

RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO 2023



Estratégia CLIMA-Madeira

Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira

MARÇO 2024

Índice

1) Introdução	3
2) Estruturas de apoio à Estratégia	3
2.1 Comunidade de Adaptação da Região Autónoma da Madeira	4
2.2 Reunião Grupo de Coordenação em 2023	5
3) Revisão da Estratégia CLIMA-Madeira	6
3.1 Primeira fase – Regionalização climática da RAM (Concluída em março de 2023).	6
3.2 Principais Resultados da regionalização climática	9
3.3 Segunda fase da Revisão da Estratégia CLIMA-Madeira	19
3.4 Apresentação pública do relatório da Regionalização dos Cenários Climáticos para a Região Autónoma da Madeira	20
4) Processo de monitorização de 2023	21
4.1 Indicadores de processo	21
4.2 Indicadores de conteúdo	26
4.3 Medidas de adaptação	32
4.4 Outros contributos	38
5) Conclusões Finais	40
ANEXOS	42
ANEXO A – ATA da reunião do Grupo de Coordenação	43
ANEXO B – Necessidades de Energia	51

Índice de figuras

<i>Figura 1 - Estrutura da Comunidade de Adaptação da Região Autónoma da Madeira</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 - Cenários SSP (fonte: Carbon Brief)</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP2 no período de 2021-20</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP5 no período de 2021-2050.</i>	<i>10</i>
<i>Figura 5 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP2 no período de 2051-2080.</i>	<i>11</i>
<i>Figura 6 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP5 no período de 2051-20</i>	<i>11</i>
<i>Figura 7 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP2 no período de 2081-2100.</i>	<i>12</i>
<i>Figura 8 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP5 no período de 2081-2100.</i>	<i>12</i>
<i>Figura 9 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2021 e 2050, no cenário SSP2.</i>	<i>13</i>
<i>Figura 10 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2021 e 2050, no cenário SSP5</i>	<i>14</i>
<i>Figura 11 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2051 e 2080, no cenário SSP2</i>	<i>14</i>
<i>Figura 12 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2051 e 2080, no cenário SSP5</i>	<i>15</i>
<i>Figura 13 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2081 e 2100, no cenário SSP2</i>	<i>15</i>
<i>Figura 14 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2081 e 2100, no cenário SSP5</i>	<i>16</i>
<i>Figura 15 - Servidor de Mapas do Observatório Clima Madeira</i>	<i>19</i>

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Anomalia da precipitação em mm no cenário SSP5 para três horizontes temporais por estação do ano.....	9
Gráfico 2 - Anomalia da precipitação em mm no cenário SSP2 para três horizontes temporais por estação do ano.....	9
Gráfico 3 - Anomalia da temperatura em °C no cenário SSP2 para três horizontes temporais por estação do ano.....	13
Gráfico 4 - Anomalia da temperatura em °C no cenário SSP5 para três horizontes temporais por estação do ano.....	13
Gráfico 5 - Cálculo do período de retorno da precipitação entre 1981-2010, e as projeções SSP2 e SSP5 entre 2021 e 2050, para a estação Bica da Cana.....	16
Gráfico 6 - Projeções da anomalia da velocidade do vento à superfície no cenário SSP2.....	17
Gráfico 7 - Projeções da anomalia da velocidade do vento à superfície no cenário SSP5.....	17
Gráfico 8 - Média móvel a 10 anos da irradiação solar à superfície para o período de referência 1981-2010 e entre 2015 e 2100 para os cenários SSP2 e SSP5.	18
Gráfico 9 - Projeções da subida do nível médio do mar para os cenários SSP2 e SSP5 até 215018	

Índice de imagens

Imagem 1 - Apresentação dos resultados da 1ª fase da revisão ao grupo de coordenação.....	6
Imagem 2 - Apresentação do relatório da regionalização climática à comunidade de adaptação	20

Índice de tabelas

Tabela 1 - Classificação do índice SPI para períodos secos e chuvosos representativas da estação de Bica da Cana.....	17
Tabela 2 - Indicadores de processo.....	21
Tabela 3 - Indicadores de conteúdo.....	27
Tabela 4 - Medidas de adaptação	32

1) Introdução

No seguimento do compromisso da Região Autónoma da Madeira com a adaptação às alterações climáticas, é competência do Grupo de Coordenação apresentar um relatório anual de acompanhamento do processo de adaptação da Região Autónoma da Madeira (RAM). Este relatório destina-se a fornecer uma análise abrangente do progresso alcançado até à data, bem como identificar desafios emergentes e oportunidades futuras.

A estratégia CLIMA-Madeira, concebida como resposta aos desafios regionais das alterações climáticas, incide sobre uma série de setores-chave, desde a redução das emissões de gases de efeito estufa até à adaptação às consequências inevitáveis das alterações climáticas. Neste contexto, é fundamental avaliar não apenas os resultados tangíveis, mas também a eficácia das medidas implementadas, a sua integração com políticas existentes e a sua ressonância com as necessidades e aspirações da RAM.

O relatório anual que nos comprometemos a apresentar não é apenas um exercício de avaliação dos indicadores e da efetivação das medidas de adaptação referentes ao ano de 2023, mas também uma oportunidade para avaliar o progresso alcançado, identificar lacunas e desafios emergentes e, acima de tudo, orientar estratégias futuras. Através de uma análise metódica, abordaremos as medidas de adaptação implementadas, os resultados obtidos e as lições aprendidas ao longo do ano.

Neste sentido, comprometemo-nos a reunir os dados mais recentes e relevantes, provenientes dos diversos setores e fontes, para oferecer uma visão abrangente e fundamentada sobre a resiliência da RAM face às alterações climáticas. Desde a avaliação dos riscos climáticos até às medidas de adaptação adotadas, passando pela sensibilização e envolvimento da comunidade, cada faceta do processo de adaptação será cuidadosamente analisada e discutida.

Mais do que um mero documento técnico, o relatório anual da Estratégia CLIMA-Madeira será uma ferramenta para promover a consciencialização e mobilizar a ação coletiva. Conscientes da urgência e da magnitude dos desafios que enfrentamos, reafirmamos o nosso compromisso em contribuir para a construção de um futuro mais sustentável e resiliente para a RAM.

Este relatório procura não apenas documentar os avanços realizados, mas também proporcionar uma visão abrangente do processo adaptativo da região, destacando lacunas a preencher e áreas onde a inovação e a colaboração podem impulsionar a eficácia das medidas adotadas. Ao fornecer uma radiografia completa da implementação da estratégia CLIMA-Madeira, pretendemos contribuir para uma governação mais informada e eficaz, conducente à proteção do território, dos ecossistemas únicos da nossa região e sobretudo da população.

2) Estruturas de apoio à Estratégia

A adaptação às alterações climáticas é um processo iterativo, que envolve diversos agentes, e que ocorre em contínuo desenvolvimento num horizonte temporal de longo prazo, sendo necessárias estruturas de apoio e gestão deste processo. Desta forma constituiu-se a

Comunidade de Adaptação da RAM, que visa apoiar a implementação e monitorização da Estratégia CLIMA-Madeira ao longo do tempo, integrando-a nas políticas e processos de decisão da Região, e garantindo que o caminho da adaptação vai ao encontro dos objetivos e princípios da estratégia.

2.1 Comunidade de Adaptação da Região Autónoma da Madeira

A Comunidade de Adaptação da RAM (figura 1) é constituída pelos seguintes 3 pilares:

- Grupo de Coordenação
- Painel de Agentes
- Grupo de Apoio ao Financiamento

A Comunidade de Adaptação da RAM acompanha o desenvolvimento da Estratégia e faz a ligação a outras escalas de ação, nomeadamente, à escala nacional, com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA), à escala europeia, com Estratégia da União Europeia (UE) para a Adaptação às Alterações Climáticas e à escala das Regiões Ultraperiféricas (RUP) da Macaronésia, promovendo a cooperação com os Açores e Canárias.

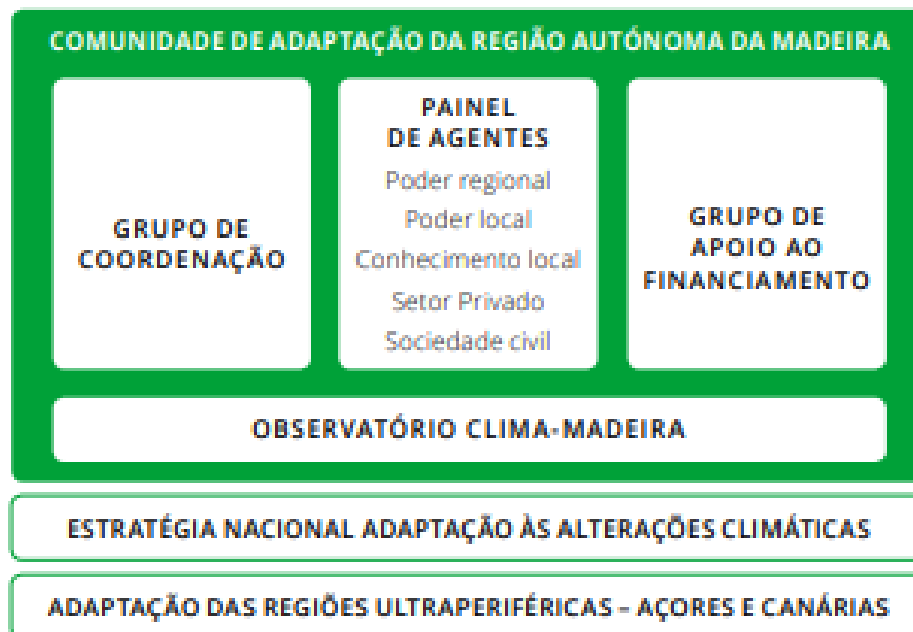


Figura 1 - Estrutura da Comunidade de Adaptação da Região Autónoma da Madeira

O Grupo de Coordenação integra representantes das diferentes tutelas da Secretaria Regional de Agricultura e Ambiente (SRAA), do Governo Regional e outras entidades regionais sendo coordenada pela Direção Regional do Ambiente e Ação Climática (DRAAC). O grupo de Coordenação é constituído pelas seguintes entidades:

- Direção Regional do Ambiente e Ação Climática (DRAAC)
- Direção Regional de Agricultura (DRA)
- Direção Regional de Energia (DREN)
- Direção Regional de Estradas (DRE)
- Direção Regional de Saúde (DRS)
- Direção Regional do Equipamento Social e Conservação (DRESC)
- Direção Regional do Ordenamento do Território (DROTe)

- Direção Regional do Turismo (DRT)
- Águas e Resíduos da Madeira (ARM)
- Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira (AREAM)
- Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM)
- Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (IFCN)
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA)
- Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC)
- Serviço Regional de Proteção Civil (SRPC)
- SESARAM
- Universidade da Madeira - ISOPLEXIS- Centro de Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar (UMA-ISOPLEXIS)

O Grupo de Coordenação deve reunir pelo menos 2 vezes por ano, ou sempre que seja proposto por alguns dos seus membros, tendo como competências:

- Identificar os representantes do Painel de agentes e do Grupo de apoio ao financiamento.
- Promover a articulação entre os diferentes pilares da Comunidade de Adaptação, através de reuniões regulares.
- Promover a cooperação com entidades de âmbito nacional e com entidades de outras regiões ultraperiféricas.
- Coordenar o processo de implementação e monitorização da Estratégia CLIMA-Madeira. Atualizando, anualmente os indicadores no Observatório CLIMA-Madeira.
- Elaborar propostas para a revisão da Estratégia CLIMA-Madeira.
- Apresentar um relatório anual de acompanhamento de processo de adaptação da RAM.

2.2 Reunião Grupo de Coordenação em 2023

No passado dia 14 de junho de 2023, teve lugar no Auditório do Campo da Barca a reunião do grupo de coordenação, onde foram abordados importantes temas relacionados com a estratégia CLIMA-Madeira. A sessão foi marcada por uma agenda delineada, composta pelos seguintes pontos:

1. Apresentação dos resultados da 1ª fase da Revisão da Estratégia CLIMA-Madeira: Regionalização Climática, conduzida pela empresa 2adapt.

Durante a reunião, foram apresentados os resultados obtidos na primeira fase da revisão da Estratégia CLIMA-Madeira ao grupo de coordenação, centrada na Regionalização Climática (imagem 1). Esta apresentação proporcionou uma visão abrangente das tendências climáticas futuras na região e serviu como base para as discussões subsequentes.

2. Apresentação das fases subsequentes de trabalho: Análise Setorial de Riscos e Vulnerabilidades – Criação de Grupos de Trabalho Setoriais.

Num segundo momento, foi abordada a fase seguintes da revisão da estratégia, focada na análise setorial de riscos e vulnerabilidades. Este é um passo crucial para compreender os impactos específicos das mudanças climáticas em diferentes setores da sociedade da região.

Além disso, discutiu-se a criação de Grupos de Trabalho Setoriais, visando uma abordagem mais detalhada e especializada em cada área de interesse.

A reunião decorreu num ambiente de cooperação e compromisso, refletindo o empenho de todos os envolvidos na definição de estratégias eficazes para lidar com os desafios climáticos que a região enfrenta.



Imagem 1 - Apresentação dos resultados da 1ª fase da revisão ao grupo de coordenação.

3) Revisão da Estratégia CLIMA-Madeira

Durante o desenvolvimento da Estratégia CLIMA-Madeira, envolveu-se um conjunto alargado de atores da RAM, cujos contributos serviram para completar a mesma. Devido ao contínuo desenvolvimento científico, bem como a adaptação às alterações climáticas ser um processo dinâmico e cíclico, a avaliação é um processo fundamental para o seu sucesso, uma vez que permite refletir sobre a eficácia da mesma, e, desta forma, num novo ciclo, incluir as lições resultantes da avaliação, em sinergia com o conhecimento local e científico atualizado. Ficou assim definido que a estratégia deveria ser revista num período de 4 a 6 anos.

Devido aos significativos avanços científicos ocorridos na área da ciência climática, com uma convergência internacional em torno de novos modelos e métodos de avaliação das necessidades de adaptação e mitigação, tornou-se necessário avançar para a sua revisão, visando contribuir para a atualização da informação. A revisão da estratégia foi delineada em duas fases distintas. A primeira fase, intitulada de **regionalização climática**, já foi concluída. Na segunda fase, será realizada uma **análise setorial dos riscos e vulnerabilidades**, sustentada pelas novas projeções climáticas desenvolvidas.

3.1 Primeira fase – Regionalização climática da RAM (Concluída em março de 2023).

A regionalização climática foi elaborada com base na regionalização dos modelos climáticos e na produção de projeções climáticas de curto, médio e longo prazo, sustentadas nas últimas metodologias e cenários divulgados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), nomeadamente os SSPs (SSP, do inglês Shared Socioeconomic Pathways), e nos mais recentes modelos climáticos validados pelo CMIP6. O principal objetivo foi compreender as tendências e padrões climáticos específicos da região. Com base em extensos estudos, análises e modelação foram obtidos importantes resultados que oferecem informação valiosa sobre as

tendências futuras do clima local. Esta atividade resultou na elaboração de projeções climáticas para a região em dois cenários distintos: **SSP2-4.5** e **SSP5-8.5**, onde foram considerados três horizontes temporais: **curto (2021-2050)**, **médio (2051-2080)** e **longo (2081-2100)** com uma **resolução de 1 Km**, permitindo identificar com maior precisão os riscos e impactos climáticos, oferecendo uma visão mais detalhada e informada para enfrentar os desafios climáticos na região.

Os cenários de SSPs, definidos no 6º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), são fundamentais para entender e projetar possíveis trajetórias futuras do clima e das sociedades humanas. Estes cenários ajudam a delinear diferentes futuros baseados em variáveis socioeconómicas, demográficas e tecnológicas, que influenciam diretamente as emissões de gases com efeito de estufa e, consequentemente o aumento da temperatura. Os cenários representam uma gama de trajetórias possíveis para o desenvolvimento global com diferentes forçamentos radiativos (2,6; 4,5; 7,0; 8,5). O forçamento radiativo é uma medida do impacto que fatores como gases de efeito estufa, têm no balanço energético da Terra. Ele é expresso em watts por metro quadrado (W/m^2) e indica a diferença entre a energia solar que a Terra recebe e a energia que é irradiada de volta para o espaço. Um forçamento radiativo positivo tende a aquecer a superfície da Terra, enquanto um forçamento negativo tende a diminuir a temperatura da superfície da Terra. Nos cenários SSP o forçamento radiativo está ligado a uma narrativa. O IPCC desenvolveu cinco cenários principais (SSP1, SSP2, SSP3, SSP4 e SSP5):

- **SSP1: Sustentabilidade**

Este cenário imagina um mundo que segue um caminho de desenvolvimento mais sustentável, com ênfase na igualdade, educação, e políticas ambientais rigorosas. As emissões de gases com efeito de estufa são significativamente reduzidas.

- **SSP2: Caminho Intermediário**

Representa um cenário onde o mundo segue uma trajetória de desenvolvimento moderada, sem mudanças drásticas nas políticas ou comportamentos. As tendências atuais de desenvolvimento, demografia, e crescimento económico continuam. As emissões de gases com efeito de estufa continuam a crescer, mas de forma mais controlada do que em cenários mais extremos.

- **SSP3: Rivalidades Regionais**

Este cenário projeta um mundo fragmentado, onde o crescimento económico é desigual e as políticas ambientais são fracas. As tensões regionais são altas e a cooperação internacional é limitada. As emissões de gases com efeito de estufa são elevadas devido ao desenvolvimento não coordenado.

- **SSP4: Desigualdade**

Foca-se num futuro onde há grandes disparidades económicas e sociais entre e dentro dos países. Enquanto alguns países conseguem reduzir as suas emissões, outros continuam a aumentar devido à falta de recursos e políticas adequadas.

▪ SSP5: Desenvolvimento baseado em combustíveis fósseis

Descreve um mundo com um crescimento económico rápido impulsionado por uma utilização intensiva de combustíveis fósseis. As emissões de gases com efeito de estufa são extremamente altas, resultando num aquecimento global significativo.

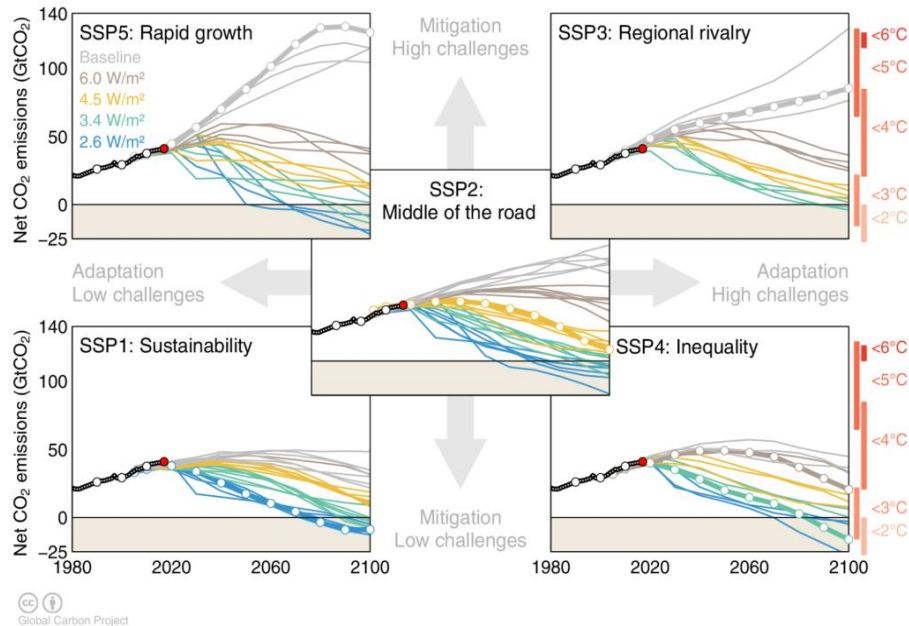


Figura 2 - Cenários SSP (fonte: Carbon Brief)

A escolha dos cenários SSP2 e SSP5 para a regionalização climática na RAM considerou uma ampla gama de futuros socioeconómicos e climáticos. O SSP2 representa um caminho intermediário e mais provável de ocorrer, enquanto o SSP5, prevê um extremo oposto ao SSP2, com um futuro de altas emissões com a utilização intensiva de combustíveis fósseis. Esta abordagem permite uma análise abrangente dos impactos climáticos e das necessidades de mitigação e adaptação, proporcionando uma visão clara dos diferentes desafios que a região pode enfrentar. Com o SSP2, conseguimos avaliar as implicações de um cenário de continuidade, preparando-nos para um futuro esperado. Já com o SSP5, podemos entender os riscos e os limites da adaptação no cenário mais gravoso, onde as emissões são significativamente maiores. Esta abordagem permite uma análise abrangente dos impactos climáticos e das necessidades de mitigação e adaptação, orientando políticas e estratégias eficazes e equitativas para enfrentar as mudanças climáticas na região.

