual . . . . .	5.3 %	1.9 %	0.3 %	4.3 %	2.8 %	-2.0 %

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

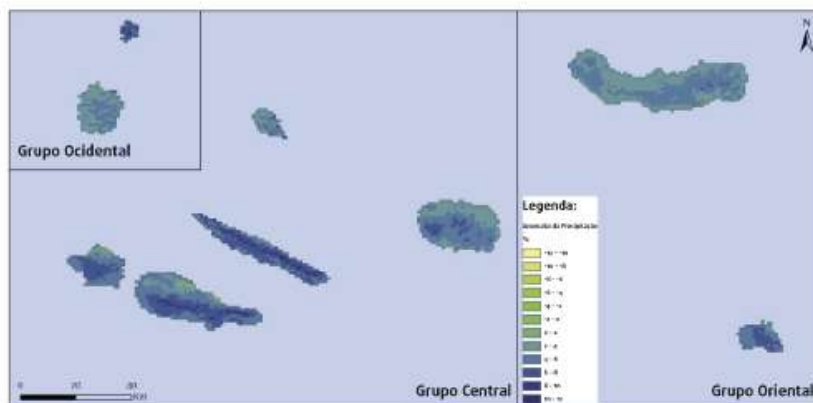


Fig. 10 — Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2010-2039)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

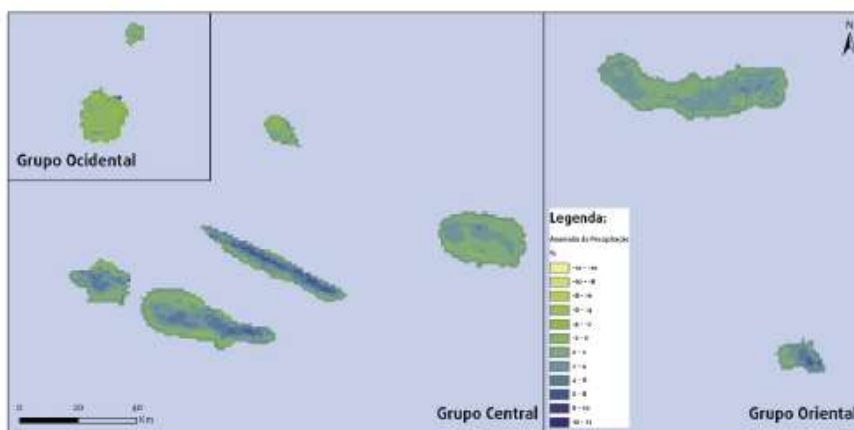
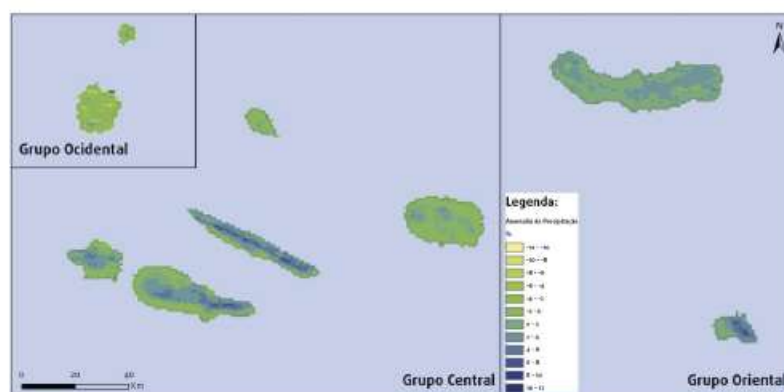


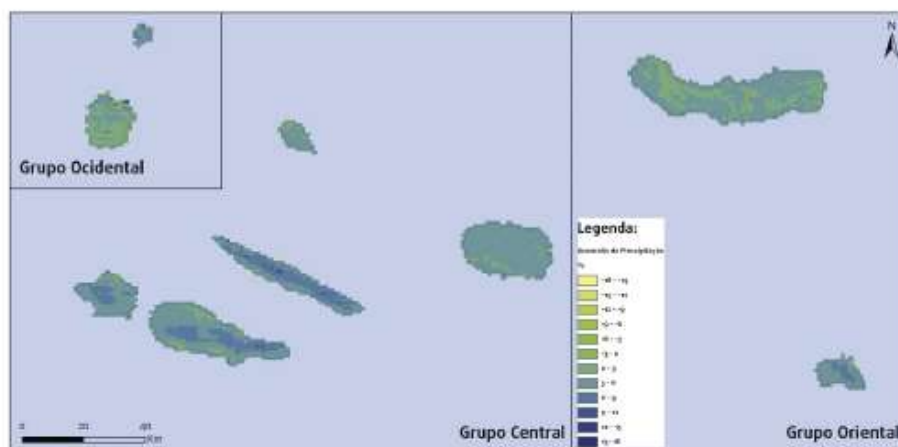
Fig. 11 — Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2040-2069)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo



**Fig. 12 — Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 4.5 e horizonte temporal 2070-2099)**

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo



**Fig. 13 — Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2010-2039)**

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo



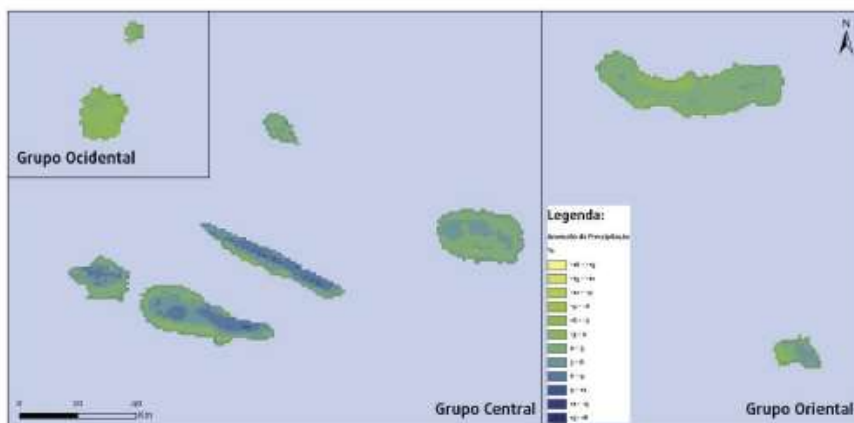


Fig. 14 — Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2040-2069)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

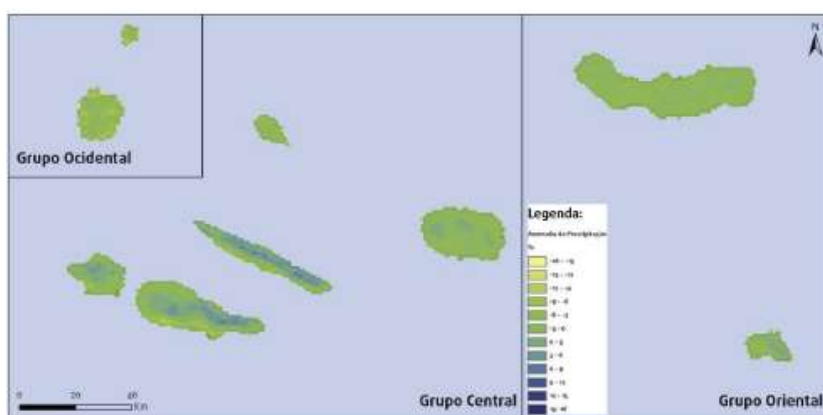


Fig. 15 — Anomalia de precipitação (%) para o Grupo Ocidental, Central e Oriental (Cenário RCP 8.5 e horizonte temporal 2070-2099)

Fonte: Relatório do Clima PRAC: Coordenação: Pedro Garrett e Hugo Costa; WebSig: Pedro Garrett e Paulo Vieira; Dados modelo CIELO: Eduardo Brito de Azevedo

#### 2.1.4 - Eventos extremos

Os padrões de chuva modelados no contexto do PRAC denunciam uma maior concentração de precipitação no inverno, o que poderá prática sugerir que no futuro existirão mais episódios de inundações e cheias e menor retenção de água superficial e subterrânea. Esta percepção é coerente com a leitura das conclusões das projeções do projeto SIAM II,(2) que confirma a tendência de manutenção da quantidade total de precipitação por ano, maior precipitação sazonal de inverno e menor precipitação sazonal de verão.

É também expectável que os episódios de vento extremo e tempestades possam ocorrer com frequência e intensidade, tendo em conta estudos sobre a frequência dos furacões(3) e Intensidade de furacões.(4) Consequentemente é esperado que a sobrelevação marítima de

origem meteorológica seja maior e mais frequente, o que aumentará o risco de fenómenos de galgamento de mar face ao presente. Adicionalmente estes fenómenos de galgamento serão agravados pela esperada subida do nível médio das águas do mar, que no caso dos Açores poderá atingir um metro, até ao final do século.

Para os Açores é também expectável que se assista a um aumento do número de dias com precipitação acima dos 20 mm e à ocorrência de mais chuva com menos frequência.(5)

## **2.2 - Impactes e Vulnerabilidade Setoriais às Alterações Climáticas nos Açores**

### **2.2.1 - Metodologia**

O processo de avaliação das vulnerabilidades setoriais às Alterações Climáticas foi estruturado em várias fases. A primeira fase teve como objetivo a definição de objetivos, a estruturação da problemática, identificação de barreiras potenciais e a compilação de informação e mapeamento dos stakeholders relevantes.

Este momento metodológico foi robustecido com a realização do Workshop I - Objetivos, Prioridades e Vulnerabilidade do Açores à Alterações Climáticas, que teve como finalidade: (1) definir os objetivos e prioridades para a adaptação de sucesso, no contexto setorial; (2) definir o âmbito, as prioridades e as questões-chave a tratar em cada um dos setores estratégicos da RAA; (3) analisar e levantar os eventos mais relevantes ocorridos na região nos últimos 10 anos, analisando a vulnerabilidade atual às alterações climáticas.

Tendo-se assegurado uma participação ativa dos stakeholders sobre o ponto de partida de cada setor, foi possível aos peritos identificar as vulnerabilidades atuais. Nesta fase pretendeu-se, essencialmente identificar a vulnerabilidade de cada setor ao clima atual e conhecer a forma como estes setores têm sido impactados pela variabilidade climática atual.

O pressuposto base para responder as estas questões está associado ao facto de a Região Autónoma dos Açores ser afetada, direta ou indiretamente, por eventos climáticos e meteorológicos e pelas alterações na variabilidade climática (valores médios e extremos), sendo importante conhecer a vulnerabilidade da Região à variabilidade climática atual.

Na segunda fase, concretizada através do Workshop II - Adaptação às Alterações Climáticas nos Açores, identificaram-se e validaram-se as vulnerabilidades futuras face aos cenários climáticos, considerando a sensibilidade do sistema em estudo e a sua capacidade adaptativa.

Na sequência da concretização das vulnerabilidades futuras, procedeu-se à identificação de medidas de adaptação dentro de cada setor. Medidas que permitissem responder às respetivas vulnerabilidades bem como alargar o espectro de ação dos objetivos estratégicos de cada setor.

Em traços gerais pretendeu-se identificar estes dois tipos de formas de adaptação: a «Adaptação Autónoma» através da análise da capacidade adaptativa dos vários sistemas que é tida em conta quando analisada a vulnerabilidade; a «Adaptação Planeada», onde foram priorizadas ações para lidar com as vulnerabilidades futuras identificadas.

A abordagem setorial exigiu uma compreensão diferenciada das vulnerabilidades induzidas pelo clima no contexto regional e segundo o ponto de vista dos setores estratégicos em análise. Para que tal fosse possível foi necessário uniformizar conceitos, formalizando uma abordagem



conceptual dedicada para avaliar a vulnerabilidade no contexto da cooperação multissetorial. A metodologia adotada permitiu orientar os setores na análise dos problemas associados às alterações climáticas, fornecendo uma abordagem padronizada da avaliação de vulnerabilidade considerando os setores e tópicos relevantes, os diferentes níveis espaciais e horizontes temporais.

No contexto das alterações climáticas, a vulnerabilidade é definida como o grau a que o sistema é suscetível ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das Alterações Climáticas, incluindo a variabilidade e extremos. É a função do tipo, magnitude e taxa de alteração climática a que o sistema é exposto, à sua sensibilidade e capacidade adaptativa (IPCC, 2007).



Fig. 16 — Esquema metodológico para a avaliação das vulnerabilidades — Abordagem Setorial do PRAC-Açores

Fonte: adaptado de Fritzsche et al. 2014

Assim, a metodologia seguida está suportada nos seguintes conceitos:

. **Exposição** - Refere-se ao carácter, magnitude, e à taxa de mudança e variação no clima. Os fatores de exposição típicos incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e o balanço hídrico climatológico, assim como eventos extremos, como precipitação intensa e secas. De todos os componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é a única que está diretamente ligada aos parâmetros climáticos. Alterações nestes parâmetros podem exercer um fator de stress adicional nos sistemas;

. **Sensibilidade** - A sensibilidade determina o grau em que um sistema é adversa ou benéficamente afetado por uma determinada exposição a uma mudança climática. A sensibilidade é tipicamente moldada pelos atributos naturais e ou físicos do sistema, incluindo a topografia, a capacidade de diferentes tipos de solo para resistir à erosão, o tipo de uso do solo, etc.. Mas também se referem às atividades humanas que afetam a constituição física de um sistema, como sistemas agrícolas, gestão da água, depleção dos recursos e pressão sobre a população. Como a maioria dos sistemas foram adaptados para o clima atual (por exemplo, a construção de barragens e diques, sistemas de irrigação), a sensibilidade já inclui adaptação histórica e recente (adaptação autónoma). Fatores sociais, como a densidade, só devem ser considerados como sensibilidade se contribuírem diretamente para um impacto (de alteração) climático específico;

. Impacto potencial - A combinação/produto da exposição e da sensibilidade determina o impacto potencial das Alterações Climáticas (caso não haja exposição climática, o impacto é nulo). Por exemplo, episódios de precipitação intensa (exposição) em combinação com encostas declivosas e solos com alta suscetibilidade à erosão (sensibilidade) resultarão em erosão (impacto potencial). Os impactos das Alterações Climáticas podem formar uma cadeia de impactos mais diretos (por exemplo, erosão) até impactos indiretos (por exemplo, redução na produtividade, perda de rendimento) que se estendem da esfera biofísica para a esfera social;

. Capacidade adaptativa - Capacidade adaptativa é a capacidade dos sistemas naturais ou humanos se ajustarem a Alterações Climáticas, incluindo à variabilidade climática e extremos, moderar danos potenciais, aproveitar oportunidades ou lidar com as consequências.

Considerando este esquema metodológico, e para que os resultados pudessem ser comparados, a vulnerabilidade foi avaliada nos vários setores com base numa escala comum (Tabela 3).

**TABELA 3**

**Escala de vulnerabilidade adotada no PRAC**

2	Muito Positivo	As alterações climáticas são uma oportunidade a explorar e o sistema encontra-se no ponto ótimo de aproveitamento das oportunidades
1	Positivo	As alterações climáticas permitem a exploração de algumas oportunidades
0	Neutro	Não se esperam alterações nem positivas nem negativas, sendo que o sistema não é vulnerável, nem ocorrem oportunidades
(-) 1	Negativo	Espera-se que o impacto seja tendencialmente negativo, sendo que o sistema apresenta uma vulnerabilidade baixa
(-) 2	Muito Negativo	O impacto potencial será claramente negativo, sendo que o sistema apresenta vulnerabilidade reversível
(-) 3	Critico	Se nada se fizer os impactos causados poderão forçar o sistema para o ponto de não-retorno; o sistema apresenta vulnerabilidade muito alta e reversibilidade reduzida

Fonte: equipa técnica

Para assegurar uma boa comunicação das incertezas associadas a cada resultado setorial e apoiar o processo de decisão em adaptação, foi adotada uma abordagem que permitiu um tratamento consistente das incertezas em todos os setores do projeto.

Nesta abordagem foi atribuída uma classificação da confiança associada à incerteza, i.e., a cada impacto setorial existe um grau de confiança associado (que será inverso à incerteza). A confiança depende da concordância e evidência, em que a concordância é o grau de coerência entre as várias fontes utilizadas e varia entre baixa, média e alta e a evidência é o grau com que os dados/observações suportam o resultado, variando entre limitada, média e robusta. A confiança de determinado impacto foi classificada em cinco categorias (Figura 17).



Fig. 17 — Escala de confiança da vulnerabilidade

Fonte: equipa técnica

Quantificadas as vulnerabilidades ao clima e considerando a complexa relação de fatores climáticos e não climáticos, foi concretizado o levantamento de propostas de medidas e opções de adaptação para cada setor.

### 2.2.2 - Ordenamento do Território e Zonas Costeiras

Ordenamento do Território é um setor transversal que concorre para a resposta adaptativa da generalidade dos setores, bem como para um uso e ocupação do solo promotor de maior eficiência na exploração dos recursos. Por sua vez, as zonas costeiras constituem espaços especialmente vulneráveis às Alterações Climáticas em virtude dos múltiplos impactos que se perspetivam, tais como a subida do nível do mar, a maior ocorrência de eventos climáticos extremos ou as mudanças nos níveis de salinidade e de temperatura dos oceanos.

O conceito de Ordenamento do Território de referência ao presente documento está confinado à política regional de ordenamento do território e de urbanismo, que assenta num Sistema de Gestão Territorial, que se organiza, num quadro de interação coordenada entre o âmbito regional e o âmbito municipal

O âmbito regional é concretizado através do Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA), de planos setoriais com incidência territorial e de planos especiais de ordenamento do território. O âmbito municipal é concretizado através dos planos intermunicipais de ordenamento do território e dos planos municipais de ordenamento do território, conforme é apresentado pelo [Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A](#), de 16 de agosto.

Considerando o quadro normativo de referência ao relatório verifica-se que existem quatro realidades territoriais específicas que são simultaneamente prioritárias na ótica do Ordenamento do Território e da adaptação às Alterações Climáticas, designadamente:

- . As orlas costeiras;
- . As bacias hidrográficas de lagoas e ribeiras;
- . As áreas fundamentais para a conservação da natureza e da biodiversidade;
- . As zonas de risco.

Na ótica da adaptação às Alterações Climáticas, cada uma destes espaços constitui um espaço prioritário de intervenção, dada a sua elevada vulnerabilidade, conforme releva o seu enquadramento em Setores Estratégicos definidos no âmbito da ERAC e operacionalizados pelo PRAC.

Os Setores da Segurança de Pessoas e Bens, das Zonas Costeiras (integrado com o Ordenamento do Território), dos Recursos Hídricos e dos Ecossistemas e Recursos Naturais conferem inequívoco destaque às zonas de risco, às orlas costeiras, às bacias hidrográficas das lagoas e às áreas protegidas, como espaços onde a adaptação deverá merecer uma abordagem privilegiada.

Esta convergência entre o Ordenamento do Território e a adaptação às Alterações Climáticas faz com que os IGT que atuam sobre estes espaços tenham um papel central na promoção da adaptação às mudanças climáticas.

Por essa razão, o Ordenamento do Território deve estabelecer uma forte relação de complementaridade com estes Setores Estratégicos, razão pela qual a abordagem metodológica desenvolvida neste relatório lhes confere um claro destaque. Complementarmente, importa ainda que o Ordenamento do Território e os diversos IGT procurem promover a adaptação dos demais Setores Estratégicos, como a Saúde Humana, a Energia, as Pescas, a Agricultura e Florestas ou o Turismo, criando condições para implementar medidas que tenham enquadramento nos IGT.

A análise da sensibilidade é feita em torno dos 4 domínios estruturantes do setor do Ordenamento do Território e Zonas Costeiras, nomeadamente, a proteção de pessoas e bens, materializada na análise das zonas suscetíveis, as zonas costeiras, através do índice de vulnerabilidade costeira, os recursos hídricos superficiais e a biodiversidade e paisagem, através de uma análise de vulnerabilidades específica a cada um destes elementos.

Uma vez que uma das dimensões observadas no âmbito do setor do Ordenamento do Território e Zonas Costeiras é a prevenção e mitigação de riscos, realiza-se uma abordagem às zonas de maior suscetibilidade da Região no que diz respeito à ocorrência de eventos climáticos extremos, bem como a eventos relacionados com fatores climáticos.

Esta análise sustenta-se na cartografia desenvolvida no âmbito da Carta de Riscos Geológicos, do Plano de Gestão de Riscos de Inundação da RAA (PGRIA), Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (PGRH) e Orientações Metodológicas para a delimitação da Reserva Ecológica nos PDM da Região. Independentemente do documento em análise, foi apenas considerado o nível mais gravoso da escala de vulnerabilidade identificada.

Esta referenciação permite identificar as áreas onde existe maior probabilidade de ocorrência de eventos catastróficos, nomeadamente, movimentos de vertente, cheias ou inundações, bem como as zonas ameaçadas pelo mar, identificadas da Figura 27 à Figura 30 abaixo.

De uma forma genérica, toda a Região apresenta um elevado risco de ocorrência de movimentos de vertente. Na generalidade das ilhas, a zona costeira concentra parte relevante das áreas em risco. Considerando que na faixa costeira se regista uma tendência de concentração de pessoas e bens, conclui-se que esta zona está particularmente exposta à

ocorrência destes eventos, cujas consequências normalmente assumem, por evidência histórica, dimensão relevante.

As inundações, à semelhança dos movimentos de vertente, são uma das consequências de eventos climáticos que mais afeta a RAA, que podem ser provocadas por ciclones e por precipitação extrema/intensa.

De acordo com o PGRI, São Miguel é a ilha que apresenta maior área em risco elevado de inundação, sendo os concelhos da Ribeira Grande e da Povoação, historicamente afetados por inundações e enxurradas e com impactos consideráveis sobre pessoas e bens. As Flores e a Terceira têm também algumas partes do seu território com risco elevado de inundação.

Nas restantes ilhas, não existem situações de risco de inundação elevado, o que não significa que o risco seja inexistente, mas antes que o risco de inundação não se encontra no nível mais gravoso da escala em questão.

Complementarmente ao risco de inundação de acordo com o PGRI, o risco de cheia foi também analisado pelo PGRH. Neste caso as ilhas afetadas pelo nível elevado de risco de cheia são Corvo, Flores, Graciosa, Pico e São Miguel.

As ilhas de São Miguel e das Flores são aquelas em que se identifica maior extensão de território em que o risco de cheia é elevado, abrangendo todos os concelhos, ainda que o de Ponta Delgada, em São Miguel, seja apenas ligeiramente afetado por esta escala de risco.

Finalmente, no que diz respeito às zonas ameaçadas pelo mar, o quadro de referência da Reserva Ecológica da Região identifica as diferentes áreas de cada ilha em que existe risco de inundação costeira e galgamento, não estando definida uma escala que classifique o grau desse risco. Ainda assim, verifica-se que praticamente todas as ilhas têm a quase totalidade do seu perímetro ameaçado pelo mar.

Esta análise permite concluir que existem na Região diversas situações de suscetibilidade elevada. Este facto é transversal a todas as ilhas, ainda que em algumas ilhas, como São Miguel e Flores, a incidência da suscetibilidade seja mais severa que nas restantes várias situações de risco e que todas as ilhas estão expostas a várias situações de perigo.

Note-se que apenas foi considerado o risco elevado, pelo que existem outras categorias de risco que, por impossibilidade metodológica, não foram consideradas, mas que podem também afetar áreas extensas do território açoriano.

A identificação das áreas suscetíveis a fenómenos destrutivos, ainda que pertinente, não constitui, por si só, um elemento suficiente para a definição de medidas de adaptação setoriais. Para tal é necessário avaliar o universo de residentes em risco, que é bastante variável de ilha para ilha e de fenómeno para fenómeno.

Esta análise realizou-se com base no cruzamento das áreas de risco com os dados da subsecção estatística do INE, resultantes dos Censos de 2011, o que permite quantificar o universo de cidadãos residentes em áreas de elevada perigosidade.

O único território da Região onde não reside qualquer pessoa em área ameaçada pelo mar é o concelho do Nordeste, em São Miguel, sendo que todos os restantes registam pessoas a viver em áreas de risco.

Porém, é na ilha de São Miguel, em consequência do seu maior efetivo populacional, que se verifica o maior número de habitantes em zonas ameaçadas pelo mar (57,6 % do total). Situação preocupante ocorre também na Graciosa, em cerca de 28 % dos seus habitantes reside em zonas ameaçadas pelo mar, o que se traduz em 1.241 indivíduos.

No que diz respeito aos movimentos de vertente, o número total de residentes em áreas com suscetibilidade elevada ultrapassa os 2.900. Na ilha de São Miguel é onde se encontra quase metade do total de pessoas nestas circunstâncias. Destaque-se também o concelho de Praia da Vitória (Ilha Terceira), onde se encontram mais de 25 % do total de pessoas que residem nestas áreas, bem como os concelhos de Lagoa e Povoação (ilha de São Miguel), que representam 21,1 % e 17,4 %, respetivamente.

No que diz respeito ao risco elevado de inundação identificado no PGRI, apenas se registam aglomerados nesta situação nos concelhos da Povoação e Ribeira Grande, em São Miguel, e em Angra do Heroísmo e Praia da Vitória, na ilha Terceira, num total de 2.247 habitantes, menos de 1 % da população total dos Açores.

Porém, no caso das cheias, identificadas no PGRH, regista-se forte probabilidade de ocorrência deste risco em quatro ilhas, nomeadamente, no Corvo, Flores, Graciosa e São Miguel. Note-se igualmente que afeta um universo populacional bastante superior ao identificado nos casos de elevado risco de inundação (PGRI), já que cerca de 6,5 % da população dos Açores se encontra nestas áreas, contra apenas 0,9 % no caso das inundações.

Esta análise permite concluir a existência de um conjunto significativo de pessoas, superior a 47 mil, cuja residência se situa num local de elevada exposição a, pelo menos, um tipo de risco. Salientem-se também, as diferenças existentes entre ilhas, mesmo a maior escala, ou mesmo entre concelhos da mesma ilha. Tal deve-se às formas de uso e ocupação do solo, bem como às condições geomorfológicas e edafoclimáticas de cada uma das ilhas, o que resulta num padrão de vulnerabilidade complexo e difuso.

Assim, as medidas de adaptação a desenvolver devem observar a complexidade e diversidade existente no território da Região, de modo a que o Ordenamento do Território se constitua como um fator promotor da adaptação da Região às AC.

À semelhança da avaliação realizada para pessoas, desenvolve-se uma abordagem centrada nos edifícios e alojamentos. Para tal são novamente usados os dados cartográficos do PGRI (inundações), PGHR (cheias), Orientações Metodológicas para a delimitação da Reserva Ecológica nos PDM da Região (zonas ameaçadas pelo mar), Carta de Riscos Geológicos (movimentos de vertente), e os dados dos Censos de 2011 à escala da subsecção estatística.

Em todas as ilhas existem zonas ameaçadas pelo mar que, na sua totalidade, afetam um total de 14.327 alojamentos. Note-se que a maior parte dos edifícios que se encontra nestas zonas são edifícios exclusivamente residenciais, que atingem um total de 11.803. Na ilha de São Miguel é onde se encontra a maior parte destes edifícios, atingindo quase 50 % do total. De facto, em

São Miguel é onde se encontra a maior parte dos edifícios e alojamentos ameaçados pelo mar, o que se justifica pela maior dimensão populacional e territorial desta ilha.

No que diz respeito aos territórios com elevado risco de inundação de acordo com o PGRI, apenas nas ilhas de São Miguel e Terceira se encontram infraestruturas nestas circunstâncias, com maior prevalência da Terceira no caso dos alojamentos e edifícios exclusivamente residenciais.

No caso das áreas de elevado risco de cheias identificadas pelo PGRH o universo de alojamentos e edifícios é substancialmente superior ao contabilizado de acordo com a metodologia do PGRI.

Com base nos dados deste plano, são quatro as ilhas com edifícios e alojamentos nestas circunstâncias, nomeadamente o Corvo, Flores, Graciosa e São Miguel. O universo de edifícios e alojamentos afetados localiza-se principalmente em São Miguel, que reúne 82,3 % do total de 7.296 alojamentos, assim como 82,5 % do total de edifícios exclusivamente residenciais localizados em áreas de elevado risco de cheia.

A análise da vulnerabilidade costeira é realizada com base no índice de vulnerabilidade costeira (IVC), desenvolvido por Borges et al. (2014), inicialmente testado na ilha do Pico e posteriormente aplicado com êxito noutros territórios (Palmer et al., 2011 e Davies, 2012).

Este índice estabelece uma categoria de vulnerabilidade costeira com base em seis parâmetros concretos, nomeadamente:

- . Tipo de arribas/vertentes costeiras;
- . Exposição à ondulação e tempestades;
- . Área de inundação;
- . Existência de defesas costeiras;
- . Tipo de praias;
- . Uso do solo.

Cada um destes parâmetros foi classificado numa escala que variava entre muito baixo (1) e muito alto (5), além de terem sido avaliados através de um processo semelhante ao de Borges et al. (2014), nomeadamente com recurso a trabalho de campo, análise de fotografia área vertical e oblíqua, análise de mapas de tipologia costeira e cartas topográficas e náuticas, bem como geoprocessamento em aplicações de cartografia digital.

A análise destes parâmetros permite identificar potenciais tendências evolutivas que, consequentemente, determinarão a dinâmica dos processos que afetam as áreas costeiras.

Neste âmbito, o tipo de arribas/vertentes costeiras, conforme definidas por Borges (2003), permite avaliar as taxas de erosão costeira, bem como a sua estabilidade e vulnerabilidade ao perigo da erosão costeira.

O parâmetro relativo à exposição à ondulação dominante e às tempestades indica a vulnerabilidade aos eventos extremos. De acordo com Borges et al. (2014), apenas a ondulação



de Oeste (W) a Noroeste (NW) (315º) e as ondas de tempestade de Sudoeste (SW) (225º) foram consideradas, uma vez que correspondem à orientação da ondulação dominante e dos eventos extremos (Borges, 2003; Andrade et al., 2008; Ng et al., 2013; SGPA, 2015).

A percentagem da costa inundada até à cota dos 7 metros funciona como indicador da vulnerabilidade ao perigo de galgamento e inundações costeiras e foi considerado o valor de 7 metros, uma vez que este é o run-up modal em eventos extremos (Borges e Andrade, 1999; Borges, 2003). Esta área de inundação foi calculada de acordo com Borges et al. (2014) através da definição de uma faixa de 100 metros para terra, uma vez que este valor corresponde à distância modal de máxima penetração em terra para tempestades costeiras (Borges e Andrade, 1999).

No que diz respeito às defesas costeiras, a sua função é a proteção da costa e, consequentemente, a redução da vulnerabilidade da faixa onde se encontram. As praias apresentam particular vulnerabilidade à energia da ação forçadora das ondas do mar, mas também podem constituir uma zona tampão de dissipação dessa energia.

A articulação entre fatores específicos resulta numa análise complexa, como por exemplo, a existência ou ausência de um cordão arenoso ou de tipo cascalhento a marginar uma arriba/vertente costeira, a sua extensão transversal, a presença ou não de dunas costeiras associadas, a existência ou não de blocos de dimensões métricas entre os grãos que constituem esses depósitos condicionam a ação dos agentes forçadores marinhos e consequentemente os perigos associados. Esta análise tipológica resulta da caracterização realizada por Borges (2003) para os ambientes litorais nos Açores.

A inclusão do parâmetro uso do solo fornece a indicação da vulnerabilidade no âmbito das variáveis sociais e económicas aos perigos costeiros. Para tal, utilizou-se os indicadores expressos na Carta de Ocupação do Solo da Região Autónoma dos Açores de 2007 (COS, 2007) numa faixa de 100 metros para terra, pelas mesmas razões evocadas para o parâmetro inundação costeira.

**TABELA 4**

**Classificação dos Parâmetros do Índice de Vulnerabilidade Costeira**

Parâmetros		Muito baixo (1)	Baixo (2)	Médio (3)	Alto (4)	Muito Alto (5)
A	Tipo de arriba .....	IV	II	I	III	V
B	Tipo de praia .....	Praia com duna	Praia >50 m transversalmente	Praia c/ 50-15 m transversalmente e/ou blocos angulosos	Rampa de espraio	Sem praia
C	Exposição às ondas (%)...	< 20	20-40	40-60	60-80	> 80
D	Área inundada (%) .....	< 20	20-40	40-60	60-80	> 80
E	Defesa costeira (%) .....	> 80	80-60	60-40	40-20	< 20
F	Uso do solo .....	Vegetação natural ou inculto ou áreas descobertas	Floresta	Agrícola ou pastagem	Industrial	Urbano

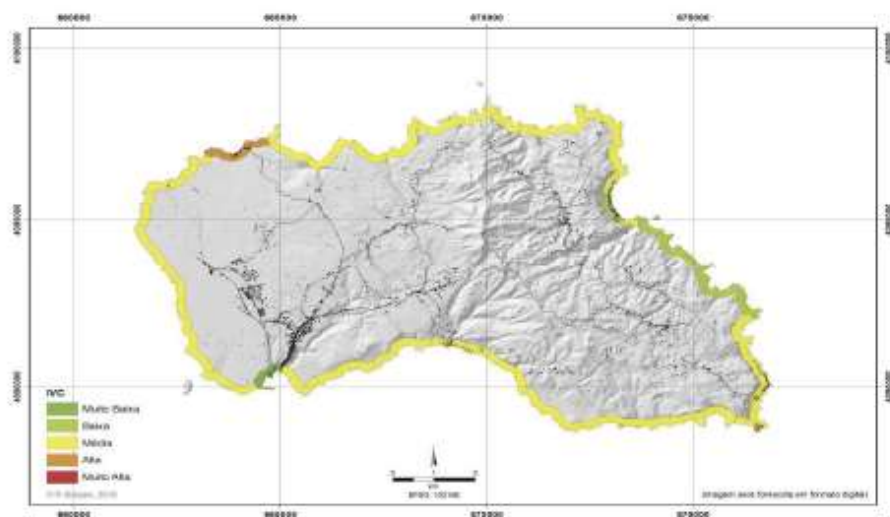
Fonte: Equipa Técnica (2016)



Tendo em consideração os parâmetros referidos, cada troço costeiro foi classificado relativamente em termos de IVC (IVCr) que varia entre um mínimo (6) e um máximo (29), dado pela fórmula  $IVCr = A+B+C+D+E+F$ , em que:

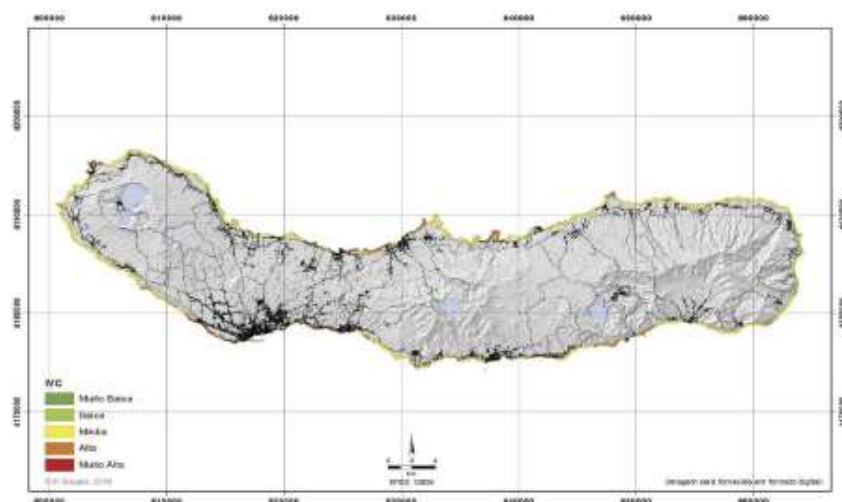
- . A corresponde à classificação de vulnerabilidade do tipo de arriba;
- . B corresponde à classificação de vulnerabilidade do tipo praia;
- . C corresponde à classificação de vulnerabilidade da exposição às ondas;
- . D corresponde à classificação de vulnerabilidade da área inundada;
- . E corresponde à classificação de vulnerabilidade da defesa costeira;
- . F corresponde à classificação de vulnerabilidade do uso do solo.

Para cada ilha foi atribuído um IVCr, num total de 447 troços, correspondendo a cerca de 868.000 m, variando entre 9 e 25. Para fins de planeamento e gestão a IVCr de cada ilha foi transposta para uma forma mais simplificada de IVC, representadas nas figuras abaixo, usando uma escala que varia entre muito baixa (1) e muito alta (5).



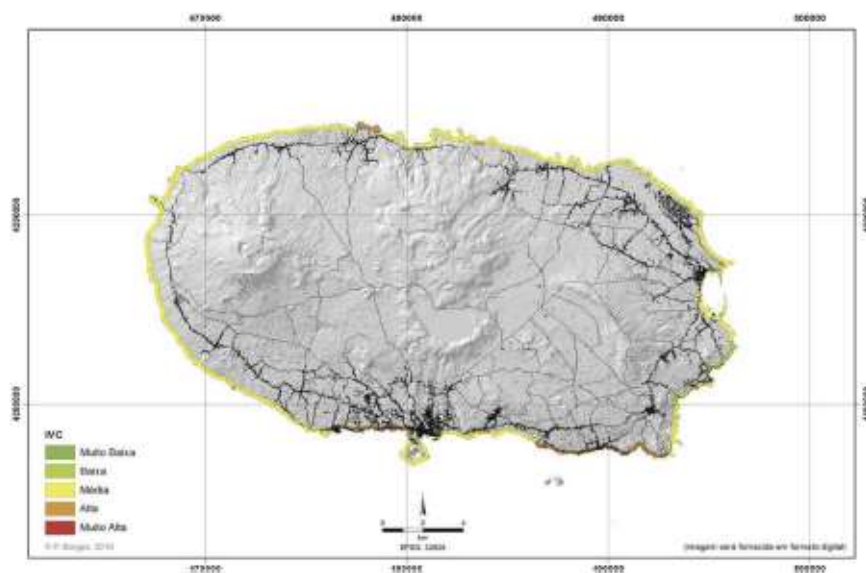
**Fig. 18 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha de Santa Maria**

Fonte: Equipa Técnica (2016)



**Fig. 19 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha de São Miguel**

Fonte: Equipa Técnica (2016)



**Fig. 20 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha Terceira**

Fonte: Equipa Técnica (2016)

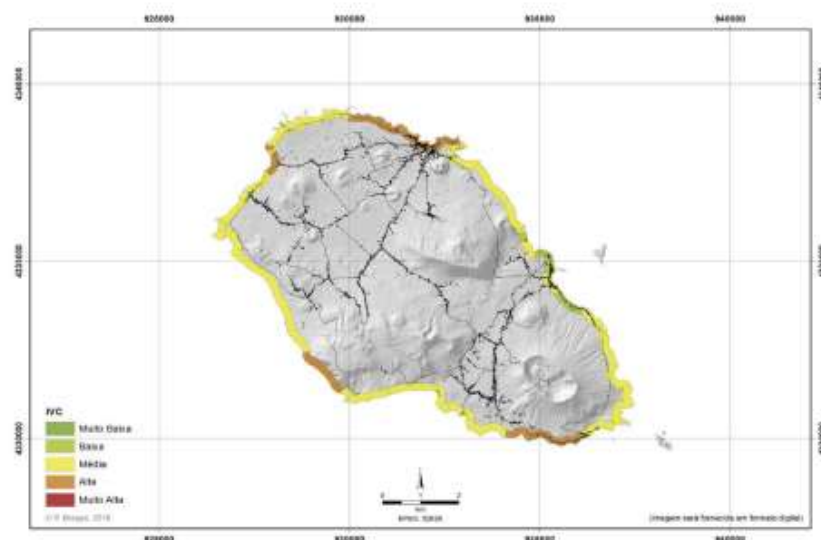


Fig. 21 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha Graciosa

Fonte: Equipa Técnica (2016)

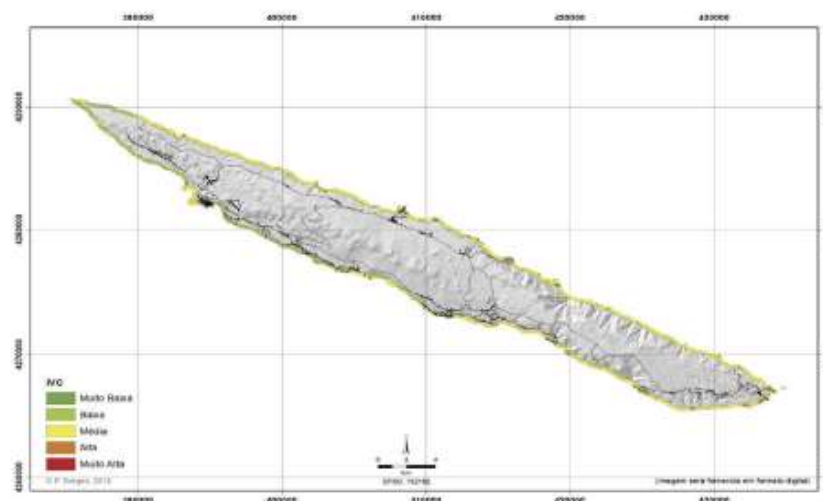


Fig. 22 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha de São Jorge

Fonte: Equipa Técnica (2016)

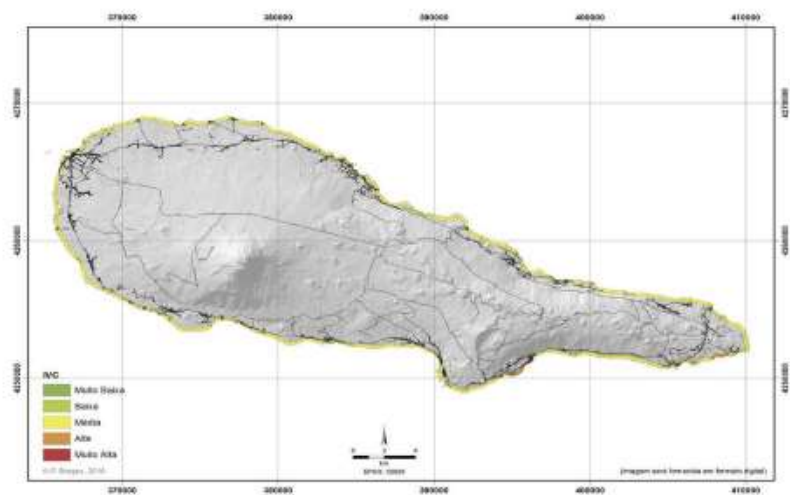


Fig. 23 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha do Pico

Fonte: Equipa Técnica (2016)

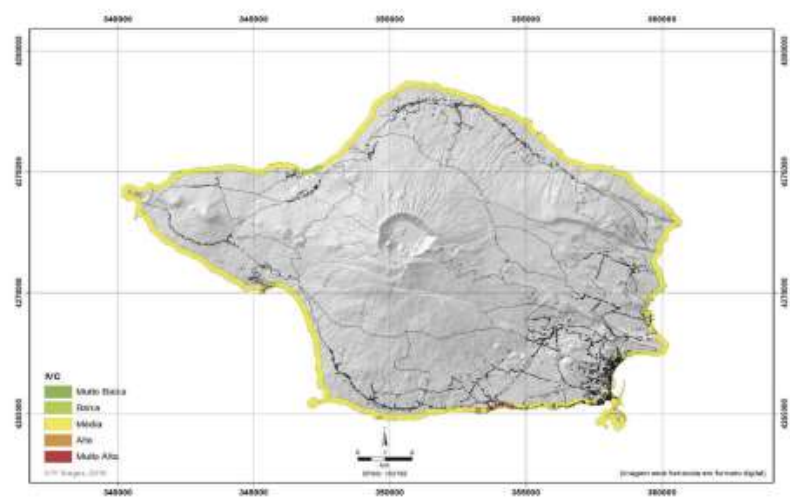


Fig. 24 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha do Faial

Fonte: Equipa Técnica (2016)



Fig. 25 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha das Flores

Fonte: Equipa Técnica (2016)

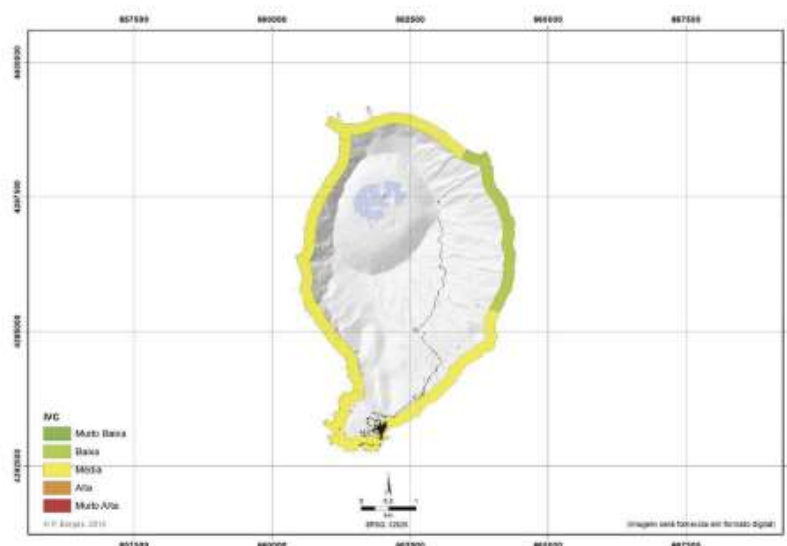


Fig. 26 — Índice de Vulnerabilidade Costeira na Ilha do Corvo

Fonte: Equipa Técnica (2016)

As figuras acima apresentam o IVC para as ilhas da Região. Da sua análise constata-se que a vulnerabilidade costeira com base neste índice é, na sua generalidade, uniforme oscilando entre a classe «média» e «alta», com predominância da primeira quer em ocorrências quer em extensão.