A utilização de uma **resolução de 1 km** nas projeções climáticas para a Região Autónoma da Madeira (RAM) é de extrema importância para os setores prioritários e para a tomada de decisões estratégicas. Esta alta resolução permite uma identificação mais precisa dos riscos e impactos climáticos, oferecendo uma visão detalhada e informada para:

a. a Identificação de riscos e vulnerabilidades climáticas

A resolução de 1 km proporciona uma granularidade que possibilita a identificação detalhada de áreas vulneráveis a diferentes riscos climáticos, como inundações, deslizamentos de terra, e eventos extremos de precipitação, ondas de calor, entre outros. Esta precisão é fundamental para antecipar e mitigar os impactos climáticos, permitindo ações preventivas específicas para cada zona da região.

b. os setores prioritários

Os setores prioritários, como agricultura, turismo, energia, e recursos hídricos, beneficiam significativamente de projeções climáticas detalhadas. No setor agrícola e recursos hídricos, por exemplo, a resolução de 1 km ajuda na escolha de cultivos adequados e na gestão eficiente da água. No turismo, permite a identificação de áreas seguras para desenvolvimento turístico, minimizando os impactos climáticos adversos. No setor energético, facilita a localização ideal para instalações de energias renováveis, como centrais hidroelétricas parques eólicos e solares, otimizando a produção de energia com base nas condições climáticas locais.

c. o ordenamento do território

Para questões relacionadas com o ordenamento do território, esta resolução é essencial. Permitirá planear o uso do solo de maneira a minimizar os impactos negativos das alterações climáticas, preservar ecossistemas vulneráveis, identificar zonas críticas e garantir a segurança das populações. A identificação precisa destas zonas é crucial para orientar o desenvolvimento urbano e rural, evitando construções em áreas de risco, implementando medidas de proteção e prevenção, e gerindo os recursos naturais de forma mais sustentável. Além disso, promoverá a resiliência das comunidades, assegurando que estejam mais bem preparadas para enfrentar os desafios impostos pelas alterações climáticas.

3.2 Principais Resultados da regionalização climática

➤ Precipitação

As projeções indicam uma tendência generalizada de diminuição da precipitação anual na ilha da Madeira em todos os horizontes temporais e cenários, exceto durante as estações de inverno e primavera entre 2021 e 2050 no cenário SSP2, e na primavera de 2051 a 2080, também no cenário SSP2, onde se observa um ligeiro aumento da precipitação, conforme ilustrado nos Gráficos 1 e 2. Este aumento pode estar relacionado a uma possível elevação na frequência de eventos extremos durante esses períodos. Espera-se uma redução significativa da precipitação, variando entre 24% e 65% até 2100 (Figuras 3 a 8). Estas projeções sugerem um clima mais seco, o que imporá desafios consideráveis na gestão dos recursos hídricos, especialmente em relação à água para consumo humano, produção de energia e agricultura, que são pilares fundamentais da economia regional.

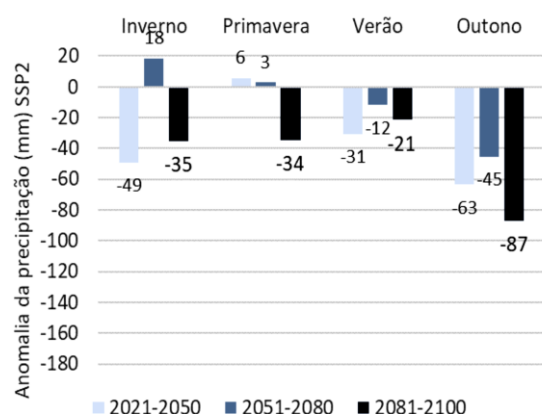


Gráfico 1 - Anomalia da precipitação em mm no cenário SSP2 para três horizontes temporais por estação do ano.

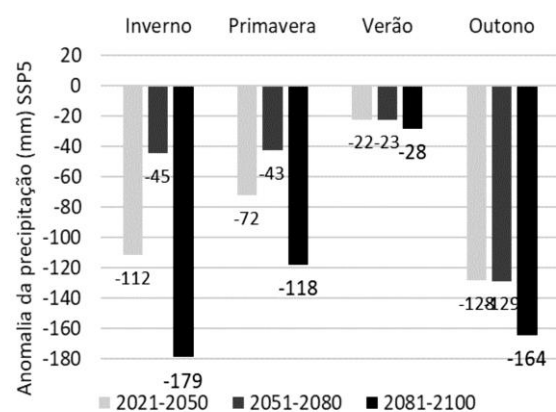


Gráfico 2 - Anomalia da precipitação em mm no cenário SSP5 para três horizontes temporais por estação do ano.

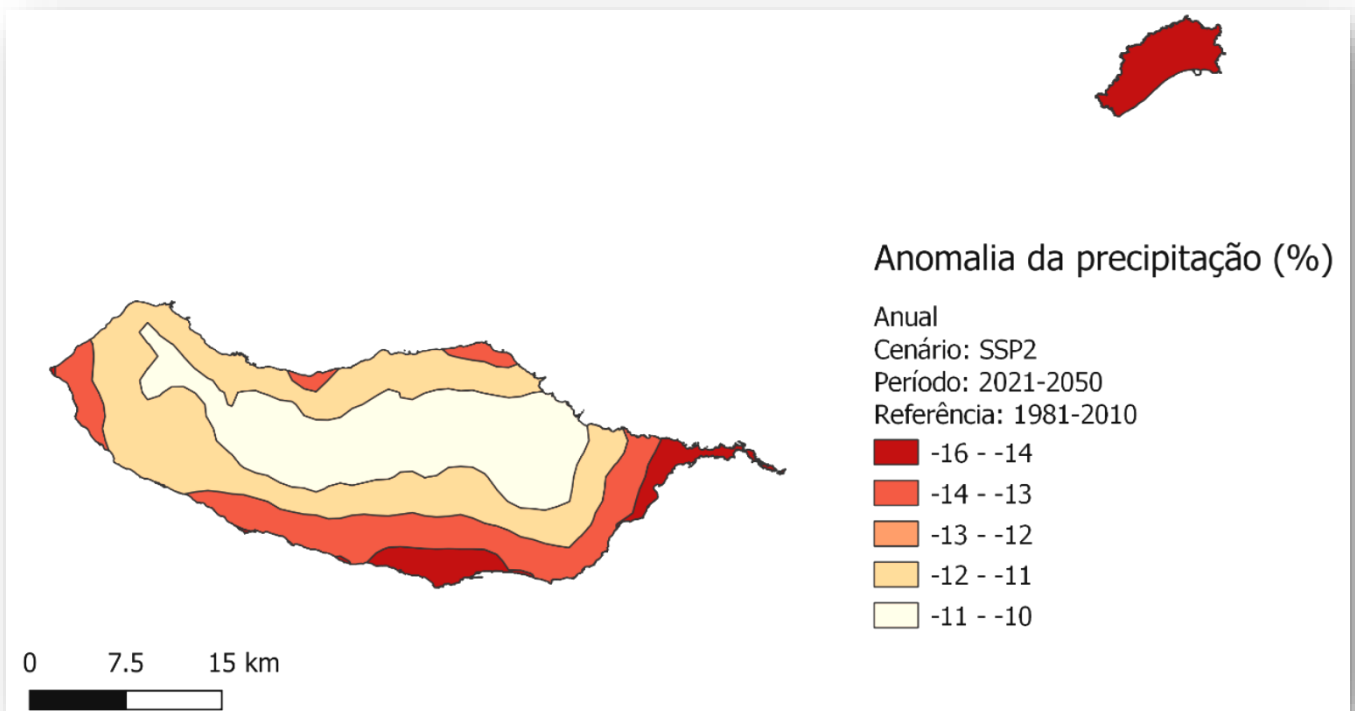


Figura 3 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP2 no período de 2021-20

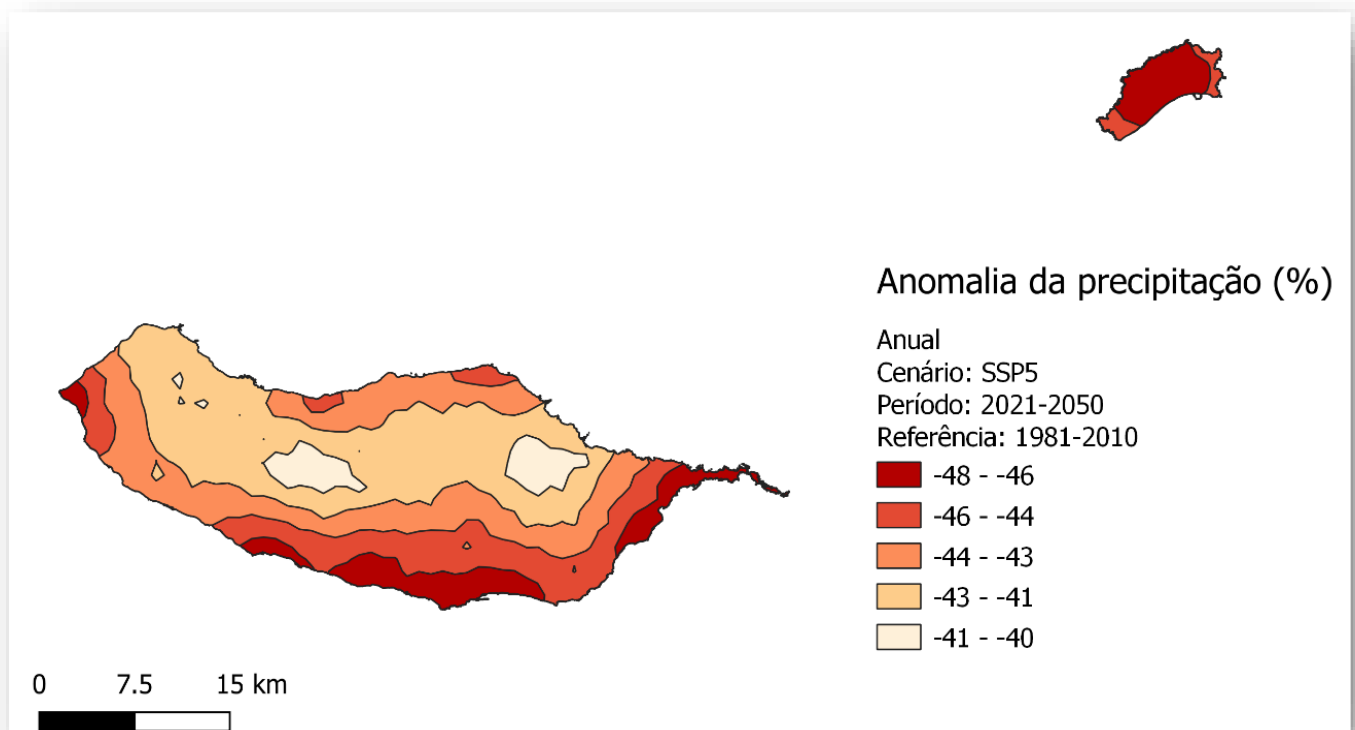


Figura 4 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP5 no período de 2021-2050

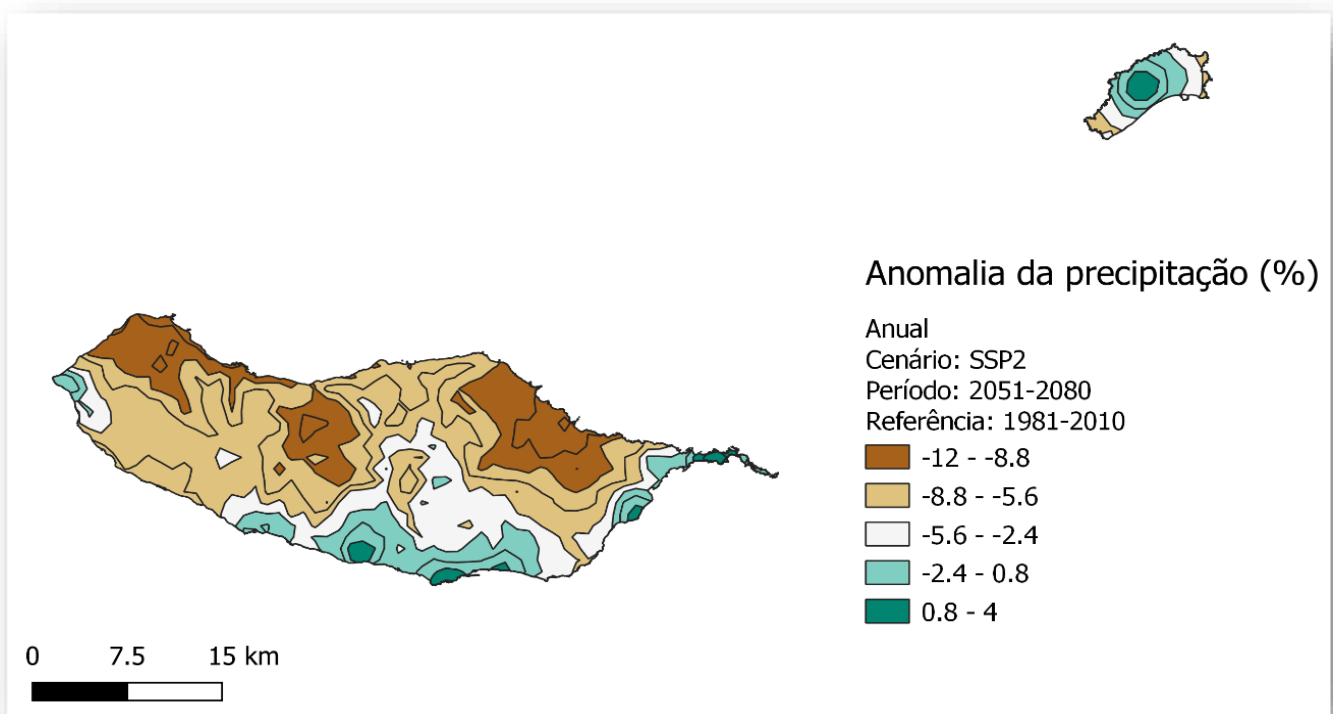


Figura 5 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP2 no período de 2051-2080

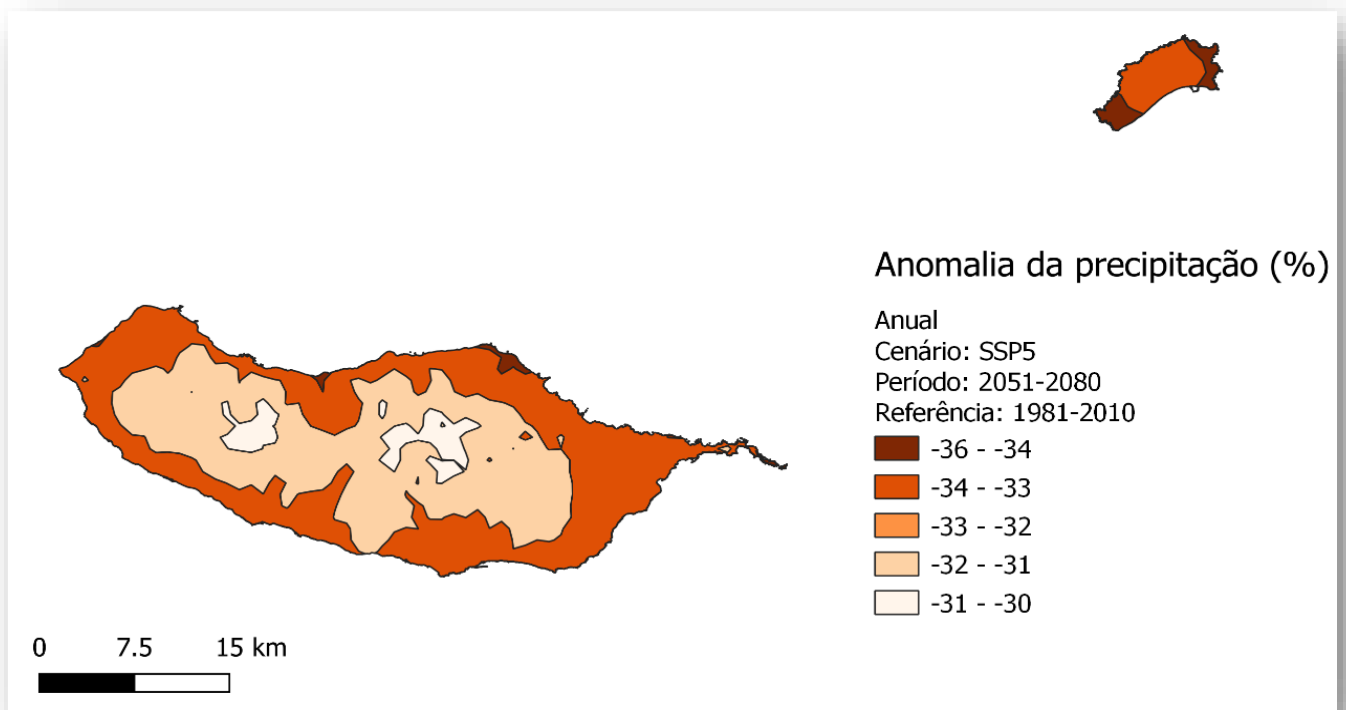


Figura 6 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP5 no período de 2051-2080

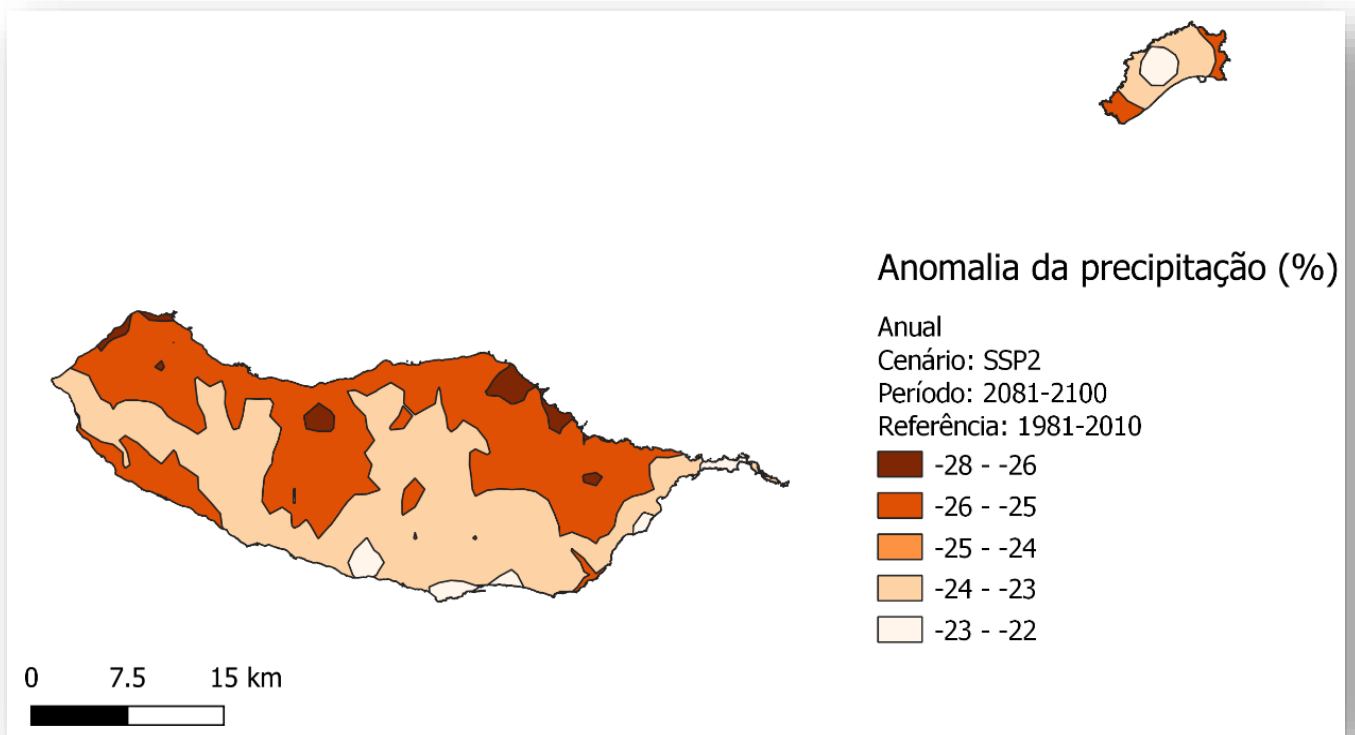


Figura 7 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP2 no período de 2081-2100

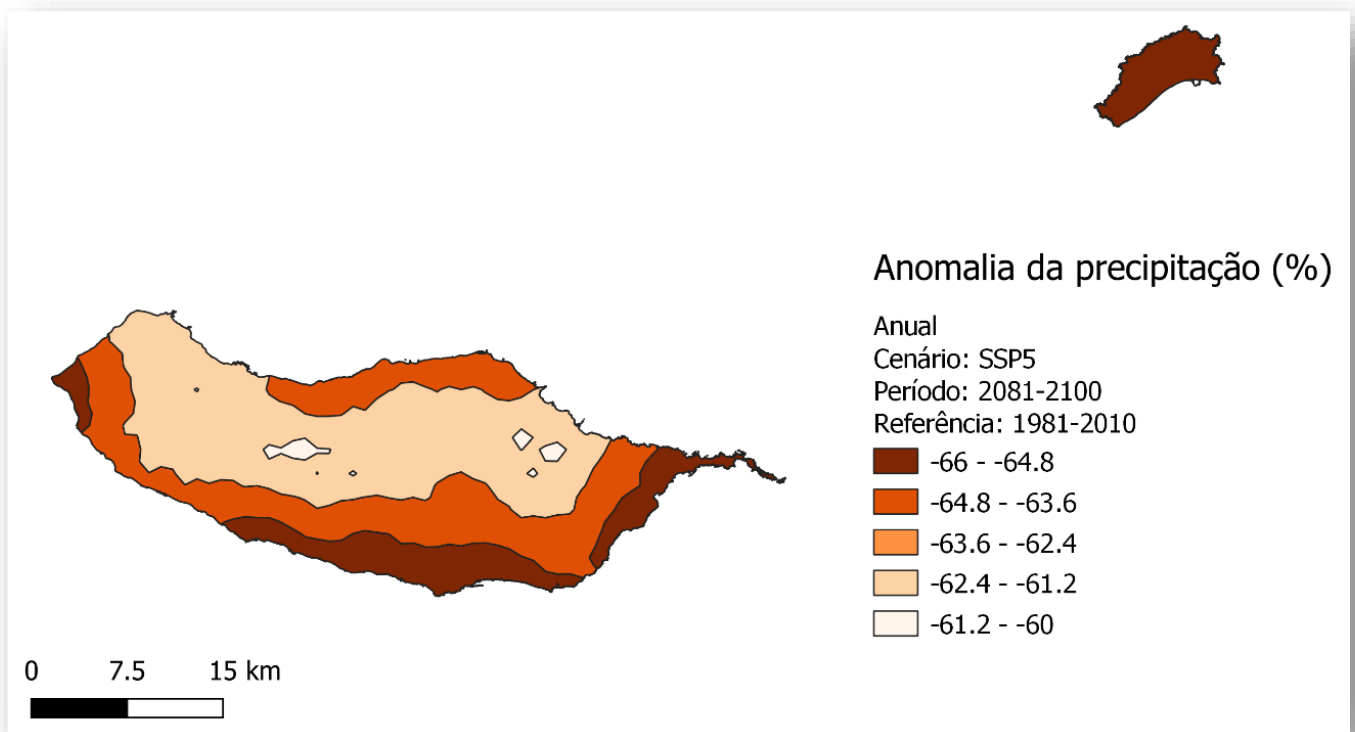


Figura 8 - Anomalia (%) da precipitação anual para o cenário SSP5 no período de 2081-2100

➤ Temperatura

As projeções indicam um aumento significativo da temperatura média anual na ilha da Madeira, variando entre 3,1°C no cenário SSP2 e 4,9°C no cenário SSP5 até o final do século, conforme observado nos Gráficos 3 e 4. É importante destacar que as anomalias de temperatura serão mais acentuadas nas altitudes mais elevadas. (figura 9 a 14), o que pode ter impactos consideráveis nos ecossistemas sensíveis e na biodiversidade da região

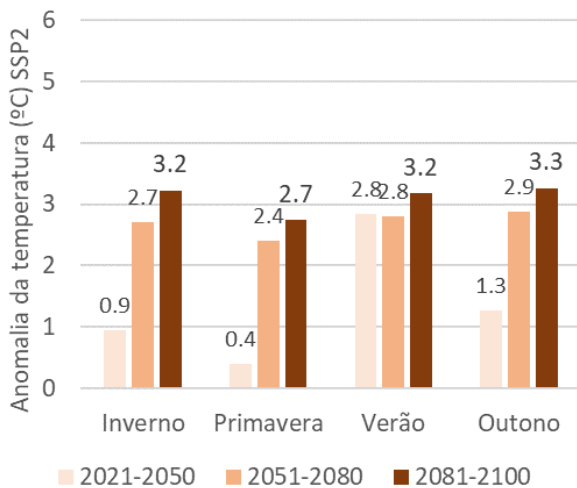


Gráfico 3 - Anomalia da temperatura em °C no cenário SSP2 para três horizontes temporais por estação do ano

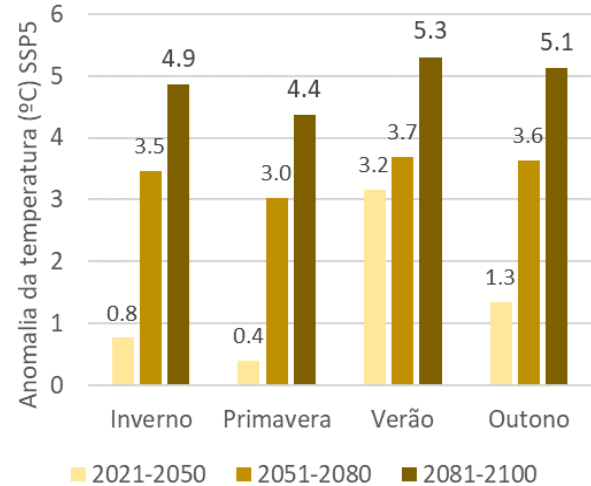


Gráfico 4 - Anomalia da temperatura em °C no cenário SSP5 para três horizontes temporais por estação do ano

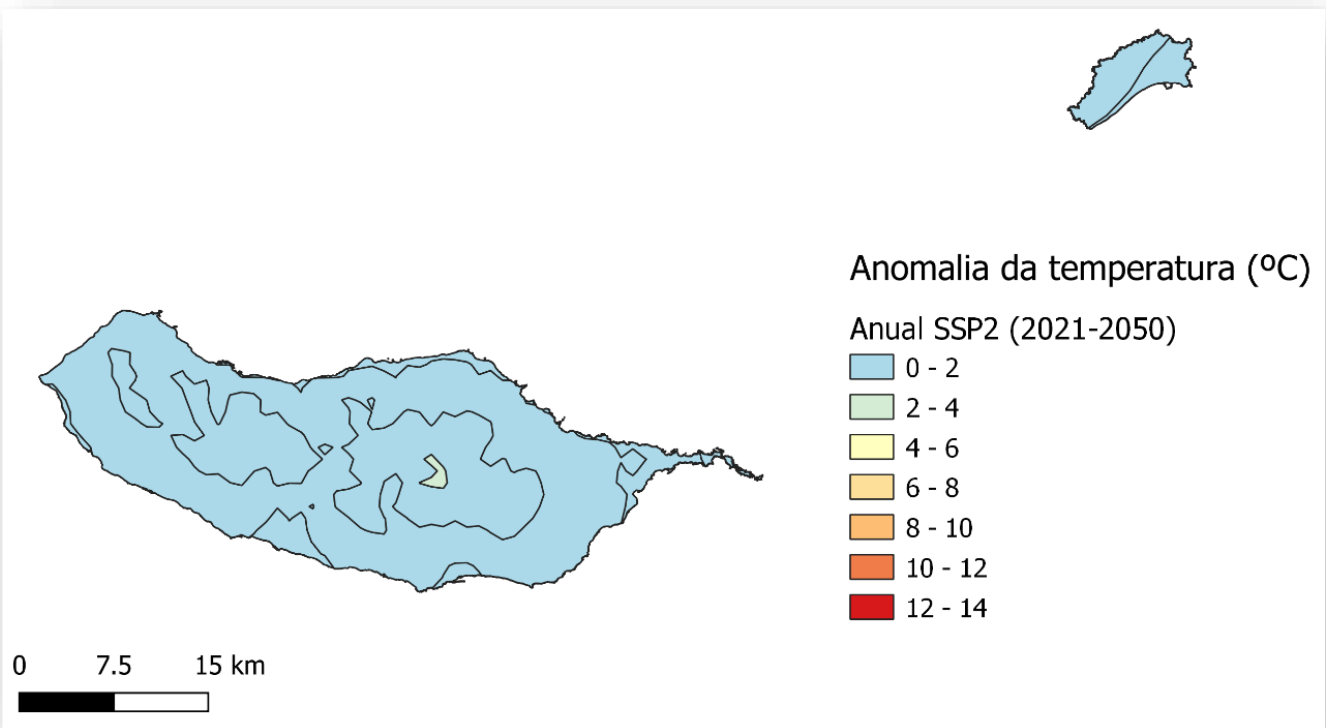


Figura 9 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2021 e 2050, no cenário SSP2

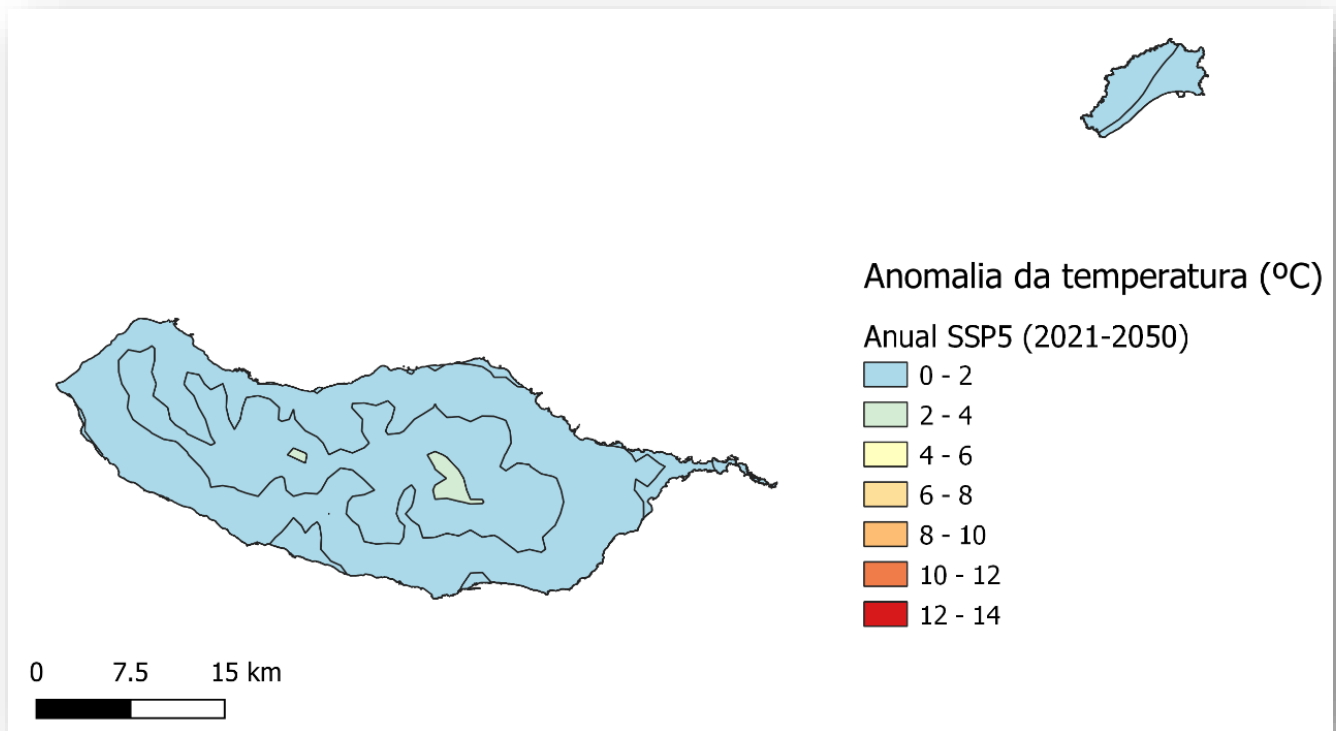


Figura 10 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2021 e 2050, no cenário SSP5

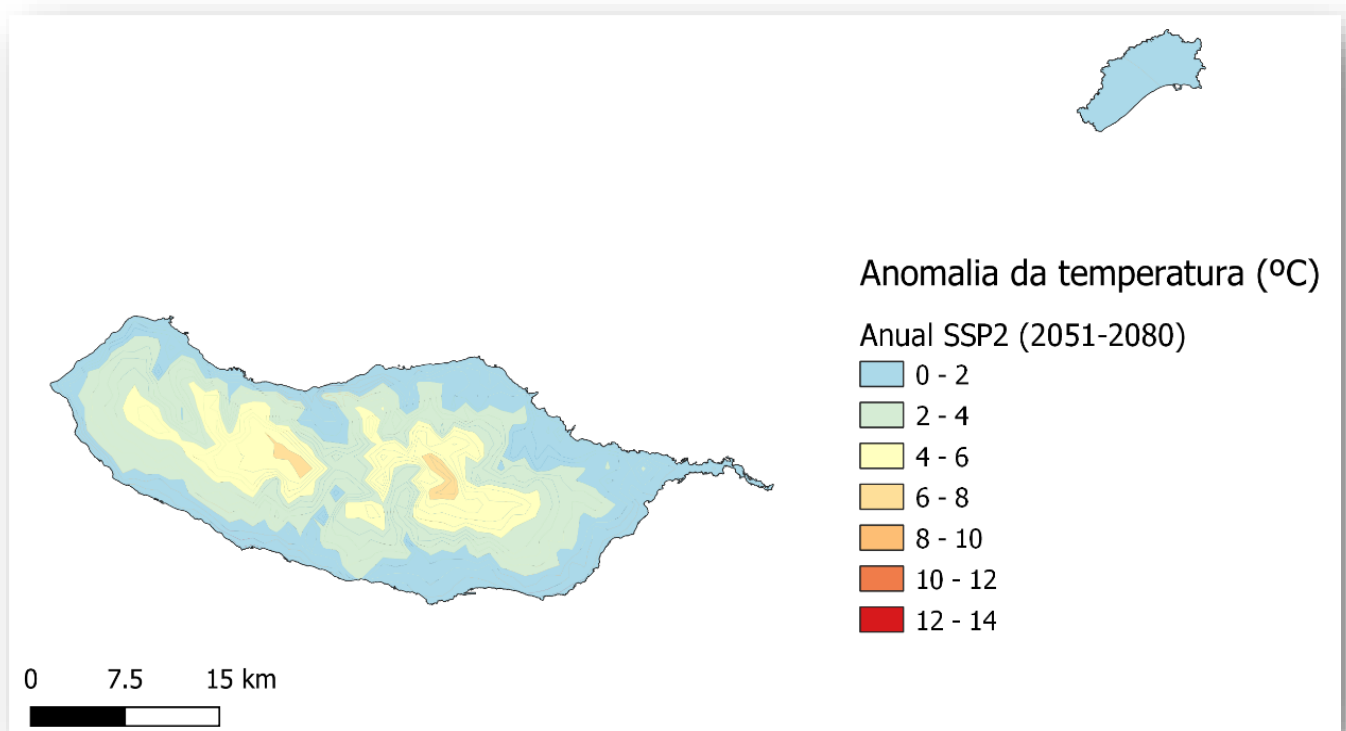


Figura 11 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2051 e 2080, no cenário SSP2

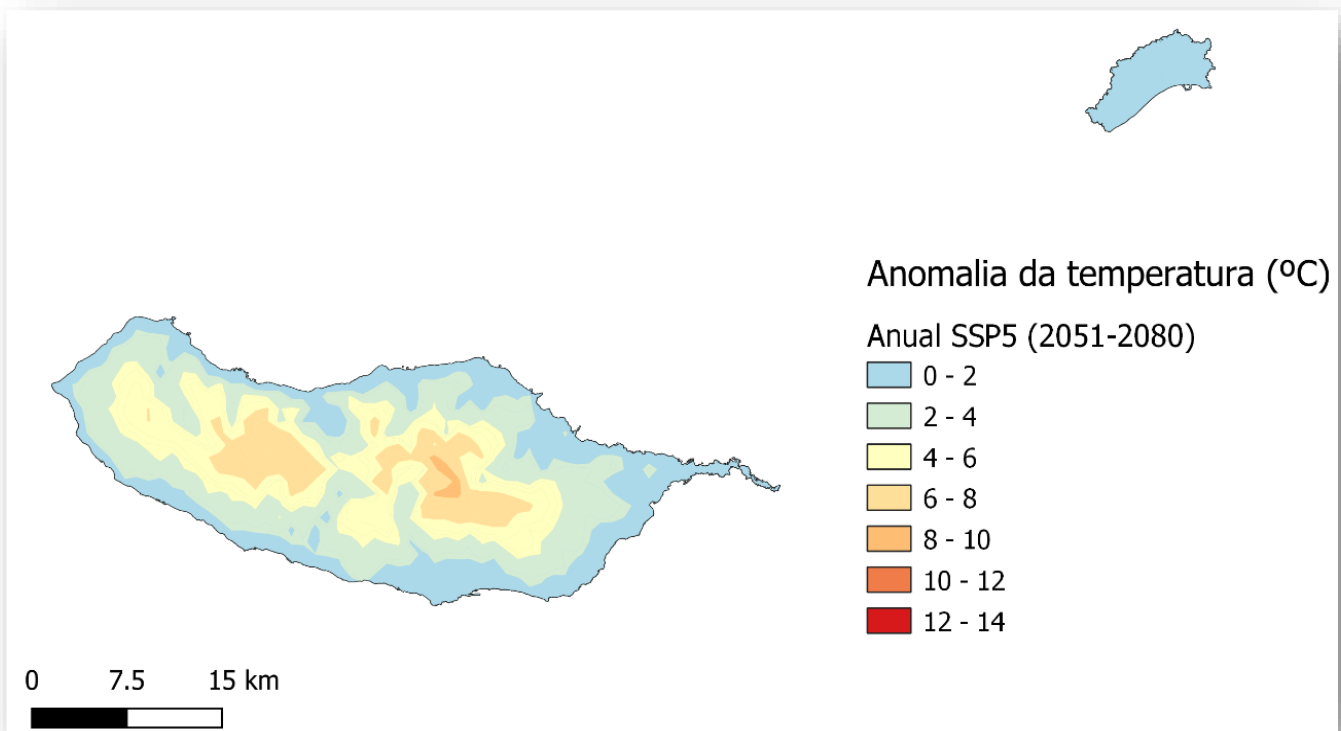


Figura 12 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2051 e 2080, no cenário SSP5

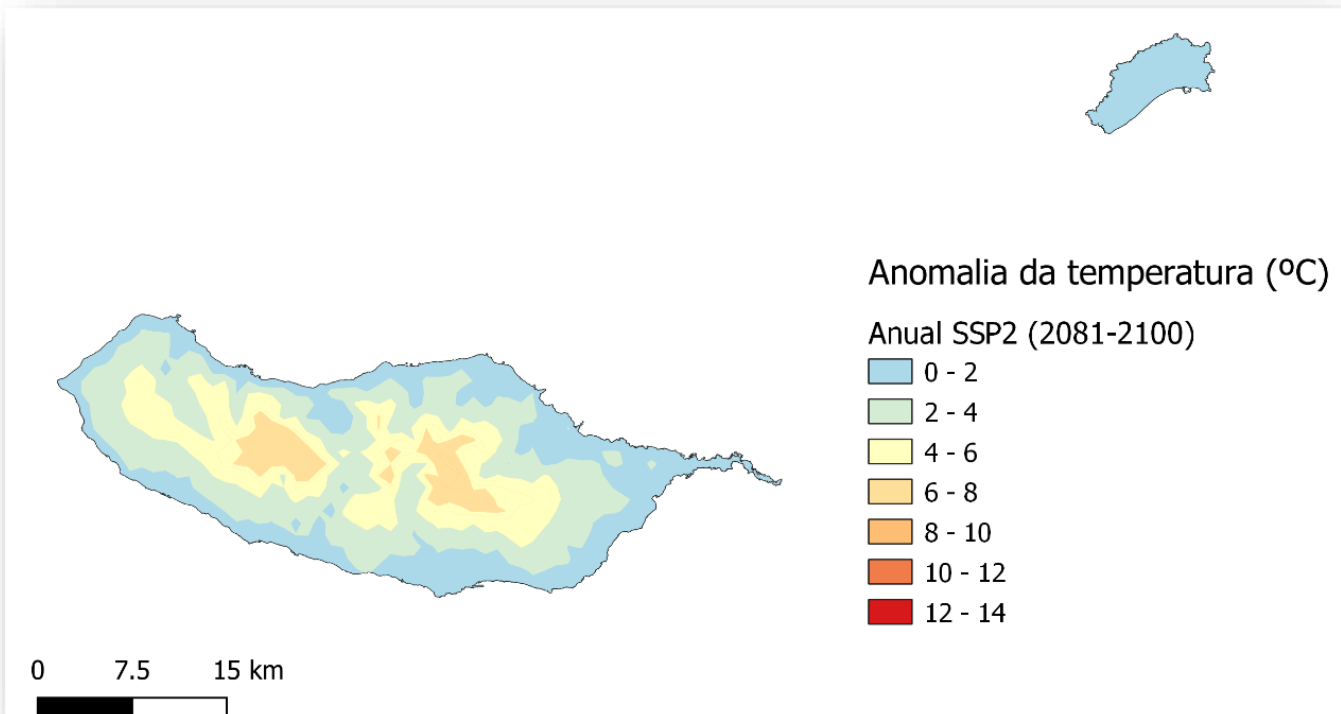


Figura 13 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2081 e 2100, no cenário SSP2