Note-se que não se identifica qualquer troço costeiro cuja classe de índice de vulnerabilidade seja «muito alta». Porém, a classe menos gravosa, nomeadamente a «muito baixa», apenas se identifica na ilha de Santa Maria no troço costeiro que corresponde à zona do porto da Vila do Porto.

Os recursos hídricos têm um forte relacionamento com a precipitação e temperatura, pelo que estas se constituem como as principais variáveis climáticas relevantes para este sistema.

As mudanças previstas para o regime de precipitação, assim como as tendências de aumento de temperatura, resultarão num acréscimo da pressão sobre este recurso, comportando impactos sobre a sua qualidade e quantidade.

Neste âmbito e devido às alterações na precipitação, podem vir a registar-se mudanças no nível das lagoas da Região, assim como no caudal das ribeiras. Ainda que esta situação não deva afetar o abastecimento de água face à quantidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos existentes na Região (sendo a maior parte do abastecimento assegurado com base em aquíferos), é uma tendência que deve ser observada no âmbito do Ordenamento do Território tendo em vista a minimização dos impactos sobre as massas de água.

Também a qualidade poderá ser afetada devido ao aumento da temperatura, ao aumento da carga orgânica ou mineral e ao aumento do estado trófico. A salvaguarda da qualidade dos recursos hídricos deve ser acautelada em função da existência de algumas massas de água que, presentemente, têm já níveis de qualidade abaixo do desejável.

Neste contexto, o Ordenamento do Território, nomeadamente no âmbito dos POBHL, deve constituir-se como um fator de resiliência e promotor da capacidade de adaptação deste sistema às Alterações Climáticas.

Os elementos associados à biodiversidade e aos recursos naturais são particularmente sensíveis a alterações nas condições ambientais. Porém, e apesar de comumente aceite essa vulnerabilidade, existe ainda pouca evidência de impactos observados (Nurse et al., 2014).

A este facto acrescenta-se a elevada complexidade de uma relação causa-efeito, já que muitas vezes as alterações registadas podem estar também relacionadas com alterações socioeconómicas, como por exemplo as alterações no padrão do uso do solo. No futuro, os impactos podem vir a agravar-se, contribuindo para tal não apenas a evolução climática, mas também a pressão humana daí resultante.

Da análise das tendências identificadas para cada um dos domínios que compõem este setor resulta uma noção relativa da vulnerabilidade atual do arquipélago às Alterações Climáticas que importa explorar.

**TABELA 5**

Matriz de Vulnerabilidade das diferentes tipologias consideradas no setor OTZC

Vulnerabilidade	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Prevenção e Mitigação de Riscos	Atual	Negativa	Média
	Futura	Negativa	Baixa
Orla Costeira	Atual	Negativa	Média
	Futura	Negativa	Baixa
Recursos Hídricos Superficiais	Atual	Negativa	Média
	Futura	Negativa	Baixa
Áreas Protegidas (Biodiversidade e Paisagem)	Atual	Negativa	Média
	Futura	Negativa	Baixa

Fonte: Adaptado do Relatório setorial de Ordenamento do Território e Zonas Costeiras

Os impactos nos vários domínios que compõem o setor revelam-se negativos. A análise da capacidade adaptativa é neutra, no sentido em que, atualmente, existem vários IGT que permitem fazer face aos desafios colocados pelas AC. Do relacionamento entre impactos atuais e capacidade adaptativa resulta uma avaliação negativa, ainda que na menor escala (- 1). Esta situação justifica-se devido à existência de impactos atuais já com alguma importância sobre pessoas e bens, zona costeira, recursos hídricos e biodiversidade e paisagem.

Devido à complexidade deste exercício e ao conjunto de interações que ocorre nos domínios deste setor, a confiança associada às vulnerabilidades futuras é baixa, resultando numa avaliação negativa na maior parte das situações na menor escala (- 1).

Após a identificação das vulnerabilidades atuais e futuras para os Setores Estratégicos com os quais o Ordenamento do Território estabelece uma relação privilegiada, desenvolve-se um conjunto de medidas de adaptação para o setor cujo principal objetivo é o de diminuir as vulnerabilidades analisadas, através da minimização dos potenciais impactos decorrentes das Alterações Climáticas. Importa relevar o papel preventivo do Ordenamento do Território na criação e operacionalização do princípio de precaução, que visa atenuar as vulnerabilidades decorrentes dos eventos climáticos extremos e de outras mudanças com implicações em recursos e valores naturais estratégicos para o desenvolvimento sustentável da região, nomeadamente os recursos hídricos e os espaços com especial valor para a conservação da natureza e para a biodiversidade.

### 2.2.3 - Segurança de Pessoas e Bens

O provável aumento da frequência e da intensidade de fenómenos climáticos extremos comporta impactos potenciais geradores de acidentes graves ou catástrofes. A prevenção dos riscos inerentes a estas situações, a atenuação dos seus impactos e a adequação dos sistemas de proteção e socorro a pessoas e bens, quando aquelas situações ocorram, constituem desafios prioritários na adaptação às Alterações Climáticas, bem como da Gestão de Riscos de Riscos de Acidente e de Catástrofe.

São agentes de Proteção Civil na Região, de acordo com as suas atribuições próprias: (i) os corpos de bombeiros; (ii) as forças de segurança; (iii) as Forças Armadas; (iv) os órgãos da Autoridade Marítima Nacional; (v) a Autoridade Nacional da Aviação Civil; (vi) as demais entidades públicas prestadoras de cuidados de saúde. Por sua vez, a Cruz Vermelha Portuguesa exerce, em cooperação com os restantes agentes e em harmonia com o seu estatuto próprio, funções de Proteção Civil nos domínios da intervenção, apoio, socorro e assistência sanitária e social.

Destaque-se ainda que em termos de Proteção Civil, impende especial dever de cooperação sobre diversas entidades, tais como: (i) as entidades de direito privado detentoras de corpos de bombeiros; (ii) os serviços de segurança; (iii) o serviço responsável pela prestação de perícias médico-legais e forenses; (iv) os serviços de segurança social; (v) as instituições particulares de solidariedade social e outras com fins de socorro e de solidariedade; (vi) os serviços de segurança e socorro privativos das empresas públicas e privadas, dos portos e aeroportos; (vii) as instituições imprescindíveis às operações de proteção e socorro, emergência e assistência, designadamente dos setores das florestas, conservação da natureza, indústria e energia,



transportes, comunicações, recursos hídricos e ambiente, mar e atmosfera; (viii) e, as organizações de voluntariado de Proteção Civil.

Os municípios através dos serviços municipais de Proteção Civil são responsáveis, ao nível da respetiva circunscrição territorial, pela prossecução de objetivos, tais como:

- . A prevenção dos riscos coletivos e a ocorrência de acidente grave ou catástrofe deles resultante;
- . A atenuação dos riscos coletivos e a limitação dos seus efeitos no caso de acidente grave ou catástrofe;
- . O socorro e assistência às pessoas e outros seres vivos em perigo e proteção de bens e valores culturais, ambientais e de elevado interesse público;
- . O apoio na reposição da normalidade da vida das pessoas afetadas por acidente grave ou catástrofe.

Embora a Proteção Civil na Região esteja preparada para lidar com a ocorrência de acidentes graves ou catástrofes, a potencial evolução do quadro climático regional irá exigir, por um lado, que o princípio de precaução aos riscos naturais de origem climática seja reforçado nas políticas regionais pertinentes - nomeadamente as de base territorial - e, por outro lado, que a estrutura de Proteção Civil se prepare para os novos desafios de planeamento, gestão e operação. Assim, o setor da Segurança de Pessoas e Bens constitui um domínio de adaptação com características algo distintas dos demais setores do PRAC, na medida em que o seu objeto são pessoas e bens, pelo que, além da análise de impactos e vulnerabilidades, é um setor de governança, essencial para aumentar a capacidade adaptativa.

A gestão de riscos e proteção de pessoas e bens centram a sua ação na redução da vulnerabilidade e no aumento da capacidade adaptativa dos impactos potenciais dos fenómenos climáticos extremos.

Os registos do Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores (SRPCBA) permitem verificar que nos últimos 25 anos ocorreram 44 eventos climáticos especialmente relevantes para a Proteção de Pessoas e Bens, enquadrados nas três tipologias objeto de análise (ciclones, inundações e movimento de vertente).

A precipitação constitui o fator climático essencial na Região, cuja análise (ocorrência, intensidade e padrões espaciais) é indispensável para a adequada definição de medidas/opções de adaptação.

A espacialização da suscetibilidade representa a incidência espacial dos perigos, identificando e classificando as áreas com propensão para serem afetadas por um determinado perigo, em tempo indeterminado. Na análise realizada, considerou-se somente o nível mais elevado da cartografia de vulnerabilidade produzida pela Região no âmbito da Carta de Riscos Geológicos, do Plano de Gestão de Riscos de Inundação da RAA e do Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores.

Os movimentos de vertente registam impactos consideráveis, constituindo-se como um evento com maiores consequências sobre pessoas e bens. Na Figura 27 estão identificadas as



áreas em que, com base na carta de riscos geológicos, a suscetibilidade da ocorrência de movimentos de vertente é mais elevada.

A ilha de São Miguel, a mais populosa da RAA, apresenta parte significativa do seu território exposto a este risco. Destaque-se igualmente o facto de parte significativa das zonas costeiras da generalidade das ilhas do arquipélago se encontrar sob elevado risco de ocorrência de movimentos de vertente. De um modo global, toda a Região apresenta elevado risco de ocorrência destes eventos, o que associado ao seu elevado potencial destrutivo, coloca os movimentos de vertente como uma das principais preocupações no âmbito da segurança de pessoas e bens.

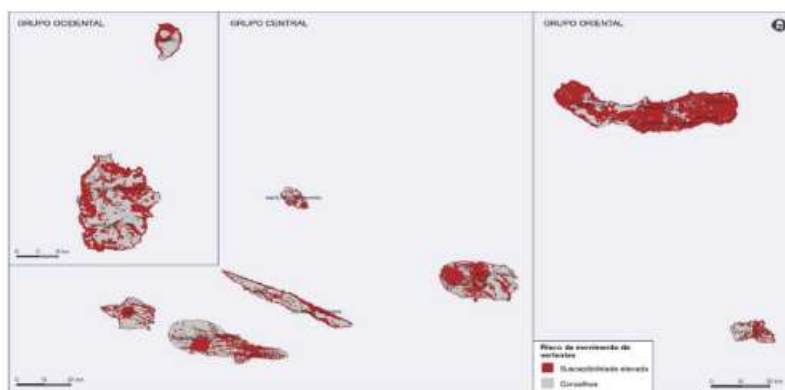


Fig. 27 — Áreas de suscetibilidade elevada a movimentos de vertente

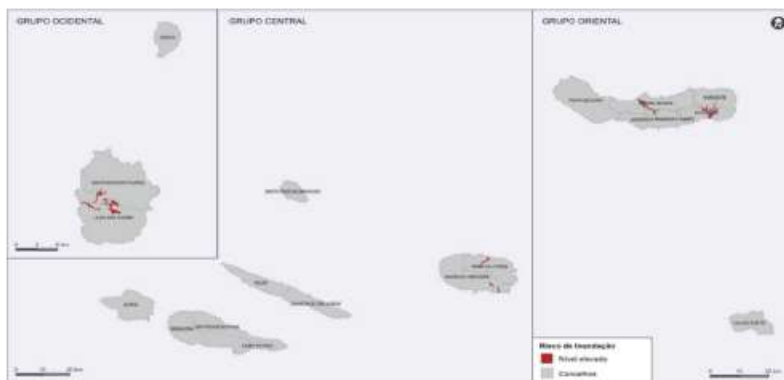
Fonte: Equipa Técnica, com base na Carta de Riscos Geológicos (2016)

As inundações, à semelhança dos movimentos de vertente, são uma das consequências de eventos climáticos que mais afeta a RAA, que podem ser provocadas por ciclones e por precipitação extrema/intensa.

Na Figura 28, identificam-se as áreas em que, de acordo com o PGRI, o risco de inundação se encontra no nível elevado. Uma vez mais, a ilha de São Miguel é uma das ilhas que apresenta risco elevado, juntamente com a ilha das Flores e a ilha Terceira. Em São Miguel, os concelhos mais afetados são a Ribeira Grande e a Povoação, historicamente afetados por inundações e enxurradas e com impactos consideráveis sobre pessoas e bens.

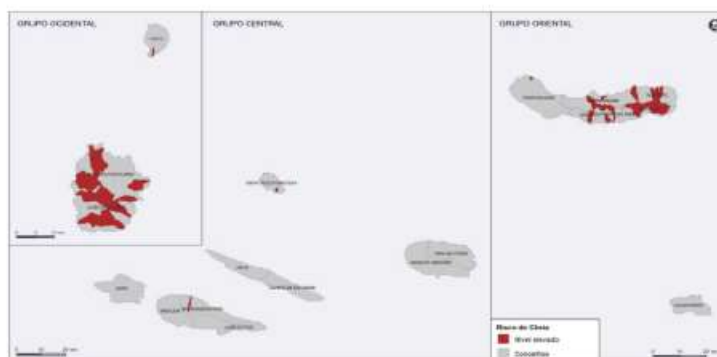
Na ilha das Flores é no concelho das Lajes das Flores que se localizam as áreas de risco elevado de inundação, ao passo que no caso da ilha Terceira, em ambos os concelhos aí existentes se identificam áreas em que o risco de inundação é elevado.

Nas restantes ilhas, não existem situações de risco de inundação elevado, o que não significa que o risco seja inexistente, mas antes que o risco de inundação não se encontra no nível mais gravoso da escala em questão.



**Fig. 28 — Áreas com elevado risco de inundação**

Fonte: Equipa Técnica, com base no PGRI (2016)



**Fig. 29 — Áreas com elevado risco de cheia**

Fonte: Equipa Técnica, com base no PGRI (2016)

Complementarmente ao risco de inundação do PGRI, o risco de cheia foi também analisado pelo PGRIH, ilustrado pela Figura 29. Neste caso as ilhas afetadas pelo nível elevado de risco de cheia são o Corvo, Flores, Graciosa, Pico e São Miguel.

As ilhas de São Miguel e das Flores são aquelas em que se identifica maior extensão de território em que o risco de cheia é elevado, abrangendo todos os concelhos, ainda que o de Ponta Delgada, em São Miguel, seja apenas ligeiramente afetado por esta escala de risco.

Nos casos do Corvo, Graciosa e Pico, as áreas expostas a este nível de risco de cheia são mais reduzidas. Note-se que no Faial, São Jorge e Terceira, não existe qualquer área sujeita ao risco de cheia mais elevado.

Relativamente às zonas ameaçadas pelo mar, o quadro de referência da Rede Ecológica da Região identifica as diferentes áreas de cada ilha em que existe risco de inundação costeira e galgamento, não estando definida uma escala que classifique o grau desse risco.

Da análise zonas ameaçadas pelo mar na Região (Figura 30) verifica-se que praticamente todas as ilhas têm a quase totalidade do seu perímetro ameaçado pelo mar. Considerando a relevância

que as zonas costeiras desempenham na atividade económica do arquipélago e a elevada concentração de pessoas e bens que se verifica nestas áreas, as zonas ameaçadas pelo mar constituem-se como zonas particularmente sensíveis no âmbito da promoção da resiliência e da diminuição das vulnerabilidades.

Desta análise espacial resulta claro que na Região existem várias situações de risco e que todas as ilhas estão expostas a várias situações de perigo. Realce-se o facto de nesta abordagem ter sido apenas considerado o risco elevado, pelo que existem outras categorias de risco que, por imperativos metodológicos, não foram observadas e que podem afetar mais territórios, pelo que neste relatório apenas é considerada a escala mais gravosa de risco.

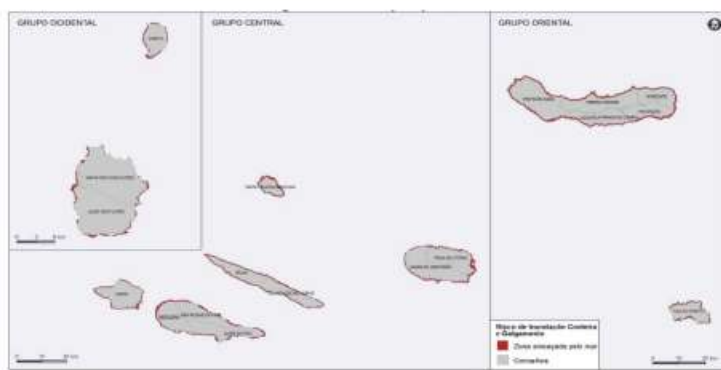


Fig. 30 — Zonas ameaçadas pelo mar

Fonte: Equipa Técnica, com base no Reserva Ecológica — RAA Quadro de Referência Regional (2016)

As várias análises realizadas relevaram os fatores que tiveram um efeito amplificador no potencial destrutivo dos eventos climáticos. Para além da localização da RAA no contexto do Oceano Atlântico favorecer que seja regularmente afetada por ciclones, outros, fatores intrínsecos à geografia açoriana, como o relevo, a rede hidrográfica e a geologia assumem igualmente um papel determinante na sensibilidade aos eventos identificados. É igualmente importante destacar que o uso e a ocupação inadequada do solo, nomeadamente a edificação em áreas de risco, tornam a Região especialmente vulnerável (Tabela 6).

**TABELA 6**

Matriz de Vulnerabilidade do setor da Segurança de Pessoas e Bens

Vulnerabilidade	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Ciclones	Atual	Negativa	Baixa
	Futura	Negativa	Baixa
Movimentos de Vertente	Atual	Negativa	Baixa
	Futura	Negativa	Baixa
Inundações (Cheias e enxurradas)	Atual	Negativa	Baixa
	Futura	Negativa	Baixa

Fonte: Relatório setorial de Segurança de Pessoas e Bens

Na sequência da análise desenvolvida, foi definido o quadro de medidas de adaptação alinhado com conjunto de objetivos, gerais e específicos de adaptação setorial e com vulnerabilidades identificadas. Estas medidas encontram-se organizadas em três tipologias distintas, nomeadamente, preventiva, preparatória e de resposta, tendo como objetivo transversal a promoção da adaptação do setor às Alterações Climáticas.

#### 2.2.4 - Turismo

A oferta turística da RAA encontra-se definida estrategicamente em os produtos turísticos alvo e estratégicos, trata-se de uma matriz de produtos turísticos que se traduz num total de 28 produtos.

No conjunto dos estudos realizados, o turismo de natureza é identificado como o produto central dos Açores. O turismo náutico, o touring cultural e paisagístico, a gastronomia e a saúde e bem-estar constituem-se como os produtos complementares ao turismo natureza.

O produto saúde e bem-estar, pela importância atribuída pelos stakeholders do destino, merece destaque como produto complementar, por oferecer serviços associados ao bem-estar físico e psíquico, satisfazendo necessidades de descontração, relaxamento e descanso.

A oferta de alojamento, regista um crescimento expressivo ao longo dos últimos quinze anos que resultou num acréscimo de 142 % na capacidade regional (de 4.012 para 9.725 camas), sendo o mais elevado em todo o país em igual período.

A oferta de acontecimentos e festividades ocupa um lugar de relevo na promoção dos territórios. Além disso, constituem um importante fator de atratividade turística, que será diretamente proporcional à qualidade dos eventos.

A procura turística da RAA sofreu um forte aumento, associado ao aumento da capacidade de alojamento observado na região ao longo dos últimos 15 anos. O número de hóspedes quase que duplicou em São Miguel, por exemplo.

Os hóspedes estrangeiros representavam, em 2014, mais de metade dos turistas dos Açores (51,5 %), proporção que era mais evidente, no contexto da Região, nas ilhas da Terceira (65,1 %) e de São Miguel (57,2 %). Em Santa Maria, pelo contrário, constituíam apenas 29,5 % do total.

O sistema de transportes é fundamenta na definição do setor do Turismo, nomeadamente no contexto das infraestruturas rodoviárias, marítimas e aeroportuárias que se revelam determinantes para o desenvolvimento da atividade.

No que se refere às infraestruturas rodoviárias, as rodovias relevantes do ponto de vista do turismo constituem várias redes relativamente densas e capilares de cariz regional/local que servem de suporte às atividades de excursionismo, possibilitando deslocações e consumos territoriais mais individualizados da paisagem e da natureza, bem como as deslocações entre os principais núcleos populacionais das várias ilhas.

As infraestruturas marítimas permitem as deslocações intrarregionais - importantes entre algumas ilhas no arquipélago, designadamente nas ilhas do «Triângulo» do Grupo Central e no Grupo Ocidental, garantindo os fluxos de materiais e o consumo de produtos turísticos por via marítima.

O transporte de passageiros por via marítima assume-se como uma das atividades em grande desenvolvimento, para o qual em muito contribuiu a introdução do transporte de viaturas, que veio incrementar a capacidade de mobilidade dos açorianos e dos turistas.

Ao nível das infraestruturas aeroportuárias, os Açores dispõem de uma rede composta por quatro aeroportos, uma base militar e quatro aeródromos, cobrindo todas as ilhas do arquipélago. Os aeroportos e aeródromos dos Açores são geridos por quatro entidades: ANA - Aeroportos de Portugal, SA; SATA Aeródromos, SA, Governo Regional dos Açores e Força Aérea Portuguesa.

Uma análise comparativa do tráfego comercial nos aeroportos e aeródromos da RAA entre 2012 e 2014 permite verificar um crescimento muito relevante do número de passageiros transportados

A avaliação das vulnerabilidades do setor às Alterações Climáticas (Tabela 7) permitiu concluir que as vulnerabilidades futuras se apresentam globalmente «Negativas» (- 1), ainda que com variações relevantes conforme o evento/tendência em análise. A escala de confiança oscila entre «Baixa» e «Média», mantendo em aberto a possibilidade de cenários e vulnerabilidades mais graves.

No que se refere à resposta dos mercados emissores de turistas às alterações da temperatura, não se observam presentemente vulnerabilidades relevantes no sistema, sendo que os trabalhos desenvolvidos permitem verificar que essa situação tenderá a alterar-se no futuro, em função dos períodos e dos vários cenários climáticos considerados (com impactos tendencialmente positivos e negativos), conforme verificado na análise da vulnerabilidade futura.

Uma leitura dos impactos relativamente às infraestruturas de transporte de apoio ao turismo na RAA permite verificar que os atrasos e cancelamentos de viagens aeroportuárias e de viagens marítimas resultam em fragilidades que poderão ser crescentemente negativas face à situação atual, em particular no caso das viagens aeroportuárias.

**TABELA 7**

**Matriz de Vulnerabilidade do setor do Turismo**

Vulnerabilidade	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Ciclones	Atual	Negativo	Média
	Futura	Negativo	Baixa
Inundações (cheias e enxurradas)	Atual	Negativo	Média
	Futura	Negativo	Baixa
Movimentos de Vertente	Atual	Negativo	Média
	Futura	Negativo	Baixa
Doenças transmitidas por vetores	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Qualidade do ar	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais (devido a aumento de espécies invasoras como a Coniteira, o Gigante - São Miguel, Inenso, acácia, cietra; e a outros fenómenos como derrocadas)	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais (redução do número de plantas herbáceas e arbóreas nativas)	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Alterações no mosaico paisagístico florestal e agrícola (redução da área semeada em situações de seca)	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Alterações no mosaico paisagístico florestal e agrícola (maior crescimento florestal)	Atual	Positivo	Média
	Futura	Neutro	Média

Vulnerabilidade	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Observação recente de espécies exóticas nas águas dos Açores	Atual	Positivo	Média
	Futura	Positivo	Baixa
Conforto térmico/resposta dos mercados emissores a alterações da temperatura	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Muito Positivo	Baixa
Atrasos/ Cancelamentos de viagens aeroportuárias	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Baixa
Atrasos/ Cancelamentos de viagens marítimas	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Baixa
Incidentes infraestruturas rodoviárias envolvendo turistas	Atual	Negativo	Média
	Futura	Negativo	Baixa

Fonte: equipa técnica

As opções e medidas de adaptação previstas para este setor que poderão contribuir para minorar essas vulnerabilidades e aproveitar as oportunidades identificadas podem ser agrupadas em duas tipologias. Por um lado, numa perspetiva sistémica de prevenção e, por outro lado, de preparação às alterações climáticas.

Neste enquadramento, o primeiro grupo de medidas resulta de uma abordagem associada ao grau de exposição à vulnerabilidade, contribuindo para a identificação das principais vulnerabilidades no setor do Turismo, tratando-se de medidas de carácter alargado e transversal, que estão também, com maior ou menor profundidade, associadas a outros setores.

#### 2.2.5 - Energia

«A energia é um setor estratégico, fundamental para a competitividade das empresas e para o bem-estar dos cidadãos. A necessidade de proteger o ambiente e a instabilidade dos preços dos combustíveis fósseis aconselham uma aposta significativa e continuada na diversificação das fontes energéticas, sobretudo de origem renovável, assim como na promoção da eficiência energética.»(6)

Atualmente o setor da energia nos Açores, segundo o balanço energético da região de 2015 [Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)], é 92 % (311 908 tep) dependente de energia primária fóssil (de um total de 340 463 tep). O futuro do setor da energia passa por uma maximização da introdução de Fontes de Energia Renovável (FER), que representam fatores de produção endógena ao arquipélago, e pela minimização do uso de combustível fósseis, que são importados. Isto levará a um aumento da autossuficiência da região. Assim, será possível atingir os objetivos serão de sobrecarga no custo de energia para a economia e manter a qualidade dos serviços energéticos.

Os grupos de consumo de energia final (268 917 tep) considerados são: a Agricultura e Pescas (26 181 tep), Indústria e serviços (74 668 tep), Transportes (124 609 tep) e ainda o setor doméstico (42 494 tep). Importa identificar para estes setores oportunidades de aumento da eficiência (o que inclui evitar consumos desnecessários) e novas formas de utilização de energia final (como a utilização de novas tecnologias).

O subsector da eletricidade, que disponibiliza 62 070 teps (23 %) para consumo final, é responsável pela maior parte da introdução de energia primária renovável no balanço energético (25 532 tep ou 89 % de toda a energia primária renovável) e por uma fatia relevante da entrada de energia primária (106 445 tep ou 31 % da energia primária fóssil). Assim sendo trata-se de um subsector prioritário para o qual é necessário entender, para além das oportunidades de redução de GEE, as dinâmicas de produção e consumo, os desafios tecnológicos e as vulnerabilidades às alterações climáticas (AC).

As FER do setor elétrico consideradas são a hidroeletricidade (2 087 tep), eólica (5 907 tep), fotovoltaica (31 tep) e geotérmica (17 507 tep).

Cada ilha tem um subsistema elétrico de produção e transporte de energia elétrica, sem que exista ligação viável entre estes sistemas. Atualmente, são as centrais termoelétricas da EDA que regulam a qualidade da energia elétrica (fiabilidade do serviço e a qualidade de onda elétrica), reagindo de forma dinâmica aos requisitos do consumo de cada ilha. A rede de distribuição da EDA garante um fornecimento de energia elétrica de qualidade nos padrões exigidos pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

Todo o sistema elétrico, que inclui as FER, as centrais térmicas e as redes de transporte de energia elétrica, é sensível a fenómenos climáticos extremos, relacionados com fatores climáticos de precipitação, temperatura e vento. A infraestrutura elétrica tem sido e deve continuar a ser, protegida e melhorada, por forma a que sua eficiência e resiliência cresçam e a sua sensibilidade a impactes climáticos diminua.

Com base nos documentos estratégicos do setor e nos resultados do workshop com os atores estratégicos realizado na primeira fase da avaliação, foram delineados os grandes objetivos de adaptação para este setor, designadamente:

- . Alcançar níveis elevados de autossuficiência e segurança energética;
- . Manter e melhorar onde necessário a qualidade do serviço de fornecimento energético;
- . Minimizar impactes ambientais da energia;
- . Manter ou diminuir os custos de energia;
- . Preservar e proteger a infraestrutura.

A avaliação efetuada (Tabela 8) permitiu identificar como principais vulnerabilidades deste setor às Alterações Climáticas:

- . A interrupção do fornecimento de energia devido a perturbações, danos temporários a permanentes na infraestrutura, devido a vento forte, cheias, inundações, movimentos de vertente (aluímentos de terra) ou galgamentos de mar;
- . A perda de produtividade dos centros produtores a fenómenos climáticos extremos e padrões climáticos desfavoráveis;
- . A sobrecarga das centrais térmicas reguladoras da qualidade da energia devido ao peso e instabilidade das Fontes de Energia Renovável (FER);
- . A maior produção total de energia (carga) devido a temperaturas altas.

Estas vulnerabilidades resultam da exposição agravada a eventos extremos (por exemplo, ciclones), aumento da temperatura média do ar e alterações nos padrões da pluviosidade. Os resultados demonstraram que o eventual aumento da temperatura média do ar originará a diminuição da potência geotérmica disponível, ao mesmo tempo que a carga total aumentará. Por outro lado, os padrões de chuva são relevantes para as disponibilidades futuras dos recursos



aquíferos nas ribeiras, afetando o potencial hídrico. Ocorrências de interrupção do serviço de energia com causa climática são as que têm o maior peso por ocorrência.

Em resultado dos cenários climáticos é previsível que até ao fim do presente século a integridade da infraestrutura elétrica da região possa ser posta à prova com maior intensidade e frequência, aumentando o custo da energia e diminuição da resiliência do sistema elétrico.

**TABELA 8**

**Matriz de vulnerabilidade do setor da Energia**

Vulnerabilidade	Escola Temporal	Avaliação	Confiança
Interrupção do fornecimento de energia hídrica, com impactos prolongados ou permanentes na infraestrutura, por caudal excessivo associado a precipitação intensa	Atual	Negativo	Média
	Futura	Crítico	Baixa
Interrupção do fornecimento de energia eólica devido a danos temporários ou permanentes da infraestrutura por vento excessivo, em especial as torres eólicas	Atual	Neutro	Média
	Futura	Crítico	Média
Interrupção do serviço de energia elétrica, perda de produção em centrais de produção, ou indisponibilidade de linhas de transporte e distribuição, por derrube ou destruição parcial, devido a cheias, aumentos de terra ou galgamentos de mar	Atual	Negativo	Média
	Futura	Crítico	Média
Interrupção ou redução temporária da potência hídrica, após precipitação intensa, devido a bloqueio à infraestrutura hídrica por elementos orgânicos e inorgânicos na linha de água	Atual	Neutro	Média
	Futura	Crítico	Média
Perturbação da potência elétrica eólica, com variação de potência e alterações na qualidade da energia, em especial no vazio, por vento desfavorável em velocidade e estabilidade	Atual	Muito negativo	Média
	Futura	Crítico	Baixa
Perda de potência elétrica geotérmica devido a temperaturas do ar elevadas, que dificultam o escoamento de calor em excesso	Atual	Negativo	Alta
	Futura	Muito negativo	Alta

Vulnerabilidade	Escola Temporal	Avaliação	Confiança
Aumento da carga (potência total produzida) no sistema elétrico devido a temperaturas do ar elevadas em período de ponta	Atual	Negativo	Média
	Futura	Crítico	Alta
Redução do potencial de energia hídrica por redução do recurso hídrico disponível, devido a precipitação desfavorável nos meses anteriores ou perda de retenção hídrica entre estações do ano	Atual	Neutro	Média
	Futura	Crítico	Média
Interrupção ou forte redução do fornecimento de energia eólica, devido a ventos desfavoráveis em velocidade ou estabilidade	Atual	Negativo	Alta
	Futura	Negativo	Baixa
Perda de energia elétrica geotérmica devido a temperaturas do ar mais elevadas, que dificultam o escoamento de calor em excesso	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Negativo	Média
Menor eficiência na produção de energia devido a temperaturas do ar mais elevadas	Atual	Negativo	Alta
	Futura	Crítico	Alta
Ação política internacional e coordenada para impor custos universais nos combustíveis fósseis, motivada por impactos de grande dimensão, resultantes da exposição a fenómenos climáticos extremos, fortemente mediatizados	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Crítico	Alta

Fonte: Relatório setorial de Energia

Em resultado dos objetivos de adaptação definidos e da avaliação de vulnerabilidades neste setor foram definidas quatro tipos de medidas de adaptação: (i) medidas de recolha e estudo de informação de apoio ao setor; (ii) medidas de avaliação e planeamento; (iii) medidas estruturantes que promovam a implementação de planos de ação que alterem a estrutura de produção e de consumo de energia; (iv) medidas de mitigação com o objetivo da adaptação.

#### 2.2.6 - Ecossistemas e Recursos Naturais

O problema da redução da biodiversidade, não sendo novo, amplificou-se nas últimas décadas no século XX, sendo o resultado de inúmeras pressões antropogénicas incluindo a destruição e fragmentação dos habitats, a poluição ou a sobreexploração (MEA, 2005; Bishop et al., 2009; Araújo et al. 2013). Em resultado das Alterações Climáticas, perspetiva-se que durante o presente século esta tendência se acentue com profundos impactos nos sistemas naturais, tornando-se numa das maiores ameaças para a biodiversidade (MEA, 2005; Bellard et al., 2012; IPCC, 2014).



Devido ao elevado número de endemismos, os Açores, conjuntamente com a Madeira e as Canárias (Arquipélagos Macaronésicos), foram considerados hotspots de biodiversidade tendo sido definidas 100 espécies ameaçadas que são prioritárias em termos de gestão na região europeia biogeográfica da Macaronésia (Martín et al., 2008). Segundo Borges et al. (2009), os principais promotores de alterações nos ecossistemas dos Açores são as alterações do uso do solo, as espécies invasoras e a Política Agrícola Comum (PAC).

Sendo as espécies invasoras uma ameaça à vegetação natural, o Governo Regional desenvolveu um Plano Regional de Erradicação e Controlo de Espécies de Flora Invasora em Áreas Sensíveis (PERCEFIAS, 2004). Neste plano são definidas estratégias e ações para a erradicação de espécies invasoras acompanhados pela plantação de flora endémica.

Ao nível da gestão dos recursos naturais do Arquipélago, existe um conjunto de áreas protegidas estabelecidas a diferentes níveis sob diferentes enquadramentos legais.

A Rede de Áreas Protegidas dos Açores integra todas as áreas protegidas existentes na Região Autónoma dos Açores e adota a classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). As unidades de gestão da Rede de Áreas Protegidas são constituídas por nove Parques Naturais de Ilha (Corvo, Flores, Faial, Pico, São Jorge, Graciosa, Terceira, São Miguel e Santa Maria) e pelo Parque Marinho do Arquipélago dos Açores.

Os impactos das Alterações Climáticas serão tendencialmente maiores em ilhas oceânicas, dado que a sua biodiversidade é em geral muito vulnerável a estas alterações, devido aos elevados graus de endemidade associados às ilhas, ao isolamento geográfico das populações e habitats, e também, a fatores como a introdução de espécies exóticas invasoras (IPCC 2007; 2014; Cruz et al., 2009; Nurse et al., 2014). Segundo Nurse et al. (2014), os impactos nos sistemas terrestres em regiões insulares agrupam-se em duas categorias: deslocamentos em latitude ou altitude de ecossistemas e espécies ou redução das suas áreas de distribuição; aumento da área de distribuição de espécies exóticas ou pragas ou introdução de novas espécies.

As ilhas oceânicas devido ao seu isolamento geográfico, facilitam processos de especiação, apresentando um elevado número de espécies endémicas. Segundo Borges et al. (2010), nos Açores foram registadas 6489 espécies e subespécies terrestres e dulçaquícolas e 1883 de habitats marinhos e costeiros. Nos habitats terrestres e dulçaquícolas 411 espécies são endémicas sendo os filos com maior número de endemismos os Arthropoda (266 taxa), as plantas vasculares (73 taxa) e os Mollusca (49 taxa). Nos moluscos terrestres 44 % dos taxa são endémicos.

No âmbito do setor dos ecossistemas e recursos naturais foi avaliada a vulnerabilidade dos habitats da Diretiva Habitats que se encontram nas áreas de Rede Natura 2000 às Alterações Climáticas nos Açores. Os habitats mais vulneráveis são os habitats alpinos e macaronésios, as turfeiras e os prados. No geral, os fatores que mais contribuem para a vulnerabilidade destes habitats são os eventos extremos, a seca, a alteração da área climática e as atividades humanas.

Todavia, a confiança nesta avaliação é muito baixa devido à falta de informação disponível sobre os habitats, a falta de dados de base e de estudos sobre o efeito das Alterações Climáticas nos ecossistemas, habitats ou espécies. As lacunas no conhecimento contribuirão para uma limitada avaliação dos impactos atuais, indicadores e serviços de ecossistemas.

Embora exista ainda pouca informação de base sobre a vulnerabilidade das espécies do arquipélago às Alterações Climáticas, os estudos existentes mostram que uma percentagem muito elevada de espécies nativas poderá vir a desaparecer ou a ter uma redução muito significativa da sua distribuição.

**TABELA 9**

**Matriz de vulnerabilidade do setor Ecossistemas e Recursos Naturais**

Habitats Rede Natura 2000	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Habitats costeiros (1150; 1160; 1170; 1210; 1220; 2130; 8330)	Atual	*informação não disponível	Muito baixa
	Futura	*informação não disponível	
Turfeiras (7110; 7120; 7130; 7140; 91D0)	Atual	Negativo	
	Futura	Muito negativo	
Habitats Macaronésios (1250; 4050; 6180; 9560; 9380)	Atual	Neutro	
	Futura	Muito negativo	
Habitats água doce (3130; 3160; 3170; 8310)	Atual	Neutro	
	Futura	Negativo	
Habitats alpinos (3220; 4060)	Atual	Neutro	
	Futura	Crítico	
Prados (1320; 1410)	Atual	Negativo	
	Futura	Crítico	
Outros habitats (8220; 8230; 8320; 5330)	Atual	Neutro	
	Futura	Negativo	

Fonte: Relatório setorial de Ecossistemas e Recursos Naturais

As medidas de adaptação identificadas para o setor consistem em: a) medidas cativas, para melhoria dos habitats da Rede Natura 2000, das restantes áreas protegidas e áreas adjacentes; b) medidas específicas para habitats costeiros; c) medidas contratuais; d) medidas de sensibilização e capacitação; e) medidas de monitorização e investigação; e f) medidas legais e administrativas.

#### 2.2.7 - Agricultura e Florestas

A agricultura e a floresta têm um papel relevante para o desenvolvimento sustentável dos Açores nas vertentes económica e ambiental. O conjunto de atividades que englobam o complexo agroflorestal, agricultura, floresta e agroindústria, representam 13 % do produto interno bruto e contribuem significativamente para a geração de emprego. O setor contribui significativamente para as exportações regionais e ocupa 19 % da população empregada (SREA,2015).

Cerca de 78 % do solo tem uma utilização agrícola, pastorícia e florestal. As alterações de usos do solo identificadas no passado apontam para uma consolidação da área de pastagem, uma redução tendencial das culturas aráveis e um crescimento da área florestada. A utilização produtiva do solo revela uma expansão das áreas com culturas forrageiras nos terrenos abaixo dos 300 m e um declínio das culturas aráveis. Regista-se igualmente uma transferência de usos agrícolas para utilização urbana nos centros urbanos em expansão. Nas últimas duas décadas essa alteração do uso do solo corresponde a 3 % do território (Gomes et al., 2013).

Os cenários de curto e médio-prazo da União Europeia apontam para um crescimento moderado da produção de leite e carne, com uma eventual concentração espacial da produção nas regiões com vantagens edafoclimáticas, nomeadamente as regiões produtoras da costa atlântica (Lopes & Tiffin,2007), e com produtores mais eficientes (Lopes, 2008). Os Açores com 56 % do solo ocupado por pastagens e culturas forrageiras, e um clima atlântico são uma dessas regiões.

A evolução da utilização agrícola dos solos é dominada pelo complexo lacto-forrageiro e pelo aumento da produção leiteira. A tendência de modernização do complexo lacto-forrageiro fez-se pela especialização e intensificação produtiva e procurou beneficiar de forma efetiva e eficiente das alterações de mercado e políticas decorrentes do processo de integração europeia.

Por outro lado, a floresta açoriana ocupa cerca de 33 % da superfície terrestre dos Açores, sendo que cerca de 22 % deste território é ocupado com floresta de produção plantada, em áreas públicas e privadas, e compostas especialmente por povoamentos de criptoméria, acácias, pinheiros bravos, eucaliptos e outras folhosas e resinosas.

A ocupação florestal do solo revela um domínio das áreas de incenso (*Pittosporum undulatum*) e de floresta de criptoméria (*Cryptomeria japonica* D. Don), representando um terço da ocupação e exploração do solo. Segundo o Inventário Florestal Regional (2007) o predomínio do incenso, com 49 % da área de floresta, é um indicador do abandono de áreas de utilização agroflorestal e da capacidade de colonização e expansão natural desta espécie invasora. Na floresta de produção verifica-se um predomínio da floresta de criptoméria (26 %) com uma atividade de corte e plantação regular e ligada a atividades industriais complementares.

É neste contexto económico e face às tendências identificadas que são analisadas as vulnerabilidades do setor agroflorestal às alterações climáticas.

A vulnerabilidade das ilhas, e em particular dos Açores, face às Alterações Climáticas é relevante nos processos hidrológicos, na disponibilidade de água doce e capacidade de recarga de aquíferos, no aumento de episódios meteorológicos extremos, na alteração dos regimes sazonais da temperatura e da precipitação e no aumento da concentração de CO<sub>2</sub> (índice 2) na atmosfera, o que poderá potencialmente afetar o setor da Agricultura e Florestas no futuro.