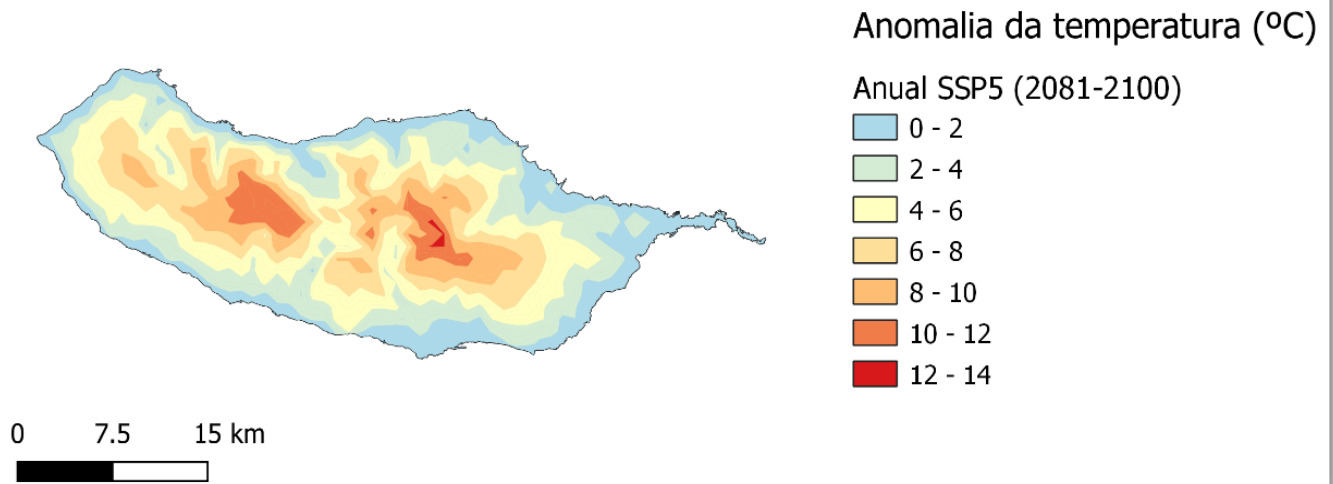


Figura 14 - Projeções da anomalia da temperatura anual entre 2081 e 2100, no cenário SSP5

➤ Eventos extremos

O Gráfico 5 apresenta o período de retorno da precipitação entre 1981 e 2010, bem como as projeções para os cenários SSP2 e SSP5 entre 2021 e 2050, na estação Bica da Cana. Observa-se uma tendência de agravamento dos fenómenos extremos de precipitação em ambos os cenários projetados para o período de 2021 a 2050, em comparação com o período de referência. Esta combinação de uma tendência de diminuição da precipitação total com o aumento de fenómenos extremos representa um conjunto significativo de desafios para a gestão dos recursos hídricos e do território. Os períodos de seca moderada tendem a aumentar entre 3% e 11% até 2050 conforme se verifica na tabela 1. Esta tendência coloca desafios adicionais para a gestão dos recursos hídricos e a sustentabilidade da agricultura na região.

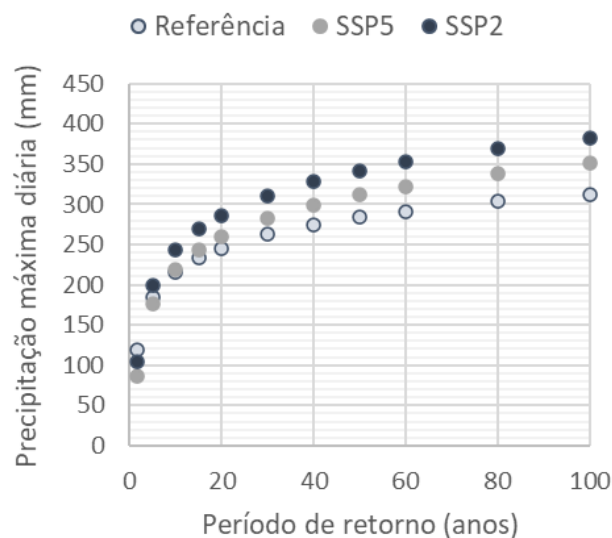


Gráfico 5 - Cálculo do período de retorno da precipitação entre 1981-2010, e as projeções SSP2 e SSP5 entre 2021 e 2050, para a estação Bica da Cana.

Tabela 1 - Classificação do índice SPI para períodos secos e chuvosos representativas da estação de Bica da Cana

		SPI3			SPI12		
		Ref.	SSP5	SSP2	Ref.	SSP5	SSP2
≥2.00	chuva extrema	3%	2%	4%	3%	2%	3%
1.50 a 1.99	chuva severa	3%	4%	4%	4%	2%	4%
1.00 a 1.49	chuva moderada	9%	9%	7%	5%	9%	7%
0.99 a 0.50	chuva fraca	15%	15%	12%	16%	21%	17%
0.49 a -0.49	normal	41%	39%	41%	43%	34%	36%
-0.50 a -0.99	seca fraca	14%	14%	18%	12%	16%	13%
-1.00 a -1.49	seca moderada	9%	11%	10%	7%	10%	18%
-1.50 a -1.99	seca severa	4%	5%	4%	7%	4%	2%
≤ - 2.00	seca extrema	3%	1%	0%	2%	2%	0%

➤ Velocidade do vento

Prevê-se uma redução na velocidade média anual do vento entre 2% e 4% conforme ilustrado nos Gráficos 6 e 7. Esta diminuição poderá impactar atividades como a produção de energia eólica, requerendo adaptações nas estratégias e políticas energéticas para mitigar os efeitos negativos e assegurar a eficiência e a sustentabilidade do setor.

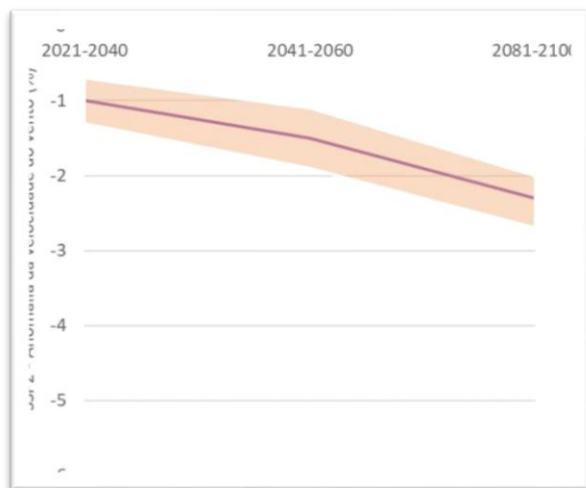


Gráfico 6 - Projeções da anomalia da velocidade do vento à superfície no cenário SSP2

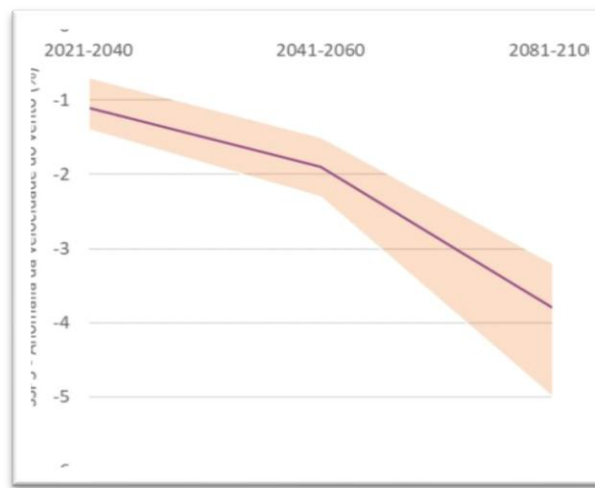


Gráfico 7 - Projeções da anomalia da velocidade do vento à superfície no cenário SSP5

➤ Irradiação solar

O Gráfico 8 revela uma tendência de aumento generalizado nos valores médios de irradiação solar. Entre 2021 e 2050, prevê-se um incremento de aproximadamente 3 W/m² em relação ao período de referência. Para a segunda metade do século XXI, projeta-se um aumento entre 5 e 7 W/m².

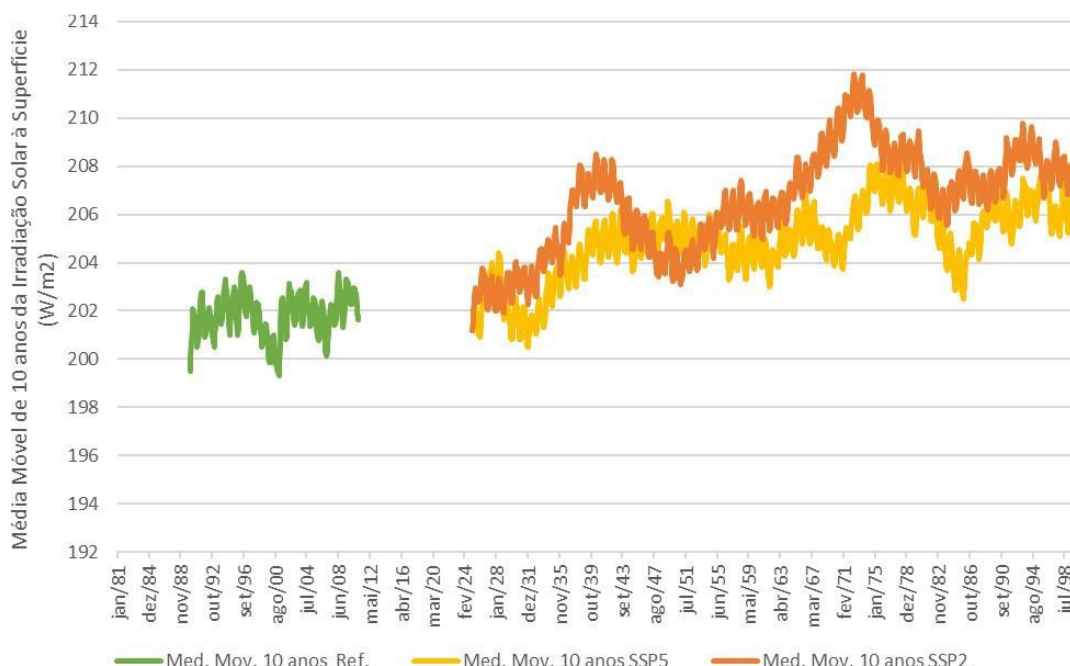


Gráfico 8 - Média móvel a 10 anos da irradiação solar à superfície para o período de referência 1981-2010 e entre 2015 e 2100 para os cenários SSP2 e SSP5.

➤ Nível Médio do Mar

Uma das projeções mais preocupantes é a subida do nível médio do mar, estimada entre 0,6 e 0,8 metros até 2100, podendo chegar a 1,2 metros até 2150 no cenário mais pessimista. Esta elevação representa uma ameaça séria para as zonas costeiras, aumentando o risco de inundação e erosão.

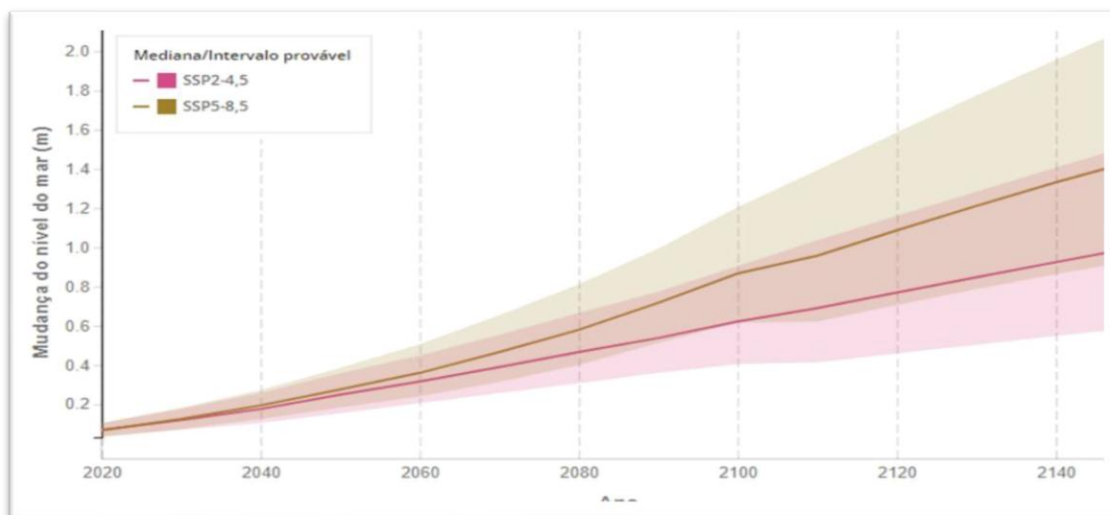


Gráfico 9 - Projeções da subida do nível médio do mar para os cenários SSP2 e SSP5 até 2150

❖ Conclusões da Regionalização Climática

Em suma, as projeções climáticas para a Região Autónoma da Madeira apontam para um futuro de desafios e adaptações necessárias. É essencial que as autoridades locais, empresas e

comunidades estejam preparadas para enfrentar essas mudanças, implementando medidas de adaptação para garantir a resiliência e a sustentabilidade da região no longo prazo.

As projeções em questão desempenharão um papel crucial no processo de identificação de riscos e vulnerabilidades setoriais durante a próxima fase da revisão. Para alcançar este objetivo, é imperativo contar com a participação de diversos intervenientes, como autoridades locais, entidades, organizações e a sociedade civil. Esta abordagem inclusiva, colaborativa e proativa visa assegurar uma contribuição significativa para a reavaliação e ajuste da estratégia. A participação diversificada destes intervenientes é essencial para garantir uma análise abrangente, considerando diferentes perspetivas e experiências. Este processo é crucial para incorporar novas abordagens, sempre que necessário, promovendo assim a prevenção e resiliência da região face às alterações climáticas.

Esta fase assume uma importância extrema na consolidação do processo de adaptação na Região, contribuindo para o desenvolvimento de uma estratégia cada vez mais robusta e dinâmica em resposta aos desafios decorrentes das alterações climáticas. Pretende-se que a estratégia CLIMA-Madeira se torne cada vez mais uma ferramenta capaz de responder eficazmente tanto aos impactos previstos como aos emergentes, garantindo, assim, uma maior adaptabilidade e resiliência da região perante estas ameaças.

A 1ª fase abrangeu também o desenvolvimento de um novo servidor de mapas do Observatório CLIMA-Madeira (figura 15) de forma a disponibilizar toda a cartografia produzida na regionalização climática, bem como os resultados das novas projeções climáticas. Toda a informação cartográfica produzida na regionalização climática encontra-se acessível e pode ser consultada através do seguinte website: <https://observatorioclima-mapas.madeira.gov.pt>

Esta iniciativa possibilita que todos os agentes envolvidos no processo de adaptação às alterações climáticas na região tenham acesso facilitado a informações cruciais e possam desenvolver iniciativas que visem a mitigação dos impactos das alterações climáticas nas comunidades locais, sustentadas em informação sólida sobre os padrões climáticos da região.



Figura 15 - Servidor de Mapas do Observatório Clima Madeira

3.3 Segunda fase da Revisão da Estratégia CLIMA-Madeira

Na 2ª fase da revisão será efetuada uma análise detalhada dos riscos e vulnerabilidades setoriais face às novas projeções climáticas. Este processo implica o ajuste e definição de medidas, indicadores e metas específicas para enfrentar os impactos climáticos identificados,

visando aumentar a resiliência climática da região. Para atingir este objetivo, é fundamental o envolvimento de diversos intervenientes, como autoridades locais, entidades, organizações e sociedade civil. A participação diversificada destes intervenientes será essencial para garantir uma análise abrangente, considerando diferentes perspetivas e experiências, de forma a incorporar novas abordagens, sempre que se justifique, com vista a enriquecer a informação disponível. A segunda fase da regionalização climática está dependente da aprovação de financiamento no âmbito do programa Madeira 2030, cuja abertura de aviso está ainda a ser aguardada. Esta fase, uma vez financiada, terá uma execução de 12 meses. Durante este período, será realizada uma análise detalhada dos riscos e vulnerabilidades da região face às novas projeções climáticas.

3.4 Apresentação pública do relatório da Regionalização dos Cenários Climáticos para a Região Autónoma da Madeira

No dia 16 de outubro de 2023, decorreu a apresentação pública do Relatório da Regionalização dos Cenários Climáticos (imagem 2). Este evento ocorreu no auditório do Colégio dos Jesuítas e contou com a presença de vários representantes da comunidade de adaptação. A audiência presente testemunhou a divulgação das novas projeções climáticas para a região. Além disso, a divulgação pública do relatório serviu como um catalisador para a consciencialização pública e a mobilização em prol da ação climática.



Imagem 2 - Apresentação do relatório da regionalização climática à comunidade de adaptação

4) Processo de monitorização de 2023

Os objetivos, princípios e indicadores apresentados na Estratégia CLIMA-Madeira são ferramentas essenciais para avaliar o processo de adaptação da RAM ao longo do tempo. A Comunidade de Adaptação da RAM tem um papel importante na avaliação, utilizando como base de reflexão os indicadores de processo e conteúdo.

A monitorização da estratégia acompanha o processo de adaptação ao longo do tempo, de forma a verificar se a estratégia definida continua a ser eficaz, e a permitir identificar necessidades de alterações ou melhorias. A monitorização é uma fase importante no processo de adaptação.

Foram definidos dois conjuntos de indicadores para a monitorização da estratégia: indicadores de processo e indicadores de conteúdo. Na definição destes indicadores, determinaram-se, como critérios, a simplicidade, a especificada, a mensurabilidade, a exequibilidade e que, na sua maioria, já sejam medidos no âmbito de outro processo de reporte. Foram igualmente definidas medidas de adaptação às alterações climáticas.

4.1 Indicadores de processo

Os indicadores de processo têm como objetivo acompanhar as diferentes fases da abordagem seguida no desenvolvimento da Estratégia CLIMA-Madeira (estruturar o problema, avaliar soluções, implementar e monitorizar). Foram adaptados do “*Adaptation preparedness scoreboard*”, um painel de avaliação de preparação para a adaptação às alterações climáticas, que está a ser desenvolvido no âmbito da Estratégia Europeia de Adaptação, para medir o nível de preparação dos estados-membros. Foram solicitados contributos a todas as entidades, relativamente a uma avaliação crítica do cumprimento dos indicadores de processo estabelecidos, bem como lacunas, observações e comentários tidos por convenientes. Na tabela 2 indicam-se os indicadores de processo e observações das várias entidades do Grupo de Coordenação.

Tabela 2 - Indicadores de processo

Indicadores de processo da Estratégia CLIMA-Madeira	Observações
Existe um organismo da administração regional responsável pela elaboração de políticas de adaptação e existem mecanismos de coordenação vertical e horizontal com outros órgãos governamentais.	DRAAC – A orgânica do Governo Regional instituiu, em 2019, a SRAA, conjuntamente com a DRAAC.
Existe um processo em curso dedicado à agilização da participação dos agentes na elaboração de políticas de adaptação.	DRAAC – Os grupos de trabalho estão formalmente criados, sendo consultado ao longo do processo de elaboração de políticas de adaptação.

Estão planeadas ações de cooperação com outras regiões ultraperiféricas da Macaronésia, para enfrentar os desafios comuns das alterações climáticas.	• AREAM – Sim. A AREAM apresentou 3 candidaturas no âmbito das alterações climáticas na primeira convocatória do programa Interreg MAC 21-27 em novembro de 2023 (Objetivo Específico Alterações climáticas). • DRAAC – Existem vários projetos de cooperação que terminaram no final de 2023 (ex: PLANCLIMAC, MAC-CLIMA, MITIMAC) e existem várias candidaturas a projetos Interreg MAC 21-27. Foi criada uma entidade independente denominada "Observatório de Mudanças Climáticas da Macaronésia - OCCMAC" no âmbito do projeto PLANCLIMAC. • IFCN – Ações de cooperação através do VALCONMAC2 Interreg MAC 14-20.
Existem sistemas de observação para monitorizar os impactos das alterações climáticas e de eventos extremos climáticos.	• DRAAC – Sim. Existem diversos sistemas de observação para apoiar a monitorização e os impactos das alterações climáticas. Salienta-se o a rede de monitorização (estações meteorológicas e radar meteorológico). • LREC – O LREC implementou o Sistema integrado de Monitorização e Alerta de Riscos Naturais (SIMARN). Este sistema foca-se principalmente na monitorização e análise dos riscos hidrogeomorfológicos e de incêndios florestais, e continua a ser desenvolvido com o objetivo de ser expandido para grande parte do território regional. O SIMARN integra dois subsistemas, nomeadamente o de "Alerta de Aluviões (SAARAM)" e o de "Detecção de incêndios Florestais (SDIFRAM)". Esses subsistemas analisam, em tempo real, um conjunto de fatores e parâmetros relevantes para a avaliação, quantificação e geolocalização de diversos riscos naturais, como as aluviões e as inundações, os movimentos de massa e os incêndios florestais. Além disso, oferecem outras funcionalidades de suporte à decisão para ações voltadas à segurança de pessoas e bens.
São utilizados cenários e projeções para avaliar os impactos económicos, sociais e ambientais das alterações climáticas.	• DRAAC – Sim. Na segunda fase de revisão da estratégia, será realizada uma análise detalhada dos impactos das novas projeções climáticas nos âmbitos económico, social, ambiental e setorial.
Os agentes estão envolvidos na definição de prioridades de investigação e existem interfaces entre ciência e política, tais como workshops, para facilitar o diálogo entre investigadores e decisores políticos	• AREAM – A AREAM desenvolve no âmbito das suas atividades ações de capacitação e sensibilização da administração pública regional e local, empresas e dos cidadãos para a eficiência energética e energias renováveis, focando o objetivo da redução da dependência do exterior e resiliência dos sistemas energéticos insulares enquanto medidas de adaptação às alterações climáticas. • DRAAC – Para além de projetos de investigação conjuntos, foram realizados diversos workshops e seminários divulgativos (ex: Conferências do Ambiente e Ação Climática 2023).

As lacunas de conhecimento identificadas são usadas para priorizar o financiamento público da investigação sobre impactes, vulnerabilidades e adaptação às alterações climáticas.	• DRAAC – Sim. No âmbito da revisão da estratégia e com as últimas atualizações dos cenários SSP, foram elaboradas novas projeções climáticas para a região. Na segunda fase da revisão, será realizada uma análise de riscos e vulnerabilidades setorial.
Os dados e informações relevantes sobre adaptação estão disponíveis para todos os agentes, por exemplo, através de um website dedicado.	• DRAAC – Sim, através do Observatório Clima Madeira, um website dedicado a acompanhar a implementação da estratégia, reunindo toda a informação relevante sobre o tema. As novas projeções climáticas já estão disponíveis no website, que está atualmente em processo de atualização.
Ocorrem atividades de capacitação e sensibilização, sendo disponibilizados e disseminados materiais de educação e de formação sobre adaptação às alterações climáticas	• DRAAC – Sim. Exemplo disso é as várias ações de educação e sensibilização sobre alterações climáticas que a DRAAC vem dinamizando junto da comunidade escolar da RAM.
Para os setores prioritários, é considerada uma gama de opções de adaptação consistente, com os resultados de estudos de avaliação das vulnerabilidades setoriais às alterações climáticas e com medidas e boas práticas de adaptação.	• AREAM – Para o Setor da Energia foi desenvolvido pela AREAM o PAESC - Plano de Ação de Energia sustentável e Clima com medidas de adaptação para o setor energético, aprovado pela resolução do Conselho do Governo Regional Nº. 1271/2022. No âmbito do Projeto ACLIEMAC a AREAM desenvolveu um estudo sobre adaptação do sistema energético da Região Autónoma da Madeira às alterações climáticas, incluindo identificação de impactes e proposta de medidas de adaptação preventivas e corretivas para vários perigos climáticos, para as infraestruturas do sistema elétrico, infraestruturas do setor dos combustíveis fósseis, outras infraestruturas e instalações de energia e novos projetos de energia, incluindo proposta de medidas transversais ao setor. No âmbito do projeto ACLIEMAC foi também desenvolvido um estudo sobre adaptação dos edifícios às alterações climáticas com identificação dos riscos das alterações climáticas para o desempenho energético e conforto dos ocupantes e proposta de medidas de adaptação para melhorar a resiliência às alterações climáticas. (AREAM) • DRAAC – Sim. Como exemplo, podem ser elencados inúmeros investimentos nos recursos hídricos, na gestão florestal, no sector da energia ou na proteção dos riscos hidrogeomorfológicos.
Está disponível um orçamento específico para o financiamento de medidas adaptação e para aumentar a resiliência ao clima nos setores vulneráveis.	• AREAM – O Programa Regional da Madeira 2021-2027 prevê verbas na Prioridade: 2A. Madeira + Verde: Ação Climática e Transição Energética para Objetivo específico: RSO2.1. Promover a eficiência energética e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (FEDER) para os beneficiários: Administração Pública Regional e Local; Setor empresarial; Parceiros da economia social (IPSS).

	• DRAAC – Dada a transversalidade da ação climática no domínio da adaptação, para além de um orçamento específico para entidades com competências mais direcionadas à adaptação, existe igualmente uma distribuição orçamental transversal a toda a ação governativa.
Estão a ser mapeadas as medidas de adaptação autónomas.	• DRAAC – Atualmente, não existe um plano específico para a monitorização de medidas de adaptação autónomas (iniciativa privada) na região. No entanto, devido à pequena dimensão da Região Autónoma da Madeira e à proatividade da DRAAC, muitas dessas medidas são conhecidas e estão identificadas.
As atuais estratégias de gestão e prevenção de riscos consideram os extremos climáticos atuais e projetados.	• AREAM – No projeto ACLIEMAC foram consideradas as alterações climáticas graduais e os eventos extremos nas infraestruturas energéticas. • DRAAC – Sim (ex: PGRI-Plano de Gestão de Riscos de Inundações da RAM, PGRH-Plano de gestão Região Hidrográfica, POC -Programa de Orla Costeira, PROF-RAM-Plano Regional de Ordenamento Florestal, PREPC-RAM- Plano Regional de Emergência de Proteção Civil e outros). • SRPC – O Serviço Regional de Proteção Civil, IP - RAM procedeu à 1.ª atualização da Avaliação de Riscos da Região Autónoma da Madeira (ARRAM) em 2023. A ARRAM hierarquiza os riscos existentes no território, indicando estratégias que concorrem para realizar o objetivo de mitigação dos riscos, bem como apresenta outras abordagens estruturais enquadradas na Estratégia Clima Madeira.
As atuais políticas de planeamento e gestão do uso do solo têm em conta os impactes das alterações climáticas.	• DRAAC – Sim, Através do Plano de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira (POTRAM) e no seu sistema de riscos, cujo objetivo é o de promover um modelo de povoamento que minimize a vulnerabilidade a riscos naturais em contexto de alterações climáticas e que garanta uma ocupação sustentável do litoral em articulação com o planeamento do espaço marítimo.
A adaptação já está integrada em instrumentos financeiros e de gestão de risco ou instrumentos políticos alternativos, para incentivar investimentos na prevenção de riscos.	• DRAAC – Sim (exemplos: “Plano de Recuperação e Resiliência”, “Madeira 2030”, “Sustentável 2030”. • SRPC – O Serviço Regional de Proteção Civil, IP - RAM encontra-se, desde 2023, a rever o Plano Regional de Emergência de Proteção Civil da Região Autónoma da Madeira (PREPC RAM). Sendo o PREPC RAM um plano geral de emergência, destina-se a dar resposta à globalidade dos riscos que possam afetar o território regional. Este contempla a tipificação dos riscos de acordo com a 1.ª atualização da ARRAM. Presentemente a 3.ª revisão do PREPC RAM encontra-se em fase de aprovação.

Estão definidos planos de ação ou documentos de política setorial, para que a adaptação seja efetivamente implementada.

- **AREAM** – Para o Setor da Energia foi desenvolvido pela AREAM o PAESC - Plano de Ação de Energia sustentável e Clima com medidas de adaptação para o setor energético, aprovado pela resolução do Conselho do Governo Regional N.º. 1271/2022. No âmbito do Projeto ACLIEMAC a AREAM desenvolveu um estudo sobre adaptação do sistema energético da Região Autónoma da Madeira às alterações climáticas, incluindo identificação de impactes e proposta de medidas de adaptação preventivas e corretivas para vários perigos climáticos, para as infraestruturas do sistema elétrico, infraestruturas do setor dos combustíveis fósseis, outras infraestruturas e instalações de energia e novos projetos de energia, incluindo proposta de medidas transversais ao setor.
- **DRAAC** – Sim. Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima (PAESC-RAM); Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira (PROTRAM); Programa da Orla Costeira do Porto Santo e Programa da Orla Costeira da Madeira (POCs); Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGRH); Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Autónoma da Madeira (PGRI); Plano de Prevenção, Vigilância e Combate a Incêndios Florestais (PPVIF-RAM); Plano Regional de Emergência de Proteção Civil (PREPC); Plano Regional de Ordenamento Florestal da Região Autónoma da Madeira (PROF-RAM); Plano Regional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores.

Existem mecanismos de cooperação para fomentar e apoiar a adaptação a diferentes escalas relevantes, por exemplo, municipal e local.

- **DRAAC** – Sim. Alguns dos eventos extremos recentes demonstraram a existência de mecanismos de cooperação na resposta a situações de emergência. As novas projeções climáticas estão agora disponíveis e podem ser utilizadas pelos Municípios à sua escala local. Esta ferramenta valiosa apoia o desenvolvimento dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGTs) locais, permitindo uma integração mais precisa e informada das variáveis climáticas nos processos de planeamento e ordenamento do território. Com acesso a dados climáticos detalhados, os Municípios podem tomar decisões mais eficazes e resilientes, assegurando a proteção das comunidades e a sustentabilidade do desenvolvimento regional.
- **SRPC** – Ao nível da regional e municipal existem Planos de Emergência de Proteção Civil, elaborados para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem para aqueles territórios. Estes planos têm como objetivo garantir a prontidão de resposta em caso de emergência, identificando os recursos

	disponíveis, definindo os procedimentos a seguir e estabelecendo a coordenação entre as diferentes entidades responsáveis.
Existem processos para o envolvimento dos agentes na implementação das políticas, medidas e projetos de adaptação.	• DRAAC – Sim, através da Comunidade de Adaptação.
A integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas setoriais é monitorizada, através de conteúdos relevantes.	• DRAAC – Sim. A integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas setoriais é rigorosamente monitorizada através da avaliação contínua da Estratégia. Este processo é formalizado na elaboração de um relatório anual de acompanhamento, desenvolvido pelo grupo de coordenação. Este grupo monitoriza e analisa a implementação da estratégia, propondo ajustes quando necessário, para assegurar a sua eficácia e relevância face aos desafios climáticos.
A informação sobre ações de adaptação é recolhida e divulgada, incluindo, por exemplo, os gastos relacionados com a adaptação.	• DRAAC – A informação é recolhida, mas dada a transversalidade, é difícil especificar os gastos.
Existe cooperação entre os vários organismos da administração regional ou local para recolher dados e informações sobre a adaptação nos diferentes níveis.	• DRAAC – Sim. Através do grupo de coordenação existe um acompanhamento anual para recolha de dados e informações sobre a adaptação nos diferentes níveis que depois se traduz no relatório anual de acompanhamento.
Está prevista a revisão periódica da Estratégia CLIMA-Madeira.	• DRAAC – Sim. A revisão está em curso. • SRPC – Apesar de a adaptação às alterações climáticas ser um processo em constante evolução, que ocorrerá num horizonte temporal a longo prazo e envolverá diversos intervenientes, a Estratégia CLIMA-Madeira deve ser revista a curto prazo para assegurar que as metas e objetivos estabelecidos estão a ser alcançados e para efetuar ajustes e melhorias conforme necessário.
Os agentes estão envolvidos na avaliação e revisão da política regional de adaptação às alterações climáticas.	• DRAAC – O processo de revisão da Estratégia CLIMA-Madeira envolve ativamente a Comunidade de Adaptação, garantindo que as suas perspetivas e conhecimentos sejam integrados nas atualizações da estratégia. Além disso, se considerado politicamente adequado, o documento revisto poderá ser submetido a Consulta Pública. Esta etapa visa aumentar a participação e o envolvimento da população, assegurando que as políticas e medidas propostas reflitam as necessidades e preocupações de toda a comunidade.

4.2 Indicadores de conteúdo

Os indicadores de conteúdo foram definidos para algumas das vulnerabilidades setoriais identificadas. Desta forma, pretende-se a monitorização, ao longo do tempo, da evolução das

vulnerabilidades potencialmente mais preocupantes para a RAM. Foram solicitados contributos a todas as entidades, relativamente a uma avaliação crítica do cumprimento dos indicadores de conteúdo estabelecidos, bem como lacunas ou observações tidas por convenientes. Na tabela 3 indicam-se os indicadores de conteúdo setoriais dos últimos 3 anos e observações das várias entidades do Grupo de Coordenação.

Tabela 3 - Indicadores de conteúdo

Sector	Indicadores de conteúdo da Estratégia CLIMA-Madeira	2021	2022	2023	Observações
AGRICULTURA	Área de distribuição da bananeira e vinha (ha/ano)	Área de banana: 582 ha (DRA) Área de Vinha: 488 ha (DRA)	Área de banana: 582 ha (DRA) Área de Vinha: 680 há (DRA)	Área de banana: 605 ha (DRA) Área de Vinha: 446 ha (DRA)	DRA – Relativamente aos anos anteriores verificou-se um aumento da área de plantação de bananeira de 582 ha (2022) para uma área total de 605 há em 2023. A vinha em região determinada 305,00 ha (POSEI vinho produção) e vinha fora de região determinada 141,00 ha.
	N.º de notificações de ocorrências de pragas e doenças na agricultura	14 (DRA)	14 (DRA)	14 (DRA)	.
	Consumo de água para rega (m3/ano)	N/A*	N/A	N/A	ARM – A tipologia da rede de distribuição, devido aos canais abertos de pequena dimensão, não permite a colocação de medidores de caudal, pelo que, a determinação dos caudais que circulam na rede de distribuição de água de rega baseiam-se e em estimativas. O volume de água que circula nos canais de rega varia de acordo com a disponibilidade hídrica de cada ano hidrológico (de acordo com o regime de precipitação), ou seja, o resultado deste indicador não evidencia objetivamente as alterações climáticas; Na ilha da Madeira, dependendo do sistema de regadio, o fornecimento pode ser sazonal, cujo período é variável, podendo iniciar-se em abril ou e maio, e prolonga-se até setembro/outubro (dependendo do desempenho do ano hidrológico) ou contínuo ao longo do ano. Face ao exposto, os resultados destes indicadores poderão

					não evidenciar objetivamente as alterações climáticas, uma vez que depende essencialmente da precipitação registada em cada ano.
	Taxa de instalação de regadio (%/ano).	N/A	N/A	N/A	
	Volume de água superficial e subterrâneo utilizado para o setor agrícola (hm ³ /ano)	34667190 (DRAAC)			• DRAAC – O valor apresentado na 3ª geração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGRH-Madeira) 2022-2027 é uma estimativa referente ao ano de 2021, uma vez que não existem medidores de caudal nos canais destinados à agricultura, conforme mencionado anteriormente no indicador “Consumo de água para rega (m³/ano)”.
FLORESTAS	Área de floresta plantada (ha)			12,74 (IFCN)	
	Área ardida (ha)	67,86 (IFCN)	86,48 (IFCN)	5152,3 (IFCN)	• IFCN – 2068,39 ha (área arborizada afetada); 3083,91 ha (área não arborizada afetada).
	Áreas florestadas nas zonas de máxima infiltração (ha)	N/A	N/A	N/A	• IFCN – Plantações pontuais para o adensamento de povoamentos efetuados no Perímetro Florestal do Paul da Serra. Contudo e tratando-se de intervenções isoladas não nos permite aferir nenhuma área.
	Área de floresta recuperada (ha)			12,74 (IFCN)	
	Área de plantas invasoras (ha)	N/A	N/A	N/A	• IFCN – Não existe área quantificada de plantas invasoras.
	N.º de notificações de ocorrências de pragas e doenças na floresta	11 (IFCN)	11 (IFCN)	11 (IFCN)	• IFCN – Uma notificação da presença de uma praga (Rhynchophorus ferrugineus) em palmeiras na ilha do Porto Santo.
	Área ardida por habitat (ha)	N/A	N/A	N/A	
BIODIVERSIDADE	Distribuição da espécie indicadora BRIÓFITOS (ex: Echinodium setigerum) (ha)	N/A	N/A	N/A	• IFCN – Echinodium setigerum é um musgo pleurocaripo, cujas plantas têm entre 5 e 10 cm de comprimento. A espécie é endémica da ilha da Madeira e tem uma ocorrência muito rara na natureza. Apenas se conhecem 8 locais onde a

						espécie existe, sendo que localmente os núcleos são de dimensão reduzida (ocupam uma área inferior a 3m2) e com um efetivo populacional baixo. Não existem dados quantificados sobre a distribuição da espécie em ha, pois não existe informação sobre a quantificação da área que a espécie ocupa no habitat. A espécie distribui-se por 7 quadriculas UTM de 1km.
	Distribuição de espécie indicadora LÍQUENES (ex.: Sticta canariensis) (ha)		N/A	N/A	N/A	
	Abundância específica de pescado		N/A	N/A	N/A	
ENERGIA	Produção de eletricidade de origem renovável (GWh/ano)		280,00 (EEM)	296,14 (EEM)	260,65 (EEM)	• EEM – Valores de emissão de energia elétrica de origem renovável para a rede do SEPM. A EEM não dispõe do valor de produção dos produtores privados, contabilizando apenas a energia que é entregue à rede elétrica (Emissão = Produção - (Consumo Próprio + Perdas)).
	Consumo de energia nos edifícios (GWh/ano) (elétrica)		283,16 (EEM)	283,73 (EEM)	293 (EEM)	• EEM – Os valores apresentados dizem respeito aos consumos de energia elétrica nas instalações classificadas como doméstico. Não está disponível a desagregação do consumo por fogos unifamiliares e plurifamiliares (edifícios).
	Consumo de energia nos edifícios (GWh/ano). (elétrica e gás propano e butano)		422,16 (DREN)	423,73 (DREN)	422,18 (provisório) (DREN)	• DREN – Aos dados fornecidos pela EEM (consumo de eletricidade - setor doméstico), foi adicionado o consumo de energia associado ao gás propano e butano no mesmo setor. O consumo de combustíveis referente ao ano 2023 encontra-se em processo de conclusão e poderá sofrer ligeiras alterações.
	Concentração de cloretos nas ribeiras do concelho de Santa Cruz e	Furo da ribeira de Boaventura (JK17)	0,2 (média)	0,182 (média)	0,194 (média)	• ARM – Evolução anual da média da concentração dos cloretos nos furos de captação das ribeiras da Boaventura e Santa Cruz. Importa salientar que a
		Furo da ribeira de	0,134 (média)	0,116 (média)	0,140 (média)	