Do ponto de vista da exposição a riscos, o aumento da temperatura e a alteração na variabilidade intra-anual da precipitação tem maior relevância para este setor, podendo ter impactos potenciais na sua resiliência. A evolução da precipitação acumulada de Inverno é particularmente relevante para a recarga dos aquíferos e também no que diz respeito à disponibilidade de água para a agropecuária. A dependência da regularidade da precipitação é evidente para as culturas chave do complexo forrageiro assim como no abastecimento de água para os animais.

Considerando os cenários climáticos definidos para a Região, no curto prazo podem vir a verificar-se aumentos ligeiros de precipitação ou a ocorrência de volumes de precipitação próximos dos níveis atuais. Todavia, a longo prazo perspetiva-se uma tendência de redução da precipitação entre 10 % a 20 % no mês de março, exceto na ilha do Pico em que a redução máxima deverá ocorrer no mês de junho. As reduções da precipitação entre 13 % e 16 % nos meses de maio e junho poderão afetar o desenvolvimento das culturas aráveis.

A avaliação das vulnerabilidades do setor permitiu identificar três grandes grupos (Tabela 10): riscos, culturas e floresta. De entre os principais riscos analisados, a redução da qualidade da pastagem apresenta-se como o mais negativo. Relativamente às principais culturas vulneráveis, destacam-se pela negativa o tabaco e a beterraba sacarina, e num contexto de oportunidade o milho. A floresta, que genericamente apresenta oportunidades, expressa as suas maiores vulnerabilidades ao nível da distribuição do *Pittosporum undulatum*.

Para o contexto climático e económico do território açoriano, as respostas de adaptação às tendências de longo prazo apontam para a necessidade de avaliar a capacidade de resposta adaptativa dos sistemas de gestão de água e o conhecimento das capacidades de adaptação das culturas ao stress hídrico. O aumento da experimentação dos sistemas culturais do milho forrageiro e de outras forragens com capacidade de resposta a situações de aumento de stress hídrico é crucial para o sistema de produção lacto-forrageiro. A terceira área identificada é o conhecimento das capacidades de monitorização, controle e combate a pragas e infestantes que podem afetar a produção do setor.

Em resultado da avaliação foram ainda identificados um conjunto de oportunidades para o setor florestal, que poderá ver a sua produtividade aumentar e as suas funções de regularização hídrica e de captura de carbono valorizadas. Neste contexto, o desenvolvimento de capacidade endógena para valorizar estas oportunidades e a adaptação das políticas de incentivos à renovação e melhoramento florestal são uma prioridade.

**TABELA 10**

**Matriz de vulnerabilidade do setor da Agricultura e Florestas.**

Vulnerabilidade		Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Espaços	Redução da área semeada	Atual	-Negativo	Média
		Futura	-Negativo	Média
	Redução da qualidade da pastagem	Atual	Negativo	Média
		Futura	Muito negativo	Média
	Aumento da área com lagarta da pastagem	Atual	Neutro	Alta
		Futura	Negativo	Alta
Culturas	Milho	Atual	Muito negativo	Média
		Futura	Muito positivo	Média
	Batata	Atual	Neutro	Baixa
		Futura	Positivo	Baixa
	Banana	Atual	Negativo	Média
		Futura	Negativo	Média
	Tabaco	Atual	Negativo	Média
		Futura	Muito negativo	Média
	Beterraba Sacarina	Atual	Negativo	Média
		Futura	Muito negativo	Média
	Vinha	Atual	Negativo	Média
		Futura	Negativo	Média
Floresta	Cryptomeria japonica	Atual	Positivo	Média
		Futura	Muito positivo	Média
	Eucalipto	Atual	Neutro	Muito baixa
		Futura	Neutro	Baixa
	Morelia faya	Atual	Positivo	Alta
		Futura	Positivo	Média
	Persea indica	Atual	Positivo	Alta
		Futura	Positivo	Média
	Pittosporum undulatum	Atual	Muito negativo	Muito Alta
		Futura	Crítico	Alta

Fonte: Relatório setorial de Agricultura e Florestas

Face às vulnerabilidades futuras foi identificada a necessidade de ser desenvolvida uma resposta adaptativa territorialmente diferenciada, com especial atenção às ilhas onde a pressão das atividades humanas ou a sua redução são fatores a integrar na estratégia de adaptação setorial às Alterações Climáticas.

#### 2.2.8 - Pescas

Os Açores são uma região com uma sazonalidade muito marcada na temperatura do mar à superfície influenciando a sazonalidade na produtividade primária. Estes dois parâmetros são provavelmente aqueles que mais influenciam a variabilidade interanual das abundâncias e

capturas relacionados com processos de migração, alimentação e reprodução dos recursos pesqueiros.

A frota de pescas dos Açores tem uma estrutura muito adaptada às características do seu ecossistema, incluindo as características climáticas e do habitat da região (SRMCT, 2014). Embora nos Açores esteja identificada a ocorrência de um elevado número de espécies (por exemplo cerca de 500 espécies de peixes, Santos et al., 1997) a abundância de espécies disponíveis para exploração comercial é relativamente limitada. Durante os últimos cinco anos foram comercializadas anualmente na primeira venda das lotas Açorianas cerca de 107 espécies diferentes, contudo, cerca de vinte espécies representam 95 % dos desembarques anuais em peso e 90 % em valor (Bonito, Patudo, Voador, Espadarte, Tintureira, Chicharro, Cavala, Lula, Veja, Pargo, Abrótea, Goraz, Congro, Boca negra, Alfonsim, Peixe espada branco, Peixe espada preto, Cherne, Raia e Bagre). As áreas de pesca são também limitadas, particularmente para a pesca demersal (espécies com alguma dependência do substrato marinho), devido às características oceânicas (mar profundo) e descontínuo do ecossistema (ilhas, montes submarinos e cordilheira dorsal atlântica) (Pinho et al., 2014). A sazonalidade da ocorrência dos recursos para exploração na região é também profundamente marcada, particularmente para os recursos da componente pelágica do ecossistema, como é o caso dos tunídeos e similares (grandes pelágicos) (Pereira, 1995), dos pelágicos costeiros e dos pequenos pelágicos.

Cada uma das nove ilhas que constituem o arquipélago dos Açores contém um conjunto de infraestruturas de apoio à pesca, sendo os principais os portos de pesca e infraestruturas associadas (lotas, rampas, gruas, sistemas de frio, etc.) (SRMCT, 2014). As infraestruturas de apoio em cada ilha são naturalmente diferenciadas em função da sua dimensão, da densidade populacional e da atividade económica. Contudo, a característica comum em todas elas é o facto destas infraestruturas se distribuírem numa reduzida faixa das zonas costeiras.

Os portos nos Açores são classificados de acordo com as suas atividades em quatro classes ([Decreto Legislativo Regional No. 24/2011/A](#) de 22 de agosto de 2011). A classe D corresponde aos portos cuja função exclusiva é de apoio à pesca. Contudo, a pesca utiliza também os portos classificados de A a C na qual se podem definir áreas específicas de apoio à pesca (núcleos de pesca).

O empresariado associado ao setor da pesca nos Açores está ainda pouco estudado. No entanto as empresas classificadas com atividade económica na pesca e aquacultura (inclui-se exploração, transformação, comercialização de pescado e reparação naval) estimam-se em cerca de 520 empresas espalhadas pelas nove ilhas dos Açores, 85 % delas sediadas nas Ilhas de S. Miguel, Terceira e Faial/Pico (SRMCT, 2014).

A metodologia de avaliação das vulnerabilidades do setor às alterações climáticas seguida assentou na divisão da área de estudo em duas unidades: região oceânica e região da orla costeira. Para a região oceânica utilizou-se uma metodologia desenvolvida pela NOAA para analisar os impactos das alterações climáticas na produtividade, abundância e distribuição de algumas espécies selecionadas de peixes e invertebrados comerciais dos Açores. Foi recolhida e resumida a informação de sensibilidade biológica dos recursos e fatores de exposição climática. A avaliação foi efetuada com o apoio de 15 peritos que participaram num workshop.

Para a região da orla costeira centrou-se a atenção nos portos de pesca e respetivas infraestruturas. Em ambas as unidades foram recolhidos e resumidos dados biológicos dos recursos e dados estatísticos das pescarias para a construção de indicadores de apoio à estimativa e análise de impacto e de vulnerabilidades.

Os resultados mostram lacunas de conhecimento relativamente elevadas nos domínios da ecologia dos recursos, da oceanografia e do clima para a região dos Açores, resultando em estimativas qualitativas de incerteza relativamente elevada. Os recursos litorais e costeiros da plataforma são considerados os mais vulneráveis tendo implicações para as pescarias de apanha e artesanais costeiras. Para os recursos de profundidade e pelágicos é estimada em geral uma vulnerabilidade baixa ou moderada, mas um potencial moderado a elevado de alteração da sua distribuição. Os resultados sugerem no geral uma vulnerabilidade atual e futura tendencialmente negativa para a pesca devido aos impactos na alteração da abundância e distribuição das espécies. Estes impactos refletem sobretudo o efeito atual da pesca na abundância dos recursos.

Num contexto de maior frequência potencial de tempestades futuras a vulnerabilidade futura é considerada potencialmente negativa (embora o sistema seja considerado na globalidade como de vulnerabilidade baixa). As medidas adaptativas propostas pretendem endereçar soluções que incorporem projeções climáticas nos projetos de construção e no ordenamento dos portos, avaliação do risco aos impactos por porto, implementação de planos de monitorização e manutenção dos portos e avisos e alertas de risco à pesca. Por último endereçam-se medidas adaptativas que se consideram dirigidas à coesão das comunidades piscatórias. Considera-se que os impactos e vulnerabilidade atuais das Alterações Climáticas nas comunidades é neutro porque as condições sociais de emprego e económicas de rendibilidade não são considerados como consequência direta do clima (ou desconhece-se qual a proporção do efeito do clima).

A vulnerabilidade futura é considerada, contudo, negativa devido ao contexto potencial de efeitos negativos previstos para a estabilidade da exploração. As medidas que se propõem vão em linha com a polivalência de licenciamento (acesso aos recursos), diversificação de atividade (inclusão e aproximação das comunidades piscatórias à «economia do mar»), redução de custos (maior eficiência) e questões de participação na gestão.



**TABELA 11**

**Matriz de Vulnerabilidade do setor das Pescas**

Vulnerabilidade	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Alteração da produção e abundância dos recursos (Alteração de capturas e rendimentos).	Atual	Negativo	Alta
	Futura	Muito Negativo	Média
Variabilidade interanual da abundância dos recursos devido às AC (capturabilidade).	Atual	Negativo	Alta
	Futura	Muito Negativo	Média
Alteração do número e distribuição das espécies regionais (ZEE) e/ou migratórias com elevada importância económica para a região.	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Positivo	Média
Alteração do número e da qualidade dos habitats com importância no ciclo de vida e sustentabilidade das populações como consequência das AC.	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Negativo	Média
Redução do número de dias de saída de mar devido ao aumento de eventos extremos.	Atual	Neutro	Média
	Futura	Negativo	Baixa
Destruição das estruturas ou embarcações de pesca devido ao aumento de eventos de sobrelevação marítima ( <i>storm surge</i> ) e de eventos extremos (furacões, tempestades tropicais) que provocam galgamentos oceânicos ou a subida do nível do mar, e/ou com rajadas de vento fortes devido às AC.	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Muito Negativo	Baixa
Limitações no transporte de mercadorias devido ao aumento de eventos extremos.	Atual	Neutro	Média
	Futura	Negativo	Baixa
Estabilidade da exploração.	Atual	Neutro	Média
	Futura	Negativo	Baixa
Aumento do desemprego devido à redução de recursos pesqueiros, como consequência das AC.	Atual	Neutro	Média
	Futura	Negativo	Média
Medidas de gestão atuais poderão ficar inadequadas à gestão das populações com elevada importância económica (por exemplo alterações na estabilidade dos TAC/quotas).	Atual	Neutro	Média
	Futura	Positivo	Média

Fonte: Relatório setorial das Pescas

As medidas adaptativas propostas estão em linha com as medidas atuais, mas implicando, por exemplo uma renovação da frota de pesca com redução da sobrecapacidade (reduzindo a % de área com impacto negativo), ordenamento espacial e gestão adaptativa. Para a região da orla costeira os impactos e a vulnerabilidade atual das Alterações Climáticas, sobretudo dos efeitos dos fenómenos de tempestade com ondulação e vento, foram considerados neutros pelo facto de não contribuírem com um padrão claro na operacionalidade da pesca.

#### 2.2.9 - Recursos Hídricos

Os recursos hídricos compreendem as águas e abrangem os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas. As águas interiores dos Açores caracterizam-se pela existência de:

- . Águas superficiais, constituídos por:
  - Ribeiras;
  - Lagoas;
- . Águas subterrâneas, em que fazem parte:
  - Aquíferos;



A disponibilidade dos recursos hídricos depende da precipitação cuja média anual, no conjunto das ilhas, é aproximadamente igual a 1075 mm, variando entre 775 mm na ilha de Santa Maria e 1700 mm na ilha das Flores, num claro gradiente longitudinal. A precipitação aumenta de forma significativa com a altitude, condicionada pelo relevo que contribui para a formação e adensamento da nebulosidade orográfica, e pela precipitação de origem convectiva decorrente do impulso orográfico dado ao ar com características de grande instabilidade ou de instabilidade condicional (PGRH, 2015).

No geral, as massas de água superficiais apresentam uma qualidade inferior às massas de água subterrâneas. Apenas 43 % das águas superficiais possuem qualidade boa ou superior, enquanto que nas subterrâneas esse valor sobe para 94 %.

A existência de um elevado número de massas de água superficiais com qualidade inferior a Bom resulta de pressões significativas nas respetivas bacias hidrográficas, principalmente resultantes da prática intensiva de atividades agropecuárias, cujas emissões ultrapassam a capacidade de autodepuração dos ecossistemas aquáticos.

A elevada pressão humana nas zonas de baixa altitude das bacias hidrográficas das ribeiras contribui significativamente para a degradação da qualidade. A principal pressão sobre as lagoas é o aumento da concentração de nutrientes na água do qual resulta a sua eutrofização. Os dados revelam uma percentagem elevada de massas de água eutróficas em toda a região (39 %), especialmente na ilha de São Miguel (42 %). Nas ilhas Pico e Flores existem ainda uma elevada percentagem de lagoas em estado oligotrófico (40 %). A introdução humana de espécies exóticas, principalmente peixes, nas lagoas constitui também uma pressão para a degradação do estado destas massas de água (Raposeiro et al., 2017).

O regime torrencial das ribeiras do arquipélago determina variações de elevada magnitude no seu caudal em curtos períodos de tempo.

Em relação às águas subterrâneas, apenas se observam situações de menor qualidade de algumas massas de água nas ilhas Graciosa e Pico. Esta situação está associada maioritariamente à salinização dos aquíferos. Nas restantes ilhas do arquipélago todas as massas de água subterrâneas encontram-se em bom estado.

Em 5,5 % das massas de água subterrâneas existentes na RAA encontram-se com um estado químico medíocre. As massas de água subterrâneas que se encontram nesta situação são, na ilha do Pico, Madalena - São Roque do Pico e Piedade e, no caso da ilha Graciosa, Plataforma de Santa Cruz. Os motivos que justificam a situação qualitativa destas 3 massas de água subterrâneas estão relacionados com a intrusão salina.

Nos Açores, as águas subterrâneas constituem a principal origem de água de abastecimento público para consumo humano, estima-se cerca de 98 % de água fornecida às populações (SRRN-DROTRH). O volume da recarga aquífera aponta para a existência de um volume total de recursos hídricos subterrâneos no arquipélago dos Açores igual a 1 587,8 hm<sup>3</sup>/ano (DROTRH-INAG, 2001). As disponibilidades hídricas totais são muito superiores às necessidades registadas. Na ilha onde se regista uma maior necessidade de água, São Miguel, essas necessidades correspondem a apenas 6,4 % dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis. Nas ilhas de São

Jorge e do Pico, as necessidades representam apenas 0,9 % e 0,5 %, respetivamente, do total disponível de fontes de água subterrâneas.

O setor dos recursos hídricos é, genericamente, considerado um dos mais vulneráveis às Alterações Climáticas e um dos principais veículos de transmissão dos impactos destas alterações a outros setores de atividade. Estes impactos são tão mais relevantes quanto este setor se constitui como um pilar fundamental no desenvolvimento das sociedades.

As características climáticas, geológicas e geomorfológicas dos Açores constituem um fator extremamente importante para que a Região revele uma maior resiliência neste setor, evidenciada pelo facto de apresentar atualmente uma situação favorável em termos de recursos hídricos, quer armazenados em massas de água subterrâneas quer em massas de água superficiais. Pode mesmo afirmar-se que na relação entre disponibilidades e necessidades de água, os Açores apresentam um balanço hídrico altamente positivo.

A avaliação efetuada (Tabela 12) no âmbito deste setor a partir de um conjunto de indicadores de impacto das Alterações Climáticas para cada um dos sistemas de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) e áreas temáticas (quantidade e qualidade), evidenciou que existirá uma baixa ou nula vulnerabilidade dos recursos hídricos regionais às Alterações Climáticas em resultado da sua elevada disponibilidade e da significativa capacidade adaptativa por via da aplicação dos instrumentos de gestão e planeamento em vigor na Região, nomeadamente: o Plano Regional da Água; o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores; os Planos de Ordenamento de Bacias Hidrográficas de Lagoas.

Em suma, de acordo com os cenários climáticos previstos, pode afirmar-se que o impacto das Alterações Climáticas no setor dos recursos hídricos dos Açores, nos vários períodos de tempo em análise, será pouco significativo.

**TABELA 12**

**Matriz de Vulnerabilidade do setor dos Recursos Hídricos**

Vulnerabilidade		Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Águas superficiais	Alterações nos níveis de armazenamento das lagoas e regime de escoamento das ribeiras	Atual	Neutro	Média
		Futura	Negativo	Média
	Aumento da temperatura da água	Atual	Negativo	Baixa
		Futura	Muito negativo	Média
	Aumento da carga orgânica ou mineral por efeito de escoência	Atual	Neutro	Média
		Futura	Neutro	Média
Águas subterrâneas	Aumento do estado trófico	Atual	Neutro	Baixa
		Futura	Negativo	Média
	Diminuição da taxa de recarga dos aquíferos	Atual	Neutro	Média
		Futura	Negativo	Média
	Intrusão salina	Atual	Negativo	Baixa
		Futura	Negativo	Baixa

Fonte: Relatório setorial dos Recursos Hídricos

Em resultado desta análise e das conclusões alcançadas, as principais medidas de adaptação do setor assentam na concretização dos objetivos e das ações/projetos já inscritos nos referidos instrumentos de gestão e planeamento com incidência no setor dos recursos hídricos, dando continuidade à política de preservação e valorização dos recursos hídricos que tem vindo a ser prosseguida na Região.

## 2.2.10 - Saúde Humana

Em termos globais, é genericamente reconhecido que as Alterações Climáticas trarão impactos para a saúde humana em resultado da alteração da distribuição geográfica e das taxas de incidência de determinadas doenças e das alterações que implicam na qualidade de vida das pessoas. Com efeito as Alterações Climáticas representam riscos acrescidos para a saúde humana resultantes do aumento de doenças associadas à poluição do ar e aeroalérgenos, a eventos climáticos extremos, a alterações na distribuição e incidência de doenças transmitidas por vetores, a alterações da disponibilidade e qualidade da água e toxinfecções alimentares coletivas, entre outras.

Os Açores apresentam já um dos mais elevados índices de mortalidade (Bárbara, C. et al 2016) associadas a doenças respiratórias. Para este facto, vários fatores podem estar a atuar de forma sinérgica, tal como o elevado grau de humidade relativa, que favorece a presença de fungos e ácaros, a sazonalidade e quantidade de alguns pólenes com elevado potencial alérgico e por fim as concentrações de Ozono troposférico que são responsáveis por uma elevada mortalidade prematura de pessoas com doenças respiratórias em todo mundo (Barbara, C. et al).

Os resultados da avaliação realizada (Tabela 13) ao nível deste setor na Região demonstram que existem um significativo potencial de introdução de agentes patogénicos transmitidos por artrópodes, como é o caso do Dengue e respetivo vetor, de acordo com a evolução do número de turistas, a sua origem e sazonalidade. Para os vetores atualmente presentes na Região, como a carraça da espécie *Ixodes ricinus* (o vetor que é conhecido por ser o responsável pela transmissão da doença de Lyme) e do mosquito *Culex pipiens* (responsável pela transmissão da febre do Oeste do Nilo) as alterações climáticas poderão favorecer a sua densidade, que, em caso de introdução do agente patogénico podem conduzir ao surgimento de novas epidemias.

Os resultados demonstram uma relação forte entre a Oscilação do Atlântico Norte (NAO) e a sazonalidade das concentrações de Ozono, sugerindo que este poluente é importado do continente Americano para a região. Em cenários de Alterações Climáticas a NAO tem uma tendência positiva até ao final do século XXI, podendo agravar a qualidade do ar da Região.

**TABELA 13**

### **Matriz de Vulnerabilidade do setor da Saúde Humana**

Vulnerabilidade	Escala Temporal	Avaliação	Confiança
Potencial de introdução do vírus da Dengue	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Potencial de transmissão do vírus da Dengue	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Muito Negativo*	Média
Potencial de introdução do vírus do Oeste do Nilo	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Potencial de transmissão do vírus do Oeste do Nilo	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Muito Negativo*	Alta
Potencial de transmissão da doença de Lyme	Atual	Negativo	-
	Futura	Negativo	-
Potencial de aumento da morbilidade associado ao Ozono	Atual	Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média
Potencial de aumento de alergias associadas aos pólenes	Atual	-	-
	Futura	-	-
Aumento da morbilidade à temperatura e humidade	Atual	Neutro	Alta
	Futura	Neutro	Alta
Potencial de aumento de doenças respiratórias	Atual	Muito Negativo	Média
	Futura	Muito Negativo	Média

\* Caso haja introdução do agente patogénico

Fonte: Relatório setorial da Saúde

As medidas de adaptação propostas para este setor são maioritariamente de tipologia «suave», i.e., visam uma abordagem sobre o comportamento social, a gestão e as políticas.

### 2.3 - Emissões de Gases com Efeito de Estufa nos Açores

#### 2.3.1 - Situação Atual

No âmbito do PRAC foi elaborado o primeiro Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA), seguindo as metodologias oficiais definidas pelo IPCC e adotadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas.

O IRERPA habilita a RAA a melhor compreender a sua realidade em termos de emissões de gases de efeito de estufa, incluindo a identificação de quais os gases mais significativos e os setores onde estes têm origem. Permite também sistematizar e organizar a informação relativa a esta Região e, desta forma, contribuir para a melhoria do Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA).

As emissões na RAA em 2014 totalizaram 1,72 Mt CO<sub>2</sub>eq., tendo o setor Uso de Solo e Florestas sido responsável por um sequestro líquido de cerca de 0,5 Mt CO<sub>2</sub>eq., o que coloca as emissões líquidas da RAA em 1,22 Mt CO<sub>2</sub>eq.

Estas emissões representam uma redução de 1,1 % relativamente ao ano anterior continuando uma tendência de redução, após o máximo de 1,88 Mt CO<sub>2</sub>eq. atingido em 2009. No entanto estes valores estão ainda 62 % acima dos registados em 1990. A Figura 31 ilustra a evolução das emissões na RAA no período entre 1990 e 2014, na qual se pode verificar que as emissões de GEE sem Uso de Solo atingem as 1,72 Mt CO<sub>2</sub>eq. em 2014, o que representa uma redução de 1,1 % face a 2013 e um aumento de 62 % face a 1990.

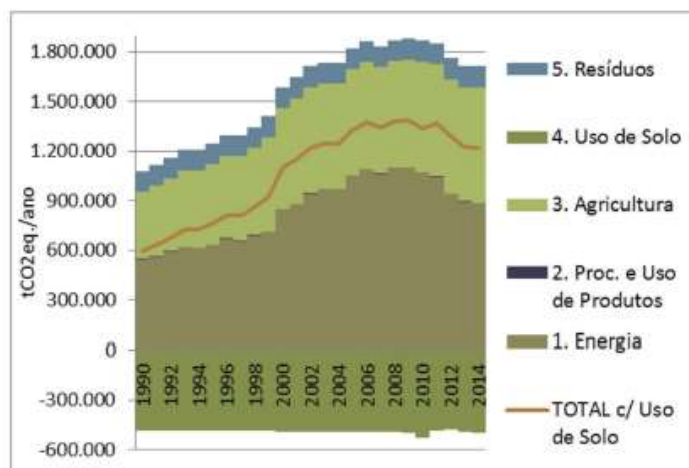


Fig. 31 — Evolução das Emissões na RAA

Fonte: IRERPA

O perfil de emissões por setor mantém-se razoavelmente estável, com o setor energia a representar um pouco mais de 50 % das emissões. O setor agricultura é o que mais cresceu (+74 % desde 1990) e aumentou em consequência o seu peso no total de emissões.

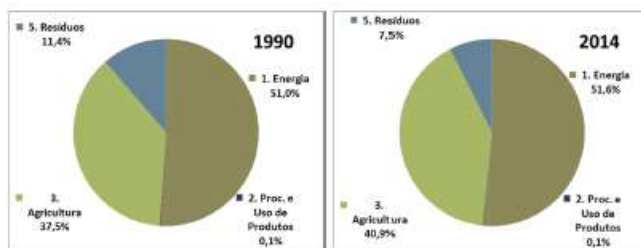


Fig. 32 — Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2014

Fonte: IRERPA

O peso do sequestro do Setor Uso de Solo e Florestas no total das restantes emissões tem vindo a cair, mais pelo crescimento observado no total de emissões do que por alterações na capacidade sumidouro da região, que se tem mantido razoavelmente estável.

O perfil de emissões por gás de efeito de estufa mantém-se também razoavelmente estável, com o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub> (índice 2)) a representar cerca de 51 % das emissões e é também o que mais cresceu (+63 % desde 1990), tendo aumentado, em consequência, o seu peso no total de emissões. O gás menos expressivo é o Óxido Nitroso, que representa cerca de 12 % das emissões.

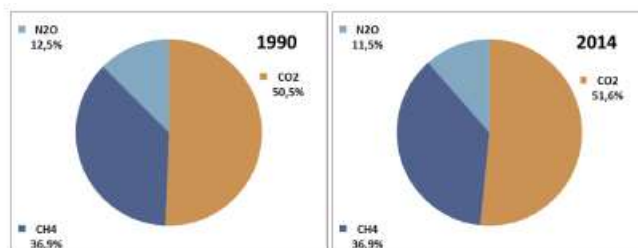


Fig. 33 — Perfil de Emissões por Gás de Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2014

Fonte: IRERPA

Fazendo a comparação com os totais nacionais, verifica-se que a RAA representa 2,3 % das emissões totais nacionais (2,7 % se excluirmos o setor uso de solo e florestas). O perfil de emissões é, no entanto, bastante distinto, sendo as principais diferenças uma predominância na RAA muito mais marcada do setor agricultura e uma quase ausência do setor processos industriais e uso de produtos. Essas diferenças setoriais têm também expressão no perfil de emissões por gás, isto é, o peso de metano na RAA é substancialmente superior ao total nacional (Figura 34).

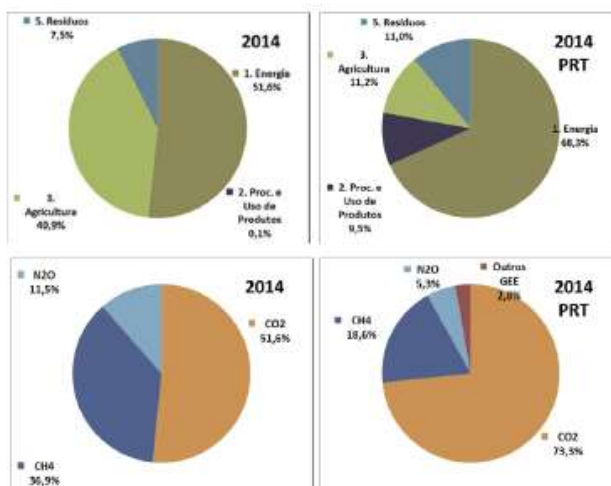


Fig. 34 — Comparação entre o perfil de emissões na RAA e Total Nacional, em 2014

Fonte: IRERPA

### 2.3.2 - Abordagem à Elaboração de Projeções de Emissões

Foi seguida a abordagem apresentada pelo IPCC para a estimativa de emissões de GEE por forma a garantir coerência dos resultados obtidos com o IRERPA e com os exercícios nacionais. Assim, definiram-se três setores: (1) Energia e processos industriais, (2) Agricultura, floresta e outros usos do solo e (3) Resíduos e águas residuais. Para cada setor foram identificadas as áreas setoriais a incluir, com base no inventário regional de emissões e nas «categorias significativas» identificadas como parte desse exercício, tendo sido também levados em consideração as categorias e setores referidos no Artigo 86.º do [Decreto Legislativo Regional n.º 32/2012/A](#) de 13 de julho de 2012. Os setores identificados com relevância para as projeções das emissões de GEE na RAA são apresentados na Tabela 14. Estes setores foram alvo das projeções de GEE para 2030.

**TABELA 14**

#### Setores incluídos nas projeções de emissões para 2030

Setor	Definição	Atividades (IPCC) incluídas
1. e 2. Energia e processos industriais	Este setor inclui todos os processos de queima de combustíveis, quer estes se encontrem na produção elétrica, nos automóveis, em unidades fabris, etc. Inclui ainda emissões de certos processos industriais como da produção de cimento. Para efeitos do PRAC, este setor foi dividido em: "Transportes e mobilidade", "Setor residencial e serviços" e "Indústria transformadora, setor energético e agricultura".	<p>A Atividades de Combustão</p> <p>A.1 Indústrias energéticas</p> <p>A.1.a Produção de eletricidade e calor</p> <p>A.2 Indústrias transformadoras e construção</p> <p>A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco</p> <p>A.2.g Outros</p> <p>A.3 Transporte</p> <p>A.3.a Aviação</p> <p>A.3.b Transporte rodoviário</p> <p>A.3.d Navegação</p> <p>A.4 Outros setores</p> <p>A.4.a Comercial e institucional</p> <p>A.4.b Residencial</p> <p>A.4.c Agricultura, florestas e pescas</p>



Setor	Definição	Atividades (IPCC) incluídas
3. e 4. Agricultura, floresta e outros usos do solo	Este setor inclui a produção agrícola e pecuária, florestas de produção e de proteção e alterações aos usos do solo. As emissões incluídas referem-se a uso de fertilizantes, emissões de ruminantes (ex.: bovinos), emissões do solo (decorrentes de práticas agrícolas ou alterações de usos do solo), bem como o sequestro de carbono nos solos e florestas. Para efeitos de PRAC, este setor foi subdividido em "Agricultura" e "Floresta e Outros Usos de Solo/ Alterações de usos do solo".	A Fermentação entérica B Gestão de estrume D Solos agrícolas F. Queima de Resíduos Agrícolas G. Calagem Alterações de usos do solo
5. Resíduos e águas residuais	Este setor inclui as emissões referentes ao tratamento dos resíduos e águas residuais (excluindo a queima, incluída na energia) bem como as emissões resultantes da sua deposição final.	A Deposição de resíduos sólidos, B Valorização orgânica D Águas residuais

No exercício de elaboração de projeções de emissões para a RAA para 2030, foi primeiro efetuado uma caracterização da situação da RAA no ano de referência e desenvolvidos cenários socioeconómicos setoriais. O ano de referência tomado neste documento foi 2014, ano usado como base para o Inventário Regional de Emissões (IRERPA) para a RAA.

A caracterização do ano de referência e dos cenários socioeconómicos setoriais resultaram da análise de dados estatísticos, dos vários processos participativos conduzidos durante a elaboração do PRAC, e de estratégias, objetivos e políticas de âmbito setorial já previstas em documentos de política e medidas. Neste contexto, destacam-se pela sua relevância os seguintes instrumentos de política regional:

- . Plano Regional de Ordenamento do Território para a Região Autónoma dos Açores (PROTA),
- . Programa Operacional Açores 2014-2020 (PO Açores 2020),
- . Plano Estratégico Plurianual e Orçamento 2016 da EDA,
- . PROENERGIA,
- . Sistema de Certificação Energética de Edifícios da RAA,
- . Plano Estratégico e de Marketing de Turismo dos Açores,
- . Plano Integrado dos Transportes,
- . Plano de Mobilidade Urbana Sustentável para os Açores (PMUS Açores),
- . PRORURAL+,
- . Estratégia Florestal dos Açores,
- . Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores (PEPGRA) e
- . Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH).



As principais metas tidas em consideração na construção de cenários, provenientes dos documentos anteriores, são as apresentadas na Tabela 15 e na Tabela 16.

**TABELA 15**

**Metas para a RAA no setor da energia e processos industriais**

Indicador	Meta	Ano	Fonte
Capacidade suplementar de produção de energia a partir de fontes renováveis.	25 MW	2023	Açores 2020.
Produção renovável (EDA) . . . . .	419 128 MWh	2019	Plano Estratégico Plurianual e Orçamento 2016 da EDA.
Penetração dos recursos renováveis na produção de energia elétrica.	61 %	2023	Açores 2020.
Redução das emissões de GEE na produção de eletricidade . . .	45 872 t CO <sub>2</sub> eq/GWh	2023	Açores 2020.
Emissões de GEE evitadas na EDA pela produção de renováveis.	301 155 t CO <sub>2</sub> eq	2019	Plano Estratégico Plurianual e Orçamento 2016 da EDA.
Consumo de energia primária no setor doméstico, e no setor dos serviços.	Empresas: 36 944 tep Setor público: 16 598 tep	2023	Açores 2020.
Redução das emissões de GEE no setor residencial e setor dos serviços.	Setor público: 1563 t CO <sub>2</sub> eq	2023	Açores 2020.
Consumo de energia primária em empresas . . . . .	36 944 tep	2023	Açores 2020.
Utilizadores do sistema de transportes públicos . . . . .	9 556 000 passageiros/ano	2023	Açores 2020.

**TABELA 16**

**Metas para a RAA no setor dos resíduos e águas residuais**

Indicador	Meta	Ano	Fonte
Valorização dos RU . . . . .	50 %	2023	Açores 2020.
Concelhos abrangidos por recolha seletiva de RU . . . . .	17 Concelhos	2023	Açores 2020.
População adicional servida pelas melhorias do sistema de tratamento de águas residuais.	24 000	2023	Açores 2020.
Aumento mínimo global em peso relativamente à preparação para reutilização e a reciclagem de RU, incluído o papel, o cartão, o plástico, o vidro, o metal, a madeira e os RUB.	50 %	2020	PEPGRA (DLR n.º 29/2011/A, de 16 de novembro).
Redução dos RUB depositados em aterro relativamente a 1995.	35 % da quantidade total em peso	2020	PEPGRA (DLR n.º 29/2011/A, de 16 de novembro).
Nível de atendimento desejável de população servida por sistemas públicos de saneamento de águas residuais urbanas.	Pelo menos 70 %	2021 2027	Cenário tendencial PGRH. Cenário regressivo PGRH.

Com base no exposto acima, foram definidos dois a três cenários possíveis de evolução da RAA por setor para 2030. Os dois a três cenários definidos não se referem a disrupções, mas a dois cenários plausíveis: um onde o desenvolvimento é considerado mais positivo e outro cenário onde as dinâmicas de desenvolvimento são consideradas menos positivas. A ideia por trás desta abordagem é a de que os cenários desenvolvidos não são desenvolvidos como previsões de como a RAA se irá desenvolver, mas sim dois extremos dentro do espaço de plausibilidade de desenvolvimento da RAA. É esperado que o desenvolvimento da RAA se situe algures entre os dois cenários desenvolvidos.

Na definição destes cenários, para cada setor foi adotada uma metodologia específica:

. A projeção de procura de serviços de energia nos vários setores (serviços, doméstico, indústria e transportes) e materiais (para algumas indústrias) tem como suporte variáveis específicas como o VAB setorial, o efetivo bovino e a produtividade deste (leite e carne). Estas variáveis foram definidas com base em dados estatísticos, modelação, revisões de documentos, várias reuniões, entrevistas e questionários com atores locais.

. Para o setor dos resíduos e águas residuais, estas encontram-se fortemente ligadas à produção industrial, evolução da população e às metas estabelecidas em documentos oficiais. Estas foram amplamente discutidas com agentes locais, para a elaboração dos cenários para resíduos e águas residuais.

. Para o setor agricultura, floresta e outros usos de solo, a definição de cenários foi definida com um forte peso em discussões com agentes locais, quer de entidades oficiais, quer de entidades privadas.

Todos os cenários foram elaborados suportam-se no mesmo quadro demográfico e garantem consistência entre os setores, nomeadamente, em termos de:

- . Cenários de evolução da população (e de crescimento de área urbana),
- . Produção industrial e de resíduos industriais,
- . Uso de resíduos para produção de energia,
- . Uso de resíduos para compostagem/alterações na produção de lamas com uso agrícola,
- . Aumento de produção de leite (pecuária) e sua transformação, quer a nível de matéria-prima para a agroindústria, quer a nível de produção de águas residuais,

Com base nestes cenários foram estimadas as emissões de GEE, onde se considerou duas projeções, como resultado de diferentes combinações dos cenários setoriais. Estas projeções definidas foram:

**Projeção Alta.** - Definido tendo em conta uma aposta forte no turismo, setor tecnológico, agricultura e agroindústria. Considera ainda um aumento da atividade industrial e que a construção da central de valorização energética da MUSAMI (S. Miguel) fica concluída após 2020. Na agricultura, floresta e outros usos do solo, este cenário considera um maior dinamismo do setor, incluindo um aumento do número de vacas leiteiras e da produtividade destas.

**Projeção Baixa.** - Definido tendo em conta uma contração económica. Considera a prossecução de um bom nível de gestão do setor dos resíduos e águas residuais, cumprindo todas as metas assumidas pelo Governo Regional para a Região. Na agricultura, considera um decréscimo e maior estagnação do setor primário.

Com base nos pressupostos usados como base na definição dos cenários, estas projeções de emissões devem ser entendidas como as fronteiras superior e inferior, respetivamente, da evolução dos Açores. Convém sublinhar que as projeções aqui apresentadas não devem ser

interpretadas como previsões. Adicionalmente, deve também evitar-se interpretar aspetos particulares associados a anos específicos.

De seguida apresentam-se os resultados obtidos com esta abordagem.

### 2.3.3 - Contexto

#### 2.3.3.1 - Economia

A RAA experienciou um crescimento económico de 1995 a 2008 (ver Figura 35). De 2008 a 2011 este crescimento desacelera e de 2011 a 2013 o PIB per capita da RAA decresce em média 1,3 %. Este desaceleramento e decréscimo nos anos 2011-2013 deve-se aos efeitos da crise económica que se verificou em todo o país, embora em certas regiões (nomeadamente no continente, em particular no Algarve, selecionado como case study/benchmark) este efeito da crise se tenha verificado mais cedo (a partir de 2007).

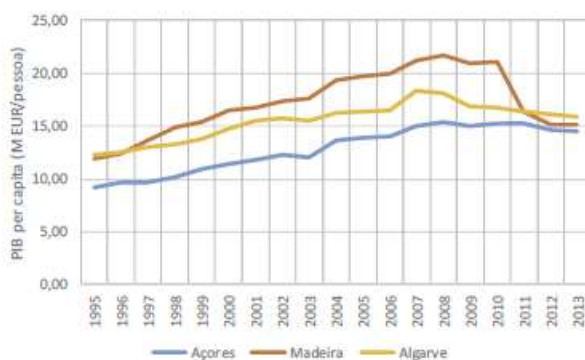


Fig. 35 — Evolução do PIB *per capita* em diferentes regiões nacionais

Fonte: INE: Anuários Estatísticos Regionais

Relativamente aos setores que mais contribuem para a riqueza regional (ver Figura 36), estes são o comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos, atividades imobiliárias e administração pública e defesa e segurança social obrigatória. A agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca representaram 9 % do VAB em 2013 e o turismo (alojamento, restauração e similares) cerca de 6 %. O VAB agrícola da RAA é bastante superior ao de regiões como a Madeira e o Algarve, revelando a importância da agricultura para a RAA.

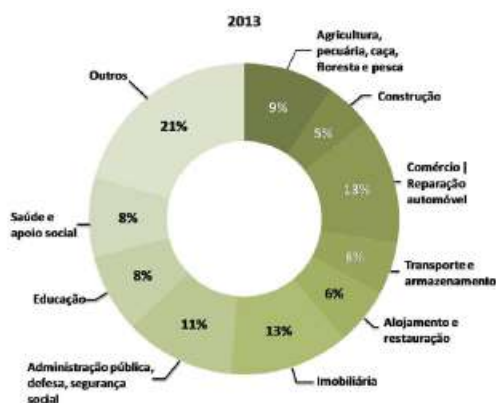


Fig. 36 — VAB da RAA em 2013 (total de 3163 milhões de EURO)

Fonte: INE, Anuário Estatístico da RAA

### 2.3.3.2 - Energia

A Figura 37 apresenta os consumos de energia final na RAA por setor. Pode-se ver que o consumo de energia final começou a decair em 2009 e mais abruptamente a partir de 2011, possivelmente devido aos efeitos da crise económica.

Durante o período de 2007 a 2013 a intensidade energética tem vindo a melhorar (decrecer), tendo reduzido em cerca de 13 %. Esta redução de intensidade energética poderá corresponder também a alguma melhoria da eficiência energética, contudo, devido aos efeitos da crise económica, não é possível determinar se esta melhoria é uma melhoria sustentada. No que respeita ao consumo de energia, por setor, a maior procura de energia na RAA tem sido pelo setor dos transportes, que representa quase metade de toda a energia consumida na região.

Os grandes consumos de energia primária são o gasóleo e o fuelóleo. O primeiro usado no setor dos transportes e o segundo na produção de eletricidade e na indústria (Figura 38). Os grandes utilizadores de energia primária são os setores dos transportes e da produção de eletricidade (Tabela 17).