RECURSOS HÍDRICOS	Boaventura (g/l)	Santa Cruz(JK14)				concentração máxima admissível para a produção de água para consumo humano é de 0,250 g/l, valor que pontualmente é ultrapassado.
		Furo da ribeira de Boaventura (JK21)	0,194 (média)	0,103 (média)	0,162 (média)	
		Furo da ribeira de Santa Cruz(JK15)	0,193 (média)	0,144 (média)	0,197 (média)	
	Caudais das nascentes acima dos 1000 metros (m ³ /s)	GALERIA DAS RABAÇAS	0,0912	0,0945	0,0938	ARM – Evolução anual dos caudais das origens localizadas acima dos 1000 m de altitude. Nas galerias significa o caudal produzido das origens, e nas nascentes significa o caudal que entra para o sistema de abastecimento.
		GALERIA DO RABAÇAL	0,0564	0,0583	0,0570	
		GALERIA DA MEIA SERRA	0,0018	0,0011	0,0015	
		NASCENTE DO FURADO DA CORRIDA	0,0028	0,0019	0,0029	
		NASCENTA DA CORRIDA	0,0028	0,0019	0,0029	
		NASCENTE FONTE DA PEDRA	0,0044	0,0035	0,0046	
		NASCENTE JOÃO LUÍS	0,0044	0,0035	0,0046	
		NASCENTE DO PESTANA 1	0,0044	0,0035	0,0046	
		NASCENTE DO PESTANA 2	0,0044	0,0035	0,0046	
		NASCENTE DO PESTANA 3	0,0044	0,0035	0,0046	
		NASCENTE DO PESTANA 4	0,0044	0,0035	0,0046	
		NASCENTE DO PESTANA 5	0,0044	0,0035	0,0046	
		Água residual reutilizada (m ³ /ano)	415911 (DRAAC)	407847 (DRAAC)	427322 (DRAAC)	ARM – Na ilha do Porto Santo é reutilizada água residual tratada para regadio produzida na ETAR da Ponta (Porto Santo). DRAAC – De acordo com os dados do Plano Regional da Água da Madeira (PRAM)
		Disponibilidade hídrica subterrâneas anuais (m ³ /ano)	165300000 (DRAAC)	165300000 (DRAAC)	165300000 (DRAAC)	
		Perdas de água nas redes de distribuição de água potável e rede de rega (m ³ /km)	10065	9032	8336	

RISCOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS	Nº de vítimas, desalojados, habitações destruídas, infraestruturas rodoviárias destruídas em episódios de aluviões	0 (DRESC)	0 (DRESC)	Pequenos danos em linhas de água no Funchal, Curral das Freiras e São Vicente. (DRESC).	DRESC – Tempestade óscar ocorrida no dia 5 e 6 de junho de 2023.
	N.º e caracterização dos movimentos de massa em vertentes				
	Investimento anual em proteção costeira (€/ano)				DRAAC – São feitos vários investimentos em proteção costeira, maioritariamente pela Secretaria do Equipamento e Infraestruturas, no entanto não foram quantificados.
SAÚDE	Nº de pessoas afetadas anualmente com o vírus do Dengue	0(DRS)	2(DRS)	1(DRS)	
	Nº de pessoas afetadas anualmente com a doença de Lyme	0(DRS)	0(DRS)	0(DRS)	
	N.º de dias por ano que são excedidos os valores limite de ozono e PM10 legislados	Ozono - 31 (DRAAC) PM10 – 28 (DRAAC)	Ozono - 21 (DRAAC) PM10 – 70 (DRAAC)		DRAAC – Dados relativos a 2023 ainda não foram publicados pela DRAAC/APA.
	Nº de admissões hospitalares por doenças respiratórias e cardiovasculares				
TURISMO	Área de praia do Porto Santo (ha).	N/A	N/A	N/A	DRAAC – É realizada apenas uma foto monitorização sistemática da praia do Porto Santo.
	Nível médio de satisfação para o turismo de natureza	N/A	N/A	N/A	
	Investimento anual em manutenção de infraestruturas rodoviárias e marítimas, causadas por desastres de origem meteorológica (€/ano)	18768668,11 (DRE)	16773449,36 (DRE)	3545822,64 (DRE)	DRE – Os valores apurados abrangem: -elaboração de estudos e projetos; -execução de empreitadas; -serviços de fiscalização (quando aplicáveis). A taxa de cofinanciamento pelo Fundo de Coesão da UE, ao abrigo do POSEUR 2014-20, ronda os 75%.
	Nº de passageiros com voos cancelados devido a condições meteorológicas adversas	20886	66928	96084	DRAAC – Os dados apresentados foram cedidos pela ANAM, e representam o número de passageiros com voos cancelados devido ao vento e à visibilidade (nevoeiro, forte precipitação).

	Nº de ligações marítimas canceladas devido a condições meteorológicas adversas	N/A	N/A	N/A	
--	--	-----	-----	-----	--

*N/A - Não aplicável

4.3 Medidas de adaptação

Esta área deve promover o planeamento sistémico e implementação atempada de medidas que confirmem a resiliência às alterações climáticas, de longo prazo da RAM. Foram solicitados contributos a todas as entidades, relativamente a uma avaliação crítica do cumprimento das medidas de adaptação estabelecidas, bem como das ações de adaptação na região referentes a 2023, lacunas, observações e comentários tidos por convenientes. Na tabela 4 indicam-se as medidas de adaptação, algumas ações de adaptação realizadas na RAM, e observações das várias entidades do Grupo de Coordenação.

Tabela 4 - Medidas de adaptação

Perigo	Medidas de Adaptação	Ações de Adaptação	Observações
ALUVIÕES	Atuação no sentido de disciplinar e ordenar a ocupação do território, nomeadamente, nas áreas de risco elevado do domínio hídrico.	• DRAAC – Foi aprovado a 3.ª Geração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGRH-Madeira), e o 2º Ciclo do Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RAM para o período 2022-2027. • SRPC – O Serviço Regional de Proteção Civil, IP - RAM, participa em reuniões e emite pareceres de acompanhamento aos programas e planos territoriais, com o objetivo de prevenir riscos coletivos e reduzir os seus efeitos nas pessoas e bens.	• DRESC – Qualquer ação e intervenção em domínio hídrico fluvial encontra-se condicionada e dependente de parecer prévio da entidade com competência na gestão do domínio público fluvial, nomeadamente da Direção Regional de Equipamento Social e Conservação, de acordo com o n.º 2 do artigo 9.º do Decreto Legislativo Regional n.º 25/2017/M, de 7 de agosto.
	Criação de um sistema de alerta contra cheias e movimentos de massa, em vertente complementar aos serviços da meteorologia e proteção civil, com capacidade de antever, em algumas horas, a aproximação de sistemas atmosféricos depressionários capazes de gerar precipitações muito intensas.	• LREC – O LREC dispõe de um sistema de vigilância remota de escoamentos fluviais (SAARAM), que é um subsistema do SIMARN. O SAARAM integra duas componentes de avaliação técnica, designadamente a dos riscos meteorológicos e hidráulicos e a dos riscos geológicos assentes na modelação numérica de dados meteorológicos e hidrológicos. O sistema incorpora duas redes de comunicações distintas, uma do tipo M2M para a recolha automática de dados meteorológicos e uma outra de alto débito para monitorização dos escoamentos hidráulicos em seções críticas de ribeiras suscetíveis a galgamentos e inundações.	

	Implementação de obras de correção nas bacias hidrográficas com maior risco de erosão e desprendimento de terras e zonas de proteção das ribeiras e linhas de água, mediante o estudo da sua eficácia na prevenção ou mitigação de catástrofes.	• DRE - Com enquadramento no eixo principal do POSEUR denominado "Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos", a Direção Regional de Estradas dará continuidade ao investimento na promoção de intervenções em escarpas e taludes sobranceiros a estradas regionais, visando salvaguardar a segurança de quem usufrui das infraestruturas rodoviárias regionais e, em última instância, procurando preservar, em bom estado de conservação, aquelas infraestruturas mais suscetíveis ao risco de derrocadas ou que venham a ser afetadas por episódios aluvionares, desencadeados pela ocorrência de precipitação intensa. • DRESC - Regularização das Ribeiras dos Moinhos e das Laranjeiras - Pontão Sobre a Ribeira dos Moinhos ao PK 0+284,3 no concelho de São Vicente.	
FOGOS FLORESTAIS	Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais (gestão ativa, gestão do combustível), através da valorização da biomassa e outras atividades que promovam a criação de barreiras à propagação dos fogos.	• IFCN – Elaboração de projetos florestais: em fase de análise (3 projetos para recuperação de áreas ardidas e 1 para aumento da Faixa de Gestão de Combustíveis); em fase de contratação (2 projetos para criação de Faixa de Gestão de Combustíveis junto ao Caminho dos Pretos).	
	Redução da incidência de incêndios (sensibilização, investigação de causas, prevenção, fiscalização).	• IFCN – Gestão de combustíveis; Campanha anual de prevenção de incêndios florestais na RAM, denominada "Floresta segura depende de todos nós"; Veículos de divulgação. • SRPC – O Serviço Regional de Proteção Civil, IP - RAM implementa, anualmente, o Plano Operacional de Combate a Incêndios Rurais (POCIR), que decorre no período compreendido entre 01 de junho e 30 de novembro de cada ano civil, visando a vigilância e patrulhamento das serras e áreas rurais da RAM, de forma a incrementar a prevenção de incidência de incêndios rurais e imediata intervenção, no âmbito do Ataque Inicial, desenvolvidos através da Equipas de Combate a Incêndios Rurais (ECIR) afetas aos Corpos de Bombeiros da RAM, reforçadas quando necessário pelas equipas afetas às FAA e GNR. No decurso do ano 2023, o SRPC, IP-RAM realizou ainda múltiplas ações de sensibilização em matéria de proteção civil, dirigidas a diferentes públicos alvo, como a Comunidade Escolar, a Comunidade Idosa e diversos setores da comunidade civil, designadamente : - Projeto "Educação para a Segurança e Prevenção de Riscos"; outras ações de sensibilização de âmbito escolar; Simulacros/exercícios; Formação Delegados de Segurança das escolas da RAM; Exercício Nacional "A Terra Treme";	

		Visitas de Estudo ao Serviço Regional de Proteção Civil, IP-RAM; Campanha de sensibilização sobre temáticas de Proteção Civil, destinada à comunidade escolar - Jogo de cartas TRUNFO". Realizaram-se ainda outras ações de sensibilização para a sociedade civil em matéria de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (Unidades Hoteleiras; Parque Empresarial da Madeira; Estabelecimento Prisional do Funchal, etc.).	
	Criação de um sistema de alerta rápido de fogos florestais e de informação territorial de apoio à intervenção na luta contra os incêndios, com a localização de hidrantes tanques hidroagrícolas e outras infraestruturas necessárias a intervenções de emergência.	• LREC – O LREC dispõe de um Sistema de Detecção remota Incêndios Florestais (SDIFRAM) que consiste na videovigilância de zonas de potencial risco, servindo de apoio e complemento à informação atualmente disponível. É um subsistema do SIMARN. O SDIFRAM, engloba uma componente de avaliação técnica baseada em análise termográfica e de imagem ótica e duas redes físicas interligadas por um sistema de telecomunicações por radiofrequência, uma automática e robotizada para deteção automática e georreferenciação, em tempo real, de incêndios florestais, e outra de televigilância de operação remota manual. • IFCN – Elaboração do Plano de Prevenção e Vigilância a Incêndios Rurais de 2023 (Através deste plano é operacionalizado o P.O.C.I.R.).	
	Criação de um plano de monitorização e divulgação de medidas de recuperação para situações pós fogos florestais.	• IFCN – Definição de metodologias para identificação de intervenções de estabilização de emergência pós-incêndio.	
	Recuperação e reabilitação dos ecossistemas pós-incêndio, assegurando a respetiva monitorização.		
	Promoção da cooperação e articulação de medidas de gestão, e intervenção entre diferentes instituições responsáveis pelas florestas, biodiversidade, ambiente, proteção cível e ordenamento do território.	• SRPC – O SRPC, IP -RAM articula a sua atividade de forma regular com os agentes, entidades e instituições envolvidos nas ações de proteção civil de prevenção, socorro, assistência e recuperação. Este Serviço considera que a colaboração entre diferentes instituições com responsabilidades nesses setores é essencial para prevenir incêndios florestais, combater a degradação ambiental e promover o desenvolvimento sustentável. A partilha de informação, recursos e estratégias entre estas entidades é crucial para uma resposta eficaz e coordenada em situações de emergência e para a preservação dos ecossistemas naturais.	

	Controlo e erradicação de espécies vegetais invasoras.	• IFCN – No total foram controlados 147 ha de plantas invasoras, sendo que, 115 ha foram em áreas com estatuto de proteção.	
	Utilização de espécies vegetais autóctones e adaptadas às condições edafoclimáticas nos trabalhos de florestação.	• DRAAC – Todos os projetos de recuperação de incêndios ou de controlo de plantas invasoras têm por base a utilização de espécies vegetais autóctones.	
	Reflorestação enquadrada na preservação dos ecossistemas e dos valores naturais, associados ao turismo de natureza.		
TEMPERATURA	Monitorização de pragas e agentes patogénicos, agrícolas e florestais.	• DRA – Está a ser realizada monitorização das seguintes pragas e agentes patogénicos: 1) lagarta mineira (parasitoides) 2) Trioza dos citrinos 3) Flavescência dourada da videira 4) Percevejo do Abacateiro 5) aranha do cristalino do abacateiro 6) Mosca da asa manchada das cerejeiras 7) Traça do tomateiro 8) Afídeos dos citrinos e das pomoideas 8) Cochonilha algodão da anoneira 9) Míldio da batateira 10) Pedrado da Macieira 11) Traça do limoeiro 12) Gorgulho da Bananeira 13) Vespa do castanheiro 14) Mancha vermelha do morangueiro. A rede de monitorização de pragas agrícolas indica um aumento das áreas de ocorrência destas e o aumento da vulnerabilidade das culturas. Aumento da incidência e intensidade das pragas devido às condições térmicas mais favoráveis todo ano. Riscos de introdução de novas pragas agrícolas por migração. Elaboração de mapas de dispersão potencial das principais pragas verificadas.	
	Mudança nas práticas agrícolas (por exemplo: a alteração das datas de plantação e a utilização de variedades precoces).	• DRA – Mudanças nas práticas agrícolas que estão a ser promovidas: 1) Introdução de variedades menos exigentes em frio 2) Podas da anoneira mais precoces 3) Novos métodos de poda em função das alterações climáticas 4) Polinização manual da anoneira 5) Plantação de variedades de macieiras menos exigentes em frio 6) Retomar a aplicação de produtos utilizados no passado para a quebra de dormência nas cerejeiras e das macieiras, 7) Cobertura de solo com “mulching” 8) Plantação de culturas adaptadas a climas semi-áridos, pouco exigentes em água, 9) Recurso a insetos auxiliares, 10) Aumento do compasso de plantação entre as culturas	

		para favorecer um maior arejamento, 11) Optar por variedades e porta-enxertos menos sensíveis à doença do pedrado.	
	Controlo de saúde à entrada da RAM de viajantes, vindos de regiões onde as doenças transmitidas por vetores (Lyme, Dengue, Vírus do Nilo Ocidental, Malária, Chikungunya) são endémicas, e desinfeção dos produtos importados.		
	Melhoria do desempenho térmico dos edifícios.	• AREAM – Implementação do Sistema e certificação Energética dos Edifícios: necessidades de arrefecimento, e aquecimento e águas quente. (ver anexo B-Necessidades de energia da RAM) • DRAAC – Campanha Energia Habitação - Mais Poupança, Mais Ambiente.	
	Estudos sobre o possível aparecimento e desaparecimento de espécies marinhas e terrestres.	• DRAAC – Diversos projetos de cooperação para o desenvolvimento de estudos científicos para esta temática, e potenciados pelo investimento feito através do projeto MARE-Madeira da ARDITI.	
CHUVAS TORRENCIAIS	Promoção da conservação dos muros de suporte de terras (poios).	• DRAAC – Manutenção de muros de suporte de terras COM O objetivo fundamental apoiar a manutenção das formas tradicionais de consolidação dos socacos de terra, através de suporte de terras em pedra aparelhada (argamassada ou não), ou pedra solta. (Plano Estratégico da Política Agrícola Comum – PEPAC 21-27)	
	Medidas de reflorestação, baseadas em estudos prévios, no sentido de avaliar as espécies e as formações vegetais que fornecem uma maior proteção ao solo.		

	Elaboração de cartas de Zonas Inundáveis, nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias (D.L. nº364/98).	• DRAAC – Cartografia presente nas várias gerações do 2º Ciclo PGRI - Plano de Gestão de Riscos de Inundações 2022-2027.	
ONDAS DE CALOR	Melhoria do comportamento térmico dos edifícios.	• AREAM – Implementação do Sistema e certificação Energética dos Edifícios: necessidades de arrefecimento, e aquecimento e águas quente. (ver anexo B-Necessidades de energia da RAM). • DRAAC – Campanha Energia Habitação - Mais Poupança, Mais Ambiente.	
	Melhoria dos sistemas de informação de alerta e de intervenção.	• SRPC – Com a 3.ª alteração ao regime jurídico do Sistema de Proteção Civil da Região Autónoma da Madeira em 2023, o Sistema Nacional de Monitorização e Comunicação de Risco, de Alerta Especial e de Aviso à População, passou a ter aplicação à região: Neste sentido, foram reconhecidas ao nível regional as entidades com dever de comunicação, no âmbito da monitorização, comunicação de riscos, emissão e difusão de alertas especiais e avisos de proteção civil.	
	Planeamento e implementação de espaços urbanos verdes, com espécies de baixo teor alérgico.	• DRAAC – Foi criado o Parque Urbano do Porto Santo, que incluiu a plantação de diversas árvores e plantas, como dragoeiros, figueiras, amoreiras, cactos e buganvílias, proporcionando assim um espaço verde para o usufruto da população.	
	Melhoria da rede de transportes públicos, incluindo boa articulação com o transporte privado.	• DRAAC – Foi aprovado a atualização do Plano Integrado e Estratégico dos Transportes da Região Autónoma da Madeira (PIETRAM) para o período 2021-2027.	
	Comunicação dos riscos e das medidas a tomar, de forma regular, à população e turistas.	• SRPC – Na sequência dos avisos meteorológicos, são emitidos avisos de proteção civil à população potencialmente afetada, de modo a fornecer informação relacionada com o evento em causa e sobre as medidas de autoproteção a adotar. Para efeitos de difusão o SRPC, IP - RAM recorre à sua aplicação "procivmadeira", ao seu site institucional, à comunicação social e às redes sociais.	
SECAS	Utilização de método de rega mais eficientes e disciplina progressiva do uso de água de rega.	• DRAAC – Redução das perdas na distribuição de água para regadio; Investimentos em sistemas de rega mais eficientes. (Plano Estratégico da Política Agrícola Comum – PEPAC 21-27)	
	Melhoria das redes de distribuição de água e redução de perdas em todo o sistema de transporte, armazenamento e distribuição.	• DRAAC – C09-i03 - Plano de eficiência e reforço hídrico dos sistemas de abastecimento e regadio da RAM -Otimização, renovação e reabilitação das Redes de Abastecimento de Água do Porto Santo com vista à Redução de Perdas. (PRR)	

	Constituição de reservas estratégicas de água, com aumento das estruturas de captação e adução de água em altitude (para fins múltiplos), tentando manter os caudais ecológicos mínimos.	• DRAAC – C09-i03 - Plano de eficiência e reforço hídrico dos sistemas de abastecimento e regadio da RAM: -Construir, renovar ou reabilitar 53 km de condutas de água; -Disponibilizar 4 hm³ de volume adicional de água para abastecimento público e irrigação. Este objetivo deve ser alcançado através do reforço, renovação, redimensionamento e construção de novas condutas, canais, lagoas e reservatórios.	
	Ajustamento dos tarifários da água para consumo (alterar preços para melhor refletirem a escassez), de acordo com o coeficiente de escassez, a definir no Regime Económico e Financeiro dos Recursos Hídricos.		
	Desenvolvimento e implementação de planos de contingência de secas	• DRAAC – Medidas previstas na 3ª geração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGRH-Madeira) 2022-2027.	
	Formação e sensibilização para a utilização eficiente da água.	• DRAAC – Diversas campanhas públicas para sensibilização para uso regrado, eficiente e moderado da água (ex: campanha de sensibilização para a Poupança de Água, através do projeto ESIA - Educar para a Sustentabilidade, Inovação e Ambiente. Promoção da utilização eficiente de recursos através de programas de educação e sensibilização ambiental.	