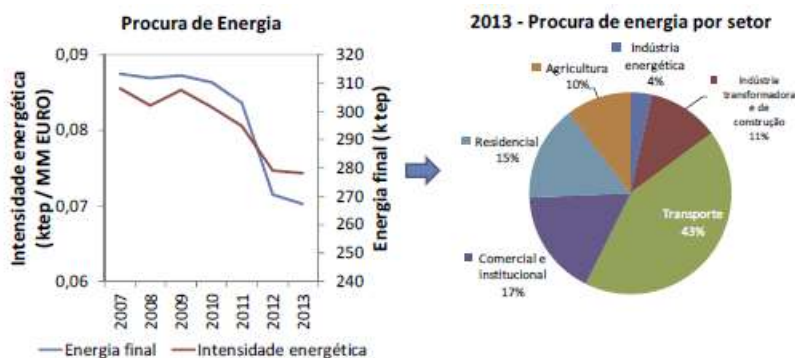


Fig. 37 — Consumo de energia final na RAA, agregado e por setor, 2007-2013

Fonte: Balanço Energético Regional, DGEG

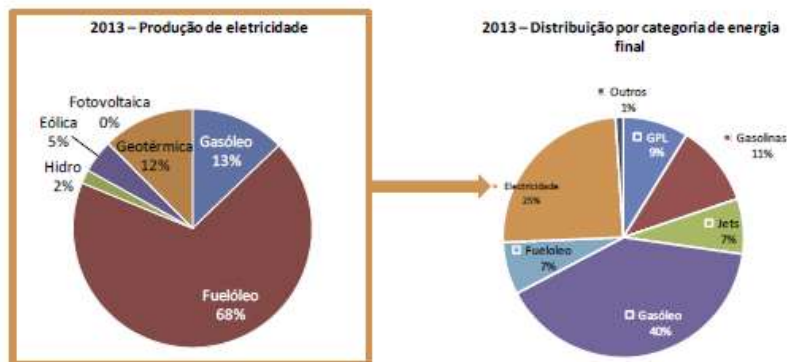


Fig. 38 — Consumo de energia final por categoria de energia (à direita) e mix elétrico em 2013 (à esquerda)

Fonte: Balanço Energético Regional, DGEG e EDA

Em 2014 (ano de referência), verificou-se uma produção elétrica de 770,1 GWh(7) onde cerca de 35 %(8) tiveram origem em fontes renováveis (62 % em Portugal). A intensidade carbónica da produção elétrica foi de 417 t CO(índice 2eq)/GWh (190-200 t CO(índice 2eq)/GWh em Portugal). Para 2015, a fração renovável elétrica manteve-se.

**TABELA 17**

**Consumo de energia primária na RAA em 2014**

Setor	Energia primária (tep)
Produção de eletricidade .....	92 484
Indústria transformadora, e construção .....	57 425
Transportes rodoviários .....	88 335
Residencial e serviços (incluindo comercial e institucional) .....	134 100
Agricultura, florestas e pescas .....	27 927

Fonte: Balanço Energético para a RAA, DGEG

O sistema de produção elétrica na RAA é composto por características peculiares devido à natureza das ilhas:

- . É composto por nove sistemas de produção de eletricidade independentes, um por ilha;
- . Com consumos bastante diferentes, desde as centenas de GWh/ano (ex.: S. Miguel e Terceira) a valores abaixo dos 20 GWh/ano (ex.: Graciosa, Flores e Corvo);
- . As amplitudes do consumo diferem também de ilha para ilha, com pontas máximas anuais acima dos 60 000 kW em S. Miguel e pontas abaixo dos 1000 kW no Corvo;
- . A fração de renováveis varia de ilha para ilha, desde os 0 % (no Corvo) a mais de 50 % em S. Miguel.

Atualmente, a energia termoelétrica convencional (gasóleo/ fuelóleo) é usada como regulador da qualidade da energia elétrica na rede (tensão e frequência). Como resultado, verifica-se em períodos de vazio, onde as centrais termoelétricas se encontram a funcionar no mínimo, a necessidade de rejeitar da rede as fontes de energia renováveis por forma a evitar desligar as

centrais convencionais, o que reduziria a capacidade de resposta a aumentos de procura de eletricidade.

### 2.3.3.3 - Transportes

Na RAA, é de salientar as viagens entre a RAA e o continente, entre ilhas e dentro das ilhas. As primeiras duas são efetuadas via marítima e aérea. A terceira é efetuada fundamentalmente via automóvel privado. Este representa cerca de 64 % das viagens dentro das ilhas (ver Tabela 18), existindo 113 748 veículos em circulação.

**TABELA 18**

#### Repartição modal das viagens nos Açores

Tipo de transporte	2011
Automóvel.....	64 %
Autocarro.....	16 %
Pé.....	18 %
Bicicleta.....	0 %
Outros.....	2 %

Fonte: Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS)

### 2.3.3.4 - Agricultura

Nos Açores, a atividade agrícola está fortemente concentrada na pecuária e atividades conexas. Dentro deste setor, há uma grande especialização no gado bovino, em particular na produção de leite, que é o subsector que apresenta maior peso e importância, tanto em termos económicos (mercado do leite e da carne) como em termos de emissões de gases de efeito de estufa.

Entre 1990 e 2014, o efetivo bovino registou um crescimento de 17 % para as vacas leiteiras, 70 % para os vitelos e +82 % para os outros bovinos. Contudo, como se pode ver na Figura 39, desde 2007 até pelo menos 2014 tem-se verificado um ligeiro decréscimo do efetivo de vacas leiteiras devido à liberalização do mercado de leite dentro da União Europeia, o que tem afetado negativamente o setor leiteiro. Ainda no setor do leite, verificou-se uma melhoria na eficiência e profissionalização do setor traduzido num acréscimo de 112 % na produtividade das vacas leiteiras e num aumento de 7 % no teor da gordura do leite, ocorrido entre 1990 e 2014. Estes aumentos estão associados ao melhoramento genético e melhoramento das práticas agrícolas e veterinárias que se tem realizado na RAA.

Também, nos últimos anos, o mercado da carne tem-se tornado mais competitivo, quer através do melhoramento genético, quer por redução do número de animais exportados vivos e pela sua substituição pela exportação de produtos transformados, o que tem permitido aumentar o valor acrescentado deste subsector na RAA. Esse efeito é também visível no recente aumento no número de bovinos para carne (categorias vitelos e outros bovinos).

As restantes espécies pecuárias têm tido um comportamento inverso, com reduções desde 1990 de 28 %, 29 %, 55 % e 46 %, respetivamente nos suínos, caprinos, equinos e aves. Estas reduções traduzem uma especialização no uso das pastagens para a produção bovina, em



detrimento da produção de ovinos, caprinos e equinos, e uma menor competitividade da RAA na produção de animais em sistema intensivo, traduzida na redução no número de aves e de suínos (Figura 39).

Os sistemas de gestão de estrumes e efluentes, não têm sofrido alterações, sendo o sistema dominante, para a generalidade dos animais produzidos em regime extensivo na região, a deposição direta pelos animais na pastagem, como se pode ver na Figura 40.

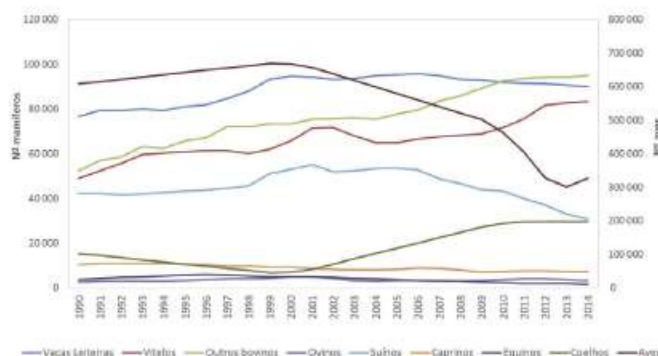


Fig. 39 — Evolução do efetivo pecuário na RAA, entre 1990 e 2014

Fonte: IRERPA, PRAC

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Pastagem / cercado	99%	90%	100%	100%		100%	50%	2%	
Armazenamento sólido	0,4%	4%					50%		
Lagoa anaeróbia descoberta	0,6%	6%			21%				
Armazenamento por baixo das instalações dos animais > 1 mês					79%				
Estrume de aves com camas								33%	50%
Estrume de aves sem camas								65%	50%

Fig. 40 — Distribuição do número de animais por tipo de gestão de estrume na RAA

Fonte: IRERPA, PRAC

A alimentação dos bovinos, ovinos, caprinos e equinos é fortemente alicerçada na existência de pastagens naturais com boas produtividades, complementada com forragens e silagem produzidas na região e com pequenas quantidades de rações, produzidas com matérias-primas oriundas, na sua maioria, do exterior da RAA. Esta realidade, que constitui um dos maiores fatores de competitividade da produção animal dos Açores, é também uma das suas imagens de marca. Já a alimentação dos suínos, aves e coelhos é baseada na importação de rações ou de matérias-primas para transformação em rações na RAA.

A alimentação dos bovinos (prados e culturas forrageiras), representa a maior parte da área dedicada à agricultura na RAA (97 % da área em 2014), como se pode ver na Figura 41. A restante



área agrícola está associada à produção de milho para grão, feijão, batata, tabaco, beterraba (para a produção de açúcar), citrinos pomares de frutos frescos, frutos subtropicais e vinhas.

Segundo os dados compilados pelo IRERPA, a área agrícola utilizada teve um aumento de 2,6 %, desde 1990 (ver Figura 41). A área agrícola (excluindo as pastagens e as culturas forrageiras, que aumentaram 90 % desde 1990) tem vindo a reduzir-se, nomeadamente em 56 % do total das culturas permanentes e mais de - 70 % em quase todas as culturas temporárias.

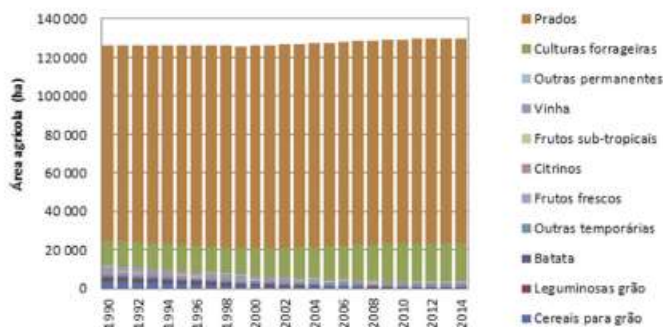


Fig. 41 — Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas, na RAA

Fonte: INERPA

### 2.3.3.5 - Usos do Solo

Segundo dados do inventário florestal de 2007, a floresta na RAA é composta pelas espécies identificadas na Figura 42. A *Cryptomeria japonica* e *Pittosporum undulatum* contribuem para 75 % do território florestal regional, respetivamente com 26 % e 49 % da superfície, estando a segunda espécie classificada como invasora. As restantes espécies têm uma contribuição individual inferior a 10 %, somando na totalidade 25 % da área florestal.

A Figura 43, baseada nos mapas CORINE entre 1990, 2000 e 2006 (Gomes et al. 2013) e dados do IRERPA para 2014 demonstra que a natureza das alterações na ocupação e/ou uso do solo na RAA foi dominada maioritariamente, pelo aumento das áreas artificiais e florestais fundamentalmente por redução das área agrícolas e áreas naturais, sendo que a maior parte destas ocorreu no período 1990-2000.

		Ilha									
		Corvo	Faial	Flores	Graciosa	Pico	Santa Maria	São Jorge	São Miguel	Terceira	Total
Espaços Florestais	Criptomeria	1,6	866,5	547,9	62,9	823,9	203,7	181,3	8123,9	1583,1	12384,7
	Pinheiro bravo		4,4		2,5	857,6	82,7	20,3	2,0	104,3	873,8
	Pinheiro japonês					116,3	0,4		8,1		124,8
	Camaciparis						0,5		14,7	5,8	20,8
	Resinosas diversas			4,6		58,6	0,1		23,5	19,3	106,1
	Eucalipto			3,7		111,8	152,7	156,2	100,1	678,3	2379,0
	Acácia			74,9		9,1	597,7	302,8	324,6	2928,6	4321,9
	Vinhático			19,7		140,1		0,3		1,6	161,9
	Faia das Ilhas	0,0	140,9	43,9		956,2		1035,2	235,8	29,4	2442,9
	Incenso	28,7	1737,2	1811,6	342,0	11705,1	1172,8	2021,3	3701,4	1347,9	23888,9
	Folhosas diversas	5,2	230,3	11,4		5,3	37,4	8,0	233,1	48,0	687,6
Total espaços florestais		36,1	3032,5	2493,3	726,9	14924,8	1966,8	3691,0	16861,1	6690,7	48603,3
Espaços naturais e semi-naturais		13,2	737,9	4466,2	262,7	4241,8	346,7	4200,4	4927,1	3773,6	22609,6
Incultos		3,8	341,3	158,4	24,2	16,6	314,8	79,7	1877,7	891,8	3206,3

Fig. 42 — Áreas de ocupação dos povoamentos por espécie dominante (ha)

Fonte: Inventário Florestal, 2007

Alteração de Uso de Solo (ha)	2014							Área perdida 1990/2014
	1. Florestas	2. Agricultura	3.1. Pastagens	3.2. Matos	4.1. Zonas alagadas	4.2. Zonas húmidas	5. Zonas urbanas	
1. Florestas	0	13	114	303	0	0	384	813
2. Agricultura	190	0	0	26	0	0	863	1.069
3.1. Pastagens	1.187	0	0	204	0	0	315	1.704
3.2. Matos	172	15	8	0	0	0	107	301
4.1. Zonas alagadas	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2. Zonas húmidas	62	0	0	0	0	0	0	62
5. Zonas urbanas	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Outros	0	0	0	0	0	0	0	0
Área ganha 1990/2014	1.515	27	121	531	0	0	1.571	3.570

Fig. 43 — Alteração de uso de solo de 1990 a 2014 na RAA

Fonte: IRERPA/PRAC e CORINE

A taxa anualizada de alteração do uso do solo é apresentada na Figura 44. O balanço líquido anual (entre ganhos e perdas de área), mostra que, entre 1990-2014, houve um incremento da área florestal (35 ha/ano), de matos (10 ha/ano) e de zonas urbanas (70 ha/ano), e uma redução das áreas sob ocupação agrícola (40 ha/ano), de pastagens (60 ha/ano) e de zonas húmidas (2 ha/ano).

Alteração Anual de Uso de Solo (ha)	2014							Área Anual perdida 1990/2014
	1. Florestas	2. Agricultura	3.1. Pastagens	3.2. Matos	4.1. Zonas alagadas	4.2. Zonas húmidas	5. Zonas urbanas	
1. Florestas	0	1	5	12	0	0	15	33
2. Agricultura	8	0	0	1	0	0	55	44
3.1. Pastagens	47	0	0	8	0	0	13	68
3.2. Matos	7	1	0	0	0	0	4	12
4.1. Zonas alagadas	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2. Zonas húmidas	2	0	0	0	0	0	0	2
5. Zonas urbanas	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Outros	0	0	0	0	0	0	0	0
Área ganha 1990/2014	65	1	5	21	0	0	67	158

Fig. 44 — Taxa anual de alteração de uso de solo (ha) entre 1990 e 2014, na RAA

Fonte: IRERPA/PRAC e CORINE

### 2.3.3.6 - Resíduos e águas residuais

#### Estratégia para a gestão de resíduos

Os últimos anos até 2014 e os próximos que se seguirão constituem-se como históricos para a gestão de RU na RAA na sequência do forte investimento que se tem verificado neste setor na região. Este investimento incidiu, nomeadamente, na selagem das lixeiras até agora existentes, na construção e operacionalização de Centros de Processamento de Resíduos (CPR) e na construção de Centrais de Valorização Energética.

O Governo Regional dos Açores estabeleceu para o arquipélago uma estratégia de gestão de RU baseada nos CPR. Logo que estes estejam a funcionar em pleno, prevê-se que os RU sejam maioritariamente encaminhados para valorização: orgânica, material e energética (Figura 45).

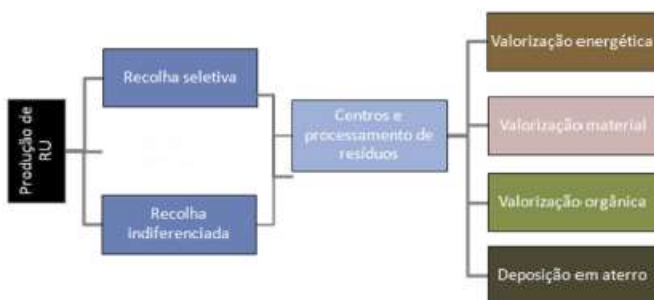


Fig. 45 — Circuito de gestão de RU

Fonte: PEPGRA.

### Produção de resíduos

A evolução da produção de RU nos últimos 20 anos sofreu algumas variações, tendo subido consistentemente entre 2002 e 2008, como se pode ver pela Figura 46. Entre 2008 e 2014 a produção de RU desceu tendo tido uma variação de cerca de 17 %. Em 2014 produziram-se cerca de 136 269 toneladas de RU na RAA.

Relativamente aos RI, os seus dados históricos de produção remontam apenas ao ano de 2009, sendo a sua compilação feita a partir do registo de produtores no SRIR (Figura 47). Analisando o gráfico abaixo, observa-se que a tendência de aumento da produção que se verificou entre 2009 e 2012 foi interrompida em 2013, tendo havido novamente um aumento em 2014. Em 2014 produziram-se cerca de 36 000 toneladas de RI.

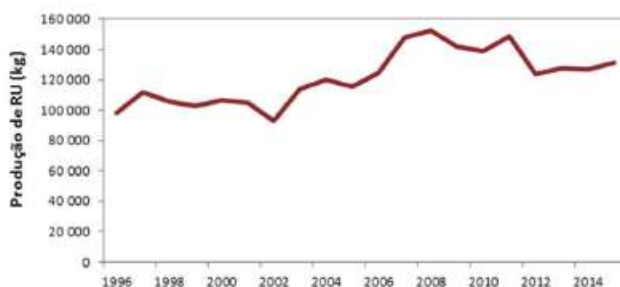


Fig. 46 — Evolução da produção de resíduos urbanos na RAA no período 1996-2014

Fonte: Baseado nos dados do PEPGRA.

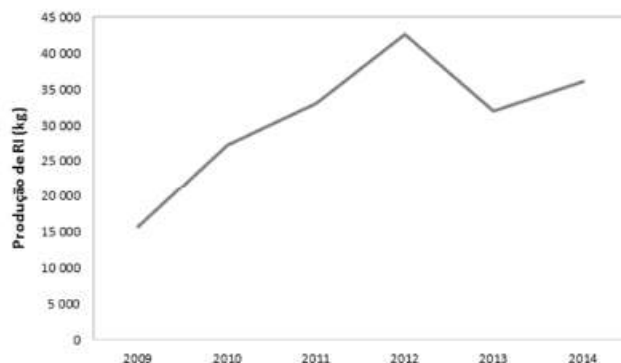


Fig. 47 — Evolução da produção de resíduos industriais na RAA no período 2009-2015

Fonte: SRIR.

### Destinos dos resíduos

Tal como já referido, historicamente, os RU produzidos na RAA eram, maioritariamente, depositados em lixeiras. Tendo havido nos últimos anos um enorme esforço por parte das autoridades no sentido de equipar o arquipélago com infraestruturas de tratamento de resíduos, a tendência que se verificava foi invertida, constatando-se desde 2011 uma tendência de redução da deposição de RU no solo e o aumento da sua valorização. Nesta perspetiva a evolução da gestão de RU seguiu uma tendência como a apresentada na Figura 48.

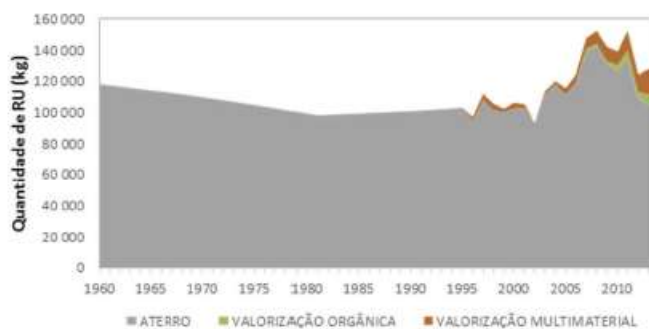


Fig. 48 — Evolução do destino dos resíduos urbanos na RAA no período 1996-2015

Fonte: PEPGRA/SRIR.

Assim, a valorização material dos RU tem vindo naturalmente a aumentar desde 2002, sobretudo na sequência da implementação da recolha seletiva de RU e da entrada em funcionamento de alguns dos CPR.

No que respeita à valorização orgânica de RU, apenas a partir de 2006 esta se tornou uma realidade na RAA. Dadas as características dos resíduos recolhidos e das suas potenciais utilizações, o forte investimento na construção de centrais de valorização orgânica tem vindo a surtir efeito.

Relativamente à valorização energética de RU, está neste momento em funcionamento a central de valorização energética da TERAMB, localizada na ilha Terceira, cuja capacidade de tratamento chega às 40 000 toneladas/ano, destas serão RU até cerca de 40 % da sua capacidade

para a valorização de RU. Esta central só entrou em funcionamento no final de 2015, tendo tratado neste ano cerca de 5000 toneladas de RU.

Segundo os dados de registo de 2013 e 2014 (anos de registos existentes) a gestão de RI tem atingido taxas de valorização bastante superiores às dos RU com uma tendência de aumento atingindo os 81 %.

#### Caraterização física dos resíduos depositados em aterro

Não existem dados históricos sobre a caraterização dos resíduos depositados nos aterros da RAA, tem havido, no entanto campanhas de caraterização do indiferenciado recolhido com dados médios da região e que são fiáveis sobretudo nos anos 2011-2014. Os valores apresentados na Tabela 19 representam a média dos dados recolhidos em toda a RAA.

#### Produção de lamas

A produção de lamas resultantes do tratamento de águas residuais domésticas e industriais tem sido monitorizada pela DRA desde 2009, tendo-se o quantitativo de lamas produzido mantido constante. A relação entre as lamas domésticas e industriais tem-se mantido também relativamente constante e é de cerca de 10-15 % para 90 %-85 %.

**TABELA 19**

#### Evolução da caraterização do indiferenciado na RAA no período 2011-2015

Categoria	2011	2012	2013	2014	Média
Papel/Cartão.....	12,00 %	13,63 %	13,49 %	9,66 %	11,93 %
Vidro.....	6,60 %	5,84 %	9,62 %	7,65 %	7,44 %
Plástico.....	13,20 %	10,34 %	12,42 %	11,30 %	12,04 %
Metais.....	3,20 %	2,78 %	3,34 %	2,64 %	3,02 %
Compósitos.....	—	3,14 %	3,48 %	3,03 %	3,18 %
Bio-Resíduos.....	37,20 %	41,72 %	36,23 %	41,92 %	39,09 %
Têxteis.....	11,20 %	14,02 %	11,94 %	13,36 %	13,05 %
Finos (<20 mm).....	5,40 %	5,80 %	4,40 %	4,80 %	5,15 %
Madeira.....	—	1,57 %	0,88 %	0,64 %	0,95 %
Verdes.....	—	—	—	—	1,05 %
Outros.....	11,20 %	1,41 %	4,21 %	5,00 %	4,83 %

Por outro lado, desde 2009 a deposição de lamas em aterro variou bastante, desceu nos primeiros três anos, teve um pico em 2012 e voltou a descer desde então até aos 47 % (Figura 49).

#### Carga orgânica de águas residuais

A carga orgânica das águas residuais domésticas, altamente influenciada pela população residente, tem aumentado ligeiramente desde 1999 na RAA. A Figura 50 apresenta os dados desta evolução constantes do PGRH.



Fig. 49 — Evolução da produção e destino de lamas no período 2009-2014

Fonte: Direção Regional de Ambiente.

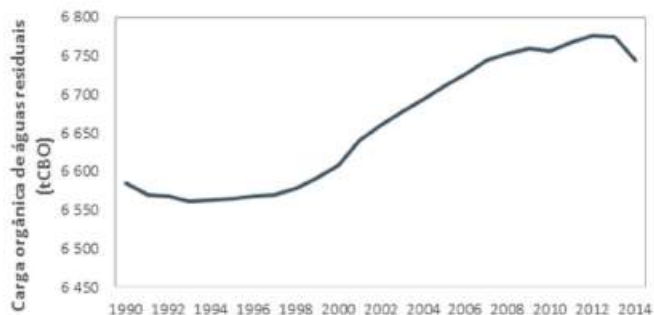


Fig. 50 — Evolução da carga orgânica das águas residuais domésticas no período 2009-2014

Fonte: PGRH.

### Carga orgânica de águas residuais industriais

A carga orgânica das águas residuais industriais duplicou nas duas décadas que decorreram entre 1990 e 2010 na RAA. Esta variável está diretamente relacionada com a atividade industrial que, no caso da RAA, se traduz sobretudo na produção de leite e carne, setores que aumentaram significativamente a sua produtividade nestas duas décadas. A mesma tendência se continua a verificar até 2014, com exceção do período entre 2012 e 2013. A Figura 51 apresenta os dados desta evolução constantes do PGRH.

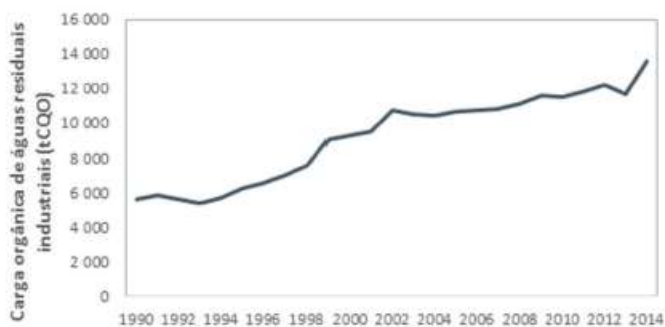


Fig. 51 — Evolução da carga orgânica das águas residuais industriais no período 2009-2014

Fonte: PGRH.

## 2.3.4 - Cenários setoriais de evolução para 2030

### 2.3.4.1 - Cenários para procura e oferta de energia

Para a definição das projeções de emissões de GEE para o setor energia foram desenvolvidos três cenários socioeconómicos, apresentados na Figura 52. Estes cenários representam um extremo máximo, mínimo e um desenvolvimento intermédio a nível económico para a RAA para 2030, considerando diferentes taxas de crescimento económico anual tendo por base um crescimento elevado da economia, um prolongamento dos efeitos da crise económica e um crescimento moderado da economia (taxas de 3,4 %, - 1,3 % e 1 % respetivamente). Estes valores não devem ser interpretados como previsões, mas como extremos num espaço dentro do plausível, e onde se espera que o desenvolvimento da RAA se situe algures entre estes extremos. Os valores considerados foram desenvolvidos com base na análise do histórico económico da RAA e de outras regiões.

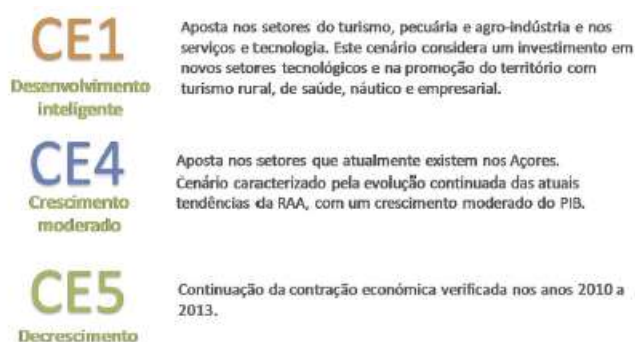


Fig. 52 — Cenários socioeconómicos para o setor da energia

Os três cenários desenvolvidos assumem diferentes níveis de crescimento económico anual do PIB per capita da RAA respetivamente para os cenários CE1, CE4 e CE5. Estes foram combinados com a dinâmica populacional apresentada pelo INE para a RAA, permitindo obter os valores de evolução de PIB (Figura 53).

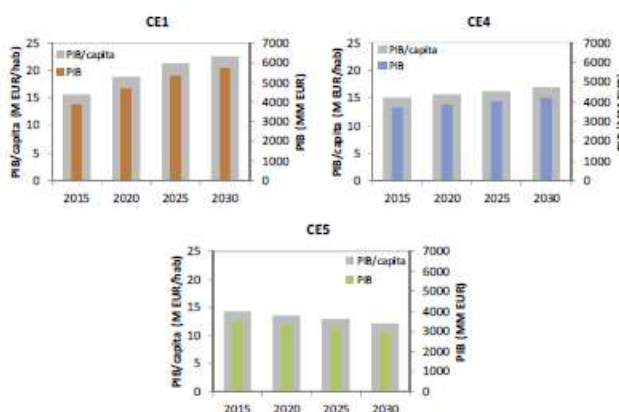


Fig. 53 — PIB (EUR 2011) e PIB/capita da RAA usados como base em cada cenário



A consideração da evolução das variáveis socioeconómicas da população e PIB per capita traduz-se numa série de implicações para os cenários, nomeadamente:

- . A quantidade de produção industrial (em grande medida ligada também à produção agrícola),
- . A quantidade e volume de transporte, quer de mercadorias, quer de passageiros,
- . Os consumos energéticos em edifícios,
- . O volume de turismo,
- . O volume de serviços,
- . A produção de resíduos.

A Figura 54 mostra que a grande diferença entre os cenários é no turismo (alojamento, restauração e similares) e nas atividades de consultoria, científicas, técnica e similares. O cenário CE1 considera uma aposta no setor do turismo e em atividades tecnocientíficas. Este cenário considera, entre outros, turismo rural e um investimento na manutenção de atividades agrícolas e da indústria característica dos Açores. Neste sentido, este cenário apresenta VABs claramente superiores nos setores da agricultura, indústria transformadora, serviços e atividades de consultoria, científicas técnicas e similares. O cenário CE4 apresenta um crescimento mais moderado, com base nos setores atualmente vigentes na região. O cenário CE5 apresenta uma contração da economia, que é mais visível nos maiores setores na RAA, nomeadamente, no setor dos serviços e no setor da agricultura/ indústria transformadora. O desenvolvimento do setor «agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca» é descrito em maior detalhe na secção 0. O setor «indústrias transformadoras», dado que a principal indústria na RAA é a indústria agroalimentar, encontra-se intimamente ligado ao setor da «agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca».

A Figura 55 apresenta os consumos base de energia nos três cenários. Estes foram determinados com base nas intensidades energéticas médias de 2007-2013 por setor e por vetor de energia final, tendo por base a sua relação com o PIB/capita. A procura de energia final, em cada cenário, varia consideravelmente, sendo no cenário CE1 esperados consumos de energia final mais elevados do que nos restantes cenários. Ambos os cenários CE1 e CE4 consideram um crescimento do consumo de energia, face ao crescimento económico assumido nestes cenários e o cenário CE5 considera uma redução do consumo de energia. A contribuir para esta procura de energia está o setor dos transportes, que em 2030 poderá vir a representar entre 40 a 49 % do consumo final de energia (veja-se a Figura 56).

No que respeita à procura de energia por edifícios (setores residencial e serviços), a legislação regional é ainda recente (2016) - [DLR n.º 4/2016/A](#) de fevereiro de 2016, embora com metas já para 2018 para novos edifícios públicos e para 2020 para os restantes novos edifícios, nomeadamente, a obrigatoriedade de os novos edifícios terem necessidades quase nulas em energia. Ainda não existem valores de referência para o que se entende por necessidades quase nulas de energia, no que respeita à componente elétrica (iluminação, entre outros), e da percentagem de eletricidade de origem renovável que se pretende nos edifícios. Consequentemente, não existem também medidas planeadas/programas para explicitamente lidar com a redução de consumos energéticos em novos edifícios para atingir necessidades

quase nulas de energia e para satisfação de necessidades energéticas remanescentes por captação local de energias renováveis. Os cenários CE4 e CE5 consideram uma redução no consumo médio de energia de edifícios por área de edifício entre 1,5 e 10 % entre 2020 a 2030(9). O cenário CE1 considera um crescimento do consumo, associado ao crescimento económico verificado neste cenário. De acordo com estes cenários, estima-se que entre 76GWh (CE1) e 26,5GWh (CE5) sejam necessários reduzir com medidas de eficiência energética e/ou satisfeitos através de energias renováveis produzidas o mais próximo dos edifícios quanto possível.

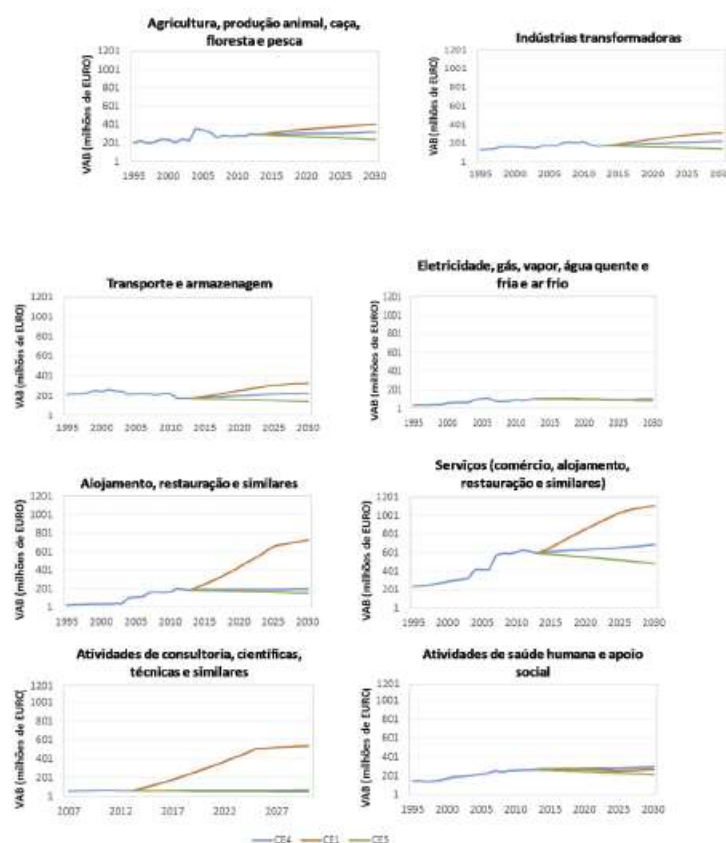


Fig. 54 — VAB setorial em sete setores (setor «serviços» inclui alojamento, restauração e similares), nos três cenários socioeconómicos desenvolvidos para a RAA para 2030

A Figura 57 apresenta a distribuição dos consumos de energia por fonte de energia final. Os consumos de energia por fonte de energia final consideram a utilização de pellets para produção de calor (25 % do valor esperado de pellets no CE1 e 45 % do valor esperado de pellets no CE5). Como se pode ver pela figura, em todos os cenários o gasóleo e de eletricidade são as principais fontes de energia.

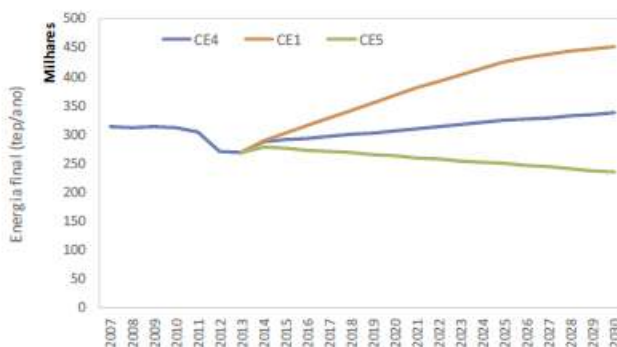


Fig. 55 — Procura de energia final na RAA para 2030, por cenário

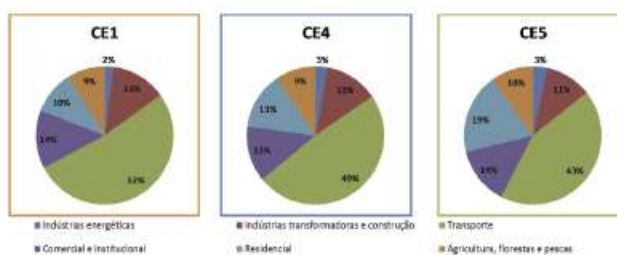


Fig. 56 — Procura de energia final para a RAA em 2030, por setor

Para a eletricidade, considerou-se como ponto de partida o mix elétrico de 2014 e 2015 onde foram adicionados os investimentos previstos pela EDA patentes no Plano Estratégico Plurianual e Orçamento 2016 e a produção elétrica das centrais de valorização energética de resíduos da Terceira e a prevista para S. Miguel. A Figura 58 apresenta o mix elétrico obtido para 2030, onde se estima que 35-43 % da eletricidade produzida tenha origem em fontes de energia renováveis e onde o fuelóleo assegura 52-54 % da produção elétrica. Estes valores não incluem os projetos de produção renovável contemplados no Açores 2020 (nomeadamente, as duas hídricas reversíveis previstas para as ilhas de S. Miguel e Terceira) uma vez que estes projetos ainda não se encontram aprovados e não contempla também o possível incremento em renováveis de produção local decorrentes da implementação do novo regulamento de edifícios ([DLR n.º 4/2016/A](#), de 2 de fevereiro).

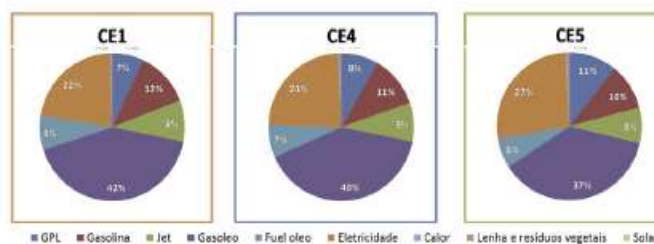


Fig. 57 — Procura de energia final para a RAA em 2030, por vetor energético

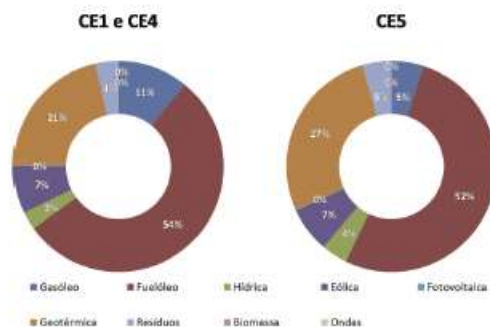


Fig. 58 — Mix elétrico para os três cenários para 2030

Nos cenários CE4 e CE5, as metas assumidas no Açores 2020 (ver Tabela 15) encontram-se asseguradas, com exceção da meta referente à produção de renováveis no Açores 2020 pois as duas hídricas reversíveis previstas para as ilhas de S. Miguel e Terceira não se encontram ainda aprovadas. No cenário CE1, com o elevado crescimento económico, é assumido que não se conseguem atingir as metas estabelecidas. A caracterização das principais componentes dos cenários em termos de energia e transportes encontra-se na Tabela 20 e Tabela 21.

**TABELA 20**

**Caracterização da componente elétrica dos cenários em 2030**

Característica	CE1	CE5
Consumo de energia primária no setor doméstico e no setor dos serviços (tep).....	116 389	92 693
Intensidade energética da eletricidade (tep/MWh).....	0,166	0,156
Intensidade carbónica na produção de eletricidade (t CO <sub>2eq</sub> /GWh).....	354	293
Consumo de energia primária na indústria e nas pescas (tep).....	46 186	11 702

Característica	CE1	CE5
Consumo de energia primária na agricultura (tep).....	38 779	22 802
Redução das emissões de gases com efeito de estufa (face a 2014) no setor da indústria transformadora (t CO <sub>2eq</sub> ).....	-15 117 (aumento)	13 502

**TABELA 21**

**Caracterização da componente dos transportes nos cenários para 2030**

Característica	CE1	CE5
Viagens diárias feitas em transporte público (viagens/dia).....	21 889	156
Viagens diárias feitas em bicicleta (viagens/dia).....	178 225	76 368
Consumo de energia primária no setor dos transportes rodoviários (tep)...		
Redução das emissões de gases com efeito de estufa nos transportes terrestres (t CO <sub>2eq</sub> ).....	-495 583 (aumento)	-179 769 (aumento)
Veículos ligeiros em circulação (n.º).....	130661	
Veículos elétricos em circulação.....	> 2000	

### 2.3.4.2 - Cenários para a Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo

Para a agricultura, florestas e outros usos de solo, foram definidos dois cenários, o CA1 e o CA2, resumidos na Figura 59. O cenário CA1 corresponde a um maior dinamismo do setor, já o cenário CA2 corresponde a um decrescimento e maior estagnação do setor primário.

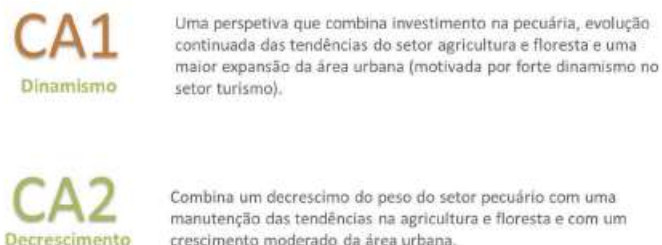


Fig. 59 — Definição dos cenários do setor agricultura, floresta e outros usos de solo

#### 2.3.4.2.1 - Pecuária

##### Setor do leite

No que ao setor primário diz respeito, o setor do leite continuará a ser o setor onde a RAA é mais competitiva e no qual se pode afirmar de forma mais positiva.

. No Cenário CA1 considerou-se um aumento da produção de leite cru, motivado quer pelo aumento de 10 % do efetivo, quer pelo aumento da produtividade para 8500 kg/ano (aumento de aproximadamente 30 % face a 2014). Neste cenário, assumiu-se que, apesar das alterações recentes no setor e das dificuldades sentidas em 2012 a 2014, esta será uma situação conjuntural e o setor e a indústria de laticínios continuarão a ser competitivos, fazendo variar e ajustar à procura o mix de produtos lácteos produzidos entre leite UHT, manteiga, queijos, outros produtos frescos e leite e soro em pó.

. No Cenário CA2 projetou-se uma redução de 20 % nos efetivos de vacas leiteiras até 2030 e a manutenção da produtividade média das vacas leiteiras, com resultado da redução de atividade, por abandono dos agricultores mais idosos e com menores efetivos, menos competitivos e mais sensíveis a más condições conjunturais(10).

##### Setor da carne

##### Bovinos:

. No Cenário CA1 assumiu-se um aumento de 10 % do efetivo bovino de vacas aleitantes. Para este aumento considerou-se que a melhoria no setor de carne seria acompanhada pela continuação de estratégias de melhoria genética, em particular da produção de vitelos por cruzamento de vacas de raças leiteiras com touros de raças com melhores aptidões para produção de carne e por melhoramento genético das raças aleitantes presentes na RAA(11). Este cenário considera também que será possível concentrar maior valor acrescentado na RAA, conseguida por redução do número de animais exportados vivos e pela sua substituição pela exportação de produtos transformados. Neste cenário assume-se também que ocorrerá um aumento da produção de vitelos, motivado pelo aumento de efetivos de gado leiteiro e aleitante.

. No Cenário CA2 projetou-se uma manutenção dos efetivos existentes de vacas aleitantes que, combinados com a redução de efetivo de vacas leiteiras, resultará numa redução na produção de carne.

Suíños:

Para os cenários CA1 e CA2 foram assumidas variações de (mais ou menos)10 % em 2030, quando comparados com o efetivo de 2014. Estas variações incorporam uma pequena variação na população residente e pequenas variações na procura interna na RAA de carne de porco, assumindo que neste setor não é expectável que a exportação para fora do arquipélago venha a ser competitiva.

Outras espécies:

Para os cenários CA1 e CA2 foi assumida uma manutenção dos efetivos atuais. Note-se que estas espécies têm um peso residual nas emissões da RAA e como tal não foram objeto de projeções diferenciadas.

Na Figura 60 é apresentada a projeção do efetivo pecuário para os dois cenários e na Tabela 22 é evidenciado a evolução das principais variáveis, associadas ao setor da pecuária na RAA.