4.4 Outros contributos

Direção Regional do Equipamento Social e Conservação

- Acresce informar que deverão os respetivos municípios, proceder à revisão dos seus instrumentos de gestão territorial, em conformidade com o preconizado no Decreto Legislativo Regional n.º 18/2017/M, de 27 de junho, na sua última redação, quanto à necessidade de os Planos Diretores Municipais definirem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial e o correspondente modelo de organização territorial, estabelecendo a identificação de condicionantes de carácter permanente, designadamente as zonas de proteção (artigo 78.º), como é o caso do meio fluvial, incluindo uma planta de ordenamento com a delimitação das zonas de proteção e salvaguarda dos recursos e valores naturais, como é o caso dos cursos de água não navegáveis nem flutuáveis e dos seus respetivos leitos e margens de domínio hídrico fluvial, bem como uma planta de condicionantes que identifique as servidões administrativas e as restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir

limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de aproveitamento (artigo 79.º).

Direção Regional do Turismo

- A Direção Regional de Turismo (DRT) sublinha que a perda anual de área de praia na Ilha do Porto Santo ou a diminuição da sua atratividade ao longo dos anos terá certamente um impacto significativo tanto para os habitantes locais como para os visitantes. Da mesma forma, as infraestruturas rodoviárias desempenham um papel crucial tanto para os residentes como para os turistas, no entanto, a responsabilidade pela sua manutenção não é da competência deste setor.
- Dada a importância do setor do turismo como impulsionador de diversas atividades económicas, sendo uma fonte vital de emprego e de promoção dos recursos ambientais e culturais da Região Autónoma da Madeira (RAM), manifestamos a nossa disponibilidade para colaborar na definição da Estratégia a ser adotada.
- A DRT alerta para as crises nos mercados emissores, uma vez que, por exemplo, à medida que as temperaturas aumentam nos países emissores, como o Reino Unido ou a Alemanha, os turistas que optam pela RAM para desfrutar de férias e do clima favorável podem escolher passar tempo nas praias dos próprios países. Assim, é crucial considerar as taxas de sazonalidade, o Valor Acrescentado Bruto (VAB), as dormidas por país emissor, entre outros fatores.
- A DRT aborda o indicador "Nível médio de satisfação para o turismo de natureza", destacando que a pandemia interrompeu algumas ações e estudos. No entanto, dispõe de dados acessíveis na página institucional (<https://www.madeira.gov.pt/drt/Estrutura/DRT/ctl/Read/mid/13293/InformacaoId/136254/UnidadeOrganicaId/52/CatalogoId/0>). Por exemplo, encontra-se o estudo de satisfação do turista da Madeira de 2018, que analisou indicadores de motivação para a escolha do destino, como desfrutar da beleza natural, clima agradável, atrações culturais, entre outros. Este estudo de satisfação dos turistas será retomado no presente ano, conforme previsto no nosso Plano de Ação, onde o Observatório de Turismo da UMA realizará um estudo para avaliar a satisfação dos turistas durante a sua visita à RAM. Mais informações estão disponíveis em: <https://sustainableforall.visitmadeira.com/documentos/>.
- A DRT informa ainda que, no âmbito do processo de certificação da RAM como Destino Turístico Sustentável, foi elaborada a Avaliação de Riscos. Neste documento foram identificados os principais riscos que podem afetar a sustentabilidade ambiental, cultural, social e económica do território. Foram também enumeradas várias medidas de mitigação e capacitação do destino, com o intuito de antecipar e responder de forma eficaz aos riscos considerados cruciais para assegurar a manutenção da segurança e sustentabilidade do destino. Mais detalhes podem ser encontrados em <https://sustainableforall.visitmadeira.com/documentos/>.
- A DRT sugere ainda alguns indicadores que poderão ter impacto face às alterações climáticas sobre o setor do turismo e nas atividades desenvolvidas, tais como:
 - Riscos derivados do crescimento do turismo (quer para residentes, por ex. ao nível da qualidade de vida, quer para visitantes se tivermos em consideração a carga turística)
 - Consumo de água e de energia nas unidades hoteleiras.

Empresa de Eletricidade da Madeira

- A EEM salienta que, para o setor da energia, para além dos modelos climáticos regionalizados de precipitação e temperatura, é necessário considerar uma lacuna de conhecimento, que deve ser abordada nesta segunda fase: o mapeamento espacial da evolução do vento e da radiação.

5) Conclusões Finais

O presente relatório surge como uma ferramenta indispensável para a avaliação e medição da eficácia do processo de monitorização e implementação da Estratégia CLIMA-Madeira. Por meio dos valiosos contributos do Grupo de Coordenação, é possível delinear o panorama atual e identificar áreas que carecem de aprimoramento na busca por uma adaptação climática mais eficiente.

A monitorização de indicadores como a produção de eletricidade de origem renovável e o consumo de energia nos edifícios é fundamental para avaliar a redução na utilização de combustíveis fósseis e se as medidas de eficiência energética estão a ser eficazes. No entanto, os dados mostram que, em ambos os indicadores, os valores diminuíram em relação a 2022. Este decréscimo revela a necessidade de intensificar a aposta na produção de energia renovável e implementar ações de melhoria energética nos edifícios. No setor energético, referir que a AREAM realizou um levantamento das necessidades energéticas do parque edificado da região.

Em 2023 foram aprovados na RAM, a 3.ª Geração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGRH-Madeira) e o 2º Ciclo do Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RAM para o período 2022-2027, planos cruciais para a gestão dos recursos hídricos e a mitigação e adaptação aos riscos de inundações, como

Entre algumas medidas de adaptação realizadas em 2023, estão obras de regularização em algumas ribeiras, projetos florestais para a recuperação de áreas ardidas, aumento da faixa de combustível e práticas de boa gestão florestal. No Porto Santo foi criado parque urbano do Porto Santo, onde se plantaram espécies autóctones e adaptadas ao clima local, promovendo a biodiversidade e a resiliência ambiental

No setor agrícola, estão a ser monitorizadas cerca de 11 pragas e promovendo-se mudanças para práticas agrícolas mais sustentáveis. O Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC) 2021-2027 prevê também medidas de apoio à manutenção de muros de suporte de terras, redução das perdas na distribuição de água para regadio e investimentos em sistemas de rega mais eficientes. Estas medidas são essenciais para garantir a sustentabilidade agrícola e a eficiência no uso dos recursos hídricos. Através do Plano de Recuperação e Resiliência, foi implementado o plano de eficiência e reforço hídrico dos sistemas de abastecimento e regadio da RAM, assegurando uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos.

No âmbito da formação e sensibilização, foram desenvolvidas várias iniciativas, destacando-se o projeto ESIA - Educar para a Sustentabilidade, Inovação e Ambiente. Este projeto teve como objetivo fomentar a mudança de comportamentos, tanto a nível individual como coletivo, de modo a contribuir para a transição para uma economia circular e para a sustentabilidade, com um forte enfoque na sensibilização e educação ambiental. Outra iniciativa relevante foi a Campanha Energia Habitação - Mais Poupança, Mais Ambiente, que procurou promover a

eficiência energética no setor habitacional, incentivando a comunidade a adotar práticas mais sustentáveis.

Após uma análise detalhada realizada pelas diversas entidades envolvidas, constatou-se a existência de indicadores de conteúdo desprovidos de dados. Esta lacuna revela tanto a ausência de monitorização como a inadequação das métricas definidas. Além disso, identificaram-se indicadores que requerem uma redefinição, visando uma medição mais precisa e alinhada aos objetivos da Estratégia CLIMA-Madeira.

Neste contexto, é crucial a apresentação de sugestões para novos indicadores e medidas de adaptação. A incorporação de indicadores climáticos pertinentes não apenas permite uma gestão mais eficaz das medidas de adaptação, mas também contribui para a mitigação dos riscos e vulnerabilidades associados às mudanças climáticas. Quanto mais bem definidos forem esses indicadores, maior será sua relevância na definição de novas medidas, metas e objetivos, bem como no contínuo processo de monitorização e implementação da Estratégia. Neste contexto, é crucial que as entidades responsáveis mantenham um compromisso contínuo com a atualização e aperfeiçoamento dos indicadores utilizados.

Importa salientar que todos os contributos do Grupo de Coordenação serão devidamente considerados na segunda fase da revisão da Estratégia. Esta fase abrangerá uma análise de riscos e vulnerabilidades setorial, baseada nas novas projeções climáticas. É fundamental destacar que a participação ativa de toda a Comunidade de Adaptação será incentivada e valorizada neste processo.

Para progredirmos cada vez mais para uma maior resiliência climática na região, é imperativo que haja um compromisso coletivo na identificação e implementação de medidas eficazes. Somente através de uma abordagem colaborativa e abrangente poderemos enfrentar os desafios impostos pelas alterações climáticas e assegurar um futuro mais resiliente e sustentável para a região.

ANEXOS

ANEXO A – ATA da reunião do Grupo de Coordenação

REUNIÃO DO GRUPO DE COORDENAÇÃO ESTRATÉGIA CLIMA-MADEIRA

ATA DA REUNIÃO

Local: Auditório do Campo da Barca

Data: 14 de junho de 2023

Hora: 09h30-12h00

Lista de Presenças:

Nome	Entidade
Adelaide Valente	Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Ana Faria	Direção Regional do Ordenamento do Território
Ana Pinheiro	Serviço Regional de Proteção Civil
Ara Oliveira	Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Beatriz Jardim	Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM)
Duarte Araújo	Direção Regional de Saúde
Duarte Encarnação	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
Elisabeth Olival	Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira (AREAM)
Henrique Rodrigues	Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Hugo Freitas	Direção Regional do Equipamento Social e Conservação
Isabel Rodrigues	Direção Regional de Economia e Transportes Terrestre
José Ezequiel	Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Luís Ribeiro	Direção Regional de Agricultura
Madalena Fugareu	Águas e Resíduos da Madeira
Margarida Camacho	Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM)
Maurício Santos	Direção Regional de Saúde
Micaela Freitas	Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Miguel Ângelo Carvalho	Universidade da Madeira - Isoplexis
Nancy Policarpo	Direção Regional do Ordenamento do Território
Pedro Sepúlveda	Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Rita Câmara	Serviço Imunoalergologia - SESARAM
Roberto Jesus	Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM)
Sandro Santos	Direção Regional de Estradas
Sérgio Lopes	Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC)

Direção Regional do Ambiente e Ação Climática

Tatiana Oliveira	Direção Regional do Equipamento Social e Conservação
Tomás Faria	Secretaria Regional do Turismo e Cultura
Vanessa Jardim	Direção Regional do Turismo

Ordem de trabalhos da reunião:

1. Apresentação dos resultados da 1.^a fase da Revisão da Estratégia CLIMA-Madeira: Regionalização Climática, pela empresa 2adapt
2. Apresentação das fases subsequentes de trabalho: Análise Setorial de Riscos e Vulnerabilidades – Criação de Grupos de Trabalho Setoriais

09h30-09h37 – Receção dos representantes das entidades

09h38-09h45 – Intervenção do Eng.º Ara Oliveira, Diretor Regional do Ambiente e Alterações Climáticas.

O Diretor Regional deu as boas-vindas aos participantes, abordou a temática das alterações climáticas e realçou a importância da regionalização climática na adaptação da Região às alterações climáticas.

Foi particularmente destacado o trabalho realizado na gestão dos clorofluorcarbonetos (CFC), através da dinamização de ações de inspeção e da emissão de certificados para intervenções em equipamentos que contêm gases fluorados com efeito de estufa, designadamente os oriundos dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, sendo demonstrativo de que quando a sociedade se mobiliza e a tecnologia o permite, é possível exercer um papel ativo no combate às alterações climáticas.

Abordou a dependência de combustíveis fósseis à escala global e sublinhou o trabalho que a Região tem desenvolvido para a mitigação das alterações climáticas, tendo-se registado uma redução significativa das emissões na RAM desde 2005, verificando-se níveis de emissões semelhantes aos registados nos finais dos anos 90, com a mesma população, mas com um ganho civilizacional significativo, ao nível do urbanismo, da construção, etc.

Referiu-se que o leque de entidades presentes tem, no seu dia a dia, a função de assegurar, no âmbito dos seus espectros de ação, a preparação da sociedade para os desafios que estão a chegar, designadamente ao nível da proteção civil, do ordenamento, da saúde pública, entre outros temas que devem ser pensados com acuidade, constituindo a regionalização climática uma ferramenta que irá possibilitar no futuro o desenvolvimento de trabalhos mais rigorosos, por possuir uma malha mais fina do que o modelo anteriormente utilizado nas projeções climáticas.

09h45-09h54 – Intervenção do Dr. Pedro Sepúlveda, Diretor de Serviços de Ação Climática e Sustentabilidade

O Diretor de Serviços de Ação Climática e Sustentabilidade, Dr. Pedro Sepúlveda, iniciou a sua intervenção agradecendo os contributos de todas as entidades no âmbito da elaboração do relatório de monitorização da estratégia CLIMA-Madeira, referente ao ano 2022.

Seguiu-se a apresentação da ordem de trabalhos, composta essencialmente por duas componentes: uma associada à apresentação dos cenários da regionalização climática e outra associada à 2.^a fase da revisão da Estratégia, que irá consistir na avaliação setorial de riscos e vulnerabilidades, para a qual foi mencionada a necessidade de constituição de grupos de trabalho setoriais.

Por fim, salientou que não se trata de uma nova estratégia, mas uma melhoria à estratégia existente, mantendo-se válida a Estratégia CLIMA-Madeira. A revisão da Estratégia permitiu ter cenários mais apurados, mas não desmente o que está plasmado no documento anterior. É uma melhoria metodológica, realizada à luz do conhecimento científico atual, que evoluiu desde a elaboração da Estratégia CLIMA-Madeira.

Por fim, o Dr. Pedro passou a palavra ao Dr. Pedro Garret, da 2adapt, e agradeceu todo o trabalho desenvolvido na produção dos cenários climáticos regionalizados, reforçando que com este trabalho a Região fica na “crista da onda” no que diz respeito aos melhores modelos e aos melhores cenários climáticos.

09h55-10h20 – Intervenção online do Dr. Pedro Garrett, empresa 2adapt

O Dr. Pedro Garret iniciou a apresentação referindo que o processo de regionalização climática teve início há aproximadamente um ano, tendo como principal objetivo a obtenção de projeções de temperatura e precipitação para o curto (2021-2050), o médio (2051-2080) e longo prazo (2081-2100), utilizando os novos cenários SSP. Foi ainda mencionada a realização de projeções relativamente às tendências do vento, da radiação e da subida do nível médio do mar.

O modelo escolhido para caracterizar as projeções foi o modelo global *Canadian Earth System Model* versão 5 (CanESM5), desenvolvido para simular variabilidade climática histórica, para fazer projeções à escala centenária do clima futuro, e para produzir previsões sazonais. A seleção deste modelo teve por base: (i) a disponibilidade de dados diários; (ii) a caracterização dos mais recentes cenários climáticos SSPs; (iii) a aprovação e validação pelo CMIP6; e (iv) a descrição de um perfil vertical da atmosfera a várias altitudes (1000/850/500 hPa);

Dada a elevada quantidade de informação produzida, foram envidados esforços para que esta informação fosse acessível e facilmente acessível, considerando o orador que o verdadeiro valor dos dados produzidos reside na sua utilização futura, designadamente nos estudos de impacto, de avaliação de risco, etc., pelo que foi criado um conjunto de ferramentas fundamentais para possibilitar a fácil utilização dos dados.

Foram realizadas 46200 simulações de curto, médio e longo prazo, através do processo de regionalização climática. Explicou que o processo de regionalização climática é o processo que permite a representação da variabilidade climática com maior resolução

espacial, através das análises das condições sinóticas da atmosfera, representados por modelos de circulação global.

Na prática, o que foi realizado e que foi validado pelo IPCC, são um conjunto de modelos globais que têm uma resolução muito grosseira (da ordem dos 200 km-300 km), com o objetivo de o transformar numa grelha com cerca de 1 km de resolução espacial nas regiões da Madeira e Porto Santo. De acordo com o orador, isto envolveu, numa primeira fase, a seleção de dados para o processo de calibração e validação do modelo e a partir do momento em que o modelo estava calibrado e validado, foi selecionado um modelo indicativo das projeções climáticas, referindo que, por um lado temos as reanálises que nos dão a caracterização histórica que serve para validar os modelos, por outro lado temos a componente das projeções futuras que resultam da utilização de outros modelos. A metodologia utilizada no processo de regionalização climática, foi o método de estatística *Bayesiana* através do algoritmo integrado de aproximações de Laplace (INLA), em combinação com a utilização de dados ambientais derivados de imagens de satélite.

No que diz respeito à precipitação, foi referida a utilização de dois modelos num só: um que diz a quantidade de precipitação e outro que refere a ocorrência ou não ocorrência de precipitação. Quando se junta a probabilidade de chover ou não, com a quantidade, obtemos uma estimativa das previsões de precipitação. No entanto, este modelo tem uma particularidade interessante, tudo aquilo que não se consegue prever/explicar através das variáveis sinóticas, o modelo tem uma componente aleatória de estimação da precipitação e este é talvez um dos grandes pontos fortes do modelo.

A 2adapt estudou também um conjunto muito alargado de variáveis (cerca de 32 variáveis, sendo 26 variáveis sinóticas). Por outro lado, considerando também importante a caracterização da variabilidade espacial das ilhas, foi utilizado o modelo digital de terreno, foram caracterizadas as áreas urbanas, as áreas florestais, os parques naturais, a parte norte em detrimento da parte sul, tendo sido obtida a conclusão de que é a altitude o principal *driver*, quer da precipitação, quer da temperatura, e por isso foi uma das variáveis com maior importância na caracterização da variabilidade espacial.

Depois de selecionadas as variáveis, a 2adapt mencionou que foi realizado um processo de validação e calibração, que na prática correspondeu à confrontação dos dados das estações meteorológicas com os dados das simulações e para isso utilizaram os dados diários existentes entre 2010 e 2014. Para a precipitação verificaram que os dados modelados e observados possuíam uma verossemelhança superior a 90% e para a temperatura obtiveram um coeficiente de correlação da ordem dos 99%.

Verificaram que o modelo, no que diz respeito à precipitação, tem uma tendência para subestimar os eventos mais extremos, considerando normal que esta situação ocorra, sendo muito difícil encontrar modelos que consigam representar fidedignamente os valores mais extremos de precipitação.

Do ponto de vista dos resultados, em específico, a 2adapt mencionou que numa primeira fase realizou a caracterização do período de referência (entre 1981 e 2010), para a

precipitação e para a temperatura, e depois realizou a caracterização das anomalias (a diferença entre o que nos indicam as projeções e os dados do período de referência – a título de exemplo, para o cenário SSP2 no período 2021-2050, na precipitação, há uma tendência de redução até 16%, em relação à temperatura a anomalia é de cerca de +2 °C, quando comparados com o período de referência; mas quando realizaram a mesma análise para o final do século, 2081-2100, constataram que a anomalia da precipitação na Madeira pode atingir os -65% da precipitação anual, enquanto a anomalia da temperatura, principalmente nas cotas mais elevadas, pode ser superior a 10 °C, referindo que esta é talvez uma das grandes diferenças entre os estudos anteriores, concluindo que a anomalia das temperaturas é mais significativa nas cotas superiores, o que nos estudos anteriores não era possível identificar de forma tão clara.

Por outro lado, a 2adapt considerou importante referir que já tinham sido realizados estudos para a temperatura na Madeira, mas verificaram que em praticamente todos os horizontes temporais, as novas projeções indicam que é expectável que a temperatura suba o dobro do estimado anteriormente. Ou seja, os cenários anteriores que já tinham sido regionalizados para a Madeira eram conservadores no que diz respeito ao aumento da temperatura média. Os novos cenários, não obstante os períodos de referência serem diferentes (os cenários mais antigos têm o período de referência 1970-2000 enquanto os cenários mais recentes utilizam 1980-2010), indicam uma duplicação da tendência de aumento da temperatura quando comparado com os cenários anteriores. As projeções da variação da temperatura média anual assinalam um aumento médio entre 3,1 °C e 4,9 °C até ao final do século, de acordo com os cenários SSP2-4.5 e SSP5-8.5 respetivamente; e que na generalidade dos casos é nas cotas mais altas que a anomalia da temperatura tende a ser superior. No Porto Santo, a anomalia mantém-se consistente em ambos os cenários, evidenciando uma diferença de 2 °C quando comparado com o período de referência, a partir de meados do século até 2100.

Já no que diz respeito à precipitação, os cenários atuais também preveem a tendência de diminuição da precipitação mais significativa, com exceção de meados do século, pelo que estes dados se encontram bem alinhados com outros estudos elaborados para a Região. A precipitação anual na ilha da Madeira demonstra uma tendência de diminuição em todos os horizontes temporais e cenários, sendo esperada uma redução entre 24% a 65% até 2100. No Porto Santo a tendência é semelhante.