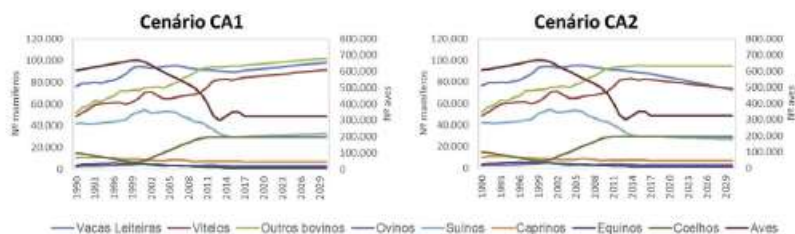


Fig. 60 — Projeção do efetivo pecuário, até 2030, para os cenários CA1 e CA2

TABELA 22

Principais variáveis associadas à pecuária para os cenários CA1 e CA2

Variáveis mais importantes	Valores em 1000 Cabeças				
	2014*	Evolução CA1_2030	2030_CA1	Evolução CA2_2030	2030_CA2
Total Bovinos .....	268	+ 10 %	294	- 10 %	240
Vitelos .....	83	+ 11 %	92	- 12 %	73
Outros Bovinos .....	95	+ 8 %	103	0 %	95
Vacas leiteiras .....	90	+ 10 %	99	- 20 %	72
Produtividade Vacas Leiteiras (t/cab/ano) . . .	6 636	+ 15 %	8 500	0 %	6 636

Variáveis mais importantes	2014*	Evolução CA1_2030	2030_CA1	Evolução CA2_2030	2030_CA2
Teor de gordura (%) .....	3,76	+6 %	4	0 %	3,76
Suínos .....	31	+10 %	34	-10 %	28

(a) Para efeitos de projeções, o ano base (2014) é a média dos últimos 3 anos (2012, 2013 e 2014).

Transversalmente ao setor do leite e da carne, assumiu-se em ambos os cenários:

- . Regime de estabulação - considerado idêntico aos valores atuais, para todos os efetivos pecuários e sem diferenciação entre os cenários CA1 e CA2 (Figura 61);
- . Regime alimentar - considerado igual ao regime atual para todos os efetivos à exceção dos bovinos no cenário CA1.

Considerou-se que para atingir os objetivos do cenário CA1, tanto em termos de produção de leite como de carne, seria necessário alterar o regime alimentar dos bovinos, reforçando a alimentação à base de pastagens de boa qualidade e dos concentrados e consequentemente reduzindo o consumo de pastagens de má qualidade. A distinção entre as duas projeções para o regime alimentar dos bovinos é evidenciada, na Figura 62.

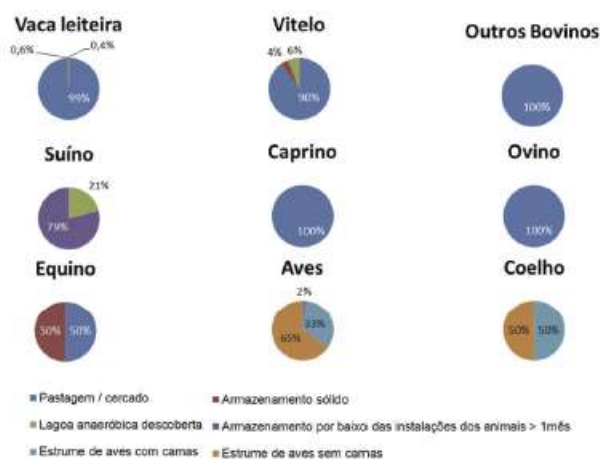


Fig. 61 — Regime de estabulação considerado, por tipo de animal



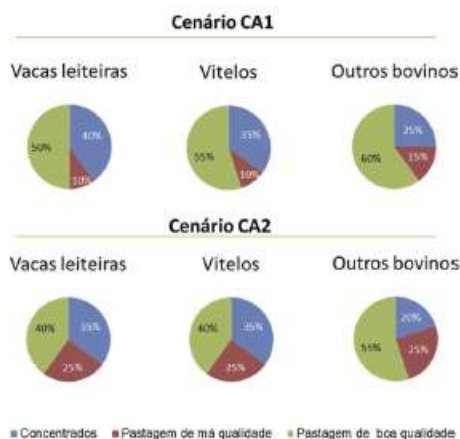


Fig. 62 — Regime alimentar dos Bovinos para os cenários CA1 e CA2

#### 2.3.4.2.2 - Usos do Solo e alterações dos Usos do Solo

A utilização do solo projetada para 2030 é apresentada na Tabela 23, assim como as variações de área dentro do mesmo tipo de uso do solo.

As principais variações em termos relativos estão associadas à variação de áreas de zonas húmidas e de área urbana. Em termos absolutos, as maiores alterações irão ocorrer na área de pastagens.

. No Cenário CA1, assume-se que 1,2 pontos percentuais da área total da RAA sofrem alterações do uso do solo. As principais variações estão associadas à perda de zonas húmidas e ao aumento da área urbana;

. No cenário CA2 a alteração de uso do solo projetada foi de 2,4 pontos percentuais. e a principal variação está associada ao aumento da área de matos.

**TABELA 23**

**Tipo de usos do solo do ano de referência e respetiva variação até 2030, dentro de cada classe de uso, para o cenário CA1 e CA2**

Usos do Solo	Área 2014 (ha)	Cenário CA1	Área 2030_CA1 (ha)	Cenário CA2	Área 2030_CA2 (ha)
Florestas .....	51 070	0,7 %	51 420	0,5 %	51 350
Agricultura .....	29 179	-2,2 %	28 529	-1,2 %	28 828
Pastagens .....	105 525	0,3 %	105 870	-3,8 %	101 505
Matos .....	27 928	-0,6 %	27 753	14,4 %	31 943
Zonas alagadas .....	939	0 %	939	0 %	939
Zonas Húmidas .....	5 425	-18,6 %	4 415	-9,2 %	4 925
Zonas urbanas .....	11 255	10,1 %	12 395	5,1 %	11 830
Outros .....	585	0 %	585	0 %	585

Apesar da diferença percentual das projeções para as alterações de uso do solo não ser muito evidente nos dois cenários, as categorias sujeitas à alteração de uso do solo não são as mesmas nos dois cenários, como se pode ver na Figura 63. As principais alterações de usos do solo projetadas são:

- . No cenário CA1, alterações causadas pela necessidade de áreas de pastoreio, assim como a necessidade de áreas para construção urbana, nomeadamente alterações de zonas húmidas para pastagens e de agricultura e pastagens para zonas urbanas,
- . No cenário CA2, alterações provenientes maioritariamente do abandono agrícola, nomeadamente da alteração do uso de solo de pastagens para matos.

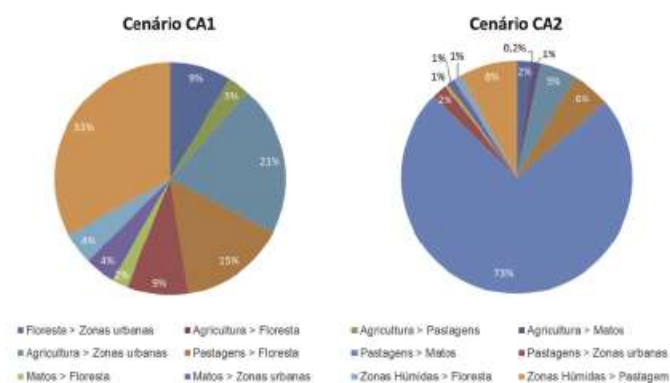


Fig. 63 — Alteração dos usos do solo de 2014 a 2030 para os cenários CA1 e CA2

#### 2.3.4.2.3 - Solos Agrícolas e Calagem

Considerou-se que não haverá alteração no modo como é realizada a gestão dos solos agrícolas e a calagem, nomeadamente na aplicação de fertilizantes minerais e orgânicos e corretivos. Considerou-se ainda que não haverá alteração na percentagem de animais em pastoreio, emissões indiretas e mineralização da matéria orgânica.

#### 2.3.4.3 - Cenários para Resíduos e Águas Residuais

##### 2.3.4.3.1 - Cenários

Para o setor dos resíduos e águas residuais, foram definidos dois cenários, o CR1 e o CR2, resumidos na Figura 64 estes cenários baseiam-se na evolução populacional máxima e mínima prevista pelo INE para a RAA. Ao cenário CR1 corresponde ainda um aumento da atividade industrial e o não cumprimento da totalidade dos compromissos assumidos pela RAA para o setor. Por outro lado, o cenário CR2 prevê a prossecução de um bom nível de gestão do setor.

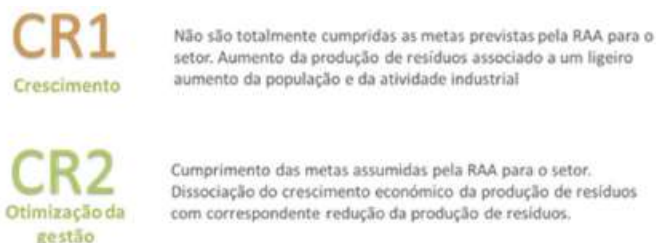


Fig. 64 — Definição dos cenários dos resíduos e águas residuais

#### 2.3.4.3.2 - Fontes de emissão e questões com relevância

O estabelecimento dos cenários para o setor dos resíduos e águas residuais enquadrou-se sobretudo nos cenários de evolução demográfica do INE, nos cenários de evolução da indústria da RAA estabelecidos nos cenários para procura e oferta de energia e da Agricultura, Florestas e Uso do Solo e nos instrumentos legislativos, políticos e estratégicos existentes.

Assim, a produção de resíduos e a carga orgânica das águas residuais estimada para os dois cenários previstos baseou-se na caracterização da evolução macroeconómica da região, enquanto que a evolução das infraestruturas de tratamento e dos quantitativos de tratados por tipo de infraestrutura/tecnologia se basearam no previsto na legislação do setor e nos documentos estratégicos publicados pela tutela.

Para preparar a projeção das emissões associadas ao setor resíduos em cada um dos cenários, e tal como realizado no inventário de emissões da RAA, foram tidas em conta emissões resultantes de:

- . Deposição de resíduos sólidos.
- . Tratamento biológico de resíduos.
- . Incineração e queima a céu aberto de resíduos.
- . Tratamento e descarga de águas residuais.

Neste contexto as questões com relevância para o cálculo das emissões associadas ao setor dos resíduos e águas residuais são as que de seguida se apresentam.

- . Estratégia para a gestão de resíduos.
- . Previsão da evolução dos quantitativos de produção de resíduos (RU e RI).
- . Previsão dos quantitativos de resíduos depositados em aterro.
- . Previsão dos quantitativos de resíduos valorizados.
- . Previsão da evolução da caracterização física dos resíduos valorizados organicamente.
- . Características das infraestruturas de tratamento de resíduos em funcionamento e de construção prevista.
- . Previsão da evolução da carga orgânica das águas residuais.
- . Características das infraestruturas de tratamento de águas residuais em funcionamento e de construção prevista.

Estas questões foram caracterizadas com detalhe para cada um dos cenários definidos, tendo em conta o enquadramento atual do setor e os compromissos estratégicos existentes para o futuro. No ponto seguinte apresenta-se um resumo dos principais dados relativos a cada um dos cenários.

#### 2.3.4.3.3 - Evolução da produção de resíduos urbanos

No que se relaciona com a produção de resíduos foi tido em conta:

- . A evolução da produção total de RU nos últimos anos até 2014 na RAA.
- . A captação anual média de RU na RAA e em Portugal continental nos últimos anos até 2014.
- . O aumento médio anual da produção de RU previsto no PEPGRA até 2020.

Assim, de uma forma resumida, os pressupostos assumidos na evolução da produção de RU a este setor foram os referidos na Tabela 24.

**TABELA 24**

**Pressupostos assumidos para a evolução da produção de RU entre 2015 e 2030 nos cenários CR1e CR2**

Cenário	2015-2020	2020-2025	2025-2030
CR1 .....	+0,16 %/ano	+0,1 %/ano	Estabilização
CR2 .....	+0,1 %/ano	-0,1 %/ano	-0,05 %/ano

#### 2.3.4.3.4 - Evolução do destino dados aos resíduos urbanos

Tendo em conta as infraestruturas existentes e em construção na RAA e os compromissos assumidos pelo Governo Regional, assumiram-se os pressupostos que de seguida se apresentam para a evolução dos destinos dos RU nos dois cenários definidos.

Assumiu-se, no âmbito do presente exercício de projeção de emissões, que a partir de 2020 as lixeiras da região estarão totalmente seladas.

Deste modo, em relação à deposição de resíduos no solo, tanto no cenário CR1 como no cenário CR2 os quantitativos de RU depositados em aterro diminuem radicalmente, em resultado de um aumento da valorização de RU por outras vias, como apresentado na Tabela 25. Finalmente, assumiu-se que no CR1 a central de valorização energética de S. Miguel apenas entra em funcionamento após 2020. No Cenário CR2 as duas centrais estarão disponíveis para receber RU a partir de 2017.

**TABELA 25**

**Pressupostos assumidos para a evolução dos destinos dos RU em 2020 e 2030 nos cenários de CR1 e CR2**

Cenário	Operação	Horizonte 2020	Horizonte 2030
CR1 .....	Valorização	68,4 %	98,7 %
CR2 .....		98,5 %	99,6 %

Relativamente à valorização material, esta aumentará tendencialmente nos dois cenários. Os pressupostos para o seu aumento são os que de seguida constam na Tabela 26.

**TABELA 26**

**Pressupostos assumidos para a evolução da valorização material de RU  
em 2020 e 2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	Horizonte 2020	Horizonte 2030
CR1 .....	21,3 %	23,7 %
CR2 .....	23,9 %	29,1 %

No que respeita à valorização orgânica, foi tido em conta que esta será totalmente operacionalizada através de instalações de compostagem. Sendo a evolução prevista para os dois cenários a que se apresenta na Tabela 27.

**TABELA 27**

**Pressupostos assumidos para a evolução da valorização orgânica de RU  
em 2020 e 2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	Horizonte 2020	Horizonte 2030
CR1 .....	19,6 %	26,9 %
CR2 .....	21,9 %	27,5 %

No que diz respeito à valorização energética, foi considerada a unidade da TERAMB já existente e a unidade da MUSAMI ainda a construir, assumindo-se que esta última estará a operar a partir de 2020 no cenário CR1 e 2017 no cenário CR2. Estes pressupostos encontram-se sumariados na Tabela 28.

**TABELA 28**

**Pressupostos assumidos para a evolução da valorização energética de RU  
em 2020 e 2030 nos cenários de CR1 e CR2**

Cenário	Horizonte 2020	Horizonte 2030
CR1 .....	27,5 %	48,1 %
CR2 .....	52,6 %	43,0 %

#### 2.3.4.3.5 - Evolução da caracterização física dos resíduos urbanos

Para preparar a projeção das emissões do setor dos resíduos, a caracterização física dos RU depositados em aterro baseou-se nos dados existentes para a caracterização dos RU indiferenciados recolhidos (média 2001-2015) e na expectativa de evolução da composição dos resíduos. Esta foi determinada com base no conhecimento da caracterização física dos resíduos depositados em aterro em sistemas de gestão com características semelhantes e também no

pressuposto que os hábitos de consumo na RAA sofrerão apenas ligeiras alterações no horizonte temporal do estudo. Os resultados são os que se apresentam na Tabela 29.

**TABELA 29**

**Composição física dos resíduos depositados em aterro (cenários CR1 e CR2)**

Material (%)	2015	2020		2030	
	CR1 e CR2	CR1	CR2	CR1	CR2
Papel/Cartão.....	11,9	11,9	12,0	12,0	12,1
Vidro.....	7,4	7,4	7,2	7,2	7,0
Plástico.....	12,0	12,0	11,7	11,7	11,5
Metais.....	3,0	3,0	3,0	3,0	2,6
Bio resíduos.....	39,1	39,1	38,5	38,5	37,0
Têxteis.....	10,3	10,3	10,3	10,3	10,0
Madeira.....	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5
Verdes.....	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Outros.....	15,2	15,2	16,5	16,5	19,1

**2.3.4.3.6 - Evolução da produção de resíduos industriais**

Para o cálculo da projeção das emissões associadas aos cenários de evolução CR1 e CR2 foi necessário estimar o quantitativo de resíduos industriais a depositar em aterro. Os pressupostos que foram tidos em conta para elaborar esta estimativa apresentam-se resumidamente na Tabela 30.

**TABELA 30**

**Pressupostos assumidos para a evolução da produção de resíduos industriais entre 2015 e 2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2015-2020	2020-2025	2025-2030
CR1 .....	Descida 2 %/ano	Estabiliza em 2 %	Descida 2 %/ano.
CR2 .....	Descida 3 %/ano	Estabiliza em 1 %	Descida 3 %/ano.

**2.3.4.3.7 - Evolução dos destinos dos resíduos industriais**

No que respeita ao destino dos RI, tendo em conta a evolução que se verificou nos últimos anos até 2014, os pressupostos assumidos na projeção de emissões são os que se apresentam na Tabela 31.

**TABELA 31**

**Pressupostos assumidos para a evolução da deposição de RI em aterro entre 2015 e 2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2015-2021	2022-2030
CR1 .....	Descida até aos 11 %	Descida até aos 10 %
CR2 .....	Descida até aos 6 %	Descida até aos 6 %

#### 2.3.4.3.8 - Evolução da produção de lamas

Quanto à produção de lamas (industriais e domésticas), e considerando o que se verificou nos últimos anos até 2014, os pressupostos assumidos nos dois cenários de evolução são os que se apresentam na Tabela 32.

#### 2.3.4.3.9 - Evolução da deposição de lamas

A deposição de lamas em aterro ao longo dos últimos anos até 2014 tem vindo a diminuir, assumindo este fator e, simultaneamente, o esforço da RAA no sentido de reduzir a deposição de resíduos em aterro, os pressupostos para a evolução destes quantitativos nos dois cenários de evolução foram os apresentados na Tabela 33.

**TABELA 32**

**Pressupostos assumidos para a evolução da produção de lamas entre 2015 e 2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2015-2020	2020-2030
CR1 .....	+ 2 %/ano	+ 1 %/ano.
CR2 .....	Estabilização	+ 1 %/ano.

**TABELA 33**

**Pressupostos assumidos para a evolução da deposição de lamas em aterro no período 2015-2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2014-2020	2020-2030
CR1 .....	Descida 5 %/ano	Estabiliza em 1 %.
CR2 .....	Descida 5 %-15 %/ano	Estabiliza em 0 %.

#### 2.3.4.3.10 - Carga orgânica das águas residuais

Para efeitos de projeção de emissões usaram-se os pressupostos de seguida apresentados na Tabela 34 para estimar a carga orgânica das águas residuais domésticas. A carga orgânica assumida foi a que consta no PGRH dos Açores, sendo a estimativa da evolução de população as projeções apresentadas pelo INE.

**TABELA 34**

**Pressupostos assumidos para a evolução da carga orgânica das águas residuais domésticas no período 2015-2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2020		2030	
	CBO5 (g.hab/dia)	População	CBO5 (g.hab/dia)	População
CR1 .....	60	249 270	60	253 071
CR2 .....	60	245 232	60	239 762

No presente exercício de projeção de emissões estabeleceram-se os pressupostos de seguida representados na Tabela 35 e Tabela 36 para a estimar a evolução da carga orgânica das águas



residuais industriais. A projeção da evolução da indústria mais relevante nesta variável é a mesma que foi considerada nos cenários de procura e oferta de energia e nos cenários para a Agricultura, Floresta e Uso do Solo.

**TABELA 35**

**Pressupostos assumidos para a evolução da carga orgânica das águas residuais industriais em 2020 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2020			
	CQO leite (t/1000 m³)	CQO carne (t/1000 m³)	Produção leite (t)	Produção carne (t)
CR1 .....	2,7	4	711 307	24 120
CR2 .....	2,7	4	619 186	22 588

**TABELA 36**

**Pressupostos assumidos para a evolução da carga orgânica das águas residuais industriais em 2030 nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	2030			
	CQO leite (t/1000 m³)	CQO carne (t/1000m³)	Produção leite (t)	Produção carne (t)
CR1 .....	2,7	4	800 019	25 547
CR2 .....	2,7	4	544 801	19 818

#### 2.3.4.3.11 - Evolução do tratamento das águas residuais

A evolução do tratamento esperado para as águas residuais domésticas e industriais na RAA considerada no presente exercício de projeção de emissões baseia-se no estabelecido pelo PGRH da região. Na Tabela 37 apresentam-se os valores considerados.

**TABELA 37**

**Pressupostos assumidos para a evolução do tratamento das águas residuais domésticas nos cenários CR1 e CR2**

Cenário	Água tratada (%)	Tipo de tratamento	%
Meta CR1 2025 .....	96	Fossa	85
		ETAR	11
Meta CR1 2028 .....	98	Fossa	71
Meta CR2 2021 .....		ETAR	27

Tal como estabelecido no PGRH, assumiu-se que, no caso das águas residuais industriais, estas são tratadas 100 % em sistemas de tratamento descentralizado (ETAR).

### 2.3.4.4 - Projeções das Emissões de GEE para 2030

#### 2.3.4.4.1 - Projeções Regionais para 2030

No âmbito dos trabalhos do PRAC foi desenvolvido um exercício de projeção das emissões de GEE para os cenários desenvolvidos para os setores de atividade, ou seja, o sistema energético (incluindo setores de produção, transporte e consumo de energia), agricultura, floresta e usos de solo, resíduos e águas residuais.

Como referido anteriormente, foram definidas duas projeções, a Projeção Alta e a Projeção Baixa. Estas não devem ser entendidas como previsões, mas sim como as fronteiras superior e inferior das emissões de GEE para a RAA. As emissões de GEE da RAA irão situar-se algures entre estas duas projeções extremas, mas plausíveis. Cada uma destas projeções teve em conta uma combinação de cenários socioeconómicos setoriais definidos em 0, apresentada na Tabela 38.

**TABELA 38**

**Cenários socioeconómicos setoriais considerados para as projeções Alta e Baixa**

Projeção	Cenário		
	Energia e processos industriais	Agricultura, floresta e outros usos de solo	Resíduos e águas residuais
Alta .....	CE1	CA1	CR1
Baixa .....	CE5	CA2	CR2

As projeções emissões de GEE estimadas são apresentadas na Figura 65 e Tabela 39. A Projeção Alta representa um aumento na ordem dos 41 % face a 2014 (29 % se não se considerar os usos de solo) e a Projeção Baixa uma redução de 38 % face a 2014 (19 % se não se considerar os usos do solo). O sequestro de carbono gerado pela floresta e outros usos de solo tem um peso entre 29 % e 58 % das projeções de emissões de GEE em 2030 (para o total com usos de solo).

Para as emissões da RAA contribuem, principalmente:

- . O transporte (22-33 %(12)), principalmente o transporte rodoviário (17-25 %(6)),
- . A fermentação entérica (23-31 %(6)),
- . O sequestro devido à floresta (23-37 %(6)).

A produção de eletricidade (15-18 %(6)), os solos agrícolas devido ao uso de fertilizantes azotados e calagem (8-13 %(6)), o uso de energia na agricultura (5 %(6)) e os setores comercial e residencial (4-5 %(6)) possuem ainda alguma contribuição significativa para as emissões de GEE para a RAA.

Nas secções seguintes são apresentados em maior detalhe a origem das emissões de GEE projetadas, setor de mitigação a setor de mitigação.

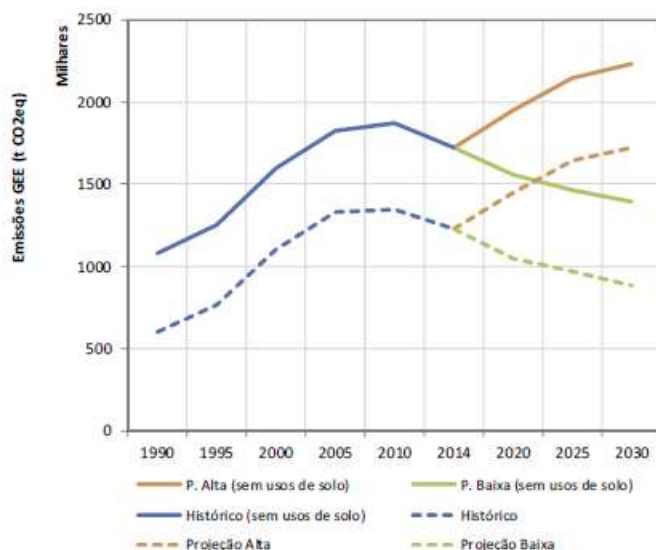


Fig. 65 — Projeção de emissões de GEE para a RAA para 2030

**TABELA 39**

**Emissões de GEE por setor para o ano de referência e 2030 nas duas projeções**

Setor	Emissões (t CO <sub>2eq</sub> /ano)		
	2014	2030	
		Projeção Baixa	Projeção Alta
Energia e processos industriais .....	886 260	671 537	1 373 873
Agricultura .....	709 746	642 001	764 987
Usos do solo .....	-501 512	-509 413	-507 742
Resíduos e águas residuais .....	128 063	80 276	92 393
Total (sem a categoria usos de solo) .....	1 724 070	1 393 814	2 231 253
Total (líquido) .....	1 222 558	884 400	1 723 511

As emissões de GEE em 2030 são devidas principalmente à energia (gasóleo consumido pelo transporte rodoviário e fuelóleo consumido pela produção de eletricidade) e à agricultura (fermentação entérica de bovinos), como se pode ver pela Figura 66.



Fig. 66 — Projeção de emissões de GEE para a RAA para 2030 por setor (sem o setor Usos do solo)

#### 2.3.4.4.2 - Projeções do Setor da Energia e Processos Industriais

As projeções de emissões de GEE para a energia encontram-se na Tabela 40 e a Figura 67 apresenta uma evolução destas desde 2005 até 2030. As grandes diferenças entre as duas projeções devem-se fundamentalmente à Projeção Alta considerar um crescimento económico bastante elevado (na ordem dos 3,4 %) em termos de PIB/capita por ano e a Projeção Baixa considerar uma continuação da contração económica verificada nos anos de 2010 a 2013 (de 1,3 % do PIB/capita por ano), mantendo uma estrutura económica bastante semelhante ao existente hoje em dia na RAA. O crescimento económico é o grande impulsionador para o crescimento das necessidades de transporte, bem como para o aumento do consumo elétrico. As projeções para 2030 representam um aumento de GEE em 55 % face a 2014 para a projeção alta e uma redução de 24 % na projeção baixa. É esperado que as emissões reais na RAA se situem algures entre estes dois valores.

A Figura 68 apresenta a repartição das emissões de GEE pelos diferentes setores. Os setores em que se prevê um maior contributo para as emissões de GEE da RAA são o transporte rodoviário (entre 35 % e 40 % das emissões da energia em 2030) e a produção de eletricidade e calor (entre 29-31 % das emissões da energia). Os setores da aviação, uso de energia na agricultura, florestas e pescas e os edifícios (setores residencial e comercial) têm contribuições relativamente semelhantes, perto dos 10 % das emissões totais na energia.

No que respeita à produção de eletricidade, as emissões deste setor devem-se fundamentalmente ao uso de fuelóleo e gasóleo representando entre 57 e 65 % da produção de eletricidade (Figura 58).

**TABELA 40**

#### Emissões GEE para a Energia (tCO<sub>2eq</sub>)

	2014	2030	
		P. Alta	P. Baixa
Total Energia.....	884 656	1 372 269	669 933
1.A — Atividades de Combustão .....	884 656	1 372 269	669 933
1.A.1 — Indústrias energéticas .....	338 637	401 968	210 686
1.A.1.a — Produção de eletricidade e de calor .....	338 637	401 968	210 686
1.A.2 — Indústrias transformadoras e construção .....	23 476	36 897	8 278
1.A.2.e — Indústria alimentar, bebidas e tabaco .....	12 542	16 491	1 587
1.A.2.g — Outros .....	10 935	20 407	6 691
1.A.3 — Transporte .....	373 300	727 545	311 746
1.A.3.a — Aviação .....	52 614	119 776	51 323
1.A.3.b — Transporte rodoviário .....	273 483	552 596	236 782
1.A.3.d — Navegação .....	47 203	55 173	23 641
1.A.4 — Outros setores .....	149 243	205 859	139 223
1.A.4.a — Comercial e institucional .....	16 007	32 569	16 783
1.A.4.b — Residencial .....	56 772	56 316	53 355
1.A.4.c — Agricultura, florestas e pescas .....	76 464	116 973	69 085
Total Processos Industriais (a) .....	1 604	1 604	1 604
Total Energia e Processos Industriais .....	886 260	1 373 872	671 537

(a) Não se considerou alterações às emissões deste setor.

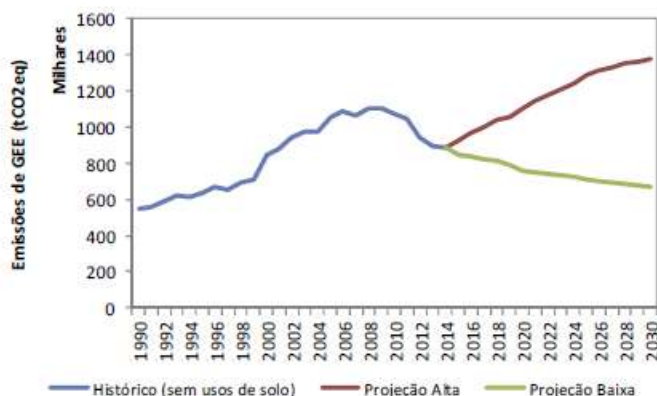


Fig. 67 — Projeções de GEE para a energia

A Figura 69 apresenta a projeção do consumo de eletricidade por setor para 2030. A eletricidade produzida é consumida fundamentalmente pelos setores dos serviços (comercial e institucional) e doméstico, representando entre 73-76 % do consumo de eletricidade produzida, pelo que estes setores, apesar de terem emissões de GEE diretas relativamente baixas (como se vê pela Figura 68), as suas emissões de GEE indiretas (via produção de eletricidade consumida) são elevadas. Entre 8 a 13 % das emissões da eletricidade devem-se aos consumos industriais, pelo que apesar das emissões diretas da indústria serem baixas, o seu consumo de eletricidade é uma fonte relevante de emissões de GEE.

Desta forma, os setores-chave para a definição de medidas de mitigação são os setores doméstico e serviços, devido ao consumo elétrico, o setor dos transportes, em particular o rodoviário, o setor da agricultura, florestas e pescas devido aos consumos de gasóleo, o setor da indústria devido ao consumo de eletricidade e o setor elétrico devido ao consumo de fuelóleo.

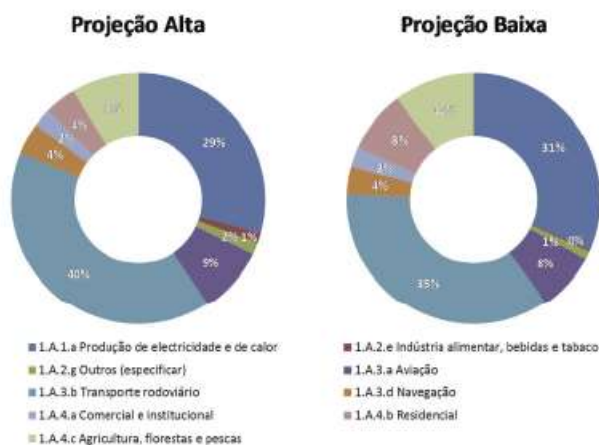


Fig. 68 — Projeções de GEE para a energia, por setor

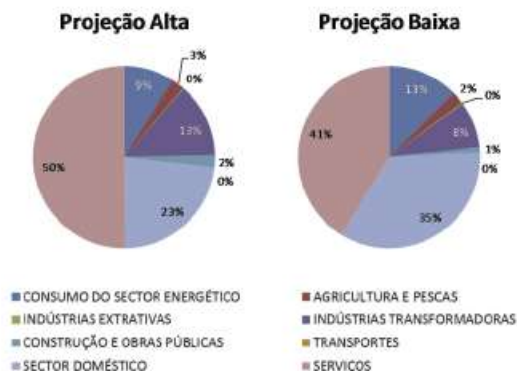


Fig. 69 — Projeção do consumo de eletricidade por setor na RAA em 2030

#### 2.3.4.4.3 - Projeções do Setor da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo

As emissões de GEE associadas às projeções Alta e Baixa para a agricultura, floresta e outros usos do solo são visíveis na Figura 70.

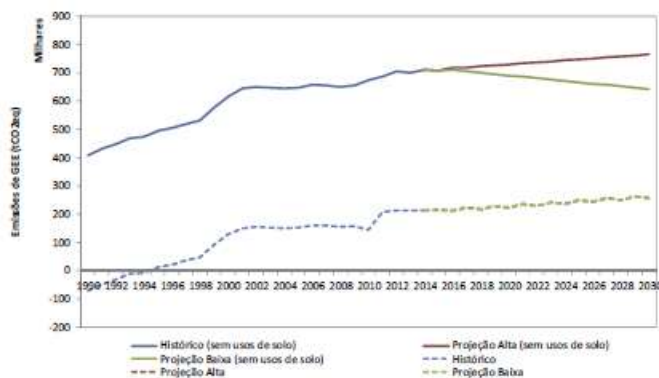


Fig. 70 — Emissões de GEE para a agricultura para as projeções Alta e Baixa

##### 2.3.4.4.3.1 - Agricultura

Na Tabela 41 é discriminado as emissões por categoria do IPCC. A análise desta tabela, permite concluir que para a Projeção Alta na agricultura 68 % das emissões projetadas para 2030 estão associadas à fermentação entérica, 25 % aos solos agrícolas, 6 % à gestão de estrume, 1 % associado à calagem e aproximadamente 0 % à queima de resíduos agrícolas. À semelhança do verificado na projeção Alta, na projeção baixa, a fermentação entérica é a categoria que mais contribui para as emissões dos gases de efeito de estufa (67 %), seguido pelos solos agrícolas (25 %).

**TABELA 41**

**Emissões GEE para a Agricultura (tCO<sub>2eq</sub>)**

	2014	2030	
		P. Alta	P. Baixa
Total Agricultura .....	708 196	764 987	642 001
3.A Fermentação Entérica .....	480 254	520 582	430 953
3.B Gestão de Estrume .....	45 360	47 543	41 084
3.D Solos Agrícolas .....	174 409	188 688	161 790
3.F Queima de resíduos agrícolas .....	78	78	78
3.G Calagem .....	8 096	8 096	8 096

A reduzida contribuição, tanto nas projeções Alta e Baixa, das emissões associadas à queima de resíduos agrícolas era expectável devido ao baixo peso das culturas agrícolas (vinhas e pomares) na RAA cujos resíduos são queimados. Já a contribuição, para as emissões totais, da gestão de estrume é baixa pelo facto de a maior parte dos animais estar em regime de pastoreio. Na Figura 71 é demonstrado, a título exemplificativo, a influência de dois tipos de regime de estabulamento diferentes (pastoreio e armazenamento por baixo das instalações dos animais superior a 1 mês) nas emissões dos GEE associadas a 1000 vacas leiteiras.

Analisando pormenorizadamente as categorias do IPCC que mais contribuem para as emissões totais da agricultura, podemos concluir que:

- . Na fermentação entérica, os bovinos são os únicos que apresentam emissões consideráveis, como se pode ver na Figura 72, tanto nas projeções Alta e Baixa.



**Fig. 71 — Emissões de GEE associadas a 1000 vacas leiteiras em regimes de estabulação diferentes — pastoreio (à esquerda) e estabulação (à direita)**



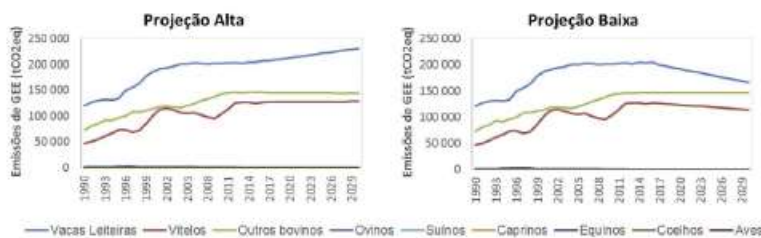


Fig. 72 — Emissões de GEE associadas à fermentação entérica, nas projeções Alta e Baixa

. Nos solos agrícolas, também referidos neste relatório como gestão de solos agrícolas, as subcategorias com mais peso, em termos de emissões de GEE, são os animais em pastoreio, seguida das emissões indireta e dos fertilizantes minerais (Figura 73).

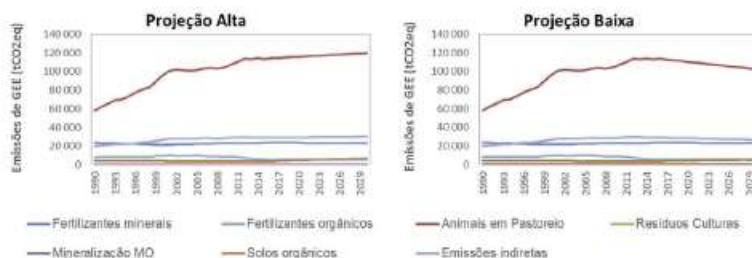


Fig. 73 — Emissões de GEE associadas à gestão dos solos agrícolas nas projeções Alta e Baixa

#### 2.3.4.4.3.2 - Usos do Solo e Alterações aos Usos do Solo

Na Tabela 42 é resumido o sequestro das projeções associadas aos usos do solo. A análise desta tabela, mostra que, para as Projeções Altas, a floresta é responsável por 99,5 % do sequestro de GEE e que apenas a categoria terras convertidas em zonas urbanas é responsável por emissões. À semelhança do verificado nas projeções Altas, a floresta é, na projeção Baixa, o uso de solo responsável pela quase totalidade do sequestro de GEE (99,7 %) e a as terras convertidas a zonas urbanas são o único uso do solo responsável por emissões de GEE.

**TABELA 42**

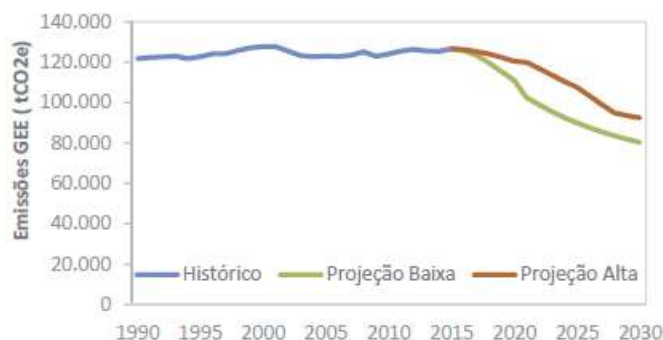
**Emissões GEE para alterações nos Usos do Solo (tCO<sub>2eq</sub>)**

	2014	2030	
		P. Alta	P. Baixa
Total Usos do Solo .....	-501 512	-507 742	-509 413
4.A Floresta .....	-508 606	-512 278	-511 584
1 — Floresta que se mantém Floresta .....	-497 276	-504 631	-505 777
2 — Terras convertidas em Floresta .....	-11 330	-7 647	-5 807
4.B Agricultura .....	-2	0	0
1 — Agricultura que se mantém Agricultura .....	0	0	0
2 — Terras convertidas em Agricultura .....	-2	0	0
4.C Pastagens .....	-500	-2 446	-1 329
1 — Pastagens que se mantêm Pastagens .....	-307	-21	-21
2 — Terras convertidas em Pastagens .....	-193	-2 425	-1 308
4.E Zonas Urbanas .....	7 596	6 982	3 499
1 — Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas .....	0	0	0
2 — Terras convertidas em Z. Urbanas .....	7 596	6 982	3 499

Desta forma, os setores-chave para a definição de medidas de mitigação são a fermentação entérica, os solos agrícolas e a floresta.

#### 2.3.4.4.4 - Projeções do Setor dos Resíduos e Águas Residuais

As emissões de GEE do setor dos resíduos e águas residuais associadas às duas projeções (Alta e Baixa) estão expostas na Figura 74.



**Fig. 74 — Emissões de GEE para o setor dos resíduos e águas residuais, para as Projeções Alta e Baixa**

Estima-se que em 2020 sejam emitidas 120 ktCO(índice 2eq) no cenário de Projeção Alta e 111 ktCO(índice 2eq) no cenário de Projeção Baixa. Em 2030 serão emitidas 92 ktCO(índice 2eq) na Projeção Alta e 80 ktCO(índice 2eq) na Projeção Baixa.

A Tabela 43 apresenta as emissões por categoria do IPCC. Observando esta tabela pode concluir-se que as emissões se distribuem com um peso relativamente semelhante entre os setores de resíduos e águas residuais, invertendo-se, no entanto, o peso relativo entre estes ao longo dos anos.

**TABELA 43**

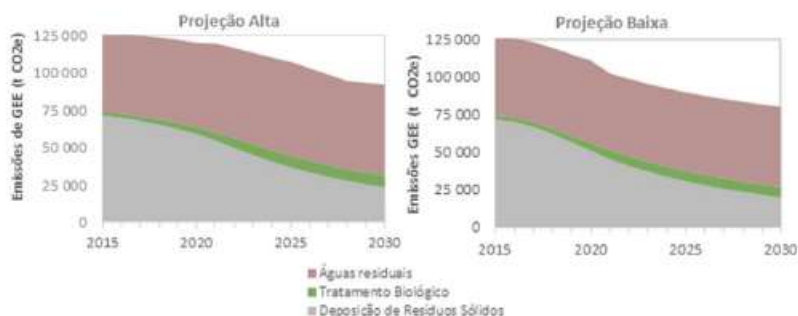
**Emissões GEE para o setor dos resíduos (tCO<sub>2eq</sub>)**

	2014	2030	
		Projeção Alta	Projeção Baixa
Total resíduos .....	128 063	92 393	80 276
5.A — Deposição .....	71 948	23 557	19 974
5.B — Valorização Orgânica .....	1 348	7 730	6 916
5.D — Águas Residuais .....	54 767	61 107	53 386

A diferença entre as emissões globais relativas às duas projeções varia ao longo do horizonte de projeção, sendo de 15 % em 2030.

Em ambas as projeções se verifica que as emissões globais de GEE do setor dos resíduos e águas residuais se reduzem na sua globalidade em 27 % na Projeção Alta e em 37 % na Projeção Baixa). Este facto será consequência da eliminação da deposição de resíduos em aterro, que se verificará em qualquer dos casos.

As emissões associadas à deposição de resíduos e à gestão das águas residuais domésticas e industriais são as que tem mais peso. Tal se pode verificar na Figura 75.



**Fig. 75 — Distribuição das emissões de GEE entre as categorias do setor dos resíduos e águas residuais, para as Projeções Alta e Baixa**

No caso da deposição de resíduos as emissões distribuem-se entre as emissões com origem em locais geridos e as que têm origem em sites não geridos, a evolução de ambas está esquematizada na Figura 76. Em ambas as categorias observa-se uma redução de emissões ao longo do período de análise, sendo que as emissões dos sites não geridos se irão aproximar do zero, dado que se considerou que as lixeiras da RAA serão seladas na sua totalidade até 2020.

No que respeita às emissões associadas à gestão das águas residuais elas podem ter origem nas águas residuais domésticas e industriais. A distribuição entre as duas está representada na Figura 77. As emissões relativas às águas residuais industriais aumentam, sobretudo no cenário de Projeção Alta, em resultado do aumento da atividade industrial neste cenário.

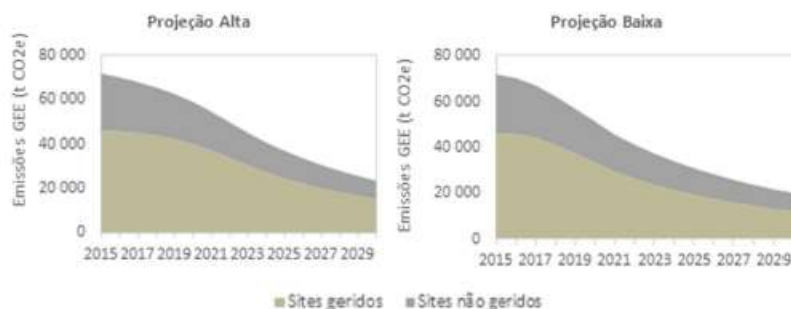
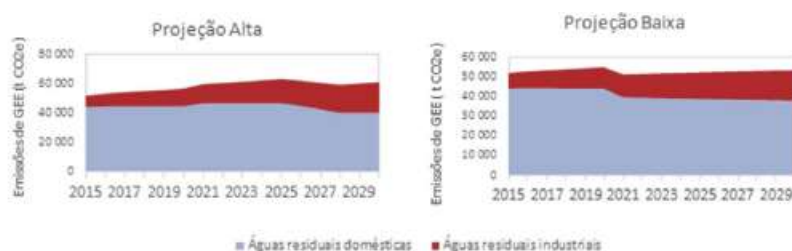


Fig. 76 — Distribuição das emissões de GEE associadas à deposição em aterro, para as Projeções Alta e Baixa



g. 77 — Distribuição das emissões de GEE associadas à gestão das águas residuais, para as Projeções Alta e Baixa

Analisando cada uma das categorias do IPCC do setor dos resíduos e águas residuais, podemos concluir que:

- . As emissões associadas à deposição de resíduos no solo diminuirão 67 % entre 2015 e 2030 na Projeção Alta e 72 % na Projeção Baixa, devido à selagem das lixeiras e à entrada em funcionamento dos CPR.
- . As emissões associadas à valorização orgânica aumentarão exponencialmente devido à operacionalização das centrais de compostagem. No caso da Projeção Alta aumentarão 191 % e 161 % na Projeção Baixa.
- . As emissões associadas ao tratamento de águas residuais apresentam uma tendência de aumento que é de 18 % na Projeção Alta e de 3 % na Projeção Baixa.

### 2.3.4.5 - Oportunidades de Redução de Emissões

#### 2.3.4.5.1 - Visão geral das opções de políticas e medidas de baixo carbono

A componente de mitigação do PRAC estabelece um conjunto de metas e elenca um conjunto de opções de políticas e medidas que podem contribuir para reduzir as emissões de GEE e aumentar o sequestro de carbono como apresentado na Figura 78. Estas opções de políticas e medidas de baixo carbono permitem alcançar reduções de 342 ktCO<sub>2</sub>eq (índice 2eq) (- 19 %) na projeção alta em 2030 e de 331 ktCO<sub>2</sub>eq (índice 2eq) (- 40 %) na projeção baixa para 2030. A Tabela 44 apresenta os valores de redução de emissões obtidos com as políticas e medidas propostas tendo como base os anos de 2014 e 2005. É de referir que sinergias entre as diferentes medidas não foram incluídas nestas estimativas. Um exemplo é o aumento de fontes de energias renováveis na rede elétrica (medidas ITE3, ITE4 e ITE2) que por um lado contribuem para aumentar ainda mais as emissões evitadas associadas à introdução do veículo elétrico (medida

TM3) e por outro reduzem o efeito das medidas com objetivo de deslocar os consumos elétricos de períodos de cheia para períodos de vazio (medidas RS1 e ITE2).

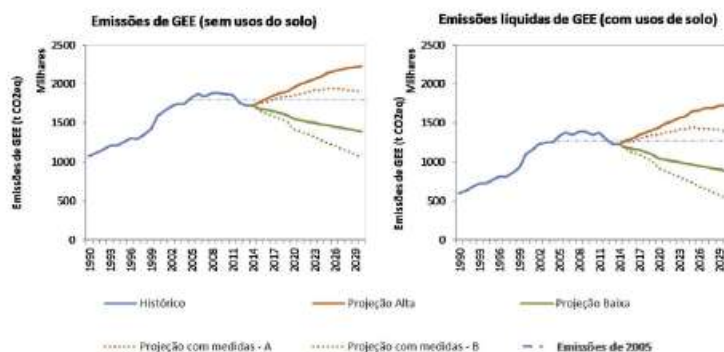


Fig. 78 — Projeções de emissões sem e com usos do solo (direita e esquerda, respetivamente) para 2030 com e sem o programa de mitigação de alterações climáticas

Para estes valores contribuíram principalmente as medidas propostas para a indústria, eletricidade e usos de energia na agricultura e pescas e as medidas propostas para a agricultura (Tabela 44). Nas secções seguintes apresenta-se as políticas e medidas propostas (e em maior detalhe na Parte II deste documento, nas Fichas das Medidas).

**TABELA 44**

**Reduções de emissões de GEE conseguidas com as políticas e medidas propostas**

	Referência	Aumento de emissões de GEE em 2030 com políticas e medidas	
		P. Alta	P. Baixa
Emissões de GEE (sem usos do solo).	Projeções 2030 sem medidas . . .	–15 %	–24 %
	Emissões face a 2014 . . . . .	10 %	–39 %
	Emissões face a 2005 . . . . .	4 %	–42 %
	Referência	Aumento de emissões de GEE em 2030 com políticas e medidas	
		P. Alta	P. Baixa
Emissões de GEE líquidas (a)	Projeções 2030 sem medidas . . .	–19 %	–40 %
	Emissões líquidas face a 2014 . . .	13 %	–57 %
	Emissões líquidas face a 2005 . . .	4 %	–60 %

Valores positivos referem-se a aumento de emissões de GEE ou redução de sequestro.

(a) Por emissões líquidas entende-se as emissões de todos os setores, subtraídas do sequestro de dióxido de carbono do setor de Usos de Solo.

**TABELA 45**

**Reduções conseguidas com as políticas e medidas propostas**

Setores	Objetivo	Reduções face a 2030 (tCO <sub>2eq</sub> )	
		P. Alta	P. Baixa
Transportes e mobilidade . . . .	Reduzir o consumo de gasóleo e gasolina em veículos privados e em transportes públicos.	80 379	31 952
Residencial e serviços . . . . .	Reduzir o consumo de energia e emissões associadas à produção de eletricidade.	– (a)	– (a)
Indústria, eletricidade e usos de energia na agricultura e pescas.	Reduzir o consumo de energia e emissões associadas à produção de eletricidade.	111 666	64 942
Resíduos e águas residuais . . .	Reduzir a produção de resíduos, aumentar o peso da recolha seletiva, desviar a matéria orgânica de aterro, reduzir a valorização energética de resíduos com carbono não-biogénico, melhorar os sistemas de tratamento das águas residuais domésticas e reduzir a carga orgânica das águas residuais industriais.	5 052	19 185
Agricultura . . . . .	Reduzir a quantidade de azoto introduzida no solo e recuperação de solos orgânicos.	129 824	217 096
Usos do solo . . . . .	Aumento da área florestal . . . . .	6 085	16 245

Valores positivos representam aumento de emissões (ou diminuição de sequestro) e valores negativos emissões evitadas ou aumento de sequestro).

(a) As emissões do cenário com medidas para o setor doméstico e de serviços não inclui as emissões evitadas referente à redução dos consumos elétricos uma vez que estas são contabilizadas no setor indústria, eletricidade e usos de energia na agricultura e pescas. Se se incluisse as emissões da produção elétrica consumida no setor, as reduções seriam entre 33 703 tCO<sub>2eq</sub> na Projeção Baixa e 49 547 tCO<sub>2eq</sub> na Projeção Alta, face a 2030.

A RAA possui seis instalações abrangidas pelo CELE e que são reguladas a nível Europeu. As políticas e medidas identificadas incluem estas instalações, mas também os setores não abrangidos pelo CELE.

Foram ainda consideradas políticas e medidas de âmbito setorial já previstas em documentos de política e medidas resultantes da análise de boas práticas a nível nacional e internacional e medidas resultantes dos vários processos participativos conduzidos durante a elaboração do PRAC. Neste contexto, destacam-se pela sua relevância os seguintes instrumentos de política regional e nacional:

Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC), Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas (ENAC) e o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC),

- . Programa Operacional Açores 2014-2020 (Açores 2020),
- . Plano Estratégico Plurianual e Orçamento 2016 da EDA,
- . PROENERGIA,
- . Sistema de Certificação Energética de Edifícios da RAA,
- . Plano Estratégico e de Marketing de Turismo dos Açores,
- . Plano Integrado dos Transportes,
- . Plano de Mobilidade Urbana Sustentável para os Açores (PMUS Açores),
- . Reforma da fiscalidade ambiental ([Lei n.º 82-D/2014](#), de 31 de dezembro),

- . PRORURAL+;
- . Estratégia Florestal dos Açores,
- . Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores (PEPGR) e
- . Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH).

Os planos elencados assumem entre os seus objetivos a descarbonização dos setores a que estes se dirigem, contemplando opções de baixo carbono e integrando medidas de mitigação das alterações climáticas, algumas das quais são elencadas nos quadros das secções seguintes.

Esta proposta de políticas e medidas constitui assim um ponto de partida para a conceção e estabelecimento de medidas custo-eficazes a implementar pelos setores para o horizonte 2030.

As políticas e medidas estão organizadas segundo eixos setoriais e eixos transversais. Nos eixos setoriais são contempladas as iniciativas dos seguintes setores:

- . Transportes e mobilidade;
- . Residencial e serviços;
- . Indústria transformadora, indústria energética, usos de energia na agricultura e pescas;
- . Agricultura;
- . Usos do solo;
- . Resíduos e águas residuais.

Nos eixos transversais são consideradas medidas que se enquadram nas seguintes áreas:

- . Estudos, investigação, desenvolvimento e inovação;
- . Conhecimento, informação e sensibilização.

### **3 - Estratégia Regional para as Alterações Climáticas**

#### **3.1 - Quadro de Referência Estratégico**

A Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC) aprovada pela Resolução do Conselho do Governo n.º 123/2011, de 19 de outubro de 2011 definiu o primeiro quadro global de abordagem da Região Autónoma dos Açores de resposta ao desafio das Alterações Climáticas.

A Estratégia, para além de se basear no princípio da precaução, visa também a prossecução do desenvolvimento sustentável dos Açores, tendo como referência a construção de um modelo de sociedade que estabeleça uma relação responsável com os recursos naturais, contribuindo para a valorização e preservação do ambiente da Região, fator decisivo para a qualidade de vida dos açorianos e para a competitividade regional.

Neste quadro, pese embora o reduzido contributo potencial da Região para o fenómeno do aquecimento global, a ERAC assume como prioridade um claro esforço para a redução das emissões antropogénicas de Gases com Efeito de Estufa (GEE), bem como a adaptação aos



impactes resultantes dos cenários previstos para o fenómeno das Alterações Climáticas, quer em terra, quer no mar.

Para a concretização destes objetivos, foi definida uma arquitetura de atuação estruturada em três Eixos e seis Objetivos (Figura 79) que refletem as dimensões chave de resposta ao problema - mitigação e adaptação - e as dimensões consideradas indispensáveis para o sucesso desta política - conhecimento e participação.

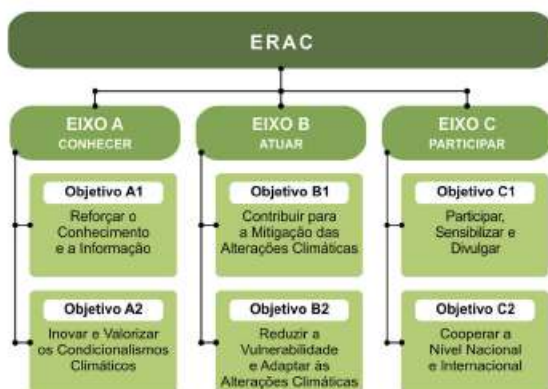


Fig. 79 — Estruturação da Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC)

Fonte: ERAC (2011)

Atendendo às especificidades e às vulnerabilidades das diversas ilhas dos Açores, foram estabelecidos pela ERAC os setores estratégicos prioritários (Figura 80), tendo para cada um destes setores sido estabelecido um grupo de trabalho específico, tendo como referência a estrutura da Administração Regional e o envolvimento de outras entidades com atividade relevante relacionada com cada setor.

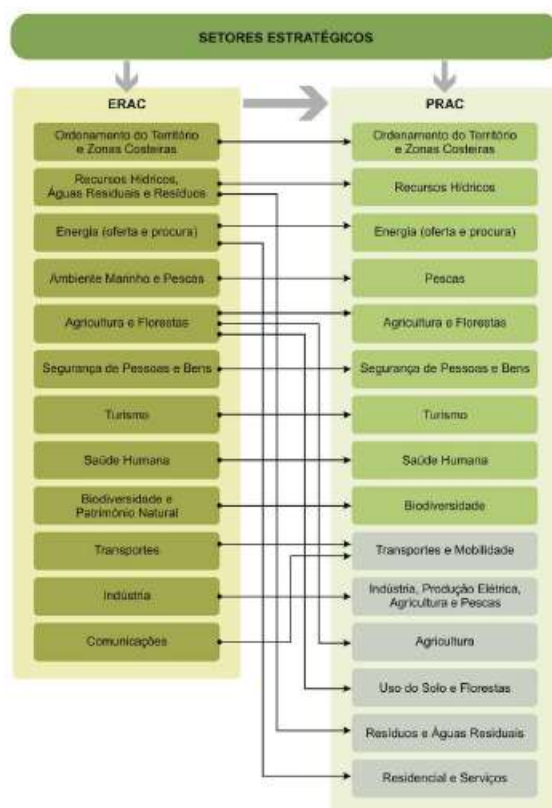


Fig. 80 — Articulação entre os Setores Estratégicos da ERAC e do PRAC

Fonte: ERAC (2011)

O presente Programa Regional para as Alterações Climáticas na Região Autónoma dos Açores (PRAC) e as estratégias setoriais que o compõe têm como missão principal concretizar esta Estratégia, nos termos definidos pela Resolução do Conselho do Governo n.º 93/2014, de 28 de maio, tendo por isso a sua elaboração assumido como objetivos específicos:

- a) Estabelecer cenários e projeções climáticas para os Açores no horizonte 2030;
- b) Estimar as emissões regionais de GEI, avaliando o contributo regional para a emissão de GEE, quer a nível setorial, quer ainda em comparação com o contexto nacional;
- c) Definir e programar medidas e ações, de aplicação setorial, para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, estimando o seu potencial de redução;
- d) Definir e programar medidas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas para os diversos setores estratégicos;
- e) Proceder à avaliação e análise do custo-eficácia das medidas e ações propostas e definir as responsabilidades setoriais para a respetiva aplicação;
- f) Identificar mecanismos de financiamento para as medidas definidas;
- g) Definir um programa de monitorização e controlo da sua implementação.

### **3.2 - Princípios de Atuação**

A atuação do PRAC-RAA enquanto instrumento chave para operacionalização da ERAC e como resposta planeada às Alterações Climáticas, na ótica da mitigação e da adaptação, deve estar suportada num conjunto de princípios que atendem simultaneamente à Estratégia definida para a Região e aos desafios que as Alterações Climáticas colocam às diversas políticas públicas e aos diferentes setores da sociedade.

Neste âmbito o desenho estratégico e operacional do Programa, para além de atender aos cenários climáticos e aos resultados dos estudos produzidos para os diversos setores foi estruturado tendo como referencial sete princípios de atuação:

- a) Conhecimento - definir uma atuação suportada no reconhecimento da incerteza e, por esse facto, na imprescindibilidade de dispor de conhecimento atualizado sobre o funcionamento dos sistemas climáticos, as suas possíveis evoluções e as suas interações com os sistemas biofísicos, sociais e económicos, bem como da adequação, em cada momento e contexto espacial, das opções de intervenção;
- b) Precaução - definir uma atuação que confira grande prioridade à concretização do princípio de precaução, reduzindo a vulnerabilidade da Região às Alterações Climáticas, especialmente nas situações onde a perigosidade possa ser elevada;
- c) Corresponsabilização - definir uma atuação assente no princípio da corresponsabilização que promova a participação de todos os níveis da administração pública, mas também dos atores ambientais, sociais e económicos estratégicos, assegurando uma adaptação sinérgica, eficiente e que garanta a equidade no acesso à informação, aos recursos e às oportunidades;
- d) Participação - definir uma atuação que sensibilize e mobilize as comunidades locais a participarem na concretização das políticas climáticas, seja de redução das emissões, como de diminuição das vulnerabilidades reconhecendo o protagonismo dos cidadãos, individualmente e organizados, nas mudanças que a comunidade deverá enfrentar no futuro próximo;
- e) Territorialização - definir uma atuação suportada no conhecimento específico dos impactos, dos desafios e das oportunidades de cada parcela do território regional, assegurando pertinência e reconhecimento do valor acrescentado das diversas opções de adaptação para o desenvolvimento sustentável de cada ilha;
- f) Oportunidade - definir uma atuação que considere as Alterações Climáticas não apenas como uma ameaça, mas também como uma oportunidade de promoção do desenvolvimento sustentável aos mais diversos níveis;
- g) Compromisso global - definir uma atuação comprometida com os grandes objetivos globais e europeus de desenvolvimento sustentável e de política ambiental climática, expressos na Agenda 2030, na Estratégia Europa 2020 e no Acordo de Paris.

### **3.3 - Visão e Objetivos Estratégicos**

As Alterações Climáticas pela sua dimensão e multidimensionalidade comportam simultaneamente desafios e oportunidades para a RAA.

Pese embora os cenários climáticos atuais apontem para modificações menos expressivas que em outras regiões do globo, os impactos futuros das mudanças climáticas, ainda que com graduações diferenciadas, tenderão a afetar de forma transversal todo o território regional e os diversos setores estratégicos, exigindo a prossecução de uma política de adaptação que assegure a segurança de pessoas, atividades e bens, e ao mesmo tempo permita uma maior resiliência da economia regional.

Por outro lado, as Alterações Climáticas devem ser encaradas como uma oportunidade para a modernização tecnológica da Região e para aumentar a eficiência no uso dos recursos, nomeadamente da energia, da água e do solo, promovendo não só a competitividade regional e a aproximação aos níveis de desenvolvimento médios da União Europeia, como a sustentabilidade futura.

Neste contexto, a Visão Estratégica preconizada pelo PRAC é não só a de uma Região que reúne meios, competências e planeamento para se ir adaptando às Alterações Climáticas, assegurando condições de prosperidade e de segurança aos açorianos, como uma Região com a capacidade de aproveitar as oportunidades criadas pelas mudanças climáticas para se tornar mais sustentável, inovadora e resiliente.

A Visão Estratégica para as Alterações Climáticas nos Açores assenta, assim, em três desígnios centrais que refletem um compromisso abrangente de atuação dos Açores em matéria de Alterações Climáticas (Figura 81), dando um novo ímpeto à Estratégia que vem sendo prosseguida na Região, focalizando a sua operacionalização em quatro dimensões chave: o Conhecimento; a Mitigação, a Adaptação e a Participação.

O aumento do conhecimento sobre o Clima na Região e sobre as várias formas de resposta às Alterações Climáticas, em termos de mitigação e adaptação, constitui o primeiro domínio estratégico do PRAC, reconhecendo, a um tempo, o papel imprescindível da ciência no apoio à tomada de decisão e, a um segundo tempo, a necessidade de dispor de novas competências nos setores público e privado que permitam o aproveitamento das oportunidades que as mudanças climáticas e a transição para uma economia de baixo carbono comportam.

A incerteza subjacente à evolução das Alterações Climáticas ao nível global e, ainda mais, ao nível regional e a necessidade de monitorizar o Clima da Região e os seus impactos e, por conseguinte, a evolução das vulnerabilidades, exigem um reforço da capacidade de investigação, análise e avaliação que permita aumentar a robustez e a pertinência das opções políticas de mitigação e de adaptação, tornando evidente o seu mérito ambiental, social e económico.

Por outro lado, os desafios que as mudanças climáticas comportam para toda a sociedade, nomeadamente no quadro de uma nova economia de baixo carbono, tornam indispensável a capacitação dos cidadãos para a compreensão dos problemas, desafios e oportunidades, mas também para a criação de competências regionais no domínio da mitigação às Alterações Climáticas e do aumento da capacidade adaptativa, o que só poderá ser alcançado com maior conhecimento e informação.



Fig. 81 — Visão e Objetivos Estratégicos do PRAC

Fonte: Equipa Técnica (2017)

A mitigação das Alterações Climáticas é a segunda grande dimensão estratégica de atuação o PRAC. Em termos gerais esta abordagem visa promover a adoção de ações que limitem a magnitude das mudanças climáticas envolvendo a redução das emissões de GEE resultante da queima de combustíveis fósseis através, por exemplo, de uma maior utilização de energia de origem renovável - onde a região tem grande potencial -, da maior utilização dos transportes públicos e de uma maior eficiência energética nas habitações ou nos processos produtivos. A atenuação pode também ser alcançada através do aumento da capacidade dos sumidouros de carbono em resultado de ações de florestação.

Sendo certo que o contributo potencial da RAA para a redução global das emissões é naturalmente reduzido pela sua reduzida dimensão espacial, populacional e económica, é também evidente que no quadro do compromisso da Região com os grandes objetivos climáticos, mundiais, europeus e nacionais e da sua estratégia de crescimento sustentável, esta terá de ser uma das prioridades de resposta às Alterações Climáticas.

Esta ambição em termos de mitigação não dispensa que o Açores confira idêntica centralidade à promoção da adaptação. Com efeito, o reconhecimento pela comunidade científica que,

mesmo que não haja um agravamento das emissões de GEE, haverá mudanças inevitáveis no Clima global e regional devido às emissões históricas desde o início da revolução industrial, tornam imprescindível que os Açores deem grande relevância à adaptação, ou seja a tomar as medidas adequadas para a prevenção e minimização dos danos que as Alterações Climáticas podem causar ou aproveitar as oportunidades que possam surgir.

Em linha com as orientações da ERAC e com a sua estruturação, a adaptação na Região deve considerar desde logo as vulnerabilidades de cada um dos setores, tendo por base as Estratégias Setoriais, procurando-se não só aumentar a resiliência e a capacidade setorial de lidar com as mudanças climáticas, mas também assegurar que os objetivos de adaptação sejam considerados de forma mais ampla, integrando-os nas diversas políticas setoriais.

Finalmente, o reforço da Participação constitui o quarto pilar estratégico do PRAC, procurando-se promover a mobilização e o envolvimento da sociedade regional nos desafios das Alterações Climáticas nos Açores, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva, tanto na ótica de redução das emissões, como da adoção de comportamentos que permitam tornar a Região mais resiliente e menos vulnerável.

Esta dimensão de atuação reconhece a centralidade do papel que cada um pode desempenhar na adoção de soluções, tanto de mitigação como de adaptação, nomeadamente através da alteração de comportamentos e de decisões de consumo, tornando-as mais sustentáveis e mais adequadas ao princípio da precaução.

#### **4 - Diretrizes Normativas**

##### **4.1 - Organização do Quadro Normativo**

Nos termos do [Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A](#), de 16 de agosto de 2012, os programas setoriais são instrumentos de programação ou de concretização das diversas políticas com incidência na organização do território regional, estabelecendo e justificando as opções e os objetivos setoriais com incidência territorial e definindo Normas de Execução.

As Normas de Execução do Programa Regional para as Alterações Climáticas dos Açores estabelecem as diretrizes a adotar e a desenvolver pela Administração Pública Regional e Local no âmbito de ações de planeamento e de programação e de atos de decisão. Estas diretrizes concretizam os programas de medidas que foram definidas para cada um dos setores estratégicos da ERAC e que estão detalhadamente desenvolvidas nos Estudos Setoriais que integram este Programa.

Neste âmbito, as Normas de Execução estão divididas, desde logo, em dois grupos principais:

- . As Diretrizes que visam a prossecução de objetivos estratégicos regionais de âmbito setorial, em termos de Adaptação às Alterações Climáticas;
- . As Diretrizes que visam o cumprimento dos objetivos estratégicos do Programa em termos de mitigação.

Num segundo plano, as várias Diretrizes estão organizadas segundo os diversos setores estratégicos (Tabela 46), resultando das Medidas de Adaptação/Mitigação definidas em cada

um desses estudos e da medida transversal de Comunicação e Gestão do Conhecimento constante no presente capítulo.

**TABELA 46**

<b>Alinhamento estratégico entre Diretrizes e Estudos Setoriais</b>	
<b>Forma de Atuação</b>	<b>Estudo Setorial</b>
<b>Adaptação</b> .....	Ordenamento do Território e Zonas Costeiras. Segurança de Pessoas e Bens. Turismo. Energia. Ecossistemas e Recursos Naturais. Agricultura e Florestas.
<b>Mitigação</b> .....	Pescas. Recursos Hídricos. Saúde Humana. Transportes e Mobilidade. Residencial e Serviços. Indústria, Produção Elétrica, Agricultura e Pescas. Agricultura. Outros Usos do Solo e Florestas. Resíduos e Águas Residuais.
<b>Adaptação e Mitigação</b> .....	Transversal.

Fonte: Equipa Técnica (2017)

Considerando a natureza estratégica e operacional do PRAC Açores, a formulação das diretrizes foi estruturada para que sejam claras, objetivas e sistemáticas. Para cada diretriz, identifica-se a tipologia de instrumentos de operacionalização, designadamente:

- . Instrumentos de gestão territorial (IGT), designadamente o PROTA, os PEOT, os PMOT e os Programas Setoriais (PS);
- . Legislação de âmbito regional;
- . Regulamentos específicos, de âmbito municipal;
- . Instrumentos e planos estratégicos;
- . Através do desenvolvimento de sistemas de incentivos (não necessariamente associados a financiamento), provenientes do Programa Operacional Regional dos Açores (Açores 2020) e/ou do orçamento regional;
- . Estudos e recolha e sistematização de informação de base, destinados a fundamentar decisões e opções de ordenamento;
- . Através modelos ou ações de governação alternativas em função de contextos específicos.



Atendendo à natureza de cada diretriz, apresenta-se ainda a sua forma de concretização, nomeadamente se é de âmbito regulamentar (REG) ou se através de recomendação (REC).

Finalmente, são identificadas, para cada uma das situações, a entidade responsável pela aplicação da diretriz e pela execução das ações que lhe são inerentes, bem como as entidades envolvidas (Tabela 47).

**TABELA 47**

**Lista das entidades executoras e envolvidas referidas nas diretrizes**

Entidades Executoras e Envolvidas	
AM	Autoridade Marítima
ANA	Aeroportos de Portugal, S. A.
ART	Associação Regional de Turismo
ATA	Associação de Turismo dos Açores
CM	Câmaras Municipais
EDA	Eletricidade dos Açores
EDA-R	EDA — Renováveis
EGRU	Entidades Gestoras dos Resíduos Sólidos
ERSARA	Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos dos Açores
GRA	Governo Regional dos Açores
GRA — A	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Ambiente
GRA — Ag	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Agricultura
GRA — ADR	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Apoio ao Desenvolvimento Rural
GRA — AIC	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Apoio ao Investimento e à Competitividade
Entidades Executoras e Envolvidas	
GRA-CN	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Conservação da Natureza
GRA -E	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Energia
GRA — Ed	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Educação
GRA — F	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Florestas
GRA — IRM	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Infraestruturas Rodoviárias e Marítimas
GRA — IROA	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Ordenamento Agrário
GRA — M	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Assuntos do Mar
GRA — R	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Resíduos
GRA — RH	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Recursos Hídricos
GRA-OP	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Obras Públicas
GRA — OT	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Ordenamento do Território
GRA — P	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Pescas
GRA-S	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Saúde
GRA — Tu	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de Turismo
IFAP	Departamento do Governo Regional dos Açores com competência em matéria de financiamento da agricultura e das pescas
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
LREC	Laboratório Regional de Engenharia Civil
OTA	Observatório de Turismo dos Açores
PA	Portos dos Açores
SATA	SATA Aeródromos, S. A.
SPEA	Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves
SRPCBA	Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores
UAç	Universidade dos Açores

Fonte: Equipa Técnica (2017)

As diretrizes do Programa Regional de Alterações Climáticas dos Açores não possuem expressão territorial específica, pelo que não necessitam de peças gráficas que as representem.

#### 4.2 - Normas Específicas para a Adaptação às Alterações Climáticas

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras e Envolvidas
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
Diretrizes Específicas de Adaptação – Ordenamento do Território e Zonas Costeiras												
OTZC 1	Considerar as Alterações Climáticas e os seus impactos na estratégia do PROT-A, reforçando a importância da adaptação para o desenvolvimento sustentável da RAA Considerando o conhecimento climático que a Região dispõe atualmente, a sua monitorização futura e os impactos potenciais identificados nos diversos estudos setoriais que integram o PRAC, é indispensável que, no âmbito dos processos de revisão do PROT-A sejam considerados os desafios das Alterações Climáticas, nomeadamente: (i) na definição das estratégias de desenvolvimento territorial; (ii) no estabelecimento de princípios de uso e ocupação do solo; (iii) na definição de critérios de suporte às opções de localização de equipamentos e infraestruturas.	REG										GRA-OT
OTZC 2	Assegurar a integração da adaptação às Alterações Climáticas nos Planos Municipais de Ordenamento do Território, reforçando o princípio da precaução e a redução da exposição aos riscos naturais. Considerando o conhecimento climático que a Região dispõe atualmente e a sua monitorização futura, é indispensável que, no âmbito dos processos de alteração dos PMOT, sejam considerados os desafios das Alterações Climáticas, nomeadamente: (i) na definição das estratégias de desenvolvimento territorial; (ii) no estabelecimento de princípios de uso e ocupação do solo; (iii) na definição de critérios de suporte às opções de localização de equipamentos e infraestruturas.			REG								CM GRA-OT
OTZC 3 TUR7	Fomentar a capacitação técnica no âmbito da integração climática no Ordenamento do Território e da Adaptação A interação e o intercâmbio técnico entre as entidades públicas regionais é indispensável para aumentar a qualidade da atuação das diversas entidades com competências no ordenamento do território e urbanismo em termos Alterações Climáticas e de resposta às vulnerabilidades.										REC	GRA-OT GRA-TU CM ATA UAç
OTZC 4 SPB4	Integrar a cartografia de risco nos Planos Diretores Municipais e reforçar as restrições ao uso e ocupação do solo nas zonas de risco A espacialização das diversas situações de suscetibilidade identificadas no Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Autónoma dos Açores, na Carta de Riscos Geológicos e na definição de um quadro de referência para a Reserva Ecológica deve ser integrada, através do adequado desenvolvimento a escala mais detalhada, nos Planos Municipais de Ordenamento do Território aquando da sua alteração. A integração do risco nos PMOT deve também ser acompanhada do estabelecimento de normas que reforcem as restrições ao uso e ocupação do solo nas zonas de risco, evitando o agravamento da exposição ao risco.			REG								CM GRA-OT GRA-M

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras e Envolvidas	
		IGT				Programas Setoriais	Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação		Governança
		PROT	PEOT	PMOT									
OTZC 5 SPB3	Avaliar e programar a retirada de edificações/ infraestruturas de áreas de risco, através de análises custo-benefício A existência de edificações ou infraestruturas em áreas vulneráveis constitui uma situação de risco que deve ser atenuada através da sua realocação nos casos de maior sensibilidade e vulnerabilidade, sendo que os PEOT e os PMOT são os instrumentos de gestão territorial mais adequados para realizar esta análise. Face à exigência financeira comportada, a análise custo-benefício deve ser um dos critérios que presida à execução de uma estratégia de realocação.		REG	REG									GRA-OT GRA-M GRA-TU SRPCBA LREC CM
OTZC 6 7	Promover a gestão adaptativa da orla costeira adequando o Ordenamento do Território à incerteza e à evolução dos fenómenos climáticos. A capacidade de adotar medidas de antecipação a fenómenos imprevisíveis obriga a que o Ordenamento do Território, nomeadamente a elaboração-monitorização-alteração dos POOC se faça de modo mais flexível e pró-ativo. Para além do aumento da capacidade adaptativa do Ordenamento do Território poder exigir novos arranjos institucionais e uma nova governança dos processos de planeamento, é evidente que a monitorização, designadamente dos POOC é essencial. Neste âmbito, é indispensável alargar as práticas de monitorização realizadas nos últimos anos e dar-lhes maior regularidade.		REC										GRA-OT GRA-M
OTZC 7 SPB2	Reforçar as restrições ao uso e ocupação do solo nos troços costeiros com maior suscetibilidade ao galgamento e inundação. Os cenários climáticos apontam para o aumento da probabilidade na ocorrência de eventos climáticos extremos na RAA. Os impactos dos eventos climáticos ocorridos neste século tornam evidente que este tipo de eventos climáticos são geradores de consequências danosas nas áreas com maior suscetibilidade ao galgamento e inundação costeira. Embora os POOC em vigor na Região tenham considerado nos seus modelos de ordenamento a identificação de zonas de risco, face aos novos cenários climáticos é indispensável reavaliar a adequação dos regimes de salvaguarda existentes, em linha com o cumprimento do princípio da precaução, adotando, nos casos pertinentes, medidas mais restritivas que contenham a exposição ao risco de pessoas, edificações e atividades.		REG	REG									GRA-OT CM
OTZC 8 TUR 11	Reforçar a proteção costeira, conferindo prioridade à manutenção/adaptação de obras de proteção de aglomerados urbanos e de infraestruturas portuárias Os cenários climáticos apontam para o aumento da probabilidade na ocorrência de eventos climáticos extremos na RAA. No âmbito da revisão dos POOC deve ser feita a avaliação da adequação da resposta de proteção e avaliado o grau de resistência das obras existentes, estabelecendo-se uma adequada programação das necessidades em termos de manutenção, adaptação ou construção de novas obras.		REC										GRA-M GRA-IRM GRA-TU CM

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras e Envolvidas
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
OTZC 9	<b>Reforçar a monitorização da orla costeira na RAA</b> Os diversos POOC em vigor na Região e os estudos elaborados no âmbito do PRAC tornam evidente a ocorrência ao longo da orla costeira de fenómenos de erosão, galgamento/inundação e instabilidade das arribas, geradores de situações de risco para pessoas e bens. É por isso indispensável assegurar uma maior monitorização dos riscos costeiros, considerando os cenários de Alterações Climáticas e para horizontes temporais de médio e longo prazo, numa lógica de atuação preventiva que acautele as vulnerabilidades e potencialidades da orla costeira e os valores ambientais, incluindo a monitorização regular e sistemática da dinâmica sedimentar, da evolução da linha de costa e do desempenho das obras de proteção/defesa costeira.										REC	GRA-M
OTZC 10	<b>Promover a gestão adaptativa das bacias hidrográficas adequando o Ordenamento do Território à incerteza e à evolução dos fenómenos climáticos</b> A capacidade de adotar medidas de antecipação a fenómenos imprevisíveis obriga a que o Ordenamento do Território, nomeadamente a elaboração-monitorização-alteração dos POBHL se faça de modo mais flexível e pro-ativo. Para além do aumento da capacidade adaptativa do Ordenamento do Território poder exigir novos arranjos institucionais e uma nova governança dos processos de planeamento, é evidente que a monitorização, designadamente dos POBHL é essencial. Neste âmbito, é indispensável que alargue as práticas de monitorização realizadas nos últimos anos (Relatórios de Avaliação dos POBHL das Sete Cidades e Furnas) e dar-lhes maior regularidade.		REC								REC	GRA-OT GRA-RH CM
OTZC 11 SPB9	<b>Definir normas de delimitação de risco de cheia nas ribeiras da Região Autónoma dos Açores</b> Considerando as especificidades hidrogeológicas da Região, e face ao histórico de eventos registados, a ocorrência de cheias assume uma preponderância relevante para a segurança de pessoas e bens e para o cumprimento dos objetivos de Ordenamento do Território de mitigação de riscos. Desta forma, devem ser definidos parâmetros e normas comuns de delimitação de risco de cheia nas ribeiras da Região Autónoma dos Açores, organizando e orientando o trabalho a desenvolver pelos diversos técnicos e atores com responsabilidades em matéria de Planeamento e Ordenamento do Território.									REC	REC	GRA-OT GRA-RH LREC UAç
OTZC 12	<b>Integrar os cenários das Alterações Climáticas no ordenamento e gestão dos recursos hídricos, nomeadamente das massas de água superficiais</b> Face à incerteza associada aos modelos climáticos preditivos e à possibilidade de, num cenário mais gravoso e num horizonte temporal mais distante, ser possível ocorrer uma diminuição da precipitação e um aumento da temperatura, os modelos de uso e ocupação das bacias hidrográficas e de utilização dos planos de água devem acompanhar as eventuais alterações.		REC									GRA-OT GRA-RH GRA-IRDA CM

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras e Envolvidas
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais	Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
OTZC 13 ECO7 ECO 27	Promover a gestão adaptativa das áreas protegidas adequando o Ordenamento do Território à incerteza e à evolução dos fenómenos climáticos As Alterações Climáticas colocam novos desafios na gestão da biodiversidade e dos recursos naturais e exigindo uma prática do Ordenamento do Território mais flexível, mas com maior capacidade de compreender a importância da conectividade e da mobilidade dos habitats. A capacidade de adotar medidas de antecipação a fenómenos imprevisíveis obriga a que o Ordenamento do Território, nomeadamente a elaboração-monitorização-alteração dos planos de gestão dos Parques Naturais de Ilha e dos Planos de Ação das Reservas de Biosfera se faça de modo mais pró-ativo e atendam ao aumento da incerteza.		REC									GRA-OT GRA-CN CM UAç
OTZC 14 ECO 21	Caraterizar os habitats da Rede de Áreas Protegidas (RAP) para adequada avaliação da vulnerabilidade e adoção de medidas de adaptação pelos Parques Naturais de Ilha A falta de estudos de caracterização e espacialização dos habitats na Rede de Áreas Protegidas (RAP) impede que possa ser desenvolvida, com a mesma profundidade, uma avaliação da vulnerabilidade destas áreas e que no âmbito dos Parques Naturais de Ilha possam ser definidas medidas de ordenamento que visem a sua adaptação. Assim, é imperativo proceder à realização destes estudos, de forma a que o Ordenamento do Território possa considerar adequadamente os impactos das Alterações Climáticas.										REC	GRA-CN GRA-M UAç
Diretrizes Específicas de Adaptação – Segurança de Pessoas e Bens												
SPB 1	Monitorizar a cartografia de risco regional e local As cartas de risco, são um instrumento de importância essencial no apoio ao planeamento e à decisão. Em função das suas características permitem uma leitura exaustiva do território sob o ponto de vista das perigosidades que o afetam constituindo-se como uma ferramenta de planeamento e análise do risco. É assim fundamental garantir que se mantém úteis num contexto de constante mudança como é o das alterações climáticas.										REC	GRA-OT UAç
SPB 5	Rever o Plano Regional de Emergência de Proteção Civil O atual Plano Regional de Emergência de Proteção Civil data de dezembro de 2007, apresentando-se desatualizado, devendo ser revisto em função das novas figuras jurídicas e dos mais recentes estudos realizados em matéria de cheias e inundações (PGRH e PGRI), zonas ameaçadas pelo mar (rede ecológica) e movimentos de vertente (carta de riscos geológicos).				REC							SRPCBA
SPB 6 ECO 20	Delimitar áreas de risco para os períodos de retorno de cheia e inundação considerando os cenários de Alterações Climáticas Na elaboração de cartografia de suscetibilidade devem ser considerados objetivos comuns em temas como a delimitação de áreas de risco e de análise de períodos de retorno (20, 50 e 100 anos), tendo por base os cenários climáticos associados às Alterações Climáticas.		REG	REG								GRA-RH GRA-CN SRPCBA UAç



Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras e Envolvidas
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais									
SPB 7	Implementar sistemas de monitorização de alerta e alarme a cheias/inundações e a movimentos de vertente. Atendendo à crescente frequência e intensidade que a ocorrência de fenómenos extremos tem vindo a registar, as suas consequências devem ser atenuadas de forma eficiente. Por esse facto é indispensável dispor de mecanismos de alerta eficaz que permitam apoiar o processo de tomada de decisão de alerta e alarme.									REC	GR-RH GRA-OT GRA-TU IPMA LREC UAç	
SPB 8	Estabelecer normas de edificação e criar sistemas de drenagem e de recuperação das condições de permeabilidade em áreas urbanas suscetíveis a cheias. Nos espaços urbanos com maior suscetibilidade devem ser minimizados os efeitos das cheias e inundações, através de normas para a edificação, da criação de sistemas de proteção e de drenagem das linhas de água e da adoção de medidas de manutenção e recuperação das condições de permeabilidade dos solos nas bacias hidrográficas.	REG	REG	REG		REC					GRA-OT CM	
SPB 10 SPB 13	Introduzir nos PEPC dos diferentes níveis territoriais os efeitos expectáveis das Alterações Climáticas na intensidade e frequência de manifestação dos eventos extremos. Observando as tendências climáticas previstas para a RAA, é fundamental que estes instrumentos, nas diversas escalas a que dão resposta, considerem os efeitos e cenários associados às Alterações Climáticas, contribuindo para uma resposta preventiva eficaz e adequada. As Alterações Climáticas devem ser parte integrante das cenarizações observadas por estes instrumentos, contribuindo para a capacitação das diversas entidades com responsabilidades na prevenção, preparação e resposta aos eventos climáticos, assim como para a adequação do efetivo humano e dos meios associados à proteção civil.			REC							SRPCB CM UAç	
SPB 12	Definir critérios de ativação dos planos de emergência e proteção civil em função dos cenários considerados. Considerando os cenários associados às Alterações Climáticas, o PREPC e os PMEPC devem ser revistos à luz dos dados mais recentes, privilegiando uma resposta eficiente e coordenada.			REC							SRPCB GRA-OT GRA-RH CM	
Diretrizes Específicas de Adaptação – Turismo												
TUR1	Criar a vertente adaptação no observatório do turismo dos Açores. No contexto da natureza e da missão do Observatório do Turismo dos Açores (OTA), promover a "vertente adaptação" no OTA, de modo a analisar, divulgar e acompanhar a concretização de medidas associadas ao turismo no âmbito da adaptação às Alterações Climáticas, contribuindo para o desenvolvimento de um turismo sustentável na RAA e integrado nas estratégias globais de desenvolvimento regional.									REC	GRA-A GTA-TU ATA UAç IPMA	

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras e Envolvidas
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
TUR3	Monitorizar regularmente os impactos das Alterações Climáticas na atratividade dos produtos turísticos A realização do inquérito visa monitorizar e acompanhar a satisfação dos turistas, o seu perfil e os seus hábitos de consumo nos Açores, de modo a verificar as consequências das Alterações Climáticas na procura turística, contribuindo, deste modo, para o desenvolvimento turístico global da regional. O processo de inquirição, a definir, deve ser realizado nos aeroportos, portos marítimos, postos de turismo e outros locais que, pela elevada afluência, justificam a sua distribuição.										REC	GRA-TU ATA OTA
TUR6	Adaptar a promoção turística às Alterações Climáticas A adaptação da promoção turística às Alterações Climáticas visa aproveitar as potenciais oportunidades de desenvolvimento turístico que resultarão da concretização dos cenários climáticos, designadamente ao nível do mosaico paisagístico florestal (tendência para um maior crescimento florestal), do turismo náutico (observação recente de espécies exóticas nas águas dos Açores), do setor florestal (que poderá ver a sua produtividade aumentar e as suas funções de regularização hídrica e de captura de carbono valorizadas, com potenciais benefícios para o Turismo) e das questões associadas ao conforto térmico (alterações nas temperaturas médias).							REC			REC	GRA-TU GRA-A GRA-M GRA-Ag GRA-F ATA ART
TUR8	Desenvolver programas/ações de incentivo à adaptação no setor do turismo A criação de programas ou ações de incentivo à adaptação no Turismo deve promover, incentivar e premiar a implementação ou a concretização de investimentos promotores ou que contribuam para a adaptação às Alterações Climáticas no setor, como, por exemplo, premiar boas práticas, conceber linhas de financiamento e/ou atribuir vantagens fiscais ou criar o Certificado de Resiliência da Unidade de Alojamento Turístico.								REC			GRA-TU GRA-A GRA-AIC ATA
TUR 10	Incorporar na revisão do POTRAA os cenários climáticos e as medidas de adaptação propostas no PRAC Atendendo a que a revisão do Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA) se encontra numa fase inicial, deve considerar, no processo de revisão, os cenários climáticos e as medidas de adaptação propostas no PRAC, no sentido de minimizar os efeitos negativos e aproveitar as oportunidades decorrentes das alterações climáticas cenarizadas.				REG							GRA-TU GRA-OT



Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras	
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança		
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais								
Diretrizes Específicas de Adaptação - Energia													
ENER 1	Validar os riscos de clima extremo na infraestrutura elétrica crítica O mapeamento produzido no relatório do setor da energia deve ser usado para a concretização de medidas de <i>ad-hoc</i> de curto prazo para a proteção da infraestrutura elétrica crítica. Essa verificação deve ser realizada <i>in situ</i> por amostragem, considerando o mapeamento de riscos de exposição a fenômenos de movimento de vertente (deslizamentos de terras), inundações e galgamentos de mar.											REC	EDA GRA-E
ENER 2	Criar códigos de ocorrência associados a fenômenos climáticos extremos A adaptação do sistema de registo de ocorrências existente visa possibilitar a disponibilização de informação relevante para a análise continuada sobre impactos de fenômenos climáticos extremos na infraestrutura elétrica. Esse processo deve ponderar a criação de uma categoria de ocorrência de fenômenos climáticos extremos no registo de ocorrências de continuidade e qualidade do serviço, especificando subcategorias.											REC	EDA GRA-E
ENER 3	Elaborar mapas de exposição de toda a infraestrutura elétrica crítica Os mapas de exposição para fins de proteção e de redução do risco na infraestrutura existente (centros de produção, transporte e distribuição) e para planos de expansão ou alteração da infraestrutura devem ser elaborados a partir de cartas de risco e cartas de perigo disponibilizadas pelo projeto Copernicus (ativação EMSN018) para movimentos de vertente (aluvionamento de terras), galgamentos de mar e inundações.											REC	GRA-E EDA
ENER 4	Estabelecer medidas de proteção à infraestrutura elétrica crítica A elaboração e execução de um plano de proteção e a redução da exposição a riscos associados ao clima (nomeadamente cheias, movimentos de vertente e galgamentos de mar) visa a definição de medidas a aplicar em situações que não estejam cobertas por outros planos ao nível da infraestrutura de energia elétrica.											REC	GRA-E EDA
ENER 7	Avaliar e mapear os impactos provocados pela alteração dos padrões climáticos no esforço de regulação da qualidade e reserva de potência A avaliação, cálculo e mapeamento, por centro de produção FER, dos impactos associados a padrões climáticos desfavoráveis à produção, visa identificar qual o esforço adicional de regulação da qualidade e reserva de potência, provocado por padrões climáticos desfavoráveis à produção no presente e futuro.											REC	EDA GRA-E

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
Diretrizes Específicas de Adaptação – Ecossistemas e Recursos Naturais												
ECO2 ECO3 ECO4 ECO5 ECO6 ECO7 ECO9 ECO10 ECO11 ECO12 ECO20	Melhorar os habitats da Rede Natura 2000 (área terrestre) e os habitats costeiros e marinhos A criação de novas áreas de proteção ou de corredores ecológicos e a recuperação e proteção de habitats deve ser considerada atendendo aos cenários de Alterações Climáticas.				REC							GRA-CM GRA-M CM UAç
ECO1 ECO17 ECO18 ECO19 RH11	Monitorizar e controlar a propagação de espécies invasoras O desenvolvimento de ações de monitorização e controlo das espécies invasoras e das espécies indicadoras das Alterações Climáticas, incluindo uma base de dados em formato SIG, possibilitará a adoção de medidas eficazes que minimizem os efeitos negativos provocados por essas espécies.										REC	GRA-CM GRA-F CM UAç SPEA
ECO22 ECO24 ECO25 ECO26 ECO27	Rever estatutos regionais de ameaça de espécies, políticas setoriais, planos, legislação e outros documentos de referência A revisão dos documentos de referência com o objetivo de incluir os cenários climáticos e conservação da Biodiversidade				REC	REC	REC	REC			REC	GRA-CM UAç
Diretrizes Específicas de Adaptação – Agricultura e Florestas												
AFLO5 TUR9 ECO8	Promover a seleção e utilização de espécies vegetais autóctones e adaptadas às condições edafoclimáticas A promoção da utilização de espécies vegetais autóctones em processos de reflorestação (ou de arborização urbana), bem como as espécies mais adaptadas às condições edafoclimáticas dos Açores e mais resistentes a pragas, doenças e a períodos longos de estio e chuvas intensas, contribui para minimizar os efeitos negativos das Alterações Climáticas, valorizando a floresta como sumidouro de carbono, mas também para potenciar o uso e a manutenção das Reservas Florestais de Recreio, através da revitalização dos ecossistemas florestais.	REG	REG	REG	REG		REC					GRA-F GRA-CM GRA-OT GRA-RH GRA-TU CM UAç
AFLO1	Monitorizar e controlar a propagação de infestantes com impacto na agricultura e florestas O desenvolvimento de ações de monitorização e controlo de infestantes com impacto na produção e da expansão da lagarta da pastagem (e outros infestantes) visa a definição de ferramentas que possam contribuir para aumentar a resiliência do complexo agroflorestal.										REC	GRA-Aç GRA-F GRA-IRDA UAç

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras	
		IGT				Programas Setoriais	Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação		Governança
PROT	PEOT	PIMOT											
AFLO 3 AFLO 4	Adaptação do sistema agroflorestal a situações de seca Aumentar e melhorar o sistema de abastecimento de água às exploração agrícolas, com a instalação de contadores e aplicação de taxas/tarifas											REC	IRDA
Diretrizes Específicas de Adaptação – Pescas													
PES 1	Criar incentivos para a renovação da frota de pesca A criação de incentivos para a renovação da frota de pesca deve ser concretizada tendo em conta o objetivo da promoção da redução da sobrecapacidade.										REC		GRA-M GRA-P
PES 2	Desenvolver ferramentas de modelação pesqueira que incorporem os aspetos climáticos O desenvolvimento de ferramentas de modelação pesqueira que incorporem os aspetos climáticos na avaliação dos efeitos ambientais na dinâmica dos recursos e na dinâmica das pescarias visa melhorar a avaliação das vulnerabilidades do setor às Alterações Climáticas, incorporando ciclos temporais de avaliação da vulnerabilidade, permitindo determinar de forma mais precisa os problemas e as oportunidades.										REC	REC	GRA-M GRA-P UAç
Diretrizes Específicas de Adaptação – Recursos Hídricos													
RH1	Controlar as captações em massas de água superficiais para consumo público. Estabelecer o controlo nas captações de água superficial para abastecimento público, através da definição e implementação de volumes mínimos, com base em critérios ecologicamente sustentáveis.			REG				REC				REC	GRA-RH
RH2	Controlar, fiscalizar e regular as pressões associadas à utilização consumptiva e não consumptiva de recursos hídricos Implementar ações de controlo dos títulos de utilização de recursos hídricos, através de um sistema integrado e articulado com as diversas entidades intervenientes no setor e elaboração de uma base de dados com o inventário/cadastro georeferenciado das captações, infraestruturas hidráulicas e utilizadores de recursos hídricos.											REC	GRA-RH
RH3	Implementar sistema de monitorização das perdas de águas dos sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano Criação de equipamentos e sistemas de monitorização de perdas de água e que identifiquem as necessidades de beneficiação das redes de abastecimento para consumo humano.											REC	CM

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudo/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
RH4	Definir o regime de proteção das Zonas de Máxima Infiltração, no âmbito de adaptação da RE à Região. Pretende-se adaptar o regime de usos e atividades a aplicar às «Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos», enquanto categoria da RE, às especificidades em presença no território regional.					REG						GRA-RH GRA-OT
RH5	Criar reservatórios para armazenamento de água para garantir disponibilidade de água sem sobrecarga dos recursos naturais em períodos de escassez. As situações de imprevisibilidade climática podem vir a resultar num aumento da frequência e intensidade dos períodos de escassez. A maximização da capacidade de armazenamento de água sem aumentar a pressão sobre os recursos permitirá uma maior resiliência em períodos de escassez sem afetar os recursos hídricos.										REC	CM
RH6	Reforçar os mecanismos de controlo dos impactes da poluição difusa em massas de água superficiais interiores Reduzir e controlar os impactes dos focos de poluição difusa nas massas de água, em resultado de descargas de efluentes urbanos e agropecuários de forma difusa, em articulação com as medidas de beneficiação infraestrutural dos sistemas.										REC	GRA-RH
RH7	Promover a implementação de medidas de carácter agroambiental Sensibilizar as entidades do sector agrícola e pecuário, da necessidade de aplicar as medidas de carácter agroambiental e códigos de boas práticas dos setores agrícola e pecuário, para o controlo da poluição difusa, incluindo a aplicação de efluentes agropecuários no solo e o cumprimento da Diretiva relativa a lamas de depuração.										REC	GRA-Ag
RH8	Controlar os focos de poluição pontual de massas de água superficiais Eliminar os pontos de descargas tóxicas de efluentes não urbanos e industriais, através da aplicação do regime de licenciamento das atividades económicas (industrial e agropecuária) de águas residuais a atividades que se localizam junto a massas de água superficiais.										REC	GRA-Ag GRA-AIC
RH9	Monitorizar a utilização de adubos químicos e orgânicos em zonas vulneráveis Reforçar os mecanismos de controlo / inventariação da utilização de adubos químicos e orgânicos em zonas vulneráveis, definindo tetos máximos de utilização de fertilizantes por cultura.										REC	GRA-Ag
RH10	Reforçar e recuperação da vegetação ripícola. A vegetação ripícola desempenha um importante papel enquanto parte dos ecossistemas fluviais, contribuindo ativamente para a melhoria e manutenção da qualidade dos recursos hídricos superficiais, funcionando como um filtro de substâncias poluentes. Deve garantir-se a existência de uma boa rede de galerias ripícolas, principalmente nas áreas envolventes de massas de água com uma avaliação qualitativa negativa, ainda que este elemento ecológico deva estar presente em toda a Região.										REC	GRA-RH

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
RH12	Proceder à delimitação do Domínio Público Hidrico Delimitar e publicar o Domínio Público Hidrico para a RH9, excluindo o Domínio Público Marítimo (DPM), uma vez que a competência da sua delimitação e publicação é do Estado Português.										REC	GRA-RH
RH13	Alargar a rede de monitorização automática do nível das massas de água superficiais A rede de monitorização quantitativa está presente em 10 massas de água. A rede limnográfica integra apenas 15 estações face às 23 lagoas monitorizadas no âmbito da DQA, pelo que se deve alargar esta rede às 8 lagoas em falta, nas ilhas das Flores, Pico e São Miguel.										REC	GRA-RH
RH14	Criar uma rede de monitorização automática da temperatura das lagoas monitorizadas no âmbito da DQA A temperatura é um dos principais fatores de análise relativa à qualidade das massas de água, e carece de um acompanhamento e avaliação permanentes, pelo que deve ser instalada uma rede de monitorização que permita avaliar as massas de água superficiais.										REC	GRA-RH
RH15	Instalar uma rede de monitorização automática quantitativa das massas de água subterrâneas Conceber e instalar uma rede de monitorização quantitativa automática das massas de água subterrâneas através da execução de estudos técnicos de apoio à definição da geometria da rede e das metodologias a aplicar ao nível da aquisição e tratamento de dados, na observância dos critérios exigidos na legislação, assim como a implementação no terreno da rede e respetivos equipamentos e recursos.										REC	GRA-RH
RH16	Otimizar a rede de monitorização de vigilância das massas de água interiores Definir as ações a empreender de forma a generalizar a todas as massas de água interiores a monitorização de vigilância, bem como a melhorar a representatividade da rede existente, que se revela insuficiente e desenvolver no terreno as tarefas conducentes otimização da rede.										REC	GRA-RH
RH17	Monitorizar as massas de água superficiais Desenvolver um programa de monitorização de investigação que inclua o estudo aprofundado da batimetria das dinâmicas sedimentares nas bacias da Lagoa de Santiago, Lagoa Negra e Lagoa do Congro.										REC	GRA-RH
RH18	Definir mecanismos de gestão de secas e escassez considerando os cenários climáticos A identificação de problemas de escassez em todas as ilhas exige a definição de um plano de gestão de secas nas ilhas mais afetadas, que permita minimizar os efeitos dos períodos de escassez, definindo medidas de regularização, repartição e priorização adequadas.									REC	REC	GRA-RH

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais	Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
RH18	Manter os Planos de Gestão de Recursos Hídricos atualizados com a evolução da cenarização climática. A incerteza associada às Alterações Climáticas obriga a uma gestão criteriosa dos recursos hídricos, pelo que os respetivos planos de gestão devem contemplar os vários cenários associados às Alterações Climáticas e assumir uma perspectiva preventiva que permita salvaguardar a dimensão quantitativa e qualitativa das massas de água superficiais e subterrâneas enquanto recursos fundamentais.	—	—	—	REG						REC	GRA-RH
RH20	Requalificar os sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais urbanas e assegurar a proteção da integridade infraestrutural e sua operacionalidade em situações de ocorrência de eventos extremos. Atendendo à probabilidade de ocorrência de um maior número de eventos climáticos extremos, designadamente de situações de precipitação intensa, será necessário requalificar os sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais urbanas e assegurar a proteção da integridade infraestrutural e sua operacionalidade nas referidas situações.										REC	CM
RH21	Implementar de sistemas de informação e apoio à decisão e capacitação dos recursos humanos envolvidos na gestão dos sistemas. Implementação de sistemas de informação de apoio à decisão, com base em ferramentas de suporte à gestão operacional de processos com incidência ambiental. Estes sistemas estão associados à captura (tendencialmente em tempo real), harmonização, gestão e integração de informação ambiental e económico-financeira relacionada com o ciclo hidrológico e com os ecossistemas associados, dotando as entidades gestoras de uma maior e melhor capacidade de resposta, bem como o desenvolvimento de ferramentas de monitorização do grau de cumprimento dos objetivos ambientais para as massas de água.										REC	GRA-RH
Diretrizes Específicas de Adaptação – Saúde Humana												
SAU 1	Orar um sistema de informação para a deteção de mosquitos. O sistema de informação de deteção de mosquitos (portal de acesso público onde é reportada a presença de mosquitos) deve envolver a comunidade no processo de vigilância e deteção e sensibilizar a população para a temática das doenças transmitidas por vetores.									REC	REC	GRA – S UAç
SAU 2	Implementar o Programa REVIVE (Programa Nacional de Vigilância de Vetores Culicídeos). O REVIVE foi aprovado em 2007, estando a ser implementado em Portugal continental, devendo ser implementado nos Açores.				REC							GRA – S ANA PA SATA UAç

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras	
		IGT				Programas Setoriais	Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação		Governança
		PROT	PEOT	PMOT									
SAU 4	Alargar e disponibilizar os dados da rede de monitorização de qualidade do ar Existem três estações de monitorização de qualidade do ar, sendo que apenas a estação do Faial disponibiliza os dados publicamente através do portal da Agência Portuguesa do Ambiente. Os dados de todas as estações de monitorização devem ser de acesso público, permitindo a elaboração de estudos sobre o risco da população a determinado tipos de poluentes.											REC	GRA – A GRA – S
SAU 5	Reforçar a aplicação das medidas que constam na área de intervenção nas Doenças Respiratórias não Infeciosas, através dos seus indicadores O Plano Regional de Saúde apresenta um conjunto de medidas de intervenção nas doenças respiratórias não infecciosas com o objetivo de promover a capacidade de diagnóstico precoce e controlo da Asma e de reduzir a incidência de “Doenças Pulmonares Obstrutivas Crónicas” resultantes de fatores como o fumo de tabaco, a poluição atmosférica e as Alterações Climáticas, devendo ser implementadas as medidas propostas.				REC							REC	GRA – S GRA – A
SAU 6	Avaliar o grau de execução do Plano Regional de Saúde e da Área de Intervenção nas Doenças Respiratórias não infecciosas, através dos seus indicadores A avaliação da eficácia das medidas que constam no Plano Regional de Saúde visa identificar um conjunto de métricas sobre o grau de execução e resultados alcançados das medidas propostas. Esta avaliação permitirá potenciar as ações com maior grau de sucesso, reformular as medidas que apresentem um menor grau de execução e criar novos objetivos.				REC							REC	GRA – S GRA-A



### 4.3 - Normas Específicas para a Mitigação das Alterações Climáticas

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras	
		IGT				Programas Setoriais	Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação		Governança
		PROT	PECOT	PMOT									
Diretrizes Específicas de Mitigação – Transportes e Mobilidade													
TM1	<p>Reduzir a intensidade carbónica dos transportes públicos através do planeamento estratégico tecnológico.</p> <p>O planeamento estratégico deverá incluir os objetivos ao nível de tecnologias de transportes públicos, nomeadamente em termos de veículos elétricos, híbrido <i>plug-in</i>, biocombustíveis, entre outros, bem como a estratégia para se conseguir atingir estes objetivos até 2030. Deverá considerar a promoção da utilização de veículos elétricos e híbridos <i>plug-in</i> para o transporte público, onde a componente de veículos elétricos deve ter o enfoque em autocarros urbanos, miniurbanos e a componente híbrido <i>plug-in</i> em veículos com necessidades maiores de autonomia, como autocarros que façam serviço entre cidades.</p>							REC					GRA – T GRA-E CM
TM2 TM4 TM5	<p>Reduzir o consumo de combustíveis fósseis e as emissões de GEE através do aumento da utilização de modos de transporte suave, da restrição à utilização do transporte privado.</p> <p>Devem ser definidas metas verificáveis e desenvolver campanhas e estratégias de sensibilização, incluindo em ambiente escolar, visando a aprendizagem de utilização da bicicleta e de outros modos de mobilidade suave em segurança. Deverá também promover-se o diálogo e reflexão entre entidades públicas e os diferentes níveis de poder e de responsabilidade com vista a derrubar barreiras a estes modos de mobilidade suave e apoiar projetos de investigação e a implementação de projetos-piloto.</p> <p>Devem ainda ser definidos desincentivos à utilização do automóvel, nomeadamente através do planeamento urbano. Os polos geradores e atratores de deslocações devem também criar condições para a escolha de meios de transporte que não o automóvel.</p>							REC					GRA – T CM
TM3	<p>Promover a descarbonização do mix energético através da utilização de veículos elétricos e outros veículos de combustíveis alternativos</p> <p>A promoção da utilização do veículo elétrico ou outros quando se justifique (ex.: quando a penetração de eletricidade de origem renovável é nula). No caso particular dos veículos elétricos, deve ser dada prioridade à carga em período de vazio para aproveitar a produção de energia renovável, implica a existência de postos de carregamento e a criação de incentivos, nomeadamente para a constituição de frotas de, por exemplo, distribuição postal, entregas, táxis urbanos e serviços municipais.</p>								REC	REC			GRA – T GRA - E

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento de Operacionalização										Entidades Executoras
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PMOT	Programas Setoriais							
Diretrizes Específicas de Mitigação – Residencial e Serviços												
RS1	Reduzir as emissões de GEE através da eletrificação em edifícios de serviços, domésticos e públicos Substituição da utilização de combustíveis fósseis por eletricidade como vetor de energia, onde a fração de origem renovável é superior à dos respetivos combustíveis.								REC		REC	GRA - E
RS2 RS3	Promover a redução do consumo energético e das emissões de GEE associadas, quer pela adoção de tecnologias mais eficientes, alteração de comportamentos, ou medidas passivas de eficiência energética na construção de edifícios, incluindo através do desenho bioclimático Promoção da eficiência na utilização de energia nos setores doméstico, público e de serviços, nomeadamente: iluminação; uso de bombas de calor para climatização (em hotéis); medidas de eficiência na refrigeração (ex.: cortinas para refrigeração em supermercados); e sistemas de gestão de eficiência energética. Medidas de eficiência energética passivas para promoção do desenho dos edifícios tendo em consideração as condições climáticas e a utilização dos recursos disponíveis na natureza para minimizar os impactos ambientais, reduzindo o consumo energético Produção de um manual de boas práticas na construção tendo em conta os princípios de arquitetura bioclimática e eficiência energética adaptados aos Açores, e sua integração num diploma legal e a formação de projetistas nestas matérias.	REC		REC			REC				REC	GRA - E GRA-OP
Diretrizes Específicas de Mitigação – Indústria Transformadora e Energética e Uso de Energia na Agricultura e Pescas												
ITE1	Promover o aumento da eficiência energética e da economia circular junto das empresas. Criar condições, nomeadamente através de incentivos e do ordenamento do território para que as empresas, em particular no setor industrial, aumentem a eficiência na utilização dos recursos, aproveitando sinergias entre si e as economias de escala.			REG					REC			GRA-E GRA-AIC CM
ITE2	Reduzir as emissões de GEE através do aumento da penetração das fontes de energia renovável na produção de energia elétrica. Garantir o acesso aos instrumentos financeiros necessários para o investimento em tecnologias de energias renováveis.								REC			EDA EDA-R

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento										Entidades Executoras
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança	
		PROT	PEOT	PNOT	Programas Setoriais							
Diretrizes Específicas de Mitigação – Agricultura												
AGRI1	Reduzir as emissões de GEE e aumentar o sequestro de carbono no solo através da racionalização do uso de fertilizantes A racionalização do uso de fertilizantes deverá ser promovida através da revisão dos artigos n.º 3 e n.º 7 da Portaria n.º 127/2015, de 2 de outubro. Neste âmbito devem ser integradas nas ações de formação aos jovens agricultores noções relativas às boas práticas em matéria de utilização de fertilizantes. Devem ainda ser aumentadas as quantidades de lamas de tratamentos de águas residuais e composto de resíduos sólidos desviados do aterro para a agricultura.					REG				REC	REC	GRA-Ag GRA-ADR
AGRI2 AGRI3	Reduzir as emissões de GEE e aumentar o sequestro de carbono em solos orgânicos A destruição dos sistemas de drenagem instalados nas turfeiras, permitindo a recuperação do nível da toalha freática nos níveis anteriores à sua abertura, permitirá recuperar a sua função de sumidouro de carbono. A identificação das áreas a restrição à sua conversão é fundamental para a preservação do stock de carbono.	REG	REG	REG					REC	REC	REC	GRA-CN GRA-Ag GRA-F GRA-ADR CM
Diretrizes Específicas de Mitigação – Alterações de Usos do Solo												
FLOR1	Aumentar o sequestro de carbono em áreas florestais Apostar em espécies florestais mais aptas às alterações climáticas, dando preferência às espécies presentes nos Açores que melhor se adaptem às previsões dos cenários climáticos do PRAC e prever nos PDM a expansão da área urbana em terrenos não floresta.	REG	REG	REG					REC			GRA-CN GRA-OT GRA-F CM
Diretrizes Específicas de Mitigação – Resíduos e Águas Residuais												
RAG1 RAG2 RAG3 RAG4	Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa associadas ao tratamento e deposição final dos resíduos A recolha seletiva e a compostagem doméstica devem ser promovidas através da implementação de uma rede de recolha junto de grandes produtores de biorresíduos e da distribuição de compostores domésticos. O aproveitamento energético do biogás associado à decomposição de resíduos e a valorização dos resíduos através dos mecanismos da economia circular devem também ser promovidos.				REC			REC	REC	REC	REC	GRA-R EGRIU EPSARA CM GRA-Ag GRA-AIC

Medida Relevante	Diretriz	Tipologia de Instrumento										Entidades Escribas	
		IGT				Legislação	Regulamento	Planos Estratégicos	Incentivos	Estudos/Informação	Governança		
		PROT	PEOT	PNOT	Programas Setoriais								
Diretrizes Transversais – Conhecimento e Sensibilização													
TM6 RS4 ITE3 ITE4 AGRI4 AGRI5 FLOR2 RAG5 RAG6 RAG7 RGA8 MS SPB11 TUR2 TUR4 TUR5 ENER5 ENER6 ENER8 ENER10 ECO13 ECO14 ECO15 ECO16 ECO21 AFL01 AFL02 PES3 SAU3 RH19 RH21 MTCGC	Acelerar o passo no caminho rumo à resiliência e à neutralidade carbônica através do conhecimento e da informação					REC			REC	REC	REC		GRA-A GRA-CN GRA-R GRA-F GRA-Ag GRA-RH GRA-E GRA-Tu GRA-T GRA-S GRA-M GRA-P GRA-AIC ERSARA EDA EDA-R ATA IPMA PA CM UAç SPEA

As medidas de adaptação e mitigação às alterações climáticas estão descritas nos relatórios setoriais, os quais fazem parte integrante do Programa Regional para as Alterações Climáticas. Em seguida apresenta-se a medida de carácter transversal de Comunicação e Gestão do Conhecimento sobre Alterações Climáticas.

MTCGC	Comunicação e gestão do conhecimento sobre alterações climáticas
Objetivo	Contribuir para a sensibilização e partilha de informação e conhecimento acerca das alterações climáticas, incluindo emissões, mitigação e adaptação
Objetivos Secundários	Contribuir para a mitigação e adaptação às alterações climáticas
Descrição	<p>Esta medida considera três Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um programa de ação integrado para a implementação das diferentes medidas de sensibilização, informação, educação e formação previstas no PRAC, incluindo a criação de uma identidade gráfica própria (por exemplo, logótipo, mote, mascote).</li> </ul>

MTGCG	Comunicação e gestão do conhecimento sobre alterações climáticas	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um <i>site</i> para o PRAC, do qual conste toda a informação relevante sobre alterações climáticas, de modo a que os agentes a possam encontrar sempre e com facilidade, nomeadamente: o PRAC, os relatórios técnicos que lhe subjazem; o IREPA, incluindo o relatório do inventário regional e infografias interativas sobre emissões; os cenários climáticos interativos para a RAA; ligações para <i>sites</i> nacionais, europeus e internacionais relevantes; outros recursos educacionais relevantes (como os resultantes da implementação do PRAC) e os resultados da monitorização do PRAC.</li> <li>• Formar os meios de comunicação regionais sobre alterações climáticas, de modo a que possam transmitir notícias mais rigorosas e contribuir para a implementação do PRAC e para a descarbonização e aumento da resiliência da RAA.</li> </ul>	
Tipo de Instrumento	Comunicação, informação, formação, sensibilização	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Entidade Responsável	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Ambiente	
Cronograma de Implementação	Planeamento: 2017-2018 Implementação: 2018-2030	
Medida Prioritária	SIM	
Estimativa de Investimento (€)	Investimento previsto: <1M EURO	
Fonte de Financiamento	Orçamento Regional	
Monitorização	Indicadores de Implementação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de comunicação criado (S/N)</li> <li>• <i>Site</i> PRAC criado? (S/N)</li> <li>• Jornalistas formados (n.º)</li> </ul>
	Indicadores de Resultado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas ao <i>site</i> (n.º/ano)</li> <li>• Notícias com referências ao PRAC, alterações climáticas e matérias conexas (n.º)</li> </ul>
Estado de implementação	Não implementada	

## 5 - Plano de Monitorização

### 5.1 - Organização do Sistema de Monitorização

O PRAC será objeto de um acompanhamento sistemático e monitorização, tal como previsto no artigo 176.º do RJIGT da Região Autónoma dos Açores, designadamente através de um processo de promoção, acompanhamento e avaliação definido no próprio programa, em articulação com os resultados do relatório de monitorização da Avaliação Ambiental Estratégica, que permitirá detetar desvios relativamente aos objetivos previstos.

A implementação do PRAC deve ser alvo de um processo de avaliação e acompanhamento regular com a finalidade de monitorizar a eficácia das intervenções propostas e apoiar a sua revisão por forma a que este se mantenha adequado para o cumprimento dos objetivos estratégicos que lhe foram atribuídos. Neste âmbito a monitorização do PRAC assenta num sistema de indicadores afetos a cada uma das medidas o que permitirá de forma sistematizada e objetiva, verificar o grau de implementação do Programa e nível de cumprimento dos objetivos.

Assim, o Plano de Monitorização do PRAC é composto por três grandes subsistemas de monitorização, em resultado das duas linhas fundamentais na política climática regional:

- a) Subsistema de monitorização climática que integra indicadores climáticos que permitem acompanhar a evolução do clima global e regional e fazer a aferição regular dos cenários climáticos;
- b) Subsistema de monitorização da abordagem para a redução de emissões e de mitigação das Alterações Climáticas na Região Autónoma dos Açores e que será suportado pelo Inventário Regional de Emissões de Gases com Efeito de Estufa e por indicadores de realização e de resultado das medidas setoriais de mitigação definidas no Programa;
- c) Subsistema de monitorização da abordagem para a redução de impactos e de adaptação às Alterações Climáticas na Região Autónoma dos Açores e que será suportado por indicadores de realização das medidas de adaptação constantes nas fichas de medidas que integram as Estratégias Setoriais de Adaptação às Alterações Climáticas.

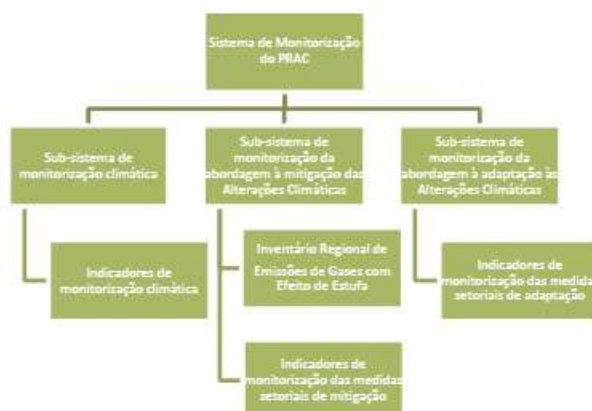


Fig. 82 — Sistema de Monitorização do PRAC Açores

Fonte: Equipa Técnica

## 5.2 - Processo de Monitorização e Divulgação de Resultados

O processo de monitorização do PRAC será concretizado por uma estrutura de coordenação e acompanhamento e por um sistema organizacional que garantirá a coerência e consistência da aplicação das medidas, bem como a sua articulação com outros Planos e Programas relevantes, cuja coordenação é da responsabilidade do departamento da Administração Regional competente em matéria de ambiente. Por outro lado, a recolha dos indicadores relativos às diversas medidas setoriais de mitigação e adaptação será da responsabilidade das entidades promotoras de cada uma das medidas.

No prazo de dois anos a contar da data de entrada em vigor do PRAC, será apresentado o primeiro Relatório de Monitorização (RM-PRAC) que fará uma apreciação sobre a implementação do Programa, recorrendo-se aos indicadores identificados neste Plano de Monitorização. A partir deste momento o relatório de monitorização será produzido e divulgado a cada dois anos (a elaboração e publicação destes relatórios deverá ser conjugada com o calendário de elaboração e publicação dos relatórios bienais que o país submeterá às Nações Unidas no âmbito do Acordo de Paris).

Regularmente, tendo em conta os processos quinquenais de revisão da contribuição nacionalmente determinada relativamente ao Acordo de Paris, o Relatório de Monitorização do



PRAC deve efetuar uma avaliação aprofundada do estado de implementação do Programa, identificando tanto os potenciais desvios ao progresso ótimo de execução das medidas setoriais, como as barreiras à sua implementação. Deverá ainda propor as ações que visem corrigir o desvio na execução face aos objetivos traçados.

No que diz respeito às medidas de mitigação, o relatório anual deve apresentar uma estimativa do efeito individual e agregado das medidas em matéria de redução de emissões de gases com efeito de estufa e avaliar o progresso face à meta agregada a atingir em 2030.

O Relatório Monitorização será complementado por um Relatório Sumário não Técnico, com o objetivo de apresentar os aspetos mais importantes da implementação do PRAC com uma linguagem acessível por forma a chegar a maior número possível de agentes interessados.

A divulgação destes relatórios deve ser considerada no âmbito da medida transversal de comunicação e gestão do conhecimento em matéria de alterações climáticas.

### 5.3 - Indicadores de Monitorização

A monitorização do PRAC é suportada na recolha e análise de indicadores organizados segundo três subsistemas.

O primeiro subsistema respeita aos indicadores de monitorização climática que serão objeto de recolha quinquenal e que permitirão acompanhar a evolução do clima global e regional e aferir os cenários climáticos utilizados na vertente de adaptação do PRAC. Com base nesta informação, quando relevante, as medidas de adaptação serão ajustadas em função das eventuais alterações nos cenários climáticos. A Tabela 48 indica os dados que devem ser recolhidos quinquenalmente a partir de 2025 para efeitos da monitorização do clima(13).

**TABELA 48**

#### Indicadores de Monitorização Climática

Dado	Fonte	Comentário
Concentração CO <sub>2</sub> atmosfera (CO <sub>2</sub> ppmv)	IPCC — Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas ou NOAA Earth System Research Laboratory Global Monitoring Division	—
Temperatura média global — alteração face a era pré-industrial (°C).	IPCC — Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas	—
Temperatura média mensal por ilha (°C)	IPMA.....	Estes valores devem ser utilizados para determinar a variação face aos valores de referência do clima da RAA (1961-1990).
Precipitação média mensal por ilha (mm)	IPMA.....	Estes valores devem ser utilizados para determinar a variação face aos valores de referência do clima da RAA (1961-1990).

Fonte: equipa técnica

O subsistema de monitorização da abordagem à mitigação das alterações climáticas é composto pelo IRERPA e por um conjunto de indicadores que se descrevem na Tabela 49.



Do IRERPA, elaborado anualmente de acordo com a Resolução do Conselho do Governo n.º 15/2017 de 21 de fevereiro, resultam os seguintes indicadores relevantes para a monitorização do PRAC:

**TABELA 49**

**Indicadores resultantes do IRERPA**

Dado	Unidade	Comentário
Emissões totais (incluindo uso do solo) .....	kt CO <sub>2</sub> e	O valor anual deve ser comparado com o valor de 1990, de 2014 e com o valor projetado para 2030 nas projeções alta e baixa.
Emissões totais (excluindo uso do solo) .....	kt CO <sub>2</sub> e	
Emissões setor energia .....	kt CO <sub>2</sub> e	
Emissões setor processos industriais e utilização de produtos .....	kt CO <sub>2</sub> e	
Emissões setor Agricultura .....	kt CO <sub>2</sub> e	
Emissões setor florestas e outros usos do solo .....	kt CO <sub>2</sub> e	
Emissões setor resíduos .....	kt CO <sub>2</sub> e	

Fonte: equipa técnica

A Tabela 50 apresenta a listagem de indicadores de monitorização da implementação das medidas setoriais de adaptação às Alterações Climáticas assumidas nos Estratégias Setoriais de Adaptação às Alterações Climáticas e que integram o PRAC, designadamente os indicadores de resultado propostos.

**TABELA 50**

**TABELA 50**

**Indicadores de Monitorização das Medidas Setoriais de Adaptação**

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
OTZC1. Considerar as Alterações Climáticas e os seus impactos na estratégia do PROT-A, reforçando a importância da adaptação para o desenvolvimento sustentável da RAA	IGT revistos que consideram as Alterações Climáticas nos Modelos Estratégicos (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			
OTZC2. Assegurar a integração da adaptação às Alterações Climáticas nos Planos Municipais de Ordenamento do Território, reforçando o princípio da precaução e a redução da exposição aos riscos naturais	IGT revistos que consideram as Alterações Climáticas nos Modelos Estratégicos (n.º)	Câmaras Municipais			
OTZC3. Fomentar a capacitação técnica na integração da adaptação às Alterações Climáticas no Ordenamento do Território e Urbanismo	Ações de capacitação de técnicos da administração regional e municipal (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			
	Publicação do Guia específico para a concretização da integração das alterações climáticas e do risco nas estratégias dos IGT (SIN)				
	Publicação do Guia específico para a concretização da integração do risco nas estratégias dos IGT (SIN)				
OTZC4. Integrar a cartografia de risco nos Planos Diretores Municipais e reforçar as restrições ao uso e ocupação do solo nas zonas de risco	Planos Diretores Municipais revistos (n.º)	Câmaras Municipais			

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
OTZC5 Avaliar e programar a retirada de edificações/ infraestruturas localizadas em Zonas de Risco	Edificações/infraestruturas a retirar (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território e Assuntos do Mar			
OTZC8 Promover a gestão adaptativa da orla costeira, adequando o ordenamento deste território à incerteza e à evolução dos fenómenos climáticos.	Relatórios de avaliação de PEOT (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			
OTZC7 Reforçar as restrições ao uso e ocupação do solo nos troços costeiros com maior suscetibilidade ao galgamento e inundação	POOC revistos (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			
	Extensão de orla costeira abrangida por faixa de salvaguarda ao galgamento e inundação (m²)				
	Relatórios de avaliação de acordo com RJIGT (n.º)				
OTZC8 Reforçar a proteção costeira, conferindo prioridade à manutenção/adaptação de obras de proteção de aglomerados urbanos e de infraestruturas portuárias	Extensão de obras de proteção costeira requalificadas/adaptadas (m)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar			
	Extensão de linha de costa com obras de proteção costeira (m)				
OTZC9 Reforçar a monitorização da orla costeira na RAA	Extensão de zonas balneares monitorizadas (m)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar			
	Extensão de linha de costa em litoral de amba monitorizado (m)				
	Obras de proteção costeira monitorizadas (n.º)				
OTZC10 Promover a gestão adaptativa das bacias hidrográficas das lagoas, adequando o ordenamento deste território à incerteza e à evolução dos fenómenos climáticos.	Relatórios de avaliação de acordo com RJIGT (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
OTZC11 Definir normas de delimitação de risco de cheia nas ribeiras da Região Autónoma dos Açores	Guia de definição e delimitação de risco de cheia publicado (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território e de Recursos Hídricos			
	Cartas de áreas inundáveis e de risco de inundação (n.º)				
OTZC12 Integrar os cenários das Alterações Climáticas no ordenamento e gestão dos recursos hídricos, nomeadamente das massas de água superficiais	POBHL revistos (n.º)	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de Recursos Hídricos			
OTZC13 Promover a gestão adaptativa das áreas protegidas adequando o ordenamento deste território à incerteza e à evolução dos fenómenos climáticos.	Relatórios de avaliação de PEOT (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território e Conservação da Natureza			
OTZC14 Caracterização dos habitats da Rede de Áreas Protegidas (RAP) para adequada avaliação da vulnerabilidade e adoção de medidas de adaptação pelos Parques Naturais de Ilha	Áreas Protegidas com caracterização dos habitats (n.º)	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de Conservação da Natureza e dos Assuntos do Mar			
SPB1 Monitorizar as cartas de risco, e garantir a sua validade e atualização no contexto das alterações climáticas	Cartas revistas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			
SPB2 Reforçar as restrições ao uso e ocupação do solo em áreas de risco no âmbito dos IGT, especialmente nas áreas sujeitas a inundações e cheias, galgamentos e movimentos de vertente	IGTs revistos (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território			
SPB3 Efetuar o levantamento de estruturas vitais em situação de exposição aos riscos e prever a sua realocação	Levantamentos efetuados (n.º)	Câmaras Municipais Serviço Regional de Proteção Civil			Esta medida será implementada após 2040, pelo que a sua monitorização só deverá ser efetuada após essa data.