Também foi realizada a caracterização da velocidade média do vento, tendo sido salientado que é importante considerar que a velocidade média do vento tem tendência a diminuir entre 2% a 4%. Este dado é muito importante, não pela redução do potencial de produção de energia eólica, mas porque do ponto de vista dos extremos, a diminuição da velocidade do vento pode provocar um conjunto de fenómenos que se podem refletir na frequência e intensidade dos eventos extremos. A 2adapt salientou que, o vento, é, em parte, responsável pelo aumento da temperatura do Atlântico Norte na zona subtropical, possuindo um papel muito importante na questão da mistura da água no

Oceano Atlântico, pelo que a diminuição da velocidade do vento pode provocar o aumento da temperatura nas zonas subtropicais do Atlântico Norte.

Por outro lado, foi estudada a subida do nível médio do mar, estimando-se que em 2100 se situe entre os 60 e os 80 cm (referencia para o Funchal). No entanto, a subida do nível médio do mar pode estender-se para lá do final do século, podendo atingir 1,20 m - 1,50 m. Isto coloca alguns desafios no âmbito da gestão dos recursos hídricos, nomeadamente ao nível da intrusão salina que, com a diminuição da precipitação poderá trazer alguns desafios importantes.

Outro fator que foi possível ser estudado no trabalho, foi a tendência dos eventos extremos. Quando foram realizadas as projeções de dados diários até 2050, foi possível fazer um conjunto de análise de extremos sobre as tendências das projeções, tendo-se concluído que os eventos de seca moderada têm tendência a aumentar entre 3% e 11% até 2050.

Foi ainda mencionado, como exemplo, o evento do passado dia 6 de junho (chuvas intensas), quando na Estação da Bica da Cana foram registados cerca de 350 mm de precipitação em 24h, sendo referido que de acordo com os dados do cenário SSP2 este regime de precipitação tem uma frequência expectável de cerca de 60 anos. Já se tivermos no cenário SSP5, este regime de precipitação tem uma frequência expectável de 100 anos. Se tivermos única e exclusivamente em conta o período de referência 1981-2010, nem é possível calcular o período de retorno. Saindo dos resultados das simulações e entrando nas tendências que se estão a verificar a nível global e que afetam o clima da Ilha da

Madeira e do Porto Santo, verifica-se que existem 2 tendências, uma que condiciona a precipitação de inverno e outra que condiciona a frequência e intensidade dos eventos extremos.

A que condiciona a precipitação de inverno, tem a ver com um artigo que foi publicado no ano passado, onde foram realizadas simulações sobre o anticiclone dos Açores e onde simularam o anticiclone para os últimos 1200 anos, sendo que a simulação da expansão do anticiclone dos Açores só foi conseguida quando foi aditada a ação antropogénica, ou seja, a emissão de GEE. Esta expansão do anticiclone dos Açores tem impacto na precipitação de inverno, trazendo maior estabilidade na atmosfera durante o inverno, daí as tendências serem de diminuição da precipitação anual, não só na Madeira, mas em toda a região Mediterrânica.

Por outro lado, os dados da temperatura média do Atlântico Norte desde 1981 até maio de 2023, demonstram que a temperatura na zona subtropical do Atlântico Norte está muito elevada quando comparada com os dados históricos. Este fenómeno não se restringe ao Atlântico Norte, mas prevê-se que haja um *el Nino* muito forte este ano, prevendo-se que exista uma evaporação de água muito significativa na atmosfera e essa humidade na atmosfera é que pode provocar um sistema depressionário com elevada carga de humidade, que faz que quando chove, este regime seja muito intenso quando comparado com o histórico. Daí que, estes dois fenómenos expliquem o porquê da

tendência de diminuição da precipitação e o porquê de termos um aumento da tendência dos fenómenos meteorológicos extremos, nomeadamente os de precipitação.

Sobre este aspeto, foi mencionado que as projeções indicam uma tendência de agravamento dos fenómenos extremos de precipitação em ambos os cenários, esperando-se um aumento médio da sua frequência entre 22% e 49% até meados do século XXI, fazendo com que a conjugação entre a tendência de diminuição da precipitação com o aumento de fenómenos extremos acarrete um conjunto de desafios importantes na gestão dos recursos hídricos.

Posteriormente, foi apresentado e realizada uma demonstração do servidor de mapas alojado no “Observatório CLIMA-Madeira” e que tem por objetivo facilitar acesso à informação, para que a esta possa ser utilizada em estudos de impacte ambiental, avaliações de risco, entre outros.

10h25-11h00 – Período de questões e debate, onde foram colocadas algumas questões ao Dr. Pedro Garrett sobre o processo de regionalização climática e foram efetuadas algumas sugestões e observações, tais como:

- Foi questionado o modo de acesso ao servidor de mapas e se era de acesso público ou só para instituições, tendo sido esclarecido que o servidor de mapas se encontra alojado no *website* “Observatório CLIMA-Madeira” e que é de acesso público. Salientou-se que parte da informação existente no referido *website* é ainda antiga, produzida aquando da elaboração da Estratégia CLIMA-Madeira, designadamente a informação disponível sobre a biodiversidade, agricultura, energia, recursos hídricos, entre outros. Neste âmbito, foi solicitada a contribuição de todos os presentes na identificação de informação desatualizada ou que existam dados mais recentes, para que se proceda à sua atualização. Foi ainda mencionado que a informação disponível no *website* poderá ser descarregada de diversas formas, por concelho, por bacias hidrográficas, etc. Sobre o *download* dos dados, foi referido que ainda não está completamente decidido se poderá ser realizado livremente ou se irá carecer de pedido prévio à DRAAC. Sobre este aspeto, foi mencionado que a Empresa de Eletricidade da Madeira já solicitou e já está a utilizar nos seus projetos os dados produzidos no âmbito da primeira fase de revisão da Estratégia.
- A Arquiteta Ana Pinheiro, da Proteção Civil, acrescentou que foi utilizada a informação disponibilizada, à data, no Observatório CLIMA-Madeira para a elaboração da primeira revisão da Avaliação de Riscos da Região Autónoma da Madeira, disponível no *website* regional da proteção civil. Este documento é aprovado de 3 em 3 anos, pelo que a informação produzida no âmbito da revisão da Estratégia, poderá vir a ser integrada na futura revisão.
- No que se refere à cartografia de risco (deslizamentos, movimentos de massa e inundações), foi questionado quais as variáveis utilizadas na modelação. No que diz respeito aos deslizamentos de massa foi salientado que os dados são de 2015, não tendo existido, à data, a alteração destes dados, não obstante ter sido indicado que foi utilizado o uso do solo, o tipo de solo e a carta de declives. Mais

foi referido que o Observatório CLIMA-Madeira possui informação acessível sobre o modo como a cartografia foi produzida. Esclareceu-se que os dados disponíveis no Observatório CLIMA-Madeira neste momento relativamente aos riscos, diz respeito a 2015 e ainda não foi objeto de atualização, prevendo-se a reformulação da informação na segunda fase da revisão da Estratégia.

- O Diretor Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, Eng.º Ara Oliveira, lançou o desafio de promoção de um *workshop* para capacitar a comunidade de adaptação presente na reunião para a utilização destas ferramentas e da informação disponível no Observatório CLIMA-Madeira.
- Foi abordado pelo Eng.º Henrique Rodrigues da DRAAC, o aumento mais expressivo da temperatura a cotas mais elevadas e da consequente necessidade de realização de uma reavaliação de riscos e vulnerabilidades e dos planos de florestação, gestão dos solos, questionando se a par da projeção da temperatura, se é possível visualizar uma projeção para a radiação devido ao impacte que pode ter na relação da qualidade do ar e dos níveis de ozono.

A 2adapt respondeu que existe a possibilidade de elaborar projeções da radiação para a região, salientando ainda que o servidor de mapas permite integrar cartografia existente sobre diversos temas e sobre diversos modelos de ficheiros, por exemplo a cartografia sobre a qualidade do ar pode ser integrada no servidor de mapas.

- Foram deixadas algumas notas pelo Dr. Sérgio Lopes, representante do LREC, relativamente ao clima da Madeira, sendo referido que o clima nesta região é muito condicionado pelo Anticiclone dos Açores. Neste âmbito, foi sido levantada uma questão sobre os resultados apresentados relativamente à posição que o anticiclone dos Açores toma neste sector do Atlântico, entre a latitude da Madeira e a latitude dos Açores, que faz com que exista na Madeira uma frequência muito elevada ao longo do ano de ventos do quadrante Norte-Nordeste. Se há um aumento da frequência de dias com a situação anticiclónica, o que temos é um aumento da velocidade do vento ao contrário dos resultados apresentados. Quando o anticiclone está bem posicionado na triangulação Madeira-Açores-Portugal Continental, o vento predominante é de Norte-Nordeste e com velocidades moderadas a fortes, portanto isto cria uma dinâmica na Madeira muito conhecida, designada por turbilhões atmosféricos de esteiras. A ilha da Madeira funciona como um obstáculo orográfico e interceta o fluxo e faz divergir o fluxo de ar, portanto o fluxo de ar contorna a Ilha e há um efeito de aceleração nas extremidades da Ilha, quer na Ponta de São Lourenço, quer na Ponta do Pargo. Esta situação anticiclónica tem implicações no tráfego aéreo, porque quando o vento sinóptico de intensidade moderada aumenta um pouco mais de intensidade, ele tende a ter capacidade de transpor a vertente sul da ilha e tem um efeito de aceleração por exemplo no vale de Machico.

No inverno, o Anticiclone tem uma migração mais para sul e é quando deixa de funcionar como escudo atmosférico, pelo que é habitualmente o período em que a Madeira está mais vulnerável à passagem dos sistemas depressionários de

oeste para este e é justamente quando há esta migração na estação de inverno para sul que somos mais atingidos pela situação depressionária de oeste. Portanto é questionado como é que é expectável a redução da velocidade do vento, ainda que ligeira, porque, quando o anticiclone se estabelece neste sector do atlântico, nós temos um vento muito constante, muito regular, de norte-nordeste.

Foi ainda deixada uma nota em relação ao vento e à qualidade do ar. Atendendo a que a Madeira possui uma barreira orográfica que interceta os ventos dominantes norte-nordeste, a aproximação do fluxo sinótico ou ventos alísios como são conhecidos, faz com que exista uma separação do fluxo de ar em 3 componentes (uma este oeste e uma terceira componente que transpõe a cordilheira central) e faz com que o litoral sul da Madeira, sobretudo a zona entre o Funchal e a Ribeira Brava, esteja numa situação de abrigo meteorológico, o que faz ativar à escala local o sistema de circulação de brisas, que por exemplo no vale de Machico (como é um vale mais exposto ao vento de maior intensidade) é desativado pela força do vento norte nordeste. Esta situação não ocorre no Funchal, onde temos um regime de circulação de brisas que consiste na circulação no período diurno do mar para terra e no período noturno da terra para o mar. As brisas diurnas são comumente designadas de brisas de embate, que ao entrarem na cidade vão embater na vertente a norte da cidade, são forçadas a subir e originam o fenómeno de “capacete” (sistema nubloso que ocorre a partir do meio da manhã). Estas brisas ocorrem num sistema de circulação fechado - a corrente que vem do mar para terra tem uma contra corrente a uma altitude intermédia (500 m – 600 m), e, portanto, durante o período diurno temos um sistema de circulação fechado que só é possível existir porque o Funchal está em posição de abrigo face aos ventos dominantes.

No Porto Santo, a brisa não ocorre porque há um vento de intensidade superior que se sobrepõe às brisas.

Assim, o Dr. Sérgio Lopes considerou que também seria importante considerar o sistema de circulação de brisas na modelação, para perceber que as áreas urbanas do litoral sul da Ilha têm um risco acrescido de diminuição da qualidade do ar devido à dinâmica local, e pensar também em medidas que possam ser tomadas para diminuir a poluição atmosférica. Se há áreas em que têm de ser tomadas medidas para diminuir as emissões de GEE é nestas áreas onde a frequência de dias de circulação de brisa é mais elevada.

- O Eng.^o Ara Oliveira mencionou que se tem observado, com a deslocação do anticiclone dos Açores (alteração orientação), dois fenómenos: um associado à areia da praia do Porto Santo, onde se verifica que está a aumentar muito para poente (anormalmente) e não tanto para nascente; o outro fenómeno está associado às poeiras e que se pode verificar em alguns mapas de satélite que as poeiras vêm cada vez mais de longe (antigamente a Madeira era atingida por poeiras do norte de África, agora recebe poeiras do médio oriente).

- O Dr. Pedro Garrett mencionou que, no que diz respeito ao vento, é muito difícil de modelar à microescala e que quando falamos em projeções de vento temos de fazer um *zoom out* e as projeções apresentadas são as médias para o atlântico norte e não em específico para a Ilha da Madeira, pelo que podem existir condições particulares na Madeira.

As condições de diminuição entre 2% a 4% da velocidade média anual do vento são condições gerais para o Atlântico Norte e essas sim têm influência na temperatura média do Oceano Atlântico e principalmente na zona subtropical. Depois se na própria ilha da Madeira, existe um regime mais estável ou não, já não é possível afirmar, porque as projeções de vento à escala micro ainda estão no domínio da investigação.

O aquecimento do Ártico também tem influência no anticiclone dos Açores e na velocidade do vento. O Ártico está a aquecer a uma velocidade quatro vezes maior do que as latitudes mais temperadas (onde nos situamos), e o vórtice polar por vezes bloqueia os sistemas frontais e ao bloquear, diminuem a velocidade do vento, diminui a velocidade de transporte das tempestades, altera o anticiclone dos Açores e este ano estamos a caminhar para um conjunto de fenómenos nunca vistos, nomeadamente um *el Nino* muito intenso. Ao mesmo tempo, verifica-se que os oceanos apresentam uma temperatura anormalmente elevada e sabemos que, por cada grau de aumento de temperatura média global, temos um aumento de 7% da humidade relativa na atmosfera, sendo que esta humidade relativa normalmente forma, designadamente, os rios atmosféricos. Mas isto é um sistema muito complexo, multi planeável, em que umas variáveis influenciam outras.

- O Dr. Sérgio Lopes deixou uma nota sobre o período de retorno – quando se faz uma análise de eventos extremos a forma como se comunica a intensidade destes eventos necessita de cuidado para o período de retorno não ser confundido com frequência de ocorrência.
- A Eng.^a Madalena Fugareu questionou se a redução da precipitação apresentada é homogénea na totalidade da ilha da Madeira e se também existem dados para o Porto Santo.

A 2adapt esclareceu que o decréscimo da precipitação é distinto e que varia consoante a estação do ano e localização. A regionalização também foi realizada para o Poto Santo.

11h00-12h00 – Apresentação das fases subsequentes de trabalho: Criação de Grupos de Trabalho Setoriais

O Dr. Pedro Sepúlveda lançou o ponto 2 da ordem de trabalhos da reunião, que consiste na 2ª fase da revisão da Estratégia CLIMA-Madeira e que consiste na análise setorial de riscos e vulnerabilidades, através da criação de grupos de trabalho. Os grupos de trabalho irão ser divididos nos seguintes setores, já definidos na estratégia:

- Agricultura
- Florestas

- Biodiversidade
- Energia
- Recursos Hídricos
- Riscos Hidrogeomorfológicos
- Saúde Humana
- Turismo

Foi lançado no debate, a possibilidade de integração de 4 novos setores – **idades, economia, transportes e zonas costeiras e mar**, em convergência com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas. Foi unânime entre os presentes que o setor cidades deveria integrar a estratégia e ser considerado no processo de revisão.

Foi pedido às várias entidades do grupo de coordenação que se pronunciassem sobre qual(ais) o(s) setor(es) a integrar e onde poderão dar maior contributo. A tabela infra resume a intenção dos representantes das entidades presentes.

GRUPOS DE TRABALHO SETORIAIS	ENTIDADES
Agricultura	• Direção Regional de Agricultura • UMA-Isoplexis
Florestas	• IFCN • Serviço Regional de Proteção Civil • UMA-Isoplexis
Biodiversidade	• IFCN • Direção Regional de Agricultura • UMA-Isoplexis
Energia	• Direção Regional de Economia e Transportes Terrestres • EEM • AREAM
Recursos Hídricos	• ARM • Direção Regional de Agricultura
Riscos Hidrogeomorfológicos	• Serviço Regional de Proteção Civil • Direção Regional de Estradas • Direção Regional do Equipamento Social e Conservação – Divisão Hidráulica Fluvial
Saúde Humana	• Direção Regional de Saúde • Serviço Imunoalergologia - SESARAM
Turismo	• Direção Regional do Turismo
Cidades	
Economia	

Transportes	
Zonas Costeiras e Mar	

Foi referido que alguma da cartografia disponível no servidor de mapas, foi produzida em 2015, e necessita de atualização através dos contributos das várias entidades do grupo de coordenação.

Ficou acordado que, será enviado pela DRAAC, um email para as entidades se pronunciarem quais os grupos de trabalho que irão integrar, e também que identifiquem e nos disponibilizem a cartografia mais atualizada que disponham, com vista a atualização dos mapas do novo servidor.

12:00h – Fim da reunião.

Registo Fotográfico:



ANEXO B – Necessidades de Energia

Habitação		Area total	AQ	ARR	AQS	ILUM	TOTAL
	Nº CE+PCE	m2	kWh.ano	kWh.ano	kWh.ano	kWh.ano	kWh.ano
2014	2093	225507,9	10706361,2	296236,8	5534419,8	0,0	16537017,9
2015	2883	305767,0	18069767,9	296919,9	7734813,1	0,0	26101500,9
2016	2745	286815,0	16898596,4	248630,1	7287157,8	0,0	24434384,3
2017	2975	309110,5	17968316,1	239084,7	7751814,8	0,0	25959215,6
2018	3287	337166,2	19083869,0	328257,1	8434347,3	0,0	27846473,4
2019	3545	361596,4	18625977,2	357256,0	8637876,9	0,0	27621110,1
2020	3249	332806,0	16800433,9	261894,9	7837246,3	0,0	24899575,1
2021	3947	418915,1	18079521,3	777516,7	9177878,1	0,0	28034916,1
2022	4568	480344,0	22565972,3	810669,6	10742051,5	0,0	34118693,4
2023	4993	528662,0	22157393,0	957656,2	11248845,0	0,0	34363894,2

Serviços		Area total	AQ	ARR	AQS	ILUM	TOTAL
	Nº CE+PCE	m2	kWh.ano	kWh.ano	kWh.ano	kWh.ano	kWh.ano
2014	250	99194,7	2311019,6	9943123,7	2092205,6	56688,8	14403037,6
2015	496	319438,8	3337966,5	12193477,1	6685534,8	19478,5	22236456,7
2016	510	396991,1	2321845,6	10093554,7	8955595,1	18531,2	21389526,7
2017	488	429657,0	3390282,4	11369828,2	9720450,9	16604,8	24497166,4
2018	481	279816,3	2493675,4	9394726,0	5323878,8	13905,3	17226185,5
2019	554	364024,9	5973710,2	21253315,5	9615291,6	16016,8	36858334,1
2020	425	184648,6	2257627,4	5102204,1	2584262,2	12976,3	9957070,1
2021	434	203675,5	4252062,5	3777673,4	4678367,1	11529,3	12719632,2
2022	420	175322,7	3592439,3	4834784,3	2330929,9	9359,3	10767512,9
2023	489	210222,1	3203693,1	7016710,3	3540219,4	11103,4	13771726,3

Legenda:

Nº CE+PCE - Número de certificados energéticos e de pré-certificados energéticos

AQ - Aquecimento

ARR - Arrefecimento

AQS - águas quentes sanitárias

ILUM - Iluminação

HAB+SERV - Habitação e Serviços

Habitação	AQ	ARR	AQS	ILUM	TOTAL
	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano
2014-2021	52,85	1,09	24,21	0,00	78,15
2014-2022	51,93	1,18	23,92	0,00	77,03
2014-2023	50,45	1,28	23,53	0,00	75,26

Serviços	AQ	ARR	AQS	ILUM	TOTAL
	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano
2014-2021	11,56	36,50	21,80	0,073	69,94
2014-2022	12,20	35,86	21,20	0,071	69,33
2014-2023	12,44	35,67	20,85	0,070	69,03

HAB+SERV	AQ	ARR	AQS	ILUM	TOTAL
	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano
2014-2021	33,48	17,70	23,08		74,30
2014-2022	34,25	16,62	22,71		73,60
2014-2023	34,26	15,93	22,39		72,60

HAB+SERV	AQ + ARR	ARR
	kWh/m2.ano	kWh/m2.ano
2014-2021	51,18	16,55
2014-2022	50,87	17,79
2014-2023	50,19	18,94