Código de Medidas	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
SPB4 Ponderar no âmbito dos PEOT e dos PMOT a retirada de edificações/infraestruturas de áreas de risco, através da realização de análise custo-benefício	Análises custo-benefício (n.º)	Câmaras Municipais Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território e Assuntos do Mar			Esta medida será implementada após 2040, pelo que a sua monitorização só deverá ser efetuada após essa data.
	Relocalizações (n.º)				
SPB5 Rever e atualizar o plano regional de emergência em função das novas figuras jurídicas e dos mais recentes estudos realizados em matéria de cheias e inundações (PGRH e PGRHA), zonas ameaçadas pelo mar (rede ecológica) e movimentos de vertente (carta de riscos geológicos).	Plano Regional de Emergência revisto (S/N)	Serviço Regional de Proteção Civil			
SPB6 Definir normativos metodológicos que garantam a coerência da informação a produzir pelos diversos estudos e trabalhos na área da segurança de pessoas e bens e delimitar áreas de risco para os períodos de retorno de cheia e inundação de 20, 50 e 100 anos, considerando os cenários climáticos	Normativos Metodológicos Publicadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Recursos Hídricos			
SPB7 Implementar sistemas de monitorização de apoio à tomada de decisão de alerta e alarme a cheias/inundações e a movimentos de vertente	Sistema de apoio à tomada de decisão oriado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território e Recursos Hídricos			
SPB8 Reduzir a vulnerabilidade das áreas urbanas às cheias e inundações através da adoção de normas de edificação, da criação de sistemas de proteção e drenagem e da recuperação das condições de permeabilidade do solo	Normas publicadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ordenamento do Território Câmaras Municipais			
SPB9 Definir normas metodológicas de delimitação de riscos de cheia nas ribeiras dos Açores	Guia de definição e delimitação de risco de cheia publicado (n.º)	Departamentos do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			

Código de Medidas	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
SPB10 Introduzir nos Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil dos Diferentes Níveis territoriais, os efeitos expectáveis das Alterações Climáticas na intensidade e frequência de manifestação dos eventos extremos	Planos Municipais de Emergência que refletem expectativas de intensidade e frequência de eventos extremos de acordo com cenários de alterações climáticas (n.º)	Serviço Regional de Proteção Civil Câmaras Municipais			
SPB11 Implementar campanhas de sensibilização pública sobre as alterações climáticas e sobre os riscos em geral, no sentido de tornar as comunidades e os cidadãos mais resilientes e, por essa forma, diminuir as vulnerabilidades sociais	Campanhas de sensibilização sobre alterações climáticas incluem questões de risco e de segurança de pessoas e bens (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente			
SPB12 Definir critérios de ativação dos planos de emergência em função dos cenários considerados e desenvolver instrumentos de apoio às operações de emergência (cartografia)	Critérios de ativação definidos (S/N)	Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros Câmaras Municipais			
SPB13 Reavaliar os Planos Municipais de Emergência e as necessidades de meios a médio-longo prazo, em resultado do potencial aumento de solicitações e da alteração do seu perfil	Planos municipais de emergência avaliados à luz dos cenários de alterações climáticas (n.º)	Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros Câmaras Municipais			
TUR1 Criar a vertente adaptação no observatório do turismo dos Açores	Vertente Adaptação oriada no OTA (S/N)	Departamentos do Governo Regional com competência em matérias de Ambiente e Turismo Associação de Turismo dos Açores			
TUR2 Desenvolver uma «rede de obtenção e de partilha da informação sobre alterações climáticas»	Rede desenvolvida (S/N)	Departamentos do Governo Regional com competência em matérias de Ambiente e Turismo			

Código de Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
TUR9 Promover a utilização de espécies vegetais autóctones e adaptadas às condições eda-foclimáticas.	Área de nova plantação de espécies autóctones ou adaptadas (ha)	Departamentos do Governo Regional com competência em matérias de Conservação da Natureza e Floresta Câmaras Municipais			
TUR10 Incorporar na revisão do POTRAA os cenários climáticos e as medidas de adaptação propostas no PRAC	Revisão do POTRAA contempla medidas PRAC (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Turismo			
TUR11 Promover a reabilitação de infraestruturas rodoviárias e marítimas	Infraestruturas rodoviárias e marítimas reabilitadas (n.º)	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de Infraestruturas Rodoviárias e Marítimas Câmaras Municipais			
ENER1 Validar os riscos de clima extremos e elementos do território	Relatórios locais 2018 validado: S/N; Relatórios locais 2019 validado: S/N	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Locais de risco de cada categoria (n.º) Concordância entre o nível de risco mapeado e o verificado (%); Diferença global entre o nível de risco verificado e o mapeado (acima do esperado a abaixo do esperado)	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	
ENER2 Criar códigos de ocorrência de clima extremo	Códigos de ocorrência associados a fenómenos climáticos extremos criados (S/N)	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Utilização de novos códigos (%); Relatório de ocorrências com os novos códigos e estimativa de perda de valor	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	
ENER3 Elaborar mapas de vulnerabilidade de toda a infraestrutura elétrica	Mapa de vulnerabilidade da infraestrutura elétrica elaborado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Número de locais por categoria de vulnerabilidade, por ilha; Estimativa da potencial perda de valor da infraestrutura por categoria de vulnerabilidade; Vulnerabilidade por ilha	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	

Código de Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
TUR3 Realizar um inquérito regular aos turistas para a identificação dos impactos das alterações climáticas na atratividade dos produtos turísticos	Inquéritos realizados (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Turismo			
	Relatórios da análise dos inquéritos (n.º)				
TUR4 Realizar campanhas de informação pública ao turista sobre alterações climáticas	Campanha de sensibilização com mensagem específica para turistas realizada (S/N)	Associação de Turismo dos Açores			
TUR5 Realizar um estudo dos impactos dos fenómenos climáticos que afetam a operacionalidade aeroportuária	Estudo realizado (S/N)	Departamentos do Governo Regional com competência em matérias de Transportes e Turismo			
TUR6 Adaptar a promoção turística às alterações climáticas	Referências às alterações climáticas nos principais documentos de política de turismo (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Turismo Associação de Turismo dos Açores Associação Regional de Turismo			Esta medida deverá ser implementada no período 2020-2039 ou no período 2040-2099, pelo que a sua monitorização deverá ser efetuada em consonância.
TUR7 Fomentar a interação e o intercâmbio técnico entre as entidades públicas da RAA com incidência no setor do turismo	Reuniões, eventos ou ações de formação onde a temática das alterações climáticas e turismo é abordada (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Turismo			
	«Sistema de alerta de comunicação de eventos extremos aplicado a turistas e agentes turísticos em funcionamento (S/N)»		Turistas vítimas de eventos extremos (n.º)		
TUR8 Criar Programas/Ações de incentivo à Adaptação no Turismo	Programas/ações de incentivos criados (S/N)	Departamentos do Governo Regional com competência em matérias de Ambiente e Turismo			



Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
ENER4 Plano de proteção à infraestrutura crítica	Plano Elaborado (S/N) Plano Implementado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Vulnerabilidade protegidas por outros planos (%)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	
ENER5 Criar uma base de dados climática	Base de dados criada (S/N)	Departamento do Governo Regional que tutela a Rede Hidrometeorológica dos Açores ou redes similares	Número total de leituras individuais de parâmetros necessários; Leituras individuais registadas (%)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	
ENER6 Recolher informação, calcular indicadores e apurar conclusões quanto à relação entre estado do tempo, clima e produção de eletricidade	Indicadores implementados em sistema (S/N)	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Número de tomadas de carga tipo a e tipo b; correlação com fatores climáticos *ver Ficha da Medida	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	
ENER7 Avaliar, calcular e mapear os impactos provocados pela alteração de padrões climáticos no esforço de regulação da qualidade e reserva de potência	Mapeamento e modelo da ligação clima atual — energia FER efetuado (S/N)	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Modelos de relação clima-energia FER com identificação do impacto de padrões desfavoráveis de clima; situação atual ou, se possível, situação atual e futura	EDA Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	
ENER 8 Avaliar os limites técnicos atuais à penetração das FER na rede elétrica	Limites técnicos avaliados (S/N)	EDA	Limites técnicos atuais de %FER (não despacháveis) por ilha; Potência disponível para expansão das FER com a tecnologia atual; Limites técnicos de %FER (não despacháveis) com nova tecnologia de regulação com baixas emissões GEE	EDA	
ENER 9 Implementação da capacidade de controlo de qualidade de energia e potência de reserva da rede elétrica com baixas emissões de GEE	Controlo de qualidade e potência de reserva de baixo carbono (%)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Emissões por kWh (gCO <sub>2</sub> e)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
ENER10 Elaborar um estudo de boas práticas FER	Estudo efetuado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Energia	Número de boas práticas identificadas; Boas práticas já formalizadas autonomamente	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de energia EDA	
ENER11 Prioridades de investimento em mitigação na ótica da adaptação	Estudo de prioridades efetuado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Energia e Transportes	Previsão de emissões de CO <sub>2</sub> e poupadas em medidas de eficiência; Previsão emissões evitadas em medidas de eliminação de consumos; Previsão emissões evitadas em medidas de desvio de consumos; ranking do rácio previsto entre custo/eficiência de redução de emissões; variação prevista da vulnerabilidade às AC em cada medida;	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Energia e Transportes	
ENER12 Mitigar conforme as prioridades definidas na ótica da adaptação	Planeamento de acordo com prioridades pre-definidas (S/N); Implementação do plano de medidas prioritizadas (S/N); Controlo de implementação de medidas prioritizadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Energia e Transportes	Redução de emissões de CO <sub>2</sub> e; Relação custo/eficiência verificada na redução de emissões; Variação verificada das vulnerabilidades; comparação dos indicadores anteriores com os previstos.	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Energia e Transportes	
ENER13 Reduzir apoios à energia fóssil e oferecer alternativas	Redução de apoios especiais diretos ou indiretos ao consumo de energia fóssil (%)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Energia e Transportes	Transferência total de fundos de impostos a combustíveis fósseis para o apoio a fontes de energia ou soluções alternativas; Variação do consumo fóssil per capita; Variação do consumo de energia renovável per capita; Variação do consumo de energia per capita;	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Energia e Transportes	

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
ECO1 Remoção e controlo de espécies exóticas	Áreas intervencionadas (ha); Áreas intervencionadas em cada ilha (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e de Florestas	Área da Rede Natura 2000 com aumento de qualidade dos habitats (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	
ECO2 Interdição de Pastoreio	Áreas interditas ao pastoreio (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	Áreas com aumento da capacidade adaptativa dos habitats da Rede Natura 2000	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	
ECO3 Barreiras à subida do nível do mar	Barreiras à subida do nível médio do mar (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Assuntos do Mar			
ECO4 Aquisição/Compra de terrenos para controlo e mitigação de ameaças e pressões	Terrenos adquiridos para controlo e mitigação de ameaças e pressões (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO5 Plantação de espécies autóctones e endémicas tendo em conta os cenários de alterações climáticas	Áreas plantadas com espécies autóctones ou endémicas (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Florestas			
ECO6 Criar novas áreas de proteção ou corredores ecológicos tendo em conta os cenários de alterações climáticas	Novas áreas ou corredores ecológicos criados (n.º) Áreas de proteção (terrestres) criadas pós 2017 (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	Eficácia dos corredores ecológicos propostos (simulação de n.º de interações em pelo menos duas espécies)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	
ECO7 Limpeza de deposições ilegais de resíduos e vedação do acesso a novas deposições	Deposições ilegais limpas e vedação acesso a novas deposições (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	Reporte de deposições nos Municípios (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
ECO8 Fomentar sistemas agrosilvopastoris mais diversos e que suportem mais biodiversidade	Sistemas agrosilvopastoris (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura e Florestas			
ECO9 Criar novas áreas de proteção tendo em conta os cenários de alterações climáticas para habitats costeiros e marinhos	Áreas de proteção costeira e marinha criadas pós 2017 (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Assuntos do Mar			
ECO10 Recuperação de habitats marinhos, considerando os cenários de alterações climáticas	Habitats recuperados (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Assuntos do Mar	Habitats com aumento da qualidade (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Assuntos do Mar	
ECO11 Redução de outras pressões antropogénicas — pescas, poluição, turismo, ruído	Ameaças reduzidas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Assuntos do Mar			
ECO12 Pagamentos de Compensação por áreas florestais Rede Natura 2000 e Pagamento de compensação por zonas agrícolas Rede Natura 2000	Pagamentos efetuados (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO13 Implementação de ações demonstrativas para promoção da utilização de flora nativa em áreas naturais e urbanas	Ações demonstrativas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO14 Implementação de programas anuais de atividades de sensibilização sobre alterações climáticas e biodiversidade para a população em geral, para as escolas e entidades responsáveis	Programas anuais de sensibilização elaborados (SIN) Biodiversidade incluída em ações de sensibilização/formação (SIN)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			

Código de Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
ECO15 Disponibilizar à sociedade e aos decisores o conhecimento científico atualizado sobre a adaptação da biodiversidade às alterações climáticas	Estudos publicados e informação complementar, disponibilizados ao público nas plataformas do Governo Regional (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO16 Promover ações de formação sobre as alterações climáticas que contribuam para a valorização das espécies e habitats mais vulneráveis.	Ações de formação (n.º); Formandos (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO17 Monitorizar espécies invasoras terrestres	Programa de monitorização criado (S/N) Área monitorizada (ha)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Florestas			
ECO18 Criar um programa de monitorização regional de longo prazo com espécies indicadoras das alterações climáticas, incluindo uma base de dados em formato SIG	Programa de monitorização criado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO19 Criar planos de acompanhamento e monitorização para situações de risco imprevisíveis como as inundações e as secas	Planos de acompanhamento e monitorização (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO20 Implementação de metodologias anuais de monitorização de habitats, vegetação e eficácia das ações de recuperação implementadas	Metodologias anuais de monitorização implementadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO21 Estabelecer planos regionais de investigação de longo termo sobre os efeitos e formas de adaptação ao nível da comunidade, ecossistema, paisagem e das espécies terrestres e marinhas, garantindo financiamento de longo prazo	Criação do Plano (S/N) Planos de investigação estabelecidos (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza e Assuntos do Mar			

Código de Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
ECO22 Rever estatutos regionais de ameaça de espécies com base nos critérios definidos pela IUCN	Estatutos revistos (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO23 Mapeamento da distribuição espacial dos habitats das áreas protegidas e áreas adjacentes	Mapeamento (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	Cartas de tipologia e distribuição da vegetação com limites detalhados de cada habitat (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza	
ECO24 Estabelecer e implementar programas de vigilância	Programas estabelecidos (S/N) Programas implementados (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO25 Rever políticas setoriais, planos e legislação associada e documentos de referência e garantir a sua validação climática em termos de biodiversidade	Políticas, planos e instrumentos relevantes revistos (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO26 Rever a Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) face à problemática das alterações climáticas	Rede Fundamental de Conservação da Natureza Revista (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
ECO27 Rever, implementar e fiscalizar planos de gestão e ação para espécies e habitats vulneráveis e áreas classificadas	Planos de gestão revistos (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Conservação da Natureza			
AFLO1 Monitorização & Controlo e Estudos	Número de explorações incluídas no sistema de monitorização	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura e Florestas			Para os pontos 1 e 2 da medida
	Área de milho forrageiro monitorizado (ha)				Para o ponto 6 da medida



Código de Medidas	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
AFL02 Formação e Sensibilização	Número de explorações abrangidas pelo programa	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura			Para os pontos 1 e 2 da medida
	Consumo de água (m³)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura			Para o ponto 1 da medida
AFL03 Infraestruturas e Tecnologia	Número de explorações com contador (1)	IROA			
	Grau de cobertura das explorações agrícolas (2)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura			
	Extensão da rede de distribuição interligando P.O.A. (3)	IROA			
	Extensão das cortinas de abrigo (4)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura			
	Consumo de água (m³) (1,2)	IROA			
AFL04 Introduzir taxas/tarifas de pagamento de água	Taxa de autofinanciamento das despesas operacionais do sistema (%)	IROA			
AFL06 Promover a seleção e utilização de espécies vegetais autóctones e de espécies adaptadas às condições edafoclimáticas, especificamente a orpimentaria	«Árvores plus» selecionadas (S/N) «Árvores plus» selecionadas plantadas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Floresta			
PES1 Criar incentivos para renovação da frota de pesca promovendo redução da sobrecapacidade	Incentivos criados (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar e de Pescas			

Código de Medidas	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
PES2 Implementação de ferramentas informáticas, utilizando técnicas de deteção remota, para identificação de áreas prováveis de ocorrência de peixe	Ferramentas implementadas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar e de Pescas			
PES3 Colmatar lacunas no conhecimento e na informação relativamente às alterações climáticas no setor das pescas	Ferramentas de modelação desenvolvidas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Assuntos do Mar e de Pescas			
RH1 Controlo de captações em massas de água superficiais para consumo público	Volumes mínimos estabelecidos (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH2 Controlo, fiscalização e regulação das pressões associadas à utilização consumptiva e não consumptiva de recursos hídricos	Sistema de controlo integrado criado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH3 Implementação de sistema de monitorização das perdas de águas dos sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano	Sistemas de monitorização de perdas de água implementados (S/N)	Câmaras Municipais	Perdas na rede (%)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos	
RH4 Definição do regime a aplicar na RAA para as Zonas de Máxima Infiltração, no âmbito de adaptação da RE à Região, nomeadamente no que respeita à categoria «Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos»	Regime a aplicar às zonas de máxima infiltração definido (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH5 Criação de reservatórios para armazenamento de água para garantir a disponibilidade de água sem sobrecarga dos recursos naturais em períodos de escassez	Reservatórios criados (n.º) Capacidade de armazenagem dos novos reservatórios (m³)	Câmaras Municipais			

Código de Medidas	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
RH6 Redução e controlo dos impactos da poluição difusa em massas de água superficiais interiores	Medidas para redução e controlo de focos de poluição difusa implementadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH7 Promoção da aplicação de medidas de carácter agroambiental	Ações de promoção e sensibilização implementadas (S/N) (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura			
RH8 Redução e controlo de focos de poluição pontual em massas de água superficiais	Pontos de descarga eliminados (n.º)/(%) do total	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura			
RH9 Monitorização da utilização de adubos químicos e orgânicos em zonas vulneráveis	Mecanismo de controlo de utilização de adubos químicos e orgânicos reforçado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura	Consumo de adubos químicos e orgânicos (kg)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Agricultura	
RH10 Reforço e recuperação da vegetação ripícola	Medidas para recuperação da vegetação ripícola implementadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH11 Controlo de espécies exóticas	Medidas de controlo de espécies exóticas implementadas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH12 Delimitação do domínio público hídrico	Delimitação do domínio público hídrico publicado no Diário da República (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH13 Alargamento da rede de monitorização automática do nível das massas de água superficiais a toda a Região Hidrográfica	Lagoas cobertas pela rede limnigráfica (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH14 Criar rede de monitorização automática da temperatura das lagoas monitorizadas no âmbito da DQA	Rede criadas (S/N) Lagoas cobertas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			

Código de Medidas	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
RH15 Conceção e instalação de uma rede de monitorização automática quantitativa das massas de água subterrâneas na Região Hidrográfica	Rede concebida (S/N) Rede instalada (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH16 Otimização da rede de monitorização de vigilância das massas de água interiores	Estudo realizado (S/N) Tarefas definidas implementadas (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH17 Programa de monitorização de investigação para massas de água superficiais	Programa desenvolvido (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH18 Elaboração de um plano de gestão de secas e escassez considerando os cenários de alterações climáticas	Estudos elaborados (S/N) Plano elaborado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH19 Sensibilização/Educação e Formação sobre Recursos Hídricos	Ações de sensibilização (n.º)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
RH20 Requalificar os sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais urbanas e assegurar a proteção da integridade infraestrutural e sua operacionalidade em situações de ocorrência de eventos extremo	Sistemas reforçados tendo em conta fenómenos climáticos extremos (S/N)	Câmaras Municipais			
RH21 Implementar de sistemas de informação e apoio à decisão e capacitação dos recursos humanos envolvidos na gestão dos sistemas	Sistema de apoio à decisão implementado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competências em matéria de Recursos Hídricos			
SAU1 Criar um sistema para a deteção de mosquitos	Portal online (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Saúde			

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
SAU2 Implementar o programa REVIVE	Programa Nacional de Vigilância de Vetores Culicídeos Implementado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Saúde			
SAU3 Estudar a exposição crónica ao ozono troposférico	Estudo publicado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Saúde			
SAU4 Alargar e disponibilizar os dados da rede de monitorização de qualidade do ar	Dados de cada estação publicados (S/N) Novas estações instaladas (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente			
SAU5 Reforçar a aplicação das medidas que constam no Área de Intervenção nas Doenças Respiratórias não Infecciosas, através dos seus indicadores	Medidas aplicadas segundo o Plano Regional de Saúde (n.º)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Saúde			
SAU6 Avaliar o grau de execução do Plano Regional de Saúde e da Área de Intervenção nas Doenças Respiratórias não infecciosas, através dos seus indicadores	Avaliação efetuada (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Saúde			
SAU7 Estudar e tornar de acesso público os dados dos aerossóis	Dados publicados (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Saúde			
MTCGC	Programa de comunicação criado (S/N)	Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente		Departamento do Governo Regional com competência em matéria de Ambiente	
	Site criado (S/N)		Visitas ao site (n.º/ano)		
	Jornalistas formados (n.º)		Notícias com referência ao PRAC, alterações climáticas e matérias conexas (n.º)		

Fonte: Equipa Técnica

Na Tabela seguinte apresenta-se a listagem de indicadores de monitorização da implementação das medidas setoriais de mitigação à Alterações Climáticas assumidas pelo PRAC.

**TABELA 51**

Indicadores de Monitorização das Medidas Setoriais de Mitigação					
Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
TM1 Promoção do uso do sistema de transportes coletivo	Veículos de transporte público substituídos ao abrigo do Plano Estratégico Tecnológico para os Transportes (n.º)	Departamentos do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes e Energia Municipais	Aumento do número de viagens diárias feitas em transporte público face a 2014 (viagens/dia)	Departamentos do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes e Energia Municipais	Para a medida TM1.1, os indicadores são recolhidos pelo Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de mobilidade elétrica (Energia)
	Redução do número de veículos ligeiros face a 2014 (%)		Diminuição do consumo de energia primária no setor dos transportes terrestres face a 2014 (tep)		
	Redução no consumo de combustível de transportes públicos face a 2014 (%)		Redução das emissões de GEE no setor dos transportes terrestres face a 2014 (t CO2eq)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	Indicador de resultado mesmo que para medida TM2, TM3 e TM4, TM5
TM2 Promoção da mobilidade suave	Quantidade de mapas de redes de modos suaves e transportes públicos municipais elaborados (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes Municipais	Número de viagens diárias feitas em bicicleta (viagens/dia)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes Municipais	Esta medida será implementada após 2020, pelo que se recomenda a sua monitorização somente em 2022
	Quantidade de associações de ciclistas (n.º)		Consumo de energia primária no setor dos transportes terrestres (tep)		
	—		Redução das emissões de GEE de estufa no setor dos transportes face a 2014 (t CO2eq)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	Indicador de resultado mesmo que para medida TM1, TM3 e TM4, TM5



Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>14</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
TM3 Promoção do veículo elétrico e outros tipos de veículos	Taxa de substituição de veículos com combustível fóssil por VE referentes à distribuição postal, táxis urbanos, serviços municipais, minibus face a 2014 (%)	Departamentos do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de mobilidade elétrica (Energia) e com competências em matéria de Transportes	Consumo de energia primária no setor dos transportes terrestres (tep)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes	Esta medida será implementada após 2021, pelo que se recomenda a sua monitorização somente em 2023. Indicador de resultado mesmo que para medida TM2.
	—	—	Redução das emissões de GEE no setor dos transportes terrestres face a 2014 (t CO <sub>2eq</sub> )	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	Indicador de resultado mesmo que para medida TM1, TM2, TM4, TM5
TM4 Promoção da elaboração de planos de mobilidade	Redução no consumo de combustíveis fósseis no transporte terrestre face a 2014 (%)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes	Aumento do número de viagens diárias feitas em transporte público face a 2014 (viagens/dia)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes	
	PGAD com planos de mobilidade (n.º)		Redução das emissões de GEE no setor dos transportes e mobilidade face a 2014 (t CO <sub>2eq</sub> )	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	Indicador de resultado mesmo que para medida TM1, TM2, TM3, TM5
TM5 Redução da utilização do transporte automóvel individual	Número de vias exclusivamente pedestres, de bicicletas e transportes públicos em centros urbanos Estacionamentos eliminados, face a 2014 (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes e Municípios	Redução na quantidade de veículos ligeiros em circulação face a 2014 (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Transportes	Esta medida será implementada após 2021, pelo que se recomenda a sua monitorização somente em 2023
	Quantidade de estacionamentos nas periferias de zonas urbanas a pagar face a 2014 (n.º)		Redução das emissões de GEE no setor dos transportes terrestres face a 2014 (t CO <sub>2eq</sub> )	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	Indicador de resultado mesmo que para medida TM1, TM2, TM3, TM4

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>14</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
TM6 Promoção do estudo de soluções que facilitem o escoamento do pescado por via marítima	Estudos realizados (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Pescas			
RS1 Promoção, revisão e expansão do programa PROENERGIA	Fração de Alojamento, Restauração e similares, Comércio por grosso e Comércio a retalho que beneficiam de apoio (%/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	Redução do consumo de energia primária no setor doméstico e nos serviços face a 2014 (tep)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	Esta medida será implementada após 2020, pelo que se recomenda a sua monitorização somente em 2022. Indicador de resultado mesmo que para medida RS2, RS3
	—	—	Redução das emissões de gases com efeito de estufa no setor residencial e dos serviços face a 2014 (t CO <sub>2eq</sub> )	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	
RS2 Promover ações específicas de eficiência energética em edifícios de serviços, domésticos e públicos	Fração de empresas de Alojamento, Restauração e similares, Comércio por grosso e Comércio a retalho que beneficiam de apoio (%/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	Redução do consumo de energia primária no setor doméstico e nos serviços face a 2014 (tep)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	
	—	—	Redução das emissões de gases com efeito de estufa no setor residencial e dos serviços face a 2014 (t CO <sub>2eq</sub> )	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	Indicador de resultado mesmo que para medida RS1, RS3
RS3 Medidas passivas de eficiência energética em edifícios	Número de formações e de formandos (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	Obras do Governo Regional a concurso público com novos formandos face a 2014 (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de obras públicas	
	—		Redução no consumo de energia primária no setor doméstico e nos serviços face a 2014 (tep)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	Indicador de resultado mesmo que para medida RS1, RS2

Código de Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>1</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
	—		Redução das emissões de GEE no setor residencial e dos serviços face a 2014 (t CO <sub>2eq</sub> )	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	
RS4 Promoção do estudo de adesão a sistemas tarifários com vista à indução do consumo de eletricidade em períodos de vazio	Estudos realizados (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Energia	—	—	
ITE1 Promoção de medidas de eficiência energética e criação de um instrumento de apoio às indústrias	Parques industriais que possuem redes de frio ou calor ou que possuem produção centralizada de frio e calor (n.º/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matérias de Energia e Apoio ao Investimento e à Competitividade Câmaras Municipais	Redução no consumo de energia primária na indústria (tep) e agricultura (tep) face a 2014;	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de energia	Esta medida será implementada após 2021, pelo que se recomenda a sua monitorização somente em 2023
	Entidades que beneficiam do apoio (n.º/ano)		Redução da intensidade carbónica da eletricidade (t CO <sub>2eq</sub> /MWh) face a 2014;	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	
			Redução das emissões de GEE no setor da indústria transformadora (t CO <sub>2eq</sub> ) face a 2014;		
	Fração da indústria transformadora que beneficiou do apoio (%/ano)		Redução do consumo de gás-óleo agrícola (l) face a 2014.	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de agricultura	
ITE2 Aumento da penetração de energias renováveis na produção de energia elétrica.	Medida implementada? (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matérias de Energia	Penetração dos recursos renováveis na produção de energia elétrica (%)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matérias de Energia	
	Produção hidroelétrica em S. Miguel e Terceira nas novas barragens (MWh/ano)		Intensidade energética da eletricidade (tep/MWh)		

Código de Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>1</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
	Produção fotovoltaica (MWh/ano)		Intensidade Carbónica da Eletricidade (t CO <sub>2eq</sub> /MWh)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	
ITE3 Promoção do estudo de alternativas de controlo de qualidade de energia da rede elétrica de origem renovável	Estudos realizados (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Energia	Potencial de penetração dos recursos renováveis na produção de energia elétrica publicado (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Energia	Indicador de resultado mesmo que para medida 4
	—	—	Potencial redução da intensidade carbónica da eletricidade publicado (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Energia	
ITE4 Promoção do estudo do aproveitamento energético por fontes de energia alternativas	Estudos publicados (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Energia	Potencial de penetração dos recursos renováveis na produção de energia elétrica publicado (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Energia	Indicador de resultado mesmo que para medida 3
	—	—	Potencial redução da intensidade carbónica da eletricidade publicado (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de ambiente (IRERPA)	
AGRI1 Racionalização da fertilização	Alteração da portaria n.º 127/2015 de 2 de outubro de 2015 (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Agricultura e Apoios ao Desenvolvimento Rural	Azoto total aplicado, inorgânico e orgânico (t/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Agricultura	
	Alteração da Portaria n.º 29/2015, de 9 de março (S/N)		—	—	
	Continuação dos Programas Operacionais (S/N)		—	—	
	Área apoiada no âmbito das medidas dos programas operacionais (ha/ano)		—	—	

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>1)</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
FLOR1 Florestação e redução da taxa de desflorestação	Continuação das medidas nos novos programas operacionais (S/N).	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Florestas e Apoios ao Desenvolvimento Rural	Projetos de florestação candidados no âmbito do novo programa (ha).	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Florestas e Apoios ao Desenvolvimento Rural	
	PDM revistos com indicação do tipo de uso de solos mais indicado para expansão urbana (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Ordenamento do Território			
	Projetos de florestação candidados no âmbito do novo programa (ha/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Florestas e Apoios ao Desenvolvimento Rural	Área florestal convertida para outro uso do solo face a 2014 (ha).	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Ordenamento do Território	
FLOR2 Melhoria do conhecimento da localização e estado de conservação dos solos orgânicos e turfeiras e monitorização do stock de carbono	Estudo realizado (s/n)	Departamentos do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Conservação da Natureza e Recursos Florestais	Cartografia produzida (s/n)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Conservação da Natureza e Recursos Florestais	
	—	—	Fator de sequestro de carbono publicado (S/N)		
RAG1 Promoção da recolha seletiva de bioméridos e da compostagem doméstica	Quantidade de compostores domésticos distribuídos pela população e ações de educação (n.º/ano)	Câmaras Municipais Entidades Gestoras de Resíduos Urbanos	Quantidade de bioméridos recolhidos em recolha seletiva face a 2014 (t)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	
	Fração da população com acesso ao serviço de recolha de bioméridos face à população total (%/ano)	Câmaras Municipais Entidades Gestoras de Resíduos Urbanos	Percentagem de bioméridos nos RU recolhidos indiferenciadamente face a 2014 (%)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>1)</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
	Participantes nas ações de formação (n.º/ano)		—	—	
AGRI2 Reversão da drenagem em solos orgânicos atualmente utilizados para agricultura e/ou pastagens	Projetos de recuperação de turfeiras (S/N)	Departamentos do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Conservação da Natureza, Agricultura, Florestas e Apoios ao Desenvolvimento Rural	Turfeiras com uso agrícola recuperadas face a 2014 (ha)	Departamentos do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Conservação da Natureza e de Agricultura	
	Divulgação (n.º de download e/ou panfletos distribuídos/ano)		—		
AGRI3 Conversão dos solos orgânicos e turfeiras atualmente não utilizados e restauro de situações degradadas	Medidas de proteção às turfeiras implementadas (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Conservação da Natureza e Recursos Florestais	Área de turfeiras (com pressão de uso agrícola mantida) conservadas face a 2014 (ha)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Conservação da Natureza ambiente e Recursos Florestais	
	Divulgação (n.º de download e/ou panfletos distribuídos/ano)		Área de turfeiras (com pressão de uso florestal mantida) conservadas face a 2014 (ha)		
AGRI4 Promoção do estudo do impacto da alimentação animal nas emissões e na produtividade	Estudos publicados (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Agricultura	Fatores de digestibilidade dos bovinos para as diferentes forragens/pastagens publicados (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Agricultura	
AGRI5 Promoção do estudo das emissões associadas aos fertilizantes	Estudos publicados (s/n)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Agricultura	Quantidade de N aplicado por tipo de fertilizante e cultura (kg)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Agricultura	
	—	—	Intervalo de tempo entre cada aplicação de fertilizante por tipo de fertilizante e cultura		
	—	—	Acumulação de matéria orgânica ao longo do tempo, por tipo de fertilizante e cultura		



Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>1)</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
RAG2 Otimização das condições de operação dos tratamentos biológicos de resíduos com elevada carga orgânica.	Unidades de valorização orgânica (ex.: CPR) avaliadas (n.º/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos	Aproveitamento energético por tonelada de resíduo orgânico valorizado (kWh/t)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos	
	Unidades de valorização orgânica alvo de melhorias de processo (n.º/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos			
RAG3 Garantia do aproveitamento energético do biogás com origem em células de aterro seladas	Quantidade de células de aterro ou lixeiras seladas com drenagem e queima de biogás (n.º/ano)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	Emissões de biogás de células de aterro ou lixeiras seladas (m³)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	
RAG4 Realização de ações de promoção da procura de materiais suscetíveis de valorização	Informação sobre oportunidades publicada (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	Negócios potenciais resultantes (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matérias de Apoio à Competitividade	
RAG5 Avaliação das tecnologias eficientes de valorização das lamas de tratamento de águas	Projetos de valorização de lamas, para além da valorização agrícola (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos, ERSARA	Valorização de lamas de tratamento (%)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos, ERSARA	
RAG6 Avaliação do potencial de estabelecimento de redes de simbioses industriais e identificação de oportunidades para o aumento da circularidade da economia da RAA	Potencial avaliado (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos	Protocolos estabelecidos com a indústria (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos	
RAG7 Avaliação da aplicabilidade de tecnologias de tratamento de águas residuais não implementadas na região	Avaliação efetuada (S/N)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos	Soluções sugeridas no estudo que são operacionalizadas (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de Resíduos	

Código da Medida	Indicador de Implementação	Entidade <sup>1)</sup> Responsável	Indicador de Resultado	Entidade Responsável	Observações
RAG8 Colaboração com as principais indústrias com vista à adequação das melhores tecnologias disponíveis que se adequem aos processos e às especificidades regionais	Casos de estudo identificados (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	Protocolos estabelecidos com a indústria (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria de resíduos	
MS Campanha de sensibilização e informação sobre a mitigação das alterações climáticas	Atividades realizadas (n.º)	Departamento do Governo Regional dos Açores com competências em matéria do Ambiente			

Fonte: Equipa Técnica



## **6 - Referências**

### **6.1 - Adaptação**

Agostinho, J. 1938. Clima dos Açores (Parte I). Açoriana 2:35-65.

Agostinho, J. 1939. Clima dos Açores (Parte II). Açoriana 2:107-118.

Andrade, C.; Trigo, R. M.; Freitas, M. C.; Gallego, M. C.; Borges, P. and Ramos, A. M., 2008. Comparing historic records of storm frequency and the North Atlantic Oscillation (NAO) chronology for the Azores region. *The Holocene*, 18(5), 745-754.

Azevedo, E. B.; (1996) - Modelação do Clima Insular à Escala Local. Modelo CIELO aplicado à Ilha Terceira - Tese de Doutoramento pela Universidade dos Açores na especialidade das Ciências do Ambiente. (247p).

Azevedo, E. B. (2001) - «Condicionantes Dinâmicas do Clima do Arquipélago dos Açores. Elementos para o seu» - Açoriana. Boletim da Sociedade de Estudos Açorianos «Afonso Chaves» 9 (3): 309-317.

Azevedo, E. B. 2016. Modelação do Clima Insular à Escala Local. Modelo CIELO para o PRAC-Açores.

Azevedo, E. B.; Pereira, L. S.; Itier, B. (1998) - Modeling the Local Climate in Islands Environments. Orographic Clouds Cover - In: R. S. Schmenauer & Bridman (Eds.). First International Conference on Fog and Fog Collection. IDRC, Ottawa, Canada. Pp 433-436

Azevedo, E. B.; Pereira, L. S.; Itier, B. (1999a) - Simulation of local Climate in Islands Environments Using a GIS Integrated Model - Emerging Technologies for Sustainable Land Use and Water Management. - Musy et al. (Eds.), Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne, Switzerland.

Azevedo, E. B.; Pereira, L. S.; Itier, B. (1999b) - Modeling the local Climate in island environments: Water Balance Applications - *Agricultural Water Management* 40 (1999) 393-403.

Bettencourt, M. L. 1979. O clima de Portugal. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.

Bárbara, C., Gomes, E. M., Nogueira, P. J., Farinha, C. S., Oliveira, A. L., Alves, M. I., & Martins, J. (2016). Portugal Doenças Respiratórias em Números, 2015. Portugal Doenças Respiratórias em números, 2015, 5-82.

Bellard C., Bertelsmeier C., Leadley P., Thuiller W., Courchamp F. 2012. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecol Lett* 15:365-377. doi:10.1111/j.1461-0248.2011.01736.

Borges, P.A.V., Bried, J., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A. F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R. S., Silva, L., Vieira, P., Vieira, V., Mendonça, E. & Boieiro, M. 2010. Description of the terrestrial and marine Azorean biodiversity. In: Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M.,

Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. & Vieira, V. (eds.) A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. pp. 9-33, Príncipe, Cascais, 432 pp.

Borges, P. and Andrade, C., 1999. Storm characterization in the Azores archipelago on the XIX and XX centuries. Unpublished Technical Report/Project STORMS - Storminess and Environmentally Sensitive Atlantic Coastal Areas of the European Union

Borges P, Phillips M, Ng K, Medeiros A, Calado H (2014) Preliminary coastal vulnerability assessment for Pico Island (Azores). Journal of Coastal Research, (70): 385-388.

Cruz, A de LA, Benedicto, J., 2009. Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 - a Case Study on the ecosystem service provided by SPA Pico da Vara/Ribeira do Guilherme. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). 43pp.

Cruz MJ, Aguiar R, Correia A, Tavares T, Pereira JS, Santos FD. 2009. Impacts of climate change on the terrestrial ecosystems of Madeira. Int J Des Nat Ecodynamics. 4:413-422.

Davies, W.T.R., 2012. Applying a Coastal Vulnerability Index (CVI) to the Westfjords, Iceland: a preliminary assessment. Ísafjörður, Iceland: University of Akureyri, Master's thesis, 109 p.

DRRF (2007) - Inventário Florestal da Região Autónoma dos Açores, Direção Regional dos Recursos Florestais.

DROTRH/INAG 2001. Plano Regional da Água. Relatório Técnico. Versão para Consulta Pública. Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos e Instituto da Água, Ponta Delgada.

Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M. and Kahlenborn, W., 2014. The Vulnerability Sourcebook - Concept and guidelines for standardized vulnerability assessments. German Society for International Cooperation (GIZ) GmbH. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), Special unit 'Climate'.

Gaspar, C., Borgexs, P. A. V. & Gaston, K. J. 2008. Diversity and distribution of arthropods in native forests of the Azores archipelago. Arquipélago. Life and Marine Sciences, 25: 01-30.

Gomes, F. V., Caldas, F.B., Santos, P.T. & Figueiredo, R.. 2012. Manual de Intervenções no Litoral da Região Autónoma dos Açores. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Governo Regional dos Açores. Edição: Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos (FEUP). 95pp. Porto.

Programa Regional para Alterações Climáticas dos Açores.

IPCC, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK.

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: global and setoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.eds. C. B. Field V. R. Barros D. J. Dokken K. UK and New York, USA: Cambridge University Press.

Martín, J. L., M. Arechavaleta, P. A. V. Borges & B. Faria (eds.). 2008. Top 100. Las 100 especies amenazadas prioritarias de gestión en la región europea biogeográfica de la Macaronesia. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. 500 pp.

Mendes, C. 2010. A dimensão ecológica das zonas húmidas na gestão e conservação dos ZEC terrestres dos Açores. Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Departamento de Ciências Agrárias. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 2010.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Miranda, P. M.; A., M. A. Valente, A. R. Tomé, R. Trigo, M. F. Coelho, A. Aguiar, E. B. Azevedo (2006): «O Clima de Portugal nos Séculos XX e XXI», F. D. Santos e P. Miranda (editores) Alterações Climáticas em Portugal - Cenários Impactos e Medidas de Adaptação - Projeto SIAM\_II, Gradiva, Lisboa, 2006.

NG, K., 2013. Feasibility study on multifunctional artificial reefs for the Azores. Ponta Delgada, Portugal: University of the Azores, Ph.D. thesis, 125p

Nurse, L.A., R. F. Mclean, J. Agard, L. P. Briguglio, V. Duvat-Magnan, N. Pelesikoti, E. Tompkins, and A. Webb, 2014: Small Islands. in: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V. R., C. B. Field, D. J. Dokken, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. Maccracken, P. R. Mastrandrea, and L. L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1613-1654.

Palmer, B J., Van der Elst, R., Mackay, F., Mather, A A., Smith, A M., Bundy, S C., Thackeray, Z., Leuci, R. and Parak, O., 2011. Preliminary coastal vulnerability assessment for KwaZulu-Natal, South Africa, Journal for Coastal Research, 64, 1390-1395.

Quatenaire Portugal. 2012. Guia Técnico para o Litoral da RAA. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Governo Regional dos Açores.

Santos, F. D.; Valente M. A.; Miranda P. M. A.; Aguiar A., Azevedo, E. B.; Tomé A.; Coelho F.E. (2004): «Climate Change Scenarios in the Azores and Madeira Islands», World Resource Review, 16, No 3, 473-491.

Sauter, R., Ten Brink, P., Withana, S., Mazza, L., Pondichie, F., Lopes, A., Clinton, J, Bego K. (2013) Five case studies on the impacts of climate change on European islands, Annex II to the final report 'Impacts of climate change on all European islands' by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Greens/EFA of the European Parliament. Draft Final Report. Brussels. 2013.

## 6.2 - Mitigação

Acha, S., DU, Y., Shah, N., 2016. Enhancing energy efficiency in supermarket refrigeration systems through a robust energy performance indicator. International Journal of Refrigeration 64: 40-50.

Adene, 2016. Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE). Relatório Síntese. DGEG.

Arias, J., Lundqvist, P., 2006. Heat recovery and floating condensing in supermarkets. *Energy and Buildings* 38(2): 73-81.

Autoridade de Gestão do PRORURAL+, 2016. Relatório de execução do ano de 2015. PRORURAL+. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente, Região Autónoma dos Açores.

Byers, E. A., Gasparatos, A., Serrenho, A. C., 2015. A framework for the exergy analysis of future transport pathways: Application for the United Kingdom transport system 2010-2050. *Energy* 88: 849-862.

Carmona L. G., Ocampo A., 2013. An Evaluation of the Environmental Performance of Bus Rapid Transit and the Contribution to Public Policy in Emerging Cities Using Bogota as a Case Study. Within Cotte, A and Pardo C.I (2013) «Health, violence, environment and human development in developing countries». Nova Science Publishers.

Comodi, G., Carducci, F., Nagarajan, B., Romagnoli, A., 2016. Application of cold thermal energy storage (CTES) for building demand management in hot climates. *Applied Thermal Engineering* 103: 1186-1195.

Escobar, G. Sastre, A., 2009. Manual de eficiencia energética para pymes 07 Hoteles y restaurantes. Gas Natural Fenosa - Fundacion EOI, Madrid.

Estalella, R., Wouters, P., Clar, M., Soares, J., 2007. Benchotemark Islas Canarias Herramienta de Gestión Energética en Hoteles. CEHAT, Canarias.

Gomes, A. L, Marcelino, F., Monteiro, G., Nava, J. (2013). CORINE Land Cover 2006, 2000 e 1990 para a Região Autónoma dos Açores. Relatório Técnico. Direção Geral do Território, Lisboa.

González, J. P., Yousif, C., 2015. Prioritising energy efficiency measures to achieve a zero net-energy hotel on the island of Gozo in the central Mediterranean. *Energy Procedia* 83: 50-59.

Mendes, C. (2010). A dimensão ecológica das zonas húmidas na gestão e conservação dos ZEC terrestres dos Açores. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores: Angra do Heroísmo.

Paustian, K., Lehmann, J., Ogle, S., Reay, D., Robertson, P., Smith, P. (2006). Climate-smart soils. *Nature* 532: 49-57.

Pieri, S. P., Santamouris, M., 2015. Identifying energy consumption patterns in the Attica hotel setor using cluster analysis techniques with the aim of reducing hotels' CO2 footprint. *Energy and Buildings* 94: 252-262.

Proyecto Efiener, 2009. Guía de Eficiencia Energética para instalaciones hoteleras en Canarias. Instituto Tecnológico de Canarias, Canarias.

Ribau, J. P., Silva, C. M., Sousa, J. M. C., 2014. Efficiency, cost and life cycle CO2 optimization of fuel cell hybrid and plug-in hybrid urban buses. *Applied Energy* 129: 320-335.

Serrenho, A. C., Warr, B., Sousa, T., Ayres, R., Domingos, T., 2016. Structure and dynamics of useful work along the agriculture-industry-services transition: Portugal from 1856 to 2009. *Structural Change and Economic Dynamics* 36: 1-21.

(1) <http://prac.fc.ul.pt/>

(2) Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactos e medidas de adaptação. Projeto SIAM II - 1.ª edição, F. D. Santos & P. Miranda (editores), 2006.

(3) Murakami, H. et al, Influence of Model Biases on Projected Future Changes in Tropical Cyclone Frequency of Occurrence, 2013.

(4) Bengtsson, L., et.al, How may tropical cyclones change in a warmer climate, 2007.

(5) Climate Change Across the Macaronesian Geographical Region 1850-2100; Thomas e Cropper (2015).

(6) Sítio da internet do Governo Regional dos Açores, consultado a 25 de julho de 2017: <http://www.azores.gov.pt/PortalAzoresGov/Templates/Entity.aspx?NRMODE=Published&NRNODEGUID=%7B26D1B637-C0D7-4545-A82E-E991830B2DE9%7D&NRORIGINALURL=%2FPortal%2Fpt%2Fentidades%2Ffram-dre%2F%3Fflang%3Dpt&NRCACHEHINT=Guest&lang=pt>.

(7) EDA, Relatório e Contas 2015.

(8) EDA, Produção e Consumo, <http://www.eda.pt/Mediateca/Publicacoes/Producao/Paginas/default.aspx> (consultado a outubro de 2016).

(9) Esta estimativa considera que a área de edifícios corresponde a 20 % da área total urbanizada até 2014 e 20 % da urbanizável prevista pelo PROTA até 2030.

(10) Considerou-se que este abandono poderia acontecer em ambos os cenários, no entanto: no cenário CA1 o aumento de efetivos dos agricultores restantes mais do que compensaria a perda de animais por abandono de atividade, i.e., que o tamanho médio da manada de cada agricultor tenderia a aumentar no cenário alto; no cenário CA2 essa «transferência» de efetivo também ocorreria, mas em número insuficiente para impedir uma descida global do efetivo leiteiro.

(11) Cerca de 25 % das vacas aleitantes são atualmente subsidiadas para melhoramento genético.

(12) Valores estimados para o total sem usos de solo.

(13) Os relatórios de monitorização do PRAC que se realizem até 2025 não incluirão estes indicadores.

(14) Entende-se por entidade responsável, a entidade que procederá à recolha da informação necessária para o cálculo do indicador e que a submeterá ao departamento da administração regional autónoma competente em matéria de ambiente.